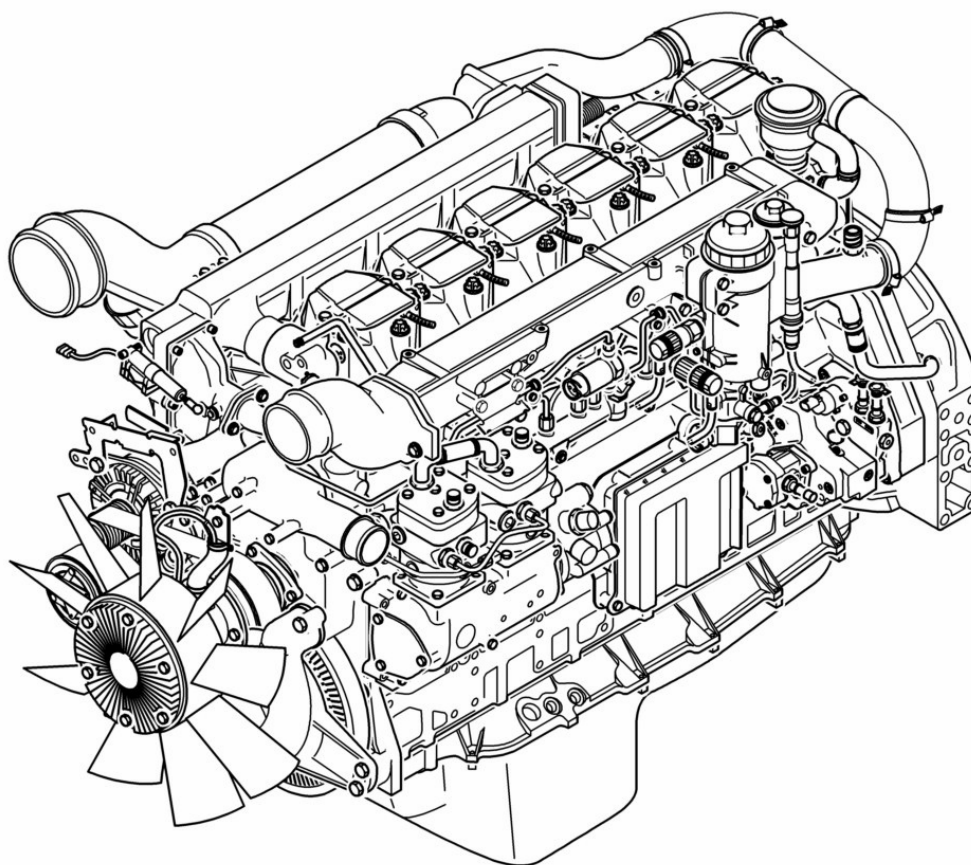


# LIEBHERR Motor a óleo Diesel

**D846 A7**

BAL: 9739378-01-pt

## Manual de instruções





pt

# Manual de instruções

Motor a óleo Diesel

D 846

## Identificação do documento

Número de encomenda:

9739378

Edição:

24.11.2004

Versão do documento:

01

Autor:

LMB/Abteilung-BE-MD3

## Identificação do produto

Tipo:

D 846

Número de série:

2005020000

## 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 a óleo Diesel, 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** anulará qualquer tipo de garantia que seja concedida pela própria **LIEBHERR** ou por qualquer dos seus revendedores, quando se utilizar para manutenção ou reparação outra peça de reposição que não seja original da **LIEBHERR** ou adquirida em um revendedor **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	1 - 5
1.1.3	Bomba de circulação do líquido de refrigeração	1 - 6
1.1.4	Termostato do líquido de refrigeração	1 - 6
1.1.5	Alternador	1 - 6
1.1.6	Motor de arranque	1 - 6
1.1.7	Cárter do volante	1 - 6
1.1.8	Compressor de ar	1 - 6
1.1.9	Explicação sobre as características do modelo	1 - 7
1.1.10	Características de construção	1 - 8
1.1.11	Equipamentos especiais	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 sistema de contro- le eletrónico	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>	<b>3 - 1</b>
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 - 3
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>Avárias de funcionamento</b>	<b>4 - 1</b>
4.1	Tabelas com códigos de erro	4 - 1
<b>5</b>	<b>Manutenção</b>	<b>5 - 1</b>
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 - 13
5.3.5	Trabalhos de inspeção a cada 400 horas de operação	5 - 13
5.3.6	Motor a óleo Diesel	5 - 14
5.3.7	Cabeçote do cilindro	5 - 20
5.3.8	Sistema de refrigeração	5 - 25
5.3.9	Sistema de combustível e de lubrificação	5 - 26
5.3.10	Trabalhos de inspeção a cada 800 horas de operação	5 - 26
5.3.11	Motor a óleo Diesel	5 - 26



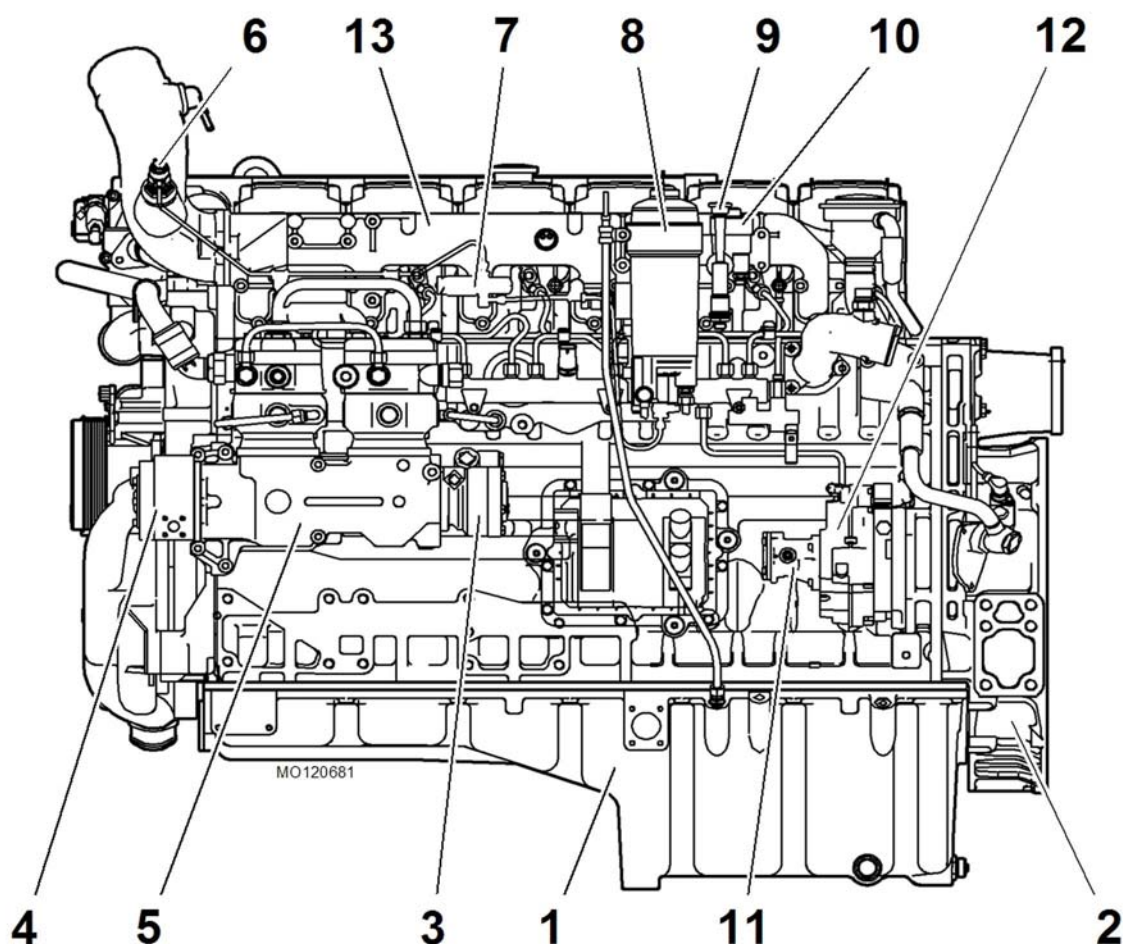
5.3.12	Dispositivo de incandescência de arranque do motor	5 - 27
5.3.13	Filtro de pré-filtragem de combustível	5 - 30
5.3.14	Filtro fino de combustível	5 - 31
5.3.15	Retirar o ar do sistema de combustível	5 - 33
5.3.16	Trabalhos de inspeção a cada 3200 horas de operação	5 - 34
5.3.17	Sistema de refrigeração	5 - 34
5.3.18	Trabalhos de manutenção em caso de necessidade	5 - 35
5.3.19	Motor a óleo Diesel	5 - 36
5.3.20	Filtro de ar seco	5 - 36
5.3.21	Sistema de refrigeração	5 - 37
5.3.22	Transporte	5 - 40
5.3.23	Armazenamento	5 - 41
5.3.24	Confirmação dos trabalhos de manutenção executados	5 - 42
5.3.25	A cada 400 horas de trabalho / no mínimo uma vez por ano	5 - 43
5.3.26	Adicionalmente a cada 800 / 1600 / 2400 / 3200 horas de trabalho	5 - 44
5.3.27	Adicionalmente a cada dois anos	5 - 44
5.4	Lubrificantes e combustíveis	5 - 45
5.4.1	Manuseamento de lubrificantes e combustíveis	5 - 45
5.4.2	Procedimentos para proteção do meio o ambiente	5 - 45
5.4.3	Eliminação de resíduos e materiais usados	5 - 45
5.4.4	O combustível óleo Diesel	5 - 46
5.4.5	Líquido de refrigeração para motores óleo Diesel	5 - 47
5.4.6	Óleos lubrificantes para o motor a óleo Diesel	5 - 53



# 1 Descrição do produto

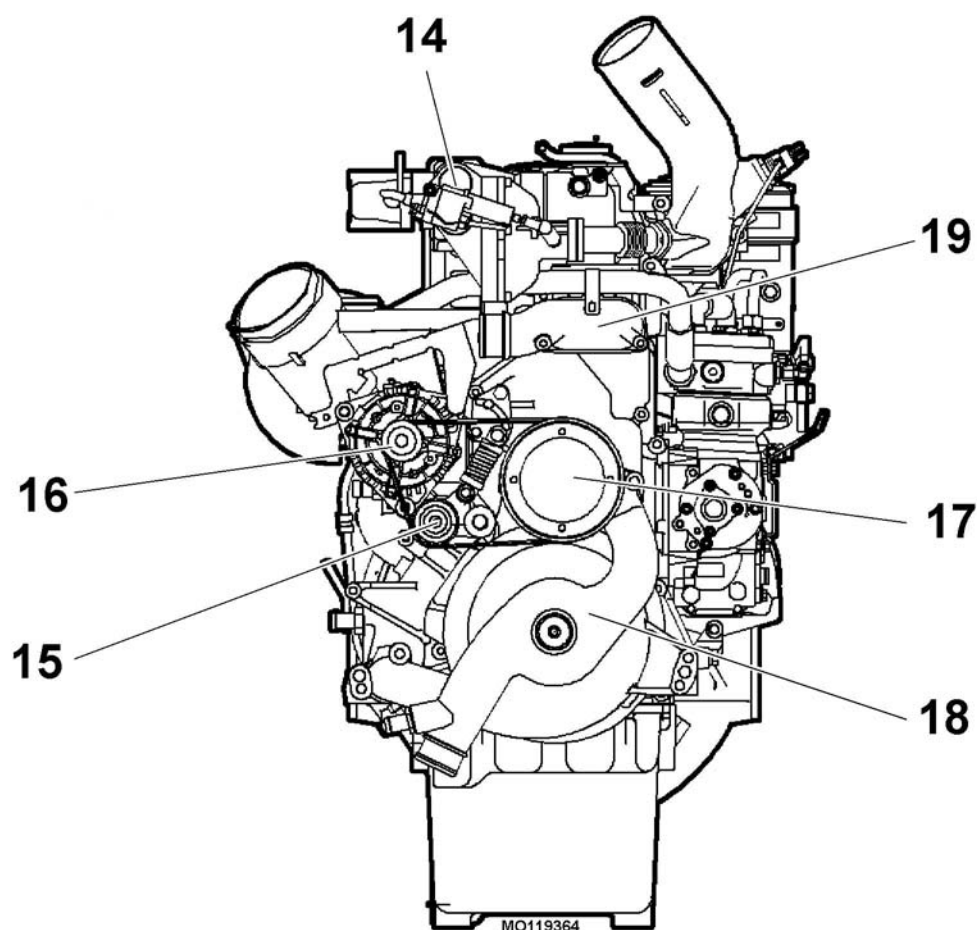
## Vista geral da estrutura

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



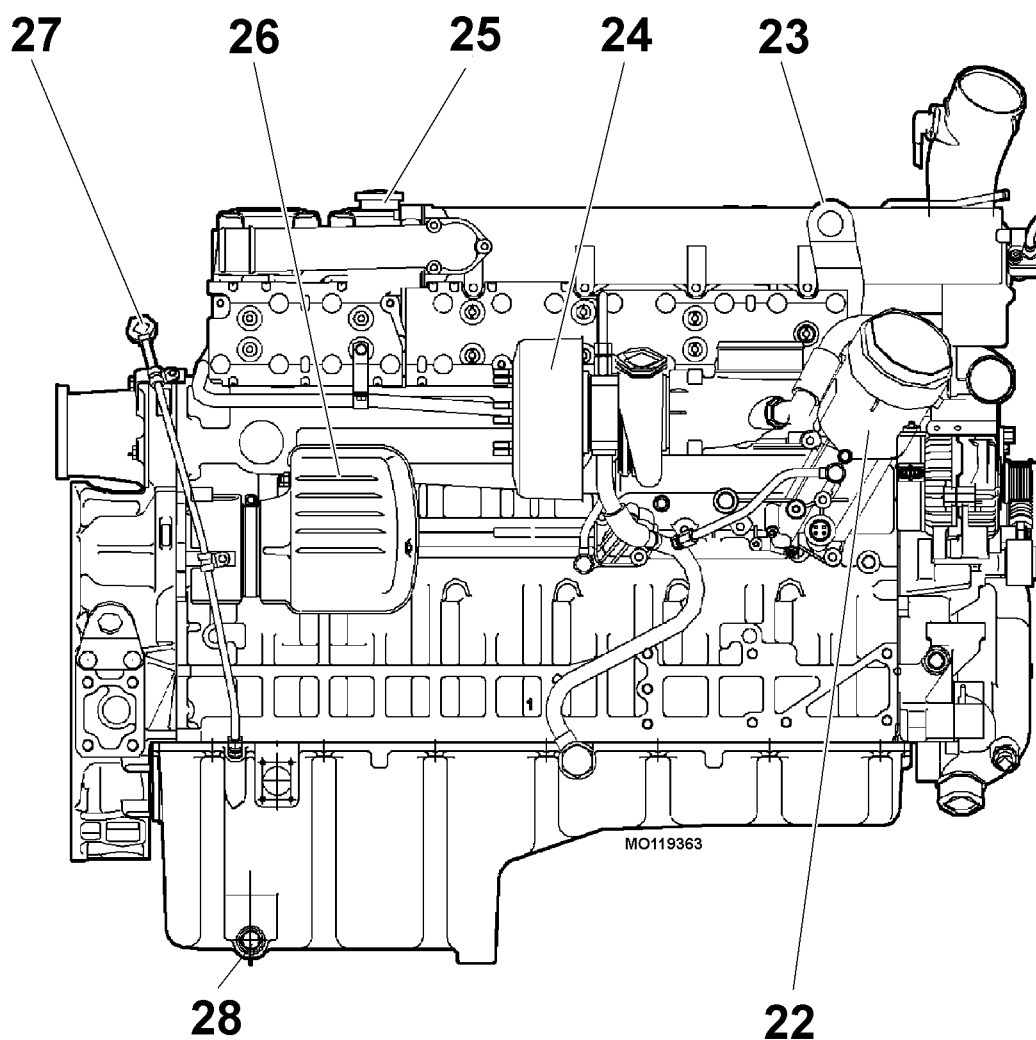
*Componentes do motor a óleo Diesel / vista lateral esquerda*

- |                        |  |  |
|------------------------|--|--|
| 1 Cárter de óleo       | 7 Válvula eletromagnética / sistema de arranque por incandescência | 10 Filtro de pré filtragem de combustível  |
| 2 Cárter do volante    | 8 Filtro fino de combustível                                       | 11 Bomba de pré-alimentação de combustível |
| 3 Bomba hidráulica     | 9 Bomba manual de alimentação de combustível                       | 12 Bomba de alta pressão do combustível    |
| 4 Bomba hidráulica     |  | 13 Tubo de aspiração de ar                 |
| 5 Compressor de ar     |  |  |
| 6 Velas incandescentes |  |  |



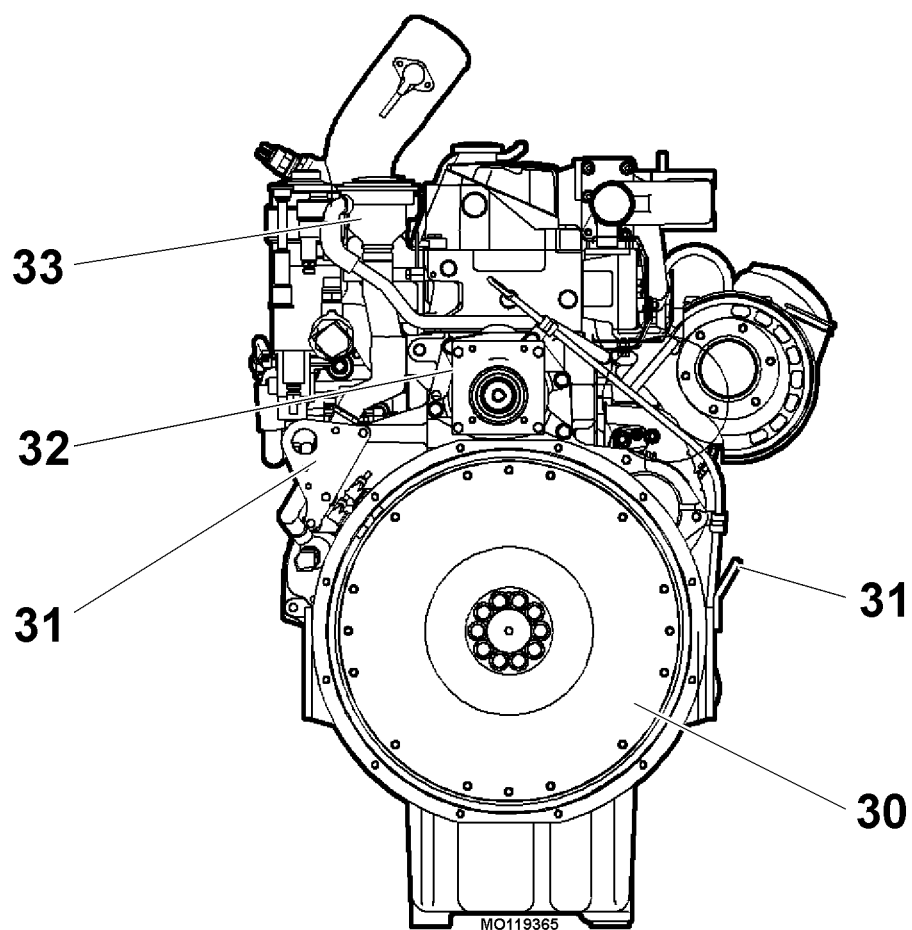
*Componentes do motor a óleo Diesel / vista frontal, do lado contrário ao volante do motor*

- |  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| 14 Retorno dos gases de escape (AGR)     | 16 Alternador                                     | 19 Caixa do termostato |
| 15 Dispositivo tensor da correia micro V | 17 Acionamento do radiador                        |                        |
|  | 18 Bomba de circulação do líquido de refrigeração |                        |



*Componentes do motor a óleo Diesel / vista lateral, lado direito*

- |  |                                       |                     |
|--|---------------------------------------|---------------------|
| 22 Filtro de óleo  | 25 Orifício de entrada de óleo        | 29 Cano de descarga |
| 23 Olhal de transporte                                       | 26 Motor de arranque                  |                     |
| 24 Turbocompressor de sobrealimentação pelos gases de escape | 27 Vareta de medição do nível de óleo |                     |
|  | 28 Válvula de escoamento              |                     |



*Componentes do motor a óleo Diesel / vista do lado do volante do motor*

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 30 Volante             | 32 eixo de tração auxiliar |
| 31 Olhal de transporte | 33 Separador de água       |

## 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	6	
Seqüência de ignição	1-5-3-6-2-4	
Diâmetro do cilindro	128	mm
Curso	166	mm
Volumes de elevação	12.82	Litros
Taxa de compressão	18:1	
Sentido de rotação do motor a óleo Diesel (olhando para o volante)	esquerda	
Grupo de potência	LG1	
Dados do potência de acordo com	ECE R24	
Potência nominal	350/370	kW
Número de rotações nominal	1900	rpm-
Valor limite de emissões	2001/63/EG-Gra- duação 3 / EPA/CARB-Tier III	
D846 Peso do motor a óleo Diesel sem óleo	cerca de 1085	kg

### 1.1.2 Cabeçote do cilindro

Denominação	Valor	Unidade
Folga da válvula de admissão quando fria	0.50	mm
Folga da ponte de acionamento da válvula de exaustão / balancim com o motor frio	0.80	mm
Folga da ponte de acionamento das válvulas de exaustão / suporte limitador com o motor frio	0.60	mm

**1.1.3 Bomba de circulação do líquido de refrigeração**

Denominação	Valor	Unidade
Débito (com a rotação nominal de 1900 rpm e contrapressão de 0.6 bar)	530	l/min

**1.1.4 Termostato do líquido de refrigeração**

Denominação	Valor	Unidade
Início da abertura	79	°C
Completamente aberto	94	°C

**1.1.5 Alternador**

Denominação	Valor	Unidade
Tensão	28	V
Amperagem	110	A

**1.1.6 Motor de arranque**

Denominação	Valor	Unidade
Tensão	24	V
Potência	6,6	kW

**1.1.7 Câter do volante**

Denominação	Valor	Unidade
Conexão	SAE 1	

**1.1.8 Compressor de ar**

Denominação	Valor	Unidade
Débito com a rotação nominal de 1900 rpm e 10.5 bar	550	l/min
Proporção de multiplicação	1 : 1,15	
Refrigeração à água	sim	



### 1.1.9 Explicação sobre as características do modelo

#### Características do modelo

	Descrição
<b>D 84 6</b>	<b>Características do modelo</b>
D	motor a óleo Diesel sobrealimentado por turbocompressor e refrigerado com ar de admissão
84	Diâmetro do Cilindro 128 mm, curso 166 mm
6	Número de cilindros (6 cilindros)

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

Uma placa de identificação do motor pode ser vista do lado direito do lado da caixa da manivela de quem está vendo o volante do motor ou no tubo de aspiração de ar montado.

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		1/min	
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.			
LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.		MADE IN SWITZERLAND	

Placa de identificação

#### Número de série do motor a óleo Diesel

O código EN está puncionado na placa de identificação do motor a óleo Diesel e na caixa do eixo de manivelas. O código EN está marcado na caixa do eixo de manivelas no fim da superfície da tampa dos cilindros 4 ou 6 correspondente ao número do cilindro do motor a óleo Diesel.

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		1/min	
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.			
LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.		MADE IN SWITZERLAND	

2001 02 4598 399 0372 154

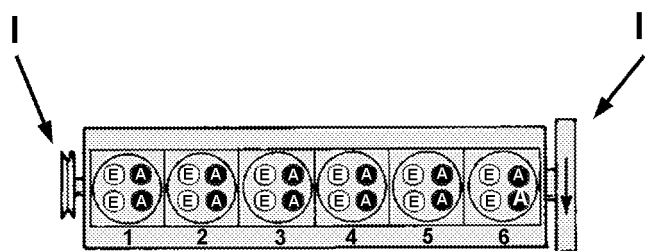
1 2 3 4

Número de série do motor a óleo Diesel

1 Ano de fabricação (4 cifras)

2 Número do cilindro (02=6 cilindros)

**Descrição do cilindro, sentido de rotação**



*Descrição do cilindro, sentido de rotação*

I Lado oposto ao volante  
II Lado do volante

A Válvula de escape  
E Válvula de admissão

O cilindro 1 encontra-se no lado oposto ao volante.

### 1.1.10 Características de construção

**Tipo de construção**

Motor a óleo Diesel de 6 cilindros em linha refrigerado a água com sistema de injeção direta, turbocompressor acionado pelos gases de escape e permutador intermediário de calor (intercooler).

**Características**

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.

**Agregado propulsor**

Os motores a óleo Diesel de 6 cilindros em linha possuem um eixo de manivelas com 7 casquilhos virabrequim de aço com todos os raios temperados, com superfícies de rolamento temperadas por indução e 8 contrapesos forjados.

No cubo da roda está colocado um atenuador de vibrações de torção para o acionamento da bomba de água. 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

**Bloco do motor**

A caixa do eixo de manivelas em uma só peça é fabricado com uma liga de ferro fundido. O cabeçote dos cilindros de 4 válvulas é fabricado com ferro fundido onde se encontram canais de admissão angulares assim como acentos de válvulas e guias de válvulas substituíveis.

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.

<b>Comando do acionamento</b>	Cada cilindro é provido de uma válvula de admissão e uma válvula de exaustão no cabeçote do cilindro (comando de válvulas no cabeçote - OHV). O acionamento é executado através de um eixo de cames de aço montado sobre 7 bronzinas, tucho bimetálico, vareta de comando e balancim. O acionamento do eixo de cames, da bomba de alta pressão, da bomba de óleo lubrificante, do compressor, da bomba de água e das bombas auxiliares de óleo hidráulico é feito através do eixo de manivelas acionado por engrenagens do lado anterior e posterior do motor
<b>Lubrificação</b>	O eixo de manivelas, a biela e o eixo de cames, assim como o pino do pistão, tuchos e os balancins são lubrificados sob pressão por um circuito acionado por uma bomba de óleo de engrenagens. Filtração do óleo através de um filtro único de óleo colocado diretamente na caixa do eixo de manivelas inclinado para a frente, com um cartuchos de filtro substituíveis. Agregados auxiliares como a bomba de alta pressão e o compressor de ar estão conectados com o circuito do óleo de lubrificação do motor a óleo Diesel. O radiador do motor a óleo Diesel está integrado no circuito do líquido de refrigeração.
<b>Sistema de refrigeração</b>	O sistema de refrigeração com termostato duplo regulado com uma bomba de circulação do líquido de refrigeração Cada unidade de cilindro é provida de um canal de distribuição fundido para o líquido de refrigeração. A refrigeração da biela é executada através de jatos de óleo no canal de refrigeração do circuito do óleo de lubrificação do motor a óleo Diesel.
<b>Sistema de injeção</b>	Bomba de alta pressão de regulação de débito, a qual será alimentada por uma bomba de pré-alimentação com flange colocada. Filtro do combustível; Rail; Injectores CR com Injector de furo cego de 7 bicos.
<b>Sistema de arranque por incandescência</b>	O sistema de arranque por incandescência é um sistema auxiliar de arranque a frio para lugares com temperatura ambiental baixas. A vela de incandescência está montada dentro do tubo de admissão de ar por onde o combustível, controlado através de uma válvula eletromagnética, será injetado através de um injetor podendo depois explodir.
<b>Equipamento elétrico</b>	Motor de arranque e alternador: 24 Volts.
<b>Sensores eletrônicos ao lado do motor</b>	O sensor de pressão do ar de admissão, o sensor de temperatura do circuito de refrigeração e do ar de admissão, 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>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>Retorno dos gases de escape (AGR)</b>	No processo AGR uma parte dos gases de escape quentes queimados é conduzida novamente para o cilindro através de um permutador térmico integrado no sistema de refrigeração do motor. Deste modo são geradas temperaturas de combustão mais reduzidas e assim emissões de NOx reduzidas.
<b>Acoplamento de ventiladores</b>	O ventilador é acionado com um acoplamento de acionamento viscoso.

**Regulagem eletrônica do motor a óleo Diesel**

A central de comando eletrônica EDC do motor a óleo Diesel (EDC) é utilizado para regular o número de rotações, princípio de injeção e o momento binário dos motores a óleo Diesel LIEBHERR.

A central de comando eletrônica EDC é composta essencialmente pelos sensores e pela unidade de controle eletrônica. Uma cablagem pré-fabricada será conectada a unidade de comando eletrônica (EDC) assim como ao motor a óleo Diesel e também a todos os dispositivos elétricos do veículo.

**Compressor de ar**

O compressor de ar está unido através de uma flange a eixo de tração auxiliar integrado no motor a óleo Diesel. A refrigeração ou a lubrificação do compressor de ar é ligada aos ciclos correspondentes do motor a óleo Diesel.

**Possibilidades de montagem para bombas de engrenagem hidráulicas**

É possível a montagem de bombas de engrenagem hidráulicas no eixo de tração auxiliar do eixo de cames, bem como no compressor de ar e no eixo de tração auxiliar do lado do volante.

### 1.1.11 Equipamentos especiais

**Compressor do condicionador de ar**

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.

**Pré-aquecimento do líquido de refrigeração**

Equipamento de pré-aquecimento do líquido de refrigeração da firma Calix (220 V, 1100 W)

## 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»**

fornece 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 nenhuns meios de recepção como corda ou corrente 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 bem sempre todas as juntas roscadas e parafusos com o torque de aperto prescrito.
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 os respiros da caixa do eixo de manivelas, a caixa do sistema de regulagem 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 bem 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 eletricitistas especializados ou por pessoas sob a orientação e controle destes eletricitistas, 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 sistema de controle eletrônico

1. Somente arrancar o motor quando a bateria estiver conectada firmemente.
2. Não desconectar a bateria quando o motor estiver em funcionamento.
3. Somente arrancar 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 conexão para a eletrônica do motor tem de ser interrompida por meio dos dois conectores Interface.
7. Somente conectar e desconectar as conexões do dispositivo de comando 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. As conexões do sistema de injeção deverão ser apertadas com o torque de aperto predeterminado
10. O dispositivo de comando deverá ser desmontado no caso de se prever temperaturas acima de 80 °C (por exemplo estufas de secagem).
11. Para se executar medições nos conectores, utilizar somente fios de teste adequados.
12. Nem por razões de examinação nem por razões de testes podem ser conectados sensores ou atuadores individualmente ou entre fontes de tensão externa, mas sim somente em ligação com a unidade de controle eletrônica, de contrário existe perigo de destruição ou eventualmente o perigo de um comportamento errado do motor a óleo Diesel.
13. A unidade de controle eletrônica está suficientemente protegida de pó e de água somente estando montado e encaixado o contra-conector. Se os contra-conectores não estiverem encaixados, então a unidade de controle eletrônica tem de ser protegida suficientemente contra pó e água.
14. 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 detritos. 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

O motor a óleo Diesel deve ser controlado e comandado através dos seguintes elementos:

- As **lâmpadas** de aviso eletrônicas indicam o estado de operação do motor a óleo Diesel.
- **Indicação da pressão do óleo** indica a pressão do óleo do motor a óleo Diesel
- **O amperímetro ou a lâmpada de controle de recarga** da bateria indica a corrente de carga do sistema elétrico
- O **termômetro do sistema de refrigeração** indica a temperatura do líquido de refrigeração do motor a óleo Diesel
- O **contagiro** indica o número de rotações por minuto do motor a óleo Diesel.
- O **contador de horas de funcionamento** indica as horas de operação do motor a óleo Diesel.  
O contador de horas de funcionamento deve ser utilizado para programar um plano de manutenção regular.
- O **indicador de manutenção do filtro de ar** indica o grau de sujidade do filtro de ar.
- O **regulador de giro** controla as rotações do motor a óleo Diesel

## 3.2 Operação

### 3.2.1 Preparação para a primeira utilização

#### Atenção !

No caso do motor a óleo Diesel ser utilizado a uma altura acima de 3000 metros acima do nível do mar, a potência do motor deverá ser reduzida. Caso a potência do motor a óleo Diesel não seja reduzida, o motor a óleo Diesel sobreaquecerá a tal ponto que o motor a óleo Diesel não funcionará mais.

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

Em revisões básicas ou em substituição de motores deve utilizar óleo para motores Diesel autorizados. (ver 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.
- Controlar a bateria. Somente utilizar baterias que tenham sido bem mantidas e estejam cheias de solução ácida.
- Retirar o ar do sistema de combustível. (consultar o capítulo Manutenção)

### Trabalhar durante e depois do teste do motor

Retirar o ar do sistema de refrigeração:

- Deixar o motor a óleo Diesel funcionar por 5 minutos em marcha média. Após isso 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

#### 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 rotações em posição de ponto morto.
- Arrancar o motor a óleo Diesel com a chave de ignição ou com o botão de pressão de arranque.

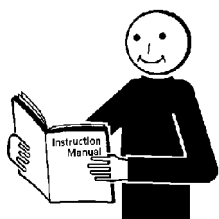
---

#### 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.



JD 000025

*Manual de operação*

---

**Eliminação de problemas**

A pressão do óleo não foi indicada dentro 5 segundos?

- Desligar o motor a óleo Diesel imediatamente.
- 
- Não sobrecarregar imediatamente o motor a óleo Diesel depois do arranque. Depois dum breve funcionamento em vazio (10–15 seg.) deixar aquecer o motor a óleo Diesel para serviço com 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:

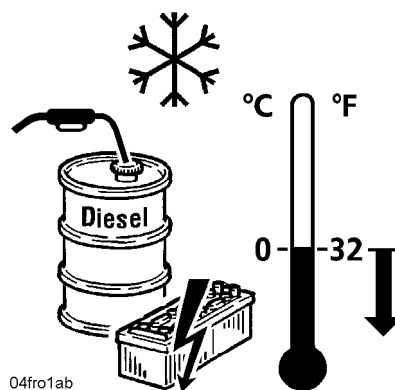
**Atenção**

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!

! Não utilizar substâncias que contenham o éter para arrancar o motor.

---



*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).
- Processo de arranque do motor a óleo Diesel, veja para isso a Documentação do fabricante da máquina.

### 3.2.5 Colocando motor fora de funcionamento

#### Desligando o motor a óleo Diesel

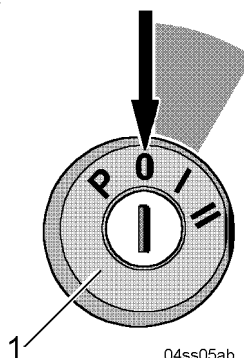


##### Cuidado

Perigo de danos no motor a óleo Diesel!

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

! Por essa razão o motor a óleo Diesel não 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.

##### Eliminação de problemas

Se a temperatura ambiente no motor for demasiado elevada.

Devido a um acoplamento viscoso defeituoso o ventilador já não gira com plena velocidade de rotação.

- Controlar o acoplamento viscoso e, caso necessário, substituí-lo.



## 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 no motor a óleo Diesel serão indicadas no Display da máquina códigos de erro para Diagnose. A explicação e o remédio para a causa está descrita na respectiva documentação da máquina.

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
	Conexões da bateria soltas ou corroídas	Limpar as conexões soltas e apertar bem
	Tensão da bateria muito baixa	Carregar a bateria ou substituir
	Circuito de corrente do motor de arranque interrompido ou contactos corroídos	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Motor de arranque avariado	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Motor de arranque gira lentamente	Tensão da bateria muito baixa	Carregar a bateria ou substituir
	Conexões da bateria soltas ou corroídas	Limpar as conexões soltas e apertar bem
	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 retirar o ar do sistema de alimentação do combustível
	Filtro de combustível está obstruído	Substituir o filtro do 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
	Ar no sistema de combustível	Retirar o ar do sistema de combustível

Tabelas com códigos de erro

Problema	Possíveis causas	Solução
	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-la
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 a óleo Diesel muito baixa	Controlar a compressão, se não estiver em boas condições, consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Flange de aquecimento está defeituoso (em temperaturas baixas)	Controlar a flange de aquecimento, caso necessário, substituí-la
	Avaria no sistema electrónico	Ler a memória de erros da central de comando eletrónica do motor, consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
O motor a óleo Diesel desliga repentinamente	Fornecimento de energia eléctrica 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 electrónico	Ler a memória de erros da central de comando eletrónica 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 carga muito baixa	Braçadeiras soltas, vedações e mangueiras defeituosas, sujeira no filtro do ar, turbocompressor de sobrealimentação não tem potência
	Temperatura do ar de admissão muito alta (redução de potência automática através da unidade de controlo eletrónica do motor)	Refrigerador do ar de admissão sujo, potência do refrigerador fraca, temperatura do ambiente muito alta, consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Temperatura do líquido de refrigeração muito alta (redução de potência automática através da unidade de controlo eletrónica do motor)	Controlar o radiador e termostato a sujidades, verificar o líquido de refrigeração, consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Temperatura do combustível muito alta (redução de potência automática através da unidade de controlo eletrónica do motor)	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Zona de aplicação superior a 1800 metros acima do nível do mar	Sem ajuda, a potência do motor a óleo Diesel foi reduzida automaticamente
	A 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
	Os injetores não funcionam ou não atomizam	Controlar os injetores, ajusta-los ou substituí-los; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

LMB/01/003801/1/2.7.pt/Edição: 24.11.2004

<b>Problema</b>	<b>Possíveis causas</b>	<b>Solução</b>
	Compressão do motor a óleo Diesel muito baixa	Controlar a compressão, se não estiver em boas condições consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Avaria no sistema electrónico	Ler a memória de erros da central de comando eletrônica 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 electrónico	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)	O líquido de refrigeração está muito baixo,	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 (accionamento do radiador somente hidrostático)	Controlar o accionamento do radiador e caso 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
	Conexões dos cabos soltos ou separados	Fixar o cabo respectivamente substituir
	Alternador, ponte retificadora ou regulador de tensão defeituoso	Controlar os componentes; 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	Controlar os injetores, ajusta-los ou substituí-los; 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)	Controlar a função do turboalimentador; 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 turboalimentador está com defeito na junta	Controlar o tubo de escape e caso seja necessário, substituí-lo; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Respiros da caixa do eixo de manivelas	Controlar caso necessário substituir
Os gases de escapamento do motor a óleo Diesel são brancos	Princípio de injeção muito tarde	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Flange de aquecimento está defeituosa (em temperaturas baixas)	Controlar a flange de aquecimento, caso necessário, substituí-la
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	Controlar os bicos injetores, ajustá-los e caso seja necessário, substituí-los; 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 está raspando na carcaça; Algum corpo estranho entrou no turbocompressor; Os rolamentos das partes rotativas estão desgastados	Substituir o turboalimentador; 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 com a viscosidade muito baixa (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 funciona correctamente respectivamente su- jidades na válvula de regulação final	Controlar a válvula de regulação final, limpar respectivamente substituir e ajustar; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Rolamentos com folga demasiada por motivo de desgaste ou rolamentos quebrados	Substituir os rolamentos ou recondi- cionar o motor; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Óleo lubrificante no sistema de refrigeração	Radiador de óleo ou a placa de refrigeração com vazamentos	Submeter o sistema a pressão e caso haja vazamentos, substituir os componentes; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

LMB/01/003801/2.7/pt/Edição: 24.11.2004

<b>Problema</b>	<b>Possíveis causas</b>	<b>Solução</b>
Água fria no óleo lubrificante	Os anéis de vedação da camisa do cilindro estão com vazamento	Substituir os anéis de vedação; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Radiador de óleo ou a placa de refrigeração com vazamentos	Submeter o sistema a pressão e caso haja vazamentos, substituir os componentes; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR





# 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: na entrega e todas as 400, 800, horas de operação (Bh)

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 400	todas as 800	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>
<b>Motor a óleo Diesel</b>							
	●	●	○	○		Controlar o nível do óleo	
	●	●	○	○		Controle visual (impurezas, danos)	
			○	○		Controlar o freio motor do motor a óleo Diesel	
			○	○		Substituição do óleo de lubrificação do motor a óleo Diesel: Atenção! O número de horas de trabalho (Bh) somente é válido quando a qualidade do óleo lubrificante estiver dentro das especificações / fatores de influência consultar o capítulo - Lubrificantes e produtos e serviços	
			○	○		Substituição do filtro de óleo	
			○	○		Controlar a bateria e os cabos de conexão	
			○	○		Controlar a correia micro V	
			□	○		Controlar a condição e a estanqueidade do sistema de admissão e de escape	
			○			Lubrificar com graxa lubrificante a coroa dentada do volante do motor	
			○			Controlar a fixação do cárter e do console do motor a óleo Diesel	
			○		*	Controlar o sistema de pré-incandescência	
					✧	Substituir o reparador de óleo (com mais tardar a cada dois anos)	
<b>Cabeçote do cilindro</b>							
			○	○		Controlar / ajustar folga da válvula	
<b>Sistema de refrigeração</b>							
	●	●	○	○		Controlar nível do líquido de refrigeração e (caso exista, sonda do nível do líquido de refrigeração)	
			○	○		Controlar o estado e a estanqueidade do sistema de refrigeração	
			○	○	*	Controlar a concentração do líquido anticorrosivo anticongelante	
					3200h	Substituir o líquido de refrigeração (o mais tardar a cada dois anos)	
					✧	Desengordurar o sistema de refrigeração	
					✧	Remover as ferrugem e descalcificar o sistema de refrigeração	
<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 combustível e do sistema de lubrificação	
			○			Substituir o filtro de pré filtração de combustível e limpar ou substituir o cartucho do filtro	
			○			Substituir o filtro de combustível fino	
					✧	Retirar o ar do sistema de combustível	

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

Manutenção/inspeção em horas de funcionamento						Intervalos especiais		TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS	
ao fornecer	todas as 10	todas as 50	todas as 400	todas as 800			<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>Sistema do filtro de ar</b>									
	●	●	○	○			Indicador do vácuo do sistema de admissão do filtro de 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)		

## 5.2 Plano de lubrificação, quantidades de abastecimento

### 5.2.1 Tabela das quantidades de abastecimento



06sy04ab



06sy05ab

Denominação	Produto	Dosagem	Unidade
Motor a óleo Diesel (sem radiador de água)	Líquido de refrigeração	13	Litros
Motor a óleo Diesel (com filtro de óleo)	Óleo	cerca de 33	Litros

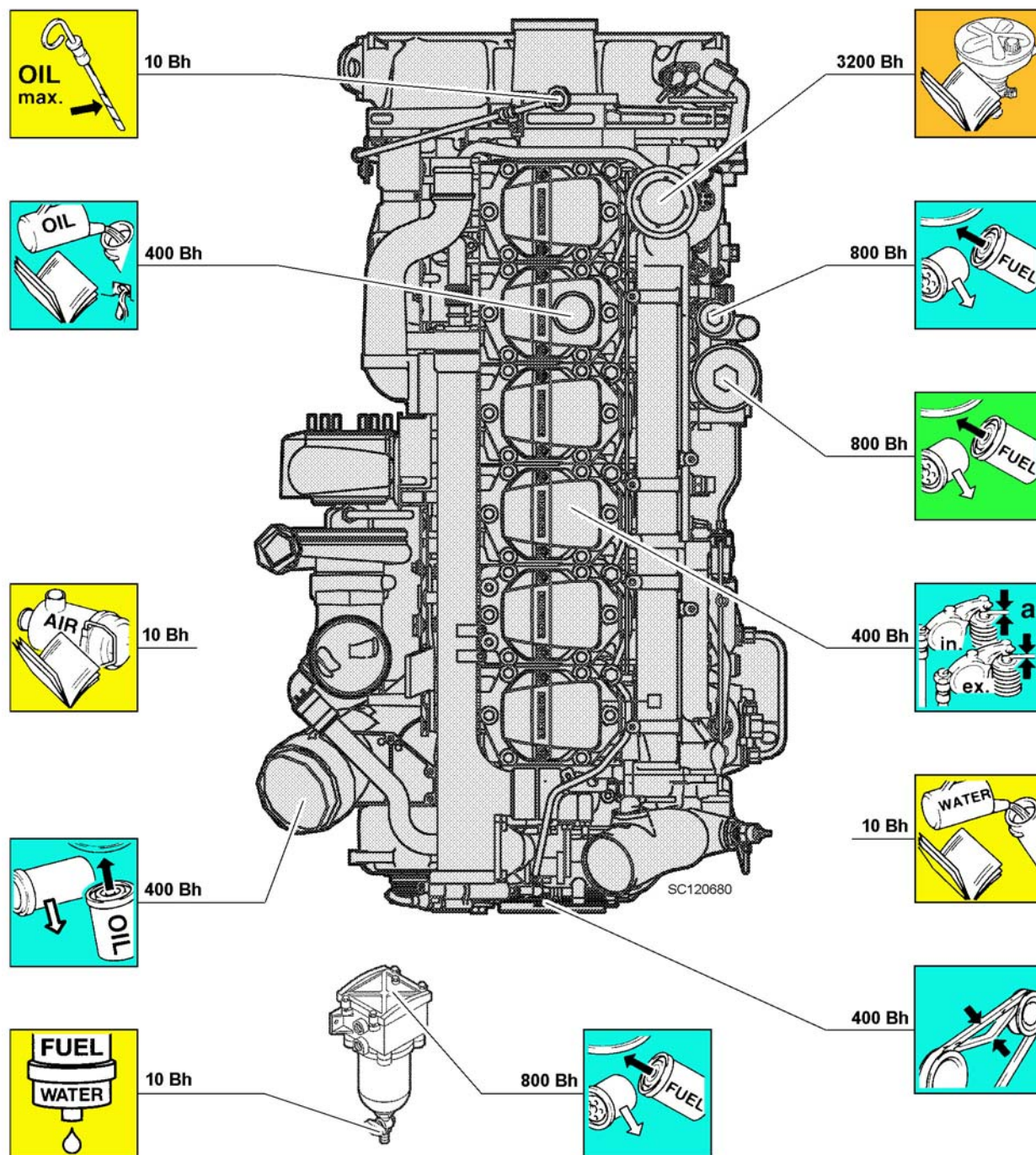
### 5.2.2 Plano de lubrificação

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

Informações detalhadas poderão ser encontradas no capítulo «Plano de manutenção e de inspeção», assim como toda descrição dos trabalhos a serem executados, para maiores informações consultar o capítulo «Atividades de manutenção».

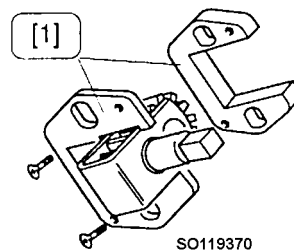
Para maiores de informações, consultar o capítulo «Lubrificantes e produtos de serviço».

Para maiores informações sobre as quantidades a serem utilizadas, consultar o capítulo «Tabela de quantidades».



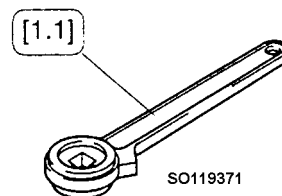
## 5.3 Tarefas de manutenção

### 5.3.1 Ferramentas especiais para trabalhos de manutenção



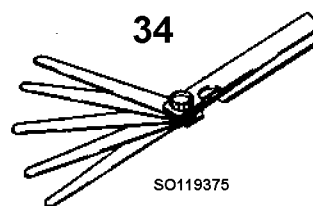
*Sentido de rotação do motor — Ferramenta especial número 1*

Número	Número de identificação	Denominação	Consultar o capítulo
1	10017187	Dispositivo giratório	Folga da válvula controlar / ajustar



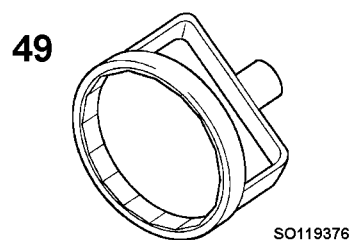
*Catraca da engrenagem — Ferramenta especial número 1.1*

Número	Número de identificação	Denominação	Consultar o capítulo
1.1	10017185	Catraca da engrenagem	Folga da válvula controlar / ajustar



*Calibre apalpador — Ferramenta especial número 34*

Número	Número de identificação	Denominação	Consultar o capítulo
34	10017189	Calibre apalpador	Folga da válvula controlar / ajustar



*Chave do filtro de óleo — Ferramenta especial número 49*

Número	Número de identificação	Denominação	Consultar o capítulo
49	10017191	Chave do filtro de óleo	Substituição do filtro de óleo

### 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.

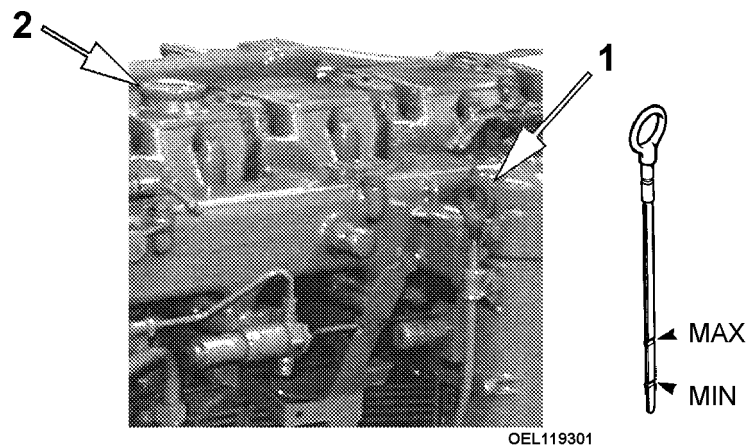
### 5.3.3 Trabalhos de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação

Certifique-se que:

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

#### Controlar o nível do óleo

A vareta indicadora do nível de óleo corresponde ao tipo de equipamento do lado esquerdo ou direito do motor a óleo Diesel e o orifício de entrada de óleo encontra-se na tampa do cabeçote do cilindro.



Vareta indicadora do nível de óleo - orifício de entrada de óleo

- Retirar totalmente a vareta indicadora do nível de óleo **1**, limpá-la a fundo e voltar a introduzi-la após cerca de 30 segundos.



**Nota:**

Encontra-se a vareta de medição do nível de óleo na tubuladura de entrada então pode continuar a introduzir girando esta.

- 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:

- Completar o nível do óleo de lubrificação através do Orifício de enchimento **2** (consultar o capítulo «Lubrificantes e produtos e serviços» para se constatar a qualidade do óleo que deverá ser utilizado).

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**

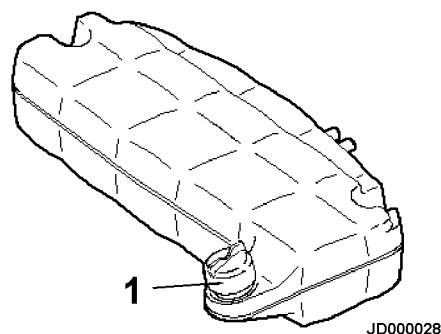
O nível do líquido de refrigeração pode ser controlado através do reservatório de compensação transparente.

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 1, 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.

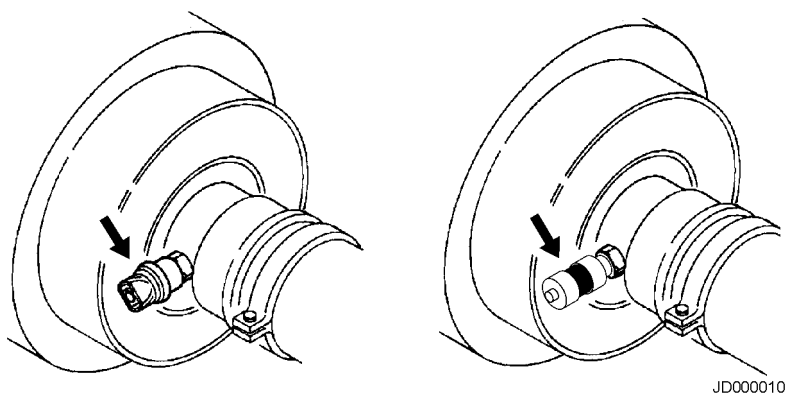
- Completar o nível do líquido de e para isso somente utilizar um líquido de refrigeração que esteja com uma concentração de 50% do volume com um líquido anticorrosivo ou de um líquido anticongelante (líquido de refrigeração: consultar o capítulo «Lubrificantes e produtos e serviço»).
- Completar o nível 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.

Certifique-se que o líquido de refrigeração esteja com uma concentração de 50% do volume com um líquido anticorrosivo ou de um líquido anticongelante. (líquido de refrigeração: consultar o capítulo «Lubrificantes e produtos 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:

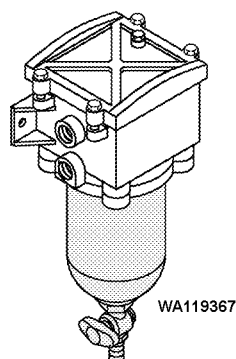
- Não ligar o motor a óleo Diesel.
- **O filtro de ar e o elemento de segurança não deverão ser limpos.** Limpar o elemento principal do filtro de ar ou substituí-lo.

- 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.

**Controlar / purgar o separador de água do filtro de pré-filtragem de combustível**

O filtro de pré-filtragem de combustível equipado com separador de água está localizado longe do motor a óleo Diesel.



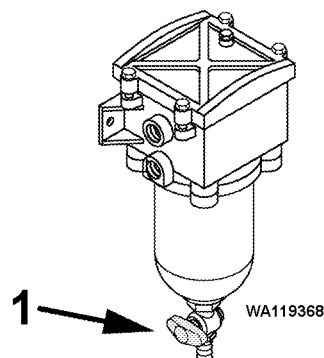
*Filtro de pré-filtragem de combustível equipado com separador de água*

**Filtro de pré-filtragem de combustível equipado com separador de água**

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

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



*Purgar o filtro de pré-filtragem*

- Controlar separador de água do filtro de pré-filtragem

---

**Eliminação de problemas**

Caso se encontrar água no separador de água do filtro de pré-filtragem:

- Não ligar o motor a óleo Diesel.
  - Colocar um recipiente abaixo do separador de água do filtro de combustível e eventualmente conectar uma mangueira.
  - Abrir a válvula de purga pressionando **1** para dentro e girando a no sentido horário ou, soltar o parafuso de purga, deixar escoar até o combustível sair.
  - Quando começar a sair combustível:  
Fechar a válvula de purga **1**.
- 

**Controle visual (impurezas, danos)**

Pontos que estejam um pouco umidos não são dos relevantes.

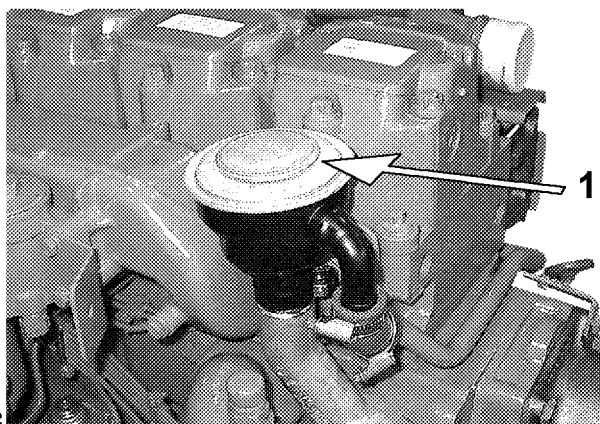
- Controlar visualmente se existe vazamentos no motor a óleo Diesel.

---

**Eliminação de problemas**

No caso de se encontrar lugares como vazamentos de óleo ou, o separador de água do filtro de pré-filtragem estiver danificado:

Um separador de água danificado por exemplo com uma tampa amassada, saída de vapor de óleo através da membrana de purga **1**, tem influência no funcionamento do sistema.



OEL119302

*Separador de água*

- Substituir separador de água, reparar todos os vazamentos imediatamente.
- 
- 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.

Maiores detalhes consulte o capítulo «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.
- Para purgar água e os resíduos que se encontram no fundo do reservatório de combustível, consultar a «documentação do fabricante».
- 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.

- 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 inspeção a cada 400 horas de operação

Antes de se executar os trabalhos de manutenção a cada 400 horas de operação deverá se executar:

- Os trabalhos de manutenção diários, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação».
- Os trabalhos de manutenção semanais, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação»

### 5.3.6 Motor a óleo Diesel

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção

#### Substituição do óleo lubrificante motor a óleo Diesel e do cartucho do filtro de óleo

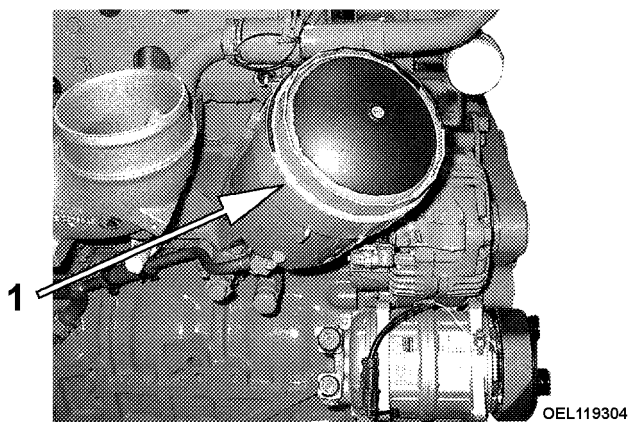
A válvula de escoamento de óleo encontra-se no motor a óleo Diesel, de lado no cárter inferior.

O filtro de óleo encontra-se em riste, à frente, do lado direito do motor a óleo Diesel.

Certifique-se que:

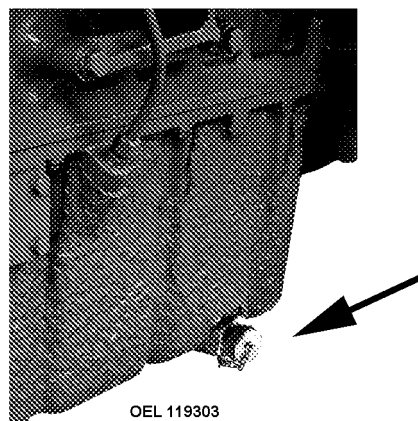
- O motor a óleo Diesel estiver na posição em horizontal,
- o motor a óleo Diesel estiver desligado,
- O motor a óleo Diesel está quente
- Uma ferramenta especial número 49 está pronta a ser utilizada
- Um cartucho de filtro de óleo original LIEBHERR com as juntas de vedação (1,2,3) está pronto a ser utilizado
- Existe um recipiente apropriado com uma capacidade de cerca de 40 l assim como exista uma mangueira para o escoamento do óleo de lubrificação do motor; o óleo de lubrificação do motor a óleo Diesel e estar dentro das especificações requeridas

**escoar o óleo do motor a óleo Diesel**



- Abrir a tampa do filtro de óleo 1 com a ferramenta especial número 49 até que esteja visível o anel de vedação superior.

O óleo do motor a óleo Diesel do filtro de óleo volta a escoar para o cárter inferior.

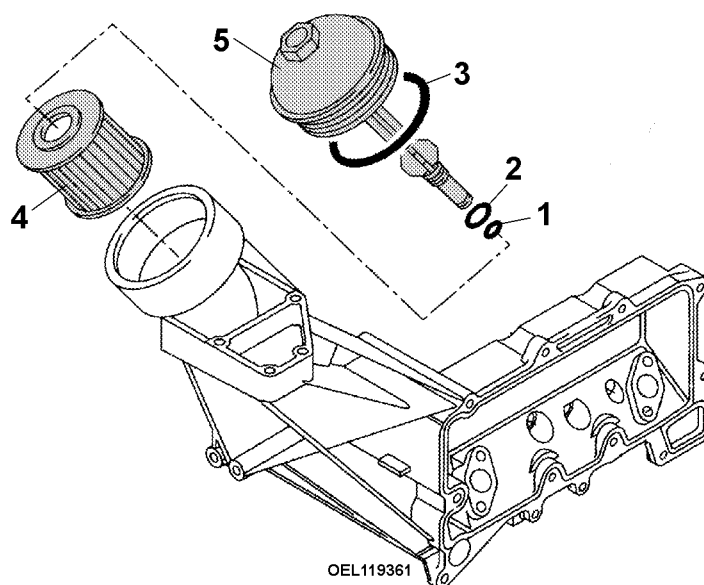


Válvula de escoamento

- Desaparafusar a tampa de fechamento da válvula de escoamento do cárter.
- Aparafusar a mangueira na válvula de escoamento, deste modo abre-se a válvula de purga do óleo.
- Escoar o óleo no reservatório apropriado.

**Mudar o cartucho de filtro de óleo**

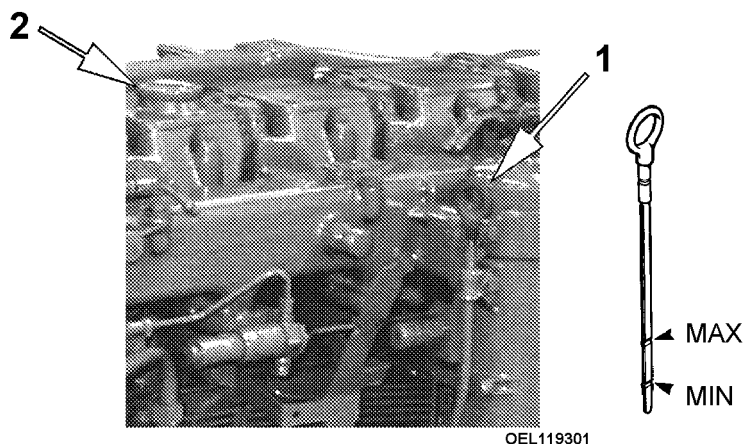
- Retirar a tampa do filtro de óleo **5** com cartucho de filtro de óleo
- Antigo elemento do filtro de óleo **4** : retirá-lo da tampa e jogá-lo fora. Ter em atenção as medidas de segurança para evitar danos ambientais.



- Colocar os novos anéis de vedação **1,2,3** .
- Introduzir o novo cartucho do filtro de óleo **4** .
- Aparafusar a tampa do filtro de óleo **5** com o cartucho do filtro de óleo e apertar com 25 Nm.

**Encher com o óleo do motor a óleo Diesel**

- Desaparafusar a mangueira da válvula de escoamento e aparafusar a tampa de fechamento da válvula de escoamento no cárter



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

- Completar o nível do óleo de lubrificação através do orifício para enchimento 2 até este atingir o nível entre o máximo e o mínimo indicado na vareta de controle do nível do óleo lubrificante 1 .
- Limpar a tampa do orifício de enchimento do óleo lubrificante e depois fechar o orifício apertando-a firmemente.
- Arrancar do motor a óleo Diesel.
- Controlar a pressão do óleo (unidade de indicação da pressão do óleo do motor a óleo Diesel) é controlar também a estanqueidade do filtro de óleo.
- Desligando o motor a óleo Diesel.
- Controlar o nível de óleo após dois a 3 minutos.

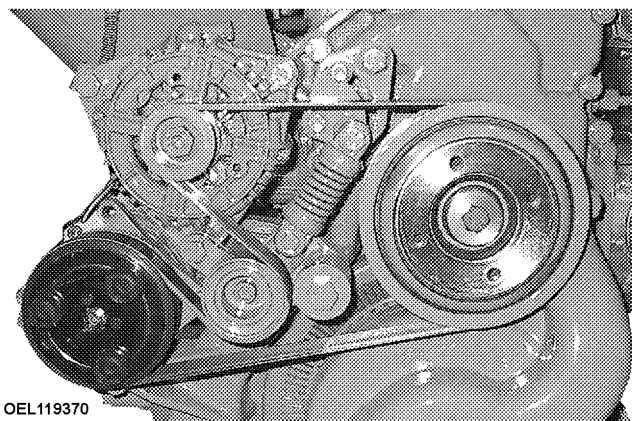
**Eliminação de problemas**

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

- Completar o nível do óleo lubrificante.

**Controlar o estado da correia micro V.**

A correia micro V está montada em um dispositivo de tensionamento automático 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.



*Acionamento do alternador e do compressor do condicionador de ar*



Certifique-se que:

- Está disponível uma correia micro V nova.

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

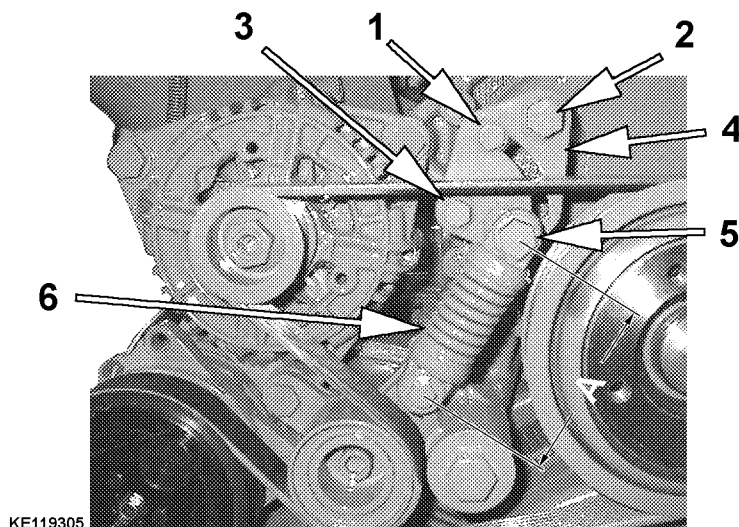
- Controlar se a correia micro V está danificada

---

### Eliminação de problemas

Foi encontrado algum dano?

- Substituir a correia micro V
- 



*Alternador acoplado ao compressor do condicionador de ar*

### Nota:

Para se evitar danificações no elemento de amortecimento por mola **6**, tem que ocorrer o tensionamento e destensionamento do elemento de amortecimento por mola **vagarosamente**. Em caso algum executar o “destensionamento rápido” do elemento de amortecimento por mola

- Colocar a chave sextavada interna SW 19 no sextavado de apoio **2** (observar o sentido de rotação da placa de tensionamento **4** — perigo de esmagamento!)

- Soltar o parafuso **1** e o parafuso **7**

depois,

- Soltar o parafuso **3**, para isso segurar firmemente a chave sextavada interna encaixada no sextavado de apoio e destensionar a unidade de amortecimento **6** **vagarosamente**.
- Retirar a correia micro V antiga
- Controlar se o rolo tensor, as polias e o amortecedor estão em ordem (por exemplo se os rolamentos estão sem folga e se o perfil das polias não está apresentando desgaste).

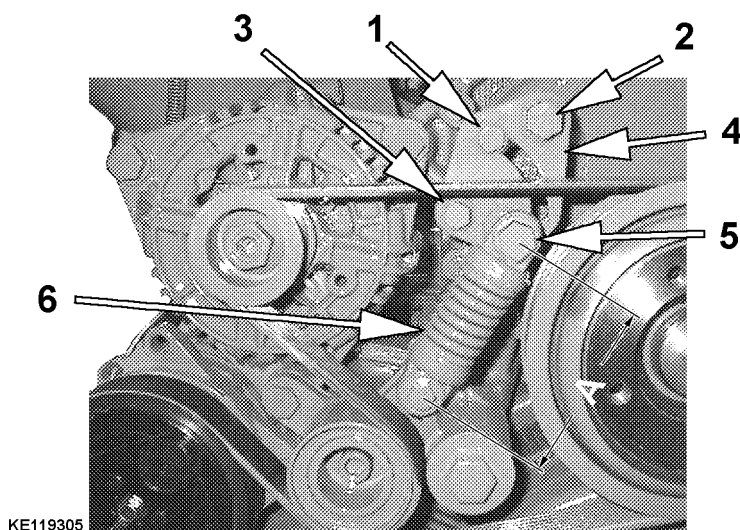
Caso essas partes estejam danificadas, substituí-las

- Montar a nova correia micro V sobre os rolos tensores sobre as polias.
- Com a ajuda da chave sextavada interna encaixada no sextavado de apoio, tensionar lentamente a placa de tensionamento tendo em atenção o valor de tensionamento.
- Apertar bem manualmente o parafuso 1 e parafuso 3 .

Está atingido o nível de tensão  $A = 91,5 \pm 1$  mm do centro do cabeçote do parafuso até ao centro do cabeçote do parafuso do elemento de amortecimento por mola?

- Apertar bem os parafusos 1, 3 e parafuso 7 .

#### Controlar/ajustar o dispositivo tensor da correia micro V



#### Pré-tensionamento da correia micro V

O dispositivo tensor da correia micro V automático é composto por um elemento de amortecimento por mola, necessita de um ajuste básico.

O pré-tensionamento no dispositivo tensor da correia micro V automático está correcto quando o nível é  $A = 91,5 \pm 1$  mm.

- Controlar o nível de ajuste A do centro do cabeçote do parafuso até ao centro do cabeçote do parafuso.

**Eliminação de problemas**

Não corresponde o resultado de medição ao nível indicado  $A = 91,5 \pm 1$  mm

- ajustar o dispositivo tensor da correia micro V como está descrito seguidamente.

**Nota:**

Para se evitar danificações no elemento de amortecimento por mola **6**, tem que ocorrer o tensionamento e destensionamento do elemento de amortecimento por mola **vagarosamente**. Em caso algum executar o “destensionamento rápido” do elemento de amortecimento por mola

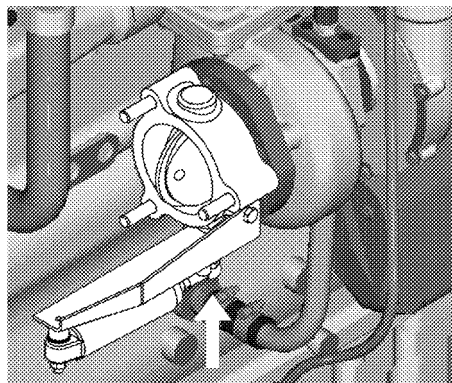
- Colocar a chave sextavada interna SW 19 no sextavado de apoio **2** (observar o sentido de rotação da placa de tensionamento **4** — perigo de esmagamento!)
- Soltar o parafuso **1** e o parafuso **7**
- Soltar o parafuso **3**, para isso segurar firmemente a chave sextavada interna encaixada no sextavado de apoio e tensionar respectivamente destensionar o elemento de amortecimento por mola **6 vagarosamente** sob a observação do valor de tensionamento.
- Apertar bem os parafusos **1, 3 e parafuso 7**.

Está atingido o nível de tensão  $A = 91,5 \pm 1$  mm do centro do cabeçote do parafuso até ao centro do cabeçote do parafuso do elemento de amortecimento por mola?

- Apertar bem os parafusos **1, 3 e parafuso 7**.

**Controlar o freio motor do motor a óleo Diesel**

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



MB118556

*Freio motor do motor a óleo Diesel - válvula*

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

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, o consumo elevado de combustível e gases de escapamento escuros

**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 uma graxa para proteção contra ácidos (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.

**5.3.7 Cabeçote do cilindro**

Um reapertamento dos parafusos do cabeçote do cilindro não é necessário no enquadramento de trabalhos de manutenção.



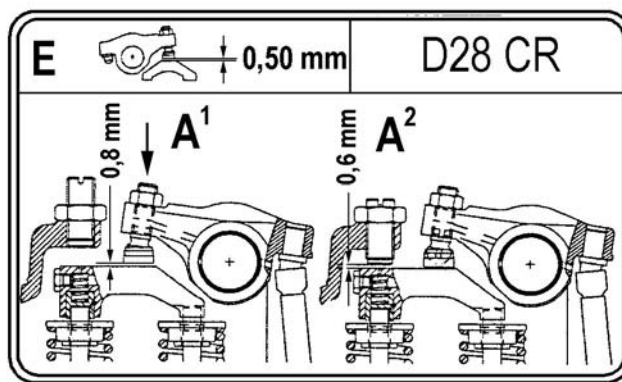
NA120685

A placa de indicação está colocada numa das coberturas do cabeçote do cilindro.

**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 está morno (abaixo de 50 °C),
- As ferramentas especiais número 1, 1.1, e 34 estão prontas a serem utilizadas.
- Está disponível uma junta de vedação para o cabeçote.
- Valores de ajuste para cabeçotes de cilindro de 4 válvulas, veja na placa colocada numa das tampas da válvula, veja também «Dados técnicos».



BA500530

**Controle e ajuste das folgas**

E = ponte de acionamento das válvulas de admissão / balanço da válvula de admissão = 0,5 mm

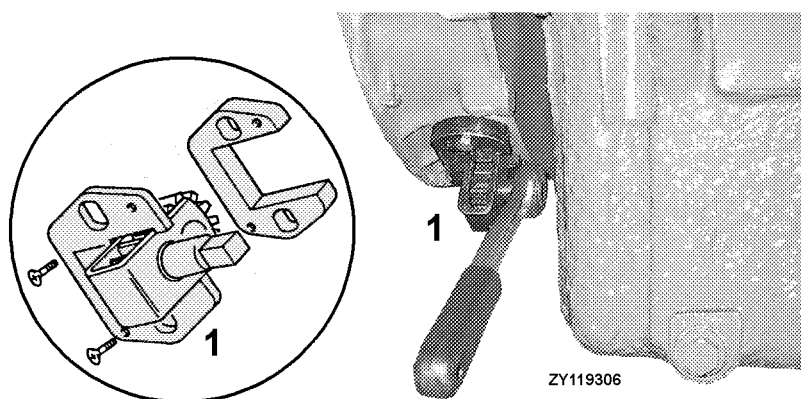
A<sup>1</sup> = ponte de acionamento das válvulas de exaustão / balanço da válvula de exaustão = 0,8 mm

A<sup>2</sup> = Ponte de acionamento das  
válvulas de exaustão / suporte  
limitador = 0,6 mm

Proceder ao controle apenas quando o motor esteja a uma temperatura tépida folga da válvula.

**Nota:**

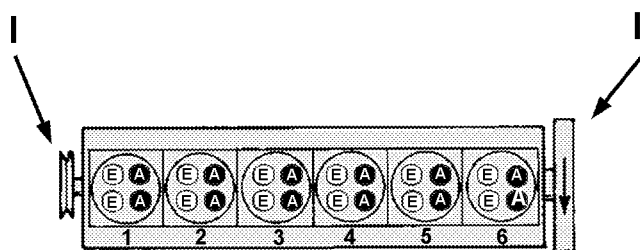
- Cilindro 1 lado oposto ao volante
- Olhando-se para o volante o sentido de rotação é anti-horário
- As válvulas de exaustão dos respectivos cilindros se encontram do lado do volante



*Dispositivo de rotação*

- Desmontar a tampa do cabeçote, montar a ferramenta especial número 1, dispositivo de rotação, na caixa do volante.
- Girar o eixo de manivelas de tal maneira até a válvula que deverá ser ajustada do cilindro oposto se encontrem na mesma posição.

Consultar a tabela:



*Válvulas dos cilindros*

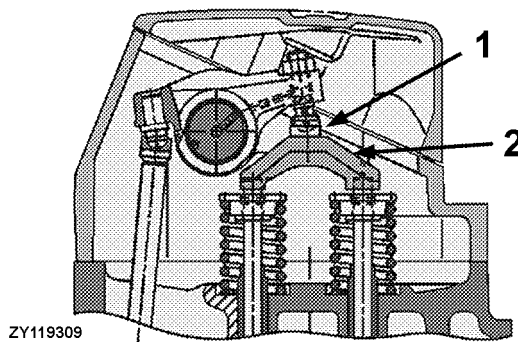
I = Lado oposto ao volante  
 II = Lado do motor a óleo Diesel  
 A = Válvula de exaustão  
 E = Válvula de admissão

Válvulas dos cilindros						
Intersecção	1	5	3	6	2	4
Ajustar	6	2	4	1	5	3

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

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

Ambas as válvulas de admissão são acionadas por uma ponte de acionamento das válvulas e um balancim.



*Controlar / ajustar a folga da válvula de admissão*

- Posicionar a lâmina do calibre apalpador entre o parafuso de pressão 1 e a ponte de acionamento das válvulas de admissão 2 e controlar a folga da válvula.

#### Eliminação de problemas

O valor da folga das válvulas medida está de acordo com o valor especificado no capítulo «Dados técnicos»?

- Para corrigir a folga das válvulas soltar a contraporca e ajustar a folga da válvula no parafuso do respectivo balancim.
- Apertar a contraporca com 45 Nm.

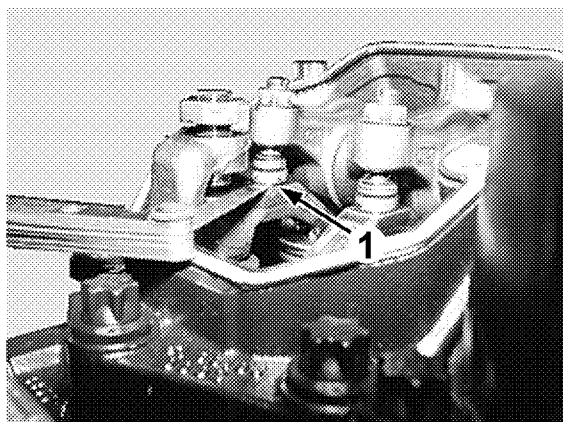
- Controlar o ajuste novamente

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

**Nota:**

Em todas as inspeções é necessário pressionar a ponte da válvula para baixo até o encosto.

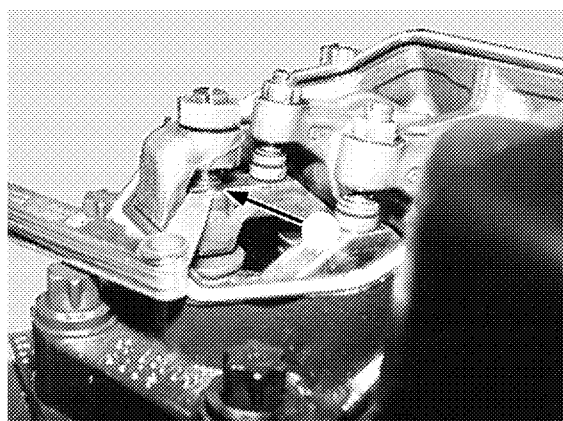
Tomar atenção para que a ponte de acionamento das válvulas e a superfície de apoio dos parafusos de ajuste não emperrem, caso contrário o calibre apalpador ficará preso e o resultado da medição será incorreto.



ZY119310

*Controlar a folga da válvula de exaustão.*

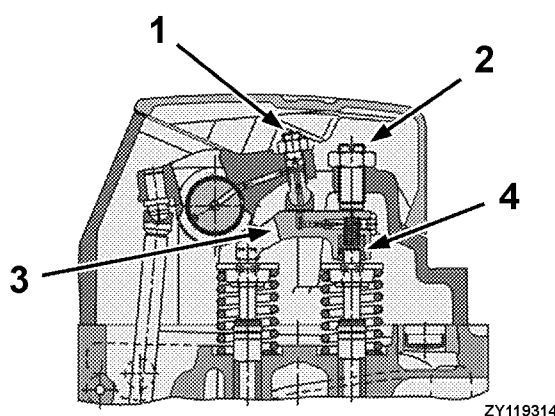
- Empurrar o calibre apalpador entre a ponte de acionamento das válvulas e parafuso de ajuste — balancim 1 e controlar a folga da válvula, caso necessário, ajustar



ZY119311

*Controlar a folga da válvula de exaustão.*

- Empurrar o calibre apalpador entre a ponte de acionamento das válvulas e parafuso de ajuste — sextavado de apoio 2 e controlar a folga da válvula, caso necessário, ajustar

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

ZY119314

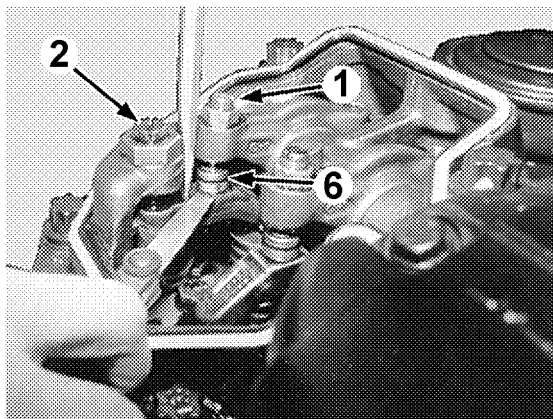
*Válvula de exaustão*

- 1 Parafuso de ajuste, balancim - ponte de acionamento das válvulas
- 2 Parafuso de ajuste, suporte limitador - ponte de acionamento das válvulas
- 3 Ponte de acionamento das válvulas
- 4 Êmbolos

**Nota:**

O parafuso de ajuste para o sistema adicional de frenagem do motor (ZBS) distingue-se do parafuso de ajuste para a válvula de admissão pelo furo transversal.

Nunca usar parafusos sem furo transversal para o sistema adicional de frenagem do motor (ZBS).



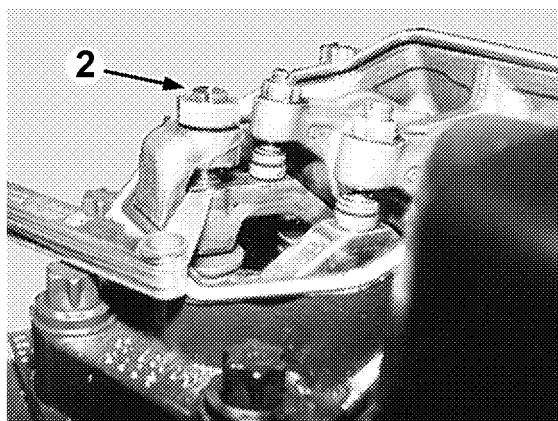
TY119312

*Ajuste da folga da válvula de exaustão*

- Desaparafusar o parafuso de ajuste **2**, até que a folga entre o suporte limitador e a superfície de contato do parafuso de ajuste desapareça.
- Desaparafusar tanto o parafuso de ajuste **1**, até que seja possível introduzir a lâmina de 0,80 mm do calibre apalpador.
- Aparafusar o parafuso de ajuste **1**, até que o êmbolo da ponte de acionamento das válvulas alcançar o encosto e a lâmina do calibre apalpador seja presa por este.

Quando os restos de óleo tenham sido expulsados do assento esférico - balancim / pé do parafuso de ajuste **6**.

- Soltar tanto o parafuso de ajuste **1**, até que seja possível retirar a lâmina do calibre apalpador com uma certa resistência (de aspiração).
- Apertar a contraporca com 45 Nm.



ZY119313

*Ajuste da folga da válvula de exaustão*



- Com a lâmina do calibre apalpador introduzida, aparafusar o parafuso de ajuste **2** até que a lâmina de 0,60 mm do calibre fique presa.
- Soltar tanto o parafuso de ajuste **2**, até que seja possível retirar a lâmina do calibre apalpador com uma certa resistência (de aspiração).
- Apertar a contraporca com 45 Nm.

**Nota:**

Após o ajuste da folga das válvulas ter sido executado, para controle, girar o tucho da válvula. Este deverá estar com uma folga.

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

Ao montar a tampa da válvula tomar atenção para que a junta de vedação **5** na colocação do cabo de conexão para o injetor, esteja posicionada corretamente.

### 5.3.8 Sistema de refrigeração

#### Controlar o estado e a estanqueidade do sistema de refrigeração

- 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.
- 

#### Controlar a concentração do líquido anticorrosivo anticongelante

Para se certificar que o líquido de refrigeração está com uma concentração de anticorrosivo e anticongelante correta, este deverá ser controlado.

- Colocar o motor em temperatura de trabalho
- Abrir a tampa do orifício para enchimento do óleo
- Aspirar líquido de refrigeração com o tubo de medição e fazer a leitura da densidade do líquido de refrigeração no flutuador.

Se a análise apresentar um nível de anticongelante demasiado baixo, deve ser corrigida a concentração da mistura veja no parágrafo Lubrificantes e produtos de serviço.

- Fechar a tampa do orifício de enchimento do óleo.
- Colocar o motor a óleo Diesel à temperatura de serviço, isto é, o termostato tem de ter sido aberto totalmente pelo menos uma vez.
- Controlar novamente a concentração do líquido anticorrosivo anticongelante.

### 5.3.9 Sistema de combustível e de lubrificação

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

- Controlar a estanqueidade do cárter, do filtro de óleo, da bomba de alta pressão, do filtro de 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. Substituirá as partes danificadas.

### 5.3.10 Trabalhos de inspeção a cada 800 horas de operação

Antes de se executar os trabalhos de manutenção a cada 800 horas de operação deverá se executar:

- Os trabalhos de manutenção diários, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação».
- Os trabalhos de manutenção semanais, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação».
- Trabalhos de manutenção a cada 400 horas de operação, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção a cada 400 horas de operação».

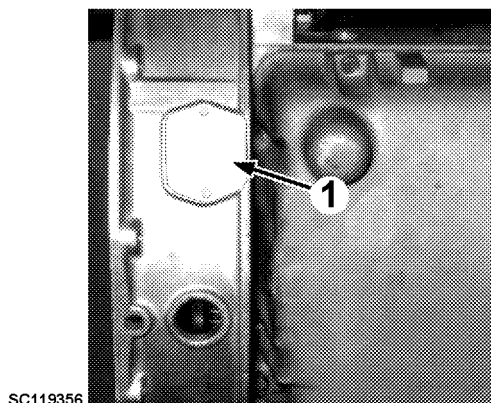
### 5.3.11 Motor a óleo Diesel

#### Lubrificar com graxa lubrificante a coroa dentada do volante do motor

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

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção



*Tampa de manutenção na caixa do volante*

**Controlar a fixação do cárter e do console do motor a óleo Diesel**

- Desaparafusar a tampa de manutenção 1 da caixa do volante
- Não lubrificar demasiadamente com graxa a coroa dentada do volante, caso contrário os sensores de rotação serão envolvidos com graxa e por consequência não funcionarão mais.  
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.

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.

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

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção

- 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 escape do motor a óleo Diesel.

### 5.3.12 Dispositivo de incandescência de arranque do motor

**Controlar o sistema de pré-incandescência**

O sistema de pré-incandescência está situado no lado esquerdo do motor a óleo Diesel.

Certifique-se da disponibilidade:

- De um reservatório para recolher o combustível

Para testar o sistema de arranque por incandescência acima de 20 °C desligar os sensores de temperatura desconectando os conectores. Com o sensor da temperatura fixado, é então possível testar o dispositivo com o motor quente.

Em caso de disfunções no dispositivo, devem ser controladas primeiramente as funções elétricas deste.

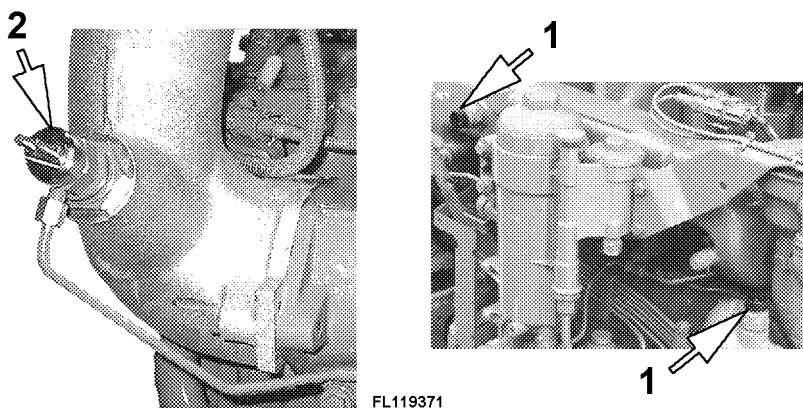
**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

- ! Não fume.
- ! Evitar o fogo aberto.

- Colocar o reservatório para recolher o combustível em baixo do motor a óleo Diesel.

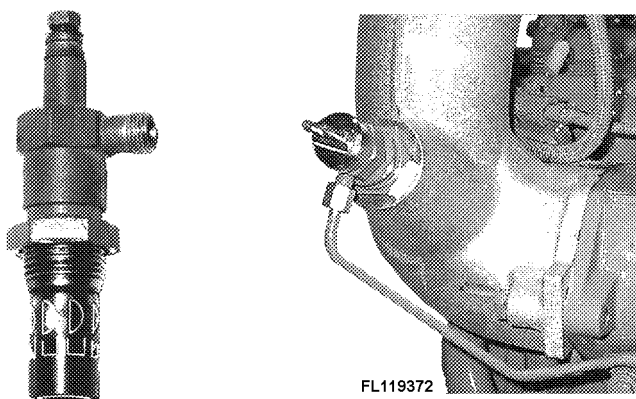
**Controlar a função de incandescência:**



*Sensor da temperatura*

- Remover o cabo do sensor da temperatura **1**.
- Observar a vela de incandescência **2** diretamente através do tubo de admissão com o dispositivo ligado e o motor a óleo Diesel em funcionamento com baixo número de rotações.

Com baixo número de rotações a chama tem de estar claramente formada e queimar vigorosamente ou, no caso desta não poder ser vista diretamente, o tubo de admissão tem de estar quente nas proximidades da vela.



*Controlar a função de incandescência*

- Remover o cabo do sensor de temperatura.
- Desmontar a vela de incandescência e conectar a o cabo elétrico.
- Colocar a chave de ignição na posição de marcha até a luz de controle acender (consulte a documentação do usuário sobre esse procedimento).

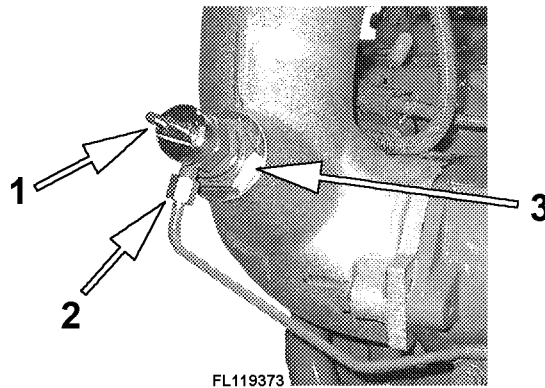
Após o processo de pré-incandescência as velas de incandescência ficam rubras na região da resistência elétrica por 50 a 65 segundos.

#### **Eliminação de problemas**

A resistência elétrica da vela de incandescência não fica rubra!

- Trocar vela de incandescência ou controlar relê automático do sistema de pré-incandescência e, se necessário, substituí-lo.

#### **Desmontagem das velas de incandescência:**



*Desmontagem das velas de incandescência - montagem das velas de incandescência*

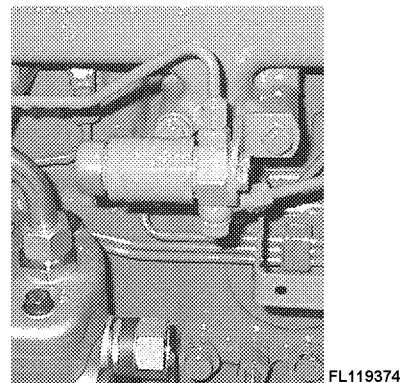
- Religar os cabos elétricos **1** e os condutores de combustível **2**.
- Desaparafusar a contraporca **3** e desaparafusar as velas de incandescência do coletor de admissão.

**Montar as velas incandescência:**

- Untar a rosca com uma massa de vedação Hylomar SQ 32 M, Omnivisic 1050 ou Reinzoplast e enroscar a vela de incandescência no coletor de admissão.
- Posicionar a vela de incandescência na direção do condutor de combustível.
- Aparafusar firmemente o condutor de combustível **2**.
- Reapertar contraporca **3** da vela de incandescência e reconectar os cabos elétricos **1**.

**Controlar a função de incandescência:**

**Controlar a válvula eletromagnética:**



*Válvula eletromagnética*

- Desaparafusar o condutor de combustível na vela de incandescência.
  - Arrancar do motor a óleo Diesel.
- O combustível deve sair através do condutor de combustível.
- Estando o motor a óleo Diesel aquecido em funcionamento, cessa o fluxo de combustível no condutor de combustível.

**Eliminação de problemas**

O combustível não flui, ou, o combustível não para de fluir quando o motor a óleo Diesel estiver em funcionamento!

- Controlar a válvula eletromagnética. Em caso de substituição, prestar atenção na seta de indicação do fluxo de combustível e usar novas juntas de vedação.

**5.3.13 Filtro de pré-filtragem de combustível****Preparação para a limpeza / substituição do cartucho do filtro de pré-filtragem de combustível**

O filtro de pré-filtragem de combustível está localizado do lado esquerdo do motor a óleo Diesel e o filtro de pré-filtragem de combustível equipado com separador de água está montado mais afastado do motor.

Certifique-se da disponibilidade:

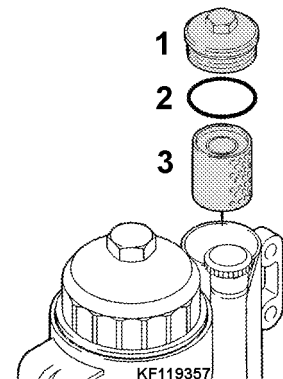
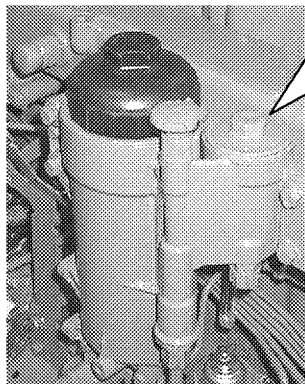
- De um jogo de filtros original da Liebherr

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

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

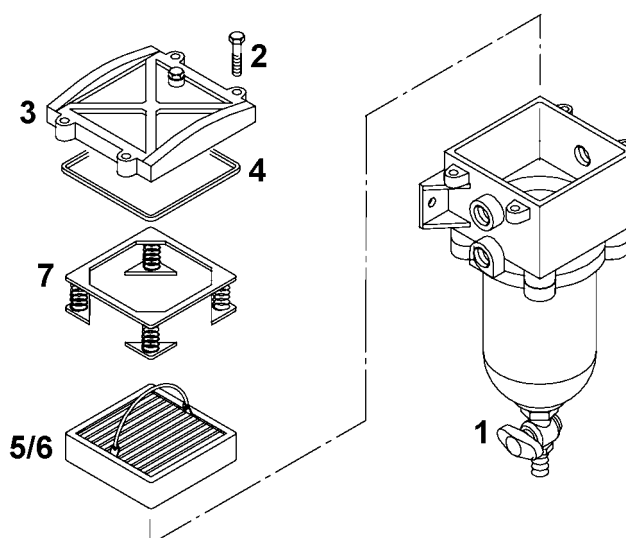
- Se existir uma torneira de fechamento de combustível: Fechar a torneira de fechamento do combustível.
- Limpar cuidadosamente o filtro de pré-filtragem de combustível assim como as regiões próximas.

**Limpar / substituir cartucho do filtro de pré-filtragem do combustível*****Limpar / substituir cartucho do filtro de pré-filtragem do combustível***

- Desaparafusar a tampa do dispositivo 1 com uma chave sextavada interna, um pinhão de corrente ou uma ferramenta especial.
- Retirar, limpar e, se necessário, substituir a tampa e a guarnição de rede 3.

- Renovar o anel de junta **2**
- Aparafusar firmemente a guarnição de rede e a tampa (torque de aperto de 25 Nm).
- Abrir a torneira de fechamento do combustível e retirar o ar do sistema de combustível.

**Limpar / substituir o filtro de pré-filtragem de combustível com cartucho de filtro separador de água**



WA118617

#### *Filtro de pré a filtragem de combustível*

- Escoar o combustível pressionando no punho da torneira de fechamento de combustível **1** e girar no sentido contrário dos ponteiros do relógio.
- Soltar o parafuso **2** e retirar a tampa **3** com o anel de vedação **4**.
- Retirar o elemento de filtro de papel **5** ou de peneira **6** juntamente com um conjunto de molas **7**.
- Eliminar o cartucho do filtro de papel **5** ou lavar a guarnição de rede **6** respectivamente substituir.
- Montar um elemento de filtro de papel **5** novo ou uma peneira **6** nova ou limpa.
- Controlar o anel de vedação número **4** e caso seja necessário substituído por um novo. A montagem se executa na ordem inversa.
- Abrir a torneira de fechamento de combustível e purgar o ar do filtro de pré-filtragem de combustível.

### **5.3.14 Filtro fino de combustível**

#### **Preparação para a substituição do filtro fino de combustível**

O filtro de pré-filtragem de combustível está localizado no lado esquerdo do motor a óleo Diesel.

Certifique-se da disponibilidade:

- De um jogo de filtros original da Liebherr

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

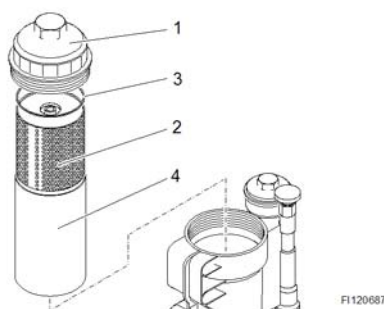
- ! Não fume.
- ! Evitar o fogo aberto.
- ! Somente trabalhar com o motor a óleo Diesel desligado.

### Substituição do filtro fino de combustível



#### *Substituição do filtro fino de combustível*

- Abrir a tampa do reservatório do filtro **1** com uma chave sextavada interna.
- Esperar aprox. 2–3 minutos, até o combustível tenha escoado novamente para o reservatório do filtro.
- Retirar a tampa e cartucho do filtro.



- Retirar o elemento filtrante **2** da tampa **1**.
- Eliminar o filtro usado corretamente.
- Renovar o anel de vedação **3**
- Retirar o reservatório de resíduos **4**, eliminar correctamente a água condensada e impurezas
- Limpar o reservatório de resíduos **4** e colocá-lo outra vez
- Substituir a junta **3** ou, caso necessário, limpar a tampa.



**Atenção**

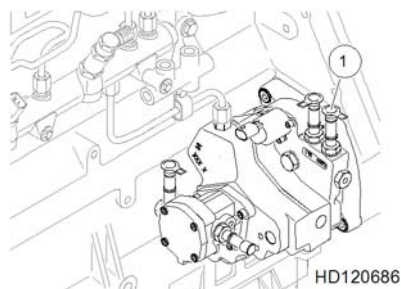
Através de sujeiras o sistema Common Rail pode ser destruído!

- ! Não pode introduzir-se nenhuma sujeira na parte limpa do filtro.
- ! Não reutilizar o elemento filtrante uma vez utilizado.

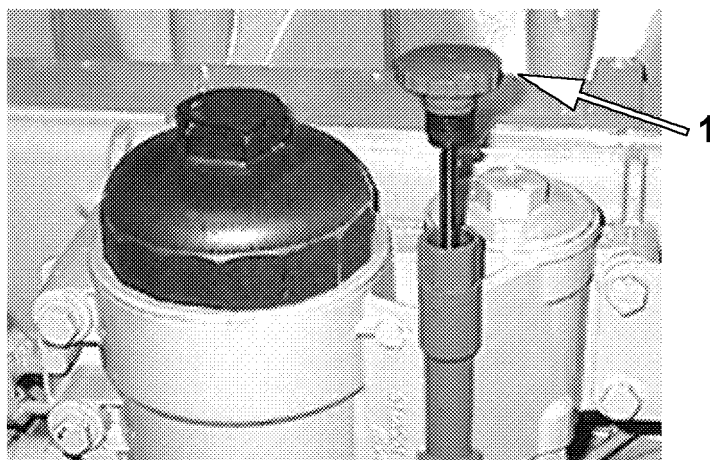
- Encaixar um novo elemento filtrante original Liebherr com o letreiro «Common Rail».
- Aparafusar firmemente o elemento do filtro e a tampa (torque de aperto de 25 Nm).
- Abrir a torneira de fechamento do combustível.
- Retirar o ar do sistema de combustível

**5.3.15 Retirar o ar do sistema de combustível**

- Todos os trabalhos nos componentes do sistema Common Rail somente podem ser executados por pessoal especialmente especializado.
- Antes de começar o trabalho o motor a óleo Diesel tem de estar imobilizado pelo mínimo 1 minuto para aliviar a pressão no Rail (tubo de pressão).
- Em todos os trabalhos tem de ser observado que todas as zonas de trabalho tenham absoluta limpeza (por exemplo lavagem das mãos, fato de trabalho limpo). Evitar sem falta qualquer forma de humidade.

**Retirar o ar do sistema de combustível**

- Abrir o condutor de retorno **1** na bomba de alta pressão.
- Fechar o condutor de retorno **1** com bujões.



KF119358

- Desenroscar o manípulo 1 da bomba manual
- fazer a bombagem com a bomba manual tanto tempo até sair combustível na ligação da bomba de alta pressão para o condutor de retorno
- Pressionar o manípulo da bomba manual para baixo e apertá-lo (torque de aperto de 4 Nm).
- Retirar o bujão do condutor
- Fechar outra vez o condutor de retorno
- Controlar a estanqueidade do sistema de combustível Common Rail

### 5.3.16 Trabalhos de inspeção a cada 3200 horas de operação

Antes de se executar os trabalhos de manutenção a cada 3200 horas de operação deverá se executar:

- Os trabalhos de manutenção diários, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação».
- Os trabalhos de manutenção semanais, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação».
- Trabalhos de manutenção a cada 400 horas de operação, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção a cada 400 horas de operação».
- Trabalhos de manutenção a cada 800 horas de operação, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção a cada 800 horas de operação».

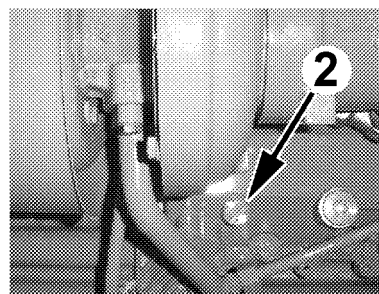
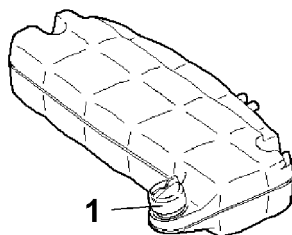
### 5.3.17 Sistema de refrigeração

#### 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
- um recipiente para coletar o líquido de refrigeração e o líquido de refrigeração, consultar a «Tabela de lubrificantes e produtos de serviço», para saber da quantidade do líquido de refrigeração, consultar a «documentação do fabricante».

**Escoamento do líquido de refrigeração:**



KUE119369

*Escoamento do líquido de refrigeração*

- Evitar abrir a tampa de fechamento **1** do circuito de refrigeração quando o motor estiver 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 o parafuso de escoamento no ponto mais baixo do circuito do líquido de refrigeração ou do radiador (consultar a documentação do fabricante).

O líquido de refrigeração do sistema de refrigeração flui para dentro do reservatório.

Caso seja necessário escoar todo o líquido de refrigeração do motor a óleo Diesel, deve proceder-se da seguinte forma.

- Desaparafusar o parafuso de escoamento **2** no permutador térmico à direita no motor a óleo Diesel.
- O líquido de refrigeração foi escoado do circuito de refrigeração ou do radiador.

Aparafusar então firmemente o parafuso de escoamento.

**Encher com o líquido de refrigeração:**

- Completar o nível do líquido de refrigeração 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.
- Fechar o reservatório de compensação com a tampa deste.
- Arrancar o motor a óleo Diesel e deixar em operação até este estar aquecido.
- Controlar novamente o nível do líquido de refrigeração.

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

### 5.3.18 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
- Que o correspondente material de manutenção está preparado

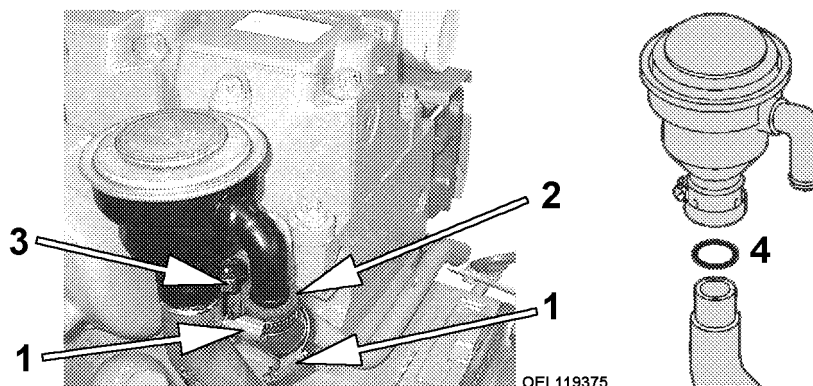
### 5.3.19 Motor a óleo Diesel

#### Substituição do separador de óleo

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção
- Um separador de óleo juntamente com seu anel de vedação estejam disponíveis

#### Desmontagem do separador de óleo:



*Desmontagem - montagem*

- Soltar a braçadeira da mangueira 1 e retirar a mangueira 2 do separador de óleo.
- Soltar a braçadeira de fixação 3 e remover o separador de óleo.

#### Montagem do separador de óleo:

- Introduzir o novo anel de vedação 4 na tubulação.
- Deslocar o separador de óleo na tabulação e puxar a braçadeira de fixação.
- Montar o suporte, montar a mangueira e apertar a braçadeira de fixação.

### 5.3.20 Filtro de ar seco

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

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

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

- Para se executar a substituição do elemento principal, consultar a «documentação do fabricante».

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

A substituição do elemento principal de segurança deverá ser executada após a terceira substituição do elemento principal, **e no mínimo uma vez por ano**.

- Para se executar a substituição do elemento de segurança do filtro de ar, consultar a «documentação do fabricante».

### 5.3.21 Sistema de refrigeração

#### Desengordurar o sistema de refrigeração

A remoção do óleo ou gorduras do sistema de refrigeração é necessária após se ter verificado vazamentos:

- na junta de vedação do cabeçote,
- nas juntas do radiador de óleo,
- no radiador de óleo e na placa do radiador de óleo, que contaminaram o circuito de refrigeração.

Após os vazamentos terem sido reparados deverá se remover todo e qualquer tipo de óleo e depois disso encher o sistema de refrigeração como líquido refrigerante.

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção.
- O trabalho de manutenção «Escoamento do líquido de refrigeração» já foi realizado.
- Um líquido detergente está disponível e as instruções do fabricantes serão seguidas: uma solução aquosa com 5% de P3 padrão ou seja, P3T 5124, fabricante: Firma Henkel.
- Uma junta para a caixa do termostato esteja disponível.
- Esteja disponível um recipiente para coletar o líquido de refrigeração, para saber a concentração do líquido de refrigeração, consultar a «Tabela de lubrificantes e produtos de serviço», para saber da quantidade do líquido de refrigeração, consultar a «documentação do fabricante».
- Desmontar os dois termostatos bloqueando-os na posição aberta e remontá-los.
- Encher completamente o circuito de refrigeração com uma solução de água e 5% de detergente.
- Ligar o motor a óleo Diesel com o sistema de calefação ligado e deixar este aquecer até o líquido de refrigeração atingir a temperatura de 90 °C.
- Deixar o motor funcionando por cerca de 5 minutos nesta temperatura.
- Desligar o motor a óleo Diesel e deixar a temperatura do líquido de refrigeração descer a 50 °C.

A temperatura do circuito de refrigeração desceu a 50 °C.

**Cuidado**

Perigo de queimaduras através do espirramento do líquido de refrigeração misturado com o detergente!

! 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.

- Escoar a mistura do líquido de refrigeração com o detergente.
- Encher o circuito de refrigeração com água limpa.
- Deixar o motor a óleo Diesel em funcionamento durante cinco no minutos para enxaguar o detergente.
- Escoar a água utilizada para enxaguar e reencher novamente com água limpa e repetir o processo enxágüe.
- Desmontar os dois termóstatos novamente colocando-os na posição normal e remonta-los utilizando uma nova junta de vedação.
- Executar a manutenção do «circuito de refrigeração reenchendo».

**Remover as ferrugem e descalcificar o sistema de refrigeração**

A descalcificação e o desenferrujamento do circuito de refrigeração é necessária quando este for enchido com:

- um líquido de refrigeração que não esteja de acordo com as especificações,
- um líquido de refrigeração que esteja com uma proporção da mistura demasiadamente baixa.

um líquido de refrigeração que não esteja de acordo com as especificações pode provocar sedimentações assim como provocar corrosões no circuito de refrigeração.

As conseqüências disso são então vazamentos na bomba de circulação do líquido de refrigeração assim como uma diminuição de capacidade de troca de calor do sistema de refrigeração.

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção.
- O trabalho de manutenção «Escoamento do líquido de refrigeração» já foi realizado.
- esteja à disposição um descalcificante assim como um produto para desenferrujar: uma mistura aquosa composta por 10% de um líquido ácido à base de limão, vinagre ou ácido oxálico, que podem ser adquiridos no mercado de comércio de produtos químicos
- Uma junta para a caixa do termostato esteja disponível.
- Esteja disponível um recipiente para coletar o líquido de refrigeração, para saber a concentração do líquido de refrigeração, consultar a «Tabela de lubrificantes e produtos de serviço», para saber da quantidade do líquido de refrigeração, consultar a «documentação do fabricante».
- Desmontar os dois termóstatos bloqueando-os na posição aberta e remontá-los.
- Encher completamente o circuito de refrigeração com uma solução de água e 10% de descalcificante assim como desenferrujante.
- Ligar o motor a óleo Diesel com o sistema de calefação ligado e deixar este aquecer até o líquido de refrigeração a atingir a temperatura de 90 °C.
- Deixar o motor funcionando por cerca de 10 minutos nesta temperatura.
- Desligar o motor a óleo Diesel e deixar a temperatura do líquido de refrigeração descer a 50 °C.

A temperatura do circuito de refrigeração desceu a 50 °C.

**Cuidado**

Perigo de queimaduras através do espirramento do líquido descalcificante e/ou de desenferrujamento!

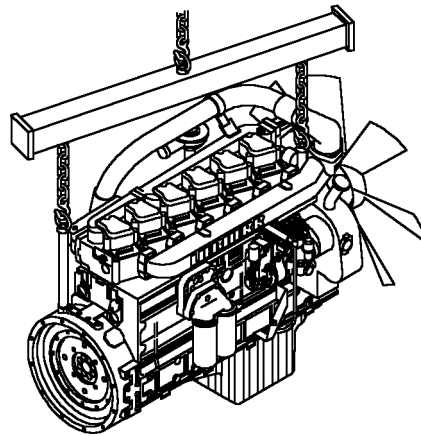
! Somente abrir a tampa do reservatório de compensação, quando o motor a óleo Diesel estiver frio. A indicação de temperatura do líquido de refrigeração deverá estar abaixo de um terço da indicação total.

- Escoar o líquido descalcificante e desenferrujante.
- Encher o circuito de refrigeração com água limpa.
- Deixar o motor a óleo Diesel em funcionamento durante cinco minutos para enxaguar o detergente.
- Escoar a água utilizada para enxaguar. Encher o circuito de refrigeração com água fresca e repetir o processo de enxágüe três ou cinco vezes.
- Desmontar os dois termostatos novamente colocando-os na posição normal e remonta-los utilizando uma nova junta de vedação.
- Executar a manutenção do «circuito de refrigeração reenchendo».

**5.3.22 Transporte****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.



### 5.3.23 Armazenamento

#### 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 deverá se prover o motor a óleo Diesel com todos os produtos de serviço no nível máximo. Para isso consultar a tabela de «lubrificantes e produtos de serviço».

### 5.3.24 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:	.....
Rua:	.....
Concessionária Liebherr:	.....
Local:	.....
Rua:	.....
Telefone / Fax:	.....

**Nota:**

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 da bomba injetora e do regulador de rotação não devem ser 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.

**5.3.25 A cada 400 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,
  - e dependendo também da qualidade do óleo,

os intervalos de substituição do óleo lubrificante do motor a óleo Diesel, consultar a tabela de «lubrificantes e produtos de serviço» deverão ser reduzidos pela metade

Horas	Data	Montador	Assinatura	Nota
400				
800				
1200				
1600				
2000				
2800				
3200				
3600				
4000				
4400				
4800				
5200				
5600				
6000				
6400				
6800				
7200				
7600				
8000				
8400				
8800				
9200				
9600				
10000				
10400				
10800				
11200				
11600				
12000				
12400				
12800				
13200				
13600				
14000				
14400				
14800				
15200				
15600				
16000				
16400				

### 5.3.26 Adicionalmente a cada 800 / 1600 / 2400 / 3200 horas de trabalho

Horas	Data	Montador	Assinatura	Nota
800				
1600				
2400				
3200				
4000				
4800				
5600				
6400				
7200				
8000				
8800				
9600				
10400				
11200				
12000				
12800				
13600				
14400				
15200				
16000				

### 5.3.27 Adicionalmente a cada dois anos

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

## 5.4 Lubrificantes e combustíveis

### 5.4.1 Manuseamento de lubrificantes e combustíveis

A vida útil do motor a óleo Diesel e a sua confiabilidade de serviço serão aumentadas quando se seguir consequentemente as normas de utilização descritas na tabela de lubrificantes e produtos e serviços.

Mais importante ainda é que a qualidade dos lubrificantes sejam respeitadas.

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

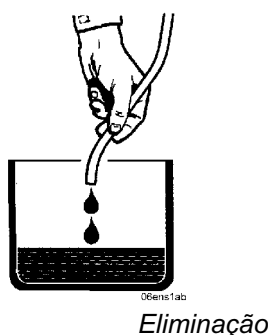
Diversas informações para a execução: para os lubrificantes, o controle dos níveis assim como a substituição dos produtos de serviço podem ser encontrados no capítulo «Manutenção» subtítulo «Trabalhos de manutenção».

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 gases do sistema de refrigeração de ar-condicionado.
- combustíveis
- Filtro, cartucho do filtro do 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.

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

Mais importante ainda é que as especificações indicadas sejam respeitadas.

## 5.4.4 O combustível óleo Diesel

### Especificações



06sy02ab

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.

### Quantidade de enxofre no combustível Diesel

em DIN EN 590 é autorizado no máximo 350 mg/kg = máx. 0,035 % do peso da percentagem de enxofre.

Combustível Diesel «pobre de enxofre» com uma percentagem de enxofre abaixo / menor que 0,05 % somente são adequados quando através de adição de aditivos estiver garantida a capacidade de lubrificação. 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]

**Combustível Diesel com a percentagem de enxofre acima / maior que 0,5 % do peso os intervalos de mudança de óleo tem de ser reduzido a metade.**

**Combustível Diesel com a percentagem de enxofre acima / maior que 1 % não são permitidos.**



#### Nota:

Conforme a qualidade do óleo de lubrificação do motor a óleo Diesel pode ser autorizada uma liberação !

As normas do combustível ASTM D 975 não prevê que o combustível tenha de suportar uma examinação sobre a capacidade de lubrificação do combustível. Deve ser exigida 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 a quantidade de **cetanas pelo mínimo de 45** para combustível segundo ASTM D975. É recomendado uma quantidade de cetanas superior a 50, especialmente com temperaturas inferiores que 0 °C respectivamente 32 °F.

### Combustível Diesel em baixas temperaturas (serviço de 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 a óleo Diesel .

Em zonas climáticas suaves será garantido um comportamento de fluidez no frio até:

- 0 °C de 15.04. - 30.09.
- 10 °C de 01.10. - 15.11./1.3. 14.04.
- 20 °C de 16.11. - 29.02.

segundo DIN EN 590.

### 5.4.5 Líquido de refrigeração para motores óleo Diesel

#### Recomendações gerais

O circuito de refrigeração funciona então com confiança somente quando ele trabalha sob pressão prévia. Por isso é imprescindível que ele seja mantido limpo e vedado, as válvulas de fechamento do radiador e válvulas de trabalho funcionem correctamente e que seja mantido o nível do líquido de refrigeração necessário.

Os líquidos anticorrosivo / anticongelante por nós autorizados garantem uma suficiente protecção contra frio, corrosão, cavitação, não atacam as juntas de vedação e mangueiras e não espumam.

O circuito de refrigeração dos motores tem de estar abastecido durante todo o ano com uma mistura de 50% de água e 50% de líquido anticorrosivo / anticongelante, que garante uma protecção no frio até a -37%.

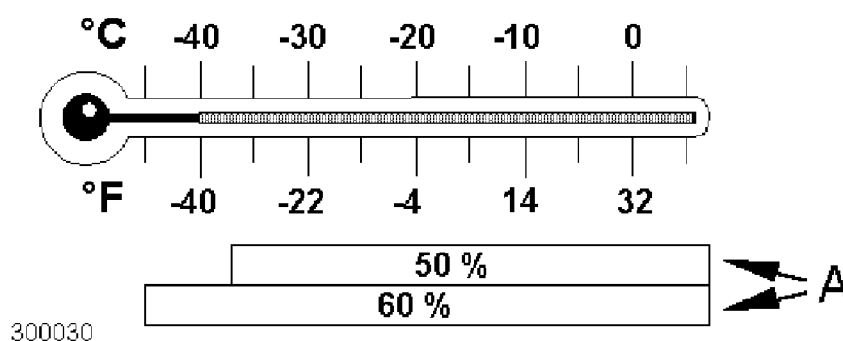
#### Líquido de refrigeração

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

Para um serviço contínuo dos motores Diesel da Liebherr livre de avarias, o líquido de refrigeração tem de ser composto por 50% de água e 50% de líquido anticorrosivo / anticongelante. Em casos especiais é possível a utilização de líquidos anticorrosivos (Inibidores). Por princípio não são autorizados óleos anticorrosivos emulsivos.

Tabela de mistura /  
percentagem de mistura na  
água: líquidos anticorrosivo /  
anticongelante

	°C	°F	Água %	Líquido anticorrosivo / anti- congelante %
Temperatura exterior	-37	-34	50	50
Temperatura exterior	-50	-58	40	60

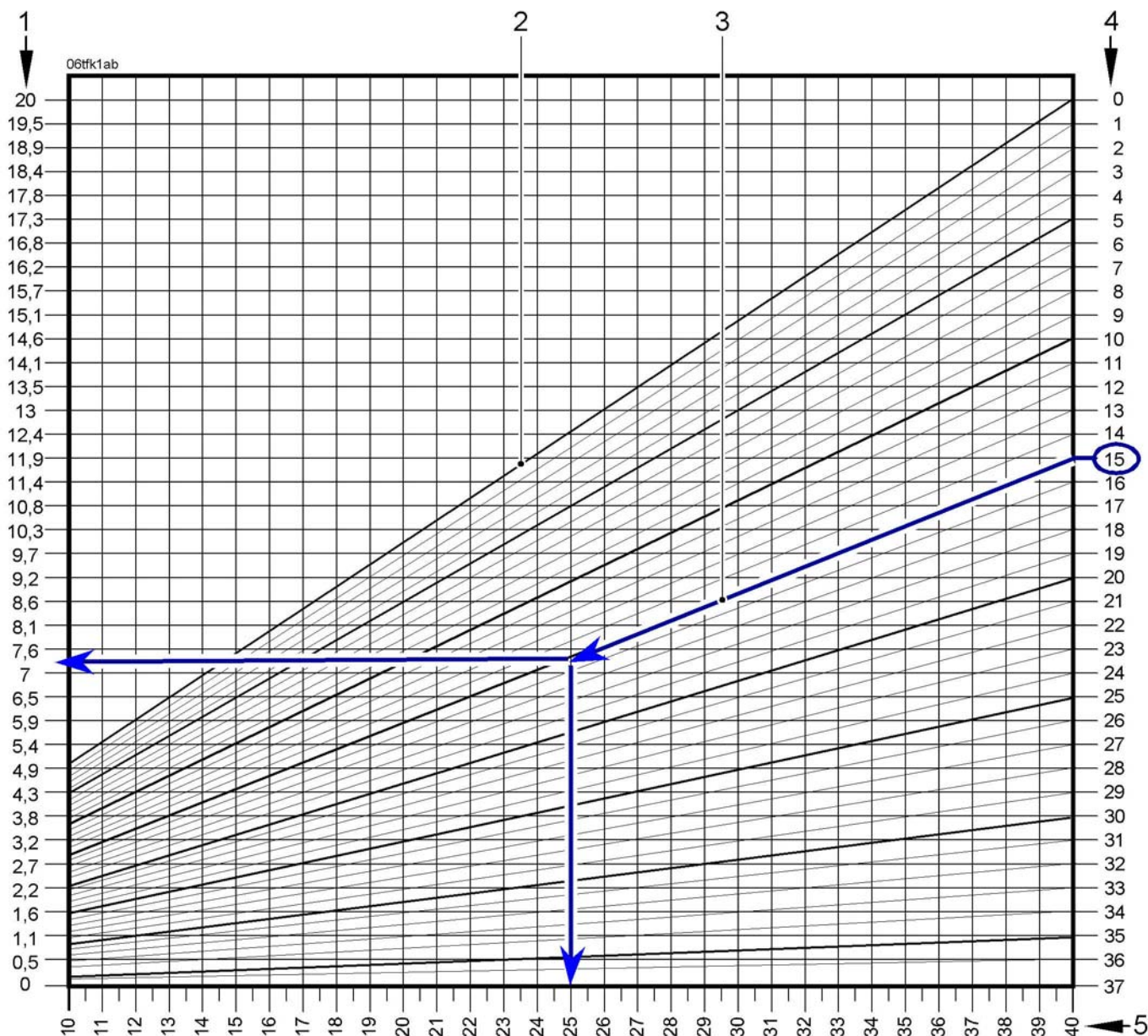


*A escolha da proporção da mistura de líquido anticorrosivo e anticongelante está diretamente relacionada com a temperatura exterior*

A = parte em % do líquido anticongelante

### Controlo e renovação do líquido de refrigeração

- Completar as perdas de líquido de refrigeração sempre com uma mistura de água e pelo mínimo 50 % do volume com líquido anticorrosivo / anticongelante.
- Não deixar baixar nunca a concentração de líquido anticorrosivo / anticongelante abaixo de 50 % do volume.
- Não utilizar mais do que 60% de líquido anticorrosivo / anticongelante, já que uma percentagem excessiva reduzirá a capacidade de refrigeração e de protecção anticongelante.



*Escolha para a concentração anticongelante*



- Maneira de procedimento no exemplo -15 °C: se uma temperatura de -15 °C foi medida no circuito de refrigeração, então segue-se ao longo da linha auxiliar 3 (a partir da temperatura medida) para a esquerda em baixo até para a linha vertical conteúdo de enchimento - circuito de refrigeração 5 e desde este ponto horizontal para o extremo esquerdo.

Com isto recebe-se o respeitante conteúdo de reenchimento de líquido anticorrosivo / anticongelante 1 puro, que tem de ser completado para se chegar outra vez a -37 °C de protecção anticongelante.

- Para se recolocar a proporção de mistura correcta tem de ser escoado pelo mínimo o (conteúdo anteriormente indagado) do circuito de refrigeração.
- Encher o conteúdo indagado com líquido anticorrosivo / anticongelante puro.
- Para alcançar o nível de líquido de refrigeração necessário encher outra vez o resto com o líquido de refrigeração anteriormente escoado.

### Água (água fresca)

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

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

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

*Qualidade da água fresca para a utilização de líquido anticorrosivo / anticongelante*

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 da água fresca para utilização de líquido anticorrosivo DCA 4*

Informação sobre as análises da água potável de ser recolhida junto das Autoridades comunais responsáveis.

**Líquido anticorrosivo  
(Inibidores)**

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

**Produto DCA 4** (Diesel Coolant Additives 4) **sem líquido anticongelante**

No enquadramento de trabalhos de manutenção tem de ser verificada a concentração de DCA 4 e eventualmente ser corrigida.

Para controlar é aconselhado utilizar o Kit de examinação (Kit de Testes) CC 2602 M da Fleetguard.

A concentração de DCA 4 tem que se encontrar entre 0,6 e 1,06 unidades por litro.

**Produto Caltex / Chevron Texaco / Havoline / Total sem líquido anticongelante**

No enquadramento dos trabalhos de manutenção tem de ser verificada a proporção da mistura na utilização de Caltex / Chevron Texaco / Havoline / Total e eventualmente ser corrigida.

Para controlar é aconselhado utilizar o refratômetro 2710 da Firma Gefo.

A porção de mistura correta tem de ser 7.5 % de líquido anticorrosivo e 92.5 % de água.

**Controlar a porção de  
mistura com o refratômetro**

RE120464

*gefo, número do refratômetro 2710*

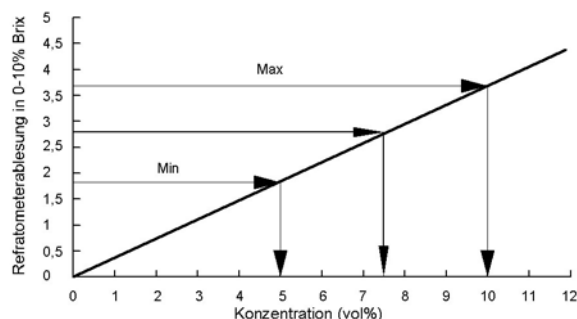
**Refratômetro**

- Parafuso de ajuste para ajustamento da linha 0 (linha de flutuação)
- A força visual será ajustada com a focagem no ocular.
- Chapeleta das vistas macia no ocular.
- Caixa de metal de forma estável
- Retenção aderente através de armação de borracha

**Processo de medição**

- Limpar a tampa e o prisma com cuidado
- Deitar 1–2 gotas de líquido de examinação sobre o prisma.
- Com o fechamento da tampa o líquido será distribuído.
- Ver através do ocular contra um fundo claro e ajustar com precisão a escala.
- Ler os valores na linha de separação azul.

## Tabela de conversão



Concentração medida com um refratômetro Brix para

- Chevron Texaco Heavy Duty Extended Life Corrosion Inhibitor Nitrite Free / Chevron Texaco
- Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor (XLI) / ARTECO
- Caltex CL Corrosion Inhibitor Concentrate / Caltex
- Total WT Supra / Total

**Líquidos anticorrosivos autorizados (Inibidores) para circuitos de refrigeração do motor**

	Designação do produto	FABRICANTE
D	DCA 4 Diesel Coolant Additives	Fleetguard
C	Caltex CL Corrosion Inhibitor Concentrate	Caltex
	Chevron Texaco Heavy Duty Extended Life Corrosion Inhibitor Nitrite Free	Chevron Texaco
H	Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor (XLI)	ARTECO
T	Total WT Supra	Total

**O líquido de refrigeração tem de ser mudado anualmente.**

Ao mudar de anticorrosivo - anticongelante para anticorrosivo ou vice-versa, é necessário escoar todo o líquido de refrigeração.

**Eliminação de líquidos anticorrosivo / anticongelante**

O líquido anticorrosivo / anticongelante não diluído deve ser tratado como lixo especial. Na eliminação de líquidos de refrigeração utilizados (mistura com água) têm de ser observadas as prescrições das Autoridades responsáveis locais.

**Líquido anticorrosivo / anticongelante autorizado (concentrado) para os circuitos de refrigeração do motor**

	Designação do produto	FABRICANTE
A	Agip Antifreeze Plus	Agip Petroli S-P.A. / ROM
	Agip Langzeit-Frostschutz	Autol-Werke GmbH, Würzburg
	Antigel DB 486	Sotragal SA, St-Priest/França
	Aral Kühler-Frostschutz A	Aral AG, Bochum
	AVIA Frostschutz APN (G48-00)	Deutsche AVIA-Mineral-Oel-Ges.mmbH Munique
B	BP anti frost X 2270 A	Deutsche BP AG, Hamburgo
	BP Nappgel C 2270/1	BP Chemicals Ltd., Londres/Inglaterra
C	Caltex Engine Coolant DB	Caltex (UK) Ltd., Londres/Inglaterra
	Caltex Extended Life Coolant	Caltex

	Designação do produto	FABRICANTE
	Castrol Anti-Freeze O	Deutsche Castrol Vertriebsges.mbH,Hamburgo
	Century F.L. Antifreeze	Century Oils, Hanley, Stoke-on-Trent/Inglaterra
	Chevron DEX-COOL Extended Life Anti-Freeze/Coolant	Chevron Texaco
D	DEUTZ Kühlschutzmittel 0101 1490	DEUTZ Service Intl. GmbH (DSI), Colónia
E	Esso Kühlerfrostschutz	Esso AG, Hamburg
F	Fricofin	Fuchs Mineralölwerke GmbH, Mannheim
	Frostschutz Motorex (G 48-00)	Bucher + Cie, Langenthal/Suíça
	Frostschutz 500	Mobil Oil AG, Hamburgo
G	Glacelf Auto Supra	Total
	Glycoshell AF 405	Shell
	Glycoshell N	Shell
	Glysantin (G48-00)	BASF AG, Ludwigshafen
H	Havoline XLC	ARTECO
	Havoline DEX-COOL Extended Life Anti-Freeze/Coolant	Chevron Texaco
I	Igol Antigel Type DB	Igol France, Paris/França
L	Labo FP 100	Labo Industrie, Nanterre/França
M	Motul Anti-Freeze	Motul SA, Aubervilliers Cedex/França
O	OMV-Frostschutzmittel	OMV AG, Schwechat/Áustria
	Organifreeze	Total
	OZO Frostschutz S	Total Deutschland GmbH, Düsseldorf
T	Total Antigel S-MB 486	Total Deutschland GmbH, Düsseldorf
	Total Frostfrei	Total Deutschland GmbH, Düsseldorf
V	Veedol Antifreeze O	Deutsche Veedol GmbH, Hamburgo
W	Wintershall Kühlerschutz	Wintershall Mineralöl GmbH, Düsseldorf

**Líquidos anticorrosivo /  
anticongelante LIEBHERR /  
50:50 Premix para os circuitos  
de refrigeração do motor**

**LIEBHERR Anti-Freeze APN Mix**

Nº. de Identificação 8611045 – em unidades de 20 litros

**Líquidos anticorrosivo /  
anticongelante autorizados /  
50:50 Premix para circuitos de  
refrigeração do motor**

	Designação do produto	FABRICANTE
C	Caltex Extended Life Coolant Pre-Mixed 50/50 (ready-to-use-version)	Caltex
	Chevron DEX-COOL Extended Life Prediluted 50/50 Antifreeze coolant	Chevron Texaco
H	Havoline XLC, 50/50	ARTECO
	Havoline DEX-COOL Extended Life Prediluted 50/50 Antifreeze coolant	Chevron Texaco
O	Organicool 50/50	Total

#### 5.4.6 Óleos lubrificantes para o motor a óleo Diesel

##### Qualidade 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
API — Classificação (American Petroleum Institute)	CI-4, CH-4 Observar os intervalos especiais de mudança do óleo

##### Viscosidade dos óleos lubrificantes

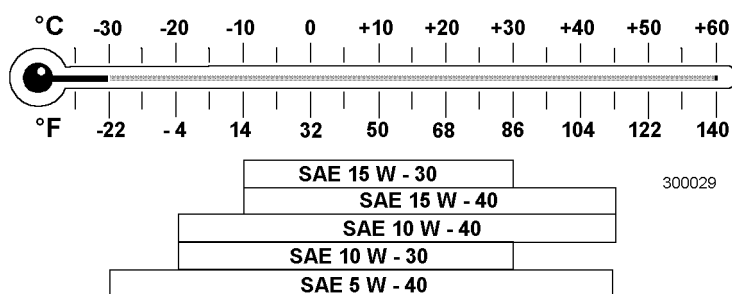
A escolha da viscosidade do óleo é baseada na classificação SAE (Society of Automotive Engineers).

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*

Os óleos seguintes para o motor a óleo Diesel são aconselhados ( para temperaturas ambientais de -20 °C / 4 °F até +45 °C / 113 °F ):

#### Óleo para motor a óleo Diesel da LIEBHERR

- SAE 10W-40 / Especificação ACEA E4
- N°. de Identificação 8610049 – em unidades de 20 litros

#### Intervalos de substituição do óleo lubrificante

##### Intervalos de substituição

- Primeira substituição de óleo e do filtro de óleo utilizando-se ainda o primeiro óleo lubrificante enchido. Consultar o capítulo «Manutenção e plano de inspeção»
- Para a substituição 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 próxima tabela

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

**Fatores de dificuldade**

O intervalo de manutenção pode ser modificado de acordo com os fatores de dificuldade, como por exemplo, trabalho pesado.

Os fatores de dificuldade, ou seja, condições de trabalho com grande dificuldade 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 o trabalho pesado, o «Intervalo de manutenção e o Plano de inspeção» deverão ser executados conforme a tabela seguinte.

Dificuldades		Qualidade do óleo	
		CI-4	
		CH-4	
			E4
			E5
Condições de operação	Quantidade de enxofre no combustível	Intervalo de lubrificação	
Clima normal até -10 °C	até 0.5%	200 Bh	400 Bh
	acima de 0.5%	100 Bh	200 Bh
abaixo -10 °C	até 0.5%	100 Bh	200 Bh
	acima de 0.5%		100 Bh

*Intervalo de substituição do óleo lubrificante em horas de trabalho (Bh)*