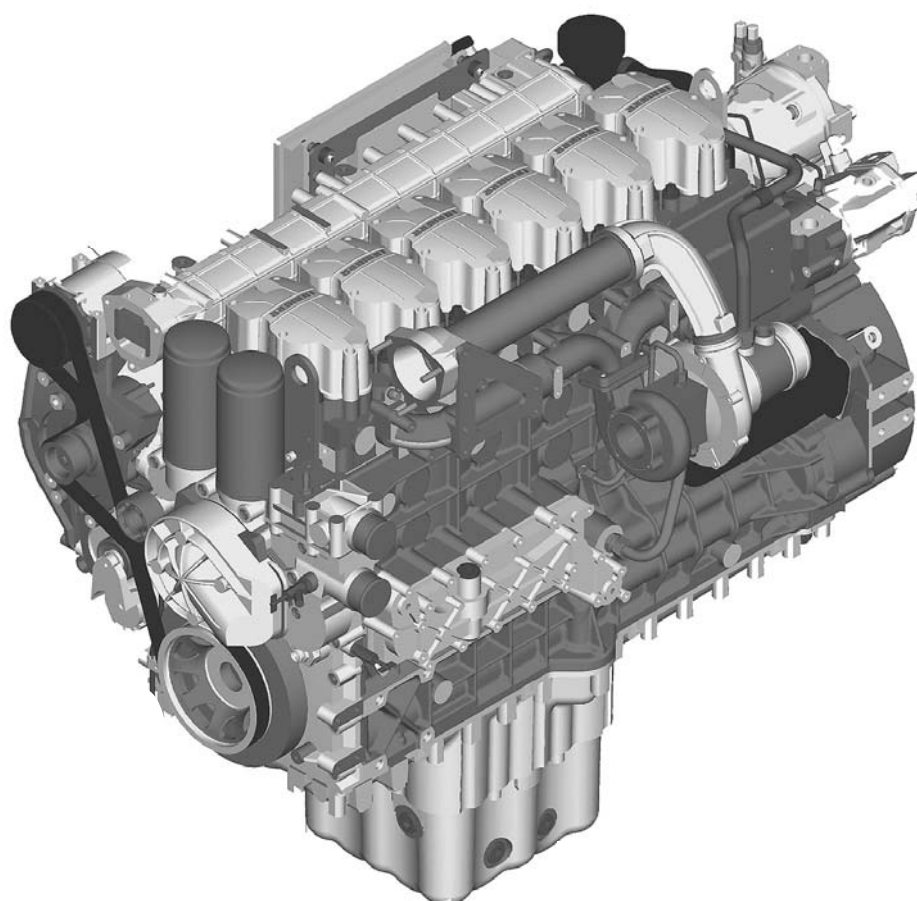


# LIEBHERR Motor a óleo Diesel

**D934 – D936**

BAL: 10359103-06-pt

## Manual de instruções





pt

# Manual de instruções

Motor a óleo Diesel

D934 - D936

## Identificação do documento

**Número de encomenda:**

10359103

**Edição:**

15.04.2007

**Versão do documento:**

06

**Autor:**

LMB/Departamento-BE-MD3

## Identificação do produto

**Tipo:**

D934 - D936

**Número de série:**

2004030000 / 2004040000

## 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 esta 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 a óleo Diesel

O manual contém as descrições de / para:

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

O manual de instruções deve ser cuidadosamente lido e mais tarde devera ser lido e utilizado em intervalos regulares de tempo por quem seja encarregado de trabalhar ou lidar com o motor, antes que ele seja colocado em serviço pela primeira vez.

Trabalhos no motor a óleo Diesel são por exemplo:

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

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

Pedimos a vossa compreensão, pois em caso de utilização desapropriada, manutenção insuficiente, emprego de combustíveis não permitidos ou de inobservância e/ou desrespeito às normas de segurança, o "Termo de Garantia" não poderá ser reconhecido.

**LIEBHERR** todas as obrigações da **LIEBHERR** e/ou dos seus vendedores serão eventualmente anuladas sem aviso prévio como por exemplo promessas de garantia, contrato de serviço etc., quando forem utilizadas para manutenção ou reparação outras peças não originais **LIEBHERR** ou peças sobressalentes não compradas pela **LIEBHERR**.

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

Alterações, condições, direitos autorais:

- 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 serão ampliados através destas notas.

As informações e figuras contidas neste documento não deverão ser copiadas, publicadas ou utilizada 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 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	Equipamento especial 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	Notas para evitar esmagamentos e queimaduras	2 - 2
2.5	Notas 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	Procedimentos de segurança em motores a óleo Diesel equipados com unidades de controle eletrônica	2 - 5

2.9	Sistemas de segurança e programas de emergência para motores a óleo Diesel providos de dispositivos de comando eletrônicos	2 - 6
2.10	Eliminação de produtos de serviço	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	Trabalhos de manutenção antes da entrada em operação	3 - 3
3.2.3	Arranque do motor a óleo Diesel	3 - 4
3.2.4	Procedimentos para o arranque do motor em temperaturas baixas	3 - 4
3.2.5	Colocando motor fora de funcionamento	3 - 5
<b>4</b>	<b>Avarias 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 trabalhos de manutenção	5 - 6
5.3.2	Preparação para os trabalhos de manutenção	5 - 8
5.3.3	Trabalhos de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação	5 - 8
5.3.4	Trabalhos de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação	5 - 12
5.3.5	Trabalhos de manutenção a cada 500 horas de operação	5 - 13
5.3.6	Trabalhos de manutenção a cada 1000 horas de operação	5 - 27



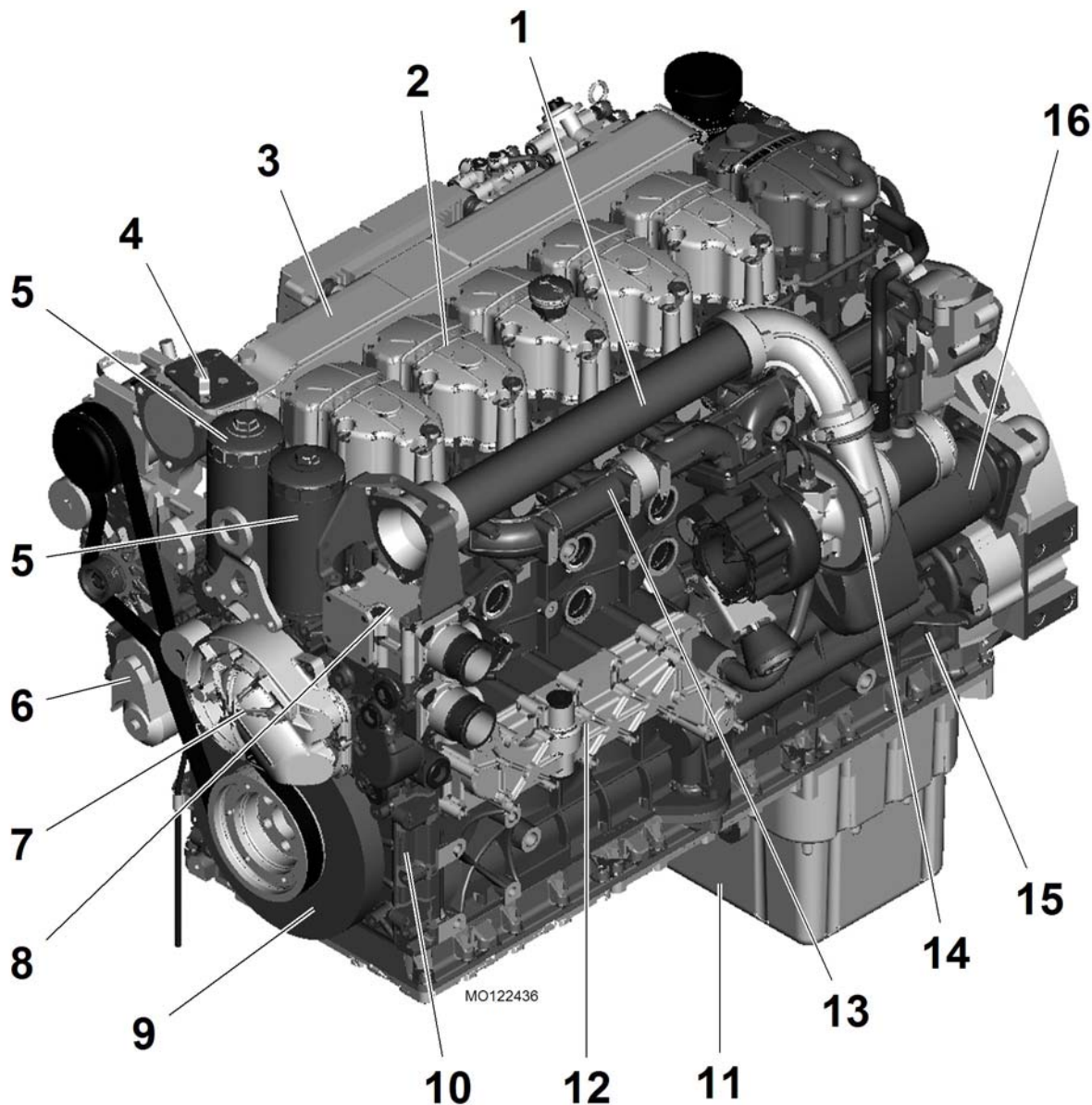
5.3.7	Trabalhos de inspeção a cada 2000 horas de operação	5 - 37
5.3.8	Trabalhos de inspeção a cada 3000 horas de operação	5 - 37
5.3.9	Trabalhos de manutenção em caso de necessidade	5 - 39
5.3.10	Confirmação dos trabalhos de manutenção executados	5 - 46
5.3.11	A cada 500 horas de trabalho / no mínimo uma vez por ano	5 - 47
5.3.12	Adicionalmente a cada 1.000 / 2.000 / 3.000 horas de trabalho	5 - 48
5.3.13	Adicionalmente a cada dois anos	5 - 49
5.4	Lubrificantes e combustíveis	5 - 50
5.4.1	Manuseamento de lubrificantes e combustíveis	5 - 50
5.4.2	Procedimentos para proteção do meio o ambiente	5 - 50
5.4.3	Eliminação de resíduos e materiais usados	5 - 50
5.4.4	O combustível óleo Diesel	5 - 51
5.4.5	Óleos lubrificantes para o motor Diesel	5 - 52
5.4.6	Líquido de refrigeração para o motor Diesel	5 - 53



# 1 Descrição do produto

## Vista geral da estrutura

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

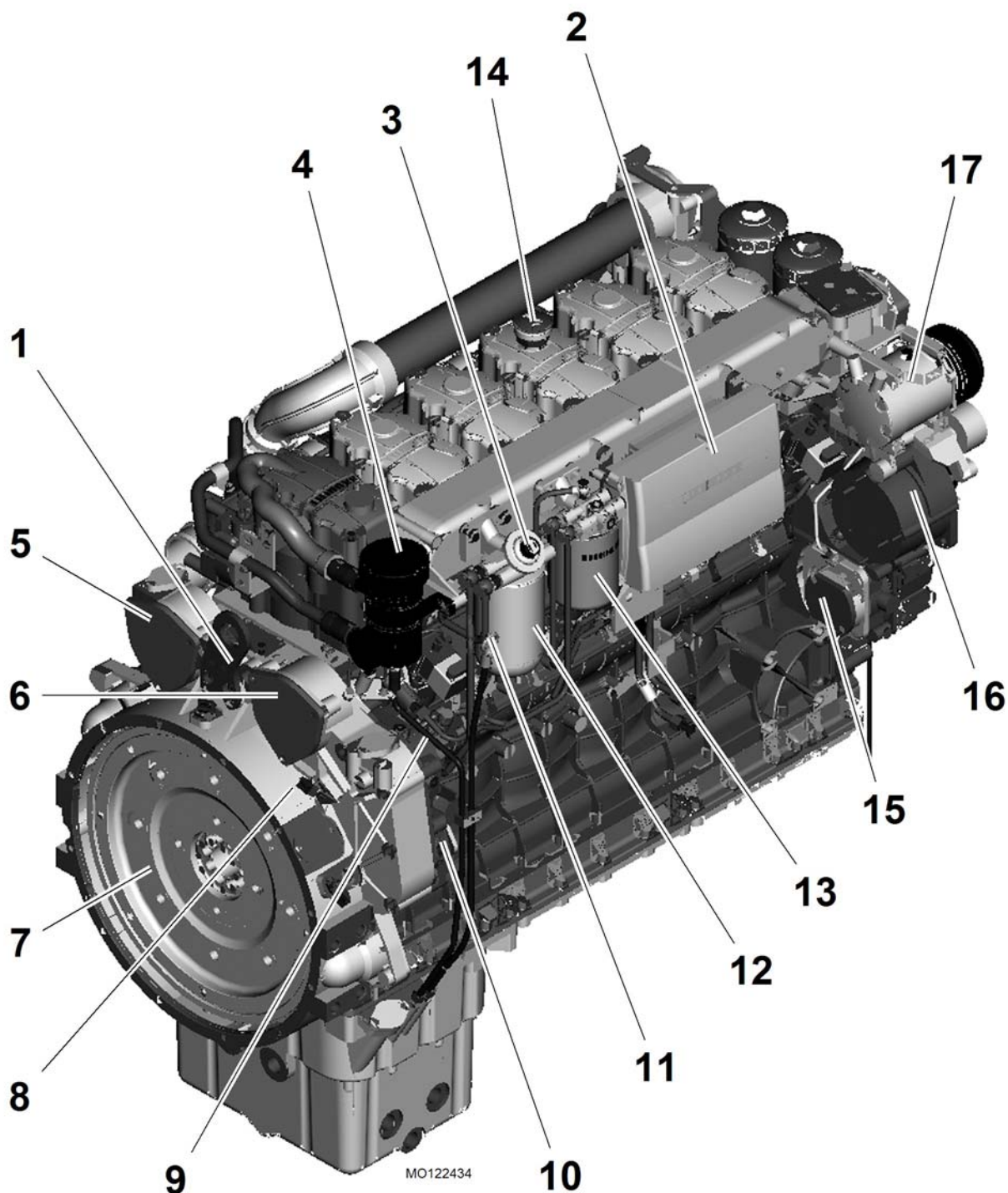


*Componentes do motor Diesel com iAGR / vista lateral esquerda*

- 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

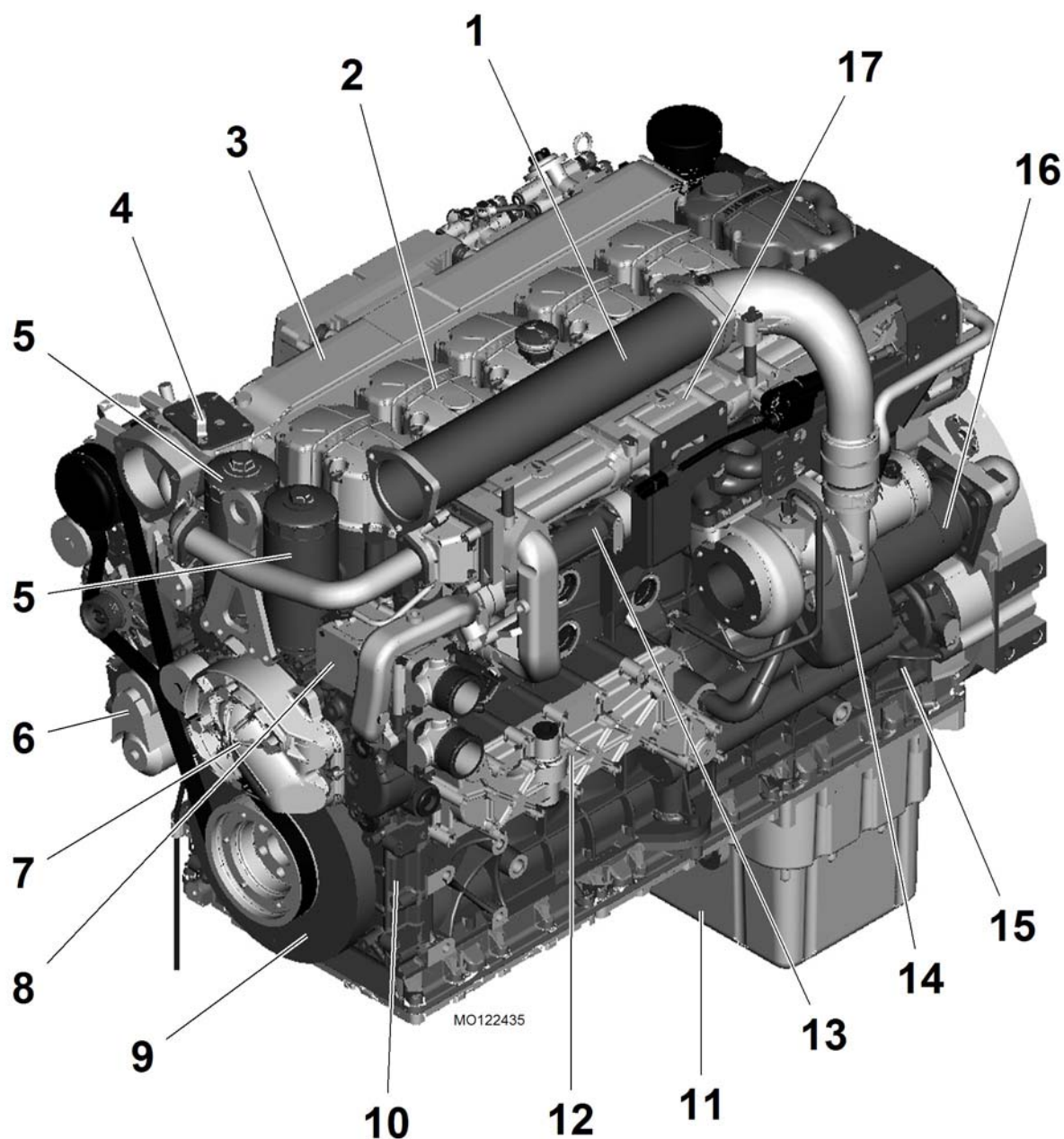
- 8 Caixa do termostato
- 9 Eixo de manivela / Amortecedor de oscilações
- 10 Suporte do agregado
- 11 Cáster de óleo
- 12 Radiador do óleo
- 13 Cano de descarga

- 14 turbocompressor de sobrealimentação pelos gases de escape
- 15 Caixa da manivela
- 16 Motor de arranque



Componentes do motor Diesel com iAGR / vista lateral direita

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1 Dispositivo de transporte             | 7 Volante                                | 14 Enchimento de óleo                    |
| 2 Dispositivo de comando                | 8 Cárter do volante                      | 15 Eixo da presa da força secundária NA4 |
| 3 Bomba manual de alimentação           | 9 Bomba de alimentação de combustível    | 16 Alternador                            |
| 4 Respiro da caixa do eixo de manivelas | 10 Eixo da presa da força secundária NA3 | 17 Compressor do condicionador de ar     |
| 5 Eixo da presa da força secundária NA2 | 11 Indicador do nível de óleo            |  |
| 6 Eixo da presa da força secundária NA1 | 12 Pré-filtro do combustível             |  |
|   | 13 Filtro fino do combustível            |  |



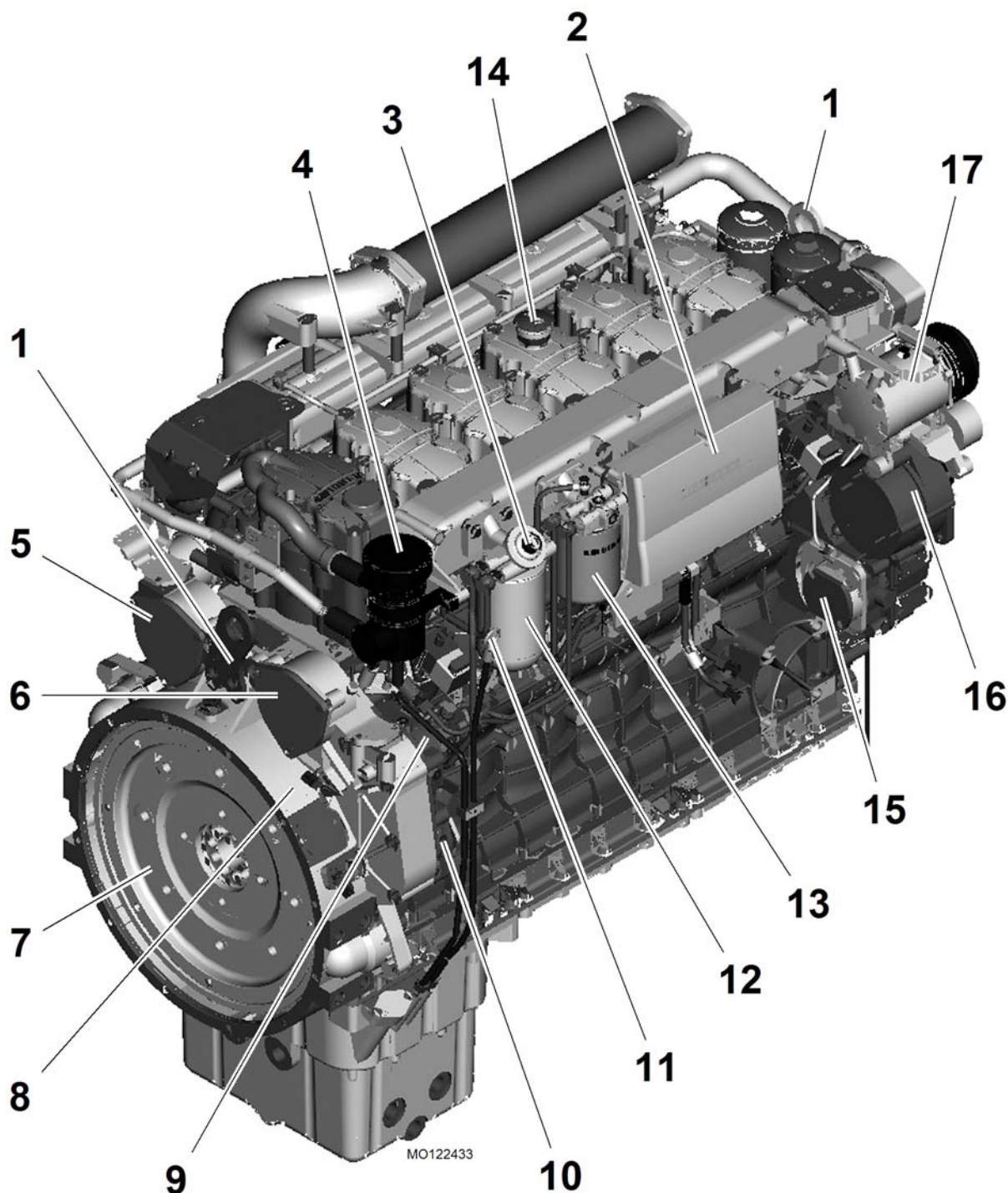
*Componentes do motor Diesel com eAGR / vista lateral esquerda*

- 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 termóstato
- 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             | 7 Volante                                | 14 Enchimento de óleo                    |
| 2 Dispositivo de comando                | 8 Cáter do volante                       | 15 Eixo da presa da força secundária NA4 |
| 3 Bomba manual de alimentação           | 9 Bomba de alimentação de combustível    | 16 Alternador                            |
| 4 Respiro da caixa do eixo de manivelas | 10 Eixo da presa da força secundária NA3 | 17 Compressor do condicionador de ar     |
| 5 Eixo da presa da força secundária NA2 | 11 Indicador do nível de óleo            |  |
| 6 Eixo da presa da força secundária NA1 | 12 Pré-filtro do combustível             |  |
|   | 13 Filtro fino do combustível            |  |

## 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)	6	
Seqüência de ignição (D936)	1-5-3-6-2-4	
Diâmetro do cilindro	122	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
Taxa de compressão	17:1 / 18:1	
Sentido do giro do motor a óleo Diesel (olhando para 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
Número nominal de rotações	veja a placa de identificação	rpm-
Valor limite de emissões	veja a placa de identificação	
Peso do motor Diesel D934 seco	cerca de 900	kg
Peso do motor Diesel D936 seco	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 saída quando fria	0.4	mm

**1.1.3 Cabeçote do cilindro com 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 exaustão / balancim com o motor frio	0.4	mm
Folga da ponte de acionamento das válvulas de exaustão / 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. 285	l
Débito (com a rotação nominal de 1900 rpm e contrapressão de 0.6 bar)	D936 ca. 475	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
Débito com a rotação nominal de 1900 rpm- e 6 bar	465	l/min
Proporção de multiplicação	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 a óleo Diesel
	93			Orifício 122 mm
		6		Número de cilindros (6 cilindros)
			L	Longo / S= Short, Gancho L= 150 / S= 136 mm

**Placa de identificação do motor a óleo Diesel**

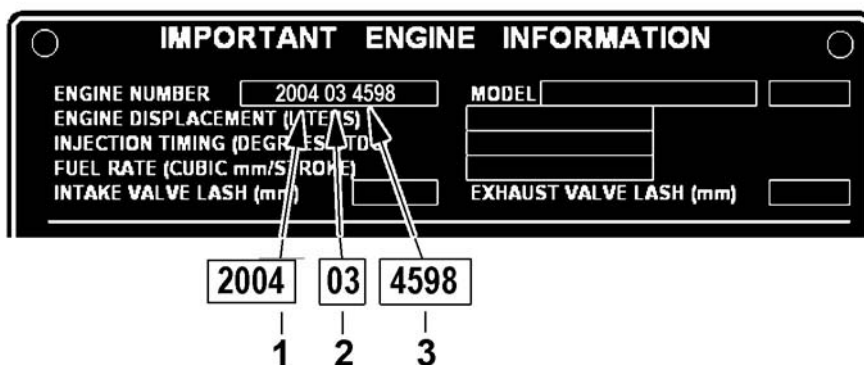
A placa de identificação do motor pode ser vista do lado direito do cárter de quem está vendo o volante do motor. Uma segunda placa de identificação no tubo de aspiração de ar.

IMPORTANT ENGINE INFORMATION			
ENGINE NUMBER		MODEL	
ENGINE DISPLACEMENT (LITERS)			
INJECTION TIMING (DEGREES BTDC)			
FUEL RATE (CUBIC mm/STROKE)			
INTAKE VALVE LASH (mm)		EXHAUST VALVE LASH (mm)	
POWER HP		CODE	
POWER kW		POWER kW	
RPM		RPM	
ENGINE FAMILY			
ENGINE CERTIFIED TO OPERATE ON			
COMMERCIAL AVAILABLE DIESEL FUEL			
THIS ENGINE CONFORMS TO			
U.S. EPA AND CALIFORNIA ARB			
REGULATION FOR NONROAD			
COMPRESSION-IGNITION ENGINES.		CONFIGURATION	
		REBUILT ENGINE	
LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.		MADE IN SWITZERLAND	

Placa de identificação

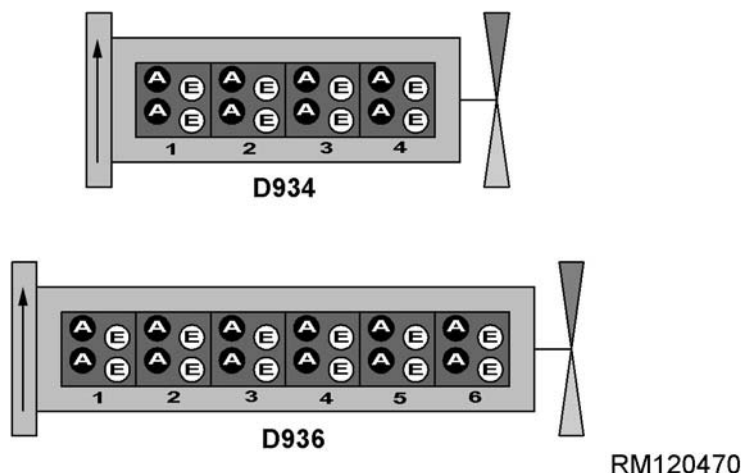
### Número de série do motor a óleo Diesel

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



- 1 Ano de fabricação ( 4 cifras )
- 2 Número de cilindros ( 03=4 cilindro, 04=6 cilindro)
- 3 Sequência numérica

### Descrição do cilindro, sentido de rotação



#### Descrição do cilindro, sentido de rotação

A = Válvula de exaustão 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 sequência de ignição.

### 1.1.11 Características de construção

#### Tipo de construção

Motor de 4 e 6 cilindros em linha a óleo 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 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 está colocado no eixo da manivela ao lado do ventilador. 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>O bloco do motor em uma só peça é fabricado com uma liga de ferro fundido. Cabeçote dos cilindros com ferro fundido onde se encontram canais de admissão angulares assim como acentos de válvulas e guias de válvulas substituíveis.</p> <p>A parte inferior do motor a óleo Diesel é fechada com a caixa do volante, o suporte anterior do agregado e o cárter de óleo lubrificante.</p>
<b>Comando do acionamento</b>	Cada cilindro é provido de uma válvula de admissão e uma válvula de exaustão no cabeçote do cilindro. O acionamento é executado através de um eixo de cames de aço, montado sobre 5 respectivamente 7 bronzinas, tucho roletado, vareta de comando e balancim. O acionamento do eixo de cames, 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 nitrado ao lado do volante e bomba de água a lado do suporte do agregado.
<b>Lubrificação</b>	<p>O eixo de manivelas, a biela e o eixo de cames, assim como o pino do pistão, e 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 filtrantes 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 a óleo Diesel está integrado no circuito do líquido de refrigeração.</p>
<b>Sistema de refrigeração</b>	<p>O 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 a óleo 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 do tempo de arranque retardado 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>Em AGR internos será empurrado durante o tempo de saída uma parte de gás de escape para o tempo de entrada e será outra vez aspirado no próximo tempo de entrada. Com isto serão produzidas emissões NOx muito baixas.</p> <p>Em AGR internos será transportado novamente para o enchimento do cilindro uma parte do gás de escape quente queimado 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 a óleo Diesel</b>	<p>O Controle Eletrônico Diesel (EDC) é utilizado para regular o número de rotações e principio de injeção e o momento binário dos motores a óleo Diesel LIEBHERR.</p> <p>O Controle Eletrônico Diesel (EDC) é composta essencialmente pelos sensores e a de unidade de controle eletrônica. Uma cablagem pré-fabricada será conectada ao Controle Eletrônico Diesel (EDC) assim como ao motor a óleo Diesel e também a todos os dispositivos do sistema elétricos do veículo.</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 a 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 para bombas</b>	A montagem de bombas hidráulicas é possível até a 4 eixos da presa da força secundária do motor Diesel.

### 1.1.12 Equipamento especial do motor Diesel

<b>Freio motor</b>	O sistema de freio motor (válvula tipo borboleta) está montado no cano de descarga que sai do turbocompressor de sobrealimentação pelos gases de escape para o silencioso. Fechando-se a válvula tipo borboleta que é acionada através de um cilindro pneumático se produz o efeito de freio motor.
<b>Freio motor e sistema adicional de freio</b>	Para se aumentar o efeito de frenagem do motor será montado além do freio motor por meio de uma válvula no cano de descarga, um sistema adicional de frenagem do motor a óleo Diesel (ZBS). O ZBS aumenta o efeito de frenagem do motor a óleo Diesel na medida em que no processo de frenagem do motor é deixada a válvula de escape semi-aberta.
<b>Compressor do condicionador de ar</b>	O compressor do condicionador de ar pode ser montado diretamente no motor a óleo Diesel e é acionado por um acoplamento magnético através de uma correia micro V. Se o condicionador de ar está ligado, a acoplagem magnética está ativa e o compressor está em funcionamento.
<b>Compressor de ar</b>	O compressor de ar está unido através de uma flange ao eixo da presa da força secundária integrado no cárter do volante. A refrigeração ou a lubrificação do compressor de ar é ligada aos ciclos correspondentes do motor a óleo Diesel.
<b>Pacote de frio</b>	Os interfaces para o reequipamento de equipamentos de pré-aquecimento, por exemplo, líquido de refrigeração, combustível e óleo do motor Diesel estão já integrados.

## 2 Prescrições de segurança

Os trabalhos realizados no motor a óleo Diesel estão cheios de perigos para o corpo e para a vida, os quais o utilizador, operador da máquina ou mecânico de manutenção pode 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 os trabalhos de manutenção no motor a óleo Diesel.

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

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

Estas discriminações são caracterizadas através das notas: **Perigo de vida**, **Perigo** ou **Atenção**.

### 2.1 Introdução

1. Significados das notas neste livro:



**“Perigo de vida”**

Adverte que durante a operação, a falta de precauções pode levar à morte.



**“Perigo”**

Adverte que durante a operação, a falta de precauções pode causar severos danos físicos.



**“Atenção”** adverte que durante a operação, a falta de precauções pode causar tanto danos físicos como danos ao motor a óleo Diesel.



**«Nota»**

Fornecer informações adicionais para determinados processos de trabalho.

2. **Seguindo estas instruções não se está livre de tomar atenção sobre 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 instrução e manutenção, antes de se colocar a máquina em operação.  
Certifique-se de ter lido e compreendido todos os manuais de instrução dos acessórios adicionais que eventualmente estarão sendo utilizados em sua máquina.
2. A manutenção, reparação e operação do motor a óleo Diesel somente deverão ser executadas, veementemente, por pessoal qualificado.  
Deve-se levar em consideração a idade mínima permitida pela legislação em vigor!

3. Empregar somente pessoal qualificado ou instruído para o trabalho. Determinar claramente as responsabilidades para as pessoas que irão utilizar, montar e desmontar, manter e reparar o motor a óleo Diesel.
4. O acesso ao motor a óleo 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. Controlar regularmente a segurança e a consciência do trabalho do pessoal levando em consideração o manual de instruções.
6. Utilizar roupas de trabalho adequadas quando se trabalhar com o motor a óleo Diesel.  
Evitar o uso de anéis, relógios de pulso, gravatas, cachecóis, jaquetas abertas, roupas não juntas ao corpo, etc. Há perigo de acidente, por exemplo devido a ficar preso ou ser puxado pelas correias do motor.

## 2.3 Utilização apropriada

1. Esse motor a óleo 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 correm por conta do usuário.
2. Para a utilização apropriada é necessário que somente pessoal qualificado utilize, mantenha e repare o motor a óleo Diesel, que estes estejam cientes dos perigos existentes e que se siga as instruções descritas no manual de operação, manutenção e reparação do motor a óleo Diesel.
3. Em caso de qualquer tipo de mudança no motor a óleo Diesel, isso tem por consequência que o fabricante não poderá ser responsabilizado pois 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 a óleo Diesel terá por consequência o não cumprimento das normas legais de proteção ao meio ambiente.

## 2.4 Notas para evitar esmagamentos e queimaduras

1. Não utilizar meios de recepção como cordas ou correntes que esteja danificada ou que não tenha a capacidade de carga suficiente.  
Utilizar luvas de proteção de trabalho quando se trabalhar com cabos de aço.
2. Quando o motor a óleo Diesel estiver em funcionamento tomar atenção 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 a óleo Diesel atingir a temperatura de trabalho, o sistema de refrigeração atinge uma temperatura alta e o sistema de refrigeração está 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.  
Abrir 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 a óleo Diesel estará muito quente.  
Por essa razão evitar o contato da pele com partes que contenham óleo quente.
6. Utilizar óculos de proteção e luvas de trabalho quando estiver a trabalhar com a bateria.  
Evitar durante o trabalho faíscas e chama aberta.

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

1. O motor a óleo Diesel deve permanecer desligado enquanto estiver sendo reabastecido.
2. Arrancar o motor a óleo Diesel de acordo com as normas escritas no manual de instrução e de manutenção.
3. Arrancar o motor a óleo Diesel de acordo com as normas escritas no manual de instrução e de manutenção.
4. Testar o sistema elétrico.  
Resolver imediatamente qualquer tipo de erro como cabos frouxos ou desencapados.
5. Controlar regularmente a estanqueidade e danos em todos os tubos, mangueiras e conexões.
6. Remover imediatamente qualquer tipo de vazamento e substituir 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, arrancar o motor de acordo com as normas descritas no “**manual de operação e manutenção**”.
2. Iniciar o motor a óleo Diesel e controlar as indicações dos mostradores e dos dispositivos de controle.
3. Somente operar o motor a óleo Diesel em recintos fechados se houver ventilação suficiente.  
Caso necessário, abrir portas e janelas para proporcionar uma ventilação suficiente.

## 2.7 Procedimentos para uma manutenção segura

1. Não executar nenhum tipo de manutenção ou reparação que não seja apto a executar.

2. Executar inspeção e manutenção nos intervalos determinados no manual de instrução.

Para a execução dos trabalhos de manutenção é necessário uma oficina completamente equipada com ferramentas apropriadas.

3. Os trabalhos que deverão ser executados estão descritos de acordo uma lista no fim do **"Manual de instrução 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 somente deverá 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. Utilizar durante o trabalho de manutenção roupas apropriadas para isso.

6. Quando neste **"Manual de instrução e manutenção"** não estiver escrito nada diferente, executar os trabalhos de manutenção no motor a óleo Diesel sobre um solo plano e firme e com o motor a óleo Diesel desligado.

7. Durante os trabalhos de manutenção e reparação, reapertar todas as juntas roscadas e parafusos que estiverem soltos com o correspondente momento de aperto.

8. Remover óleo, combustível e produtos de serviço do motor a óleo Diesel, em especial as conexões e juntas roscadas, antes de se iniciar os trabalhos de manutenção e reparação. Não utilizar nenhum produto de limpeza agressivo. Utilizar panos livres de fibras.

Nunca utilizar, para a limpeza do motor a óleo 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 produtos de limpeza, fechar ou colar qualquer abertura onde, por motivos de segurança ou por motivos de mal funcionamento, não possam entrar água, umidade ou produtos de limpeza.

Principalmente deverá se proteger o respiro da caixa do eixo de manivelas, a caixa da unidade de controle eletrônica, o motor de arranque e alternador.

Procedimentos complementares:

- Após a limpeza, remover completamente todas as proteções e colagens.
- Controlar a estanqueidade, o aperto, os desgastes e danos de todas as conexões de combustível, do motor a óleo Diesel, da tubulação de óleo hidráulico.
- Corrigir imediatamente todos os erros e danos encontrados.

10. Tomar atenção aos procedimentos de segurança válidos para os produtos durante a utilização de óleos, graxas lubrificantes e outras substâncias químicas.

11. Eliminar propriamente e de acordo com as normas de proteção ambiental os produtos de serviço assim como das peças de reposição.

12. Tomar cuidado durante a utilização de produtos de serviço quentes (perigo de queimaduras).



13. Quando da ocorrência de vazamentos e da procura destes, utilizar luvas de proteção de trabalho. Um jato líquido fino sob pressão pode penetrar na pele.
  14. Antes de se abrir qualquer conexão hidráulica, desligar o motor.
  15. Somente utilizar motores de combustão em locais suficientemente ventilados. Ligar o motor somente em locais fechados que estejam bem ventilados. Seguir as normas respectivas do local onde estiver sendo executado o trabalho.
  16. Não tentar levantar partes pesadas. Para isso, utilizar um dispositivo auxiliar com uma força de carga suficiente.  
Procedimento:
    - Fixar 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.
    - Utilizar 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 utilizar cabos de aço danificados, ou cabos que não tenham a capacidade de carga suficiente. Utilizar 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 eletricitas especializados ou por pessoas sob a orientação e controle destes eletricitas, de acordo com as exigências técnicas em vigor.
  19. Desligar os cabos da bateria quando se trabalhar no sistema elétrico e retire adicionalmente o conector da unidade de controle eletrônica, quando se executar trabalhos de soldagem elétrica na máquina.  
Primeiro desligar o polo negativo e reconectá-lo por último.

## 2.8 Procedimentos de segurança em motores a óleo Diesel equipados com unidades de controle eletrônica

1. Somente arrancar o motor quando a bateria estiver conectada firmemente.
2. Não desconectar a bateria quando o motor estiver em funcionamento.
3. Somente iniciar o motor a óleo Diesel quando a unidade de controle eletrônica estiver conectada.
4. Não utilizar recarregadores rápidos de bateria para arrancar o motor. Um sistema de arranque auxiliar utilizar somente pode ser utilizado com uma bateria secundária.
5. Para se recarregar a bateria com um sistema de recarregamento rápido, os pólos da bateria deverão ser desconectados. Ler o manual de recarregador rápido de baterias.
6. Durante trabalhos de solda elétrica deve-se desconectar ambos os cabos (+ / -) da bateria, e esses cabos deverão ser conectados firmemente entre si. A ligação com o sistema eletrônico do motor tem de ser interrompida por meio dos dois conectores de interface.
7. Somente conectar e desconectar as conexões da unidade de controle eletrônica quando o sistema elétrico estiver desligado.

8. O dispositivo de comando e as fontes de alimentação elétrica podem ser completamente danificados caso os pólos elétricos de ligação sejam invertidos (por exemplo invertendo-se os pólos da bateria).
9. O dispositivo de comando deverá ser desmontado no caso de se prever temperaturas acima de 80 °C (por exemplo estufas de secagem).
10. Para se executar medições nos conectores, utilizar somente fios de teste adequados.
11. Nem para objetivos de verificação nem para testes podem ser conectados sensores ou atuadores individualmente, ou entre fontes de tensão, mas sim somente em ligação 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 está somente suficientemente protegida contra pó e água com o conector fêmea montado e encaixado. Se os conectores fêmea não estiverem encaixados a unidade de controle eletrônica deverá de ser protegida suficientemente contra pó e água.
13. Telefones e rádios que não estejam conectados a uma antena externa, podem provocar avarias no funcionamento do sistema eletrônico do veículo, e dessa forma pôr em perigo o funcionamento do motor a óleo Diesel.

## 2.9 Sistemas de segurança e programas de emergência para motores a óleo Diesel providos de dispositivos de comando eletrônicos

1. O motor a óleo Diesel está provido de um sistema de ajuste eletrônico que executa a monitoração do motor a óleo Diesel assim como dele próprio (auto diagnose). Assim que reconhecida uma avaria, após esta ser avaliada automaticamente será iniciado o seguinte procedimento:
  - Indicação de uma avaria seguida de um código de erro.
  - O código de erro será indicado no mostrador através do sistema de diagnose do veículo.
  - Comutação para uma função equivalente para a operação limitada do motor a óleo Diesel (por exemplo, rotação constante de emergência).

**Chamar imediatamente o serviço de assistência técnica da LIEBHERR responsável em reparar o dano ou a avaria.**

## 2.10 Eliminação de produtos de serviço

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

3. Utilizar um recipiente estanque para se guardar produtos de serviço. De forma alguma utilizar um recipiente próprio para alimentos ou para bebidas para guardar produtos de serviço pois pode acontecer de alguém despropositadamente comer ou beber destes recipientes.
4. Consultar o órgão responsável pelo meio ambiente ou pelo sistema de reciclagem antes de se eliminar ou de se reciclar restos e dejetos. Uma eliminação errada pode causar danos para o meio ambiente e para a ecologia.



# 3 Operação, funcionamento

## 3.1 Elementos de controle e de comando

Os elementos de controle e manejo são componentes fundamentais da máquina e estão descritos na documentação do fabricante.

Através do Interface eletrônico no motor Diesel, serão transferidos os dados por exemplo para pressão do óleo, temperatura do líquido de refrigeração, rotação, horas de serviço e código de serviço para a máquina para manejo e controle do motor Diesel.

## 3.2 Operação

### 3.2.1 Preparação para a primeira utilização

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

Os óleos de grande qualidade da primeira utilização favorecem o processo de inicialização e permitem a realização de uma primeira troca do óleo num intervalo de tempo normal.

Para saber a quantidade e a qualidade do óleo a ser utilizado consultar o capítulo Especificações de lubrificantes e produtos de serviço.

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

Antes da primeira operação abastecer o motor a óleo Diesel com o seguinte produto de serviço: óleos para motor a óleo Diesel

- **Óleo lubrificante para motor a óleo Diesel**

Os óleos a serem utilizados em motores a base de troca ou em motores reconicionados estão descritos no capítulo Especificação dos produtos de lubrificação e produtos de serviço.

- **Líquido refrigerante**

A composição do líquido de refrigeração esta descrita no capítulo Especificação dos produtos de lubrificação e produtos de serviço.

- **Combustível**

De acordo com a estação do ano utilizar combustível para o verão ou para o inverno. O combustível óleo Diesel deverá estar de acordo com as especificações descritas no capítulo Especificação dos produtos de lubrificação e produtos de serviço.

- Tomar atenção a limpeza, utilizar um funil com um filtro fino. No caso de se abastecer o veículo através de um tambor ou de um reservatório seguir as instruções descritas no capítulo Normas de segurança. Evitar de qualquer forma que água entre no tanque de combustível.

#### Após a adição dos produtos de serviço executar o seguinte controle de operação:

- Lubrificar com o óleo ou graxa lubrificante as juntas assim como, cabos de aço, articulações, todos os niples de lubrificação e a coroa dentada do motor de arranque.
- Controlar a bateria. Somente utilizar baterias que tenham sido bem mantidas e estejam cheias de solução ácida.
- Purgar o ar do sistema de combustível. (consultar o capítulo Manutenção)
- Se existir uma torneira de fechamento de combustível: Abrir a torneira de fechamento do combustível.
- Arrancar do motor a óleo Diesel.
- Controlar a indicação da pressão do óleo e imediatamente após o motor a óleo Diesel entrar em funcionamento.

---

**Eliminação de problemas**

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

- Desligar o motor a óleo Diesel imediatamente.
  - Procurar o problema e solucioná-lo.
- 

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

**Trabalhar durante e depois do teste do motor**

Purgar o ar do sistema de refrigeração:

- Deixar o motor a óleo Diesel funcionar por 5–10 minutos em marcha média.
- Desligar o motor Diesel e controlar novamente o nível do líquido de refrigeração, e caso seja necessário, completá-lo.
- No caso de estar conectado um radiador de calefação no circuito de refrigeração, durante o processo de retirada de ar, deverão ser abertas todas as válvulas deste. Somente após um curto intervalo de tempo que o motor estiver em funcionamento, ou após completar o nível do líquido de refrigeração, pode-se fechar as válvulas do radiador de calefação.

Controlar o nível de óleo do motor a óleo Diesel:

- Cerca de 2 a 3 minutos depois de se desligar o motor controlar o nível de óleo lubrificante, e caso seja necessário, completá-lo até a marca do nível máximo indicada na vareta de inspeção do nível do óleo lubrificante.

Controlar o motor a óleo Diesel:

- Controlar a estanqueidade do motor a óleo Diesel.
- Controlar a estanqueidade e, caso necessário, reapertar todas as conexões das mangueiras hidráulicas e braçadeiras do sistema completo.

**3.2.2 Trabalhos de manutenção antes da entrada em operação**

Antes de se por o motor em operação deve-se executar diariamente os trabalhos de manutenção diários que deverão ser executados a cada 10 horas de operação (consultar o capítulo Manutenção).

### 3.2.3 Arranque do motor a óleo Diesel



JD 000025

*Manual de operação*

#### Processo de arranque

Somente colocar o motor em funcionamento após ter lido e compreendido o manual de instrução completamente.

- Se existir uma torneira de fechamento de combustível:  
Abrir a torneira de fechamento do combustível.
- Colocar o dispositivo de ajuste de rotação na posição marcha lenta.
- Arrancar o motor a óleo Diesel com a chave de ignição, ou botão de pressão do motor de arranque.

---

#### Eliminação de problemas

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

- Aguardar por 1 minuto.
- Após se ter repetido este procedimento três vezes:  
Procurar o problema e solucioná-lo.

- 
- Controlar a indicação da pressão do óleo e imediatamente após o motor a óleo Diesel entrar em funcionamento.
    - A pressão do óleo não será indicada por 5 segundos.
    - Desligar o motor a óleo Diesel imediatamente.
  - Não pôr o motor Diesel em carga plena logo após o arranque. Deixar funcionar o motor Diesel a aquecer em serviço de marcha lenta (10–15 seg.) em rotações médias e carga média.

#### Funcionamento

- Controlar o motor a óleo 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 a óleo Diesel são normais.

---

#### Eliminação de problemas

Existe algum tipo de problema?

- Desligar o motor a óleo Diesel imediatamente.
- 

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

#### Temperaturas baixas

Você pode melhorar o arranque em temperaturas baixas assim:

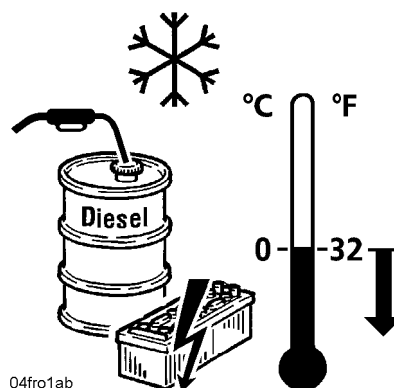


**Atenção**

Perigo de explosão do motor a óleo Diesel!

No caso de se utilizar uma substância que contenha éter para auxiliar o arranque do motor a óleo Diesel em motores que estão providos do sistema de pré-incandescência existe o perigo de explosão!

! Substâncias que contêm éter para arrancar o motor são proibidas.



*A operação de inverno*

- Controlar a carga da bateria.
- Quando a carga da bateria não estiver correta: Recarregar bateria.
- Utilizar combustível para o inverno (veja no capítulo “Combustíveis de lubrificação e de operação” em Operação de Inverno).
- Pré-incandescência do motor Diesel: Consultar a documentação do fabricante da máquina.

### 3.2.5 Colocando motor fora de funcionamento

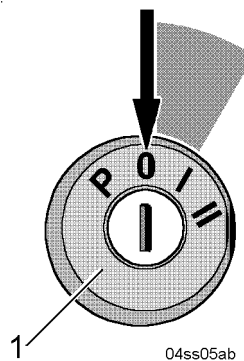
#### Desligando o motor a óleo Diesel

**Cuidado**

Perigo de danos no motor a óleo Diesel!

No caso de se desligar o motor o turbocompressor de sobrealimentação continuará em funcionamento sem alimentação com óleo lubrificante durante um curto período de tempo.

! Por essa razão o motor a óleo Diesel nunca deve ser desligado quando estiver funcionando na potência máxima.



*Chave de ignição - posição zero*

- Reduzir o número de rotações do motor a óleo Diesel até a marcha em vazio.
  - Deixar o motor em funcionamento cerca 10 até 15 segundos sem carga.
  - E girar a chave do contato para a posição -0- e retirá-la.
- O motor a óleo Diesel deverá agora estar desligado.

## 4 Avarias de funcionamento

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



### Nota:

Em avarias do motor Diesel serão indicadas no Display da máquina para diagnose, código de erro. As explicações e ajudas estão descritas na documentação da máquina respectiva.

Na lista seguinte estão descritas alguns procedimentos para a diagnose do motor a óleo Diesel:

- Familiarizar-se com o motor a óleo Diesel e seus sistemas
- Estudar o problema minuciosamente
- Estudar os sintomas apresentados analisando-os em relação ao motor a óleo Diesel
- Fazer o diagnóstico problema iniciando pelo problema mais simples
- Controlar minuciosamente as causas do problema antes de se iniciar a desmontagem do motor a óleo Diesel
- Achar a causa do problema e repará-lo
- Após a reparação do motor a óleo Diesel deixá-lo em funcionamento em condições normais de trabalho e controlar 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	Substituir o fusível
	Ligações à bateria está solta ou corroída	Limpar e apertar bem as ligações à bateria
	Tensão da bateria muito baixa	Carregar a bateria ou substituir
	Circuito de energia elétrica do motor de arranque interrompido ou contato corroído	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Motor de arranque avariado	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Motor de arranque gira vagarosamente	Tensão da bateria muito baixa	Carregar a bateria ou substituir
	Ligações à bateria está solta ou corroída	Limpar e apertar bem as ligações à bateria
	Temperatura externa demasiado baixa	Observar os procedimentos para operação durante o inverno
O motor a óleo Diesel não entra operação ou entra em operação e pára logo em seguida	Reservatório de combustível está vazio	Encher o reservatório de combustível e purgar o ar do sistema de alimentação do combustível
	Filtro de combustível está obstruído	Substituir o filtro de combustível
	Circuito de combustível, filtro de pré-filtragem, ou tela do filtro do reservatório de combustível está(ão) obstruído(s)	Limpar e purgar o ar do sistema do combustível
	Circuito de combustível ou filtro está com vazamento	Vedar e purgar o ar

Tabelas com códigos de erro

<b>Problema</b>	<b>Possíveis causas</b>	<b>Solução</b>
	Ar no sistema de combustível	Purgar o ar do sistema de combustível.
	O combustível não suporta temperaturas baixas	Limpar o pré-filtro, substituir o filtro de combustível, utilizar combustível de inverno
	Temperatura externa demasiado baixa	Observar os procedimentos para operação durante o inverno
	Flange de aquecimento está defeituoso (em temperaturas baixas)	Controlar a flange de aquecimento, caso necessário, substituí-las
O motor a óleo 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	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Flange de aquecimento está defeituoso (em temperaturas baixas)	Controlar a flange de aquecimento, caso necessário, substituí-las
	Avaria no sistema eletrónico	Ler a memória de erros no dispositivo de comando do motor; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
O motor a óleo Diesel desliga repentinamente	Fornecimento de energia elétrica está interrompido	Consultar 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.
	Avaria no sistema eletrónico	Ler a memória de erros no dispositivo de comando do motor; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Potência baixa do motor a óleo Diesel (falta de potência)	Circuito do combustível defeituoso (entupido, vazamentos)	Controle visual de vazamentos, substituição de filtros; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR.
	Pressão de carregamento muito baixa	Braçadeiras soltas, vedações e mangueiras defeituosas, filtro do ar com sujeira, turbocompressor de sobrealimentação não têm potência
	Temperatura do ar de admissão muito alta (redução de potência automática através da unidade de controle eletrônica do motor)	Radiador do ar de admissão com sujeira, baixa potência do ventilador, temperatura ambiental muito alta, contactar os SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA AOS CLIENTES LIEBHERR
	Temperatura do líquido de refrigeração muito alta (redução de potência automática através da unidade de controle eletrônica do motor)	Controlar se existe sujeira no radiador do ar de admissão, controlar o ventilador e termostato, verificar o nível do líquido de refrigeração, contactar os SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA AOS CLIENTES LIEBHERR
	Temperatura do combustível muito alta (redução de potência automática através da unidade de controle eletrônica do motor)	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Zona de aplicação acima de 1800 metros do nível do mar	Sem ajuda, a potência do motor Diesel foi reduzida automaticamente
	Válvula do freio-motor do motor a óleo Diesel defeituosa (se existir)	Controle visual e de funcionalidade; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

LMB/06/003801/17.7.pt/Edição: 15.04.2007

Problema	Possíveis causas	Solução
	Os injetores não funcionam ou não atomizam	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Compressão do motor Diesel muito baixa	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Avaria no sistema eletrónico	Ler a memória de erros no dispositivo de comando do motor; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Potência do freio do motor a óleo Diesel está deficiente	Válvula do freio-motor do motor a óleo Diesel sem função	Controle visual e de funcionalidade; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Avaria no sistema eletrónico	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
O motor a óleo Diesel está sobreaquecendo (de acordo com o indicador de temperatura do líquido de refrigeração)	muito pouco líquido de refrigeração,	Reencher
	Radiador poluído ou calcificado no interior, radiador muito poluído no exterior	Limpar e / ou descalcificar o radiador.
	Termostato defeituoso	Controlar o termostato e caso seja necessário, substituí-lo. Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Sensor de temperatura do líquido de refrigeração defeituoso	Controlar o termostato e caso seja necessário, substituí-lo. Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Rotação do radiador muito baixa (somente acionamento hidrostático do radiador)	Controlar o acionamento do radiador e caso seja necessário, substituí-lo. Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Lâmpada de aviso da corrente de carga acende quando o motor a óleo Diesel está em funcionamento	Correia micro V não está suficientemente esticada	Controlar a tensão da correia micro V e caso seja necessário, substituir o rolo tensor
	Correia micro V rompida	Substituir a correia micro V rompida
	Ligações do cabo soltas ou separadas	Fixar o cabo respectivamente substituir
	Alternador, ponte retificadora ou regulador de tensão defeituoso	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Os gases de escapamento do motor a óleo Diesel são pretos	Os injetores não funcionam ou não atomizam	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Válvula do freio-motor do motor a óleo Diesel defeituosa	Controle visual e de funcionalidade; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Turbocompressor de sobrealimentação defeituosos. (pressão de carregamento muito baixa)	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Os gases de escapamento do motor a óleo Diesel tem a cor azul	Nível do óleo lubrificante muito alto.	Corrigir o nível do óleo
	O óleo lubrificante está infiltrando na câmara de combustão e está sendo queimado.	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

Tabelas com códigos de erro

<b>Problema</b>	<b>Possíveis causas</b>	<b>Solução</b>
	O tubo de escape no lado onde ocorre a compressão no turbocompressor de sobrealimentação pelos gases de escape está com defeito na junta	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Respiro da caixa do eixo de manivelas defeituoso	Controlar sendo necessário substituir
Os gases de escapamento do motor a óleo Diesel são brancos	Início de injeção muito tarde	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Flange de aquecimento está defeituoso (em temperaturas baixas)	Controlar a flange de aquecimento, caso necessário, substituí-las
O motor a óleo Diesel bate pinos	Problemas de combustão	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
O motor a óleo Diesel detona	Folga da válvula muito grande	Ajuste da folga da válvula
	Bicos injetores estão defeituosos ou coquificados	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Danos nos rolamentos	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Os anéis do pistão estão desgastados ou partidos, o pistão está demasiadamente desgastado	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Ruídos anormais	Vazamentos nos coletores de admissão e de escape provocam um apito	Remover os vazamentos e caso seja necessário substituir as juntas de vedação
	A turbina do turboalimentador ou do turbocompressor está raspando na carcaça; Algum corpo estranho entrou no turbocompressor ou na turbina; Os rolamentos das partes rotativas estão desgastados	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Pressão do óleo lubrificante está muito baixa	O nível do óleo no cárter inferior está muito baixo	Corrigir o nível de óleo até a marca pré-determinada
	Óleo lubrificante muito pouco viscoso (diluição do óleo através do combustível Diesel)	Escoar o óleo e reencher com o óleo especificado
	Manômetro da pressão do óleo ou sensor de pressão defeituoso	Controlar a pressão do óleo e substituir o sensor da pressão do óleo ou o manômetro defeituoso; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Válvula de regulação final não trabalha corretamente ou existe sujeiras na válvula de regulação final	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Rolamentos com folga demasiada por motivo de desgaste ou rolamentos quebrados	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Óleo lubrificante no sistema de refrigeração	Radiador de óleo ou a placa de refrigeração com vazamentos	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Água fria no óleo lubrificante	Os anéis de vedação da camisa do cilindro estão com vazamento	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Radiador de óleo ou a placa de refrigeração com vazamentos	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

LMB/06/003801/17.7.pt/Edição: 15.04.2007

# 5 Manutenção

## 5.1 Plano de manutenção e inspeção

Neste capítulo serão utilizados as seguintes abreviações:

Bh = Horas de operação

BA = Manual de instrução

WH = Manual da oficina

AFP = Pessoal qualificado autorizado

WP = Pessoal da manutenção

Os trabalhos de manutenção serão divididos 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 os trabalhos 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 os trabalhos de manutenção e de inspeção

E isso é válido para os intervalos de manutenção: quando do fornecimento e cada dez e 500, 1000, 2000 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 a óleo Diesel</b>									
	●	●	○	○	○		Controlar o nível do óleo		
	●	●	○	○	○		Controle visual (vedação impurezas, danos)		
			○	○	○		Controlar a válvula do freio do motor a óleo Diesel		
			○	○	○		Controlar tampa de bloqueio da reciclagem do gás de escape		
			○	○	○		Mudança do óleo do motor Diesel (todavia pelo mínimo 1 x ao ano): ATENÇÃO! Somente pode ser utilizado óleo do motor Diesel E4, E5, E6, E7. Outras qualidades de + óleo e fatores desfavoráveis: consultar produtos de lubrificação e de serviço		
			○	○	○		Mudança do cartucho filtrante do óleo (todavia pelo mínimo 1 x ao ano)		
			○	○			Mudança do cartucho filtrante do separador de água		
			○	○	○		Controlar a bateria e os cabos de conexão		
			○	○	○		Controlar o estado da engrenagem da correia sendo necessário substituir / Controlar a tensão da correia micro V sendo necessário ajustar		
			□	○	○		Controlar o sistema de admissão e escape de gás sobre o estado, fixação e estanqueidade		
			○	○			Lubrificar com graxa lubrificante a coroa dentada do motor de arranque no volante		
			○	○			Controlar a fixação do cárter do óleo, mancal do motor e da console do motor a óleo Diesel		
						*	Controlar a flange de aquecimento		
						3000h	Controlar o atenuador de vibrações a deformação		
<b>Válvulas do cabeçote do cilindro</b>									
			○	○			Controlar / ajustar folga da válvula		
<b>Sistema de refrigeração</b>									
	●	●	○	○	○		Controlar o nível do líquido de refrigeração		
			○	○	○		Controlar o estado e a estanqueidade do sistema de refrigeração e de aquecimento		
			○	○	○	*	Controlar a concentração anticorrosivo e anticongelante no líquido de refrigeração		
						3000h	Substituir o líquido de refrigeração (no mínimo todos os dois anos)		
<b>Sistema do combustível</b>									
	●	●	○	○	○		Controlar o separador de água e o pré filtro do sistema de combustível e caso seja necessária purgar o separado de água		
		●	○	○	○		Remover água e os resíduos do fundo do tanque de combustível		
			○	○	○		Controlar o estado e a estanqueidade do sistema de óleo lubrificante e do sistema de combustível		
			○	○			Substituir o pré-filtro do combustível (ou em redução de potência)		







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

Manutenção/inspeção em horas de funcionamento							TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS	
ao fornecer	todas as 10	todas as 50	todas as 500	todas as 1000	todas as 2000	Intervalos especiais	<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>
				○	○		Substituir o filtro fino de combustível	
						◇	Purgar o ar do sistema de alimentação do combustível (ATENÇÃO! Os condutores de injeção têm de ser substituídos depois de terem sido desapertados três vezes).	

Filtro do ar								
	●	●	○	○	○		Controlar o indicador de baixa pressão do filtro do ar	
		●	○	○	○		Limpar a válvula de poeira do filtro de ar	
						◇	Substituir o elemento principal do filtro de ar seco (após a indicação de substituição / anualmente)	
						◇	O substituiu elemento de segurança do filtro de ar seco (a cada três substituições do filtro de ar seco principal / a anualmente)	
Sistema elétrico								
			○	○	○		Controlar o estado do suporte da unidade de controle eletrônica	
			○	○	○		Controlar o estado dos sensores e as 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 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 com filtro de óleo (1.5 l por filtro)	Óleo	cerca de 43	l

### 5.2.2 Plano de lubrificação

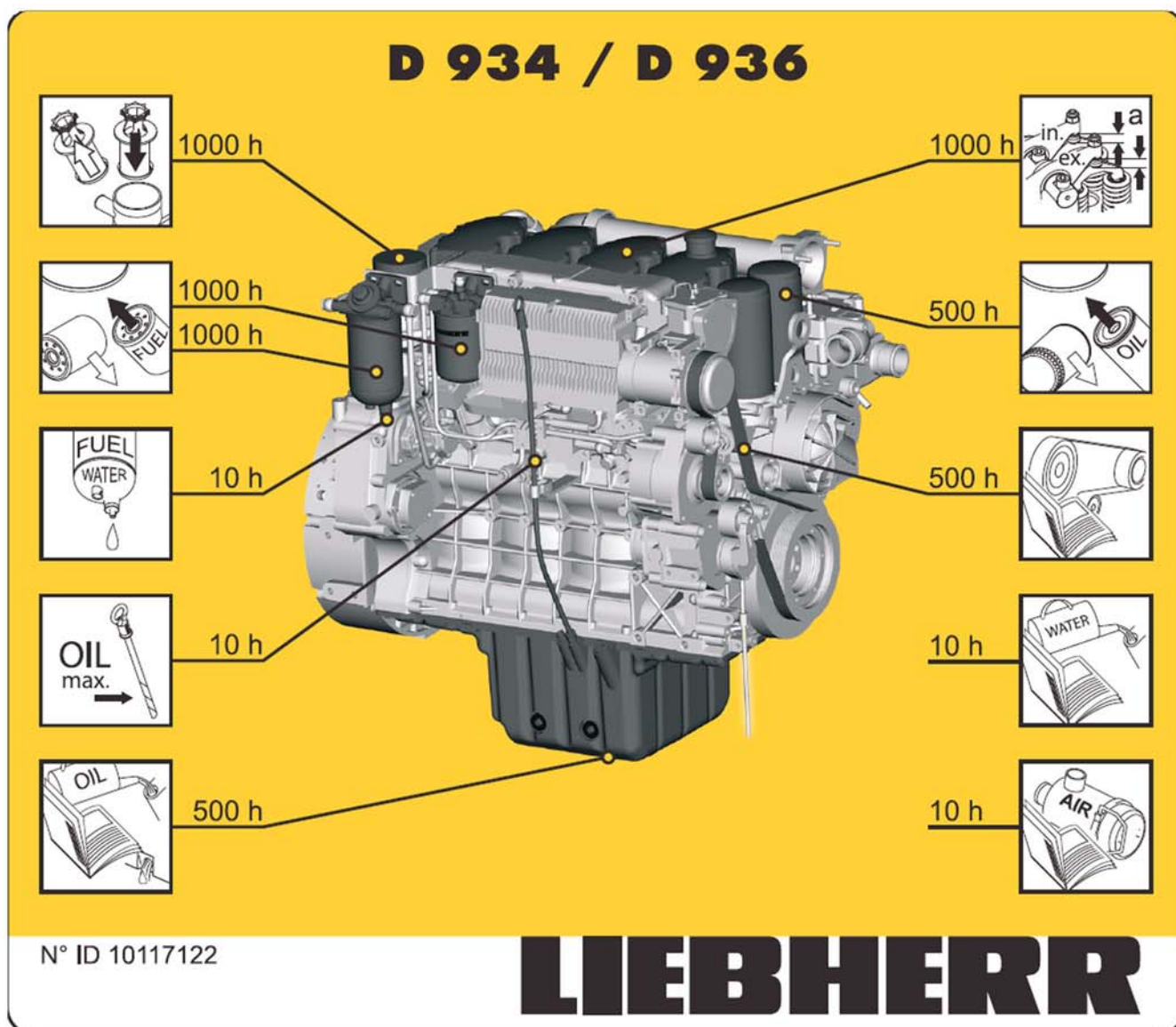
O plano de lubrificação é utilizado para se ter uma visão geral dos pontos a serem mantidos assim como dos intervalos de manutenção.

Informações mais detalhadas encontrará no parágrafo «Plano de manutenção e inspeção», assim como nas descrições individuais sobre a execução dos trabalhos de manutenção, ver no parágrafo «Trabalhos de manutenção...».

Para informações mais detalhadas sobre os produtos de lubrificação e de serviço, consulte o parágrafo «Produtos de lubrificação e de serviço».

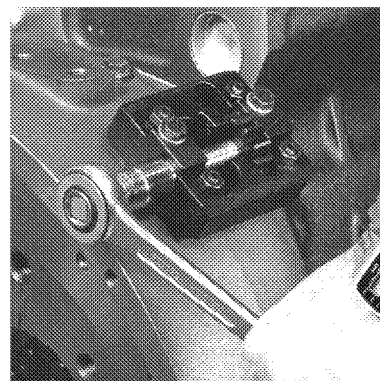
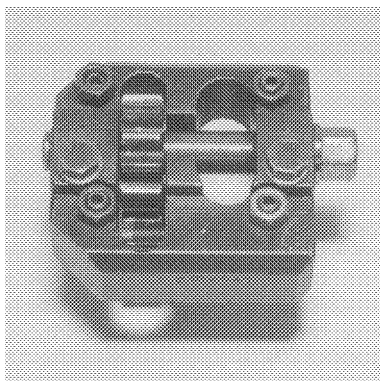
Para informações mais detalhadas sobre as quantidades de enchimento necessárias, «consulte o parágrafo Tabela das quantidades de enchimento».

#### Plano de lubrificação



## 5.3 Tarefas de manutenção

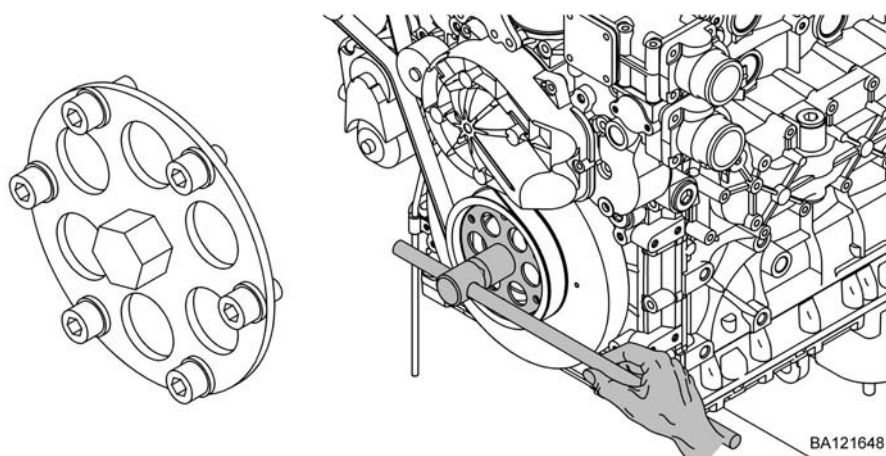
### 5.3.1 Ferramentas especiais para trabalhos de manutenção



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

Número	Número de identificação	Denominação	Consultar o capítulo
30	0524045	Dispositivo de rotação	Folga da válvula controlar / ajustar

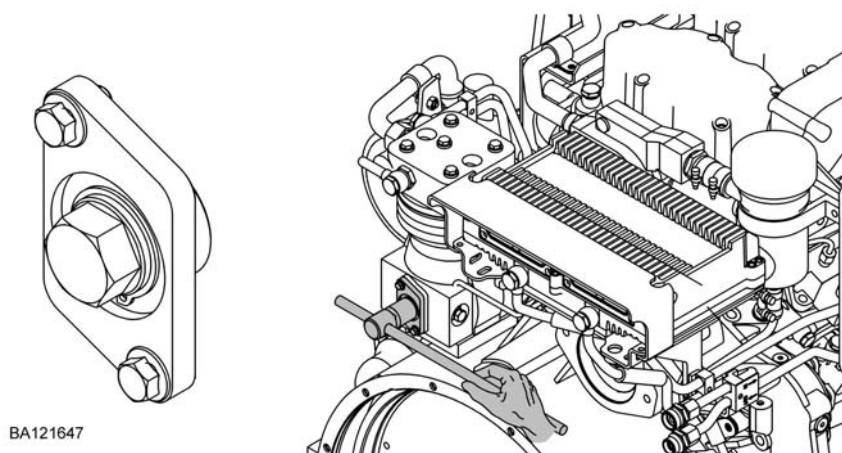
A ferramenta especial N.º 30, dispositivo de rotação pode ser montado em qualquer cárter do volante.



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

Número	Número de identificação	Denominação	Consultar o capítulo
30a	10116805	Dispositivo de rotação	Folga da válvula controlar / ajustar

Somente em casos especiais está o dispositivo de rotação ferramenta especial N°. 30 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 respectivamente compressor do freio.



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

Número	Número de identificação	Denominação	Consultar o capítulo
30b	10117936	Dispositivo de rotação	Folga da válvula controlar / ajustar

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 os trabalhos de manutenção

Caso não esteja escrito outras informações claramente no manual de instruções, é necessário antes de se iniciar os trabalhos de manutenção do motor a óleo Diesel preparar este para isto.

Os trabalhos de manutenção podem ser como por exemplo:

- Controlar o nível de óleo ou substituí-lo,
- substituir o filtro de óleo assim como ajustar executar trabalhos e reparação.

#### Precauções de segurança durante o trabalho de manutenção

Essencialmente seguir estritamente as normas de segurança durante os trabalhos de manutenção! Veja o capítulo - Medidas de segurança

#### Preparo para manutenção

O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção quando:

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

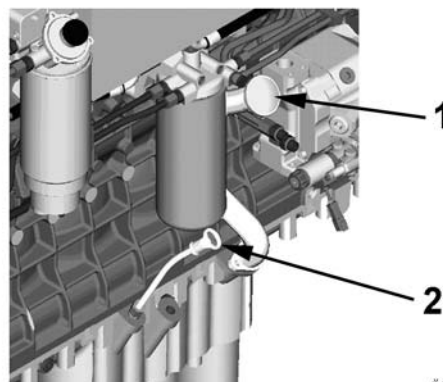
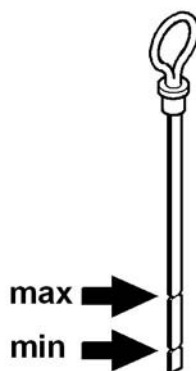
### 5.3.3 Trabalhos de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção

#### Controlar o nível do óleo

A vareta de medição do nível de óleo e orifício de entrada de óleo estão ordenados diferentemente conforme o volume do motor por exemplo vareta de medição do nível de óleo sobre o lado esquerdo ou direita do motor, 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 entrada de óleo*

- Puxar para fora a 2 vareta de medição do nível de óleo, limpar e introduzir outra vez.
- Retirar novamente a vareta e controlar o nível do óleo.

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

**Eliminação de problemas**

No caso de ser constatado o nível de óleo baixo:

- Encher óleo através das tubuladura de enchimento de óleo **1** (qualidade do óleo consulte o Capítulo «Produtos de lubrificação e de serviço»).

Quando se completar o nível do óleo não exceder a marcação máx. da vareta de controle do nível do óleo

- Limpar a tampa do orifício de enchimento do óleo de lubrificação e fechá-la firmemente.

**Controlar o nível do líquido de refrigeração**

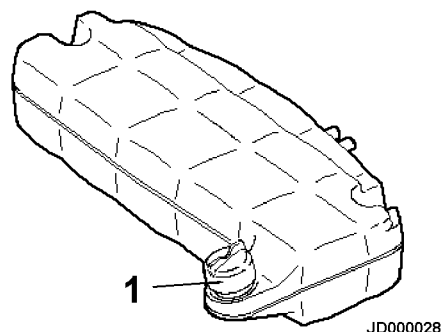
O nível do líquido de refrigeração pode ser controlado através do reservatório de compensação transparente.

Sistema com um reservatório de compensação não transparente: Controlar o nível do líquido de refrigeração através da abertura do reservatório de compensação. Caso o nível esteja correto pode-se ver o líquido de refrigeração.

**Procedimento****Cuidado**

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

- ! Somente abrir a tampa do reservatório de compensação, quando o motor a óleo 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*

- Controlar o nível do líquido de refrigeração: Consultar a documentação do fabricante.

**Eliminação de problemas**

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

- Não ligar o motor a óleo Diesel.
- E girar a tampa do reservatório de compensação cuidadosamente até que a pressão interna seja aliviada e depois disso retirar a tampa.

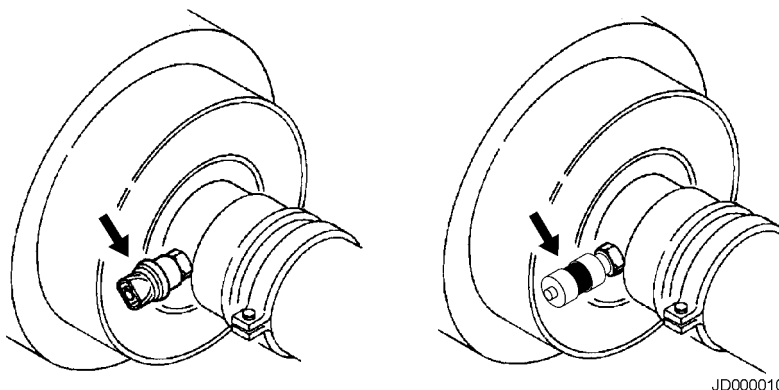
- Encher com líquido de refrigeração autorizado no reservatório de compensação, com uma concentração de 50% do volume com um aditivo anticorrosivo e com um aditivo anticongelante
- Completar o nível do circuito do sistema de refrigeração até o máximo.
- Recolocar a tampa do recipiente de compensação apertando-o firmemente.
- Arrancar o motor a óleo Diesel e deixar em operação até este estar aquecido.
- Controlar novamente o nível do líquido de refrigeração com o motor Diesel arrefecido e sendo necessário reencher.

Certifique-se, que o líquido de refrigeração contenha pelo mínimo 50% de aditivo anticorrosivo / anticongelante (líquido de refrigeração consulte o Capítulo «Produtos de lubrificação e de serviço»).

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

Consultar 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 a 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 de indicador estiver no campo vermelho do mostrador ou a lâmpada de aviso está acesa:

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

- Executar 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 pressionar o botão até o fim e soltá-lo.

O indicador voltará ao campo verde.

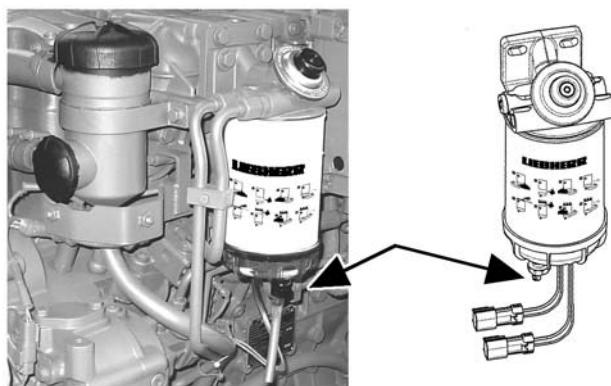
**Purgar a água do pré-filtro de combustível equipado com separador de água**

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.
- ! Evitar o fogo aberto.
- ! Somente trabalhar com o motor a óleo Diesel desligado.



VOR120490

**Purgar o filtro de pré-filtragem**

- Não ligar o motor a óleo Diesel.
- Colocar um recipiente de recolha por baixo do pré filtro de combustível e eventualmente colocar uma mangueira de escoamento.
- Soltar o parafuso de escoamento, escoar a água até sair combustível livre de bolhas de ar
- Quando começar a sair combustível:  
Apertar bem o parafuso de escoamento.

**Controle visual (vedação impurezas, danos)**

- Controlar visualmente a estanqueidade do motor a óleo Diesel.
- Controlar visualmente a estanqueidade dos condutores, das conexões e das mangueiras.
- Controlar visualmente se os condutores de combustível, as conexões e as mangueiras não estão danificadas; se estas não apresentam nenhum sinal de desgaste externo e se essas estão fixadas corretamente.

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

Antes de se iniciar os trabalhos de manutenção semanais deverão ser executados trabalhos de manutenção e diários.

Consulte o parágrafo «Trabalhos de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação».

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção

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

Tomar a devida atenção com a limpeza.

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

- ! Não fume.
- ! Evitar o fogo aberto.
- ! Somente trabalhar com o motor a óleo Diesel desligado.

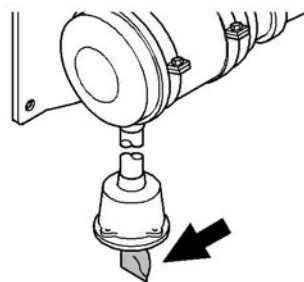
- Utilizar um recipiente coletor apropriado para recolher o combustível; não derramar o combustível sobre o solo.
- Escoar a água e os resíduos do fundo do tanque de combustível, consulte a «Documentação do fabricante da máquina».
- Encher o reservatório de combustível até o nível máximo para evitar condensação.

**Limpar 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 retirar a poeira estiver defeituosa ou emperrada a tampa de serviço fica sem função e isso tem por consequência uma vida mais curta do elemento do filtro de ar.



LU120476

Válvula para retirada de poeira

- Para esvaziar a tampa de serviço pressionar as bordas de borracha da válvula para retirada da poeira.
- Limpar a válvula para retirada da poeira frequentemente quando se trabalhar em ambientes muito empoeirados.

#### Eliminação de problemas

A válvula para retirada da poeira está defeituosa o permanece aberta:

- Substituir a válvula para retirada de poeira.

### 5.3.5 Trabalhos de manutenção a cada 500 horas de operação

Antes de se executar os trabalhos de manutenção a cada 500 horas de operação deverá se executar:

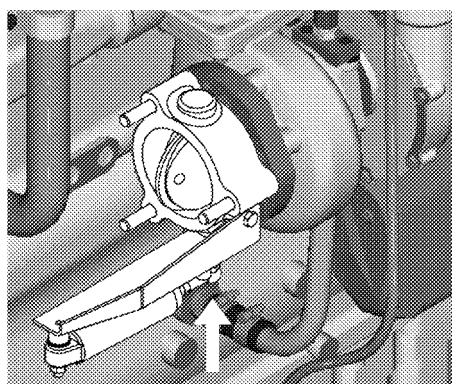
- as manutenções diárias, consulte o parágrafo «Trabalhos de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação».
- as manutenções semanais, consulte o parágrafo «executar os trabalhos de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação».

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção

#### Controlar a válvula do freio do motor a óleo Diesel

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



MB118556

Freio motor do motor a óleo Diesel - válvula

- Controlar e lubrificar com graxa lubrificante a articulação do cilindro de acionamento.
- Acionar a válvula tipo borboleta do freio

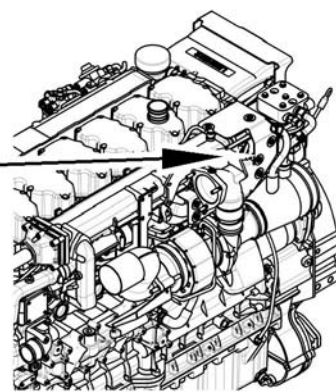
**Controlar a tampa de bloqueio da reciclagem de gás de escape**

Certifique-se que a válvula tipo borboleta retorna livremente a posição inicial após ter sido acionada.

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

Quando a válvula não fecha isto provoca um sobreaquecimento do motor a óleo Diesel, e por consequência a danificações 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*

- Controlar e lubrificar com graxa lubrificante a articulação do cilindro de acionamento.
- Accionar a tampa de bloqueio da reciclagem do gás de escape

Certifique-se que a tampa retorna livremente a posição inicial após ter sido acionada (encosto).

Se a tampa ficar presa os valores das emissões serão pioradas.

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

- Somente utilizar baterias que tenham sido bem mantidas e estejam cheias de solução ácida  
Para maiores informações sobre a manutenção da bateria, consultar a documentação do fabricante.
- Engraxar os pólos da bateria com graxa para pólos de baterias.
- Controlar se os condutores elétricos não estão danificados; se estas não apresentam nenhum sinal de desgaste externo e se essas estão montados e fixados corretamente.

Foi encontrado um condutor elétrico que esteja danificado?

Substituir o cabo elétrico danificada ou o feixe de cabos.

**Controlar o estado da correia micro V**

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

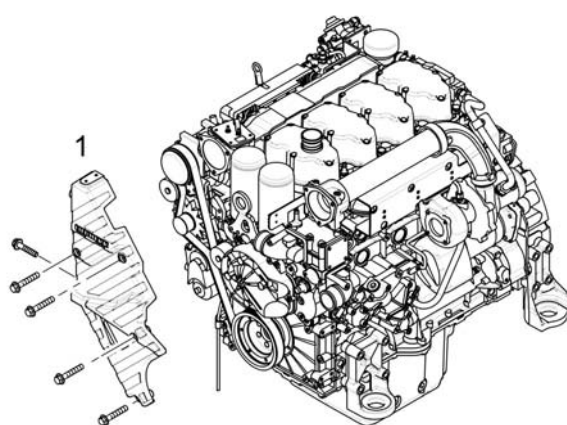
O motor Diesel está equipado com um dispositivo tensor para a correia micro V. Este é de autotensionamento e por isso livre de manutenção.

Certifique-se que:

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

Danos na correia micro V são:

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



SCH121570

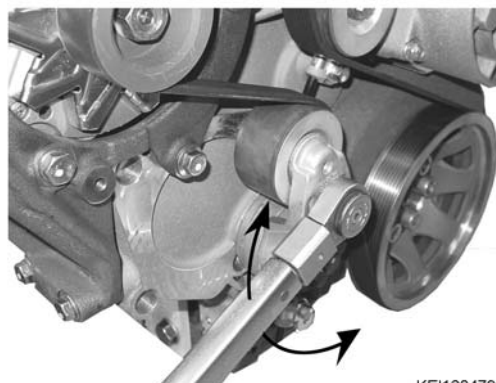
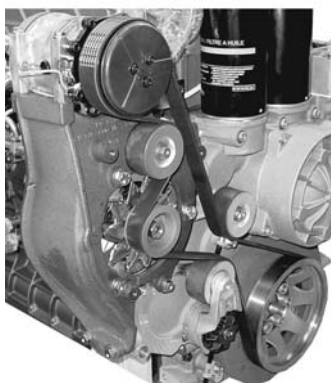
*Proteção da correia micro V*

- Desmontar a proteção da correia micro V (opção)
- Controlar se a correia micro V está danificada

### Eliminação de problemas

Foi encontrado algum dano?

- Substituir a correia micro V

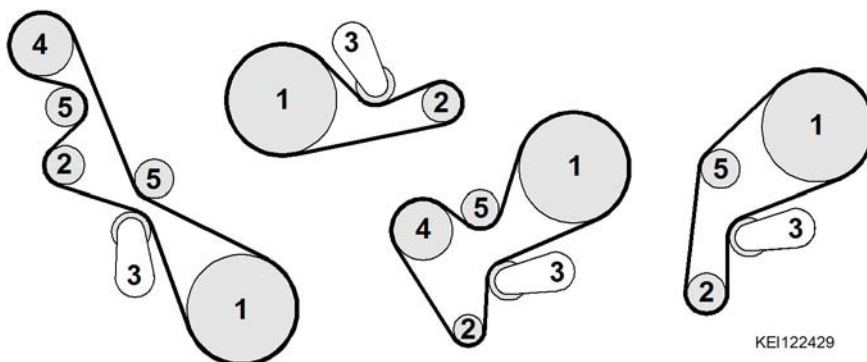


KEI120479

*Alternador acoplado ao compressor do condicionador de ar*

- Rodar o dispositivo tensor para trás contra a força de mola no sentido contrário aos ponteiros do relógio até ao encosto.
- Retirar a correia micro V
- Controlar se o rolo esticador, 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, substituí-las



KEI122429

*Rolamento da correia micro V*

- |  |   |
|--|---|
| 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                   |   |

- Colocar uma nova correia micro V 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.
- Montar a proteção da correia micro V (opção)

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

**Advertência**

Intervalo de regulação é em 1000 h!

! Executar estes trabalhos de manutenção somente uma vez em 500 h.

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

- Controlar o estado, a estanqueidade e a fixação dos condutores de admissão de entre o filtro de ar e do motor a óleo Diesel.
- Controlar o estado, a estanqueidade e a fixação dos condutores de gases de escapamento do motor a óleo Diesel.
- Controlar a estanqueidade do cárter do óleo, filtro de óleo assim como a bomba de transporte de combustível, filtro do combustível.
- Controlar visualmente se os condutores de óleo e de combustível, as conexões e as mangueiras não estão danificadas; se estas não apresentam nenhum sinal de desgaste externo e se essas estão fixadas corretamente..

**Eliminação de problemas**

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

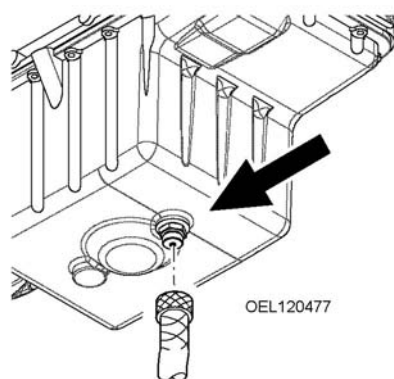
- Não ligar o motor a óleo Diesel.
- Encontrar o problema e solucioná-lo assim como substituir às partes danificadas.

**Substituição do óleo do motor Diesel**

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

Certifique-se que:

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



*Válvula de escoamento com mangueira de escoamento*

- Desaparafusar a tampa de fechamento da válvula de escoamento do cárter.
- Aparafusar a mangueira de escoamento de óleo sobre a válvula de escoamento do óleo.
- Deixar escoar o óleo para o reservatório já preparado.
- Desaparafusar a mangueira da válvula de escoamento do óleo e aparafusar a tampa de fechamento da válvula de escoamento no cárter

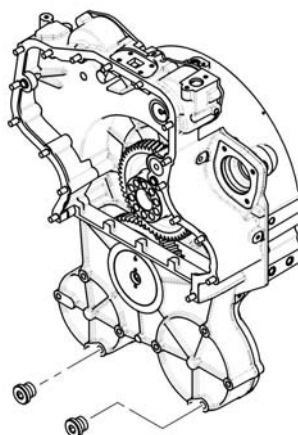


---

**Advertência**

! Em motor Diesel com eixo de tração auxiliar integrado no cárter do volante em baixo, tem que abrir os parafusos de escoamento de óleo para mudar o óleo do motor Diesel.

---



BA121646

*Cárter do volante com eixo de tração auxiliar*

- Desaparafusar os dois parafusos de fechamento
- Deixar escoar o óleo para o reservatório já preparado.
- Aparafusar os dois parafusos de fechamento



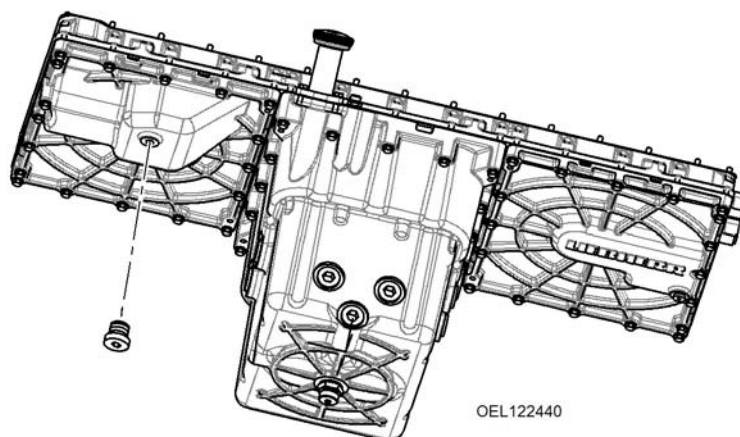
---

**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.

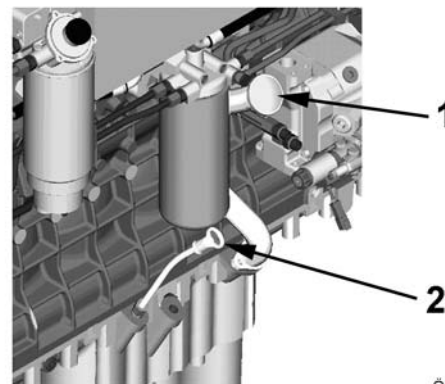
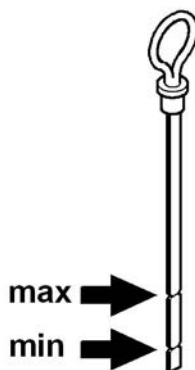
---





*Cárter do óleo (pequeno depósito de decantação)*

- Desaparafusar o parafuso de fechamento
- Deixar escorrer óleo aproximadamente 3 litros para o reservatório à disposição.
- Aparafusar o parafuso de fechamento.



ÖL120475

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

- Encher óleo através da tubuladura de enchimento de óleo 1 até entre min e max na vareta de medição do nível de óleo 2.
- Limpar a tampa do orifício de enchimento do óleo lubrificante e depois fechar o orifício apertando-a firmemente.
- Arrancar o motor Diesel e controlar a pressão do óleo.
- Desligar o motor Diesel e controlar após 2 - 3 minutos o nível do óleo na vareta de medição do óleo.

#### **Eliminação de problemas**

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

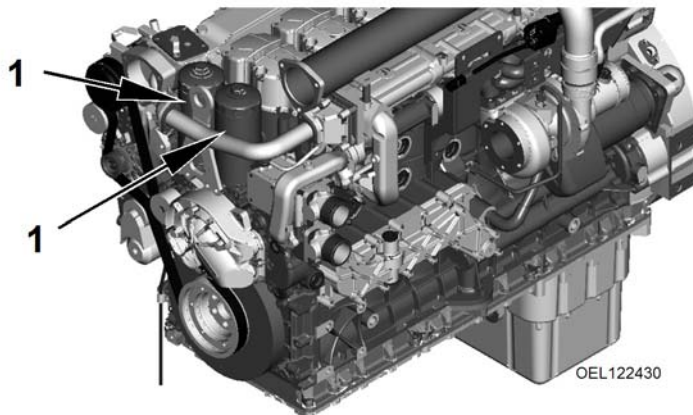
- Completar o nível do óleo lubrificante.

**Substituição do filtro de óleo**

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

Certifique-se que:

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



*Filtro de óleo*

- Colocar o reservatório apropriado por baixo do motor Diesel

**Advertência**

Proteger a correia micro V 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.

- Soltar os cartuchos do filtro de óleo **1** com uma chave de fita sem fim ou uma chave sextavada SW 30 e desaparafusar o filtro.

- Limpar as superfícies de vedação da consola do filtro.

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

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

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

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

- Apertar o cartuchos do filtro de óleo a  $\frac{3}{4}$  - 1 volta de rosca -20 Nm -5 Nm. (Não utilizar ferramenta para apertar).

- Arrancar do motor a óleo Diesel.

- Controlar a pressão do óleo (unidade de indicação da pressão do óleo do motor a óleo Diesel) e controlar também a estanqueidade dos filtros de óleo.

- Desligando o motor a óleo Diesel.

- Controlar o nível de óleo após dois a 3 minutos.

**Eliminação de problemas**

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

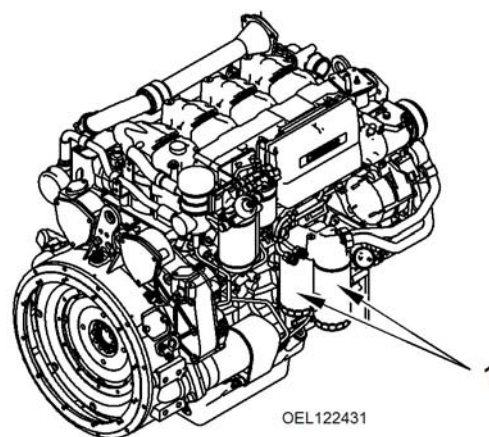
- Completar o nível do óleo lubrificante.

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

Os filtros do óleo estão colocados suspensos distante do motor.

Certifique-se que:

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



Filtro de óleo

- Colocar o reservatório apropriado por baixo do motor Diesel

**Advertência**

Proteger a correia micro V 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.

- Soltar os cartuchos do filtro de óleo 1 com uma chave de fita sem fim ou uma chave sextavada SW 30 e desaparafusar o filtro.

- Limpar as superfícies de vedação da consola do filtro.

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

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

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

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

- Apertar o cartuchos do filtro de óleo a  $\frac{3}{4}$  - 1 volta de rosca -20 Nm -5 Nm. (Não utilizar ferramenta para apertar).
- Arrancar do motor a óleo Diesel.
- Controlar a pressão do óleo (unidade de indicação da pressão do óleo do motor a óleo Diesel) e controlar também a estanqueidade dos filtros de óleo.
- Desligando o motor a óleo Diesel.
- Controlar o nível de óleo após dois a 3 minutos.

---

**Eliminação de problemas**

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

- Completar o nível do óleo lubrificante.
- 

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

- Controlar a estanqueidade do radiador, da bomba do sistema de refrigeração e do radiador do sistema de calefação.
  - Controlar o estado e a estanqueidade dos condutores, mangueiras do sistema de refrigeração, e do sistema de calefação controlando também a fixação correta destes.
  - As aletas de refrigeração não devem estar sujas.  
Controlar se os radiadores estão limpos exteriormente.
- 

**Eliminação de problemas**

No caso de se encontrar vazamentos no sistema de refrigeração:

- Não ligar o motor a óleo Diesel.
  - Procurar o problema e solucioná-lo.
- 

- Averiguar o nível do líquido de refrigeração: Consultar a documentação do fabricante da máquina.

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

Na utilização de líquido de refrigeração com agente anticorrosivo e anticongelante terá em caso de perda de líquido de refrigeração, completar com uma mistura de água com pelo mínimo 50 Vol.% de agente anticorrosivo e anticongelante.



---

**Advertência**

Não utilize mais de 60% de agente anticorrosivo e anticongelante!

! Em percentagem maior será diminuída a eficácia refrigeratória e anticongelante. Isto conduz por consequência a danificações no motor Diesel.

---

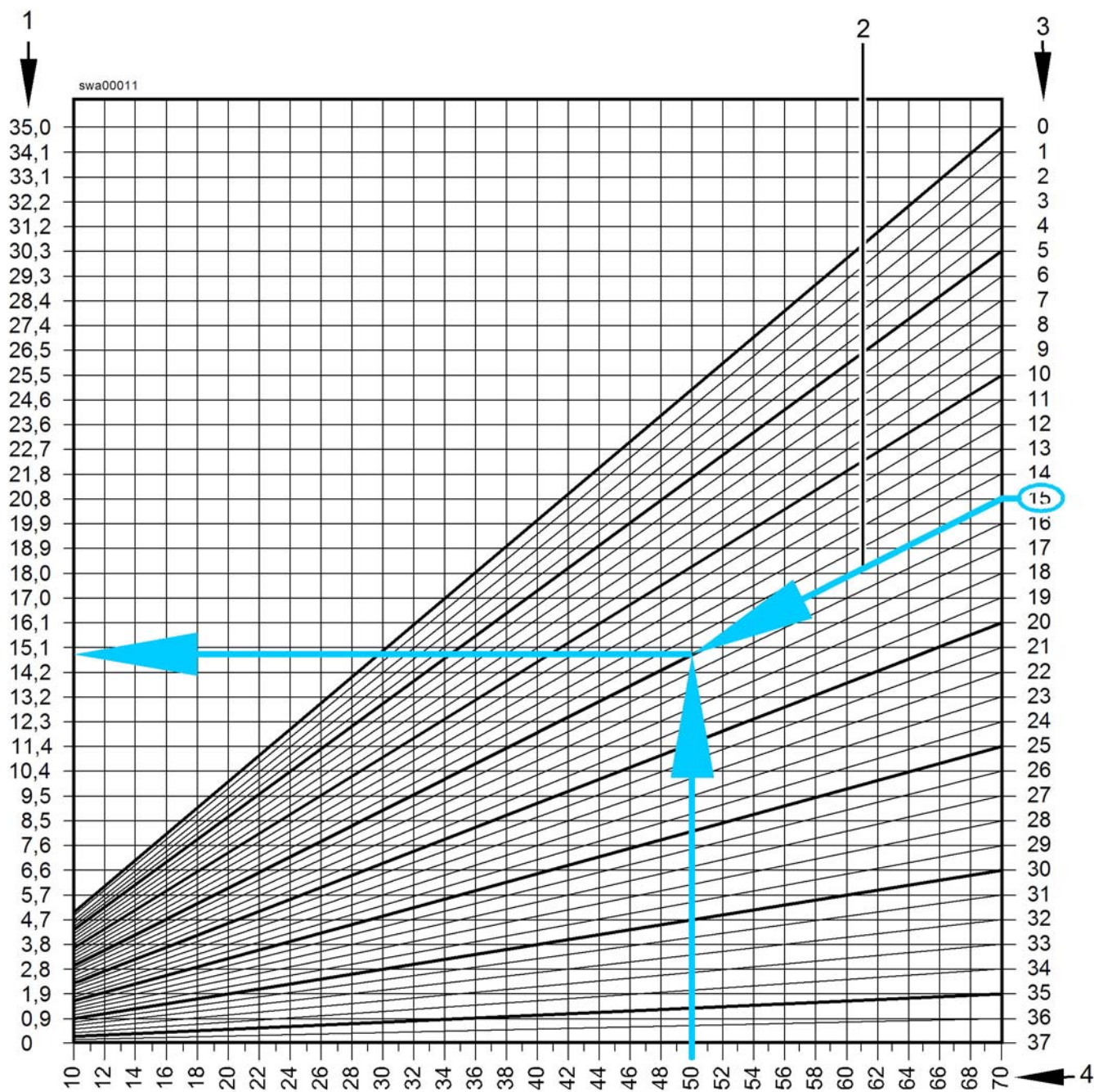
- Na utilização de líquido de refrigeração com agente anticorrosivo sem anticongelante terá em caso de perda de líquido de refrigeração, completar com uma mistura de agente anticorrosivo consultar as indicações do fabricante.

### Controlar a concentração anticorrosivo e anticongelante no líquido de refrigeração

A concentração de mistura do líquido de refrigeração deverá durante todo o ano corresponder a  $-37^{\circ}\text{C}$  de líquido anticongelante.

- Recolher uma amostra de líquido refrigerante e analisar com um processo de examinação adequado.

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



Determinação da quantidade de reenchimento no exemplo  $-15^{\circ}\text{C}$

1 Agente anticorrosivo e anticongelante (concentrado) — Quantidade de reenchimento (litros)

2 Linha auxiliar  
3 máx. temperatura do agente anticongelante ( $^{\circ}\text{C}$  negativo) no sistema de refrigeração

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



- Se for medida uma temperatura de agente anticongelante de  $-15^{\circ}\text{C}$  no sistema de refrigeração, então segue-se ao longo da linha auxiliar 2 (partindo da temperatura do agente anticongelante medido) para a esquerda em baixo até à linha vertical da quantidade do líquido de refrigeração 4 (50 litros) e deste ponto em horizontal para a esquerda para fora (14.8 litros de concentrado).

Com isto obtém-se a quantidade de reenchimento do agente anticorrosivo e anticongelante (concentrado) 1 que se tem de completar, para voltar outra vez para a temperatura do agente anticongelante de  $-37^{\circ}\text{C}$ .

- Para a reposição da concentração de mistura correta tem de ser escoada pelo mínimo (a quantidade anteriormente determinada) do sistema de refrigeração.
- Encher a quantidade determinada de agente anticorrosivo e anticongelante puro.
- Para alcançar o nível de líquido de refrigeração necessário, encher o resto com o líquido de refrigeração anteriormente escoado.

#### Controlar a concentração anticorrosivo sem anticongelante no líquido de refrigeração

#### Na utilização de DCA 4

- Recolher uma amostra de líquido refrigerante e analisar com um Kit de examinação CC 2602 M da Fleetguard.

Se a análise não apresentar uma concentração de DCA 4 entre 0.6 — 1.06 unidades por litro, deve ser corrigida a concentração da mistura veja as informações do fabricante.

#### Na utilização de agente 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 tem de apresentar sempre um valor de  $2.8_{-0.9}^{+0.9}$  % Brix. Isto corresponde a 5–10% de agente anticorrosivo e 95–90 % de água.

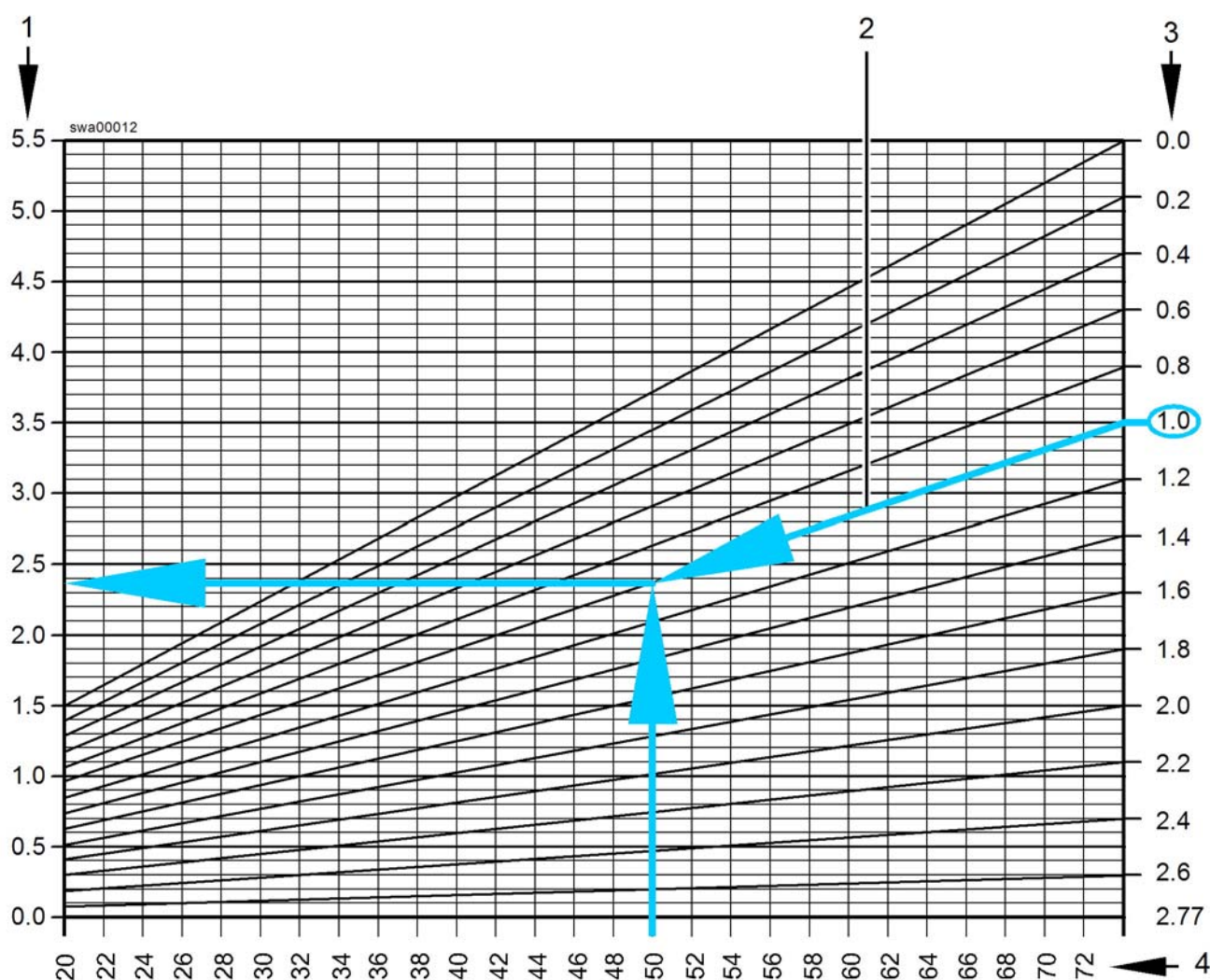
- Recolher uma amostra de líquido refrigerante e analisar com um refratômetro 2710 da Firma Gefo.



Refratômetro Gefo Nº. 2710

## Refratômetro

- Colocar o parafuso de ajuste para o ajustamento na linha 0 (linha de flutuação)
  - O foco será ajustado girando a ocular.
  - Tampa mole dos olhais no ocular.
  - Molde estável da caixa metálica
  - Firmeza aderente através da armação de borracha
- Limpar a tampa e o prisma cuidadosamente
  - Deitar 1–2 gotas de líquido de exame sobre o prisma.
  - Através do fechamento da tampa o líquido espalha-se.
  - Através do ocular ver contra um fundo claro e ajustar a escala com precisão.
  - Ler os valores na linha divisória azul.



*Determinação da quantidade de reenchimento no exemplo 1% Brix*

1 Agente anticorrosivo — Quantidade de reenchimento (litros)  
2 Linha auxiliar

3 Leitura do refratômetro em % Brix

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

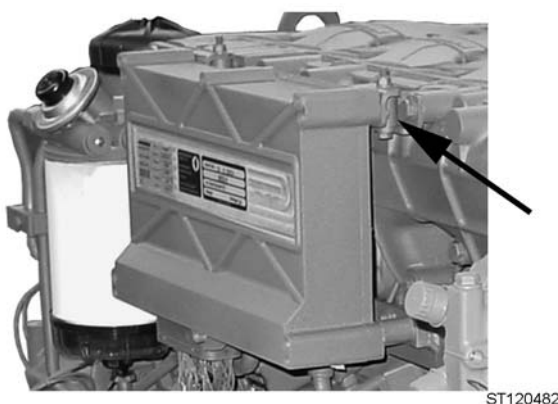
Se for medido um valor de 1% Brix no Sistema de refrigeração, então segue-se ao longo da linha auxiliar 2 (partindo do valor medido 1 Brix) para a esquerda em baixo até à linha vertical da quantidade do líquido de refrigeração 4 (50 litros) e deste ponto em horizontal para a esquerda para fora (2,4 litros de agente anticorrosivo puro 1 )

Com isto obtém-se a quantidade de reenchimento do agente anticorrosivo puro 1 que se tem de completar, para voltar outra vez ao valor de 2,8 Brix.

Para a reposição da concentração de mistura correta tem de ser escoada pelo mínimo (a quantidade anteriormente determinada) do sistema de refrigeração.

- Encher a quantidade determinada de agente anticorrosivo puro.
- Para alcançar o nível de líquido de refrigeração necessário, encher o resto com o líquido de refrigeração anteriormente escoado.

#### Controlar o estado do suporte da unidade de controle eletrônica



ST120482

#### *Suporte da unidade de controle eletrônica*

- Controlar o assento fixo do suporte da unidade de controle eletrônica e a danificações.

#### **Eliminação de problemas**

Certifique-se de danificações no mancal:

- Não ligar o motor a óleo Diesel.
- Substituir todos os mancais

#### Controlar o estado dos sensores e as conexão dos cabos



SEN122432

#### *Sensores e conexão dos cabos*



- Controlar todos os sensores e uniões de cabos sobre o seu assento fixo assim como o estado dos mesmos
- Controlar se os cabos e a cablagem não estão danificados; se estas não apresentam nenhum sinal de desgaste externo e se essas estão montados e fixados corretamente.

#### Eliminação de problemas

No caso de encontrar danificações nas uniões de cabos, na cablagem, ou nos sensores:

- Não ligar o motor a óleo Diesel
- Substituir as partes defeituosas.

### 5.3.6 Trabalhos de manutenção a cada 1000 horas de operação

Antes de se executar os trabalhos de manutenção a cada 1000 horas de operação deverá executar:

- a manutenção diária, consulte o Parágrafo «Trabalhos de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação,».
- a manutenção semanal, consulte o Parágrafo «Trabalhos de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação,».
- a manutenção de 500 horas de operação, consulte o parágrafo «Trabalhos de manutenção a cada 500 horas de operação ».

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

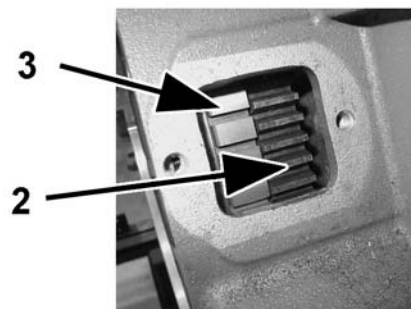
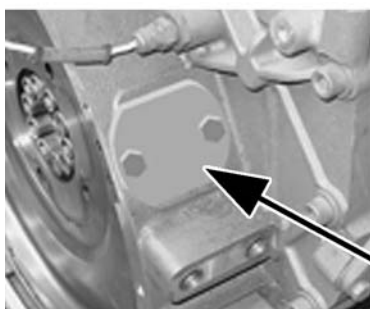
- Controlar o estado, a estanqueidade e a fixação dos condutores de admissão de entre o filtro de ar e do motor a óleo Diesel.
- Controlar o estado, a estanqueidade e a fixação dos condutores de gases de escapamento do motor a óleo Diesel.

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

A tampa de manutenção se encontra do lado direito do motor a óleo Diesel no cárter do volante.

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção



SC120531

*Tampa de manutenção — Coroa dentada do motor de arranque*

- Desaparafusar a tampa de manutenção 1 do cárter do volante
- Engordurar somente a coroa dentada do motor de arranque 2, a coroa dentada do sensor 3 tem de ficar livre de massa lubrificante. Controlar a coroa dentada do volante e caso seja necessário lubrificar com graxa lubrificante o levemente
- Aparafusar a tampa de manutenção da caixa do volante novamente.

**Controlar a fixação do cárter do óleo, mancal do motor e das consolas do motor a óleo Diesel**

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção
- Controlar o aperto dos parafusos do cárter do óleo do motor a óleo Diesel e caso seja necessário reapertá-los.
- Controlar o aperto dos parafusos do suporte do motor a óleo Diesel e caso seja necessário reapertá-los.

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

Certifique-se que:

- o motor a óleo Diesel está preparado para manutenção.
- o motor a óleo Diesel estiver frio,
- uma ferramenta especial número 30, 30a ou 30b estão prontas a serem utilizadas.
- Está disponível uma junta de vedação para o cabeçote.

Executar a verificação somente com o motor Diesel frio, valor de ajuste consulte «Características técnicas» Folga da válvula.

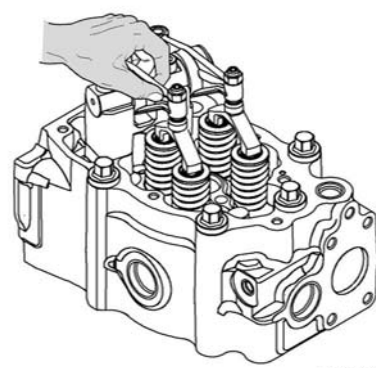
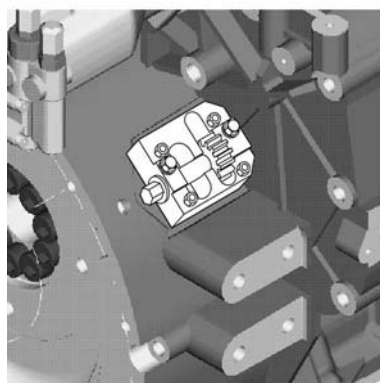


**Advertência**

Cilindro 1 está lateral ao volante.

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

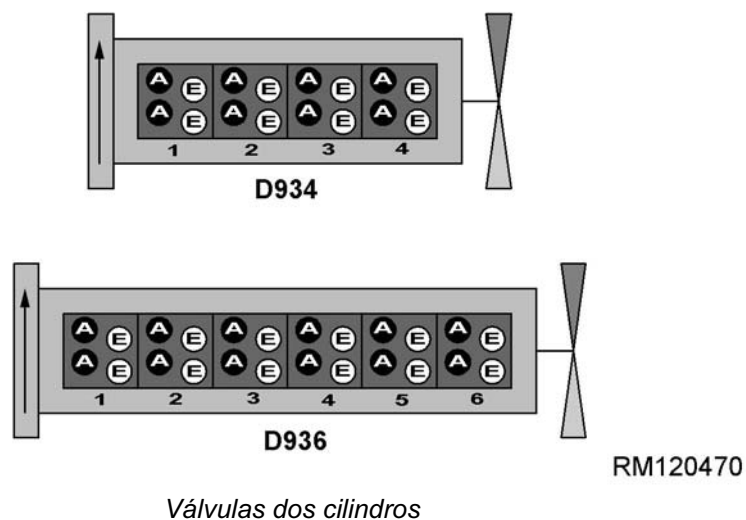
! As válvulas de exaustão dos respectivos cilindros se encontram do lado do volante



ZY120469

*Dispositivo de rotação — Interseção da válvula*

- Desmontar a capota do cabeçote do cilindro, montar o dispositivo de rotação ferramenta especial número 30, 30a ou 30b
- Girar o eixo de manivelas de tal maneira até a válvula pertencente ao cilindro que deverá ser ajustada se cruze, para informação veja a tabela.



A = Válvula de exaustão

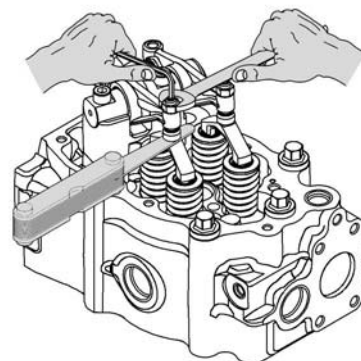
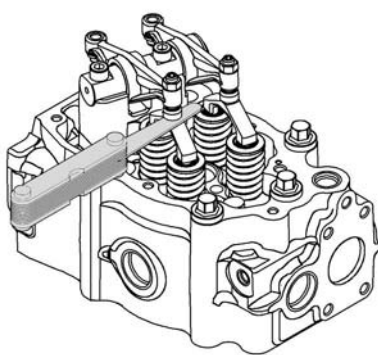
E = Válvula de admissão

Válvulas dos cilindros D934						
Intercessão	4	2	1	3		
Ajustar	1	3	4	2		
Válvulas do cilindro D936						
Intercessão	6	2	4	1	5	3
Ajustar	1	5	3	6	2	4

**Advertência**

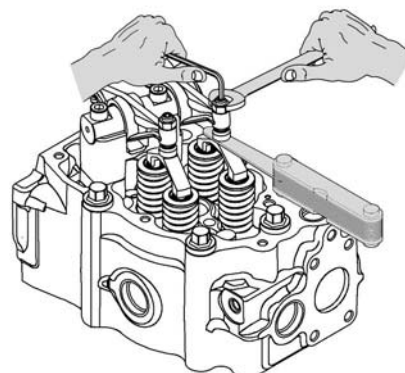
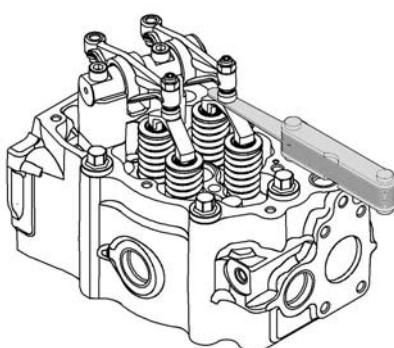
Caso não seja ajustado segundo a tabela acima mencionada, poderá através do ajuste do came preliminar no eixo de cames (para acionamento da válvula de admissão) ser ajustada erradamente a folga da válvula.  
!

## Controle e ajuste da folga da válvula padrão



VE120480

*Controlar / ajustar a folga da válvula de admissão*



VE120481

*Controlar / ajustar folga da válvula de exaustão*

- Deslocar o calibre apalpador entre a ponte da válvula e balancim e controlar a folga da válvula

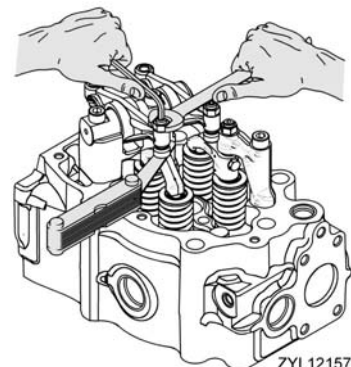
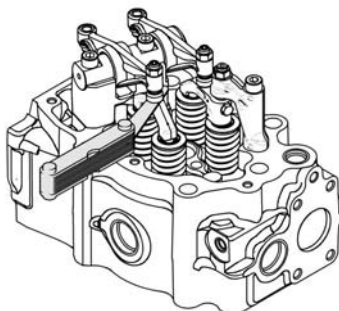
### Eliminação de problemas

Não condiz a folga exatamente com os valores de ajuste? Consulte «Caraterísticas técnicas » Folga da válvula

- Para corrigir a folga das válvulas soltar a contraporca e ajustar a folga da válvula no parafuso do respectivo balancim.
- Apertar a contraporca com 40 Nm.
- Controlar o ajuste novamente
- Após o controlo respectivamente ajustes de todas as válvulas, montar as tampas dos cabeçotes de válvulas com novas juntas de vedação.
- Desmontar o dispositivo de rotação

**Controlar e ajustar a folga das válvulas com o sistema adicional de frenagem do motor (ZBS)**

**Controlar a folga da válvula de admissão:**



ZYL121573

*Controlar / ajustar a folga da válvula de admissão*

- Deslocar o calibre apalpador entre a ponte da válvula e balancim e controlar a folga da válvula

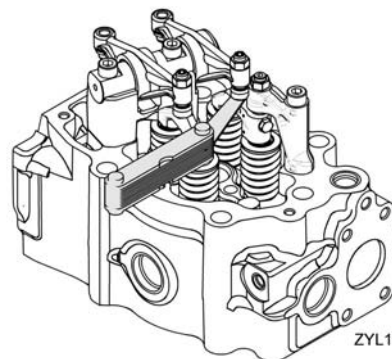
#### **Eliminação de problemas**

Não condiz a folga exatamente com os valores de ajuste? Consulte «Caraterísticas técnicas » Folga da válvula

- Para corrigir a folga das válvulas soltar a contraporca e ajustar a folga da válvula no parafuso do respectivo balancim.
- Apertar a contraporca com 40 Nm.

- Controlar o ajuste novamente

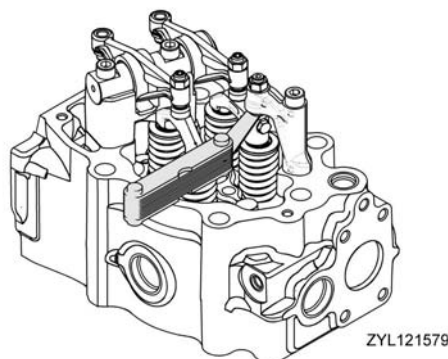
**Controlar a folga da válvula de exaustão:**



ZYL121578

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

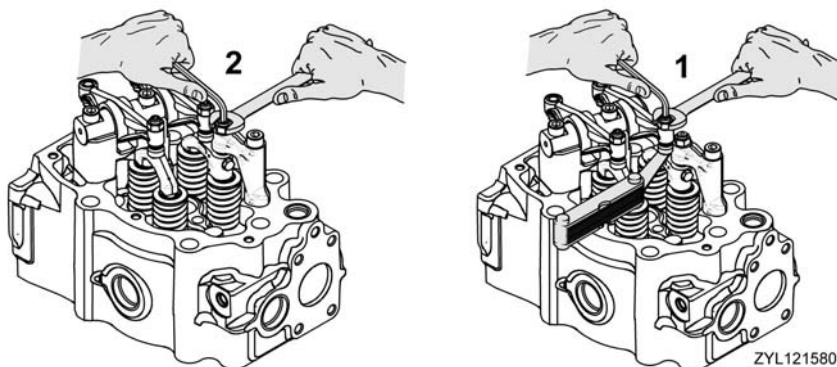
- Deslocar o calibre apalpador entre a ponte de acionamento da válvula de exaustão e parafuso de ajuste do balancim e controlar a folga da válvula sendo necessário ajustar



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

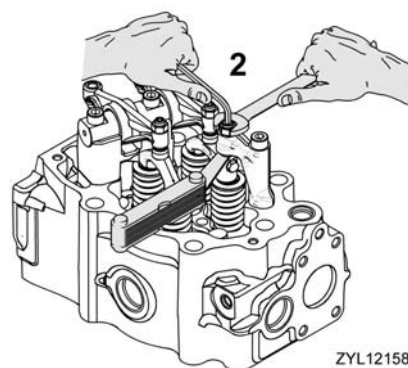
- Deslocar o calibre apalpador entre a ponte de acionamento da válvula de exaustão e parafuso de ajuste do suporte limitador e controlar a folga da válvula sendo necessário ajustar

**Ajuste da folga da válvula de exaustão:**



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

- Desaparafusar o parafuso de ajuste **2**, até a superfície de contato do parafuso de ajuste desapareça no suporte limitador.
- Desaparafusar tanto o **1** parafuso de ajuste, até que o calibre apalpador que corresponde o valor de ajuste se deixe introduzir.
- Aparafusar o **1** parafuso de ajuste, até que o êmbolo da ponte de acionamento das válvulas de exaustão alcance o encosto e o calibre apalpador fique preso.
- Soltar tanto o **1** parafuso de ajuste, até que seja possível retirar a lâmina do calibre apalpador com uma certa resistência (sugando).
- Apertar a contraporca com 40 Nm.



ZYL121581

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

- Aparafusar tanto o **2** parafuso de ajuste com a lâmina do calibre apalpador introduzida o que corresponde ao valor de ajuste, até que o êmbolo da ponte da válvula alcance o encosto e o calibre apalpador fique preso.
- Soltar tanto o **2** parafuso de ajuste, até que seja possível retirar a lâmina do calibre apalpador com uma certa resistência (sugando).
- Apertar a contraporca com 40 Nm.



#### Advertência

Depois de ocorrer o ajuste para controlo:

! a barra do tucho tem que ter folga!

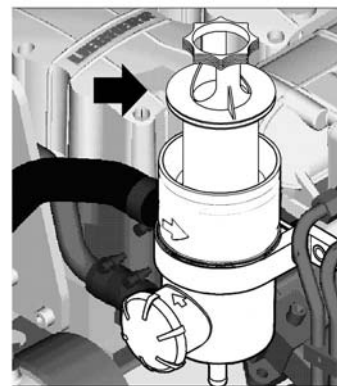
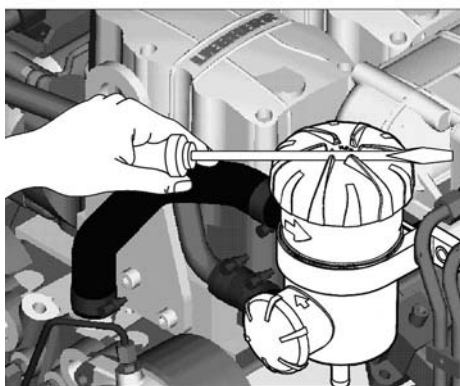
- Após a folga de todas as válvulas ter sido ajustada, montar as tampas dos cabeçotes de válvulas com uma nova junta de vedação.
- Desmontar o dispositivo de rotação

#### 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 que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção
- Está pronto a ser utilizado um cartucho filtrante Original LIEBHERR



ÖLA120485

#### Separador de água

- Limpar cuidadosamente o separador de água e periferia.
- Desapertar a tampa de fechamento do separador de água e retirar, sendo necessário utilizar uma chave de parafusos.

- Retirar o cartucho do filtro do separador de água e eliminar corretamente protegendo o ambiente.
- Aplicar o novo cartucho do filtro do separador de água e pressioná-lo até ao encosto.
- Colocar a tampa de fechamento do separador de água e apertar manualmente até ao encosto.

### Substituir o pré filtro do combustível

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

De acordo com o modelo do motor Diesel o filtro de pré filtragem de combustível está equipado com um pré aquecimento do combustível.

Uma drenagem do filtro de pré filtragem de combustível deve ser executada após a entrada em ação da sonda do nível da água. Maneiras de procedimento consulte o Capítulo «Trabalhos de manutenção com intervalos especiais».

Certifique-se da disponibilidade:

- De um reservatório para recolher o combustível
- Um cartucho do filtro de pré filtragem de combustível Original LIEBHERR

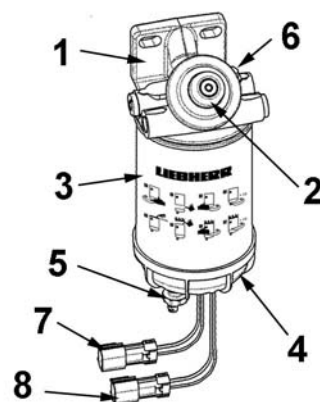


### Perigo

Perigo de incêndio e de explosão!

- ! Não fume.
- ! Evitar o fogo aberto.
- ! Somente trabalhar com o motor a óleo Diesel desligado.

- Se existir uma torneira de fechamento de combustível: Fechar a torneira de fechamento do combustível.
- Colocar o reservatório para recolher o combustível em baixo do filtro de pré filtragem de combustível.
- Limpar cuidadosamente o filtro de pré-filtragem de combustível assim como as regiões próximas.



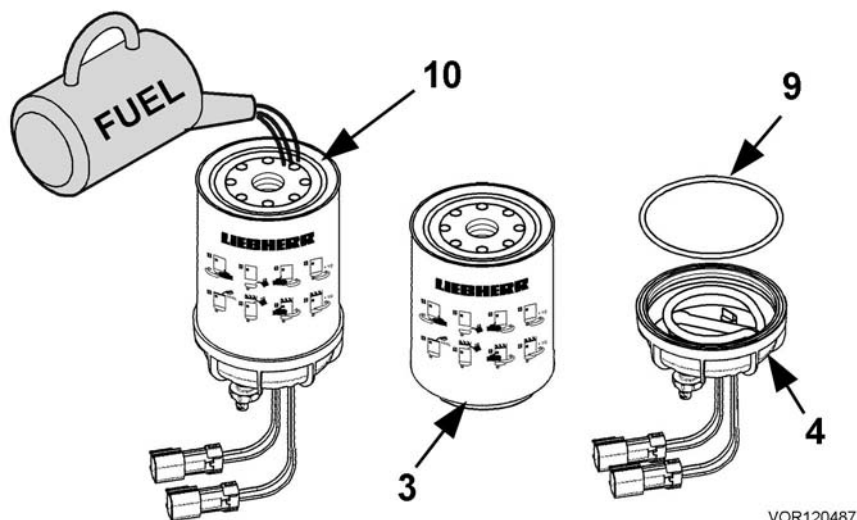
VOR120486

### Substituir 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 filtragem do combustível   | 7 Conector pré aquecimento do combustível |
| 4 Reservatório do separador de água          | 8 Conector da sonda do nível da água      |



- Separar as conexões elétricas da sonda do nível da água e pré aquecimento do combustível.
- Escoar o combustível: Desapertar o parafuso de purga de ar **6** e parafuso de escoamento **5**.
- Soltar o **3** cartucho do filtro com a chave de fita sem fim ou ferramenta parecida e desaparafusar.



*Cartuchos do filtro — Reservatório do separador de água*

- Desaparafusar o reservatório do separador de água **4** do cartucho do filtro **3**.
- Eliminar os cartuchos dos filtros usados corretamente.
- Limpar em úmido o reservatório do separador de água e secar com ar comprimido.
- Olear ligeiramente o anel de vedação **9** do reservatório do separador de água.
- Aparafusar o reservatório do separador de água no novo cartucho do filtro até encostar o anel de vedação no cartucho do filtro.
- Apertar o reservatório do separador de água **manualmente** a 1/2 volta de rosca
- Aparafusar o parafuso de escoamento **5**
- Controlar a limpeza da cabeça do filtro e tomar atenção, que o adaptador de rosca assente fixamente na cabeça do filtro.
- Quando a cabeça do filtro estiver suja: Limpar a cabeça do filtro.
- Lubrificar o anel de vedação **10** do novo cartucho do filtro com combustível limpo.
- Encher o novo cartucho do filtro com combustível limpo e aparafusar até encostar o anel de vedação na cabeça do filtro.

**Substituir o filtro fino de combustível**

- Apertar o cartucho do filtro com chave de filtros **manualmente** a 1/2 volta de rosca
- Estabelecer outra vez as conexões elétricas, fechar o parafuso de purga de ar e abrir a torneira de fechamento do combustível.
- Purgar o ar no sistema do combustível consulte o «parágrafo Manutenção e intervalos especiais».

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

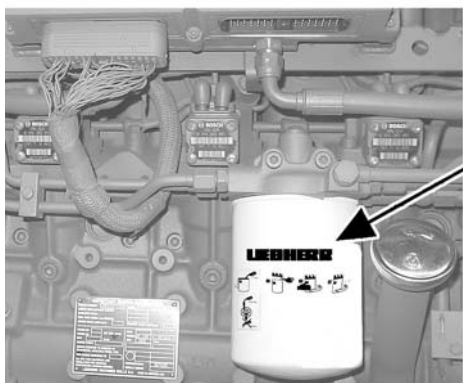
- De um reservatório para recolher o combustível
- Um cartucho do filtro de pré filtragem de combustível Original LIEBHERR

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

- ! Não fume.
- ! Evitar o fogo aberto.
- ! Somente trabalhar com o motor a óleo Diesel desligado.

- Se existir uma torneira de fechamento de combustível: Fechar a torneira de fechamento do combustível.
- Colocar o reservatório para recolher o combustível em baixo do filtro fino de combustível.
- Limpar cuidadosamente o filtro fino de combustível assim como as regiões próximas.



KF120488

*Substituir o filtro de combustível fino*

- Soltar o **1** cartucho do filtro com a chave de fita sem fim ou ferramenta parecida e desaparafusar.
- Eliminar os cartuchos dos filtros usados corretamente.
- Controlar a limpeza da base do filtro e tomar atenção, que o adaptador de rosca assente fixamente na base do filtro.
- Quando a base do filtro está suja: Limpar a base do filtro.
- Lubrificar o anel de vedação **2** do novo cartucho do filtro com combustível limpo.

**Atenção**

Evitar impurezas no sistema do combustível

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

- Encher o novo cartucho do filtro com combustível limpo.
- Aparafusar o cartucho do filtro até o anel de vedação encostar na cabeça do filtro.
- Apertar o cartucho do filtro com chave de filtros **manualmente** a 1/2 volta de rosca
- Abrir a torneira de fecho do combustível e purgar o ar no sistema do combustível, consulte «Trabalhos de manutenção com intervalos especiais».

**5.3.7 Trabalhos de inspeção a cada 2000 horas de operação**

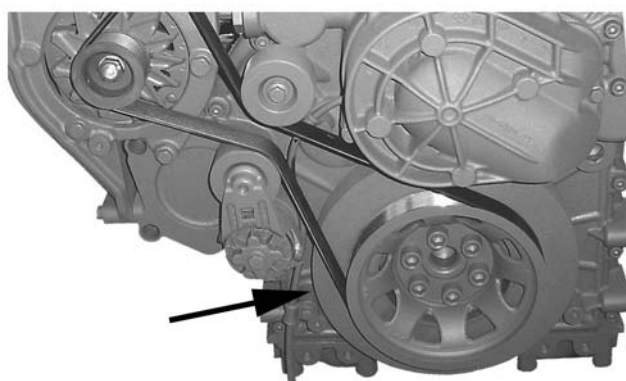
Executar todos os trabalhos de manutenção como está descrito sob 1000 horas de serviço.

**5.3.8 Trabalhos de inspeção a cada 3000 horas de operação**

Antes de se executar os trabalhos de manutenção a cada 3000 horas de operação tem de ser executado:

- a manutenção diária, consulte o parágrafo «Trabalhos de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação,».
- a manutenção semanal, consulte o parágrafo «Trabalhos de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação,».
- a manutenção de 500 horas de operação, consulte o parágrafo «Trabalhos de manutenção a cada 500 horas de operação».
- a manutenção de 1000 horas de operação, consulte o parágrafo «Trabalhos de manutenção a cada 1000 horas de operação».
- a manutenção de 2000 horas de operação, consulte o parágrafo «Trabalhos de manutenção a cada 2000 horas de operação».

**Controlar o atenuador de vibrações a deformação**



SCH120484

*Atenuador de vibrações*

- Controlar o atenuador de vibrações quanto a deformação.

### Eliminação de problemas

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

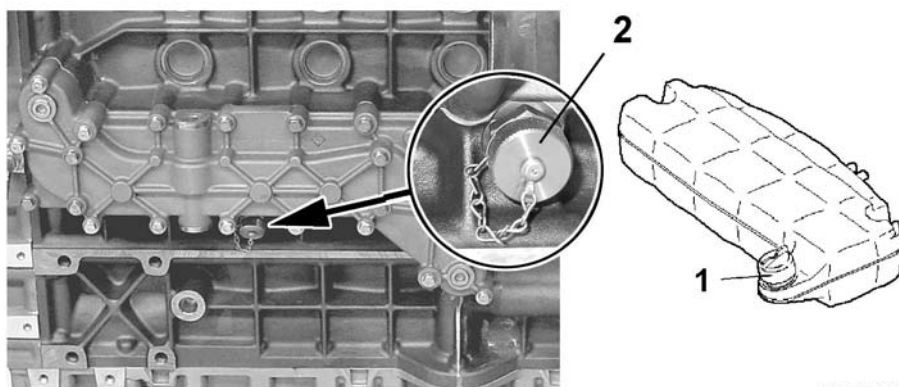
- Não ligar o motor
- Substituir o atenuador de vibrações

### Substituição um do líquido de refrigeração

Certifique-se que:

- o motor a óleo Diesel está preparado para manutenção
- o motor a óleo Diesel esteja frio
- caso existam, abrir as válvulas do sistema de calefação
- existe um recipiente de recolha e líquido de refrigeração, proporção de mistura consulte «Produtos de lubrificação e de serviço», quantidade de enchimento consulte «está à disposição a Documentação do fabricante da máquina».
- está preparada uma mangueira apropriada do fabricante da máquina.

### Escoamento do líquido de refrigeração:



KUE120489

### Escoamento do líquido de refrigeração

- Impedir uma abertura da tampa de fechamento 1 com o motor Diesel muito quente.
- E girar a tampa cuidadosamente até que a pressão interna seja aliviada e depois disso retirar a tampa.
- Colocar o reservatório para recolher o líquido em baixo do motor a óleo Diesel.
- Abrir a tampa de proteção 2 da válvula de escoamento na placa do radiador à esquerda no motor Diesel.
- Aparafusar a mangueira na válvula de escoamento, deste modo abre-se a válvula de escoamento.
- Abrir o parafuso de escoamento no radiador (consultar 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.

Desaparafusar a mangueira da válvula de escoamento e colocar a tampa de proteção e fechar outra vez o radiador.

### Encher com o líquido de refrigeração:

- Completar o nível do líquido de refrigeração no reservatório de compensação e para isso somente utilizar um líquido de refrigeração que esteja preparado com uma concentração de 50% do volume com um aditivo anticorrosivo e com um aditivo anticongelante.
- Completar o nível do circuito do sistema de refrigeração até o máximo.
- Colocar a tampa de fechamento no reservatório de compensação e fechar.
- Arrancar o motor a óleo Diesel e deixar em operação até este estar aquecido.
- Controlar novamente o nível do líquido de refrigeração com o motor Diesel arrefecido e sendo necessário reencher.

Controlar a solução do líquido de refrigeração assegurando-se que a solução contenha no mínimo 50% de anticongelante e de líquido anticorrosivo.

### 5.3.9 Trabalhos de manutenção em caso de necessidade

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção
- Que o reservatório para coleta está preparado
- O material correspondente para a manutenção está preparado

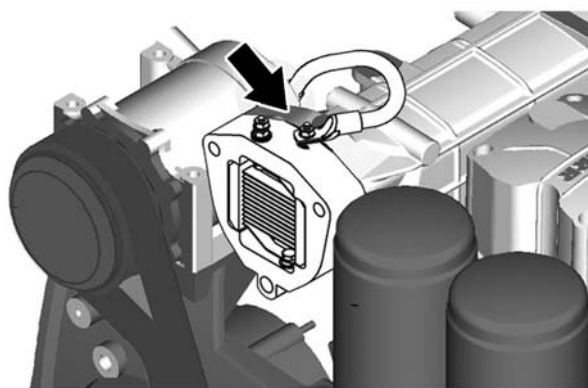
A flange de aquecimento está montada à entrada do tubo de aspiração de ar no lado direito do motor Diesel.

A inspeção da função da flange de aquecimento tem de ser executada anualmente antes de iniciar a época fria.

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção
- Um ohmímetro respectivamente um multímetro está preparado

#### Controlar a flange de aquecimento



HE1120493

*Flange de aquecimento*

- Se existir, desligar o interruptor principal da bateria e retirar o cabo negativo da bateria.
- Retirar o cabo de conexão elétrica na flange de aquecimento.

- Ligar o ohmímetro ou um multímetro no polo e controlar a resistência. Caso não seja alcançado o valor de resistência de 250 mOhm +/- 10% com 20 °C, então tem de substituir a flange de aquecimento.

- Apertar o cabo de conexão elétrica na flange de aquecimento assim como o cabo negativo da bateria.

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está 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.

- Substituição do elemento principal, consulte «Documentação do fabricante da máquina».

### O filtro de ar seco - Substituição do elemento de segurança

Mudar o elemento de segurança somente depois de cada três mudanças do elemento principal, **todavia pelo mínimo uma vez por ano**.

- Substituição do elemento de segurança, consulte «Documentação do fabricante da máquina».

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:

- esvaziar o depósito do combustível
- o motor a óleo Diesel ser colocado em funcionamento pela primeira vez

Certifique-se que:

- o motor a óleo Diesel está preparado para manutenção.
- um reservatório para recolher o combustível está preparado,
- estão preparados eventualmente novos condutores de injeção.

### Purgar o filtro de combustível



#### Perigo

Perigo de incêndio e de explosão!

! Não fume.

! Evitar o fogo aberto.

! Somente trabalhar com o motor a óleo Diesel desligado.

- Abrir a válvula de fechamento caso exista no reservatório do combustível.



BA500526

### Purgar o filtro de combustível



#### Atenção

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

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

- Desapertar o parafuso de purga de ar 1 na cabeça do filtro do filtro fino de combustível 2 até 3 voltas de rosca.

- Acionar a bomba manual 2 .

Sai combustível livre de bolhas de ar no parafuso de purga de ar

- Apertar bem o parafuso de purga de ar 1 .
- Continuar a acionar tanto tempo a bomba manual até se notar uma forte resistência.
- Arrancar do motor a óleo Diesel.

#### Eliminação de problemas

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

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

### Purgar o sistema de baixa pressão do combustível



#### Perigo

Perigo de incêndio e de explosão!

- ! Não fume.
- ! Evitar o fogo aberto.
- ! Somente trabalhar com o motor a óleo Diesel desligado.



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

- Desapertar o parafuso de purga de ar **1** na cabeça do filtro do filtro de pré filtragem de combustível **2** até 3 voltas de rosca.
  - Acionar a bomba manual **2**.
- Sai combustível livre de bolhas de ar no orifício
- Apertar bem o parafuso de purga de ar **1**.

#### **Eliminação de problemas**

Não sai nenhum combustível!

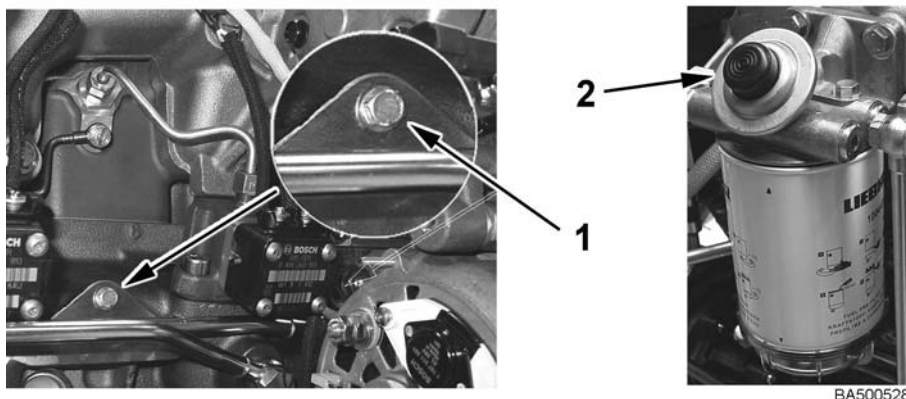
- Desapertar completamente o parafuso de purga de ar **1** e repetir o processo de purga.
- 
- Continuar a acionar tanto tempo a bomba manual até se notar uma forte resistência.



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

- Desapertar o parafuso de purga de ar **1** na cabeça do filtro do filtro fino de combustível **2** até 3 voltas de rosca.
  - Acionar a bomba manual **2**.
- Sai combustível livre de bolhas de ar no parafuso de purga de ar
- Apertar bem o parafuso de purga de ar **1**.
  - Continuar a acionar tanto tempo a bomba manual até se notar uma forte resistência.





Parafuso de purga de ar na caixa do eixo de manivelas

- Desapertar o parafuso de purga de ar 1 na caixa do eixo de manivelas caso existir 2 até 3 voltas de rosca.
- Acionar a bomba manual 2 .

Sai combustível livre de bolhas de ar no parafuso de purga de ar

- Apertar bem o parafuso de purga de ar 1 .
- Continuar a acionar tanto tempo a bomba manual até se notar uma forte resistência.

**Purgar o sistema de alta pressão do combustível (até à versão do Software 35)**

A versão do Software da unidade de controle eletrônica do motor pode ser lido na placa de identificação da firma da unidade de controle eletrônica.

Certifique-se que:

- que o sistema de baixa pressão do combustível foi purgado



**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

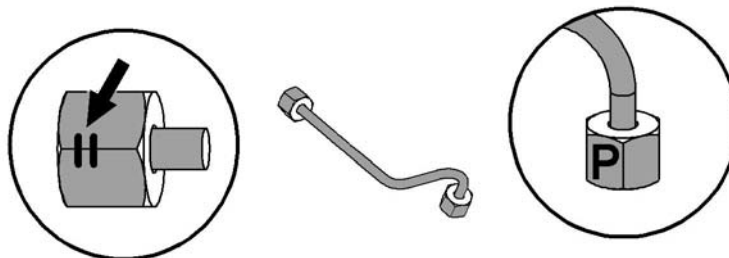
- ! Não fume.
- ! Evitar o fogo aberto.
- ! Somente trabalhar com o motor a óleo Diesel desligado.



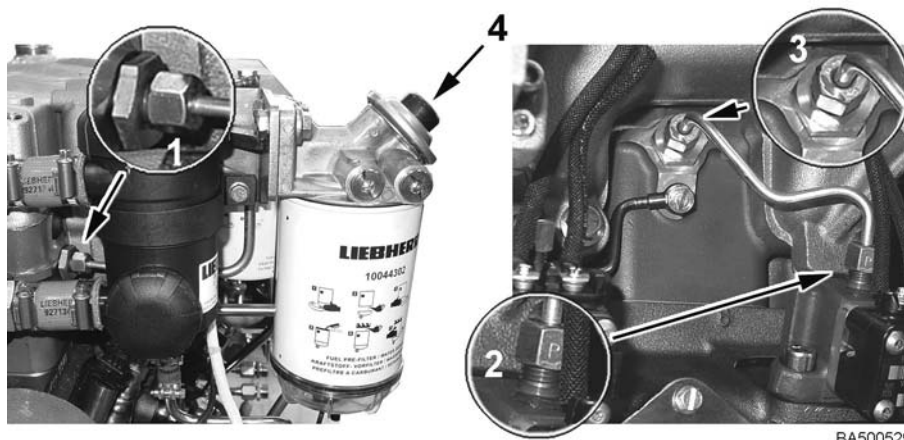
**Advertência**

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

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



Marcações do condutor de injeção



Condutores de injeção do cilindro 1 e 6 ou 4

- **D934** Soltar o condutor de injeção do cilindro 1 na tubuladura de pressão (lado dos injetores) **1** (Tomar atenção que este não rode!) e soltar o condutor de injeção do cilindro 4 lado da bomba **2**.
- **D936** Soltar os condutores de injeção do cilindro 1 e 6 na tubuladura de pressão (lado dos injetores) **1/3** (Tomar atenção que estes não rodem!)
- Acionar a bomba manual **4**.

Sai combustível livre de bolhas de ar nos condutores de injeção

- Apertar outra vez os condutores de injeção do lado dos injetores **1/3** e do lado da bomba **2** com 25–30 Nm.
- Continuar a acionar tanto tempo a bomba manual até se notar uma forte resistência.
- Arrancar do motor a óleo Diesel.

### Eliminação de problemas

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

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

### Purgar o sistema de alta pressão do combustível (Software a partir da versão 36)

A partir do Software Versão 36.0 da unidade de controle eletrônica do motor existe a possibilidade, de arrancar o motor no «Modo de purga de ar».

A versão do Software da unidade de controle eletrônica do motor pode ser lido na placa de identificação da firma da unidade de controle eletrônica.

Certifique-se que:

- que o sistema de baixa pressão do combustível foi purgado
- Acionar o «Modo de purga de ar» com o programa «Classify» ou com o programa de Diagnose «Acionar DcDesk 2000». Em algumas máquinas o «Modo de purga de ar» será também acionado através do controle eletrônica da máquina consulte «Documentação do fabricante da máquina».

**Advertência**

Se não existem as determinações para o acionamento da unidade de controle eletrônica do motor no «Modo de purga de ar».

! Purgar o ar no sistema de alta pressão do combustível consulte «até Software Versão 35.»

- Arrancar o motor no «Modo de purga de ar».

Assim será prolongado de tal forma o tempo de injeção do combustível, até 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 de ar» produz-se uma elevada formação de fumaça.

**Eliminação de problemas**

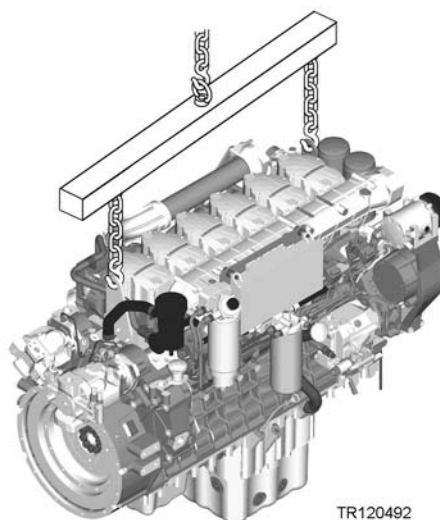
o motor não funciona em rotações ponto morto,

- Arrancar outra vez o motor depois de uma pausa pelo mínimo de um minuto no «Modo de purga de ar».

**Dispositivo de rebocamento**

Certifique-se que:

- o dispositivo de rebocamento assim como o dispositivo de transporte.



*Dispositivo de rebocamento*

- Para se transportar o motor a óleo Diesel somente utilizar um sistema de levantamento apropriado.  
Levantar o motor a óleo Diesel através dos olhais de transporte.

### Armazenamento por no máximo seis meses

O motor a óleo 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 a óleo 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 a óleo Diesel estiver fora desses parâmetros (o motor a óleo 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 até 24 meses

Para se armazenar o motor a óleo Diesel por um período de tempo superior a 6 até 24 meses, é necessário uma proteção e conservação total do motor a óleo 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

- Remover todos os fechos de fixação colocados.

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

No caso de se utilizar um aparelho de limpeza de alta pressão, se recomenda utilizar benzina 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 a óleo Diesel  
Encher o produto de serviço autorizado para o nível máximo, consulte «Produtos de lubrificação e de serviço».

## 5.3.10 Confirmação dos trabalhos de manutenção executados

### Dados para manutenção

Tipo do motor a óleo Diesel:	.....
Número do motor a óleo Diesel:	.....
Entrada em operação em:	.....
Cliente:	.....
Local:	.....

LMB/06/003801/17.7/pt/Edição: 15.04.2007

Rua:	.....
Concessionária Lieb- herr:	.....
Local:	.....
Rua:	.....
Telefone / Fax:	.....



### Advertência

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

- ! Por essa razão, nós recomendamos que todos os trabalhos de manutenção descritos no manual de manutenção sejam executados dentro dos prazos predeterminados. Só assim a garantia é válida. Os lacres colocados no motor Diesel não devem ser por princípio violados!
- ! Os trabalhos de manutenção executados deverão ser anotados na tabela de manutenção e deverão ser confirmados.
- ! Os trabalhos de manutenção diários e aqueles que deverão ser executados a cada 50 horas de trabalho deverão ser executados pela equipe de manutenção do cliente.
- ! A primeira troca de óleo que substituição do filtro de óleo assim como o todos os outros trabalhos de manutenção deverão ser executados por um técnico especializado treinado pela empresa LIEBHERR.

### 5.3.11 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,

será reduzido o intervalo de mudança de óleo conforme o fator de agravamento, consulte «Produtos de lubrificação e de serviço»

Horas	Data	Montador	Assinatura	Nota
500				
1000				
1500				
2000				
2500				
3000				
3500				
4000				
4500				
5000				

## Tarefas de manutenção

Horas	Data	Montador	Assinatura	Nota
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				

### 5.3.12 Adicionalmente a cada 1.000 / 2.000 / 3.000 horas de trabalho

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

LMB/06/003801/17.7.pt/Edição: 15.04.2007

Horas	Data	Montador	Assinatura	Nota
18000				
19000				
20000				

### 5.3.13 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 da máquina e a sua confiabilidade de serviço serão aumentadas quando se seguir consequentemente as normas de utilização descritas na tabela de lubrificantes e produtos de serviços.

Mais importante ainda é que os intervalos de mudança e a qualidade dos lubrificantes determinados sejam respeitados.

Diversas instruções sobre os intervalos determinados encontrará nos Capítulos «Plano de manutenção e inspeção».

Diversas instruções para execução: para lubrificação, controlo do nível e mudanças dos produtos de serviço encontrará no Capítulo «Manutenção» sob «Trabalhos de manutenção».

Durante o trabalho como lubrificantes e produtos e serviços tomar sempre a atenção às normas de proteção um do meio ambiente e proceda da seguinte maneira.

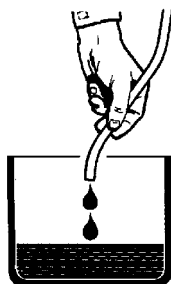
### 5.4.2 Procedimentos para proteção do meio o ambiente

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

### 5.4.3 Eliminação de resíduos e materiais usados

Aqui se trata de resíduos de materiais usados como:

- óleos, lubrificantes, líquido de refrigeração, e gás refrigerante de condicionadores de ar.
- combustíveis
- assim como filtro do óleo, cartuchos do filtro de óleo etc.
- Tomar atenção às 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.
- Levar 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

Outras especificações de combustíveis somente contactando-se o departamento de desenvolvimento de motores a óleo Diesel da empresa LIEBHERR Machines Bulle S.A.

Em DIN EN 590 é no máximo 50 mg/kg = máx. 0,005 Peso% conteúdo de enxofre autorizado.

«Combustível Diesel» pobre de enxofre com um conteúdo de enxofre abaixo / menor do que 0,05 % são somente adequados quando estiver garantida a capacidade lubrificante através de uma adição de aditivo. O poder lubrificante do combustível Diesel deverá estar de acordo com a norma HFRR (60) teste máx. 460 µm. [lubricity corrigida «wear scar diameter» (1,4) com 60 °C]

**O combustível Diesel com o conteúdo de enxofre acima / mais do que 0,5 % peso os intervalos de mudança de óleo têm de ser reduzidas a metade.**

**O combustível Diesel com o conteúdo de enxofre acima / mais do que 1 % não é permitido.**



### Advertência

A norma de combustível ASTM D 975 não prevê, que o combustível tem 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.

**É necessário o número de cetanas pelo mínimo 45** para o combustível segundo ASTM D975. É recomendado um número de cetanas acima de 50, especialmente em temperaturas abaixo de 0 °C (32 °F).

### Combustível Diesel em temperaturas baixas (serviço no Inverno)

Quando a temperatura exterior desce formam-se cristais de parafina no combustível óleo Diesel. Estes aumentam de tal forma a resistência do fluxo no filtro de combustível, não podendo ser garantida uma alimentação de combustível suficiente do motor Diesel.



### Advertência

Não é permitido por razões de segurança e técnicas a mistura de petróleo / gasolina normal.

! Para o clima antártico estão à disposição combustíveis Diesel especiais.

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

### 5.4.5 Óleos lubrificantes para o motor Diesel

#### Especificação do óleo lubrificante



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, E5, E6, E7  Atenção: serviço de filtro de partículas só é permitido com E6
API — Classificação (American Petroleum Institute)	CH-4, CI-4  Atenção: observar os intervalos de mudança de óleo reduzidos

#### Viscosidade dos óleos lubrificantes

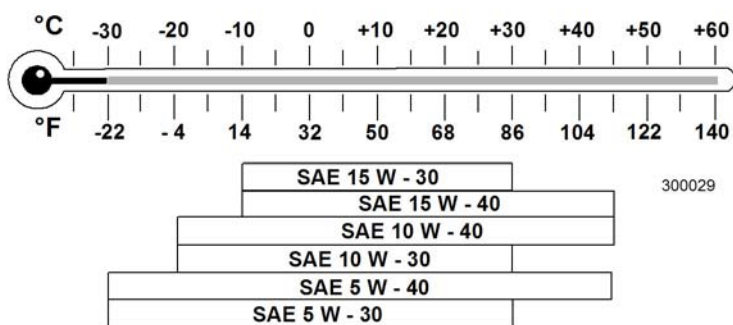
A escolha da viscosidade do óleo é baseada na classificação SAE (Society of Automotive Engineers).

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 a óleo 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.



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

É aconselhado os 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

É aconselhado 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 mudança do óleo lubrificante

Intervalos de mudança de óleo: consulte o Capítulo «Plano de manutenção e inspecção»

Para a mudança 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 quando o número de horas de trabalho (h) não foi atingido por ano, o óleo do motor Diesel e o filtro deverá ser substituído pelo menos uma vez ao ano.

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

Factores de agravamento podem ser:

- arranques frios frequentes do motor a óleo Diesel
- quantidade de enxofre no combustível superior a 0,5%
- quando a temperatura de operação do motor estiver abaixo de -10 °C,

No caso de existirem fatores de dificuldade assim como condições de trabalho difíceis, então a mudança do óleo e do filtro tem de ser executado de acordo com a seguinte tabela.

Dificuldades		Qualidade do óleo	
		CH-4	
		CI-4	
			E4/E5/E6/E7
Condições de operação	Quantidade de enxofre no combustível	Intervalo de lubrificação	
Clima normal até -10 °C	até 0.5%	250 h	500 h
	acima de 0.5%	125 h	250 h
inferior -10 °C	até 0.5%	125 h	250 h
	acima de 0.5%	não é permitido	125 h

*Intervalos de mudança de óleo dependente dos factores de agravamento*

**h** = Operação

#### 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. Poderá sob a utilização dos produtos seguidamente nomeados misturar propriamente ou comprar como mistura já acabada (Permix).

**Recomendações gerais**

O sistema de lubrificação funciona somente com segurança quando ele está a trabalhar sob pressão. Por isso é imprescindível que ele seja mantido limpo e vedado, as válvulas de fecho e de trabalho funcionem corretamente e o nível do líquido de refrigeração necessário seja mantido. Os agentes de proteção anticongelante e anticorrosivo autorizados pela LIEBHERR garantem uma suficiente proteção de frio, corrosiva e cavitação, não atacam vedações nem mangueiras e não produzem espuma.

Líquido de refrigeração que contém agente anticorrosivo e anticongelante impróprio ou são tratados insuficientemente ou erradamente, podem causar a falha de agregados e componentes no circuito de refrigeração por consequência de danificações por cavitação ou corrosão. Além disso podem ser produzidas acumulações isolantes de calor nos componentes transportadores de calor, as quais conduzem a um sobreaquecimento e consequentemente à falha do motor.

**Advertência**

Não são permitidos óleos de proteção contra corrosões emulsivos.

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

**Água (água fresca)**

Apropriada é água incolor, clara, livre de impurezas mecânicas, água canalizada potável com valores de análise limitados.

**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	máx. 80 mg/dm <sup>3</sup>
Quantidade de íons de sulfato	máx. 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	máx. 80 mg/dm <sup>3</sup>
Quantidade de íons de sulfato	máx. 80 mg/dm <sup>3</sup>

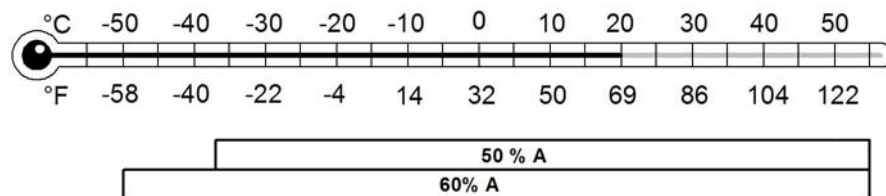
*Qualidade de água fresca na utilização de DCA 4*

Informe-se sobre análises da água junto das entidades comunais responsáveis.

**Proporção da mistura do líquido de refrigeração**

O líquido de refrigeração tem de conter **todo o ano** pelo mínimo 50 % agente anticorrosivo / anticongelante.

Temperatura exterior até		Proporção de mistura	
°C	°F	Água %	A %
-37	-34	50	50
-50	-58	40	60
A = Agente anticorrosivo / anticongelante			



A escolha da proporção da mistura de água + agente anticorrosivo / anticongelante está diretamente relacionada com a temperatura

A = parte em % de agente anticorrosivo e anticongelante no líquido de refrigeração

### Agente anticorrosivo / anticongelante permitido



#### Advertência

A misturação de diferentes agentes anticorrosivo / anticongelante podem piorar a qualidade do líquido de refrigeração.

! Não misture produtos diferentes.

Designação do produto	FABRICANTE	País
Liebherr Antifreeze Concentrate	Liebherr	D
Addinol Antifreeze Super	Addinol Lube Oil GmbH, Leuna	D
Agip Antifreeze Plus	Aral AG, BochumEni S.p.A., Roma	I
Agip Langzeit-Frostschutz	Eni S.p.A., Würzburg	D
Antigel DB 486	Sotragal SA, St-Priest	F
Aral Antifreeze Extra	Aral AG, Hamburgo	D
Avia Antifreeze APN G48	Avia Mineralöl AG, Munique	D
BP Isocool	BP p.l.c. Londres	GB
Caltex Extended Life Coolant	Chevron Texaco	*
Castrol Antifreeze NF	Castrol, Londres	GB
Chevron Extended Life Coolant	Chevron Texaco	*
DEUTZ Kühlerschutzmittel 0101 1490	DEUTZ Service International GmbH, Colónia	D
ESA Frostschutz G48	ESA Burgdorf	CH
Fuchs Fricofin Kühlerfrostschutz	Fuchs Petrolub AG, Mannheim	D
Glacelf Auto Supra (antifreeze)	Total, Paris	F
GlycoShell Longlife	Shell International Petroleum Company, Londres	GB
GlycoShell N	Shell International Petroleum Company, Londres	GB
Glysantin G48	BASF AG, Ludwigshafen	D

Designação do produto	FABRICANTE	País
Havoline Extendend Life Anti-freeze / Coolant	Chevron Texaco	*
Havoline XLC	Arteco	B
Motorex Antifreeze Protect G48	Bucher AG, Langenthal	CH
Motul Inugel Optimal Ultra	Motul SA, Aubervilliers Cedex	F
OMV Kühlerfrostschutz / Coolant Plus	OMV Refining & Marketing GmbH, Viena	A
* = Global / em todo o mundo		

**Líquido de refrigeração  
autorizado de misturação feita  
(Premix)**



**Advertência**

A misturação de diferentes líquidos de refrigeração pode piorar as suas características.

! Não misture produtos diferentes.

Designação do produto	FABRICANTE	País
Liebherr Antifreeze Mix	Liebherr	D
Caltex Extended Life Coolant Pre-Mixed 50/50 (ready-to-use-version)	Chevron Texaco	*
Chevron DEX-COOL Extended Life Pre-Diluted 50/50 Antifreeze Coolant	Chevron Texaco	*
Coolelf Auto Supra -37 °C	Total, Paris	F
Havoline XLC, 50/50	Arteco	B
Havoline DEX-COOL Extended Life Pre-Diluted 50/50 Antifreeze Coolant	Chevron Texaco	*
Premix = Misturação já pronta (50 % água e 50 % agente anticorrosivo / anticongelante)		
* = Global / em todo o mundo		

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

Em **casos excepcionais** e em **locais onde a temperatura do meio ambiente está sempre acima da temperatura de congelamento da água**, por exemplo em regiões tropicais, em que está provado que não há à disposição nenhum agente anticorrosivo / anticongelante, pode então ser utilizado como líquido de refrigeração a água misturada com os seguintes inibidores:

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

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

Neste caso o líquido de refrigeração tem de ser mudado anualmente.

De acordo com o trabalho de manutenção, a concentração deverá ser controlada e caso seja necessário corrigidas.

**Advertência**

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

! Não junte produtos diferentes.

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

Designação do produto	FABRICANTE	País
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	F
Não misturar os produtos uns com outros!		
* = Global / em todo o mundo		