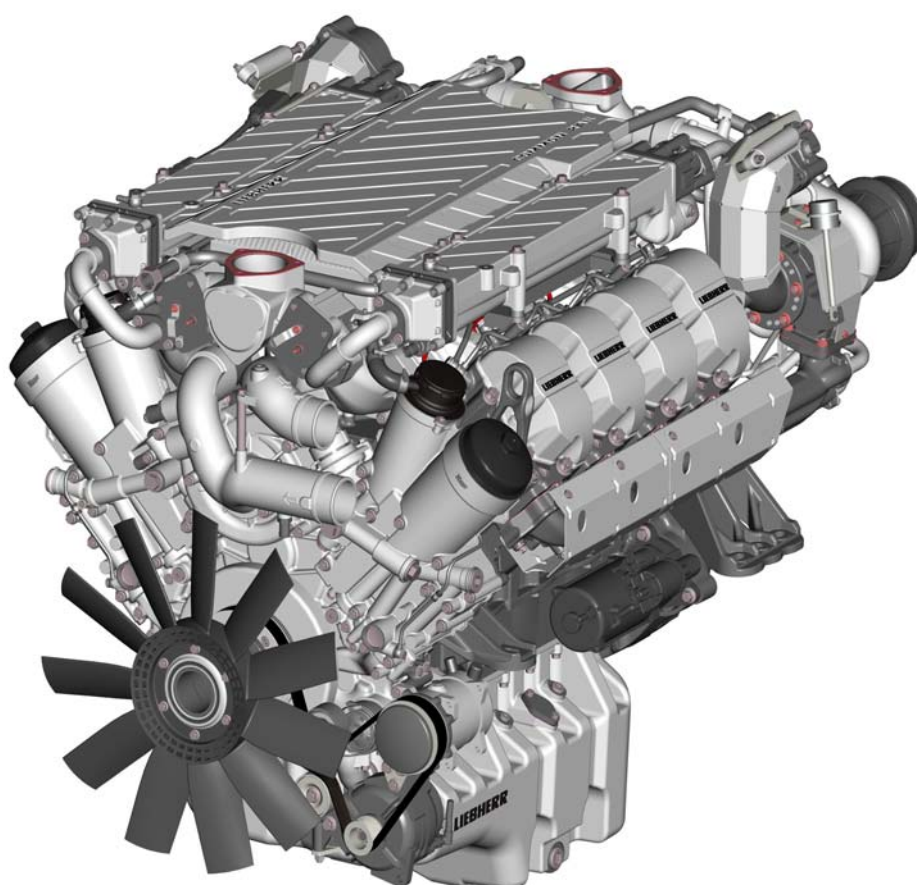


# LIEBHERR Motor a óleo Diesel

**D9508**

BAL: 10476340-01-pt

## Manual de instruções





pt

# Manual de instruções

Motor a óleo Diesel

D9508

## Identificação do documento

Número de encomenda:

10476340

Edição:

01.07.2006

Versão do documento:

01

Autor:

LMB/Abteilung-BE-MD3

## Identificação do produto

Tipo:

D9508

Número de série:

2005140001

## Endereço

Morada:

LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.

45, rue de l'Industrie

CH-1630 BULLE

Suíça

## Fabricante

Nome:

LIEBHERR MACHINES BULLE S.A

**Dados da máquina:**

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

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

. . . . .

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

. . . .

**Data da primeira colocação em funcionamento:**

. . / . . / . .

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

O manual contém as descrições de / para:

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

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

Trabalhos no motor a óleo Diesel são por exemplo:

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

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

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

**LIEBHERR** 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 padrão	1 - 5
1.1.3	Cabeçote do cilindro com o sistema de freio adicional do motor (ZBS)	1 - 5
1.1.4	Bomba de circulação do líquido de refrigeração para motor a óleo Diesel equipado com iAGR	1 - 6
1.1.5	Bomba de circulação do líquido de refrigeração para motor a óleo Diesel equipado com eAGR	1 - 6
1.1.6	Termostato do líquido de refrigeração	1 - 6
1.1.7	Alternador	1 - 6
1.1.8	Motor de arranque	1 - 7
1.1.9	Cárter do volante	1 - 7
1.1.10	Compressor de ar	1 - 7
1.1.11	Explicação sobre as características do modelo	1 - 7
1.1.12	Características de construção	1 - 9
1.1.13	Equipamentos especiais do motor Diesel	1 - 11
<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 controle eletrônico	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	Informações especiais para o trabalho no sistema Common Rail.	2 - 6
2.11	Eliminação de produtos de serviço	2 - 8
<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 - 4
3.2.4	Procedimentos para o arranque do motor em temperaturas baixas	3 - 4
3.2.5	Colocando motor fora de funcionamento	3 - 5
<b>4</b>	<b>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 - 7
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 - 11



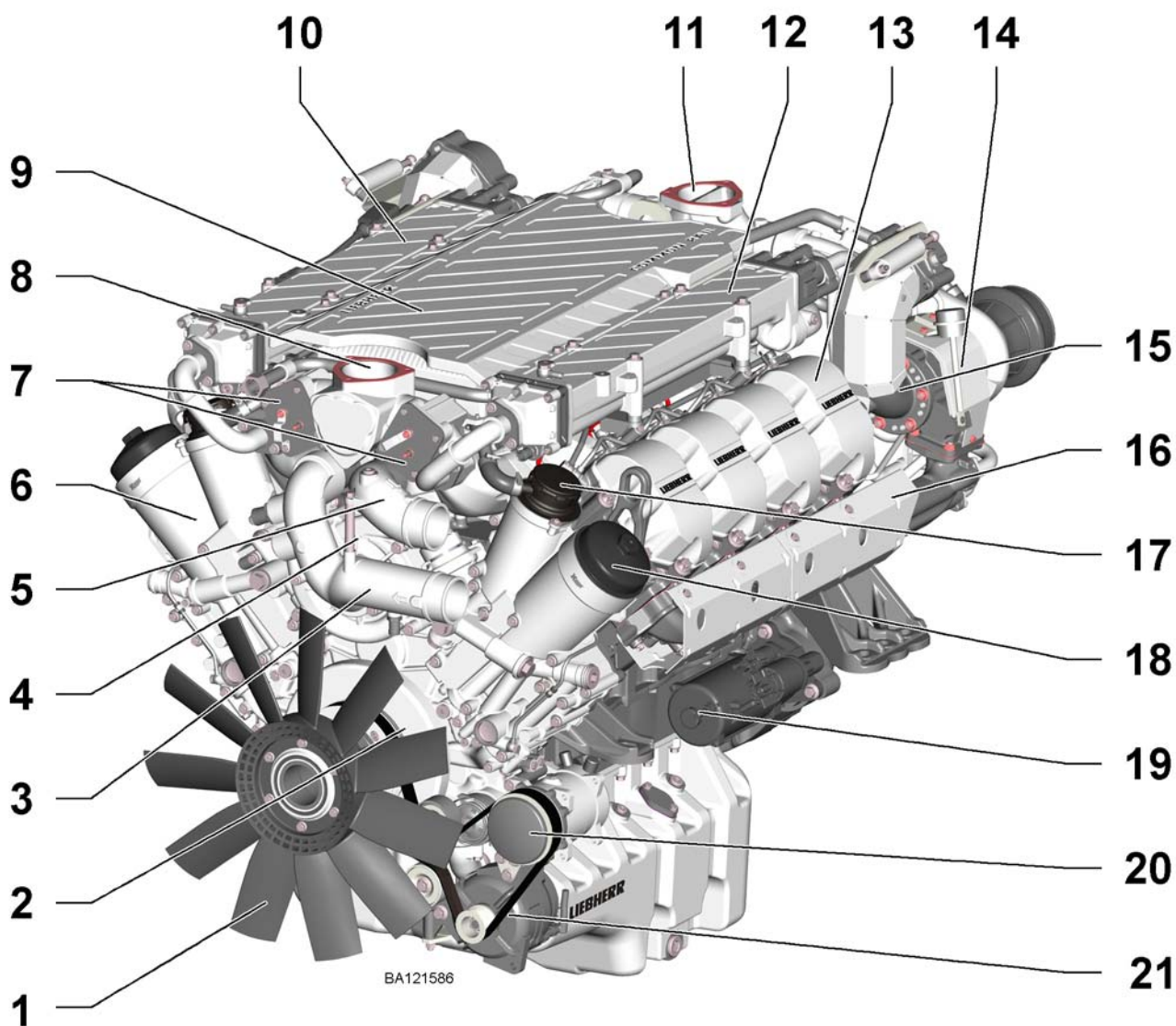
5.3.5	Trabalhos de manutenção a cada 500 horas de operação	5 - 13
5.3.6	Trabalhos de manutenção a cada 1000 horas de operação	5 - 37
5.3.7	Trabalhos de inspeção a cada 2000 horas de operação	5 - 38
5.3.8	Trabalhos de inspeção a cada 3000 horas de operação	5 - 39
5.3.9	Trabalhos de manutenção em caso de necessidade	5 - 41
5.3.10	Confirmação dos trabalhos de manutenção executados	5 - 45
5.3.11	A cada 500 horas de trabalho / no mínimo uma vez por ano	5 - 46
5.3.12	Adicionalmente a cada 1.000 / 2.000 / 3.000 horas de trabalho	5 - 47
5.3.13	Adicionalmente a cada dois anos	5 - 47
5.4	Lubrificantes e combustíveis	5 - 49
5.4.1	Manuseamento de lubrificantes e combustíveis	5 - 49
5.4.2	Procedimentos para proteção do meio o ambiente	5 - 49
5.4.3	Eliminação de resíduos e materiais usados	5 - 49
5.4.4	O combustível óleo Diesel	5 - 50
5.4.5	Óleos lubrificantes para o motor a óleo Diesel	5 - 51
5.4.6	Líquido de refrigeração para o motor a óleo Diesel	5 - 53



# 1 Descrição do produto

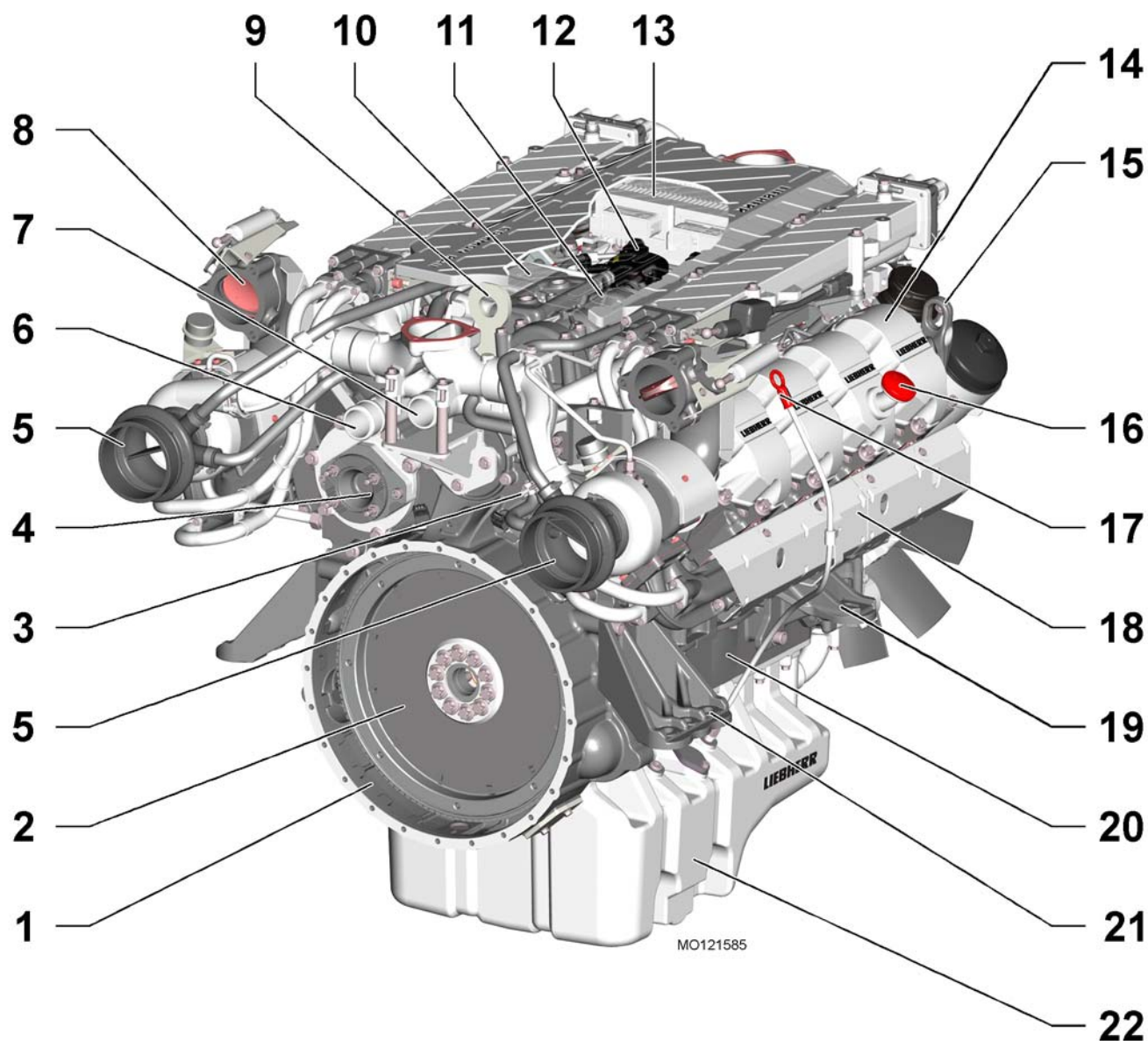
## Vista geral da estrutura

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



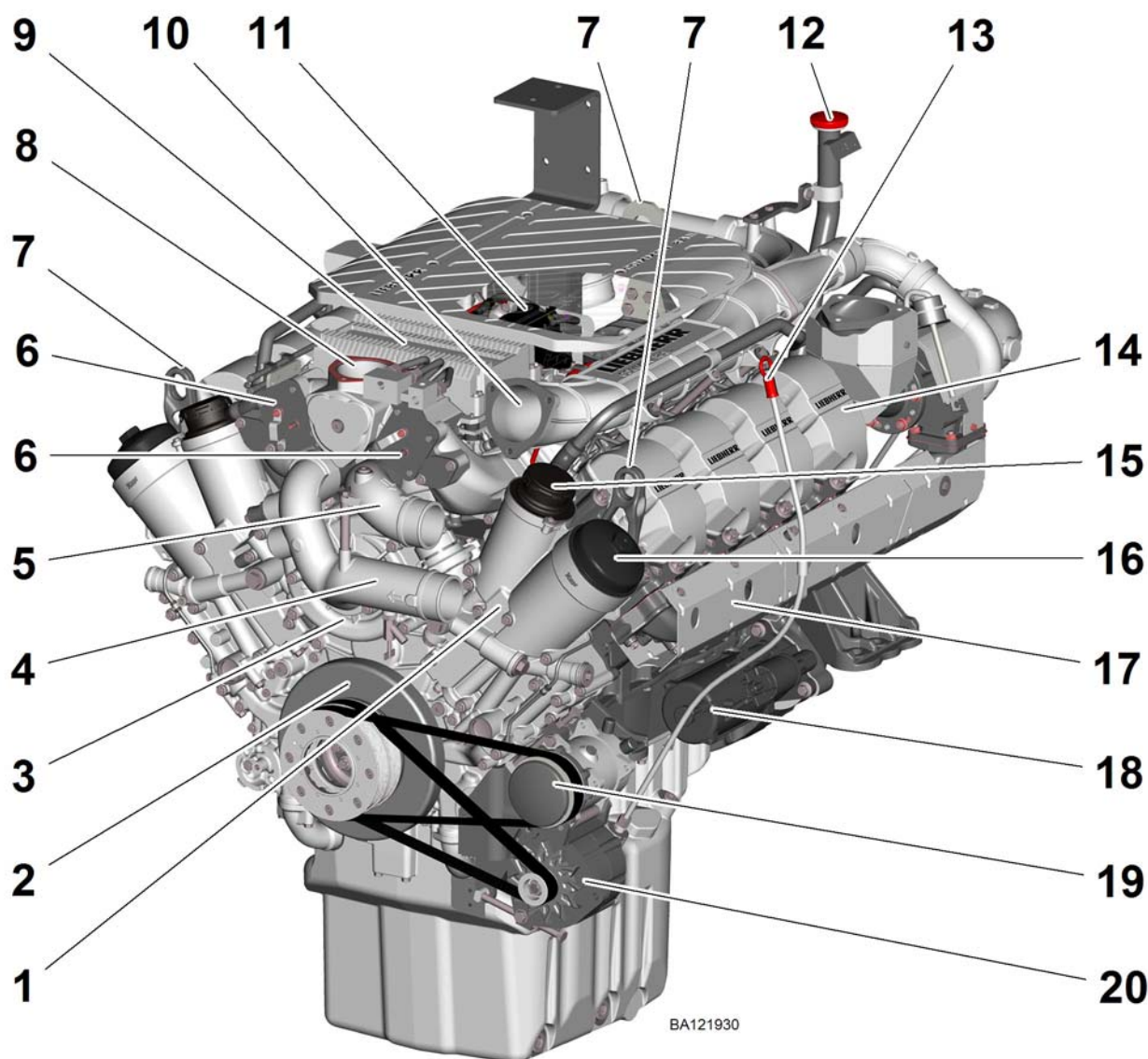
*Componentes do motor Diesel com o módulo eAGR / vista lateral esquerda*

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1 Ventilador                                  | 8 Aspiração de ar                      | 16 Cano de descarga e chapa de proteção contra o calor |
| 2 Eixo da manivela e amortecedor de vibrações | 9 Placa de proteção contra pisamento   | 17 Respiro da caixa do eixo de manivelas               |
| 3 Coletor do líquido de refrigeração          | 10 Módulo eAGR direito                 | 18 Cartucho de filtro de óleo                          |
| 4 Bomba do líquido de refrigeração            | 11 Conexão do ar de admissão           | 19 Motor de arranque                                   |
| 5 Caixa do termostato                         | 12 Módulo eAGR esquerdo                | 20 Compressor do condicionador de ar                   |
| 6 Módulo de óleo                              | 13 Cabeçote do cilindro                | 21 Alternador  |
| 7 Flange de aquecimento                       | 14 Turbocompressor de sobrealimentação |  |
|   | 15 Coletor dos gases de escape         |  |



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

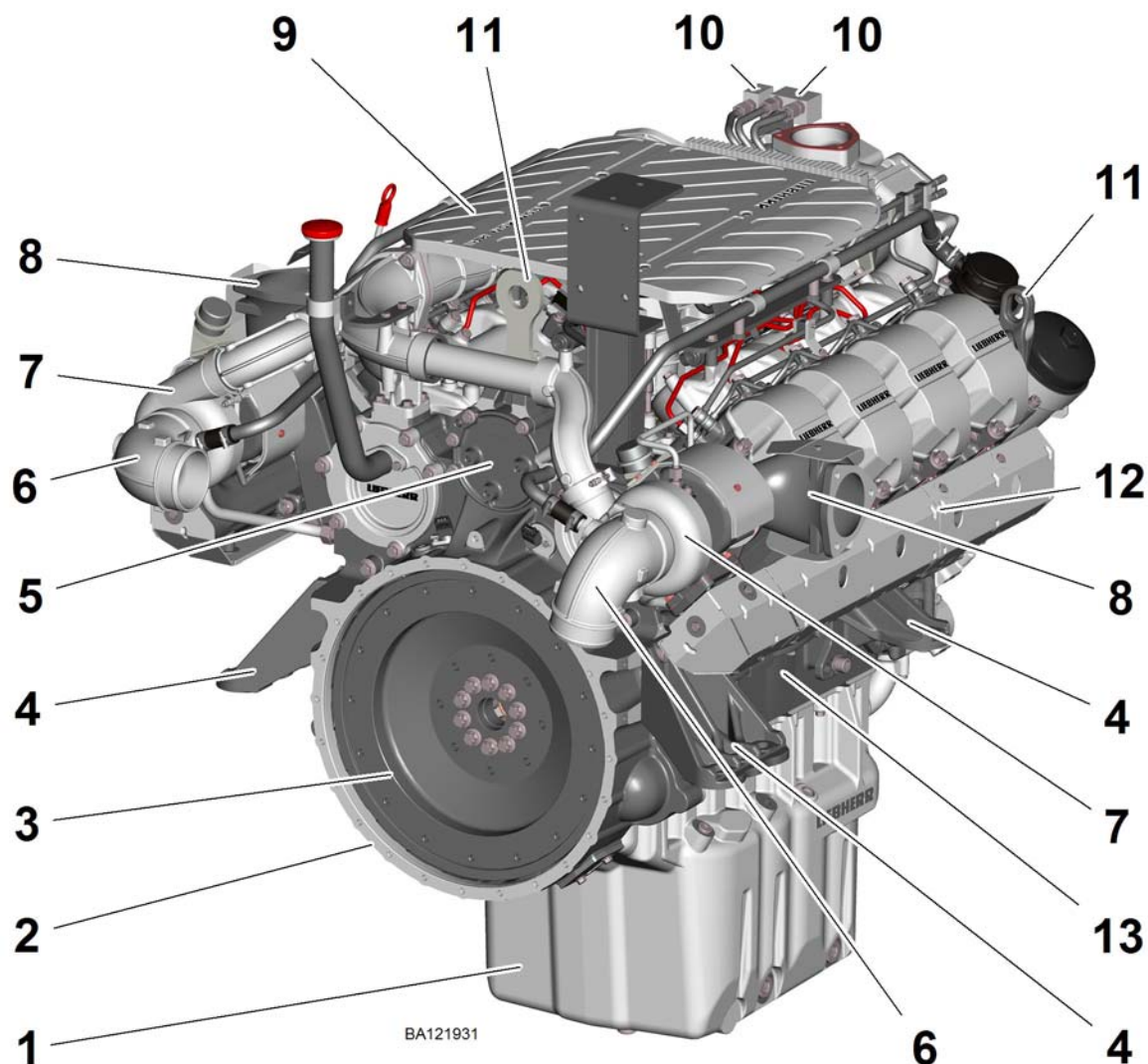
- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1 Câter do volante   | 8 Coletor dos gases de escape curvado 180° com freio motor | 16 Orifício para o enchimento do óleo                  |
| 2 Volante  | 9 Olhal de levantamento                                    | 17 Vareta de medição do nível de óleo                  |
| 3 Eixo de tração auxiliar NA2 direito                        | 10 Compressor de ar  | 18 Cano de descarga e chapa de proteção contra o calor |
| 4 Eixo de tração auxiliar NA1 esquerda                       | 11 Bomba de alta pressão                                   | 19 Suporte dianteiro do motor                          |
| 5 Coletor de admissão de ar                                  | 12 Filtro fino do combustível (Módulo KSC)                 | 20 Caixa do eixo de manivelas com placa base           |
| 6 Entrada do líquido de refrigeração proveniente do Retarder | 13 Unidade de controle eletrônica                          | 21 Suporte traseiro do motor                           |
| 7 Saída do líquido de refrigeração para o Retarder           | 14 Cabeçote do cilindro                                    | 22 Câter de óleo                                       |
|  | 15 Olhal de levantamento                                   |  |



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

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1 Módulo de óleo                              | 8 Aspiração de ar                          | 15 Respiro da caixa do eixo de manivelas               |
| 2 Eixo da manivela e amortecedor de vibrações | 9 Unidade de controle eletrônica           | 16 Cartucho de filtro de óleo                          |
| 3 Bomba do líquido de refrigeração            | 10 Conexão do ar de admissão               | 17 Cano de descarga e chapa de proteção contra o calor |
| 4 Coletor do líquido de refrigeração          | 11 Filtro fino do combustível (Módulo KSC) | 18 Motor de arranque                                   |
| 5 Caixa do termostato                         | 12 Orifício para o enchimento do óleo      | 19 Compressor do condicionador de ar                   |
| 6 Flange de aquecimento                       | 13 Vareta de medição do nível de óleo      | 20 Alternador  |
| 7 Olhal de levantamento                       | 14 Cabeçote do cilindro                    |  |





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

- |  |                                       |  |
|--|---------------------------------------|--|
| 1 Cárter de óleo                       | 7 Turbocompressor de sobrealimentação | 11 Olhal de levantamento                               |
| 2 Cárter do volante                    | 8 Coletor de gases de escape          | 12 Cano de descarga e chapa de proteção contra o calor |
| 3 Volante                              | 9 Placa de proteção contra pisamento  | 13 Caixa do eixo de manivelas com placa base           |
| 4 Suporte traseiro do motor            | 10 Ponto de conexão do combustível    |  |
| 5 Acionamento da bomba de alta pressão |                                       |  |
| 6 Coletor de admissão de ar            |                                       |  |

## 1.1 Dados técnicos

### 1.1.1 Motor a óleo Diesel

Denominação	Valor	Unidade
Tipo de construção	Motor a óleo Diesel em V	
Número de cilindros	8	
Seqüência de ignição	1-5-7-2-6-3-4-8	
Diâmetro do cilindro	128	mm
Curso	157	mm
Volume do cilindro	16.16	Litros
Taxa de compressão	21:1 / 17:1	
Sentido do giro do motor a óleo Diesel (olhando para o volante)	esquerda	
Grupo de potência	LG1 até LG5	
Dados do potência de acordo com	veja a placa de identificação	
Potência nominal	veja a placa de identificação	kW
Número de rotações nominal	veja a placa de identificação	rpm-
Valor limite de emissões	veja a placa de identificação	
Peso do motor a óleo Diesel sem óleo	cerca de 1450	kg

### 1.1.2 Cabeçote do cilindro padrão

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

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

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

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

#### 1.1.4 Bomba de circulação do líquido de refrigeração para motor a óleo Diesel equipado com iAGR

Denominação	Valor	Unidade
Débito (com a rotação nominal de 1800 rpm e contrapressão de 0.6 bar)	cerca de 725	l/min

#### 1.1.5 Bomba de circulação do líquido de refrigeração para motor a óleo Diesel equipado com eAGR

Denominação	Valor	Unidade
Débito (com a rotação nominal de 1900 rpm e contrapressão de 0.6 bar)	cerca de 930	l/min

#### 1.1.6 Termostato do líquido de refrigeração

Denominação	Valor	Unidade
Início da abertura	82	°C
Completamente aberto	92	°C

#### 1.1.7 Alternador

Denominação	Valor	Unidade
Tensão	28	V
Amperagem	100 / 110	A



**1.1.8 Motor de arranque**

Denominação	Valor	Unidade
Tensão	24	V
Potência	7.8	kW

**1.1.9 Cáster do volante**

Denominação	Valor	Unidade
Conexão	SAE1	

**1.1.10 Compressor de ar**

Denominação	Valor	Unidade
Débito com a rotação nominal de 1900 rpm e 6 bar	1050	l/min
Desmultiplicação	1 : 1.229	
Refrigeração à água	sim	

**1.1.11 Explicação sobre as características do modelo****Características do modelo**

			Descrição
<b>D</b>	<b>95</b>	<b>08</b>	<b>Características do modelo</b>
D			Motor a óleo Diesel
	95		Diâmetro do cilindro 128 mm / curso 157 mm
		8	Número de cilindros (8 cilindros)

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

A placa de identificação do motor pode ser vista do lado esquerdo do cárter de quem está vendo o volante do motor. De acordo com o fornecimento do motor a Diesel, uma segunda placa de identificação do motor está montada em uma parte visível.

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		CONFIGURATION	
REGULATION FOR NONROAD		REBUILT ENGINE	
COMPRESSION-IGNITION ENGINES.			
LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.		MADE IN SWITZERLAND	

Placa de identificação

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

O número de série do motor a óleo Diesel está puncionado na placa de identificação do motor e no caixa do eixo de manivelas. O número de série do motor a óleo Diesel se encontra na caixa do eixo de manivelas no lado oposto ao volante do motor no fim do cilindro 5.

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)	
2005		14	
1		2	
3		3	

- 1 Número do ano ( 4 cifras )
- 2 Número do cilindro ( 14 = 8 cilindros )

- 3 Sequência numérica

**Descrição do cilindro, sentido de rotação**

BA121589

*Descrição do cilindro, sentido de rotação*

A = Válvula de escape

E = Válvula de admissão

O cilindro 1 encontra-se a direita no lado oposto ao volante.  
Olhando-se para o volante o sentido de rotação é anti-horário

**1.1.12 Características de construção****Tipo de construção**

Motor de 8 cilindros em V a óleo Diesel, refrigerado à água, equipado com sistema de injeção direta CR (Common Rail) e turbocompressor acionado pelos gases de escape e permutador intermediário de calor tipo ar / ar (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**

O motor de 8 cilindros em V a óleo Diesel possui um eixo de manivelas com 5 casquilhos, virabrequim de aço com superfícies de rolamento temperadas por indução e 6 contrapesos aparafusados.

Do lado onde se encontra o ventilador esta montado no eixo de manivela um amortecedor de vibrações Biela forjada com precisão e com corte, bronzinas dos mancais de rolamento em uma liga de bronze e chumbo em três camadas. Pistões de aço monotérmico com escalonamento estruturado e canal de refrigeração. Com camisas dos cilindros lubrificadas substituíveis

**Bloco do motor**

A parte superior da caixa do eixo de manivelas (bloco do motor) é fabricado com uma estrutura de ferro fundido vermicular otimizada acusticamente com laterais rebaixadas rígidas, e a placa base (bedplate) é de ferro fundido nodular. No cabeçote dos cilindros individual de 4 válvulas 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>	Na parte superior do cabeçote do cilindro encontram-se duas válvulas de admissão e duas de descarga. O acionamento é executado através de um eixo de cames de aço montado sobre 5 bronzinas, tucho de rolos, vareta de comando e balancim. O acionamento do eixo de cames, da bomba de alta pressão, da bomba de combustível, do compressor e das bombas auxiliares de óleo hidráulico é feito através do eixo de manivelas acionado por engrenagens temperadas do lado do volante do motor e duas bombas de circulação do líquido de refrigeração do lado do agregado.
<b>Lubrificação</b>	<p>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 duas bombas de óleo.</p> <p>Filtração do óleo é executada através de dois módulos de filtros de óleo com radiador de óleo integrado e respiro da caixa do eixo de manivelas no circuito de lubrificação principal. Agregados auxiliares como a bomba de alta pressão, acionamento das bombas de circulação do líquido de refrigeração, turbocompressor de sobrealimentação, agregados auxiliares e compressor de ar estão conectados com o circuito do óleo de lubrificação do motor a óleo Diesel.</p>
<b>Sistema de refrigeração</b>	<p>Arrefecimento por líquido controlado pela bomba do líquido de refrigeração e termostato. Cada unidade de cilindro é provida de um canal de distribuição fundido para o líquido de refrigeração.</p> <p>A refrigeração da biela é executada através de um canal de refrigeração do sistema de lubrificação do motor a óleo Diesel.</p>
<b>Sistema de injeção</b>	Bomba de alta pressão com regulagem de débito que é alimentada por uma bomba de pré-alimentação. Filtro de combustível; Rail; injetores CR com 6 ou resp. 7 injetores de furo cego.
<b>Equipamento elétrico</b>	Motor de arranque e alternador: 24 Volts.
<b>Regulagem eletrônica do motor a óleo Diesel</b>	<p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Sensores eletrônicos ao lado do motor</b>	O sensor de pressão do ar de admissão, o sensor da pressão do combustível, o sensor da pressão do circuito Rail, o sensor de temperatura do circuito de refrigeração e do ar de admissão, assim como os sensores de rotação e de pressão do óleo lubrificante são interfaces para um controle e monitoração externa destas funções. Cada uma das funções e indicações de erro está descrita na respectiva documentação do usuário.
<b>Retorno dos gases de escape (AGR)</b>	<p>No processo interno de retorno dos gases de escape, AGR, uma parte dos gases de escape é deslocada durante o ciclo de escape para o ciclo de admissão e no próximo ciclo de admissão estes serão reutilizados. Deste modo é reduzida a emissão de NOx.</p> <p>No processo externo de retorno dos gases de escape, 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 menores e assim emissões de NOx reduzidas.</p>
<b>Possibilidades de montagem de bombas.</b>	É possível a montagem de até 4 bombas de óleo hidráulico nos eixos de tração auxiliar do motor Diesel.

### 1.1.13 Equipamentos especiais do motor Diesel

#### **Freio motor e sistema adicional de freio**

O sistema de freio motor (válvula tipo borboleta) está montado no cano de descarga do lado direito e esquerdo 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.

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.

#### **Compressor de ar**

O compressor de ar está unido diretamente ao motor Diesel através de uma flange. A refrigeração ou a lubrificação do compressor de ar está conectada aos circuitos correspondentes do motor a óleo Diesel.

#### **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.

#### **Sistema contra o frio**

Já se encontram integradas as interfaces para a equipação de dispositivos de pré-aquecimento como p.ex.: interface para o líquido de refrigeração, combustível e para o óleo de lubrificação do motor.



## 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.
  - Depois da limpeza, 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 eletricistas especializados ou por pessoas sob a orientação e controle destes eletricistas, 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. Apertar os parafusos de fixação dos conectores da interface com o torque de aperto prescrito

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 conector fêmea. Se os conectores fêmea 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 Informações especiais para o trabalho no sistema Common Rail.

1. Durante o funcionamento do motor Diesel os condutos do combustível estão a uma pressão de até 1.600 bar.

- No sistema Common Rail, nunca soltar as conexões do lado com combustível sobre alta pressão (no circuito de injeção da bomba de alta pressão para o Rail, no Rail e no cabeçote do cilindro para o injetor) enquanto o motor Diesel está em funcionamento.
2. O combustível que sai sob pressão pode penetrar na pele da pessoa causando ferimentos graves. Existe perigo de incêndio através da pulverização do combustível.
    - Após o motor Diesel ter sido desligado, esperar no mínimo um minuto até que a pressão do sistema Rail tenha baixado.
    - Evitar a permanência nas proximidades do motor Diesel enquanto este estiver em funcionamento.
    - Pessoas portadoras de marcapasso não devem se aproximar mais que 20 cm do motor Diesel em funcionamento.
    - Não tocar nenhuma parte condutora de tensão nos terminais elétricos dos injetores quando o motor Diesel está em funcionamento.
  3. Os componentes modernos do sistema de injeção Diesel são compostos de peças de alta precisão que suportam cargas extremas. Por causa desta técnica de alta precisão, todos os trabalhos no sistema de combustível devem executados com uma **extrema limpeza**.  
Uma partícula de sujeira acima de **0,2 mm** pode provocar a falha de diversos componentes.
  4. Por essa razão, deve-se seguir **obrigatoriamente** as seguintes instruções antes de se iniciar o trabalho:
    - Antes de se iniciar um trabalho do lado da entrada do sistema do combustível, deve-se lavar o motor Diesel e o compartimento do motor Diesel (com jato de vapor). Para isso o sistema de combustível deve estar fechado.
    - Executar um controle visual de estanqueidade, e controlar se existe danos no sistema de combustível.
    - Não direcionar o jato de vapor diretamente sobre componentes elétricos e/ ou protege-los adequadamente.
    - Colocar o motor Diesel em uma parte limpa da oficina, onde não sejam executados nenhum trabalho que produza e levante poeira (trabalhos com lixadeiras, solda elétrica, reparação de freios, testes de eficiência de freios e de potência, etc.).
    - Evitar movimentos de massa de ar (produzidos por arrancar o motor Diesel, ventilação da oficina, aquecimento, correntes de ar, etc.).
    - Antes de abrir o sistema do combustível, limpar e secar com ar comprimido toda a parte do sistema do combustível.
    - Partículas de sujeira soltas como partes de pintura soltas e material isolante devem ser removidos com um sistema de aspiração (aspirador industrial)
    - Cobrir com uma folha de proteção limpa o compartimento do motor nas zonas onde podem se desprender partículas de sujeira.
    - Lavar as mãos e vestir uma roupa de trabalho limpa, antes de se iniciar o trabalho de desmontagem.
  5. Durante o trabalho deve-se seguir **obrigatoriamente** as seguintes instruções:

- Não é permitido a utilização de ar comprimido depois de se abrir o lado da entrada do sistema do combustível.
- Durante o trabalho de montagem, remover as sujeiras soltas com um sistema de aspiração adequado (aspirador industrial).
- Somente deverão ser utilizados no sistema de combustível panos de limpeza que não soltem fios.
- As ferramentas e os instrumentos de trabalho deverão ser limpos antes de se começar o trabalho.
- Somente devem ser utilizadas ferramentas que não estejam danificadas (p.ex: revestimento de cromo danificado).
- Durante a montagem e desmontagem dos componentes, não devem ser utilizados materiais como lenços, cartão ou madeira, pois estes materiais podem soltar partículas e fibras.
- No caso das conexões estarem pintadas e partes de pintura soltam-se durante o afrouxamento, remover completamente a pintura das conexões antes de solta-las completamente.
- Fechar **imediatamente**, com uma tampa de fechamento apropriada, todos os orifícios de conexão das partes desmontadas do lado da entrada do sistema do combustível.
  
- O material para o fechamento deve estar hermeticamente empacotado, sem poeira e depois de ter sido utilizado uma só vez deve ser eliminado adequadamente.
- Depois, guardar os componente cuidadosamente em um recipiente limpo e fechado.
- **Nunca** utilizar dissolventes ou líquidos de examinação usados.
- As peças novas somente devem ser removidas da embalagem original pouco antes serem utilizadas.
- Os trabalhos sobre as peças e componentes desmontados somente deveram ser executados em um lugar de trabalho devidamente equipado.
- Caso seja necessário enviar uma peça desmontada utilizar sempre a embalagem original da peça nova.

## 2.11 Eliminação de produtos de serviço

1. Durante a utilização de produtos de serviço, tomar a devida atenção para que nenhum dos produtos de serviço entrem em contato com a terra, com o sistema de esgotos ou águas.
2. Produtos de serviços diferentes deverão ser recolhidos em recipientes separados e deverão ser eliminados propriamente.
3. Utilizar um recipiente estanque para se guardar produtos de serviço. De forma alguma utilizar um recipiente próprio para alimentos ou para bebidas para guardar produtos de serviço pois pode acontecer de alguém despropositadamente comer ou beber destes recipientes.
4. Consultar o órgão responsável pelo meio ambiente ou pelo sistema de reciclagem antes de se eliminar ou de se reciclar restos e dejetos. Uma eliminação errada pode causar danos para o meio ambiente e para a ecologia.

# 3 Operação, funcionamento

## 3.1 Elementos de controle e de comando

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

A transmissão de dados ao equipamento de controle e comando do motor Diesel, p.ex. a pressão do óleo, temperatura do líquido de refrigeração, rotação, horas de trabalho e código de serviço, é feita por uma interface eletrônica no motor Diesel.

## 3.2 Operação

### 3.2.1 Preparação para a primeira utilização

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

A utilização de óleos de grande qualidade durante a fase de amaciamento do motor, permitem a realização de uma primeira substituição do óleo lubrificante dentro de intervalos de mudança do óleo normais.

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

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

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

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

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

- **Líquido refrigerante**

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

- **Combustível**

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

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

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

- Eventualmente lubrificar a coroa dentada do motor de arranque com graxa lubrificante.
- 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)
- Se existir uma torneira de fechamento de combustível: Abrir a torneira de fechamento do combustível.
- Arrancar do motor a óleo Diesel.
- Controlar a indicação da pressão do óleo e imediatamente após o motor a óleo Diesel entrar em funcionamento.



---

**Eliminação de problemas**

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

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

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

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

Retirar o ar do sistema de refrigeração:

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

Controlar o nível de óleo do motor a óleo Diesel:

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

Controlar o motor a óleo Diesel:

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

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

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

### 3.2.3 Arranque do motor a óleo Diesel



JD 000025

*Manual de operação*

#### Processo de arranque

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

- Se existir uma torneira de fechamento de combustível:  
Abrir a torneira de fechamento do combustível.
- 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.
    - A pressão do óleo não será indicada por 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

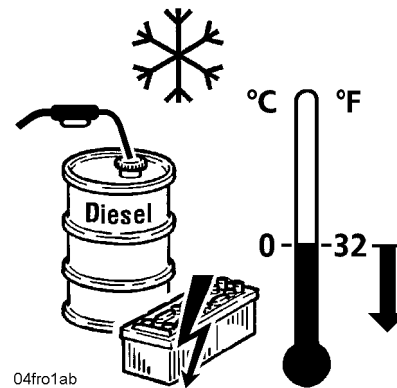
Você pode melhorar o arranque em temperaturas baixas assim:

**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!

! É proibida a utilização de 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).
- Para maiores informações sobre o pré-aquecimento do ar de admissão através da flange de aquecimento, consultar a documentação do fabricante.

### 3.2.5 Colocando motor fora de funcionamento

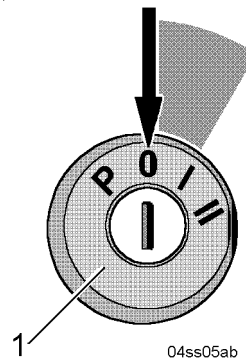
#### Desligando o motor a óleo Diesel

**Cuidado**

Perigo de danos no motor Diesel!

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

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



*Chave de ignição - posição zero*

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

## 4 Avarias de funcionamento

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



### Advertência

Avarias no motor a óleo Diesel serão indicadas por códigos de erro para diagnose no mostrador do equipamento

! A explicação e a solução 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 corroidas	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 contatos 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 corroidas	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

Tabelas com códigos de erro

Problema	Possíveis causas	Solução
	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
	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 defeituosa (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 defeituosa (em temperaturas baixas)	Controlar a flange de aquecimento, caso necessário, substituí-la
	Avaria no sistema eletrónico	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 elétrica está interrompido	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Vazamento no circuito de circulação do combustível de baixa pressão, ou pressão insuficiente.	Controle visual de estanqueidade; deverá ser controlado pelo serviço de assistência técnica da LIEBHERR.
	Avaria no sistema eletrónico	Ler a memória de erros 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 quanto a contaminação, 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

LMB/01/003801/4.8.pt/Edição: 01.07.2006

Problema	Possíveis causas	Solução
	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	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Compressão do motor a óleo Diesel muito baixa	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Avaria no sistema eletrónico	Ler a memória de erros da central de comando eletrónica do motor, consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Potência do freio do motor a óleo Diesel está deficiente	Válvula do freio-motor do motor a óleo Diesel sem função	Controle visual e de funcionalidade; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Avaria no sistema eletrónico	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
O motor a óleo Diesel está sobreaquecendo (de acordo com o indicador de temperatura do líquido de refrigeração)	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 (somente o acionamento do radiador hidrostático)	Controlar o acionamento 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	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Os gases de escapamento do motor a óleo Diesel são pretos	Os injetores não funcionam ou não atomizam	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Válvula do freio-motor do motor a óleo Diesel defeituosa	Controle visual e de funcionalidade; Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Turbocompressor de sobrealimentação defeituosos. (pressão de carregamento muito baixa)	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Os gases de escapamento do motor a óleo Diesel tem a cor azul	Nível do óleo lubrificante muito alto.	Corrigir o nível do óleo

Tabelas com códigos de erro

Problema	Possíveis causas	Solução
	O óleo lubrificante está infiltrando na câmara de combustão e está sendo queimado.	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	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	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	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
	Rolamentos com folga demasiada por motivo de desgaste ou rolamentos quebrados	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Óleo lubrificante no sistema de refrigeração	Radiador de óleo ou a placa de refrigeração com vazamentos	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Água fria no óleo lubrificante	Os anéis de vedação da camisa do cilindro estão com vazamento	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Radiador de óleo ou a placa de refrigeração com vazamentos	Consultar o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

LMB/01/003801/4.8.pt/Edição: 01.07.2006



# 5 Manutenção

## 5.1 Plano de manutenção e inspeção

Neste capítulo serão utilizados as seguintes abreviações:

h = horas de trabalho

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 (h).

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

E isso é válido para os intervalos de manutenção: Quando do fornecimento e cada dez e 500, 1000, 2000 horas de operação (h).

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




Manutenção/inspeção em horas de funcionamento							Intervalos especiais	TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS	
ao fornecer	todas as 10	todas as 50	todas as 500	todas as 1000	todas as 2000	<p><b>pelo pessoal da manutenção</b></p> <p>■ tarefa de uma única vez</p> <p>● intervalo de repetição</p> <p>+ quando necessário</p> <p>* anualmente no início do Inverno</p>		<p><b>pelos técnicos autorizados</b></p> <p>□ tarefa de uma única vez</p> <p>○ intervalo de repetição</p> <p>◇ quando necessário</p>	
<b>Motor a óleo Diesel</b>									
	●	●	○	○	○			Controlar o nível do óleo	
	●	●	○	○	○			Controle visual (de estanqueidade, impurezas, danos).	
			○	○	○			Controlar a válvula do freio do motor Diesel	
			○	○	○			Controlar a tampa de bloqueio da reciclagem do gás de escape	
			○	○	○			Substituição do óleo de lubrificação do motor a óleo Diesel (no mínimo uma vez por ano): ATENÇÃO! Somente podem ser utilizados os óleos de lubrificação do motor E4, E5, E6, E7. Outra qualidade de óleo e fatores de dificuldade: consultar o capítulo - Lubrificantes e produtos de serviço	
			○	○	○			Substituir cartucho do filtro de óleo (no mínimo uma vez por ano)	
			○	○	○			Controlar a bateria e os cabos de conexão	
			○	○	○			Controlar o estado da engrenagem da correia e, se necessário, substituí-la / Controlar o tensionamento da correia micro V, caso necessário, ajustar	
			□	○	○			Controlar a fixação, 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, dos mancais do motor e do console do motor	
						*		Controlar a flange de aquecimento	
<b>Cabeçote do cilindro — Válvulas</b>									
			○	○	○			Controlar / ajustar folga da válvula	
<b>Sistema de refrigeração</b>									
	●	●	○	○	○			Controlar o nível do líquido de refrigeração	
			○	○	○			Controlar o estado e a estanqueidade do sistema de calefação e do sistema de refrigeração	
			○	○	○		*	Controlar a concentração do líquido anticorrosivo anticongelante	
						3000h		Substituir o líquido de refrigeração (o mais tardar a cada dois anos)	
<b>Sistema de 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 filtragem de combustível (ou quando houver perda de potência)	
			○	○	○			Substituir o filtro de combustível fino	
							◇	Purgar o ar do sistema de combustível (para isso, não se deve afrouxar os condutores de injeção)	

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

Manutenção/inspeção em horas de funcionamento							TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS	
ao fornecer	todas as 10	todas as 50	todas as 500	todas as 1000	todas as 2000	Intervalos especiais	<p><b>pelo pessoal da manutenção</b></p> <p>■ tarefa de uma única vez</p> <p>● intervalo de repetição</p> <p>+ quando necessário</p> <p>* anualmente no início do Inverno</p>	<p><b>pelos técnicos autorizados</b></p> <p>□ tarefa de uma única vez</p> <p>○ intervalo de repetição</p> <p>◇ quando necessário</p>
<b>Filtro de ar</b>								
	●	●	○	○	○		Controlar o indicador de vácuo 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 / anualmente)	
<b>Sistema elétrico</b>								
			○	○	○		Controlar o estado e a fixação do dispositivo de comando	
			○	○	○		Controlar o estado dos sensores e a fixação da conexão dos cabos	

## 5.2 Plano de lubrificação, quantidades de abastecimento

### 5.2.1 Tabela das quantidades de abastecimento

	Denominação	Produto	Dosagem	Unidade
 06sy04ab	Motor Diesel D9508 no motor	Líquido de refrigeração	cerca de 45	Litros
 06sy04ab	Motor Diesel D9508 no motor com módulo eAGR	Líquido de refrigeração	cerca de 60	Litros
 06sy05ab	Motor Diesel D9508 com filtro de óleo (1.5 l por filtro)	Óleo	cerca de 60	Litros

### 5.2.2 Plano de lubrificação

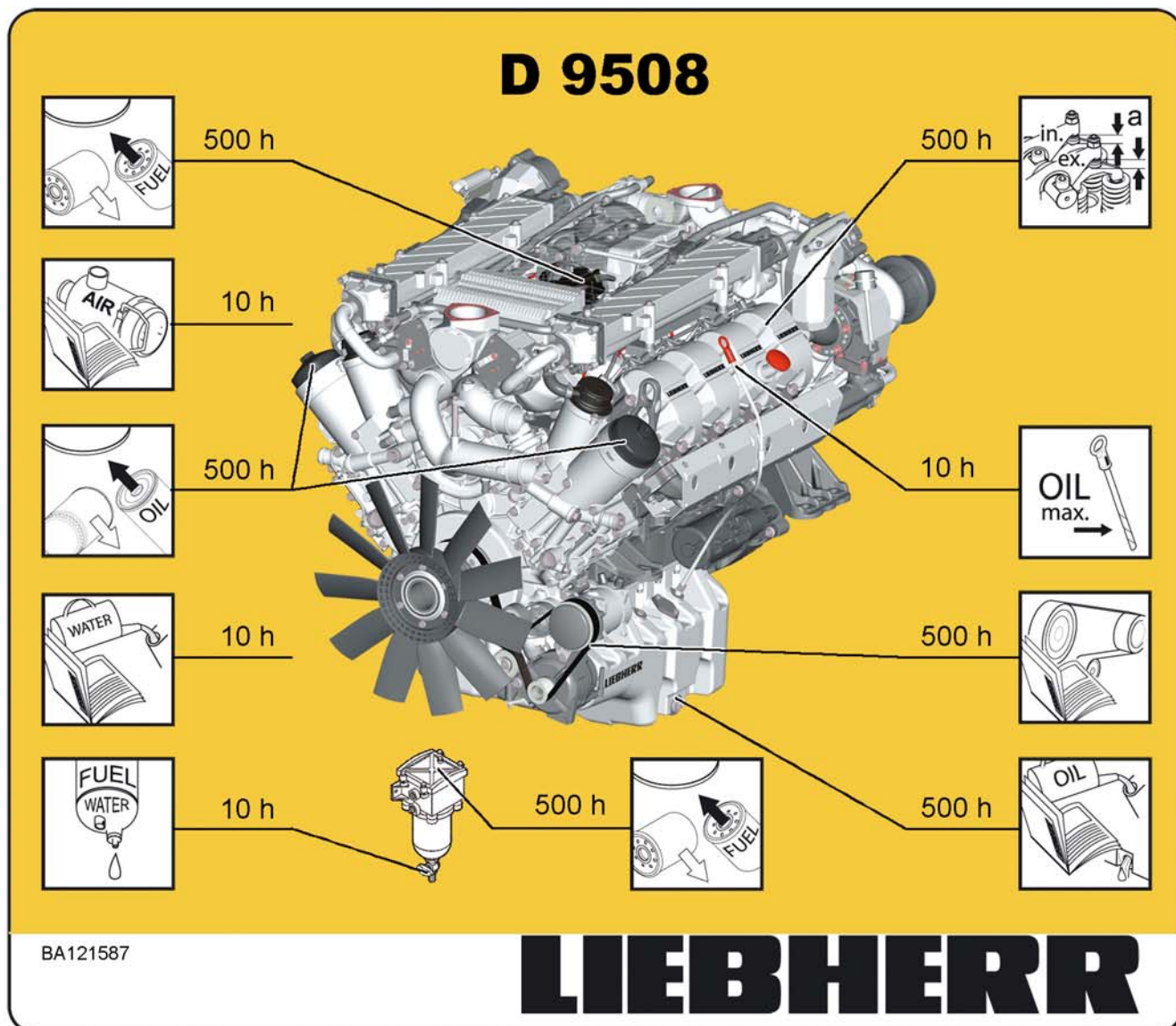
O plano de lubrificação é utilizado para se ter uma visão geral dos pontos a serem mantidos assim como dos intervalos de manutenção.

Informações 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».

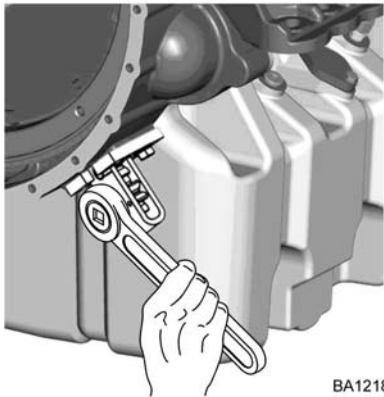
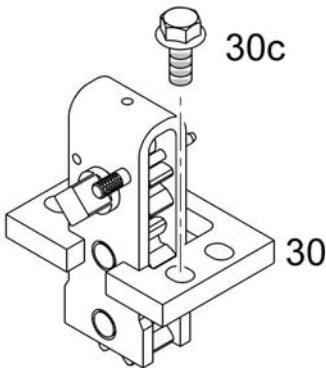
Para maiores informações sobre as quantidades a serem utilizadas, consultar o capítulo «Tabela de quantidades».

**Plano de lubrificação**



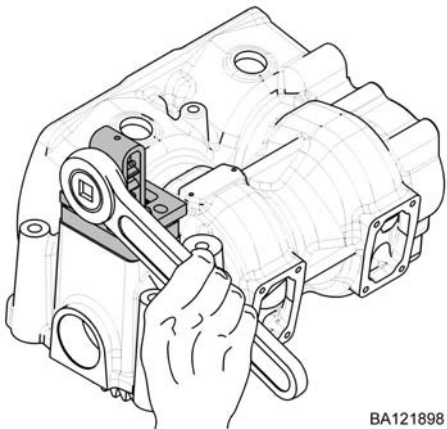
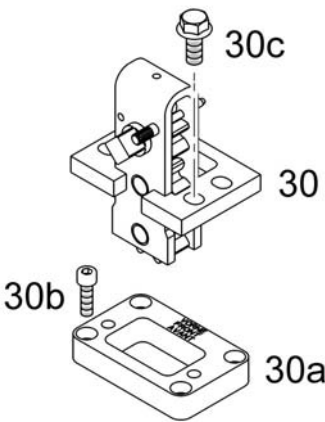
5.3 Tarefas de manutenção

5.3.1 Ferramentas especiais para trabalhos de manutenção



BA121899

Dispositivo para rotação — Montagem da ferramenta especial núm. 30 e 30c no cárter do volante



BA121898

Dispositivo para rotação — Montagem da ferramenta especial núm. 30 e 30c no compressor



**Advertência**

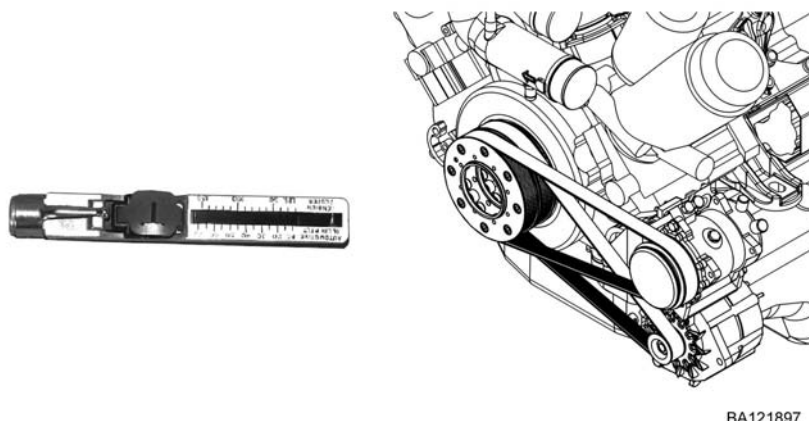
Durante a montagem da elemento intermediário (ferramenta especial núm. 30a)

! a marca «frente (vorne)» deve apontar para o compressor

Nú-mer-o	Número de identi-ficação	Denominação	Consultar o capítulo
30	9078688	Dispositivo de rotação	Folga da válvula controlar / ajustar
30a	10117021	Elemento intermediário	Folga da válvula controlar / ajustar

LMB/01/003801/4.8.pt/Edição: 01.07.2006

Número	Número de identificação	Denominação	Consultar o capítulo
30b	4980868	Parafuso de cabeça cilíndrica M6x20	Folga da válvula controlar / ajustar
30c	10030519	Parafuso sextavado com flange M6x20	Folga da válvula controlar / ajustar



*Aparelho de medição Kriket 2 — Ferramenta especial núm. 8*

Número	Número de identificação	Denominação	Consultar o capítulo
8	8042829	Aparelho de medição Kriket 2	Controle do tensionamento da correia micro V

### 5.3.2 Preparação para os trabalhos de manutenção

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

Os trabalhos de manutenção podem ser como por exemplo:

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

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

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

#### **Preparo para manutenção**

O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção quando:

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

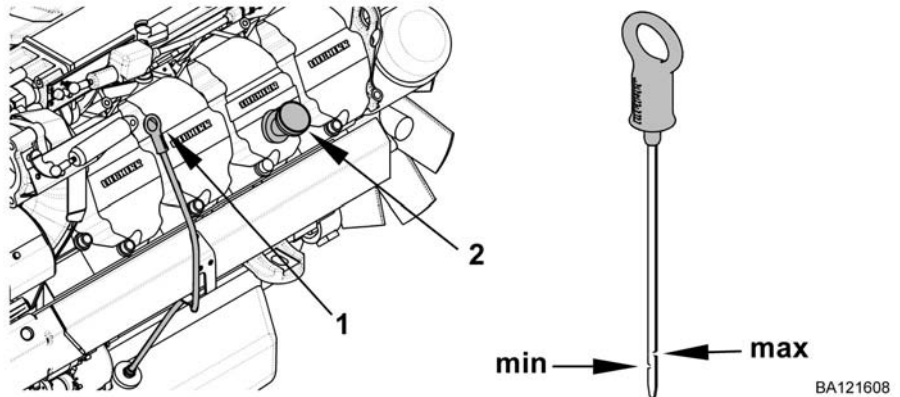
### 5.3.3 Trabalhos de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção

#### Controlar o nível do óleo

De acordo com o modelo do motor Diesel, a vareta indicadora do nível de óleo e o orifício de enchimento de óleo estão dispostas em lugares diferentes. Por exemplo, vareta de medição do nível de óleo pode estar instalada do lado direito ou esquerdo do motor, o orifício de enchimento de óleo se encontra no cárter do óleo, na caixa do volante ou na tampa do cabeçote do cilindro.



*Exemplo: Vareta de medição do nível de óleo - Orifício de enchimento de óleo*

- Retirar a vareta de medição do nível de óleo **1**, limpá-la e introduzi-la novamente.
- 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:

- Verter o óleo através do orifício de enchimento de óleo **2** (qualidade do óleo consulte o capítulo «Produtos de lubrificação e de serviço»).

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

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

#### Controlar o nível do líquido de refrigeração

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

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

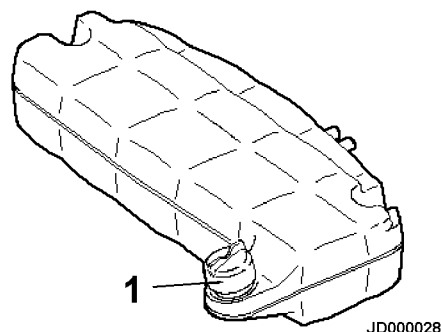
#### Procedimento



**Cuidado**

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

! Somente abrir a tampa do reservatório de compensação 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:

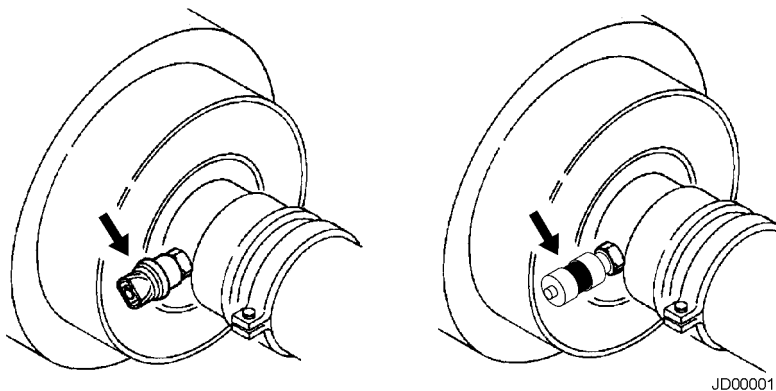
- Não ligar o motor a óleo Diesel.
- Girar a tampa de fechamento do reservatório de compensação cuidadosamente até que a pressão interna seja aliviada e depois disso retirar a tampa
- Completar o nível do líquido de refrigeração autorizado no reservatório de compensação e somente utilizar uma concentração de 50% do volume com um aditivo anticorrosivo e com um aditivo anticongelante.
- Completar o nível do circuito do sistema de refrigeração até o máximo.
- Recolocar a tampa do recipiente de compensação apertando-a firmemente.
- Arrancar o motor a óleo Diesel e deixar em operação até este estar aquecido.
- Controlar novamente o nível do líquido de refrigeração quando o motor a óleo Diesel estiver frio e se necessário, voltar a reenchê-lo.

Certifique-se que o líquido de refrigeração esteja com uma concentração de no mínimo 50% do volume com um líquido anticorrosivo (líquido de refrigeração consultar o capítulo «Produtos de lubrificação e de serviço»).

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

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

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



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

- Controle do indicador do vácuo do filtro de ar

**Eliminação de problemas**

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

- Não ligar o motor a óleo Diesel.
- **Substituir o elemento principal do filtro de ar.**
- Substituir o elemento de segurança do filtro de ar depois do elemento principal do filtro de ar ter sido substituído três vezes.

- 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.

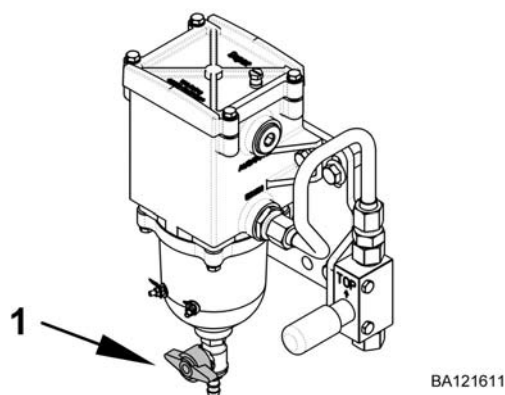
**Controlar / purgar o separador de água do filtro de pré-filtragem de combustível**

O filtro de pré-filtragem de combustível 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 e a lugar de montagem varia de acordo com o modelo do motor.

**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
- Pressionar e girar o punho da torneira de fechamento de combustível **1** no sentido horário e purgar a água até o combustível sair.

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

- Quando começar a sair combustível:  
Fechar a torneira de fechamento de combustível **1**
- Controlar visualmente se existe vazamentos no motor a óleo Diesel.
- Controlar visualmente a estanqueidade dos condutores, das conexões e das mangueiras.
- Controlar visualmente se os condutores de combustível, as conexões e as mangueiras não estão danificadas; se estas não apresentam nenhum sinal de desgaste externo e se essas estão fixadas corretamente.

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

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

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

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção

Tomar a devida atenção com a limpeza.

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

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

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

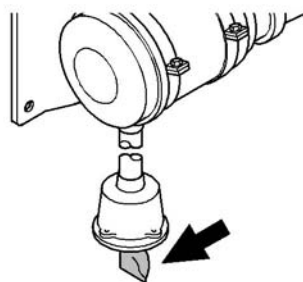
**Limpar a válvula de poeira do filtro de ar**

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

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

**Importante:**

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



LU120476

*Válvula para retirar a poeira.*

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

**Eliminação de problemas**

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

- Substituir a válvula para retirada de poeira.

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

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

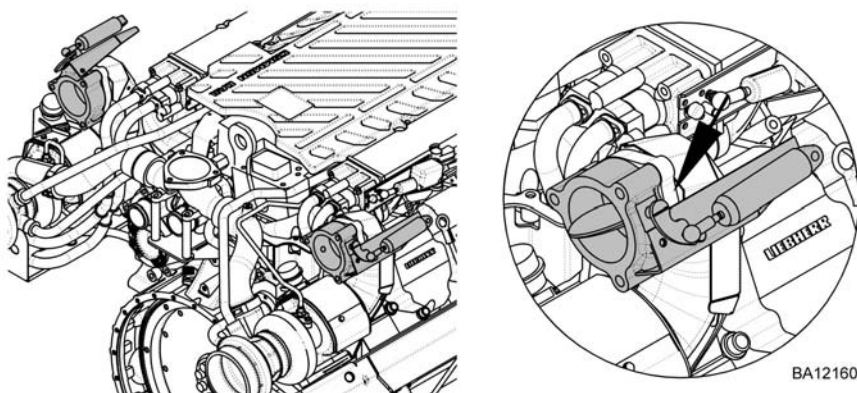
- os trabalhos de manutenção diários, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação».
- os trabalhos de manutenção semanais, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação»

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção

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

Um freio motor do motor a óleo Diesel está montado do lado esquerdo e do lado direito do motor a óleo Diesel, junto com o turbocompressor.



*Freio motor do motor a óleo Diesel - válvula*

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

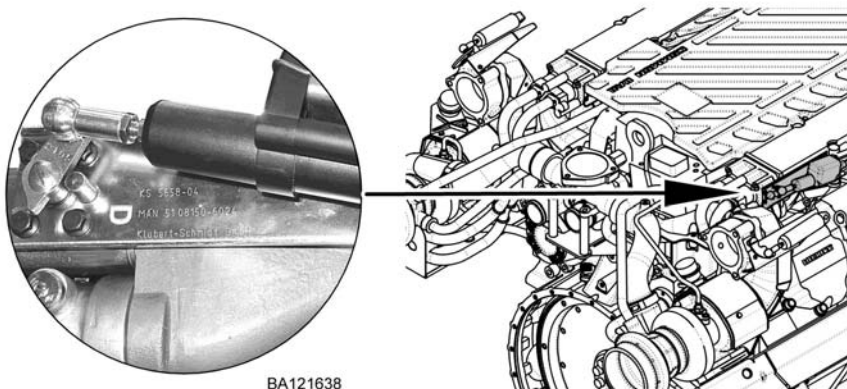
Certifique-se que a válvula tipo borboleta retorna livremente a posição inicial após ter sido acionada.

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

Quando a válvula não fecha isto provoca um sobreaquecimento do motor a óleo Diesel e pode causar danos no motor Diesel

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

Um módulo de reciclagem de gás de escape está montado do lado esquerdo e do lado direito do motor a óleo Diesel.



*Tampa de bloqueio da reciclagem de gás de escape*

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

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

Certifique-se que a válvula tipo borboleta retorna livremente a posição inicial após ter sido acionada (até o tope).

Quando a válvula não fecha os valores de emissão de gases pioram.

- 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 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 danificado ou o feixe de cabos.

**Controlar o estado da correia micro V, caso necessário, substituí-la e ajustá-la**

O acionamento da correia micro V se encontra na parte da anterior ou posterior do motor e, de acordo com o modelo do motor Diesel, a correia passa por diferentes componentes, como por exemplo através da polia do alternador e através da polia do alternador com compressor do condicionador de ar.

Certifique-se que:

- Está disponível uma correia micro V nova.
- Está disponível uma chave com soquete sextavado e a respectiva alavanca

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
- 

**Substituir e ajustar a correia micro V para alternador acoplado ao compressor do condicionador de ar. Acionamento pelo eixo de manivelas**



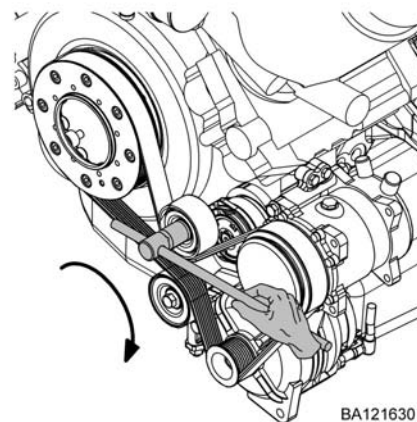
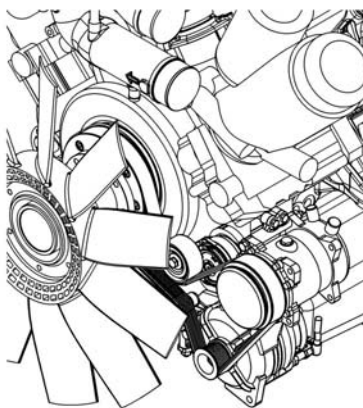
---

**Advertência**

Este sistema tem um tencionador automático e não necessita de manutenção.

! Somente é necessário controlar o desgaste da correia micro V.

---



BA121630

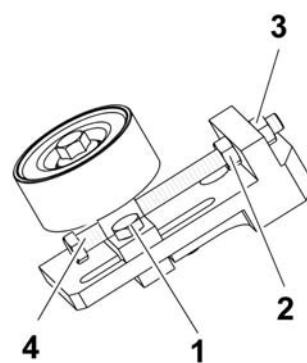
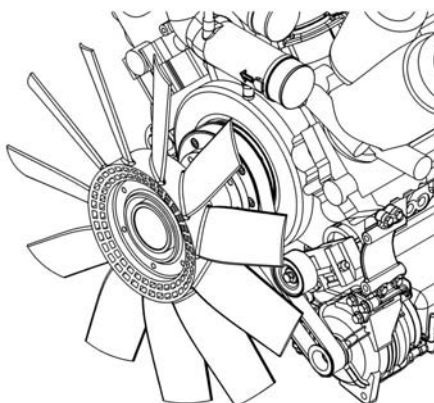
*Correia micro V para alternador acoplado ao compressor do condicionador de ar — Acionamento pelo eixo de manivelas*

- Colocar a chave com soquete sextavado com a alavanca no parafuso (parafuso do rolo tensor é de rosca a esquerda).
- Deslocar completamente contra a força da mola até o tope, girando o dispositivo tensor no sentido horário e remover a correia micro V.
- Controlar se o rolo tensor e as polias estão em ordem, controlar se existe folga nos rolamentos, (por exemplo se o perfil das polias não está apresentando desgaste ou se o rolo tensor não está danificado).

Caso essas partes estejam danificadas, substituí-las

- Com o dispositivo tensor na posição para remover a correia, transpassar a correia por todas as polias, rolos tensores controlando a montagem correta.
- Colocar o dispositivo tensor novamente na posição de tencionamento.

**Substituição e ajuste da correia micro V para o alternador. Acionamento pelo eixo de manivelas**



BA121627

*Correia micro V para o alternador — Acionamento pelo eixo de manivelas*

- Soltar os parafusos **1,2,3**
- Soltar a porca sextavada **2** até a correia micro V estar solta.
- Remover a correia micro V.
- Controlar se as polias estão em ordem, (por exemplo se o perfil das polias não está apresentando desgaste).

Caso essas partes estejam danificadas, substituí-las

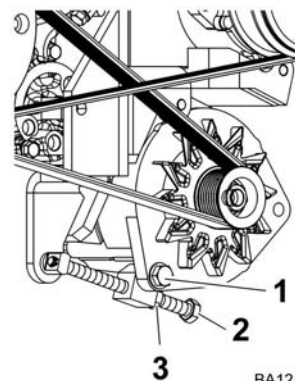
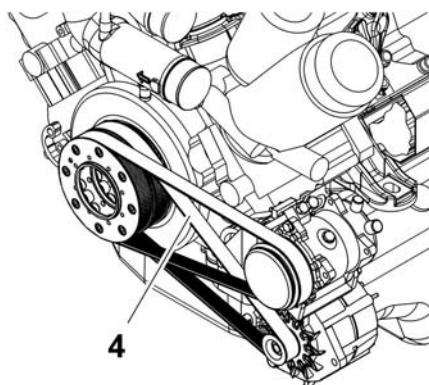
- Transpassar a correia controlando a montagem correta.
- **Ajuste da tensão da correia micro V.**  
Soltar a porca sextavada **2** girando-a no sentido horário e segurar firmemente o parafuso sextavado **4** até ser atingido o tensionamento correto da correia micro V. Consulte «Controle do tensionamento da correia micro V».
- Apertar firmemente os parafusos **1,2,3**.
- Depois de 10 a 15 minutos de funcionamento controlar a tensão e, caso necessário, retencionar a correia.

**Substituição e ajuste da correia micro V para o alternador. Acionamento pelo eixo de manivelas**



**Advertência**

A correia micro V para o acionamento do compressor do condicionador de ar  
! deve ser antes desmontada e depois montada novamente.



BA121629

*Correia micro V para o alternador — Acionamento pelo eixo de manivelas*

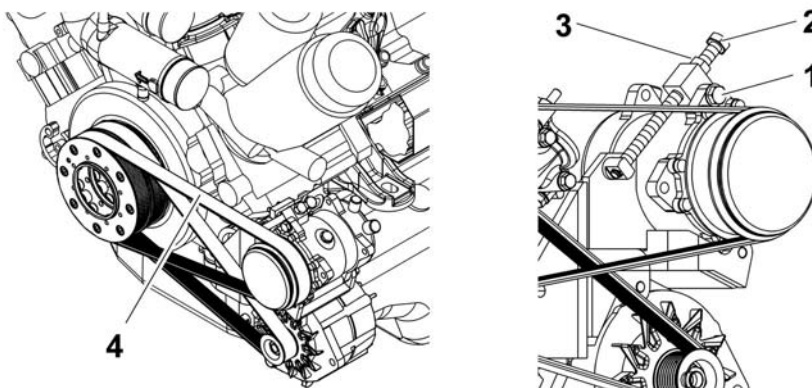
- Soltar o parafuso **1** e a contra-porca **3**
- Desaparafusar o parafuso de ajuste **2** até a correia micro V estar solta.
- Remover a correia micro V **4**.
- Controlar se as polias estão em ordem, (por exemplo se o perfil das polias não está apresentando desgaste).

Caso essas partes estejam danificadas, substituí-las

- Transpassar a correia micro V **4** controlando a montagem correta.
- **Ajuste da tensão da correia micro V.**  
Aparafusar o parafuso de ajuste **2** até o ajuste correto da tensão da correia micro V ser atingido.
- Apertar bem os parafusos **1** e a contra-porca **3**.
- Depois de 10 a 15 minutos de funcionamento controlar a tensão e, caso necessário, retencionar a correia.

**Substituição e ajuste da correia micro V para o compressor do condicionador de ar. Acionamento pelo eixo de manivelas**





BA121628

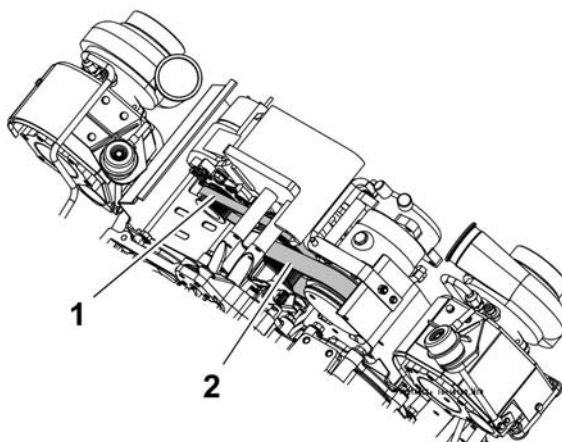
*Correia micro V para o compressor do condicionador de ar — Acionamento pelo eixo de manivelas*

- Soltar o parafuso 1 e a contra-porca 3
- Desaparafusar o parafuso de ajuste 2 até a correia micro V estar solta.
- Remover a correia micro V 4 .
- Controlar se as polias estão em ordem, (por exemplo se o perfil das polias não está apresentando desgaste).

Caso essas partes estejam danificadas, substituí-las

- Transpassar a correia micro V 4 controlando a montagem correta.
- **Ajuste da tensão da correia micro V.**  
Aparafusar o parafuso de ajuste 2 até o ajuste correto da tensão da correia micro V ser atingido.
- Apertar bem os parafusos 1 e a contra-porca 3 .
- Depois de 10 a 15 minutos de funcionamento controlar a tensão e, caso necessário, retencionar a correia.

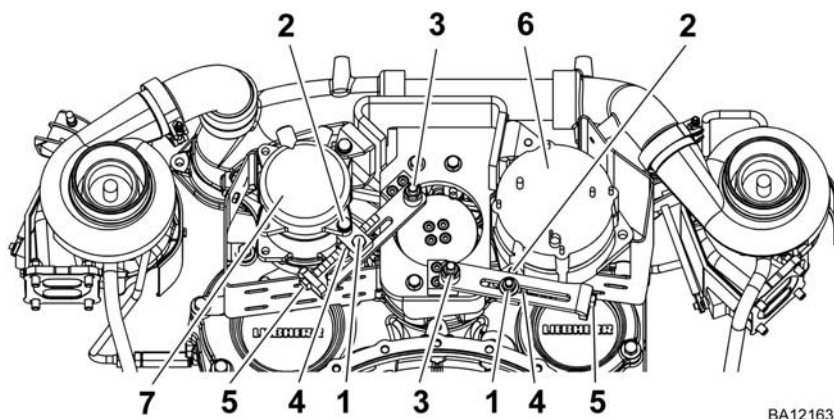
**Substituição e ajuste da correia micro V para o alternador / compressor do condicionador de ar. Acionamento pelo eixo da bomba de combustível de alta pressão**



BA121633

*Correia micro V para o alternador / compressor do condicionador de ar*

Para a substituição da correia micro V 2 para o acionamento do compressor do condicionador de ar, a correia micro V 1 do acionamento do alternador deve ser antes desmontada e depois montada novamente. O procedimento descrito a seguir é igual para o acionamento do alternador e acionamento do compressor do condicionador de ar.



BA121632

*Correia micro V do alternador / compressor do condicionador de ar —  
Acionamento pelo eixo da bomba de combustível de alta pressão*

- Soltar os parafusos sextavados **1, 2**, a porca sextavada **3** e a contra-porca **4**.
- Desaparafusar o parafuso de ajuste **5** até a correia micro V estar solta.
- Remover a correia micro V.
- Controlar se as polias estão em ordem, (por exemplo se o perfil das polias não está apresentando desgaste).

Caso essas partes estejam danificadas, substituí-las

- Transpassar a correia controlando a montagem correta.
- **Ajuste da tensão da correia micro V.**  
Aparafusar o parafuso de ajuste **5** até o ajuste correto da tensão da correia micro V ser atingido.
- Apertar firmemente os parafusos sextavados **1, 2**, a porca sextavada **3** e a contra-porca **4**.
- Depois de 10 a 15 minutos de funcionamento controlar a tensão e, caso necessário, retencionar a correia.

#### Controle do tensionamento da correia micro V

Ponto de medição: no meio entre a polia da correia do eixo de manivelas e a polia do alternador e/ ou no meio entre a polia da correia do eixo de manivelas e a polia da correia do compressor do ar condicionado.

Certifique-se que:

- Está disponível o aparelho de medição «Krikrit 2» (ferramenta especial núm. 8).

Os valores para medição manual são:

- Valor da profundidade alcançada:  $\pm 10$  mm para o acionamento do alternador e / ou  $\pm 10$  mm para o acionamento do compressor do condicionador de ar.

- Controle da tensão da correia micro V no ponto de medição.

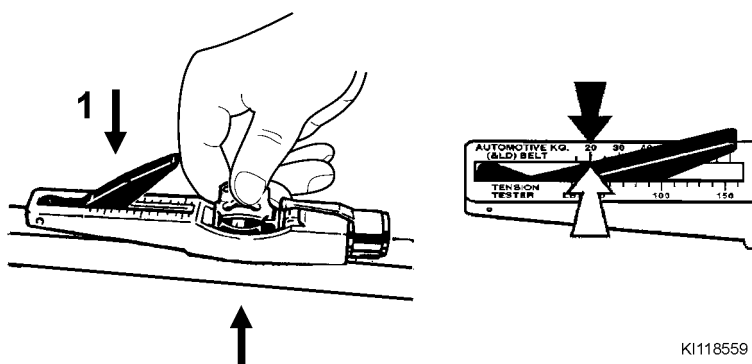
**Eliminação de problemas**

Não são alcançados os valores de medição predeterminados?

- Tensionar ou destensionar a correia micro V.
- Consultar o capítulo: Controlar o estado da correia micro V, caso necessário, substituí-la e ajustá-la.

Os valores para medição com o aparelho de medição «Kriket 2» (ferramenta especial núm. 8) são:

Correia micro V	Correia micro V nova Escala KG	Correia micro V usada Escala KG
8 sulcos, largura $\pm 28$ mm	50	40 até 50



KI118559

*Aparelho de medição Kriket 2 (ferramenta especial núm. 8)*

- Com aparelho de medição Kriket 2 (ferramenta especial núm. 8) Introduzir completamente a alavanca de indicação **A** no aparelho de medição
- Colocar o aparelho de medição sobre o ponto de medição da superfície superior da correia micro V.
- Pressionar a correia através do botão vagarosamente e por igual até se escutar e sentir a mola de pressão estalar.

A tensão da correia micro V pode ser lida na alavanca de indicação.

- Levantar cuidadosamente o aparelho de medição e ler o valor indicado pela alavanca de indicação no ponto de intersecção na escala «KG» (veja a seta).

**Eliminação de problemas**

Coincidem o valor lido com o valor da tabela?

- Tensionar ou destensionar a correia micro V.
- Consultar o capítulo: Controlar o estado correia micro V, caso necessário, substituí-la e ajustá-la.

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

**Advertência**

O intervalo de inspeção é de 1000 horas!

! Estes trabalhos de manutenção devem ser executados somente uma vez após 500 horas.

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

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

Certifique-se que:

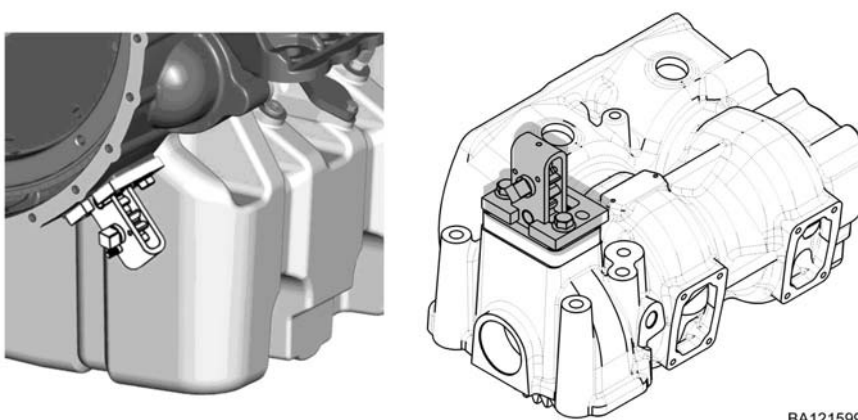
- o motor a óleo Diesel está preparado para manutenção.
- o motor a óleo Diesel estiver frio,
- uma ferramenta especial número 30 está pronta a ser utilizada
- está disponível uma junta de vedação para o cabeçote.

Executar a inspeção somente quando o motor Diesel estiver frio. Os valores de ajuste se encontram em «Dados técnicos» Folga das válvulas.

**Advertência**

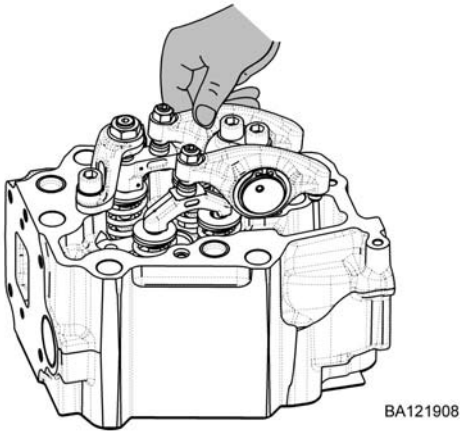
! O cilindro 1 encontra-se a direita no lado oposto ao volante.

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



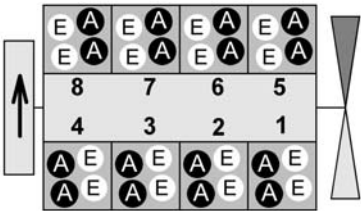
*Dispositivo para rotação — Ponto de intersecção de válvula*

- Desmontar as tampas dos cabeçotes de válvulas, montar o dispositivo para rotação, ferramenta especial núm. 30, no cárter do volante ou, caso esteja disponível, montar a ferramenta especial núm. 30a com o elemento intermediário no compressor. A marca «frente (vorne)» deve apontar para o compressor.



Intersecção das válvulas

- Girar o eixo de manivelas em um sentido de rotação até as válvulas de admissão e de escape do respectivo cilindro se encontrem livres na posição de intersecção, mais informações consultar a tabela.



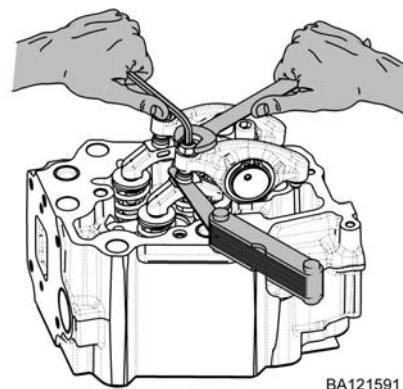
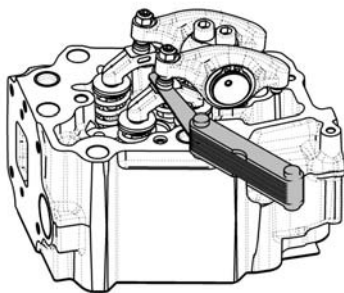
BA121589

Válvulas dos cilindros

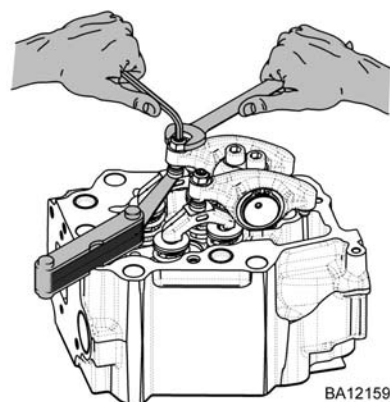
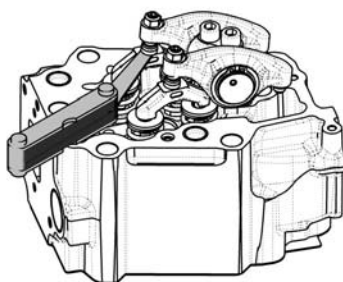
A = Válvula de exaustão                      E = Válvula de admissão

Válvulas dos cilindros D9508								
Intersecção	1	5	7	2	6	3	4	8
Ajustar	6	3	4	8	1	5	7	2

## Controlar e ajustar a folga das válvulas (padrão)



*Controlar / ajustar a folga da válvula de admissão*



*Controlar / ajustar a folga da válvula de escape*

- Posicionar a lâmina do calibre apalpador entre a ponte de acionamento das válvulas e o balancim e controlar a folga da válvula.

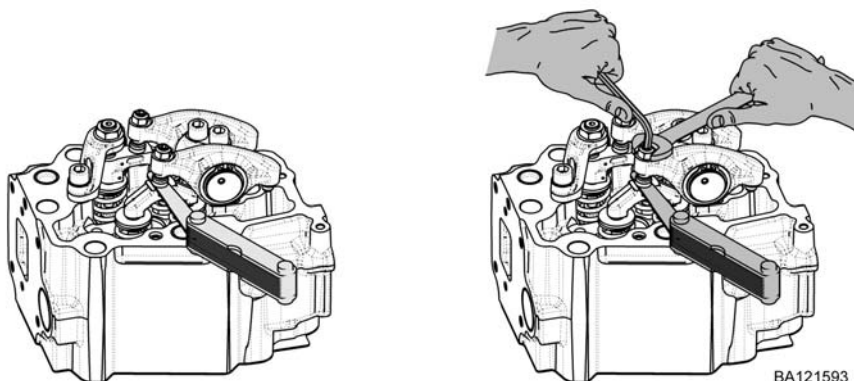
### Eliminação de problemas

O valor da folga das válvulas medida está de acordo com o valor especificado em «Dados técnicos»?

- Para corrigir a folga das válvulas soltar a contra-porca e ajustar a folga da válvula no parafuso do respectivo balancim.
- Apertar a contra-porca com 45 Nm.
- Controlar o ajuste novamente
- Após a folga de todas as válvulas ter sido ajustada, montar as tampas dos cabeçotes de válvulas com uma nova junta de vedação.
- Desmontar o dispositivo de rotação.

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

**Controle das válvulas de admissão:**



*Controlar / ajustar a folga da válvula de admissão*

- Posicionar a lâmina do calibre apalpador entre a ponte de acionamento das válvulas e o balancim e controlar a folga da válvula.

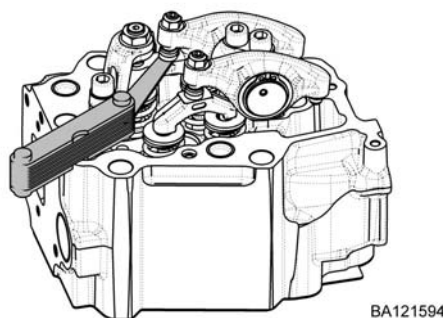
#### **Eliminação de problemas**

O valor da folga das válvulas medida está de acordo com o valor especificado em «Dados técnicos»?

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

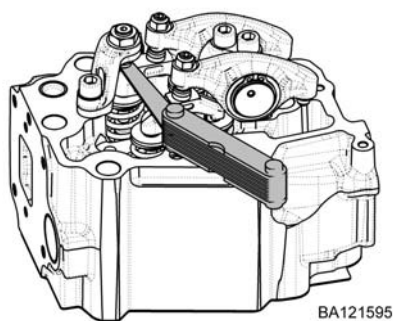
- Controlar o ajuste novamente

**Controle da folga da válvula de exaustão:**



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

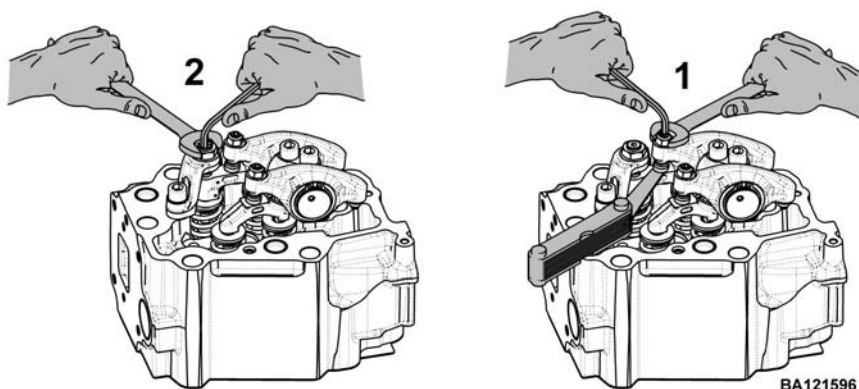
- Posicionar a lâmina do calibre apalpador entre a ponte de acionamento das válvulas e o parafuso de ajuste — balancim, controlar a folga da válvula e caso necessário, reajustar



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

- Posicionar a lâmina do calibre apalpador entre a ponte de acionamento da válvula de exaustão e o parafuso de ajuste — suporte limitador, controlar a folga da válvula e caso necessário, reajustar

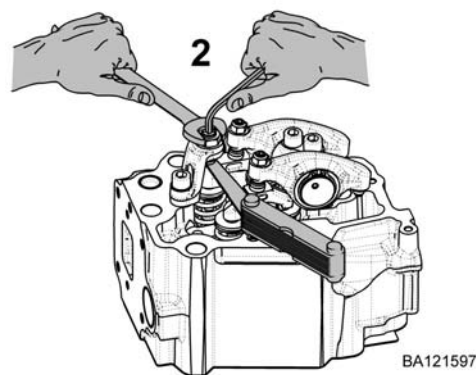
**Ajuste da folga da válvula de exaustão:**



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

- 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 o parafuso de ajuste **1** até que seja possível introduzir a lâmina do calibre apalpador com o valor do ajuste.
- 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.
- Soltar o parafuso de ajuste **1** até que seja possível retirar a lâmina do calibre apalpador com uma certa resistência.
- Apertar a contra-porca com 45 Nm.





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

- Com a lâmina do calibre apalpador introduzida, aparafusar o parafuso de ajuste 2 até que o êmbolo da ponte de acionamento das válvulas alcançar o encosto e lâmina do calibre fique presa.
- Soltar o parafuso de ajuste 2 até que seja possível retirar a lâmina do calibre apalpador com uma certa resistência.
- Apertar a contra-porca com 45 Nm.



#### **Advertência**

O tucho da válvula deve ter uma folga!

! Depois de executar o ajuste controlar novamente.

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

#### **Substituir o pré-filtro do 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 e a lugar de montagem varia de acordo com o modelo do motor.

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

Certifique-se da disponibilidade:

- de um reservatório para recolher o combustível
- de um cartucho de filtro de pré-filtragem de combustível.



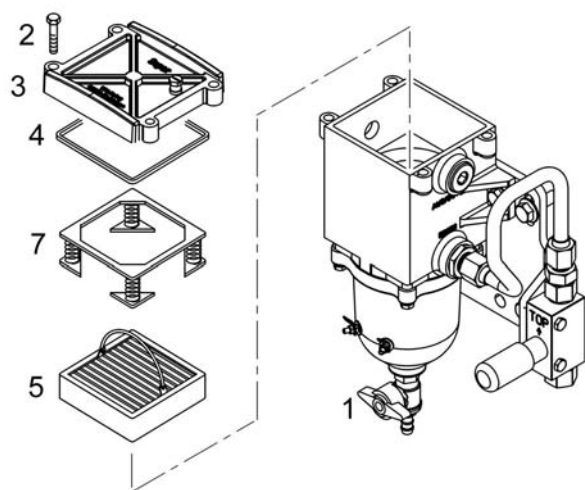
#### **Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

! Não fume.

! Evitar o fogo aberto.

! Somente trabalhar com o motor a óleo Diesel desligado.



BA121610

#### *Filtro de pré-filtragem de combustível*

- Se existir uma torneira de fechamento de combustível: Fechar a torneira de fechamento do combustível.
- Colocar um recipiente de recolha por baixo do filtro de pré filtragem de combustível.
- Pressionar e girar o punho da torneira de fechamento de combustível **1** no sentido horário e purgar a água até o combustível sair.
- Desaparafusar os parafusos **2** e remover a tampa **3** com a vedação **4**.
- Retirar o elemento do filtro de papel **5** juntamente com o conjunto de molas **7**.
- Eliminar o elemento do filtro de papel **5**.
- Montar novamente um elemento do filtro de papel **5** novo.
- Controlar o anel de vedação número 4 e caso seja necessário substituí-lo 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, mais informações consulte «Trabalhos de manutenção com intervalo especial».

#### **Substituir o filtro de combustível fino**

Os filtros finos de combustível se encontram na zona V do motor Diesel embaixo da placa de proteção contra pisamento.

Certifique-se da disponibilidade:

- De um reservatório para recolher o combustível
- De dois elementos de filtro de papel original da Liebherr
- De uma mangueira de escoamento do fabricante que está pronta a ser utilizada

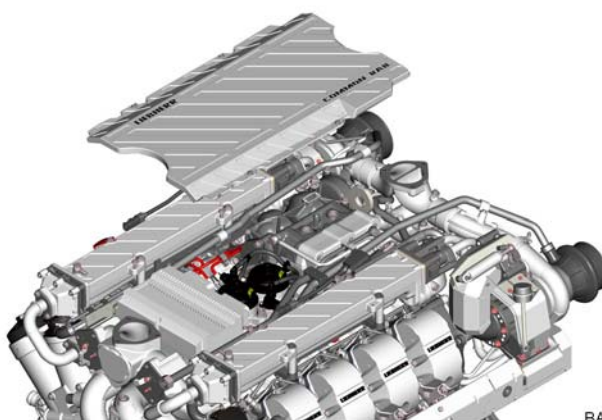


#### **Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

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

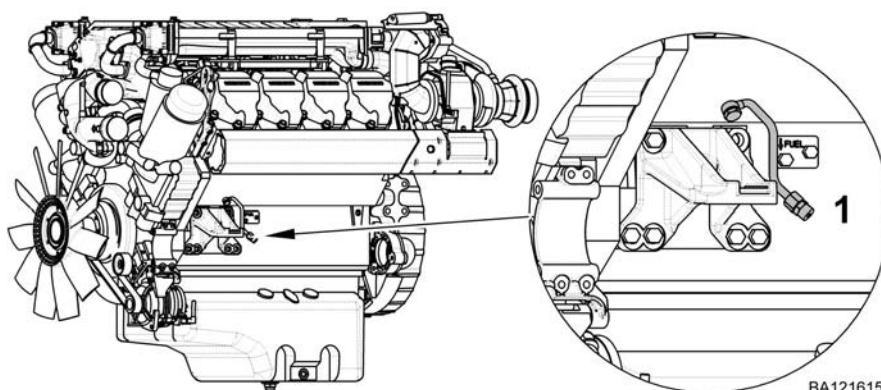
- Se existir uma torneira de fechamento de combustível: Fechar a torneira de fechamento do combustível.



BA121614

*Placa de proteção contra pisamento*

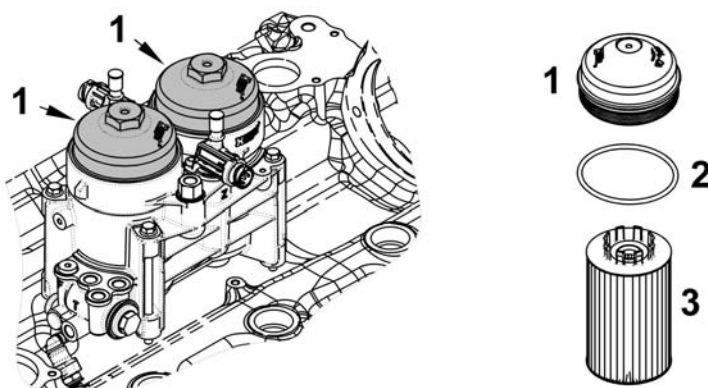
- Desmontar a placa de proteção contra pisamento



BA121615

*Condutor de escoamento do combustível*

- Soltar a conexão 1
- Colocar um recipiente de recolha por baixo do condutor de purga do combustível.
- Limpar cuidadosamente o filtro fino de combustível assim como as regiões próximas.



BA121616

*Substituir o cartucho de filtro de combustível*

- Soltar com uma ferramenta apropriada as duas tampas 1 do módulo de serviço do combustível. Abrir a tampa até que os furos dos respiros estejam livres.

- Aguardar o combustível escoar do módulo do filtro para o recipiente de recolha.
- Remover as duas tampas do módulo de serviço do combustível inclusive o cartucho do filtro de combustível.
- Retirar o cartucho do filtro de combustível **3** da tampa **1**.
- Eliminar o velho cartucho do filtro de combustível usado corretamente.
- Substituir o anel de vedação **2**, e caso necessário, limpar a tampa.



### Atenção

Através de sujeiras o sistema Common Rail pode ser destruído!

! Não deve entrar nenhuma sujeira do lado da entrada do filtro. Deixar o resto do combustível no reservatório do filtro e não limpar o reservatório do filtro com pano de limpeza.

! Não reutilizar o cartucho do filtro de combustível uma vez utilizado.

- Utilizar cartuchos de filtro de combustível novos da Liebherr.
- Aparafusar firmemente o cartucho do filtro de combustível com a tampa (torque de aperto de  $20^{+5}\text{Nm}$ ).
- Fechar o condutor de purga do combustível com a conexão.
- Abrir a torneira de fechamento do combustível e encher o sistema de combustível acionando a bomba manual.

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



BA121639

### Orifício de escoamento da zona V

O motor Diesel tem um orifício de escoamento que atravessa o bloco do motor e através deste podem escoar eventualmente líquidos como água, combustível para fora da zona V.

- Controlar a estanqueidade do cárter, da bomba de alimentação de combustível e 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. Substituir às partes danificadas.

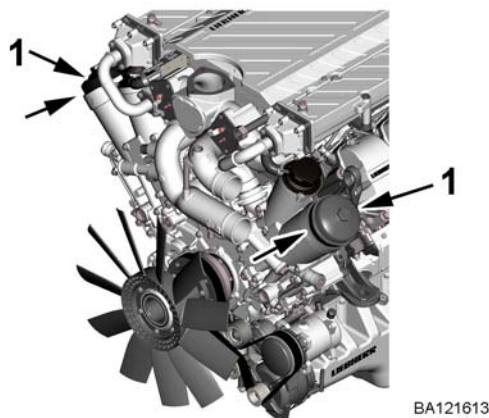
**Substituição do óleo lubrificante motor a óleo Diesel e do cartucho do filtro de óleo**

A válvula de escoamento de óleo encontra-se no motor Diesel, do lado ou na parte inferior do cárter.

Os módulos de filtros de óleo se encontram do lado direito e esquerdo do lado oposto do volante do motor 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
- Um cartucho de filtro de óleo original LIEBHERR com as juntas de vedação (2, 3) está pronto a ser utilizado
- Existe um recipiente apropriado com uma capacidade de cerca de 80 l, assim como exista uma mangueira para o escoamento do óleo de lubrificação do motor e o óleo de lubrificação do motor Diesel esta dentro das especificações requeridas

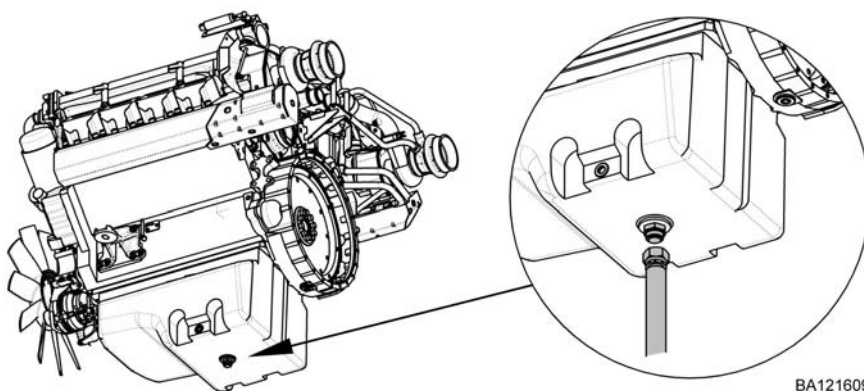
**escoar o óleo do motor Diesel**

*Módulos de filtros de óleo*

- Soltar as duas tampas do filtro de óleo **1** até se poder ver o anel de vedação.

O óleo do motor Diesel que se encontra no filtro de óleo volta a escoar para o cárter de óleo.



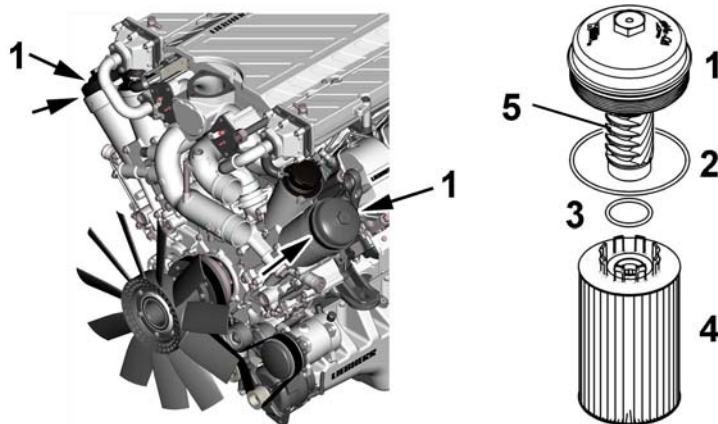


BA121609

*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**



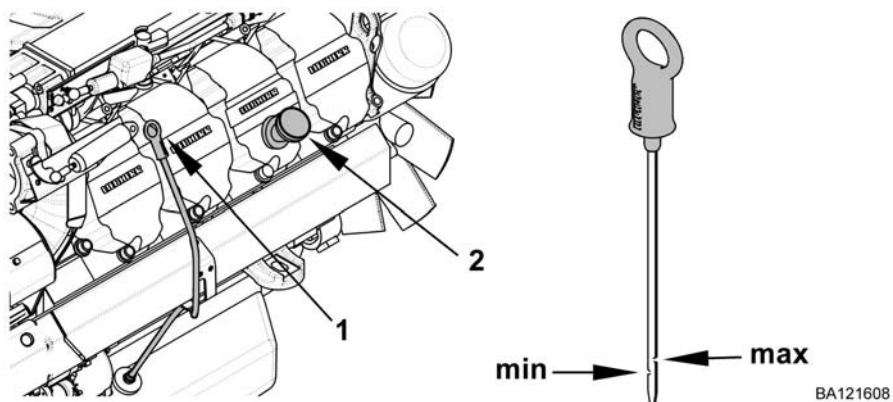
BA121612

*Módulos de filtros de óleo*

- Retirar a tampa do filtro de óleo **1** com cartucho de filtro de óleo
  - Remover o cartucho de filtro de óleo **4** usado da tampa.
- No caso do cano guia **5** permanecer no cartucho de filtro de óleo **4** retirar o cano guia **5** e montá-lo novamente na tampa **1**.
- Eliminar o cartucho de filtro de óleo seguindo as medidas de segurança para evitar danos ambientais.
  - Montar os anéis de vedação **2, 3** novos.
  - Introduzir o novo cartucho do filtro de óleo **4**.
  - Aparafusar a tampa do filtro de óleo **1** juntamente com o cartucho de filtro de óleo **4** e apertar com  $40^{+10}$  Nm.

#### **Enchimento do óleo no motor Diesel**

- Desaparafusar a mangueira de escoamento do óleo e aparafusar a tampa de fechamento na válvula de escoamento



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

- Introduzir o óleo através do orifício de enchimento de óleo **2** até atingir o nível entre o máximo e o mínimo indicado na vareta de medição **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 três minutos.

#### Eliminação de problemas

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

- Completar o nível do óleo lubrificante.

#### Controlar o estado e a estanqueidade do sistema de calefação e 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.

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

No caso de ser constatado um nível baixo 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.

**Advertência**

Não utilize mais de 60% que anticorrosivo e anticongelante.

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

**Controlar a concentração do agente anticorrosivo e anticongelante no líquido de refrigeração.**

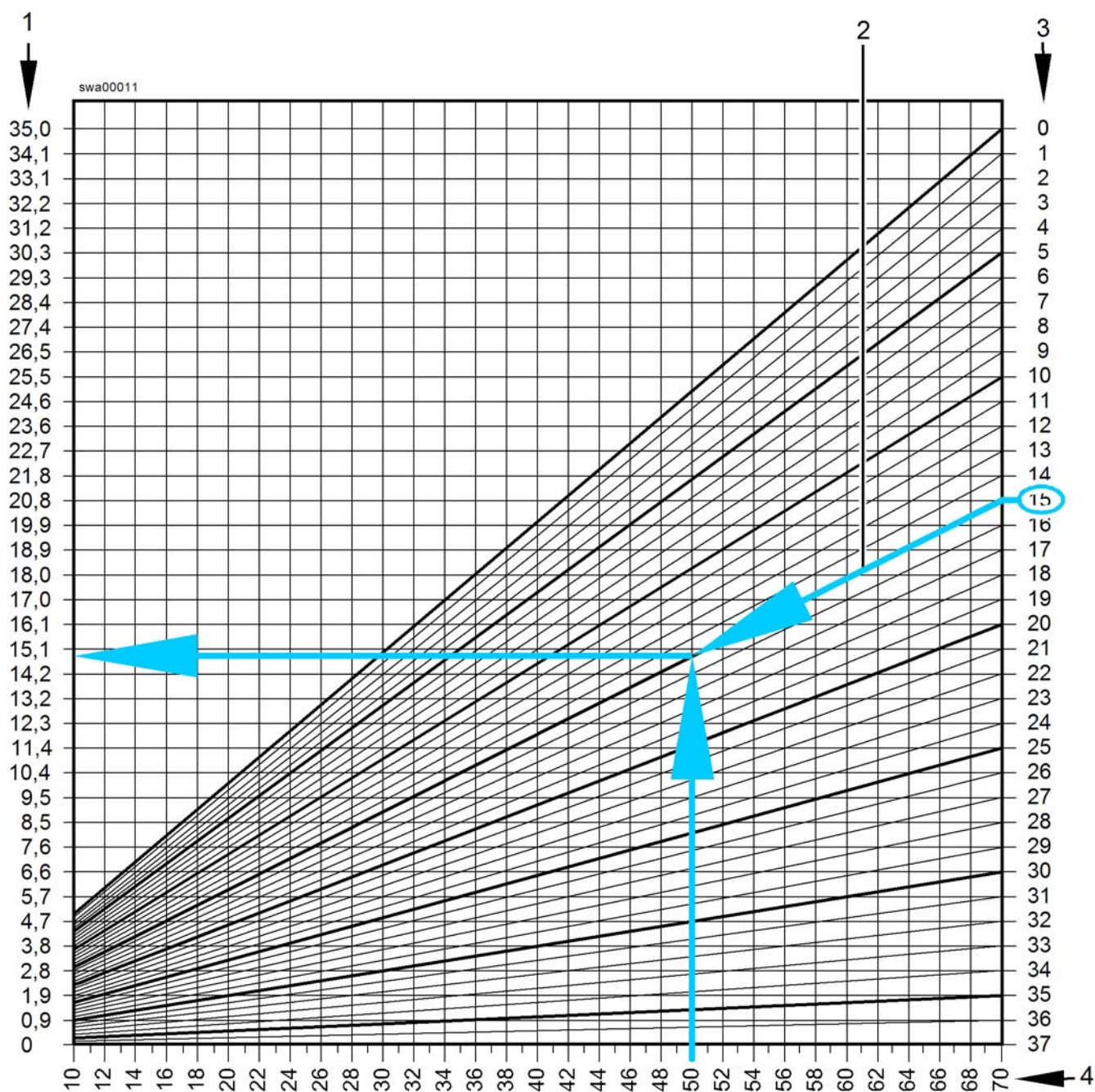
- Quando se utilizar líquido de refrigeração sem anticongelante, completar as perdas de líquido de refrigeração com uma mistura de água e líquido anticorrosivo, mais informações consulte as informações do fabricante

A proporção de mistura do líquido de refrigeração deve ser durante todo o ano para suportar temperaturas de até -37 °C.

- Retirar um amostra do líquido de refrigeração e analisar com um método adequado.

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





Determinação do conteúdo de reenchimento tomando como exemplo -15 °C.

1 Líquido anticorrosivo / anticon-  
gelante autorizado (concentra-  
do) — Conteúdo de reenchimento (litros)

2 Linha auxiliar  
3 Max. proteção contra o  
congelamento (°C negativo) no  
sistema de refrigeração

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

- No caso de se ter medida no sistema de refrigeração uma temperatura de anticongelante de  $-15^{\circ}\text{C}$ , segue-se ao longo da linha auxiliar 2 (partindo da temperatura do anticongelante medida) para a esquerda em baixo até para a linha vertical quantidade da quantidade de líquido de refrigeração 4 (50 litros) e desde este ponto horizontal para o extremo esquerdo (14.8 litros de líquido concentrado).

Desta maneira se determina a quantidade de reenchimento de líquido anticorrosivo anticongelante 1 (concentrado), que tem de ser completado para se poder alcançar a temperatura de proteção anticongelante de  $-37^{\circ}\text{C}$ .

- Para a proporção da mistura voltar a estar correta, deve-se escoar pelo mínimo a quantidade anteriormente constatada do sistema de refrigeração.
- Completar com agente anticorrosivo e anticongelante puro a quantidade que foi constatada.
- Para alcançar o nível de líquido de refrigeração necessário encher outra vez o resto com o líquido de refrigeração anteriormente escoado.

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

#### Utilização de líquido anticorrosivo DCA 4

- Retirar um amostra do líquido de refrigeração e analisar com o kit de examinação CC 2602 M da firma Fleetguard.

Caso o resultado da análise da concentração do DCA 4 não esteja entre 0.6 — 1.06 unidades por litro, corrigir a proporção de mistura consultando as informações do fabricante.

#### Utilização de líquido anticorrosivo solúvel em água:

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

A proporção de mistura deve estar com o valor de  $2.8_{-0.9}^{+0.9} \%$  Brix. Esta é uma proporção de mistura de 5 a 10 % de líquido anticorrosivo e de 95 a 90 % de água.

- Retirar um amostra do líquido de refrigeração e analisar com o refratômetro 2710 da firma Gefo.

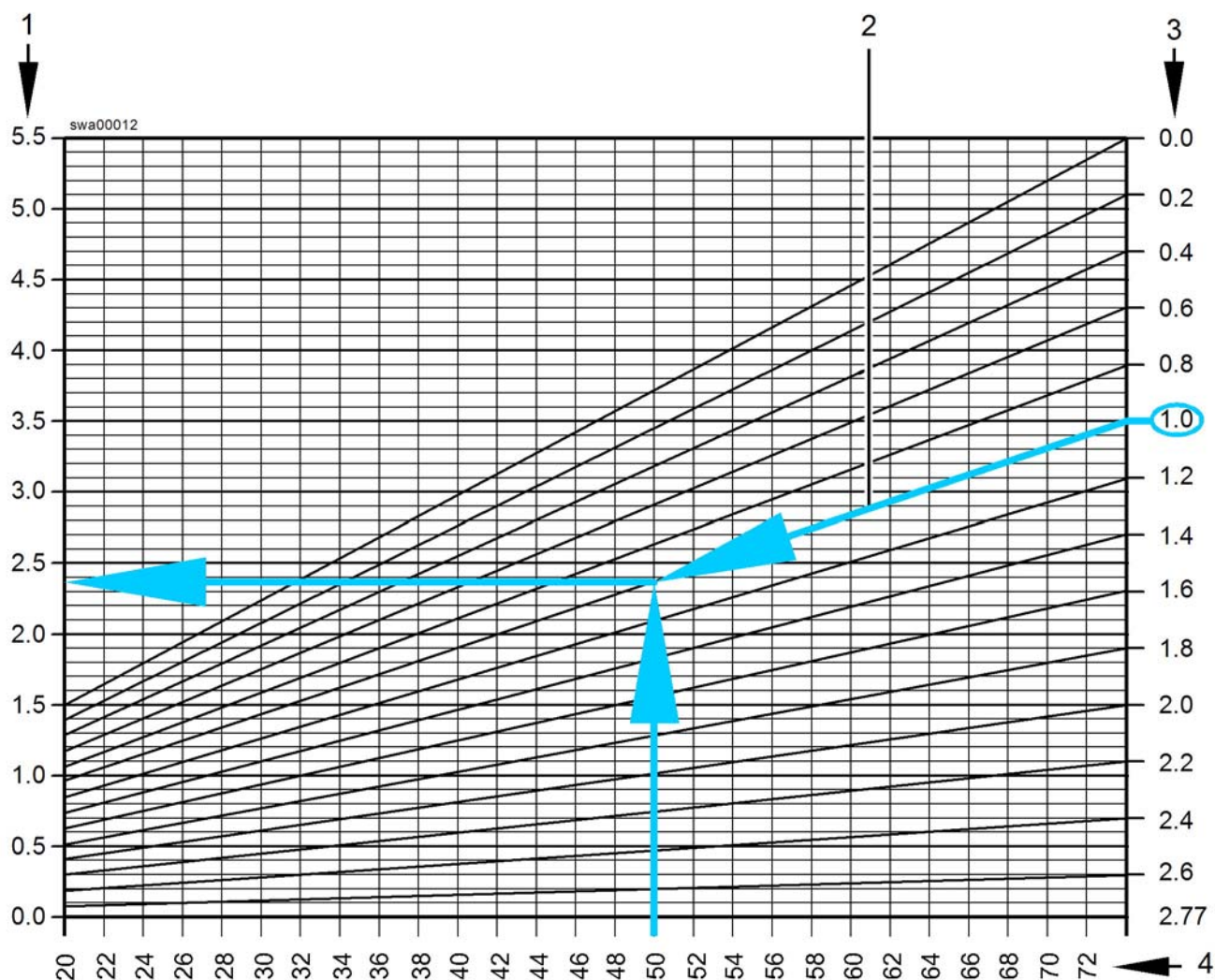


RE120464

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
- Limpar a tampa e o prisma com cuidado
  - Gotejar 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.



*Determinação do conteúdo de reenchimento tomando como exemplo 1% Brix*

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

3 Leitura do refratômetro em % Brix

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

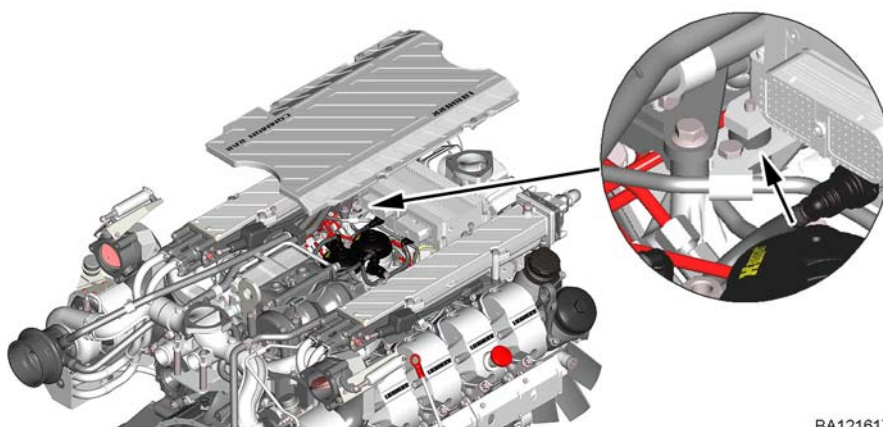
No caso de se ter medida no sistema de refrigeração um valor de 1% Brix segue-se ao longo da linha auxiliar 2 (partindo do valor 1 medido em Brix) para a esquerda em baixo até para a linha vertical da quantidade de líquido de refrigeração 4 (50 litros) no sistema de refrigeração e desde este ponto horizontal para o extremo esquerdo (2,4 litros de líquido anticorrosivo 1 puro).

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

Para a proporção da mistura voltar a estar correta, deve-se escoar pelo mínimo a quantidade anteriormente constatada do sistema de refrigeração.

- Completar com agente anticorrosivo puro a quantidade que foi constatada.
- Para alcançar o nível de líquido de refrigeração necessário encher outra vez o resto com o líquido de refrigeração anteriormente escoado.

#### Controlar o estado e a fixação do dispositivo de comando



BA121617

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

- Remover a placa de proteção contra pisamento
- Controlar o estado e a fixação do suporte da unidade de controle eletrônica.

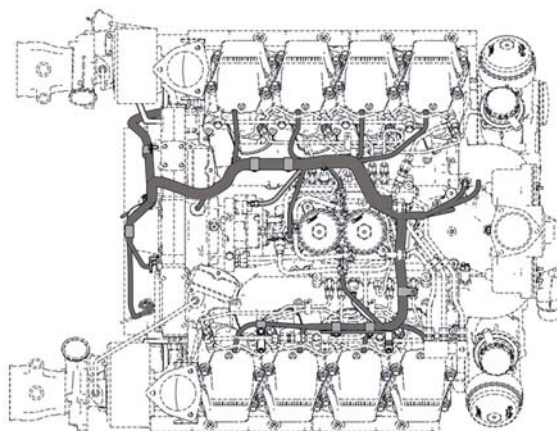
---

#### **Eliminação de problemas**

No caso de se encontrar algum suporte avariado:

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



**Controlar o estado dos sensores e a fixação da conexão dos cabos**

BA121618

*Sensores e conexão dos cabos*

- Controlar o estado e a fixação da conexão dos cabos
- Controlar se os cabos e a cablagem não estão danificados, se estas não apresentam nenhum sinal de desgaste externo e se essas estão montados e fixados corretamente.

**Eliminação de problemas**

Caso for encontrado danos nas conexões dos cabos, na cablagem ou nos sensores:

- Não ligar o motor a óleo Diesel.
- Substituir a peça defeituosa.

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

Antes de se executar os trabalhos de manutenção a cada 1000 horas de operação deverá 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 500 horas de operação, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção a cada 500 horas de operação».

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

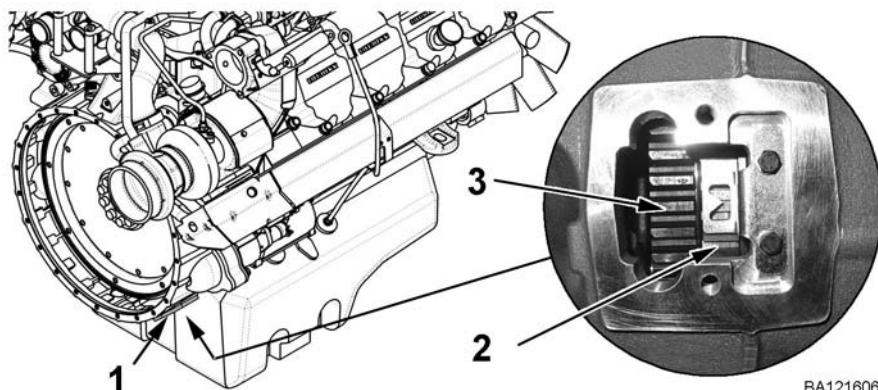
- Controlar o estado, a estanqueidade e a fixação dos condutores de admissão de entre o filtro de ar e do motor a óleo Diesel.
- Controlar o estado, a estanqueidade e a fixação dos condutores de gases de escape do motor a óleo Diesel.

### 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



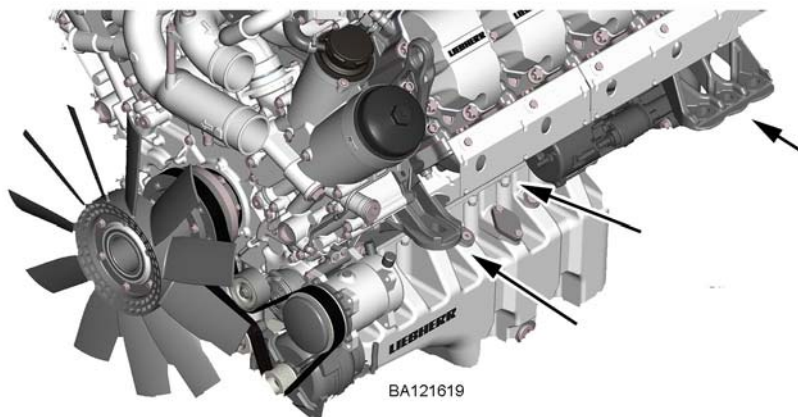
*Tampa de manutenção — coroa dentada do volante*

- Desaparafusar a tampa de manutenção 1 da caixa do volante
- Somente lubrificar com graxa a coroa dentada do volante 3, a coroa dentada do sensor 2 tem de estar limpa sem graxa. Controlar a coroa dentada do volante e caso seja necessário lubrificar com pouca graxa lubrificante
- Aparafusar a tampa de manutenção da caixa do volante novamente.

### Controlar a fixação do cárter, dos mancais do motor e do console do motor

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção



*Cárter — Suporte traseiro do motor*

- 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 e dos mancais do motor Diesel e caso seja necessário reapertá-los.

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

Execute como descrito todos os trabalhos de manutenção a cada 1000 horas de operação.

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

Antes de se executar os trabalhos de manutenção a cada 3000 horas de operação 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»
- os trabalhos de manutenção das 500 horas de operação, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção a cada 500 horas de operação»
- os trabalhos de manutenção das 1000 horas de operação, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção a cada 1000 horas de operação»
- os trabalhos de manutenção das 2000 horas de operação, consultar o capítulo «Trabalhos de manutenção a cada 2000 horas de operação»

#### Substituição do líquido de refrigeração

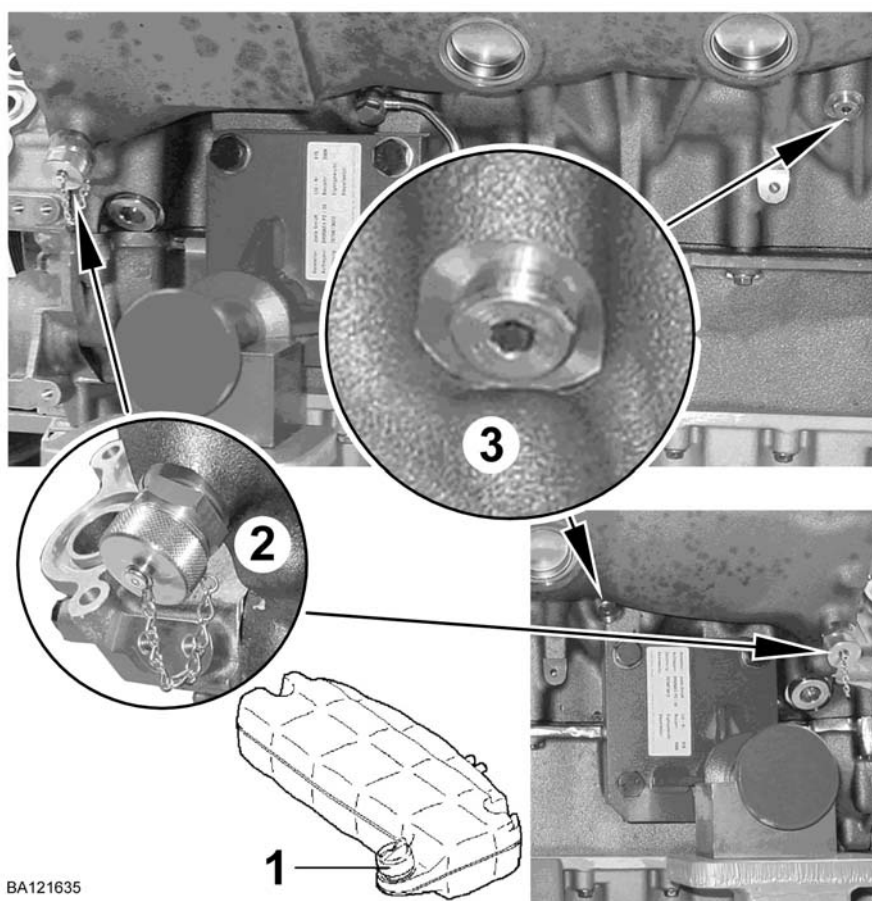
Encontram-se, do lado direito ou esquerdo do bloco do motor, do lado oposto ao volante do motor, uma válvula de escoamento do líquido de refrigeração e um parafuso de fechamento.

Ambos, válvulas de escoamento e parafusos de fechamento, devem ser abertos para a substituição 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
- Esteja disponível um recipiente para coletar o líquido de refrigeração, para saber a concentração do líquido de refrigeração, consultar o capítulo «Produtos de lubrificação e de serviço», quantidade de enchimento consulte «documentação do fabricante».
- De uma mangueira de escoamento do fabricante que está pronta a ser utilizada

**Escoamento do líquido de refrigeração:**



### Escoamento do líquido de refrigeração

- Evitar abrir a tampa de fechamento 1 quando o motor estiver muito quente.
- Girar a tampa cuidadosamente até que a pressão interna seja aliviada e depois disso, remover a tampa.
- Colocar o reservatório para recolher o líquido em baixo do motor a óleo Diesel.
- Abrir a tampa de fechamento 2 da válvula de escoamento do motor Diesel do lado esquerdo/ esquerdo.
- Aparafusar a mangueira na válvula de escoamento, depois abre-se a válvula de purga do óleo.
- Abrir o parafuso de fechamento 3 no mesmo lado na caixa do eixo de manivelas.
- Para abrir o parafuso de escoamento do radiador (consulte a documentação do fabricante).

O líquido de refrigeração escoa do trocador de calor do óleo, do bloco do motor e do radiador para o reservatório.

- Depois do líquido de refrigeração for escoado, desaparafusar a mangueira de escoamento da válvula de escoamento e aparafusar do lado oposto e abrir igualmente o parafuso de fechamento 3.
- Depois do líquido de refrigeração também for escoado deste lado, desaparafusar a mangueira de escoamento da válvula de escoamento.
- Aparafusar ambas tampas de fechamento do radiador e ambos parafusos de fechamento na caixa do eixo de manivelas, ou seja, no bloco do motor.



**Encher com o líquido de refrigeração:**

- Completar o nível do reservatório de compensação somente com uma mistura preparada de líquido de refrigeração, com uma concentração de 50% do volume com um agente anticorrosivo e anticongelante.
- Completar o nível do circuito do sistema de refrigeração até o máximo.
- Recolocar a tampa de fechamento do reservatório de compensação apertando-a firmemente.
- Arrancar o motor a óleo Diesel e deixar em operação até este estar aquecido.
- Controlar novamente o nível do líquido de refrigeração quando o motor Diesel estiver frio e se necessário, voltar a reenchê-lo.

Certifique-se que o líquido de refrigeração contenha no mínimo 50% de agente anticorrosivo e anticongelante.

**5.3.9 Trabalhos de manutenção em caso de necessidade**

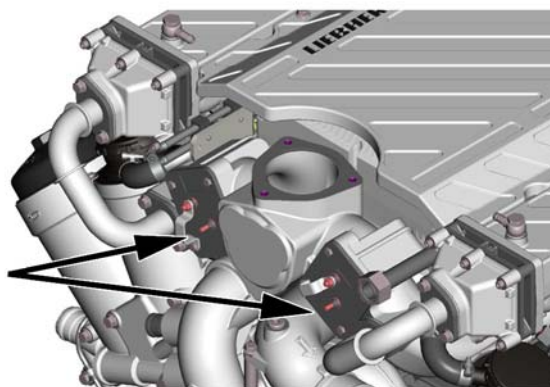
Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção
- Que esteja disponível um ohmímetro ou um multímetro

**Controlar a flange de aquecimento**

A flange de aquecimento está montada no motor Diesel, na entrada do tubo de aspiração de ar do lado direito ou esquerdo do lado oposto ao volante do motor.

A flange de aquecimento deve ser controlada em sua função anualmente antes do início das estações frias do ano..



BA121634

*Flange de aquecimento*

- Caso esteja disponível, desligar a chave principal da bateria e desconectar o polo negativo da bateria.
- Desconectar o cabo elétrico da flange de aquecimento.
- Conectar o ohmímetro ou multímetro no polo e depois controlar a resistência.

Deve-se substituir a flange de aquecimento se o valor da resistência não alcançar 250 mOhm +/- 10% à 20 °C

- Conectar o cabo elétrico da flange de aquecimento e também conectar o polo negativo da bateria..

**Purga de ar do sistema de combustível.**

A purga do ar do filtro de pré-filtragem de combustível e do circuito de combustível de baixa pressão é necessária depois da substituição do filtro de combustível.

- 
- Consumo total do combustível do tanque
- Primeira entrada em operação do motor Diesel
- Todos os trabalhos nos componentes do sistema Common Rail somente podem ser executados por pessoal especialmente especializados.
- Antes de começar o trabalho o motor a óleo Diesel tem de estar imobilizado pelo mínimo um 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 umidade.

**Advertência**

Impurezas no sistema Common Rail provocam avarias

! Não é permitido abrir ou afrouxar os condutores de injeção.

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção.
- De que um reservatório para recolher o combustível está disponível

**Perigo**

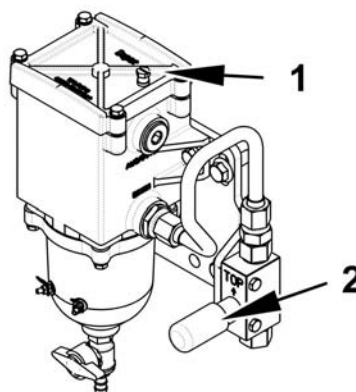
Perigo de incêndio e de explosão!

! Não fume.

! Evitar o fogo aberto.

! Somente trabalhar com o motor a óleo Diesel desligado.

- Abrir a válvula de fechamento do reservatório de combustível.



BA121637

*Purga do ar do pré-filtro de combustível.*

- Soltar dois ou três fios de rosca do parafuso de purga **1** no topo módulo do pré-filtro de combustível.
- Acionar a bomba manual **2**.

**Advertência**

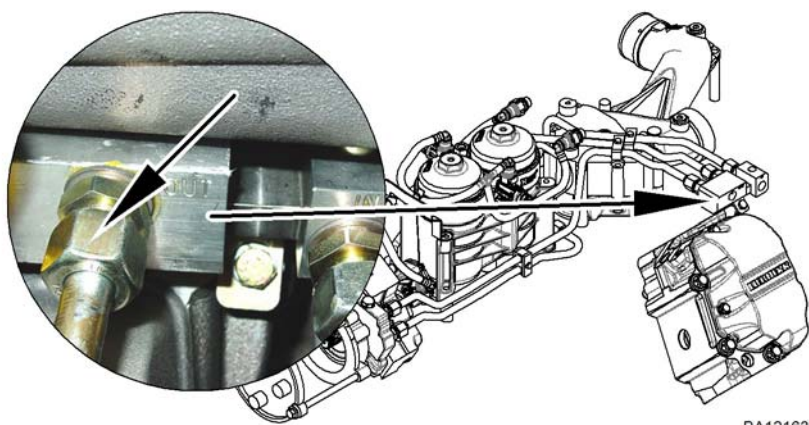
O combustível que vasa prejudica o meio ambiente.

! Recolher o combustível e elimina-lo de acordo com as normas vigentes.

•

O combustível sai através do parafuso de purga sem bolhas de ar

- Apertar firmemente o parafuso de purga1 .



BA121636

*Circuito de retorno do combustível*

- Para abrir o circuito de retorno do combustível veja a seta.

- Continuar a acionar a bomba manual

O combustível sai sem bolhas de ar do condutor de retorno.

- Apertar novamente o condutor de retorno.

- Continuar a acionar a bomba manual até sentir um aumento da resistência na bomba.

- Arrancar do motor a óleo Diesel.

**Eliminação de problemas**

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

- Aguardar por 1 minuto.

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

**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.

Certifique-se que:

- O motor a óleo Diesel está preparado para manutenção

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

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

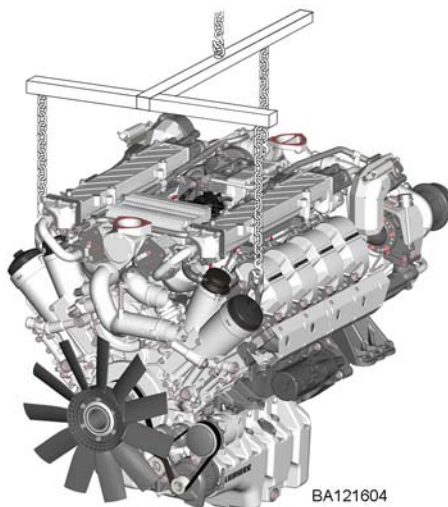
Substituir o elemento principal de segurança a cada três trocas do filtro principal, **pelo menos uma vez por ano..**

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

**Dispositivo de rebocamento**

Certifique-se que:

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



*Dispositivo de rebocamento*

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

**Armazenamento por no máximo seis meses**

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

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

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

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

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

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

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

- Remover todos os fechos de fixação colocados.

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

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

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

- Após a montagem e a conexão do motor a óleo Diesel  
Para completar até o nível máximo com os produtos de serviço autorizados para o motor Diesel, consulte o capítulo «Produtos de lubrificação e de serviço».

### 5.3.10 Confirmação dos trabalhos de manutenção executados

#### Dados para manutenção

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

**Advertência**

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

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

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

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

de acordo com os fatores de dificuldade se reduz o intervalo de substituição do óleo lubrificante, consulte «Produtos de lubrificação e de serviço»

Horas	Data	Montador	Assinatura	Nota
500				
1000				
1500				
2000				
2500				
3000				
3500				
4000				
4500				
5000				
5500				
6000				
6500				
7000				
7500				
8000				
8500				
9000				
9500				
10000				
10500				
11000				
11500				

Horas	Data	Montador	Assinatura	Nota
12000				
12500				
13000				
13500				
14000				
14500				
15000				
15500				
16000				
16500				
17000				
17500				
18000				
18500				
19000				
19500				
20000				

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

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

### 5.3.13 Adicionalmente a cada dois anos

Horas	Data	Montador	Assinatura	Nota
2 anos				
4 anos				
6 anos				
8 anos				
10 anos				

## Tarefas de manutenção

<b>Horas</b>	<b>Data</b>	<b>Montador</b>	<b>Assinatura</b>	<b>Nota</b>
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.

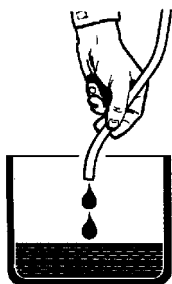
### 5.4.2 Procedimentos para proteção do meio o ambiente

- 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.



Eliminação

### 5.4.4 O combustível óleo Diesel

#### Especificações



06sy02ab

#### Quantidade de enxofre no combustível Diesel

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

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

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

na norma DIN EN 590 é permitido no máximo 50 mg/kg = máx. 0,005 % 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.**



#### Advertência

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.



#### Advertência

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

! No caso do óleo Diesel não fluir bem no frio ou se as temperaturas exteriores são ainda mais baixas que -20 °C, recomendamos a utilização de um filtro de combustível com aquecimento.

! Para o clima polar está disponível combustíveis Diesel especiais

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

#### Especificações dos óleos lubrificantes



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

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

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

Denominação	Especificações
ACEA — Classificação (Association des Constructeurs Européens de l'Automobile)	E4, E5, E6, E7  Atenção: É permitida a operação com filtro de partículas somente com combustível E6.
API — Classificação (American Petroleum Institute)	CH-4, CI-4  Atenção a redução do intervalo de substituição do óleo lubrificante

#### Viscosidade dos óleos lubrificantes

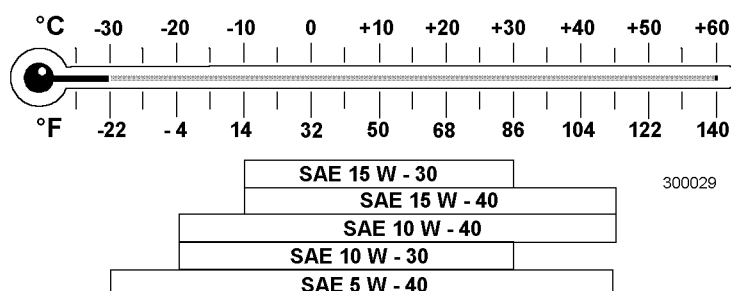
A escolha da viscosidade do óleo é baseada na classificação SAE (Society of Automotive Engineers).

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 ):

**Liebherr Motoroil 10W-40**  
Especificação ACEA E4

# **Liebherr Motoroil low ash**

Especificação ACEA E4

## **Intervalos de substituição do óleo lubrificante**

Intervalos de substituição

- Substituição de óleo e do filtro de óleo: consulte 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 (h), 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 freqüentes 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, a substituição de óleo e do filtro de óleo: deverão ser executadas conforme a seguinte tabela.

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

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

### 5.4.6 Líquido de refrigeração para o motor a óleo Diesel

#### Recomendações gerais

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

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

Líquidos de refrigeração que contêm agentes anticorrosivos e anticongelantes 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.



#### Advertência

Não são autorizados óleos anticorrosivos emulsivos.

! Em casos especiais é possível a utilização de líquidos anticorrosivos (inibidores).

#### 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.**

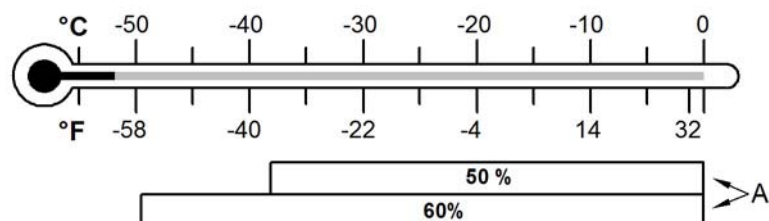
Qualidade da água limpa	
Denominação	Valor e unidades
Soma dos álcalis (dureza da água)	0.6 até 3.6 mmol/l (3 até 20° d)
Valor do Ph na temp. de 20 °C	6.5 até 8.5
Quantidade de íons de cloro	max. 80 mg/dm <sup>3</sup>
Quantidade de íons de sulfato	max. 100 mg/dm <sup>3</sup>

Qualidade da água durante a utilização de líquido anticorrosivo DCA 4	
Denominação	Valor e unidades
Soma dos álcalis (dureza da água)	0.6 até 2.7 mmol/l (3 até 15° d)
Valor do Ph na temp. de 20 °C	6.5 até 8.0
Quantidade de íons de cloro	max. 80 mg/dm <sup>3</sup>
Quantidade de íons de sulfato	max. 80 mg/dm <sup>3</sup>

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

**Líquido de refrigeração —  
Proporção de mistura**

para todo o ano até	°C	°F	% água	% agente anticorrosivo e anti-congelante
Temperatura exterior	-37	-34	50	50
Temperatura exterior	-50	-58	40	60



BA121920

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

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

**Agentes anticorrosivos e anticongelantes permitidos para os circuitos de refrigeração do motor**

Designação do produto	FABRICANTE	País
Liebherr Antifreeze Concentrate	Liebherr	D
Addinol Antifreeze Super	Addinol Lube Oil GmbH, Leuna	D
Agip Antifreeze Plus	Aral AG, Bochum	I
Agip Langzeit-Frostschutz	Eni S.p.A., Würzburg	D
Antigel DB 486	Sotragal SA, St-Priest	F
Aral Antifreeze Extra	Aral AG, Hamburg	D
Avia Antifreeze APN G48	Avia Mineralöl AG, München	D
BP Isocool	BP p.l.c. London	GB
Caltex Extended Life Coolant	Chevron Texaco	*
Castrol Antifreeze NF	Castrol, London	GB
Chevron Extended Life Coolant	Chevron Texaco	*
DEUTZ Kühlerschutzmittel 0101 1490	DEUTZ Service International GmbH, Köln	D
ESA Frostschutz G48	ESA Burgdorf	CH
Fuchs Fricofin Kühlerfrostschutz	Fuchs Petrolub AG, Mannheim	D
Glacelf Auto Supra (antifreeze)	Total, Paris	F

LMB/01/003801/4.8.pt/Edição: 01.07.2006

Designação do produto	FABRICANTE	País
GlycoShell Longlife	Shell International Petroleum Company, London	GB
Glycoshell N	Shell International Petroleum Company, London	GB
Glysantin G48	BASF AG, Ludwigshafen	D
Havoline Extendend Life Anti-freeze / Coolant	Chevron Texaco	*
Havoline XLC	ARTECO	B
Motorex Antifreeze Protect G48	Bucher AG, Langenthal	CH
Motul Inugel Optimal Ultra	Motul SA, Aubervilliers Cedex	F
OMV Kühlerfrostschutz / Coolant Plus	OMV Refining & Marketing GmbH, Wien	A
Não misturar os produtos entre eles!		
* = Global / Mundial		

**Agente anticorrosivo e anticongelante autorizado Premix (50% de água e 50% agente anticorrosivo e anticongelante) para circuitos de refrigeração do motor**

Designação do produto	FABRICANTE	País
Liebherr Antifreeze Mix	Liebherr	D
Caltex Extended Life Coolant Pre-Mixed 50/50 (ready-to-use-version)	Chevron Texaco	*
Chevron DEX-COOL Extended Life Pre-Diluted 50/50 Antifreeze Coolant	Chevron Texaco	*
Coolelf Auto Supra -37 °C	Total, Paris	F
Havoline XLC, 50/50	ARTECO	B
Havoline DEX-COOL Extended Life Pre-Diluted 50/50 Antifreeze Coolant	Chevron Texaco	*
Não misturar os produtos entre eles!		
* = Global / Mundial		

**Líquido anticorrosivo (inibidores) sem anticongelante**

**Em casos especiais e em lugares 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 agente anticorrosivo e anticongelante autorizado, pode ser utilizado como líquido de refrigeração.**

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

**Produkt Caltex / Chevron / Havoline / Total**

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

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



### Advertência

Escoar todo o líquido de refrigeração

! quando se mudar de agente anticorrosivo e anticongelante para líquido anticorrosivo ou ao revés

**Líquidos anticorrosivos autorizados solúveis em água (concentrados) para circuitos de refrigeração do motor**

Designação do produto	FABRICANTE	País
DCA 4 Diesel Coolant Additives	Fleetguard / Cummins Filtration	*
Caltex XL Corrosion Inhibitor Concentrate	Chevron Texaco	*
Chevron Heavy Duty Extended Life Corrosion Inhibitor Nitrite Free (ELC)	Chevron Texaco	*
Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor (XLI)	Chevron Texaco	*
Total WT Supra	Total, Paris	F
Não misturar os produtos entre eles!		
* = Global / Mundial		