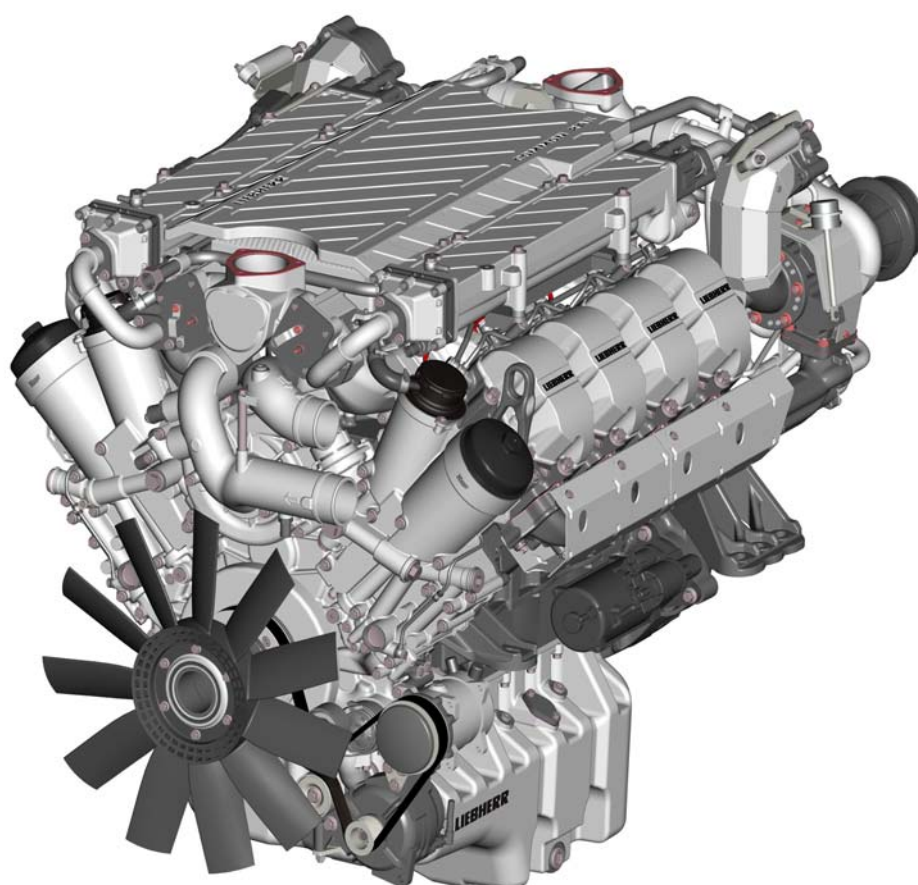


# LIEBHERR Motor a óleo Diesel

**D9508**

BAL: 10476340-03-pt

## Manual de instruções





pt

# Manual de instruções

Motor a óleo Diesel

D9508

## Identificação do documento

Número de encomenda:

10476340

Edição:

01.01.2011

Versão do documento:

03

Autor:

LMB/Abteilung-BE-MD3

## Identificação do produto

Tipo:

D9508

Número de série:

2011140001

## Endereço

Morada:

LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.

45, rue de l'Industrie

CH-1630 BULLE

Suíça

## Fabricante

Nome:

LIEBHERR MACHINES BULLE S.A

**Dados da máquina:**

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

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

. . . . .

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

. . . . .

**Data da primeira colocação em funcionamento:**

. . / . . / . .

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

Ele contém as seguintes descrições:

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

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

Trabalhos no motor Diesel incluem, por exemplo:

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

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

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

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

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

Alterações, condições, direitos autorais:

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

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

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



<b>1</b>	<b>Descrição do produto</b>	<b>1 - 1</b>
1.1	Dados técnicos	1 - 5
1.1.1	Motor Diesel	1 - 5
1.1.2	Cabeçote do cilindro padrão	1 - 5
1.1.3	Cabeçote do cilindro com sistema de freio adicional do motor (ZBS)	1 - 5
1.1.4	Bomba do líquido de refrigeração para motor Diesel equipado com iAGR	1 - 6
1.1.5	Bomba do líquido de refrigeração para motor 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	Carcaça do volante	1 - 7
1.1.10	Compressor de ar	1 - 7
1.1.11	Explicação da designação do tipo	1 - 7
1.1.12	Características de construção	1 - 9
1.1.13	Acessórios do motor Diesel	1 - 11
<b>2</b>	<b>Prescrições de segurança</b>	<b>2 - 1</b>
2.1	Introdução	2 - 1
2.2	Medidas de segurança gerais	2 - 1
2.3	Utilização apropriada	2 - 2
2.4	Instruções para evitar esmagamentos e queimaduras	2 - 2
2.5	Instruções para se evitar fogo e perigo de explosão	2 - 3
2.6	Medidas de segurança durante a partida do motor	2 - 3
2.7	Procedimentos para uma manutenção segura	2 - 4
2.8	Medidas de segurança para a utilização de motores Diesel equipados com unidades eletrônicas de comando	2 - 5

2.9	Programa de segurança e emergência para motores Diesel com unidades de comando eletrônicas	2 - 6
2.10	Informações especiais para o trabalho no Sistema Common Rail.	2 - 6
2.11	Eliminação de produtos de operação	2 - 8
<b>3</b>	<b>Operação, funcionamento</b>	3 - 1
3.1	Elementos de operação e comando	3 - 1
3.2	Operação	3 - 2
3.2.1	Preparação para a primeira utilização	3 - 2
3.2.2	Serviços diários de manutenção antes da colocação em funcionamento	3 - 3
3.2.3	Partida do motor Diesel	3 - 4
3.2.4	Procedimentos para dar a partida no motor em temperaturas baixas	3 - 4
3.2.5	Colocando o motor fora de funcionamento	3 - 5
<b>4</b>	<b>Avárias de funcionamento</b>	4 - 1
4.1	Tabelas com códigos de erro	4 - 1
<b>5</b>	<b>Manutenção</b>	5 - 1
5.1	Plano de manutenção e inspeção	5 - 1
5.2	Plano de lubrificação, quantidades de abastecimento	5 - 4
5.2.1	Tabela das quantidades de abastecimento	5 - 4
5.2.2	Plano de lubrificação	5 - 4
5.3	Tarefas de manutenção	5 - 6
5.3.1	Ferramentas especiais para serviços de manutenção	5 - 6
5.3.2	Preparação para os serviços de manutenção	5 - 9
5.3.3	Serviços de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação	5 - 9
5.3.4	Serviços de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação	5 - 13
5.3.5	Serviços de manutenção a cada 500 horas de operação	5 - 14
5.3.6	Serviços de manutenção a cada 1000 horas de operação	5 - 33



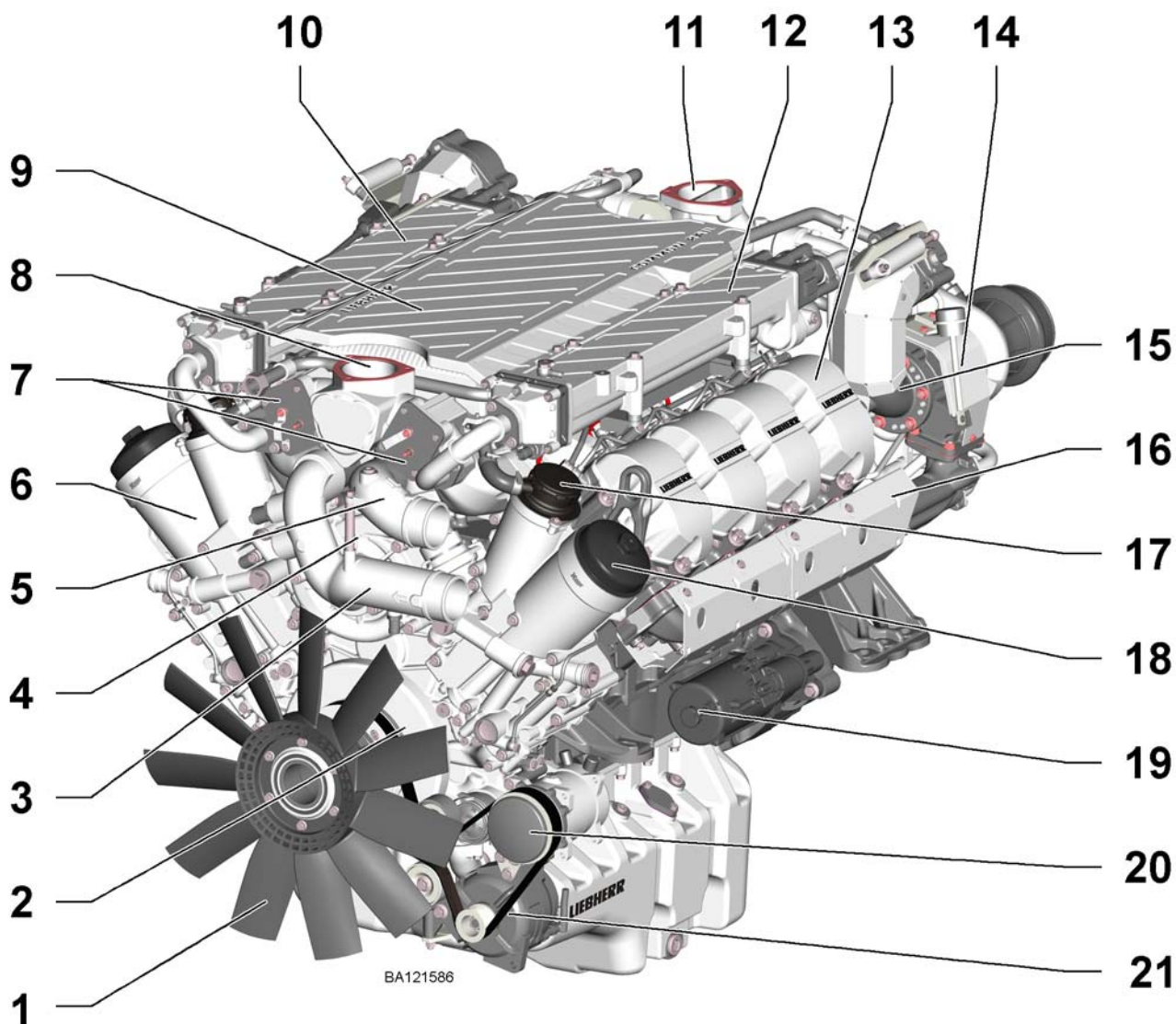
5.3.7	Inspeções a cada 2000 horas de operação	5 - 42
5.3.8	Inspeção a cada 3000 horas de operação	5 - 43
5.3.9	Serviços de manutenção a cada 10000 horas de operação	5 - 45
5.3.10	Serviços de manutenção em caso de necessidade	5 - 46
5.3.11	Confirmação dos serviços de manutenção executados	5 - 50
5.3.12	A cada 500 horas de operação / no mínimo uma vez por ano	5 - 51
5.3.13	Adicionalmente a cada 1000 / 2000 / 3000 horas de operação	5 - 52
5.3.14	Adicionalmente a cada dois anos	5 - 52
5.4	Lubrificantes e combustíveis	5 - 54
5.4.1	Manuseamento de lubrificantes e combustíveis	5 - 54
5.4.2	Medidas de proteção ambiental	5 - 54
5.4.3	Eliminação de resíduos	5 - 54
5.4.4	O combustível óleo Diesel	5 - 55
5.4.5	Óleos lubrificantes para o motor Diesel	5 - 56
5.4.6	Líquido de refrigeração para o motor Diesel	5 - 58



# 1 Descrição do produto

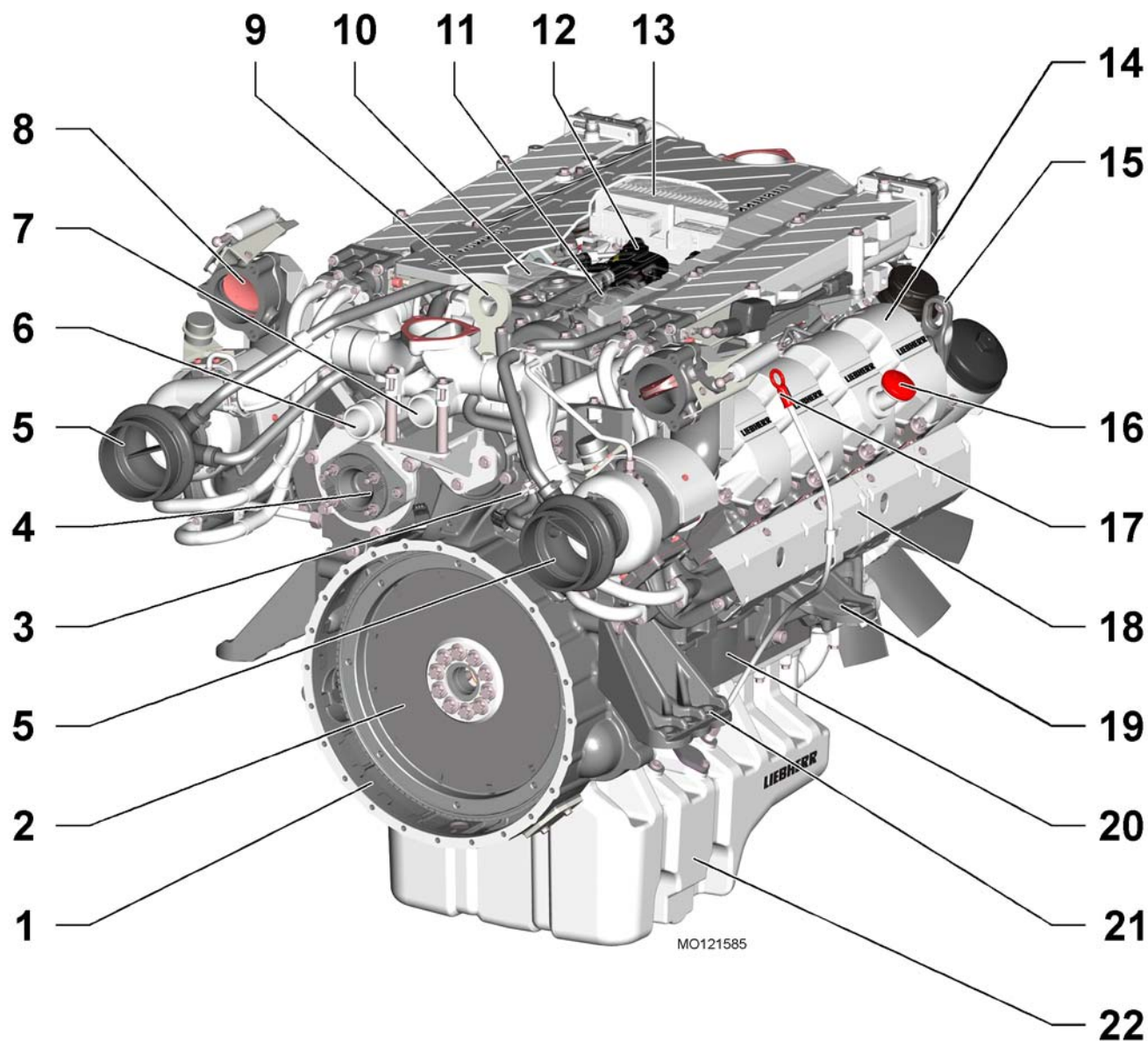
## Vista geral da estrutura

Este capítulo contém uma descrição geral do motor Diesel com a designação de cada parte ilustrada.



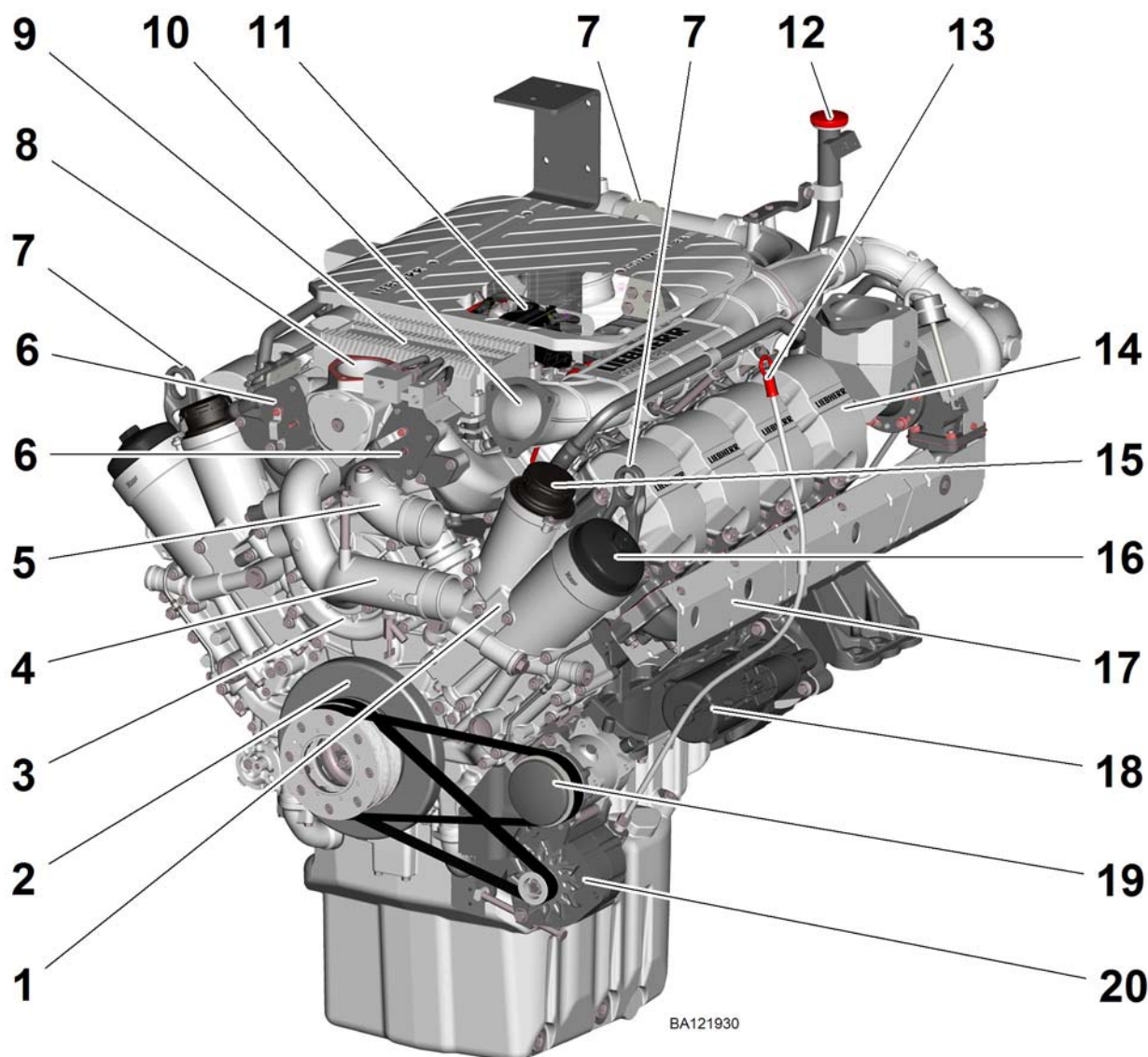
*Componentes do motor Diesel com o módulo eAGR / vista lateral esquerda*

- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1 Ventilador                             | 8 Admissão de ar   | 16 Tubo de escapamento e chapa de proteção térmica |
| 2 Virabrequim e amortecedor de vibrações | 9 Placa de proteção  | 17 Ventilação do cárter do motor                   |
| 3 Tubo 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 Carcaça do termostato                  | 12 Módulo eAGR esquerdo                                      | 20 Compressor do ar condicionado                   |
| 6 Módulo de óleo                         | 13 Cabeçote do cilindro                                      | 21 Alternador                                      |
| 7 Flange de aquecimento                  | 14 Turbocompressor de sobrealimentação pelos gases de escape |  |
|  | 15 Coletor de escapamento                                    |  |



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

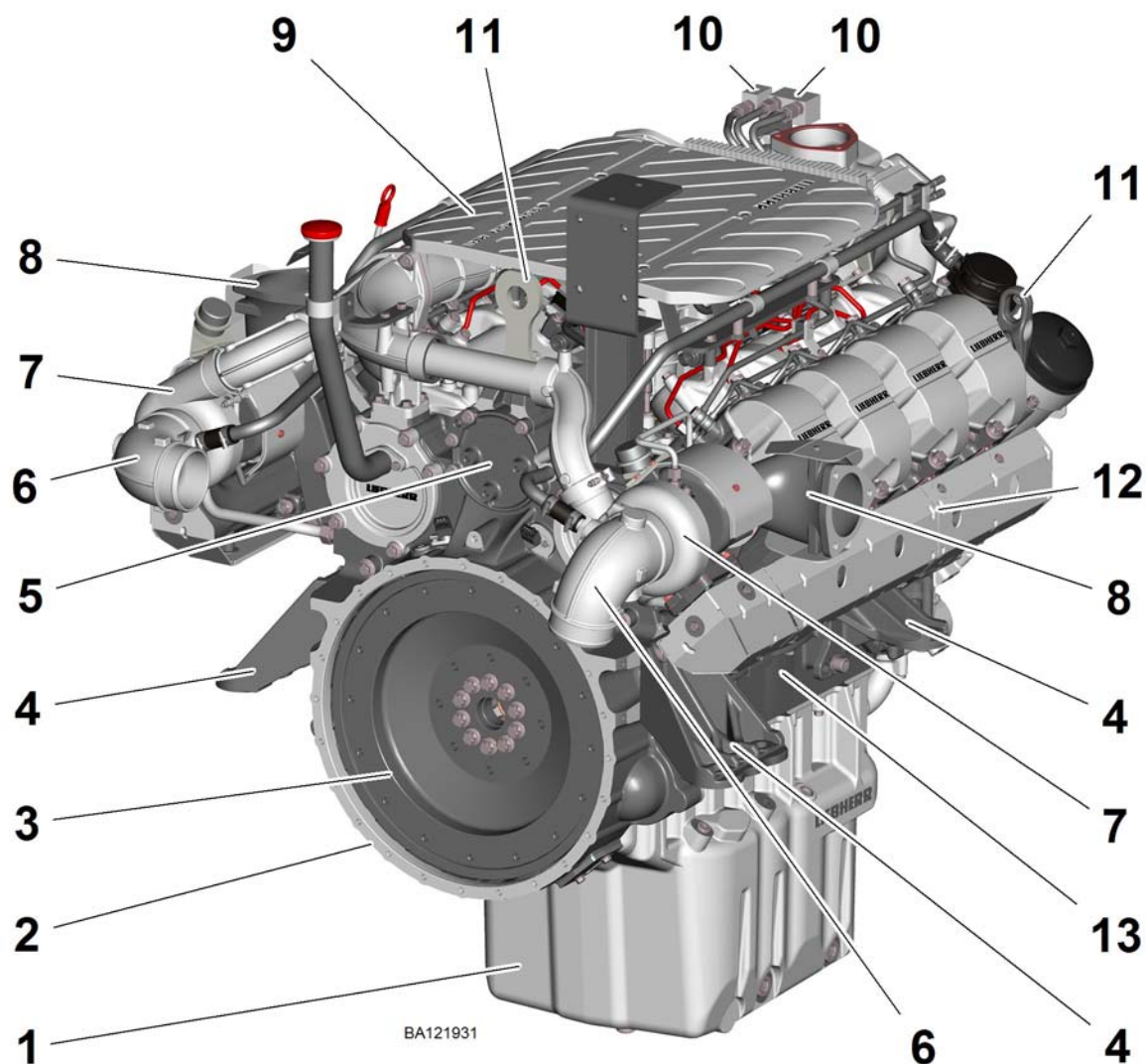
- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1 Carcaça do volante   | 8 Coletor dos gases de escape curvado 180° com freio-motor | 16 Bocal de enchimento de óleo                     |
| 2 Volante  | 9 Olhal de içamento  | 17 Vareta de medição de óleo                       |
| 3 Saída auxiliar NA2 direita                                   | 10 Compressor de ar  | 18 Tubo de escapamento e chapa de proteção térmica |
| 4 Saída auxiliar NA1 esquerda                                  | 11 Bomba de alta pressão                                   | 19 Suportes dianteiros do motor                    |
| 5 Coletor de admissão de ar                                    | 12 Filtro de combustível (módulo KSC)                      | 20 Bloco do motor com placa base                   |
| 6 Entrada do líquido de refrigeração proveniente do retardador | 13 Unidade de controle eletrônica                          | 21 Console do motor                                |
| 7 Saída do líquido de refrigeração para o retardador           | 14 Cabeçote do cilindro                                    | 22 Cárter de óleo                                  |
|  | 15 Olhal de içamento                                       |  |



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

- |  |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
| 1 Módulo de óleo                         | 7 Olhal de içamento                   | 15 Ventilação do cárter do motor              |
| 2 Virabrequim e amortecedor de vibrações | 8 Admissão de ar                      | 16 Cartucho de filtro de óleo                 |
| 3 Bomba do líquido de refrigeração       | 9 Unidade de controle eletrônica      | 17 Tubo de escape e chapa de proteção térmica |
| 4 Tubo do líquido de refrigeração        | 10 Conexão do ar de admissão          | 18 Motor de arranque                          |
| 5 Carcaça do termostato                  | 11 Filtro de combustível (módulo KSC) | 19 Compressor do ar condicionado              |
| 6 Flange de aquecimento                  | 12 Bocal de enchimento de óleo        | 20 Alternador                                 |
|  | 13 Vareta de medição de óleo          |   |
|  | 14 Cabeçote do cilindro               |   |





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

- |  |                              |  |
|--|------------------------------|--|
| 1 Cárter de óleo                       | 6 Coletor de admissão de ar  | 12 Tubo de escapamento e chapa de proteção térmica |
| 2 Carcaça do volante                   | 7 Turbocompressor            | 13 Caixa do eixo de manivelas com placa base       |
| 3 Volante                              | 8 Coletor de gases de escape |  |
| 4 Console do motor                     | 9 Placa de proteção          |  |
| 5 Acionamento da bomba de alta pressão | 10 Conexão do combustível    |  |
|  | 11 Olhal de içamento         |  |

LMB/03/003801/2.11/pt/Edição: 01.01.2011

## 1.1 Dados técnicos

### 1.1.1 Motor Diesel

Denominação	Valor	Unidade
Tipo de construção	Motor Diesel em V	
Número do cilindro	8	
Seqüência de ignição	1-5-7-2-6-3-4-8	
Diâmetro do cilindro	128	mm
Cilindro	157	mm
Cilindradas	16.16	Litros
Taxa de compressão	21:1	
Sentido de rotação do motor Diesel (estando de frente para o volante)	esquerdo	
Grupo de potência	LG1 até LG5	
Dados do potência de acordo com	veja a placa de identificação	
Potência nominal	veja a placa de identificação	kW
Rotação nominal	veja a placa de identificação	rpm
Valores limite de emissão	veja a placa de identificação	
Peso do motor Diesel sem óleo	aprox. 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 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 do indicador de pressão da válvula de escape / balancim com motor frio	veja a placa de identificação	mm
Folga do indicador de pressão da válvula de escape / contra-apoio com motor frio	0.4	mm

#### 1.1.4 Bomba do líquido de refrigeração para motor 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 do líquido de refrigeração para motor Diesel equipado com eAGR

Denominação	Valor	Unidade
Débito (com a rotação nominal de 1900 rpm e contrapressão de 0.6 bar)	cerca de 815	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
Intensidade da corrente	80 / 100 / 110 / 140	A



**1.1.8 Motor de arranque**

Denominação	Valor	Unidade
Tensão	24	V
Potência	2x 8.4 / 7.8	kW

**1.1.9 Carcaça do volante**

Denominação	Valor	Unidade
Conexão	SAE1	

**1.1.10 Compressor de ar**

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

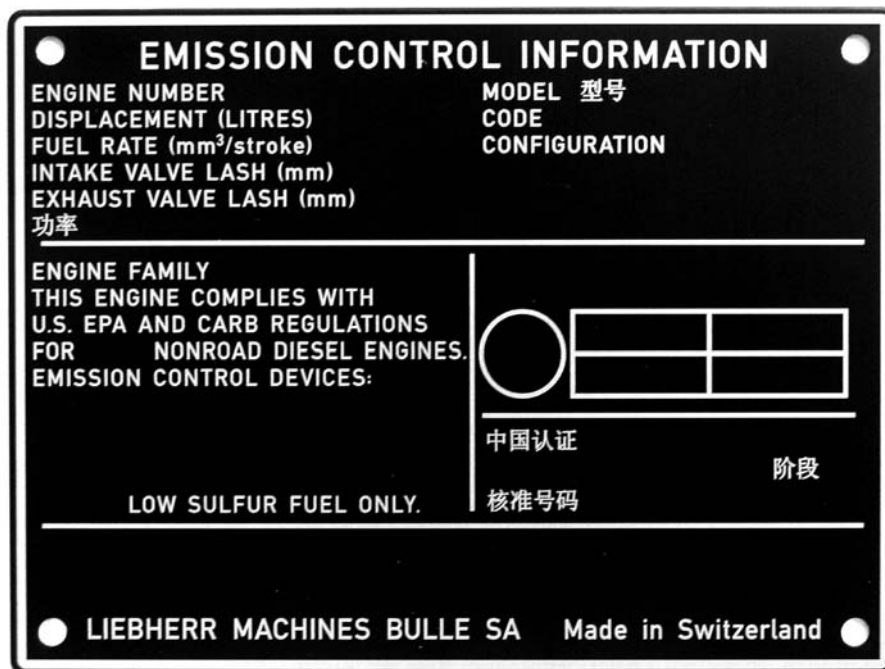
**1.1.11 Explicação da designação do tipo**

Designação do tipo

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

**Placa de identificação do motor Diesel**

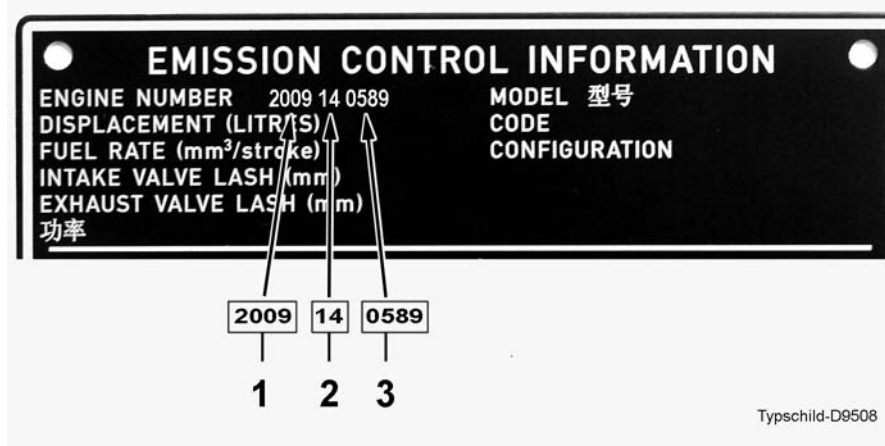
Estando voltado de frente para o volante, a plaqueta de tipo do motor Diesel encontra-se montada no lado esquerdo do bloco do motor. A depender do volume do fornecimento do motor Diesel, uma segunda plaqueta de tipo encontra-se montada em um local visível.



*Plaqueta de tipo*

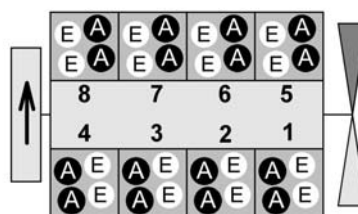
**Número do motor Diesel**

O número do motor Diesel encontra-se gravado na plaqueta de tipo do motor Diesel e no bloco do motor. No bloco do motor, o número do motor Diesel encontra-se do lado oposto do volante, na extremidade do cilindro 5.



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

- 3 Sequência numérica

**Designação do cilindro, sentido de rotação**

BA121589

*Designação do cilindro, sentido de rotação*

A = válvula de escape

E = válvula de admissão

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

Estando de frente para o volante, o sentido da rotação é para a esquerda.

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

Motor Diesel de 8 cilindros em V com sistema de injeção direta CR (Common Rail), turbocompressão e radiador do ar de admissão

**Características**

Uma construção de base robusta com grande dimensionamento constitui-se na base para uma grande segurança de operação e para uma longa vida útil do motor. Um sistema de combustão bem regulado proporciona um baixo consumo de combustível, pouco ruído e menos emissão de gases de escape. A reduzida necessidade de manutenção de componentes facilmente acessíveis e uma variedade de possibilidades de montagem de acessórios contribuem para a qualidade global dos motores Diesel.

**Motor**

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

Um amortecedor de vibrações de giro encontra-se montado no virabrequim ao lado do ventilador. 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 monotérmicos com escalonamento estruturado e canal de arrefecimento. Camisas do cilindro lubrificadas e substituíveis

**Carcaça**

A parte superior do bloco do motor é fabricada com uma estrutura de ferro fundido vermicular otimizada acusticamente com laterais rebaixadas rígidas e a placa base é de ferro fundido nodular. Cabeçotes de cilindros individuais de quatro válvulas com um canal de admissão e distribuição, assim como anéis de assento da válvula e guias da válvula substituíveis.

O motor Diesel é fechado pela carcaça do volante, pelo suporte anterior do agregado e pelo cárter de óleo no lado inferior.

<b>Acionamento do comando</b>	Por cilindro, tem-se duas válvulas de admissão e duas válvulas de escape no cabeçote do cilindro. Acionado por um eixo de comando de válvulas, feito de aço, montado sobre 5 tuchos de rolete, tucho de rolos e balancim. Acionamento do eixo de comando de válvulas, da bomba de alta pressão, da bomba de alimentação de combustível, do compressor e das bombas hidráulicas auxiliares através do virabrequim por meio de engrenagens do lado do volante do motor endurecidas pelo processo de têmpera superficial; bomba do líquido de refrigeração e duas bombas de óleo lubrificante do lado do agregado.
<b>Lubrificação</b>	Lubrificação forçada com duas bombas de óleo lubrificante para o mancal do virabrequim, mancal da biela e para o mancal do eixo de comando das válvulas, bem como buchas dos pinos do pistão, tuchos de rolete e balancim. Filtragem de óleo por dois módulos filtrantes com radiador de óleo integrado e ventilação do cárter no fluxo principal. Os agregados auxiliares, como a bomba de alta pressão, o acionamento da bomba do líquido de refrigeração, o turbocompressor, a saída auxiliar e o compressor, estão conectados ao circuito de lubrificação a óleo do motor Diesel.
<b>Sistema de refrigeração</b>	Refrigeração do líquido regulada por termostato, com bomba do líquido de refrigeração. Alimentação individual de cada cilindro através de canais de distribuição fundidos no bloco do motor. Arrefecimento do pistão pelo canal de arrefecimento do circuito do óleo lubrificante do motor Diesel.
<b>Sistema de injeção</b>	Bomba de alta pressão com regulação de débito, alimentada por uma bomba de pré-alimentação. Filtro de combustível; sistema Common Rail; injetores CR (Common Rail) com 6 ou 7 bicos injetores de furo cego.
<b>Equipamento elétrico</b>	Motor de arranque e alternador: 24 Volts.
<b>Regulagem eletrônica do motor Diesel</b>	O regulador eletrônico do motor Diesel (EDC) é utilizado para a regulação do número de rotações, para a regulação do princípio de injeção e para a regulação do momento nos motores Diesel da LIEBHERR. O regulador eletrônico do motor Diesel (EDC) é composto essencialmente por sensores e pela unidade de comando. Dispositivos montados ao lado do motor Diesel como também ao lado do veículo serão ligados à unidade de comando EDC por meio de chicote elétrico.
<b>Sensores eletrônicos ao lado do motor</b>	O sensor de pressão do ar de admissão, o sensor de pressão do combustível, os sensores da pressão do circuito Rail, o sensor de pressão do óleo lubrificante, o sensor de temperatura do fluido de refrigeração e do ar de admissão, assim como os sensores de rotação são interfaces para funções de monitoramento externo e funções de comando. Cada uma das funções e mensagens de erro encontram-se descritas na respectiva documentação do usuário.
<b>Retorno do gás de escape (AGR)</b>	No processo interno de retorno do gás de escape, uma parte dos gases de escape será deslocada para o ciclo de admissão e, no próximo ciclo de admissão, será novamente aspirada. Deste modo, as emissões NOx serão reduzidas. No processo externo de retorno do gás de escape, uma parte dos gases de escape quentes e queimados será conduzida novamente para o cilindro através de um trocador de calor integrado no sistema de refrigeração do motor. Deste modo resultarão temperaturas de combustão menores e reduzidas emissões NOx.
<b>Possibilidades de montagem de bombas</b>	A montagem de bombas hidráulicas é possível em até quatro das saídas auxiliares do motor Diesel.

### 1.1.13 Acessórios do motor Diesel

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

A válvula tipo borboleta do freio motor do motor Diesel encontra-se montada na tubulação de escapamento esquerda e direita, a qual liga o turbocompressor ao silencioso. A válvula tipo borboleta do freio motor do motor Diesel será acionada por um cilindro pneumático que, ao fechar a borboleta do freio motor, produz o efeito de frenagem do motor Diesel.

Para aumentar o efeito de frenagem do motor Diesel, um sistema adicional de frenagem do motor Diesel (ZBS) será montado adicionalmente à válvula tipo borboleta do freio motor do motor Diesel. O sistema ZBS aumentará, desta forma, o efeito de frenagem do motor, já que a válvula de escape ficará um pouco aberta durante o processo de frenagem do motor.

#### **Compressor**

O compressor está ligado diretamente ao motor Diesel por uma flange. A refrigeração ou, se for o caso, a lubrificação do compressor, encontra-se conectada aos correspondentes circuitos do motor Diesel.

#### **Compressor do ar condicionado**

O compressor do ar condicionado pode ser montado diretamente no motor Diesel e pode ser acionado por uma embreagem magnética através de uma correia micro V. Quando o sistema de ar condicionado está ligado, a embreagem magnética é ativada e o compressor entra em funcionamento.

#### **Equipamentos contra o frio**

As interfaces para a reequipagem de dispositivos de preaquecimento, como por ex., do líquido de refrigeração, do combustível e do óleo do motor Diesel já se encontram integradas ao motor.



## 2 Prescrições de segurança

Quaisquer serviços realizados no motor Diesel apresentam perigos para o corpo e para a vida do operador, do condutor da máquina e do mecânico de manutenção, os quais podem ocorrer a qualquer momento. A observância constante e atenciosa das diferentes instruções de segurança descritas neste manual pode evitar perigos e acidentes.

Isto é válido especialmente para o pessoal técnico que execute ocasionalmente serviços de manutenção no motor Diesel.

A seguir serão descritas medidas de segurança que deverão ser observadas de modo a garantir a sua segurança e a segurança de terceiros e de modo a garantir que danos no motor Diesel sejam evitados.

Neste manual, encontram-se descritas todas as medidas de segurança necessárias para a realização de quaisquer serviços no motor que possam apresentar perigo para os trabalhadores e para o próprio motor Diesel.

Estas indicações são caracterizadas através das notas: **perigo de vida**, **perigo** ou **atenção**.

### 2.1 Introdução

1. Significados das indicações neste manual:



**“Perigo”**

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



**“Advertência”**

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



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



**«Observação»**

indica observações e dicas úteis.

2. **O fato de seguir estas observações não o desobriga a atentar para quaisquer regras e normais adicionais!**

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

### 2.2 Medidas de segurança gerais

1. Familiarize-se com o manual de instruções e manutenção antes de colocar a máquina em operação.

Certifique-se de ter lido e compreendido todos os manuais de operação dos equipamentos extras que estarão eventualmente sendo utilizados em sua máquina.

2. Somente pessoal técnico expressamente autorizado poderá operar o motor Diesel, bem como realizar a sua manutenção ou quaisquer consertos que se façam necessários.

Deve-se levar em consideração a idade mínima permitida pela legislação em vigor!

3. Empregue somente pessoal qualificado ou instruído para o trabalho. Determine claramente as responsabilidades para as pessoas que irão utilizar, montar e desmontar, manter e reparar o motor Diesel.
4. Somente permita que pessoas em fase de treinamento técnico ou em fase de aprendizagem operem ou realizem quaisquer serviços no motor Diesel sob a supervisão de uma pessoa experiente.
5. Verifique regularmente se o pessoal técnico está trabalhando de maneira segura e consciente, levando em consideração o manual de instruções.
6. Utilize roupas de trabalho adequadas quando ao trabalhar com o motor Diesel.  
Evite o uso de anéis, relógios de pulso, gravatas, cachecóis, jaquetas abertas, roupas folgadas, etc. Há perigo de acidente, por exemplo, ao se ficar preso ou ser puxado por alguma parte da máquina.

## 2.3 Utilização apropriada

1. Este motor Diesel foi fabricado exclusivamente para a utilização prevista, correspondente ao seu volume de fornecimento, definida através do fabricante da máquina (utilização apropriada): qualquer outro tipo de utilização será considerada imprópria. O fabricante não se responsabilizará por qualquer falha ou dano que venha a ser causado por utilização imprópria. Neste caso, o usuário assumirá sozinho qualquer possível risco.
2. Por utilização apropriada, entende-se que o usuário deverá observar todas as condições descritas pelo fabricante nos manuais de instrução, manutenção e de consertos. Além disso, somente pessoal qualificado, que esteja familiarizado com o motor e ciente dos perigos que podem ocorrer durante a sua utilização, poderá utilizar, realizar manutenções ou consertos no motor Diesel.
3. O fabricante não se responsabilizará por quaisquer alterações realizadas no motor Diesel por iniciativa própria que venham causar danos materiais e pessoais.  
Da mesma forma, qualquer tipo de manipulação no sistema injetor e no sistema de regulação poderá influenciar a potência e o sistema de escapamento do motor Diesel. Com isso, não se garantirá a observância das normas legais de proteção do meio ambiente.

## 2.4 Instruções para evitar esmagamentos e queimaduras

1. Não utilize nenhum meio de recepção, como cabos ou correntes, que esteja danificado ou que não tenha capacidade de carga suficiente.  
Use luvas de proteção ao trabalhar com cabos de aço.
2. Quando o motor Diesel estiver em funcionamento, atente para que nenhum objeto entre em contato com o ventilador do motor.  
Todo e qualquer objeto que entrar em contato com o ventilador será arremessado para fora ou destruído e pode danificá-lo.
3. Quando o motor Diesel estiver próximo de atingir a temperatura de operação, o sistema de refrigeração estará quente e sob pressão.  
Por essa razão, evite tocar em qualquer parte da tubulação de líquido de refrigeração.  
Há perigo de queimaduras!



4. Somente verifique o nível do líquido de refrigeração quando a tampa de fechamento do reservatório de expansão estiver esfriado suficientemente para se poder pegá-la com as mãos.  
Abra a tampa cuidadosamente, despressurizando primeiro o recipiente de expansão.
5. Perto da temperatura de operação, o motor Diesel estará quente.  
Evite contato da pele com óleo quente ou com partes onde flui óleo quente.
6. Utilize óculos de proteção e luvas de trabalho quando trabalhar com a bateria.  
Evite, durante o trabalho, faíscas e chama aberta.

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

1. O motor Diesel deverá permanecer desligado enquanto estiver sendo reabastecido.
2. Não fume e evite chamas ao abastecer e também nos locais onde as baterias forem carregadas.
3. Dê o arranque no motor Diesel de acordo com as normas escritas no manual de instrução e de manutenção.
4. Inspeccione o sistema elétrico.  
Elimine imediatamente todos os problemas, como por ex. conexões soltas e cabos sem isolamento.
5. Verifique a vedação e quaisquer danos em todos os condutores, mangueiras e uniões aparafusadas.
6. Elimine imediatamente qualquer tipo de vazamento e substitua as partes defeituosas.  
Qualquer parte onde haja vazamento de óleo poderá facilmente causar um incêndio.

## 2.6 Medidas de segurança durante a partida do motor

1. Caso não haja nenhuma outra indicação, dê a partida no motor Diesel de acordo com as normas descritas no **"Manual de instruções e manutenção"**.
2. Dê a partida no motor Diesel e verifique todos os dispositivos de indicação e de comando.
3. Somente deixe o motor ligado em recintos fechados se houver ventilação suficiente.  
Caso necessário, abra portas e janelas para proporcionar uma circulação de ar suficiente.

## 2.7 Procedimentos para uma manutenção segura

1. Não realize nenhum tipo de manutenção ou conserto que não esteja apto a realizar.
2. Realize as verificações e inspeções necessárias nos prazos predeterminados ou descritos no manual de instruções.  
Para a execução dos serviços de manutenção e consertos, é imprescindível a existência de um kit de ferramentas apropriado.
3. Uma lista no fim deste **"Manual de instruções e manutenção"** definirá exatamente quem deverá e poderá realizar cada serviço de manutenção ou cada conserto.  
Os serviços listados no plano de manutenção como **"diários / semanais"** poderão ser realizados pelo operador da máquina ou pela equipe de manutenção.  
Todos os outros serviços somente poderão ser executados por pessoal técnico especializado.
4. As peças de reposição deverão corresponder às especificações técnicas do fabricante. Estas especificações são sempre garantidas ao se utilizar peças de reposição originais.
5. Utilize, durante a manutenção, roupas apropriadas.
6. Caso nenhuma outra instrução tenha sido dada neste **"Manual de instruções e manutenção"**, realize qualquer serviço de manutenção no motor Diesel em um terreno plano e com o motor desligado.
7. Durante quaisquer serviços de manutenção e durante quaisquer consertos, aperte bem todas as uniões aparafusadas com o correspondente torque de aperto.
8. Remova restos de óleo, combustível e produtos de operação do motor Diesel, em especial das conexões e uniões roscadas, antes de iniciar os serviços de manutenção e os consertos. Não utilize nenhum produto de limpeza agressivo. Utilize panos de limpeza que não soltem fiapos.  
Não utilize nenhum produto inflamável para a limpeza do motor Diesel.
9. Antes da limpeza da máquina com água, jato de vapor (limpeza por vapor de alta pressão) ou qualquer outro tipo de produto de limpeza, feche ou cole qualquer abertura por onde, por motivos de segurança ou por motivos de mau funcionamento, possa entrar água, umidade ou produtos de limpeza.  
Encontram-se em risco, especialmente, as aberturas na ventilação do cárter do motor, na caixa da unidade comando, no motor de arranque e no alternador.  
Outros procedimentos:
  - Após a limpeza, remova completamente todas as proteções e colagens.
  - Depois da limpeza, controle a vedação, o aperto, os desgastes e danos de todas as conexões de combustível, de óleo do motor Diesel e das conexões de óleo hidráulico.
  - Elimine imediatamente todos os problemas e danos encontrados.
10. Atente para as medidas de segurança válidas para o produto durante a utilização de óleos, graxas lubrificantes e outras substâncias químicas.
11. Elimine os produtos de operação e todas as peças de reposição propriamente e de acordo com as normas de proteção ambiental.
12. Tenha cuidado especial ao utilizar produtos de operação quentes (perigo de queimadura).
13. Ao tentar localizar vazamentos, use luvas de proteção. Um jato líquido fino sob pressão poderá penetrar na pele.
14. Desligue o motor Diesel antes de abrir qualquer condutor de óleo.

15. Somente opere motores de combustão em locais suficientemente ventilados. Atente para que, antes de dar a partida no motor em ambientes fechados, haja suficiente ventilação. Siga as normas respectivas do local onde estiver sendo executado o trabalho.
16. Não tente levantar partes pesadas. Para isso, utilize um dispositivo auxiliar com uma força de carga suficiente.  
Procedimento:
  - Durante a substituição de peças, fixe segura e cuidadosamente peças individuais e grupos maiores de peças em dispositivos de içamento de forma a não existir nenhum perigo.
  - Somente utilize dispositivos de içamento, assim como dispositivos de recepção de carga com capacidade de carga suficiente e em perfeitas condições técnicas.

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

17. Não utilize cabos de aço danificados ou cabos que não tenham a capacidade de carga suficiente. Utilize luvas de proteção quando trabalhar com cabos de aço.
18. Somente eletricitistas especializados ou pessoas sob a orientação destes poderão realizar serviços no sistema elétrico e em seus componentes, de acordo com as exigências eletrotécnicas em vigor.
19. Desligue os cabos da bateria quando realizar serviços no sistema elétrico e retire, adicionalmente, o conector da unidade de comando quando realizar quaisquer soldagens no sistema elétrico da máquina.  
Desligue sempre primeiro o pólo negativo, reconectando-o por último.

## 2.8 Medidas de segurança para a utilização de motores Diesel equipados com unidades eletrônicas de comando

1. Dê a partida no motor Diesel somente quando as baterias estiverem firmemente conectadas.
2. Não desconecte as baterias quando o motor estiver em funcionamento.
3. Somente dê a partida no motor Diesel quando a unidade de comando estiver conectada.
4. Não utilize recarregadores rápidos para dar a partida no motor Diesel. Utilize um sistema de arranque auxiliar somente com baterias externas.
5. Para se recarregar a bateria com um recarregador rápido, os bornes da bateria deverão ser desconectados. Leia atentamente o manual de instruções do recarregador rápido.
6. Em caso de soldas no sistema elétrico, as baterias devem ser desconectadas e ambos os cabos (+ e —) devem estar firmemente ligados um ao outro. Deve-se interromper a conexão do sistema eletrônico do motor por meio dos dois conectores das interfaces.
7. Somente se pode conectar ou desconectar os conectores das unidades de comando quando o sistema elétrico estiver desligado. Aperte os parafusos de fixação dos conectores das interfaces com o torque de aperto predeterminado.
8. As unidades de comando podem ser seriamente danificadas caso os pólos elétricos da tensão de alimentação tenham sido colocados invertidos (por exemplo, invertendo-se os pólos da bateria).

9. Aperte as uniões aparafusadas ou roscadas no sistema de injeção com o torque de aperto predeterminado.
10. Em caso de se prever temperaturas de mais de 80 °C (por ex., em estufas), as unidades de comando deverão ser desmontadas.
11. Para executar medições nos conectores, utilize somente cabos de teste apropriados.
12. Nem para fins de inspeção, nem para fins de testes, sensores ou atuadores poderão ser conectados individualmente ou conectados entre fontes de tensão externas, mas sim somente em conexão com a unidade de comando eletrônica, já que existe o perigo de danificação ou eventualmente perigo de mau funcionamento do motor Diesel.
13. A unidade de comando eletrônica só estará suficientemente protegida de poeira e da entrada de água quando o conector fêmea estiver montado e conectado. Se os conectores fêmea não estiverem conectados, a unidade de comando eletrônica deverá ser protegida de poeira e da entrada de água.
14. Telefones e rádios que não estejam conectados a uma antena externa podem provocar problemas no funcionamento do sistema eletrônico do veículo e, dessa forma, pôr em perigo o funcionamento do motor Diesel.

## 2.9 Programa de segurança e emergência para motores Diesel com unidades de comando eletrônicas

1. O motor Diesel está provido de um sistema de ajuste eletrônico que realiza a monitoração tanto do motor Diesel como do próprio sistema de ajuste (auto-diagnóstico).  
Assim que um problema for detectado, uma das seguintes medidas será tomada de acordo com a avaliação do problema ocorrido:
  - Indicação de uma mensagem de erro seguida de um código de erro.
  - O código de erro será indicado diretamente no display em conexão com o sistema de diagnóstico do veículo.
  - Mudança para uma função equivalente para a continuação da operação, mesmo que limitada, do motor Diesel (por ex. rotação de emergência constante).

**Informe imediatamente o serviço de assistência técnica da LIEBHERR responsável para que o problema seja resolvido o mais rápido possível.**

## 2.10 Informações especiais para o trabalho no Sistema Common Rail.

1. Durante o funcionamento do motor Diesel, os condutores encontram-se a todo momento sob uma pressão de até 1.600 bar.
  - Caso o motor Diesel esteja em funcionamento, nunca solte ou desfaça, no Sistema Common Rail, as uniões roscadas do lado de alta pressão do combustível (injeção da bomba de alta pressão para o Rail, no Rail e no cabeçote do cilindro para o injetor).

2. O combustível sob pressão que eventualmente escorrer poderá penetrar na pele de uma pessoa, causando ferimentos graves. Existe perigo de incêndio através do borrifamento do combustível.
  - Após o motor Diesel ter sido desligado, espere no mínimo um minuto até que a pressão do Sistema Rail tenha baixado.
  - Evite permanecer nas proximidades do motor Diesel quando este estiver em funcionamento.
  - Pessoas portadoras de marcapasso não devem se aproximar mais do que 20 cm do motor Diesel em funcionamento.
  - Não toque em nenhuma parte condutora de tensão nos terminais elétricos dos injetores quando o motor Diesel estiver 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 qualquer serviço no lado limpo do sistema do combustível, deve-se limpar o motor Diesel e o compartimento do motor Diesel (com jato de vapor). Para isso, o sistema de combustível deve estar fechado.
  - Realize inspeções visuais para detectar se há vazamentos ou danos no sistema de combustível.
  - Não direcione o jato de vapor diretamente nos componentes elétricos; caso necessário, cubra-os com tampas ou proteções.
  - Coloque o motor Diesel em uma parte limpa da oficina, onde não seja executado nenhum trabalho que produza ou levante poeira (trabalhos com lixadeiras, soldas elétricas, reparos de freios, testes de eficiência de freios e de potência, etc.).
  - Evite movimentos de circulação de ar (possível levantamento de poeira produzido ao se dar a partida no motor Diesel, por causa da ventilação da oficina, do aquecimento, de correntes de ar, etc.).
  - Antes de abrir o sistema do combustível, limpe e seque com ar comprimido toda a zona do sistema do combustível.
  - Partículas de sujeira soltas, como partes de pintura soltas e material isolante, devem ser removidas por meio de um sistema de aspiração apropriado (aspirador industrial)
  - Cubra o compartimento do motor com uma folha de proteção limpa, nas áreas onde possam se desprender partículas de sujeira.
  - Antes de iniciar a desmontagem, lave as mãos e vista uma roupa de trabalho limpa.
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 limpo do sistema do combustível.
  - Durante o trabalho de montagem, remova quaisquer 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 (por ex: revestimento de cromo danificado).
  - Durante a montagem e desmontagem de componentes, não poderão ser utilizados materiais como lenços, papelão ou madeira, já que estes materiais podem soltar partículas e fibras.
  - Caso, ao se desapertar as conexões, partes da pintura se soltem (devido a novas eventuais pinturas), estes pedaços soltos da pintura devem ser cuidadosamente removidos antes de se soltar completamente as uniões roscadas.
  - Feche **imediatamente**, com uma capa de fechamento apropriada, todos os orifícios de conexão das partes desmontadas do lado limpo do sistema do combustível.
- 
- Este material de fechamento deve ter estado, até o momento de sua utilização, completamente fechado, sem poeira, e depois de ter sido usado uma vez, deve ser eliminado adequadamente.
  - Em seguida, guarde os componentes cuidadosamente em um recipiente limpo e fechado.
  - Para estes componentes, **nunca** utilize líquidos ou agentes de limpeza e de inspeção usados.
  - As peças novas devem ser removidas da embalagem original somente um pouco antes de serem utilizadas.
  - Quaisquer serviços realizados nos componentes desmontados deverão ser realizados somente em um lugar de trabalho devidamente equipado.
  - Caso seja necessário enviar peças desmontadas, utilize sempre a embalagem original da peça nova correspondente.

## 2.11 Eliminação de produtos de operação

1. Durante a utilização de produtos de operação, atente para que nenhum dos produtos de operação chegue a entrar na terra, no sistema de canalização ou em reservatórios de água.
2. Produtos de operação diferentes deverão ser recolhidos em recipientes separados e deverão ser eliminados propriamente.
3. Utilize recipientes impermeáveis para coletar produtos de operação. Não utilize de maneira alguma recipientes próprios para alimentos ou bebidas já que alguém pode vir, por engano, a comer ou beber destes recipientes.
4. Consulte o órgão responsável pelo meio ambiente ou pelo sistema de reciclagem antes de jogar fora ou de 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 operação e comando

Os elementos de operação e comando fazem parte dos equipamentos e estão descritos na documentação do fabricante.

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

## 3.2 Operação

### 3.2.1 Preparação para a primeira utilização

Motores Diesel novos vêm de fábrica abastecidos com óleo lubrificante para a primeira operação. Motores reconicionados ou motores substituídos são fornecidos normalmente sem óleo lubrificante.

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

Para as quantidades de enchimento e a qualidade do óleo, consulte o capítulo "Lubrificantes e produtos de operação - especificações".

#### Abastecimento com produtos de operação

Antes da primeira operação, abasteça o motor Diesel com os seguintes produtos de operação:

- **Óleo lubrificante para motor Diesel**

Em caso de revisões mecânicas ou de substituição de motores, utilize óleo para motores Diesel autorizado, consulte o capítulo "Lubrificantes e produtos de operação - especificações".

- **Líquido de refrigeração**

Para a composição do líquido de refrigeração, consulte o capítulo "Lubrificantes e produtos de operação - especificações".

- **Combustível**

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

- **Atente para a limpeza, utilize um funil com filtro. No caso de se abastecer o veículo por meio de barris ou de um botijão, observe as medidas de segurança. Para isso, consulte o capítulo "Medidas de segurança". Evite, de qualquer maneira, a entrada de água no tanque de combustível.**

#### Após a adição dos produtos de operação, realize os seguintes preparativos:

- Caso necessário, lubrifique a coroa dentada do motor de arranque com graxa lubrificante.
- Verifique as baterias. Somente utilize baterias que tenham sido verificadas e que tenham sido carregadas sem problemas.
- Purgar o ar do sistema de combustível. (consulte o capítulo "Manutenção").
- Caso haja uma válvula de fechamento do combustível: Abra a válvula de fechamento do combustível.
- Ligue o motor Diesel
- Verifique a indicação da pressão do óleo imediatamente após o motor Diesel entrar em funcionamento.



---

**Eliminação de problemas**

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

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

- Teste o motor após ter realizado estes procedimentos.
- Aumente a rotação do motor lentamente até 3/4 da rotação máxima até que a temperatura de operação seja atingida.

**Serviços durante e depois do teste do motor**

Retirada de ar do sistema de refrigeração:

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

Controle o nível de óleo do motor Diesel:

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

Verifique o motor Diesel:

- Verifique a devida vedação do motor Diesel.
- Verifique se todas as conexões das mangueiras hidráulicas, as abraçadeiras das mangueiras e todas as conexões dos tubos estão bem vedadas e apertadas. Caso necessário, reaperte-as.

### 3.2.2 Serviços diários de manutenção antes da colocação em funcionamento

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

### 3.2.3 Partida do motor Diesel



JD 000025

*Manual de instruções*

#### Processo de partida do motor

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

- Caso haja uma válvula de fechamento do combustível:  
Abra a válvula de fechamento do combustível.
- Dê a partida no motor Diesel com a chave de ignição ou com o botão de arranque.

---

#### Eliminação de problemas

O processo de arranque não se inicia após 20 segundos?

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

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

#### Funcionamento

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

---

#### Eliminação de problemas

Existe algum tipo de problema?

- Desligue o motor Diesel imediatamente.
- 

### 3.2.4 Procedimentos para dar a partida no motor em temperaturas baixas

#### Temperaturas baixas

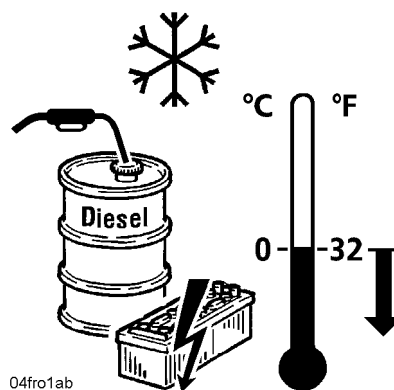
Pode-se melhorar da seguinte maneira a partida do motor em temperaturas baixas:

**Atenção**

Perigo de explosão do motor Diesel!

Ao se utilizar uma substância que contenha éter para auxiliar a partida de motores Diesel providos de sistema de preaquecimento, existe perigo de explosão!

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



*A operação de inverno*

- Controle a carga da bateria.
- Quando o carregamento da bateria não for suficiente: Recarregue a bateria.
- Utilize combustível apropriado para o inverno (consulte o capítulo "lubrificantes e produtos para operação" na seção "operação durante o inverno").
- Para maiores informações sobre o preaquecimento do ar de admissão através da flange de aquecimento, consulte a documentação do fabricante.

### 3.2.5 Colocando o motor fora de funcionamento

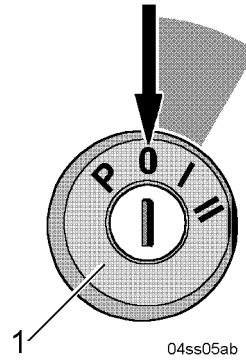
#### Desligue o motor Diesel

**Cuidado**

Perigo de danos ao motor Diesel!

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

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



*Chave de ignição - posição zero*

- Reduza o número de rotações do motor Diesel para rotações de marcha lenta.
- Deixe o motor Diesel ainda funcionar em marcha lenta por aprox. 10 a 15 segundos, sem sobrecarregá-lo.
- Gire a chave do contato para a posição -0- e retire-a.

O motor Diesel encontra-se fora de operação.

## 4 Avarias de funcionamento

A procura de problemas em motores Diesel poderá ser muito difícil. Consulte a tabela de procura de erros para resolver possíveis problemas encontrados no motor e as correspondentes medidas para solucioná-los.



### Advertência

De maneira a diagnosticar os problemas ocorridos no motor Diesel, estes serão indicados por meio de um código de erro no display do equipamento.  
! A explicação e a solução para cada problema encontram-se descritas na respectiva documentação do equipamento.

Na lista seguinte, encontram-se alguns pontos importantes de observação para o diagnóstico dos erros:

- Familiarize-se com o motor Diesel e seus sistemas
- Estude o problema minuciosamente
- Estude os sintomas apresentados, analisando-os em relação ao seu conhecimento do motor Diesel e de seus sistemas
- Realize o diagnóstico do problema, partindo das suposições mais simples
- Controle novamente as suposições antes de iniciar a desmontagem do motor
- Detecte as causas do problema e realize os consertos necessários
- Após o conserto do motor Diesel, deixe-o em funcionamento em condições normais de trabalho e verifique se o problema e sua causa foram resolvidos

### 4.1 Tabelas com códigos de erro

Problema	Possíveis causas	Solução
Motor de arranque não está girando	Fusível principal queimado	Substitua o fusível
	Conexões das baterias soltas ou corroídas	Limpe as conexões soltas e aperte-as bem
	Tensão da bateria muito baixa	Carregue a bateria ou substitua-a
	Circuito elétrico do motor de arranque interrompido ou contatos corroídos	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Motor de arranque defeituoso	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Motor de arranque gira lentamente	Tensão da bateria muito baixa	Carregue a bateria ou substitua-a
	Conexões das baterias soltas ou corroídas	Limpe as conexões soltas e aperte-as bem
	Temperatura externa muito baixa	Observe os procedimentos para operação durante o inverno
O motor Diesel não entra em funcionamento ou entra em funcionamento, parando logo em seguida	Tanque de combustível vazio	Encha o tanque de combustível e purgar o ar do sistema de combustível
	Filtro de combustível obstruído	Substitua o filtro do combustível

Tabelas com códigos de erro

Problema	Possíveis causas	Solução
	Condutores de combustível obstruídos, pré-filtro ou tela do filtro no tanque do combustível obstruídos	Limpe e retire o ar do sistema do combustível
	Circuito de combustível ou filtro está com vazamento	Vede e retire o ar
	Ar no sistema de combustível	Retire o ar do sistema de combustível.
	O combustível não suporta temperaturas baixas	Limpe o pré-filtro, substitua o filtro de combustível, utilize combustível de inverno
	Temperatura externa muito baixa	Observe os procedimentos para operação durante o inverno
	Flange de aquecimento defeituosa (em caso de temperaturas baixas)	Verifique o estado da flange de aquecimento, caso necessário, substitua-a
É difícil dar a partida no motor Diesel	Vazamento no circuito de baixa pressão de combustível ou pressão insuficiente.	Inspeções visuais das vedações; deverão ser realizadas pelo serviço de assistência técnica da LIEBHERR.
	Compressão do motor Diesel muito baixa	Inspeção o estado da compressão, se esta não estiver em boas condições, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Flange de aquecimento defeituosa (em caso de temperaturas baixas)	Verifique o estado da flange de aquecimento, caso necessário, substitua-a
	Problema no sistema eletrônico	Leia a memória de erros da unidade de comando eletrônica do motor, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
O motor Diesel desliga repentinamente	Fornecimento de energia elétrica interrompido	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Vazamento no circuito de baixa pressão de combustível ou pressão insuficiente.	Controle visual de estanqueidade; deverá ser controlado pelo serviço de assistência técnica da LIEBHERR.
	Problema no sistema eletrônico	Leia a memória de erros da unidade de comando eletrônica do motor, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Baixa potência do motor Diesel (falta de potência)	Circuito do combustível defeituoso (entupido, vazamentos)	Inspeção visual de vazamentos, substituição de filtros; consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR.
	Pressão de carga muito baixa	Abraçadeiras soltas, vedações e mangueiras defeituosas, sujeira no filtro do ar, turbocompressor sem potência
	Temperatura do ar de admissão muito alta (redução automática de potência através da unidade de comando eletrônica do motor)	Radiador do ar de admissão sujo, potência do refrigerador fraca, temperatura do ambiente muito alta, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Temperatura do líquido de refrigeração muito alta (redução automática de potência através da unidade de comando eletrônica do motor)	Controle da sujeira do radiador, controle do ventilador e do termostato, verificação do líquido de refrigeração, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Temperatura do combustível muito alta (redução automática de potência através da unidade de comando eletrônica do motor)	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

LMB/03/003801/2.11/pt/Edição-01.01.2011

Problema	Possíveis causas	Solução
	Zona de aplicação superior a 1800 metros acima do nível do mar	Sem ajuda, a potência do motor Diesel foi reduzida automaticamente
	Válvula do freio-motor defeituosa (caso exista)	Inspeção visual e de funcionalidade; consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Os injetores não funcionam ou não atomizam	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Compressão do motor Diesel muito baixa	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Problema no sistema eletrónico	Leia a memória de erros da unidade de comando eletrónica do motor, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Potência do freio-motor muito baixa	Válvula do freio-motor sem função	Inspeção visual e da função; consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Problema no sistema eletrónico	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
O motor Diesel está sobre-aquecendo (de acordo com o indicador de temperatura do líquido de refrigeração)	Muito pouco líquido de refrigeração	Complete novamente
	Interior do radiador sujo ou calcificado, exterior do radiador muito sujo	Limpe e / ou descalcifique o radiador.
	Termostato defeituoso	Verifique o estado do termostato e, caso necessário, substitua-o. Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Sensor de temperatura do líquido de refrigeração defeituoso	Verifique o estado e, caso necessário, substitua-o. Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Rotação do radiador muito baixa (somente acionamento hidrostático do radiador)	Controle o acionamento do radiador e, caso necessário, substitua-o. Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
A lâmpada de aviso da corrente de carga se acende quando o motor Diesel está em funcionamento	Tensionamento insuficiente na correia micro V	Verifique o tensionamento da correia micro V e, caso necessário, substitua os rolamentos de trava
	Correia micro V rompida	Substitua a correia micro V
	Conexões dos cabos soltas ou separadas	Fixe o cabo ou, se for o caso, substitua-o
	Alternador, ponte retificadora ou regulador de tensão defeituoso	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Os gases de escape do motor Diesel são pretos	As válvulas injetoras não funcionam ou não atomizam	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Válvula do freio-motor defeituosa	Inspeção visual e de funcionalidade; consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Turbocompressor defeituoso (pressão de carga muito baixa)	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Os gases de escape tem coloração azulada	Nível do óleo muito alto.	Ajuste corretamente o nível do óleo
	O óleo lubrificante está infiltrando no compartimento de combustão e está sendo queimado.	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

Tabelas com códigos de erro

Problema	Possíveis causas	Solução
	Vedação no lado do compressor no turbocompressor defeituosa	Verifique o estado do turbocompressor e, caso necessário, substitua-o; Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Respiro do cárter defeituoso	Verifique o seu estado e, caso necessário, realize a sua substituição
Os gases de escape são brancos	Início de injeção tardio	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Flange de aquecimento defeituosa (em caso de temperaturas baixas)	Verifique o estado da flange de aquecimento, caso necessário, substitua-a
O motor Diesel bate pinos	Problemas de combustão	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Motor batendo válvula	Folga da válvula muito grande	Ajuste da folga da válvula
	Bicos injetores estão defeituosos ou coagificados	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Danos nos mancais	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Anéis do pistão desgastados ou partidos, pistão muito desgastado	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Ruídos anormais	Vazamentos nos canais de admissão e na tubulação de escapamento provocam uma espécie de apito	Elimine os vazamentos e, caso necessário, substitua as vedações
	A turbina do motor ou do compressor está raspando na carcaça do motor; algum corpo estranho entrou no compressor ou na turbina; o mancal das partes rotativas está desgastado	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Pressão do óleo lubrificante muito baixa	Nível do óleo no cárter de óleo muito baixo	Complete o nível de óleo até a marca predeterminada
	Óleo lubrificante com viscosidade muito baixa (diluição do óleo pelo combustível Diesel)	Escoe o óleo e encha com o óleo especificado
	Sensor de pressão do óleo ou transdutor de pressão defeituoso	Verifique a pressão do óleo e substitua o sensor da pressão do óleo ou o transdutor de pressão defeituoso; consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Muita folga do mancal devido a desgaste ou danos no mancal	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Óleo lubrificante no sistema de refrigeração	Radiador de óleo ou a placa de refrigeração com vazamento	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Água fria no óleo lubrificante	Anéis de vedação em "O" da camisa do cilindro mal vedados	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Radiador de óleo ou a placa de refrigeração com vazamentos	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

LMB/03/003801/2.11/pt/Edição-01.01.2011



# 5 Manutenção

## 5.1 Plano de manutenção e inspeção

As abreviações descritas nesta seção:

h = horas de trabalho

BA = manual de instruções

WH = manual da oficina

AFP = pessoal qualificado autorizado

WP = pessoal da manutenção

Os serviços de manutenção encontram-se divididos com duas marcações ou indicações diferentes (círculo, caixa - cheia, caixa - vazia).

Significado das marcações:

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

Em respeito aos 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 serviços de manutenção e de inspeção

Em respeito aos intervalos de manutenção: quando da entrega e a cada 500, 1000, 2000 horas de operação (h)

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>Motor Diesel</b>								
	●	●	○	○	○		Controle do nível de óleo (para guindastes móveis UW/OW: após cada terceiro abastecimento)	
	●	●	○	○	○		Inspeções visuais (impermeabilidade, sujeiras, danos)	
			○	○	○		Inspeção da válvula tipo borboleta do freio motor	
			○	○	○		Inspeção da válvula de bloqueio do retorno do gás de escape	
			○	○	○		Troca do óleo do motor Diesel (de qualquer modo no mínimo uma vez por ano): ATENÇÃO! Somente podem ser utilizados os óleos de lubrificação E4, E6 e E7. Para informações sobre outras qualidades do óleo e fatores de dificuldade: consulte a seção sobre lubrificantes e produtos para operação	
			○	○	○		Substituição do cartucho de filtro de óleo (no mínimo uma vez por ano)	
			○	○			Substituição do separador de óleo do cartucho de filtro (no mínimo uma vez por ano).	
			○	○	○		Inspeção das baterias e das conexões dos cabos	
			○	○	○		Inspeção do estado da tração por correia ou, se for o caso, substituição da correia / inspeção e, se for o caso, reajuste do tensionamento da correia micro V	
			□	○	○		Inspeção do estado, da fixação e da impermeabilidade do sistema de admissão e escapamento	
			○	○			Lubrificação com graxa lubrificante da coroa dentada do volante do motor	
			○	○			Inspeção do correto posicionamento do cárter de óleo, da suspensão do motor e dos consoles do motor Diesel	
						*	Inspeção da flange de aquecimento	
						10000h	Substituição da flange de aquecimento	
<b>Cabeçote do cilindro — válvulas</b>								
			○	○			Inspeção / ajuste da folga da válvula	
<b>Sistema de refrigeração</b>								
	●	●	○	○	○		Inspeção do nível do líquido de refrigeração	
			○	○	○		Inspeção do estado e da impermeabilidade do sistema de refrigeração e de aquecimento	
			○	○	○	*	Inspeção da concentração de fluido anticorrosivo e de fluido anticongelante no líquido de refrigeração	
						3000h	Substituição do líquido de refrigeração (no mínimo a cada dois anos)	
<b>Sistema de combustível</b>								
	●	●	○	○	○		Inspeção do separador de água no pré-filtro de combustível e, caso necessário, drenagem da água	
		●	○	○	○		Drenagem de água e resíduos do fundo do tanque de combustível	
			○	○	○		Inspeção da impermeabilidade e do estado do sistema do óleo lubrificante e do sistema de combustível	

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

Manutenção/inspeção em horas de funcionamento							Intervalos especiais	TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS	
ao fornecer	todas as 10	todas as 50	todas as 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>	
			○	○	○			Substituição do pré-filtro de combustível (ou quando houver perda de potência)	
			○	○	○			Substituição do filtro fino de combustível	
						◇		Retirada do ar do sistema de combustível (para isso, não se deve afrouxar os condutores de injeção)	
<b>Filtro de ar</b>									
	●	●	○	○	○			Inspeção do indicador de vácuo do filtro de ar	
		●	○	○	○			Limpeza da válvula para retirar a poeira do filtro de ar	
						◇		Substituição do elemento principal do filtro de ar seco (de acordo com o indicador de manutenção / anualmente)	
						◇		Substituição do elemento de segurança do filtro de ar seco (a cada três substituições do elemento filtrante principal / anualmente)	
<b>Sistema elétrico</b>									
			○	○	○			Inspeção do estado do suporte da unidade de comando	
			○	○	○			Inspeção do estado dos sensores e das conexões 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

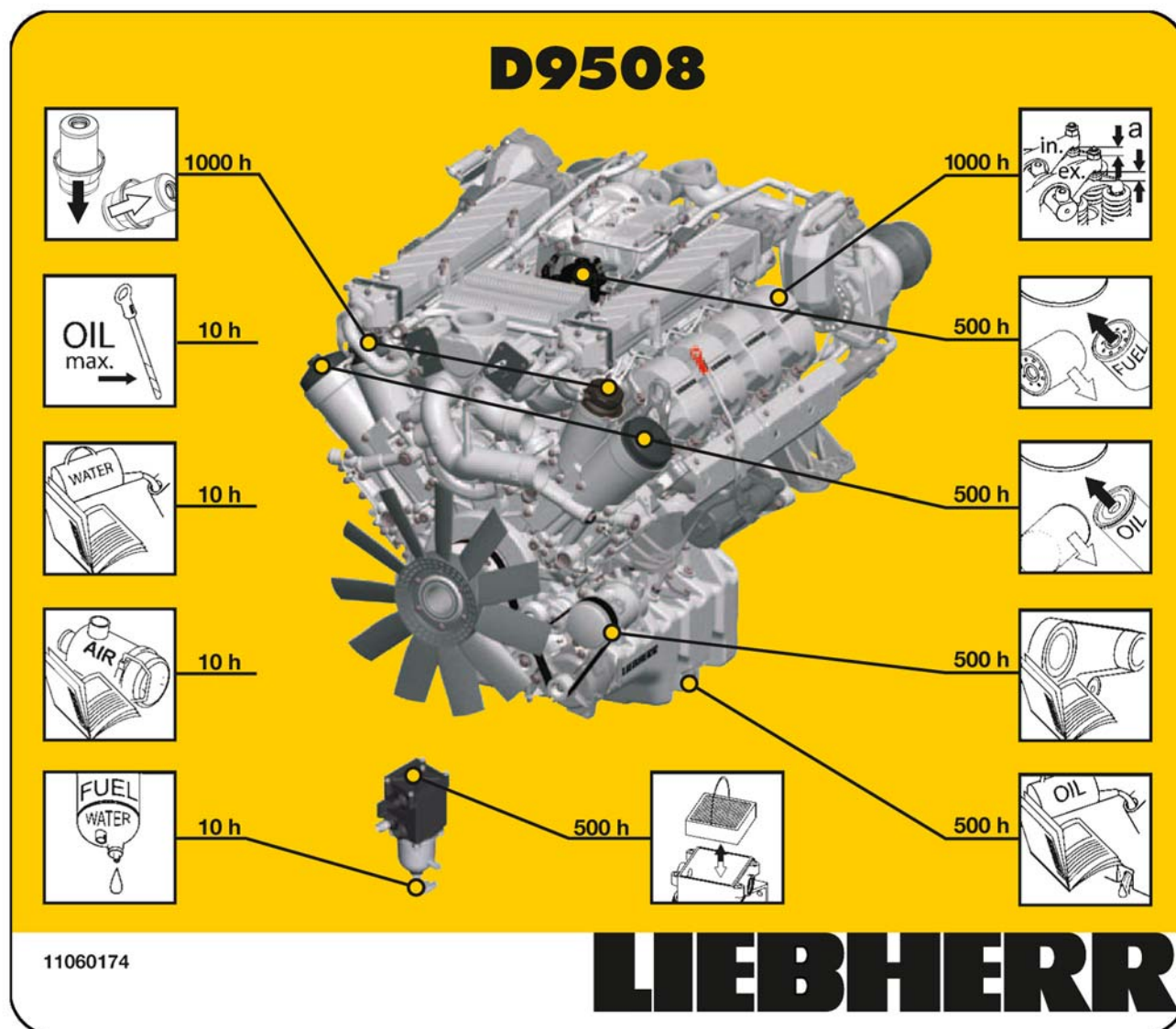
Utiliza-se o plano de lubrificação para se ter uma visão geral dos locais no motor Diesel onde serão realizadas as manutenções assim como dos intervalos de manutenção.

Informações detalhadas poderão ser encontradas no capítulo «Plano de manutenção e de inspeção», bem como toda a descrição dos serviços de manutenção a serem executados. Para maiores informações, consulte o capítulo «Serviços de manutenção».

Para maiores de informações sobre os lubrificantes e produtos de operação necessários, consulte o capítulo «Lubrificantes e produtos de operação».

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

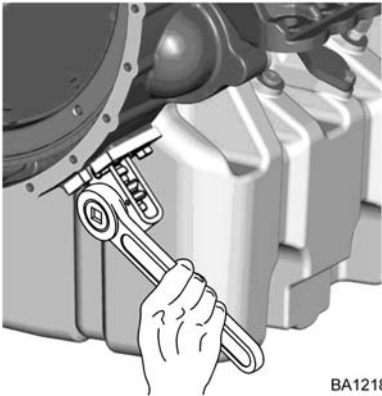
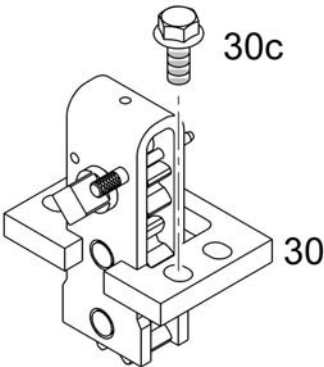
**Plano de lubrificação**



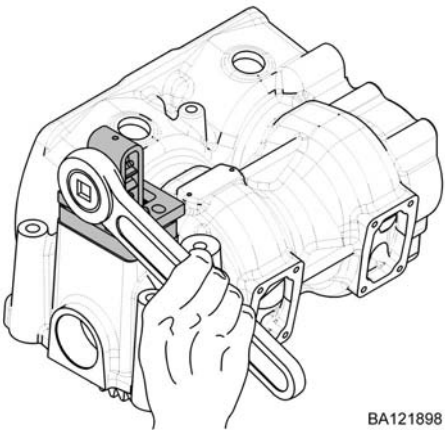
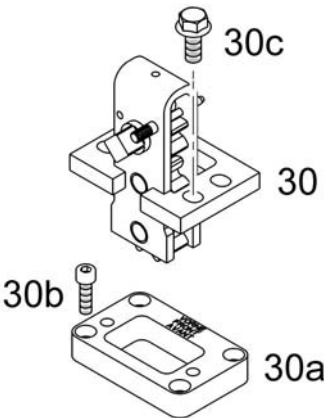
BA124166

### 5.3 Tarefas de manutenção

#### 5.3.1 Ferramentas especiais para serviços de manutenção



Dispositivo de giro — montagem da carcaça do volante, ferramenta especial n.º 30 e 30c



Dispositivo de giro — montagem do compressor, ferramenta especial n.º 30 até 30c



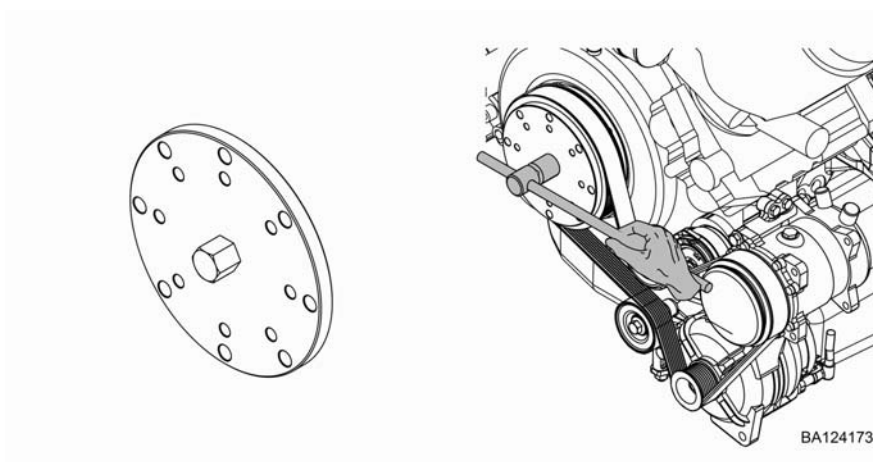
**Advertência**

Para a montagem da peça intermediária, ferramenta especial n.º 30a  
! a marca deve estar virada para «frente», apontando para o compressor

Nú-mer-o	Número de identi-ficação	Denominação	Consulte a seção
30	9078688	Dispositivo de giro	Inspeção / ajuste da folga da válvula
30a	10117021	Peça intermediária	Inspeção / ajuste da folga da válvula

LMB/03/003801/2.1.11/pt/Edição-01.01.2011

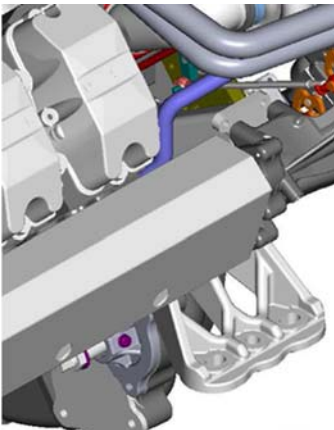
Número	Número de identificação	Denominação	Consulte a seção
30b	4980868	Parafuso de cabeça cilíndrica M6x20	Inspeção / ajuste da folga da válvula
30c	10030519	Parafuso sextavado com flange M6x20	Inspeção / ajuste da folga da válvula



*Dispositivo de giro — montagem na carcaça do volante, ferramenta especial n.º 31*

Número	Número de identificação	Denominação	Consulte a seção
31	10490350	Dispositivo de giro	Inspeção / ajuste da folga da válvula

Somente em casos especiais, o dispositivo de giro, ferramenta especial n.º 31, estará presente e montado no volume de fornecimento do motor Diesel.

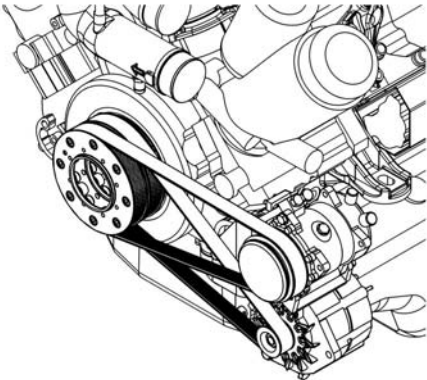


BA125252

Dispositivo de giro — montagem da carcaça do volante, ferramenta especial n.º 32

Nú-mer-o	Número de identi-ficação	Denominação	Consulte a seção
32	10123791	Dispositivo de giro	Inspeção / ajuste da folga da válvula

Somente em casos especiais, o dispositivo de giro, ferramenta especial n.º 32, estará presente e montado no volume de fornecimento do motor Diesel.



BA121897

Instrumento de medição Kriket 2 — Ferramenta especial núm. 8

Nú-mer-o	Número de iden-tificação	Denominação	Consulte a seção
8	8042829	Instrumento de medição da correia micro V Kriket 2	Inspeção do tensionamen-to da correia micro V

LMB/03/003801/2.11/pt/Edição: 01.01.2011



### 5.3.2 Preparação para os serviços de manutenção

Antes de serem realizados quaisquer serviços de manutenção, deve-se colocar o motor Diesel na posição de manutenção, caso nenhuma outra informação tenha sido expressamente recomendada na descrição dos serviços de manutenção.

Alguns dos diversos serviços de manutenção são, por ex.:

- Inspeção do nível de óleo ou, se for o caso, troca de óleo,
- Substituição do filtro de óleo assim como ajuste e execução de trabalhos e consertos.

#### Precauções de segurança durante a manutenção

Deve-se observar atentamente todas as normas de segurança durante a execução dos serviços de manutenção! Consulte o capítulo "Medidas de segurança".

#### Posição de manutenção

O motor Diesel encontra-se em posição de manutenção quando:

- o motor Diesel estiver na horizontal,
- o motor Diesel estiver desligado,
- o motor Diesel estiver frio,
- o interruptor principal da bateria estiver desligado (caso esteja presente) e quando a chave de direção e estiver fora do contato.

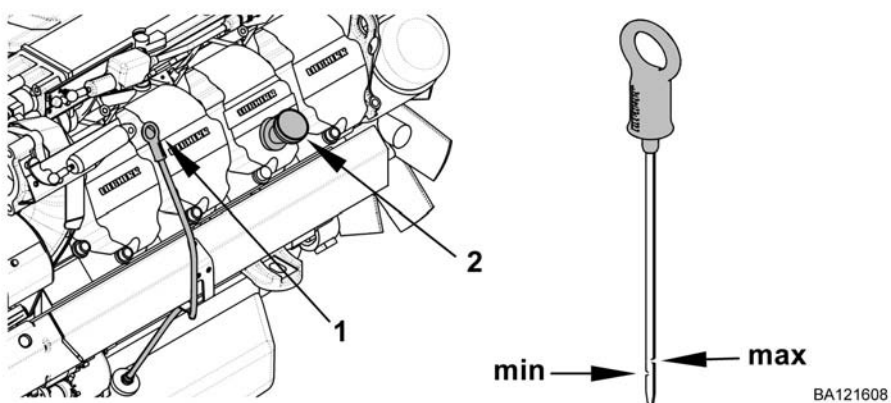
### 5.3.3 Serviços de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja em posição de manutenção

#### Controle o nível do óleo

A depender do modelo do motor Diesel, a vareta de medição do nível de óleo e o bocal de enchimento de óleo encontram-se dispostas em lugares diferentes. Por exemplo, a vareta de medição do nível de óleo pode estar instalada do lado direito ou esquerdo do motor, o bocal de enchimento de óleo pode se encontrar no cárter de óleo, na carcaça do volante ou na tampa do cabeçote do cilindro.



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

- Desligue o motor Diesel.
- Após dois ou três minutos, verifique o nível de óleo na vareta de medição de óleo<sup>1</sup>.

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

---

**Eliminação de problemas**

Caso se constate um baixo nível de óleo:

- Verta o óleo através da abertura de enchimento de óleo 2 (para a qualidade do óleo, consulte o capítulo «lubrificantes e produtos para operação»).
- 

Quando realizar o enchimento de óleo, não ultrapasse a marcação "max" da vareta de medição

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

**Inspeção do nível do líquido de refrigeração**

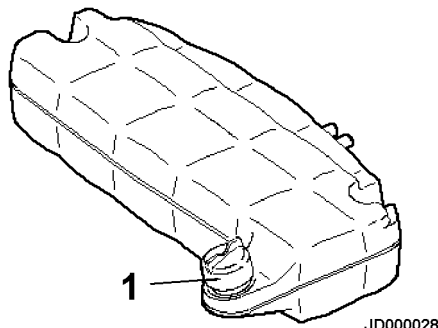
O nível do líquido de refrigeração poderá ser controlado através do reservatório de compensação transparente.

Em caso de máquinas com reservatórios de compensação não transparentes: verifique o nível do líquido de refrigeração no bocal de enchimento. Quando o estado estiver correto, se poderá ver o líquido de refrigeração.

**Procedimento****Cuidado**

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

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



JD000028

*Reservatório de compensação do líquido de refrigeração*

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

**Eliminação de problemas**

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

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

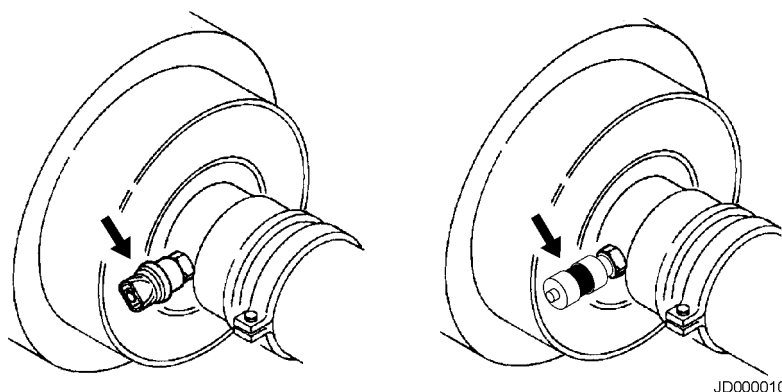
- Encha com líquido de refrigeração autorizado o reservatório de compensação e somente utilize uma concentração de 50% do volume com um aditivo anticorrosivo e com um aditivo anticongelante.
- Complete o nível do sistema de refrigeração até o máximo.
- Recoloque a tampa do recipiente de compensação, apertando-a firmemente.
- Dê a partida no motor Diesel e deixe-o em operação até este estar aquecido.
- Controle novamente o nível do líquido de refrigeração quando o motor Diesel estiver frio e, se necessário, volte a reenchê-lo.

Certifique-se que o líquido de refrigeração possua uma concentração de no mínimo 50% de seu volume com líquido anticorrosivo e anticongelante (para informações sobre o líquido de refrigeração, consulte o capítulo «Lubrificantes e produtos de operação»).

**Inspeção do indicador do vácuo do filtro de ar**

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

O indicador mecânico do vácuo do tubo de admissão do filtro de ar se encontrará na posição vermelha quando se alcançar 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 o indicador se encontrar no campo vermelho ou de a lâmpada de aviso estar acesa:

- não ligue o motor Diesel.
  - **Substitua o elemento principal do filtro.**
  - Substitua o elemento de segurança do filtro de ar depois do elemento principal do filtro de ar ter sido substituído três vezes.
- 

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

O indicador voltará ao campo verde.

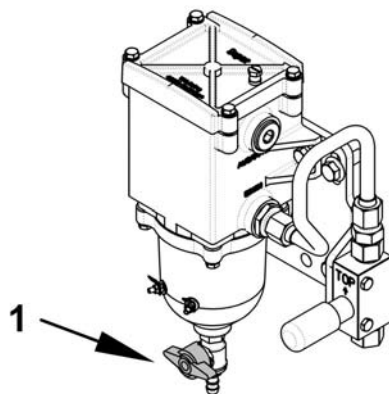
**Inspeção / drenagem do  
separador de água do pré-filtro  
de combustível**

O pré-filtro de combustível com separador de água e bomba manual de alimentação de combustível está localizado longe do motor Diesel. O local de montagem variará a depender do modelo da máquina.

**Pré-filtro de combustível com separador de água****Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

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



BA121611

*Purgue o pré-filtro*

- Inspeccione o separador de água do pré-filtro de combustível

**Eliminação de problemas**

Caso se encontre água no separador de água do pré-filtro de combustível:

- não ligue o motor Diesel.
- Coloque um recipiente abaixo do separador de água do filtro de combustível e, eventualmente, conecte uma mangueira
- Pressione e gire o punho da válvula de fechamento de combustível **1** no sentido horário e purgue a água até o combustível sair.

**Inspeções visuais  
(impermeabilidade, sujeiras,  
danos)**

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

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

Antes de se iniciar os serviços de manutenção semanais, deverão ser executados os serviços de manutenção diários.

Consulte a seção «Serviços de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação».

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja em posição de manutenção

**Drenagem de água e resíduos  
do fundo do tanque de  
combustível**

Tomar a devida atenção com a limpeza.

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

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

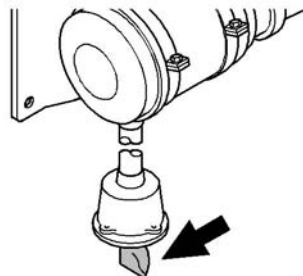
- Utilize um recipiente coletor apropriado para recolher o combustível; não derrame o combustível sobre o solo.
- Remova a água e os resíduos do fundo do tanque de combustível, para isso, consulte a «documentação do fabricante».
- Encha o tanque de combustível até o nível máximo para evitar condensação.

**Limpeza da válvula para retirar a poeira do filtro de ar**

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

**Importante:**

Com a válvula para retirar a poeira defeituosa ou emperrada, a tampa de serviço não irá funcionar, o que causará, por sua vez, o encurtamento da vida útil dos elemento filtrantes.



LU120476

*Válvula para retirar a poeira.*

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

**Eliminação de problemas**

Caso a válvula para retirar a poeira esteja defeituosa ou permaneça aberta:

- Substitua a válvula para retirar a poeira.

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

Antes de se executar os serviços de manutenção após as primeiras 500 horas de operação, deverão ser realizados:

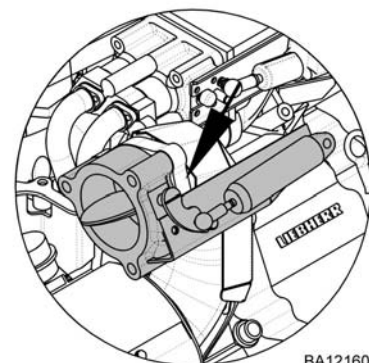
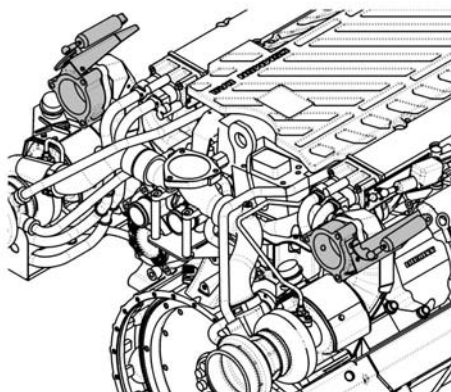
- os serviços de manutenção diários, consulte a seção «Serviços de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação.».
- os serviços de manutenção semanais, consulte o capítulo «Serviços de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação.».

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja em posição de manutenção

**Inspeção da válvula tipo borboleta do freio motor**

O freio-motor encontra-se do lado esquerdo e direito do motor Diesel, montado no turbocompressor.



*Válvula tipo borboleta do freio motor do motor Diesel*

- Verifique o estado e lubrifique com graxa lubrificante as articulações do cilindro de acionamento.
- Acione a válvula do freio

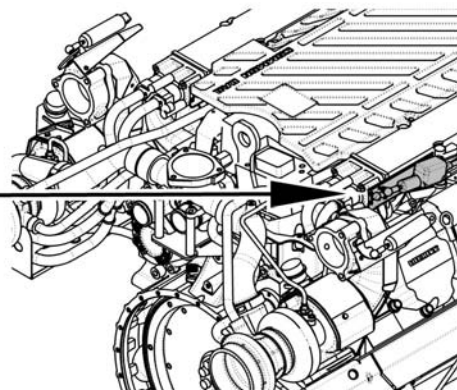
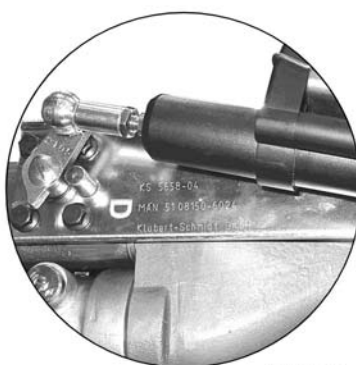
Certifique-se de que a válvula retorne livremente a posição inicial após ter sido acionada.

Isto se pode reconhecer na parte exterior, no eixo da válvula do freio, veja a seta (figura freio-motor – válvula). O entalhe deve ficar paralelo ao tubo de escapamento.

O não fechamento da válvula pode provocar um sobreaquecimento do motor Diesel e consequente danos.

**Inspeção da tampa de bloqueio do retorno do gás de escape**

Um módulo de retorno do gás de escape encontra-se montado do lado esquerdo e direito do motor Diesel.



*Tampa de bloqueio da reciclagem de gás de escape*

- Verifique o estado das articulações do cilindro de acionamento, lubrificando-as.
- Acione a tampa de bloqueio do retorno do gás de escape

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

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

**Inspeção das baterias e das conexões dos cabos**

- Somente utilize baterias que tenham sido verificadas e que tenham sido carregadas sem problemas.  
Para maiores informações sobre a manutenção da bateria, consulte a documentação do fabricante.
- Lubrifique os pólos da bateria com uma graxa para pólos.
- Verifique se os condutores elétricos estão danificados, se apresentam sinal de desgaste externo e se estão montados e fixados corretamente.

Um condutor elétrico danificado foi encontrado?

Substitua condutores elétricos ou chicotes elétricos danificados.

**Verifique o estado da correia micro V, caso necessário, substitua-a e ajuste-a**

Os acionamentos da correia micro V se encontram na parte dianteira ou traseira do motor e, de acordo com o tipo do motor Diesel, a versão e o percursos da correia serão diferentes, como por exemplo, no acionamento do alternador e no acionamento do alternador com compressor do ar condicionado.

Certifique-se de que:

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

Danos na correia micro V são:

- Quebra nas aletas da correia
- Cortes longitudinais em várias aletas
- Formação de bolinhas de borracha na base da correia
- Formação de camadas de sujeiras ou entrada de pedras
- Desprendimento de aletas da base da correia
- Cortes longitudinais da parte de trás da correia

- Verifique se a correia micro V está danificada

---

**Eliminação de problemas**

Algum dano foi encontrado?

- Substitua a correia micro V
- 

**Substituição e ajuste da correia micro V para o compressor do ar condicionado e para o alternador. Acionamento do virabrequim**

---

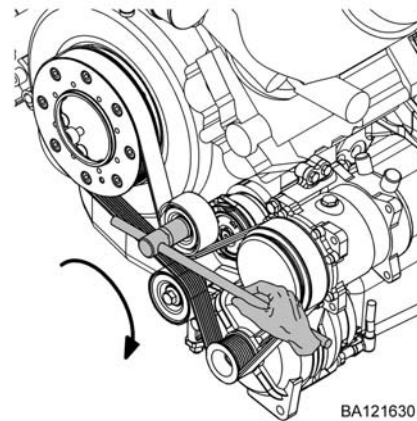
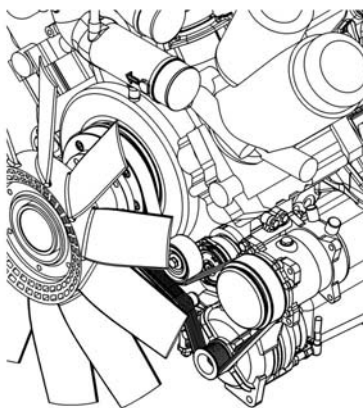
**Advertência**

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

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

---





BA121630

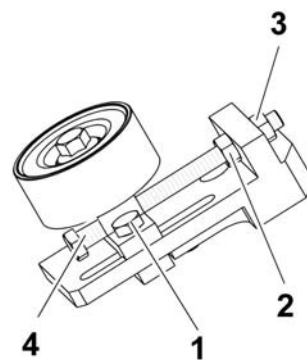
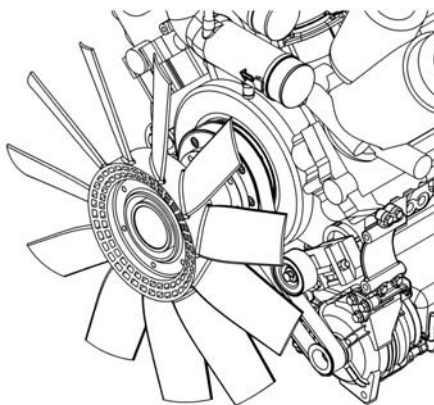
*Correia micro V para o compressor do ar condicionado e alternador —  
acionamento pelo virabrequim*

- Coloque o soquete com alavanca no parafuso da roldana tensora (parafuso da roldana tensora possui uma rosca esquerda).
- Gire o dispositivo tensionador contra a força de mola em sentido horário até o limite e retire a correia micro V.
- Verifique se a roldana tensora e as polias estão em bom estado e se há folga (por exemplo, se há perfil de desgaste das polias ou se a roldana tensora encontra-se danificada).

Caso alguns itens estejam danificados, substitua-os

- Com o dispositivo tensionador em posição para remover a correia, transpasse a nova correia micro V por todas as polias e todas as roldanas tensoras, controlando o assentamento correto.
- Coloque o dispositivo tensionador novamente na posição de tensionamento.

**Substituição e ajuste da correia micro V para o alternador. Acionamento do virabrequim**



BA121627

*Correia micro V para o alternador — acionamento pelo virabrequim*

- Solte os parafusos **1,2,3**
- Solte a porca sextavada **2** até a correia micro V estar solta.
- Retire a correia micro V.
- Verifique se as polias estão em bom estado (por exemplo, o perfil de desgaste das polias).

Caso alguns itens estejam danificados, substitua-os

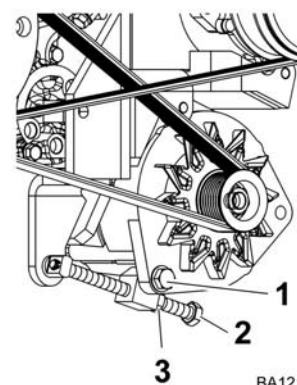
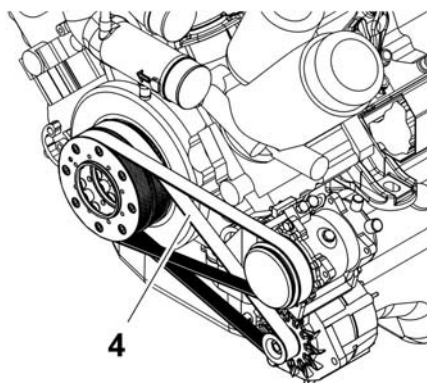
- Transpasse a nova correia micro V, controlando seu assentamento correto.
- **Ajuste do tensionamento da correia micro V**  
Solte a porca sextavada **2**, girando-a no sentido horário, e ao mesmo tempo segurando firmemente o parafuso sextavado **4** até ser o tensionamento correto da correia micro V ter sido atingido. Consulte «Verificação do tensionamento da correia micro V».
- Reaperte firmemente todos os parafusos **1,2,3**.
- Depois de 10 a 15 minutos de funcionamento verifique o tensionamento e, caso necessário, retensione a correia.

**Substituição e ajuste da correia micro V para o alternador. Acionamento pelo virabrequim**



**Advertência**

A correia micro V para o acionamento do compressor do ar condicionado ! deve ser desmontada anteriormente ou, se for o caso, posteriormente montada novamente.



BA121629

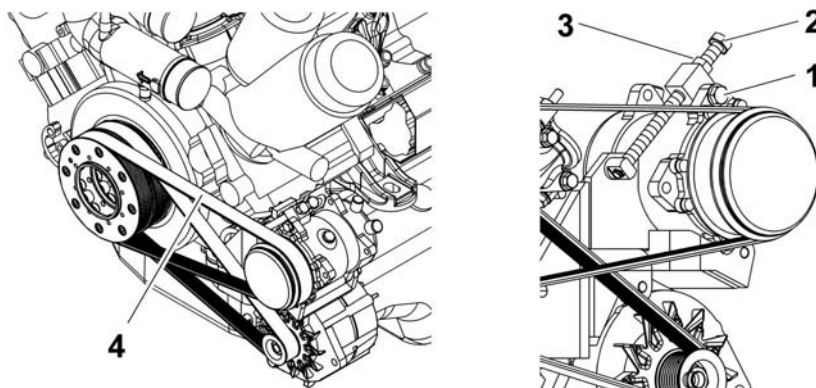
*Correia micro V para o alternador — acionamento pelo virabrequim*

- Solte o parafuso **1** e a contra-porca **3**
- Desaparafuse o parafuso de ajuste **2** até que a correia micro V esteja solta.
- Remova a correia micro V **4**.
- Verifique se as polias estão em bom estado (por exemplo, o perfil de desgaste das polias).

Caso alguns itens estejam danificados, substitua-os

- Coloque uma nova correia micro V **4**, controlando o assentamento correto.
- **Ajuste do tensionamento da correia micro V**  
Aparafuse o parafuso de ajuste **2** até o ajuste correto de tensionamento da correia micro V ter sido atingido.
- Aperte bem os parafusos **1** e a contra-porca **3**.
- Depois de 10 a 15 minutos de funcionamento verifique o tensionamento e, caso necessário, retensione a correia.

**Substituição e ajuste da correia micro V para o compressor do ar condicionado. Acionamento pelo virabrequim**



BA121628

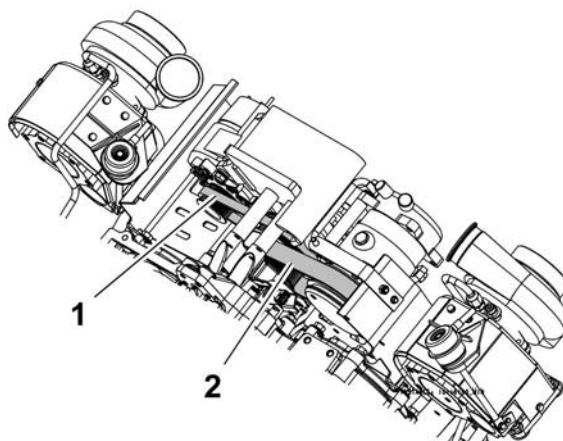
*Correia micro V para o compressor do ar condicionado — acionamento pelo virabrequim*

- Solte o parafuso **1** e a contra-porca **3**
- Desaparafuse o parafuso de ajuste **2** até que a correia micro V esteja solta.
- Remova a correia micro V **4**.
- Verifique se as polias estão em bom estado (por exemplo, o perfil de desgaste das polias).

Caso alguns itens estejam danificados, substitua-os

- Coloque uma nova correia micro V **4**, controlando o assentamento correto.
- **Ajuste do tensionamento da correia micro V**  
Aparafuse o parafuso de ajuste **2** até o ajuste correto de tensionamento da correia micro V ter sido atingido.
- Aperte bem os parafusos **1** e a contra-porca **3**.
- Depois de 10 a 15 minutos de funcionamento verifique o tensionamento e, caso necessário, retensione a correia.

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

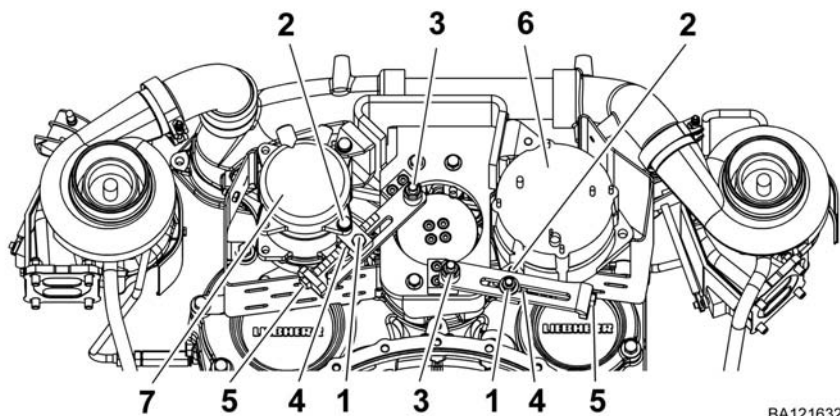


BA121633

*Correia micro V para o alternador / compressor do ar condicionado*

Para a substituição da correia micro V **2** para o acionamento do compressor do ar condicionado, a correia micro V **1** do acionamento do alternador deve ser desmontada anteriormente ou, se for o caso, posteriormente montada novamente.

O procedimento descrito a seguir é igual para o acionamento do alternador e para o acionamento do compressor do ar condicionado.



BA121632

*Correia micro V do alternador / compressor do ar condicionado —  
acionamento pela bomba de combustível de alta pressão*

- Solte os parafusos sextavados **1**, **2**, a porca sextavada **3** e a contra-porca **4**
- Desaparafuse o parafuso de ajuste **5** até que a correia micro V esteja solta.
- Remova a correia micro V
- Verifique se as polias estão em bom estado (por exemplo, o perfil de desgaste das polias).

Caso alguns itens estejam danificados, substitua-os

- Coloque a nova correia micro V, verificando seu correto assentamento.
- **Ajuste do tensionamento da correia micro V**  
Aparafuse o parafuso de ajuste **5** até o ajuste correto de tensionamento da correia micro V ter sido atingido.
- Aperte firmemente os parafusos sextavados **1**, **2**, a porca sextavada **3** e a contra-porca **4**.
- Depois de 10 a 15 minutos de funcionamento verifique o tensionamento e, caso necessário, retensione a correia.

#### **Inspeção do tensionamento da correia micro V**

Ponto de medição: no centro, entre a polia do virabrequim – polia do alternador ou no centro entre a polia do virabrequim e a polia do compressor do ar condicionado.

Certifique-se de que:

- um instrumento de medição «Krikit 2» (ferramenta especial n.º 8) esteja disponível.

Os valores de medição para inspeção de tensionamento manual são:

- Profundidade de compressão: aprox. 10 mm no caso do acionamento do alternador e aprox. 10 mm no caso do acionamento do compressor do ar condicionado.

- Inspeção do tensionamento da correia micro V nos pontos de medição.

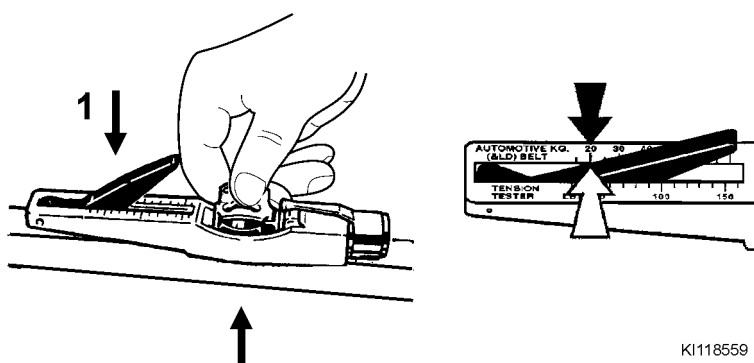
**Eliminação de problemas**

Os valores de medição predeterminados não conseguem ser alcançados?

- Tensione ou, se for o caso, libere a tensão da correia micro V
- Consulte a seção: "Verificação do estado, substituição e ajuste da correia micro V".

Os valores para medição do tensionamento com o instrumento de medição «Kriket 2» (ferramenta especial nº. 8) são:

Correia micro V	Nova correia micro V Escala KG	Correia micro V usada Escala KG
8 nervuras, largura $\pm 28$ mm	50	40 a 50



KI118559

*Instrumento de medição Kriket 2 (ferramenta especial nº. 8)*

- Com instrumento de medição Kriket 2 (ferramenta especial nº. 8) Introduza completamente a barra de indicação **A** no instrumento de medição
- Coloque o instrumento de medição no ponto de medição da superfície superior da correia micro V.
- Apertando a tecla, faça lentamente pressão na correia micro V até escutar e sentir o estalo da mola de pressão.

A barra de indicação mostrará a tensão da correia micro V.

- Levante cuidadosamente o instrumento de medição e leia o valor indicado pela barra de indicação no ponto de interseção na escala «KG» (veja o sentido da seta).

**Eliminação de problemas**

O valor indicado não está condizendo com o valor da tabela?

- Tensione ou, se for o caso, libere a tensão da correia micro V
- Consulte o capítulo: "Inspeção do estado, substituição e ajuste da correia micro V e da correia micro V".

**Verifique o estado, a fixação e a vedação do sistema de admissão e escapamento**

**Advertência**

O intervalo de ajuste é a cada 1000 horas!

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

**Substitua o pré-filtro do combustível**

- Verifique o estado, a vedação e o correto assentamento dos condutores de admissão entre o filtro de ar e do motor Diesel.
- Verifique o estado, a vedação e o correto assentamento da tubulação de escapamento do motor Diesel.

O pré-filtro de combustível com separador de água e bomba manual de alimentação de combustível está localizado longe do motor Diesel. O local de montagem variará a depender do modelo da máquina.

A depender do modelo do motor Diesel, o pré-filtro de combustível estará equipado com um preaquecimento de combustível.

Certifique-se da disponibilidade:

- de um recipiente de coleta para o combustível
- de um cartucho de pré-filtro de combustível

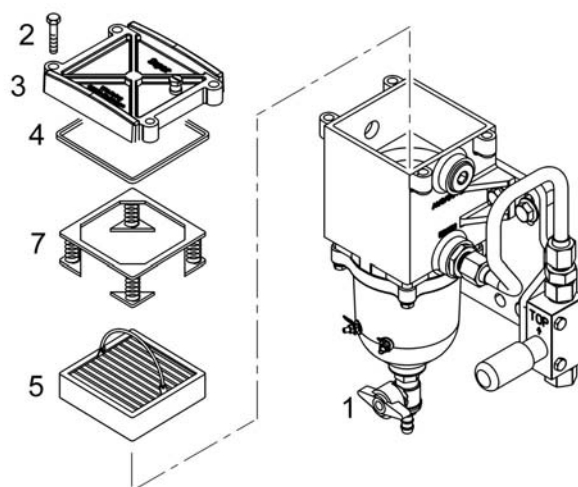
**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

! Não fume.

! Evite chamas.

! Somente trabalhe com o motor Diesel desligado.



BA121610

*Pré-filtro de combustível*

- Caso haja uma válvula de fechamento do combustível: Feche a válvula de fechamento do combustível.
- Coloque um recipiente de coleta debaixo do pré-filtro de combustível.
- Pressione e gire o punho da válvula de fechamento de combustível **1** no sentido horário e drene o combustível.
- Desaperte os parafusos **2** e remova a tampa **3** com a vedação **4**.
- Retire o elemento filtrante **5** juntamente com o conjunto de molas **7**.
- Elimine o elemento do filtro de papel **5**.

- Monte novamente um elemento do filtro de papel **5** novo.
- Controle o anel de vedação número 4 e caso seja necessário substitua-o por um novo. A montagem se executa na ordem inversa.
- Abra a válvula de fechamento de combustível e purgue o ar do pré-filtro de combustível. Para mais informações, consulte a seção «Serviços de manutenção com intervalo especial».

### Substituição do filtro fino de combustível

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

Certifique-se da disponibilidade:

- de um recipiente de coleta para o combustível
- de dois insertos de filtro de papel originais da Liebherr
- uma mangueira de escoamento do fabricante esteja pronta para ser utilizada

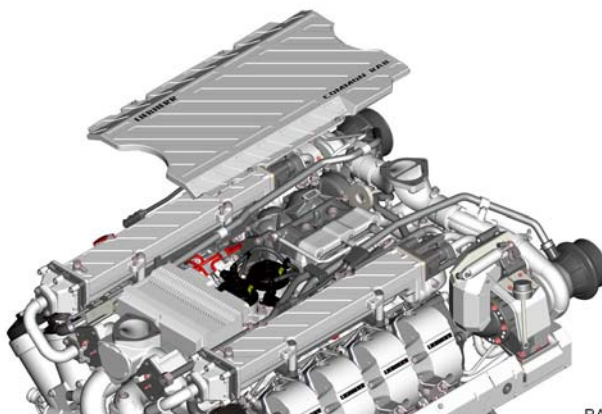


### Perigo

Perigo de incêndio e de explosão!

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

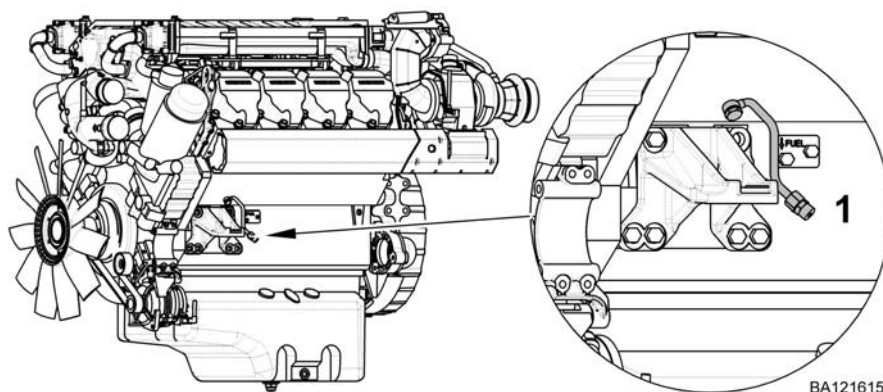
- Caso haja uma válvula de fechamento do combustível: Feche a válvula de fechamento do combustível.



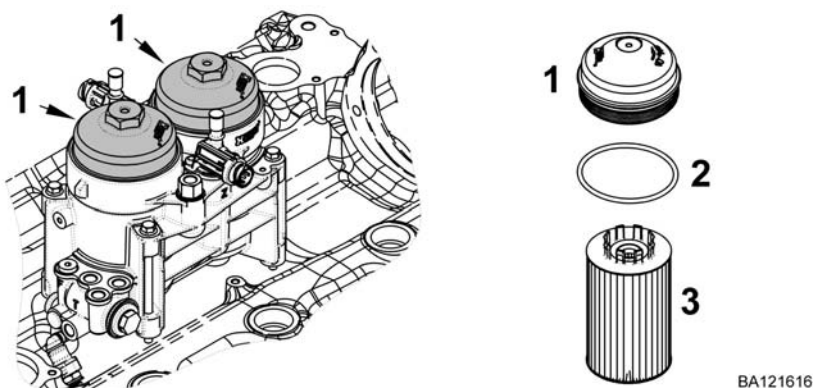
BA121614

*Placa de proteção contra pisada*

- Desmonte a placa de proteção contra pisada

*Condutor de escoamento do combustível*

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

*Substitua o cartucho de filtro de combustível*

- Solte com uma ferramenta apropriada as duas tampas 1 do módulo de serviço do combustível. Abra a tampa até que os furos dos respiros estejam livres.
- Aguarde até que o combustível tenha escoado do filtro para o recipiente de coleta.
- Remova as duas tampas do módulo de serviço do combustível inclusive o cartucho do filtro de combustível.
- Retire o cartucho do filtro de combustível 3 da tampa 1.
- Elimine o velho cartucho do filtro de combustível usado corretamente.
- Substitua o anel de vedação 2, e, caso necessário, limpe a tampa.

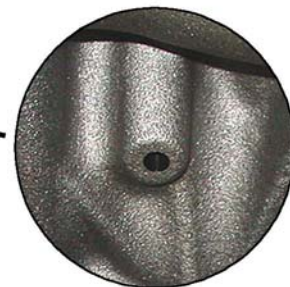
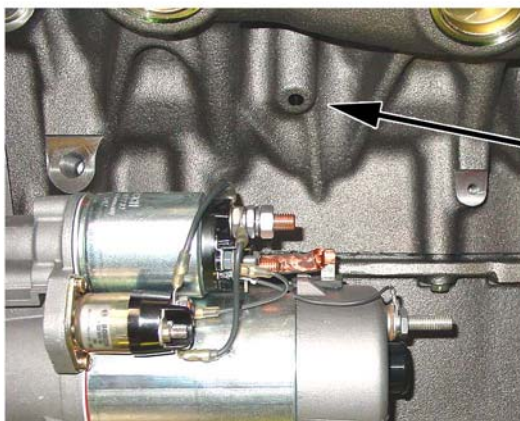


**Atenção**

Por causa de sujeiras, o Sistema Common Rail poderá ser danificado!

- ! Nenhuma sujeira poderá entrar no lado limpo do filtro. Deixe o resto do combustível na carcaça do filtro e não a limpe com um pano de limpeza.
- ! Não reutilize o cartucho do filtro de combustível uma vez utilizado.

**Verifique a impermeabilidade e o estado do sistema de lubrificação e do sistema de combustível**



BA121639

*Orifício de escoamento da zona V*

O motor Diesel possui um orifício de escoamento que atravessa a parede do bloco do motor e pelo qual poderão ser escoados líquidos, assim como água, combustível e outros para fora da zona V.

- Verifique a impermeabilidade do cárter do óleo, da bomba de alimentação de combustível e do filtro de combustível.
- Verifique se os condutores de óleo e as mangueiras dos sistemas de óleo e de combustível estão danificados, se estes não apresentam nenhum sinal de desgaste externo e se estão fixados corretamente.

**Eliminação de problemas**

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

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

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

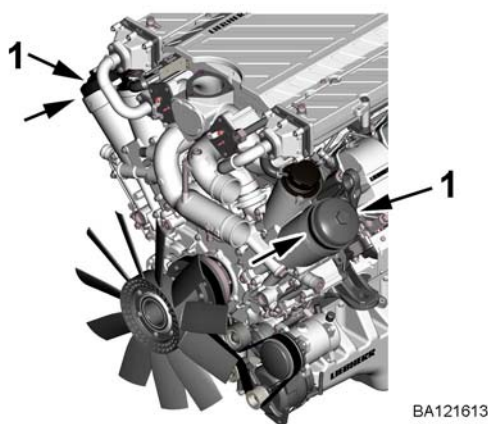
A válvula de escoamento de óleo encontra-se no motor Diesel, do lado ou na parte inferior do cárter.

Os módulos de filtros de óleo se encontram do lado direito e esquerdo do lado oposto do volante do motor Diesel.

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja na posição horizontal,
- o motor Diesel esteja desligado,
- o motor Diesel esteja quente
- um cartucho de filtro de óleo original LIEBHERR com as vedações (2, 3) estejam pronto a ser utilizados
- exista um recipiente apropriado com uma capacidade de cerca de 80 l, assim como uma mangueira de escoamento de óleo apropriada para a válvula de escoamento de óleo e que o óleo do motor Diesel se encontre dentro das especificações requeridas

### escoar o óleo do motor Diesel

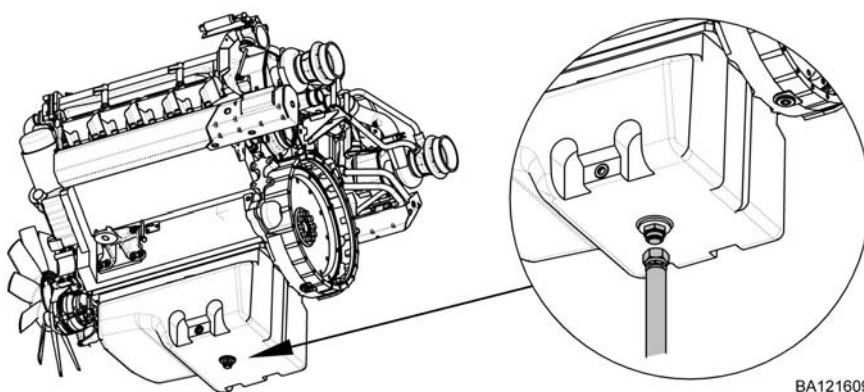


BA121613

Módulos de filtros de óleo

- Solte 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.



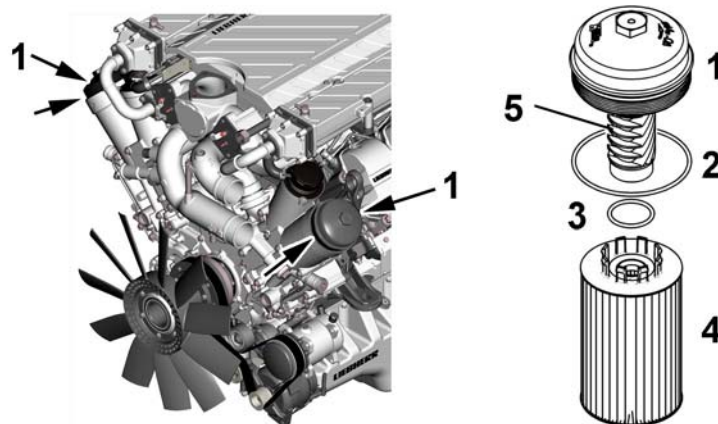
BA121609

Válvula de escoamento

- Desparafuse a tampa de fechamento da válvula de escoamento do cárter.

- Aparafuse a mangueira na válvula de escoamento, deste modo abre-se a válvula de purga do óleo.
- Escoe o óleo no reservatório apropriado.

### Substituição do cartucho de filtro de óleo



BA121612

Módulos de filtros de óleo

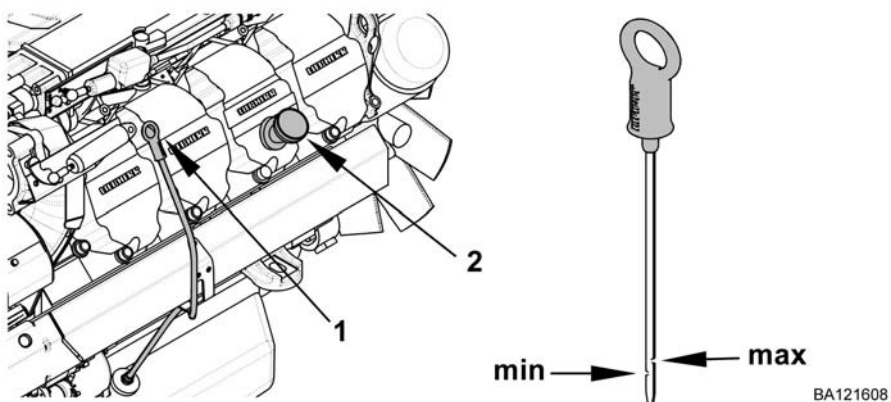
- Retire a tampa do filtro de óleo 1 com cartucho de filtro de óleo
- Remova o cartucho de filtro de óleo 4 usado da tampa.

Caso o cano guia 5 **permaneça** no cartucho de filtro de óleo 4 , retire o cano guia 5 e monte-o novamente na tampa 1 .

- Elimine o cartucho de filtro de óleo seguindo as medidas de segurança para evitar danos ambientais.
- Monte os anéis de vedação 2, 3 novos.
- Introduza o novo cartucho do filtro de óleo 4 .
- Aparafuse 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

- Desparafuse a mangueira de escoamento do óleo e aparafuse a tampa de fechamento na válvula de escoamento



BA121608

Orifício para o enchimento do óleo de lubrificação - motor 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**.
- Limpe a tampa do orifício de enchimento de óleo, coloque-a sobre o bocal de enchimento, apertando firmemente.
- Dê o arranque do motor Diesel.
- Controle a pressão do óleo (unidade de indicação da pressão do óleo do motor Diesel) e, também, a estanqueidade do filtro de óleo.
- Desligue o motor Diesel.
- Controle o nível de óleo após dois ou três minutos na vareta de medição.

---

**Eliminação de problemas**

O nível de óleo não se encontra entre as marcações mínimo e máximo?

- Complete o nível do óleo.

---

**Inspeção do estado e da impermeabilidade do sistema de refrigeração e de aquecimento**

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

---

**Eliminação de problemas**

No caso de se encontrar vazamentos no sistema de refrigeração:

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

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

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

Em caso de utilização de líquido de refrigeração com agente anticorrosivo e anticongelante, complete sempre com uma mistura de água e no mínimo 50 % do volume com anticorrosivo / anticongelante.



---

**Advertência**

Não utilize mais de 60% de agente anticorrosivo / anticongelante.

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

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

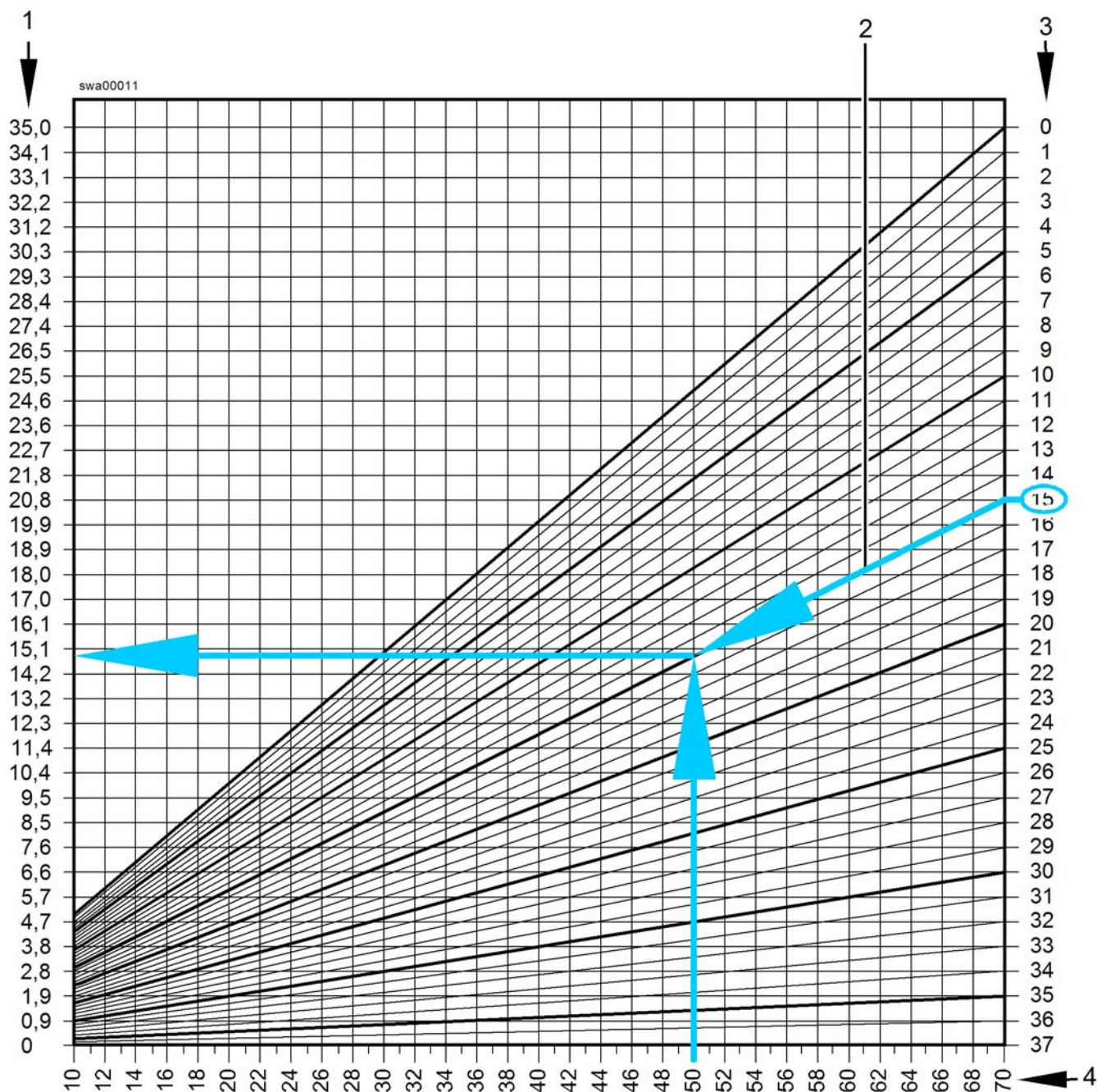


**Verifique a concentração do agente anticorrosivo e anticongelante no líquido de refrigeração.**

A proporção de mistura do líquido de refrigeração deve corresponder, durante todo o ano, a de um agente anticongelante de -37 °C.

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

Se a análise apresentar um nível de anticongelante muito baixo, deve-se corrigir a proporção da mistura.



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

- 1 Agente anticorrosivo e anticongelante (concentrado) — quantidade 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

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

Desta maneira, determina-se a quantidade de reenchimento de agente anticorrosivo e anticongelante (concentrado) 1 que deverá ser completada para se alcançar a temperatura anticongelante de  $-37^{\circ}\text{C}$ .

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

#### Inspeção da concentração de agente anticorrosivo sem anticongelante no líquido de refrigeração

##### Em caso de utilização de DCA 4

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

Se o resultado da análise não indicar uma concentração de DCA 4 entre 0.6 — 1.06 unidades por litro, corrija a proporção de mistura, consultando as informações do fabricante.

##### Em caso de utilização de agente anticorrosivo solúvel em água:

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

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

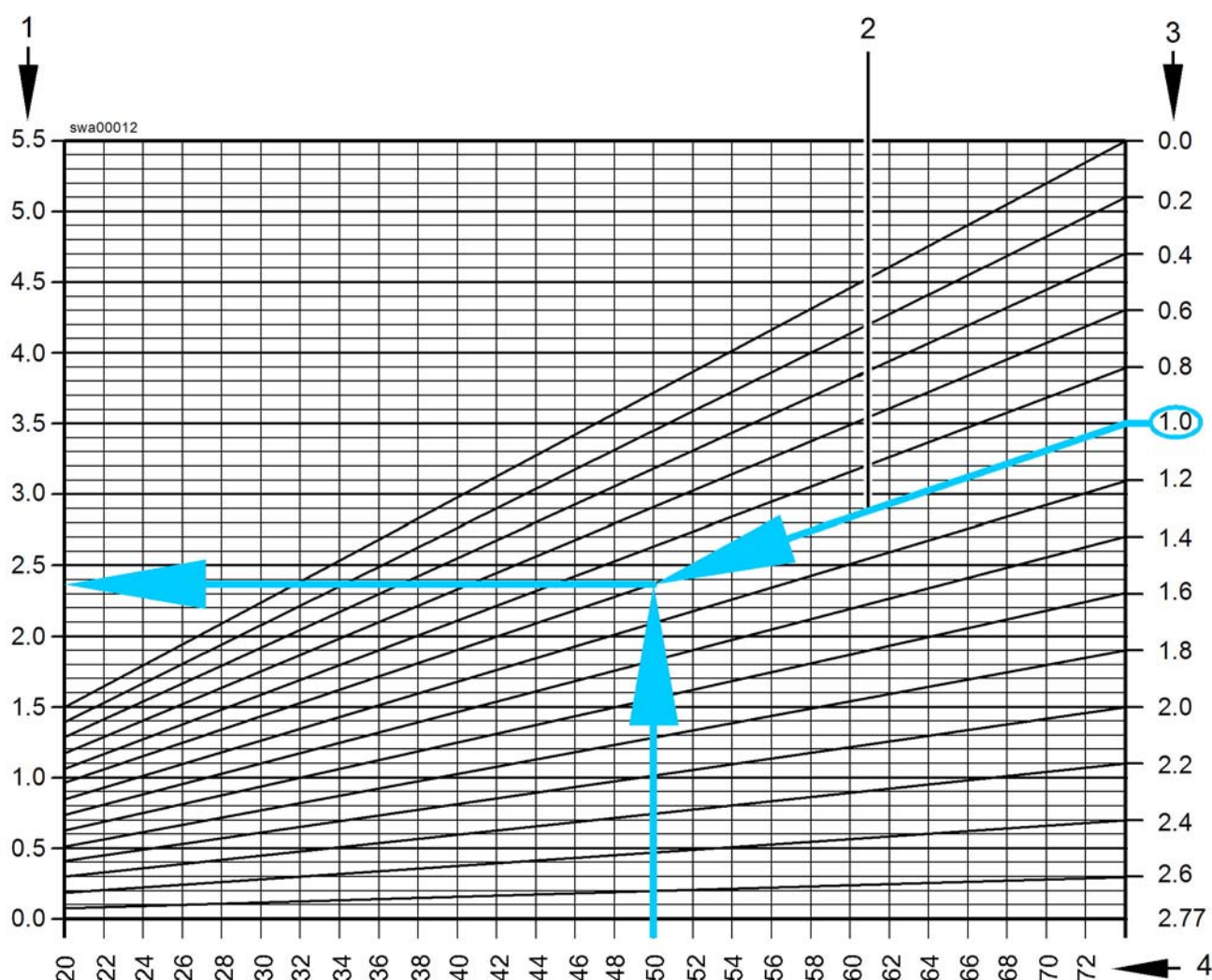
- Colete uma amostra do líquido de refrigeração e analise-a com o refratômetro 2710 da firma Gefo.



Refratômetro Gefo 2710

## Refratômetro

- Parafuso de ajuste para o ajuste na linha 0 (linha de flutuação)
  - O foco será ajustado girando o ocular.
  - Tapa-olho macio na ocular.
  - Estrutura de metal estável
  - Punho aderente devido a capa de borracha
- Limpe a tampa e o prisma com cuidado
  - Ponha 1 ou 2 gotas de líquido de teste no prisma.
  - Ao fechar a tampa, o líquido será distribuído.
  - Olhe pela ocular, contra um fundo claro, e ajuste a escala com precisão.
  - Leia os valores na linha de separação azul.



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

1 Agente anticorrosivo — quantidade de abastecimento (litros)  
2 Linha auxiliar

3 Leitura do refratômetro em % Brix

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

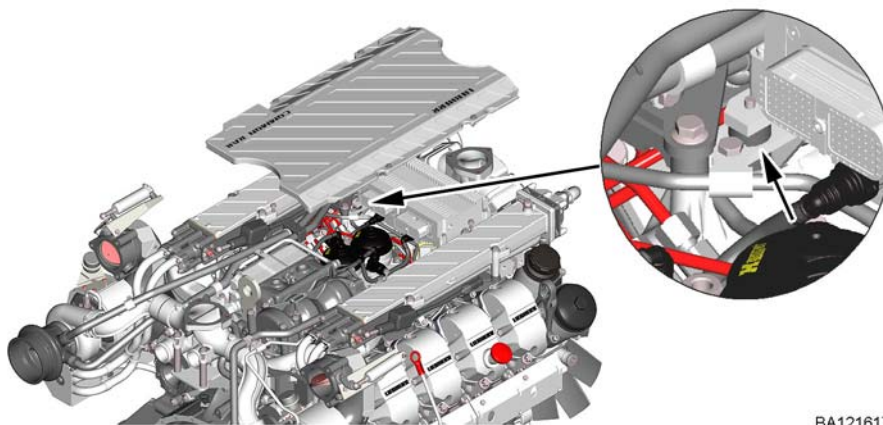
Se for medido um valor de 1% Brix no sistema de refrigeração, segue-se ao longo da linha auxiliar 2 (partindo do valor medido 1 Brix) para a esquerda, embaixo, até à linha vertical da quantidade do líquido de refrigeração 4 (50 litros) e deste ponto, na horizontal para a esquerda, para fora (2,4 litros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

Desta maneira, determina-se a quantidade de abastecimento de agente anticorrosivo e anticongelante 1 puro que deve ser colocada para que se alcance o valor de 2,8 Brix.

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

- Complete com agente anticorrosivo puro a quantidade que foi constatada.
- Para alcançar o nível de líquido de refrigeração necessário, abasteça o restante novamente com o líquido de refrigeração escoado anteriormente.

### Verificação do estado do mancal da unidade de comando eletrônica



BA121617

#### *Mancal da unidade de comando eletrônica*

- Remova a placa de proteção
- Verifique o assentamento correto e se há danos no mancal da unidade de comando.

---

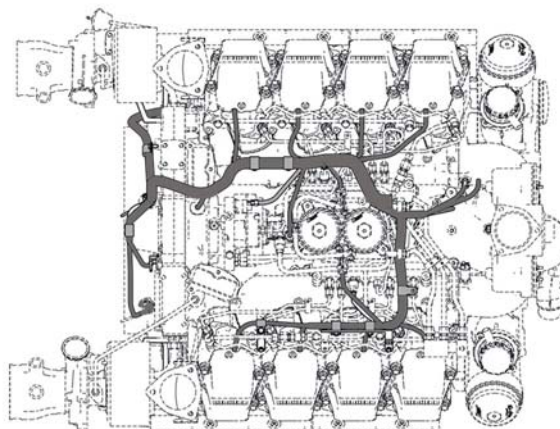
#### **Eliminação de problemas**

No caso de se encontrar algum mancal avariado:

- não ligue o motor Diesel.
  - Substitua todos os mancais
-



### Inspeção do estado dos sensores e das conexões dos cabos



BA121618

#### *Sensores e conexões dos cabos*

- Verifique o estado e o assentamento correto de todos os sensores e das conexões dos cabos
- Verifique se todos os cabos e se o chicote elétrico estão danificados, se não apresentam nenhum sinal de desgaste externo e se estão montados e fixados corretamente.

#### **Eliminação de problemas**

No caso de encontrar danos nas conexões de cabos, no chicote elétrico ou nos sensores:

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

### **5.3.6 Serviços de manutenção a cada 1000 horas de operação**

Antes de se executar a manutenção de 1000 horas de operação, deve-se:

- realizar a manutenção diária, consulte a seção «Serviços de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação».
- realizar as manutenções semanais, consulte a seção «Serviços de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação».
- realizar a manutenção de 500 horas de operação, consulte a seção «Serviços de manutenção a cada 500 horas de operação».

#### **Preparação para a inspeção e ajuste da folga das válvulas**

Certifique-se de que:

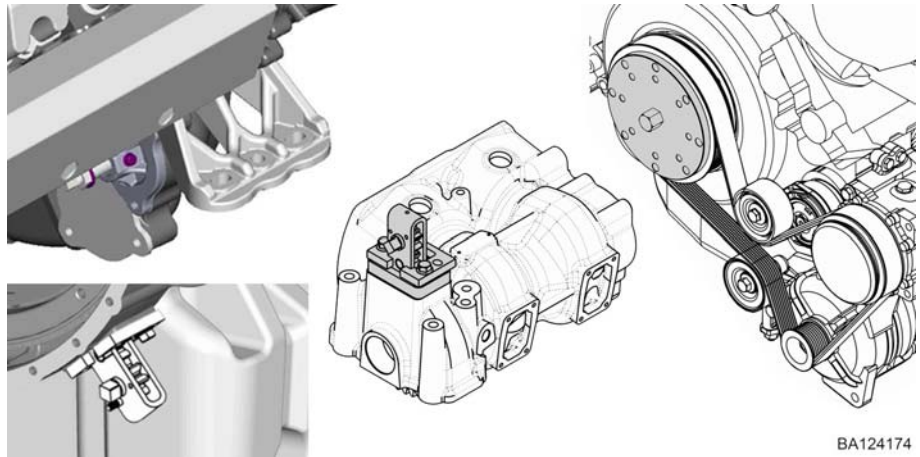
- o motor Diesel esteja em posição de manutenção,
- o motor Diesel esteja frio,
- um dispositivo de giro correspondente (ferramenta especial n.º 30 a 32) esteja disponível.

Execute a inspeção somente com o motor Diesel frio. Para informações sobre o valor de ajuste, consulte «Dados técnicos» da folga da válvula.

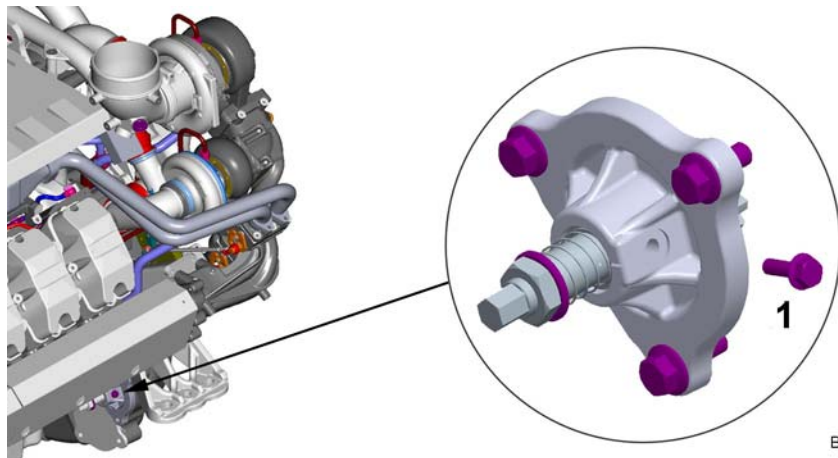


#### **Advertência**

- ! O cilindro 1 encontra-se à direita, no lado oposto ao volante.
- ! Estando de frente para o volante, o sentido da rotação é para a esquerda



Dispositivos de giro — interseção da válvula



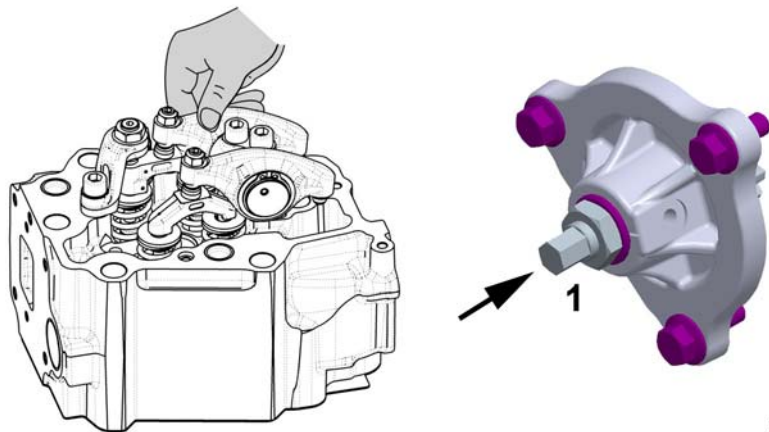
Dispositivo de giro — interseção da válvula

- Desmonte a tampa do cabeçote do cilindro, desaparafuse o parafuso de segurança1 .



#### Advertência

- ! O cilindro 1 encontra-se à direita, no lado oposto ao volante.
- ! Estando de frente para o volante, o sentido da rotação é para a esquerda



Interseção das válvulas

- Pressione o eixo de giro **1** na direção da seta até o limite.
- Gire o virabrequim com o eixo de giro **1** no sentido de giro até que as válvulas pertencentes aos cilindros que deverão ser ajustados se intersectem. Para mais informações, consulte a tabela.



BA121589

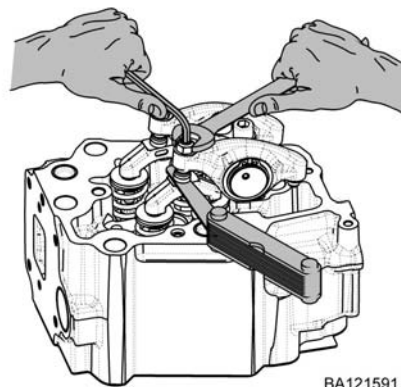
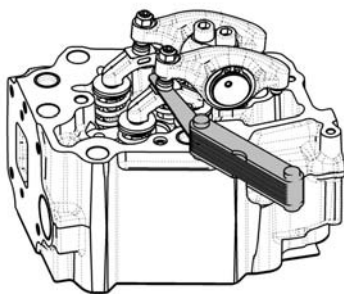
*Válvulas dos cilindros*

A = válvula de escape

E = válvula de admissão

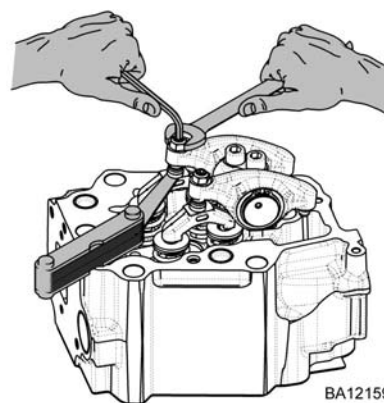
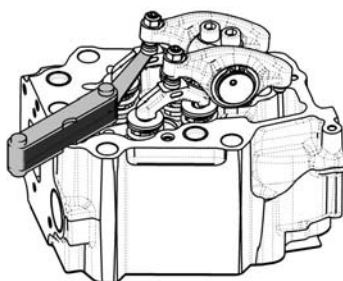
Válvulas dos cilindros D9508								
interseção	1	5	7	2	6	3	4	8
ajuste	6	3	4	8	1	5	7	2

## Inspeção e ajuste da folga da válvula, padrão



BA121591

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



BA121592

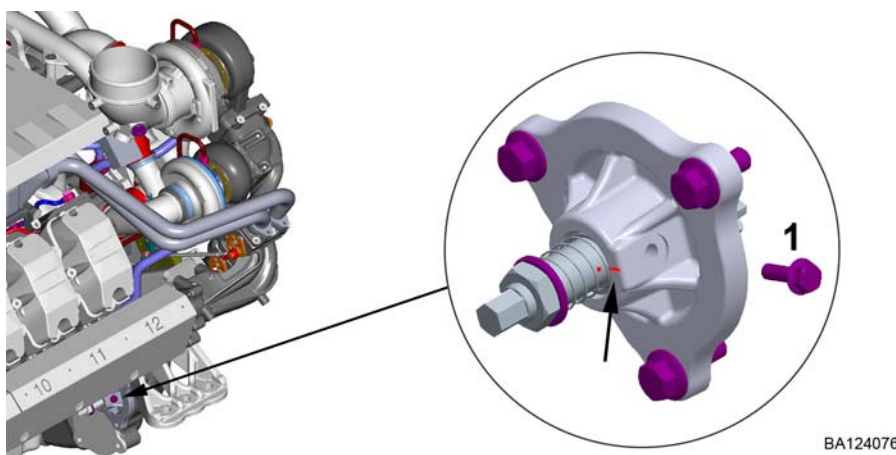
### Controle / ajuste da folga da válvula de escape

- Posicione o calibrador de folga entre o indicador de pressão e o balancim e verifique a folga da válvula.

### Eliminação de problemas

Se a folga não corresponder aos valores de ajuste, consulte «Dados técnicos» para a folga da válvula

- Para corrigir a folga das válvulas, solte a contra-porca no parafuso de ajuste do balancim correspondente e corrija o ajuste.
- Aperte a contra-porca com 45 Nm.
- Verifique novamente o ajuste
- Após todas as válvulas terem sido inspecionadas e ajustadas, monte as tampas dos cabeçotes dos cilindros com novas vedações testadas e em perfeitas condições



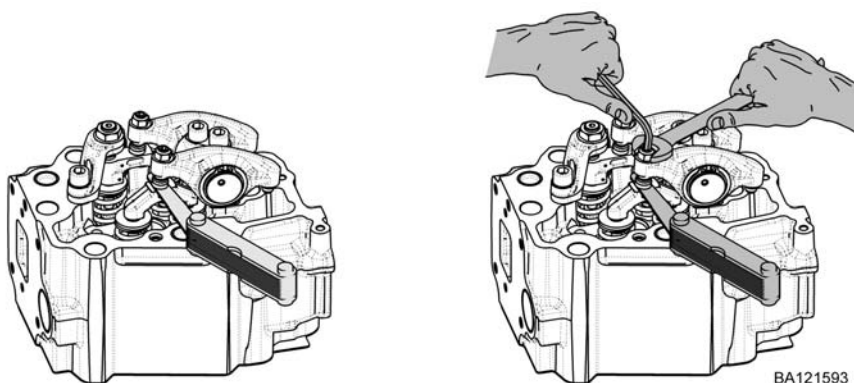
BA124076

*Dispositivo de giro*

- Puxe o eixo de giro para fora, girando-o até a marcação no eixo coincida com o entalhe na flange.
- Trave o eixo de giro com o parafuso de segurança **1**.

#### Inspeção e ajuste da folga da válvula com o sistema de freio adicional do motor (ZBS)

#### Inspeção das válvulas de admissão:



BA121593

*Inspeção / ajuste da folga da válvula de admissão*

- Posicione o calibrador de folga entre o indicador de pressão e o balancim e verifique a folga da válvula.

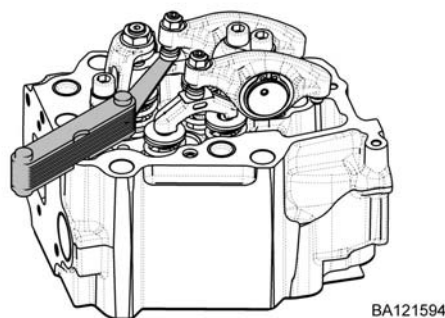
#### Eliminação de problemas

Se a folga não corresponder aos valores de ajuste, consulte «Dados técnicos» para a folga da válvula

- Para corrigir a folga das válvulas, solte a contra-porca no parafuso de ajuste do balancim correspondente e corrija o ajuste.
- Aperte a contra-porca com 45 Nm.

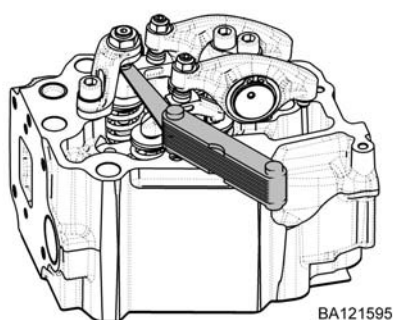
- Verifique novamente o ajuste

#### Inspeção da folga da válvula de escape:



*Folga do indicador de pressão da válvula de escape / balancim*

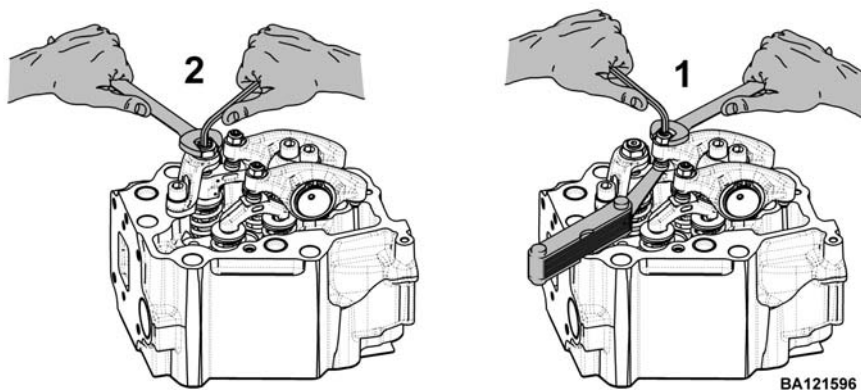
- Posicione o calibrador de folga entre indicador de pressão e o parafuso de ajuste — balancim, verifique a folga da válvula e, caso necessário, ajuste-a



*Folga do indicador de pressão da válvula de escape / contra-apoio*

- Posicione o calibrador de folga entre indicador de pressão da válvula de escape e o parafuso de ajuste — contra-apoio, verifique a folga da válvula e, caso necessário, ajuste-a

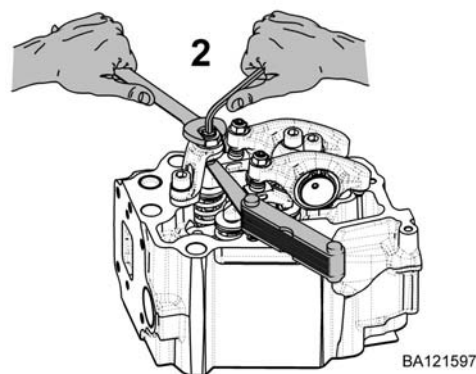
**Ajuste da folga da válvula de escape:**



*Folga do indicador de pressão da válvula de escape / balancim*

- Desaparafuse o parafuso de ajuste **2** até que a superfície de contato do parafuso de ajuste no contra-apoio desapareça.
- Desaparafuse o parafuso de ajuste **1** até que seja possível introduzir o calibrador de folga correspondente ao valor do ajuste.

- Aparafuse o parafuso de ajuste **1** até que o pistão no indicador de pressão da válvula de escape alcance o limite e o calibrador de folga se encaixe.
- Solte o parafuso de ajuste **1** até que seja possível retirar o calibrador de folga com muita resistência (sucção).
- Aperte a contra-porca com 45 Nm.



*Folga do indicador de pressão da válvula de escape / contra-apoio*

- Com o calibrador de folga introduzido com o correspondente valor de ajuste, aparafuse o parafuso de ajuste **2** até que o pistão dos indicadores de pressão das válvulas alcance o limite e o calibrador de folga se encaixe.
- Solte o parafuso de ajuste **2** até que seja possível retirar o calibrador de folga com uma certa resistência (succionando).
- Aperte a contra-porca com 45 Nm.



**Advertência**

A haste do tucho deve ter um pouco de folga!

! Depois de executar o ajuste, verifique novamente.

- Verifique as vedações das tampas dos cabeçotes dos cilindros e, caso necessário, substitua-as por novas.
- Após o ajuste de todas as válvulas, monte as tampas dos cabeçotes dos cilindros com vedações.
- Desmonte o dispositivo de giro

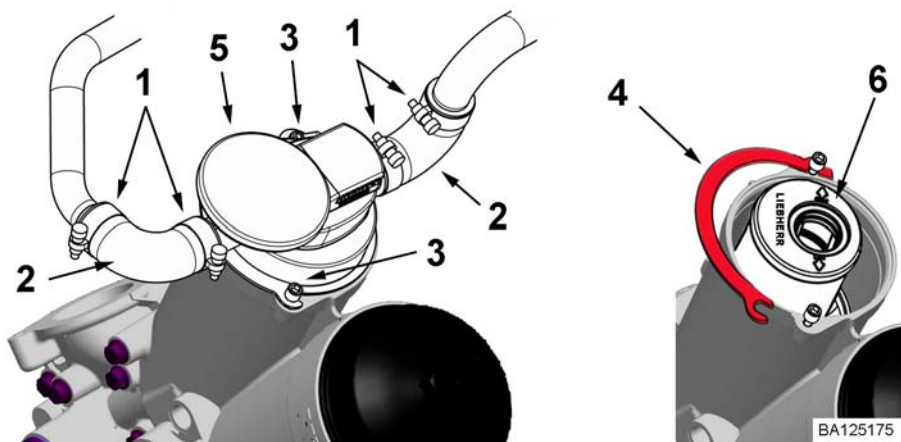


### Substituição do elemento filtrante do separador de óleo

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja em posição de manutenção
- dois elementos filtrantes com anéis de vedação em "O" para o separador de óleo estejam disponíveis.

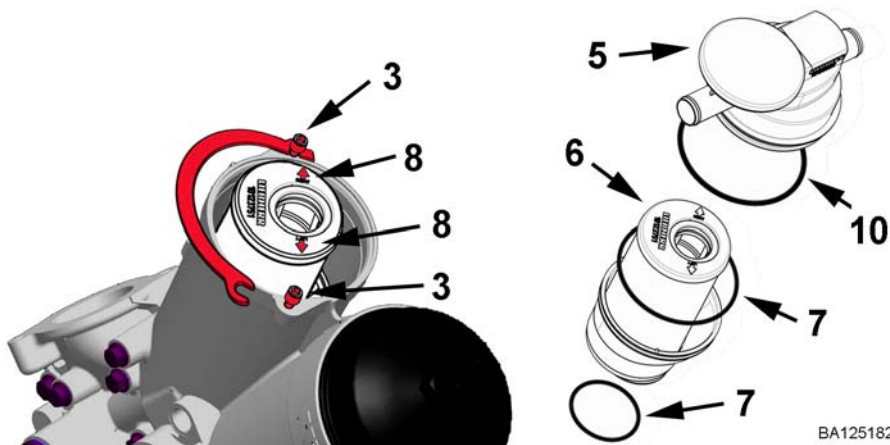
#### Desmontagem do elemento filtrante do separador de óleo:



*Desmontagem do elemento filtrante*

- Solte as abraçadeiras da mangueira 1 e retire a mangueira 2 da válvula reguladora (tampa) 5.
- Solte os parafusos 3 e coloque o suporte 4 em posição aberta.
- Remova a válvula reguladora (tampa).
- Remova o elemento filtrante 6.

#### Montagem do elemento filtrante do separador de óleo:



*Montagem do elemento filtrante*

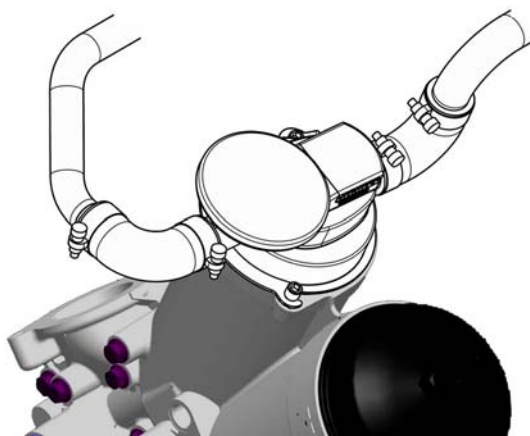
- Lubrifique com combustível limpo ou óleo o anel de vedação 7 do novo elemento filtrante 6.
- Introduza o novo elemento filtrante.



**Advertência**

- ! As setas 8 no elemento filtrante devem se alinhar aos parafusos 3.
- ! A marca da Liebherr deve estar voltada de encontro ao superfície interior do motor (eixo do virabrequim).

- Coloque um novo anel de vedação em "O" 10 na válvula reguladora (tampa).
- Lubrifique o anel de vedação com combustível limpo ou com óleo.
- Coloque a válvula reguladora (tampa) no sentido do lado do suporte do agregado (atente para a direção da corrente).



BA125183

*Elemento filtrante montado***Inspeção do estado e da vedação do sistema de admissão e escapamento**

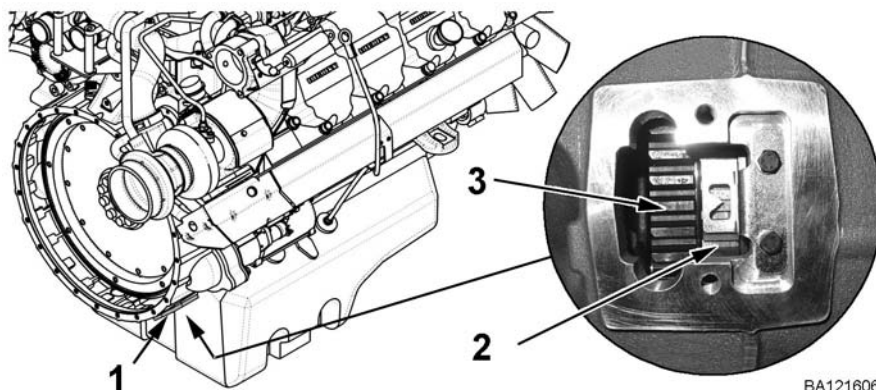
- Recoloque o suporte na posição fechada e fixe-o por meio de parafusos.
- Introduza a mangueira e aperte as abraçadeiras da mangueira.
- Verifique o estado, a vedação e o correto assentamento dos condutores de admissão entre o filtro de ar e do motor Diesel.
- Verifique o estado, a vedação e o correto assentamento da tubulação de escapamento do motor Diesel.

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

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

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja em posição de manutenção



BA121606

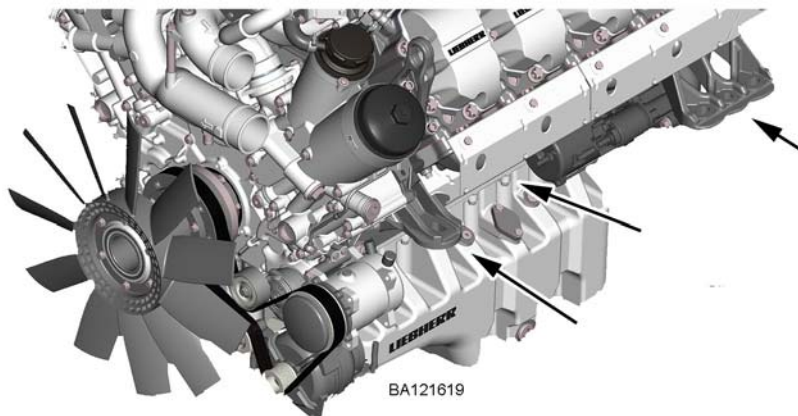
*Tampa de manutenção — coroa dentada do volante*

- Desparafuse a tampa de manutenção **1** da caixa do volante
- Somente lubrifique a coroa dentada do motor de arranque **3** , a coroa dentada do sensor **2** deve encontrar-se limpa e sem graxa. Inspecione a coroa dentada e, caso necessário, lubrifique-a levemente com graxa lubrificante
- Monte novamente a tampa de manutenção.

**Verificação do correto assentamento do cárter de óleo, do mancal do motor e consoles do motor Diesel**

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja em posição de manutenção



*Cárter de óleo — consoles do motor*

- Verifique o correto assentamento do cárter de óleo e, caso necessário, reaperte os parafusos.
- Verifique o estado e o correto assentamento dos consoles do motor Diesel e dos mancais do motor, e caso necessário, reaperte os parafusos.

### **5.3.7 Inspeções a cada 2000 horas de operação**

Realize todos os serviços de manutenção, como descrito para as 1000 horas de operação.

### 5.3.8 Inspeção a cada 3000 horas de operação

Antes da realização da manutenção de 3000 horas de operação, deve-se:

- realizar as manutenções diárias, consulte a seção «serviços de manutenção (diárias) a cada 10 horas de operação».
- realizar as manutenções semanais, consulte a seção «serviços de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação».
- realizar os serviços de manutenção de 500 horas de operação, consulte a seção «serviços de manutenção a cada 500 horas de operação».
- realizar os serviços de manutenção de 1000 horas de operação, consulte a seção «serviços de manutenção a cada 1000 horas de operação».
- realizar os serviços de manutenção de 2000 horas de operação, consulte a seção «serviços de manutenção a cada 2000 horas de operação».

#### Substituição do líquido de refrigeração

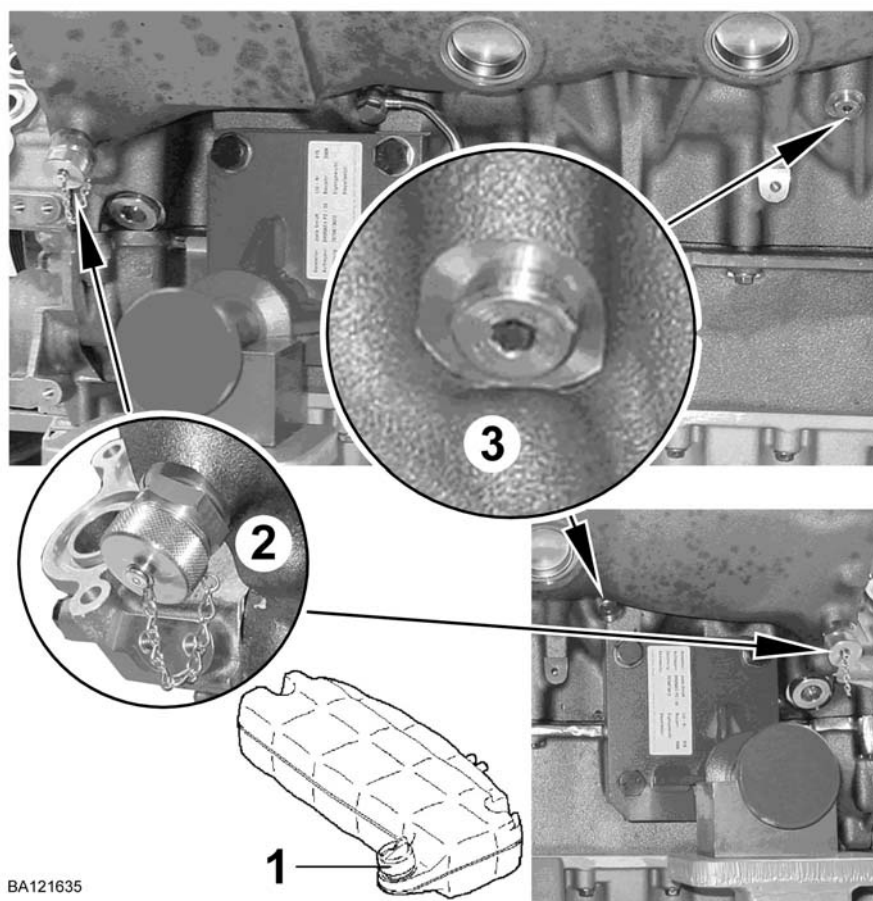
Uma válvula de dreno do líquido de refrigeração e um parafuso de fechamento encontram-se do lado direito ou esquerdo do bloco do motor, em frente ao volante.

Para a substituição do líquido de refrigeração, ambas as válvulas de dreno e os parafusos de fechamento devem ser abertos.

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja em posição de manutenção
  - o motor Diesel esteja frio
  - caso existam, as válvulas do aquecimento estejam abertas
  - um recipiente de coleta e o líquido de refrigeração estejam disponíveis.
- Para informações sobre a proporção de mistura, consulte «Lubrificantes e produtos de operação», para informações sobre a quantidade de abastecimento, consulte a «Documentação do fabricante da máquina».
- uma mangueira de escoamento do fabricante esteja pronta para ser utilizada

**Drenagem do líquido de refrigeração:**



#### *Drenagem do líquido de refrigeração*

- Evite abrir a tampa de fechamento **1** quando o motor estiver muito quente.
- Gire a tampa cuidadosamente até que a pressão interna seja aliviada e depois disso, remova a tampa.
- Coloque o recipiente de coleta embaixo do motor Diesel.
- Abra a tampa de fechamento **2** da válvula de dreno do motor Diesel do lado esquerdo / direito.
- Aparafuse a mangueira de escoamento na válvula de dreno. Desta forma, a válvula de Dreno se abrirá.
- Abra o parafuso de fechamento **3** no mesmo lado no bloco do motor.
- Abra o parafuso de escoamento do radiador (consulte a documentação do fabricante).

O líquido de refrigeração escoará da carcaça do radiador de óleo, do bloco do motor e do radiador para o recipiente.

- Depois do líquido de refrigeração ter sido escoado, desaparafuse a mangueira de escoamento da válvula de dreno, aparafuse-a do lado oposto da válvula de dreno e abra também o parafuso de fechamento **3**.
- Depois do líquido de refrigeração também ter sido escoado deste lado, desaparafuse a mangueira de escoamento da válvula de dreno.
- Aparafuse ambas as tampas de fechamento e coloque os parafusos de escoamento no radiador e ambos os parafusos de fechamento no bloco do motor.

**Abastecimento com o líquido de refrigeração:**

- Complete o nível do reservatório de compensação somente com uma mistura já preparada de líquido de refrigeração com uma concentração de 50% do volume com agente anticorrosivo e anticongelante.
- Complete o nível do sistema de refrigeração até o máximo.
- Recoloque a tampa de fechamento do reservatório de compensação, apertando-a firmemente.
- Dê a partida no motor Diesel e deixe-o em operação até este estar aquecido.
- Controle novamente o nível do líquido de refrigeração quando o motor Diesel estiver frio e, se necessário, volte a reenchê-lo.

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

### 5.3.9 Serviços de manutenção a cada 10000 horas de operação

Antes de realizar os serviços de manutenção a cada 10000 horas de operação, deve-se:

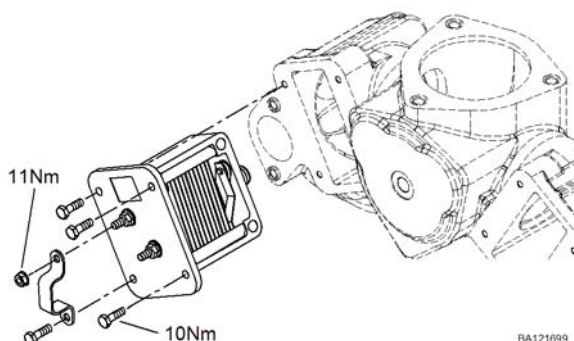
- realizar as manutenções diárias, consulte o capítulo «Serviços de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação».
- realizar as manutenções semanais, consulte o capítulo «Serviços de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação».
- realizar os serviços de manutenção de 500 horas de operação, consulte a seção «Serviços de manutenção a cada 500 horas de operação».
- realizar os serviços de manutenção de 1000 horas de operação, consulte a seção «Serviços de manutenção a cada 1000 horas de operação».
- realizar os serviços de manutenção de 2000 horas de operação, consulte a seção «Serviços de manutenção a cada 2000 horas de operação».

#### Substituição da 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.

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção
- duas flanges de aquecimento estejam disponíveis.



Montagem e desmontagem da flange de aquecimento

- Caso disponível, desligue o interruptor principal da bateria e desconecte o pólo negativo da bateria.
- Retire o cabo de conexão elétrica na flange de aquecimento.

- Desmonte a flange de aquecimento.
- Monte novas flanges de aquecimento.
- Conecte o cabo de conexão elétrica na flange de aquecimento, assim como o cabo negativo na bateria.

### 5.3.10 Serviços de manutenção em caso de necessidade

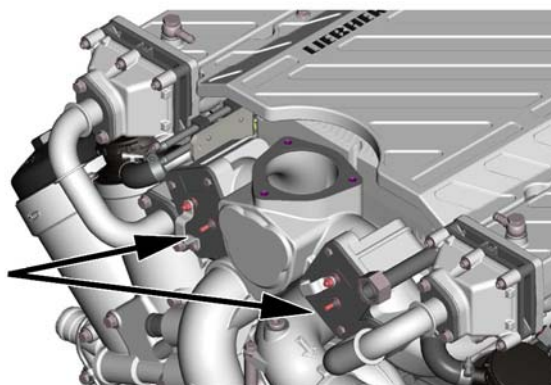
Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja em posição de manutenção
- um ohmímetro ou um multímetro esteja disponível

#### Inspeção da 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.

Deve-se realizar a inspeção do funcionamento da flange de aquecimento anualmente antes do início dos meses mais frios do ano.



BA121634

*Flange do aquecimento*

- Caso disponível, desligue o interruptor principal da bateria e desconecte o pólo negativo da bateria.
- Desconecte o cabo elétrico da flange de aquecimento.
- Conecte o ohmímetro ou multímetro no pólo e depois controle a resistência.

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

- Conecte o cabo elétrico da flange de aquecimento e também conecte o pólo negativo da bateria.

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

- É necessário drenar o ar do pré-filtro do combustível e do sistema de baixa pressão do combustível após:
- a substituição do filtro do combustível
  - consumo total do combustível do tanque
  - primeira entrada em operação do motor Diesel
  - Todos os serviços nos componentes do Sistema Common Rail só podem ser executados por pessoal especializado.
  - Antes de começar o trabalho, o motor Diesel deve estar parado por no mínimo um minuto para aliviar a pressão no Common Rail (tubo de pressão).
  - Deve-se atentar para uma limpeza absoluta durante a realização de quaisquer serviços em todas as áreas, inclusive de limpeza pessoal (por ex., lavar as mãos, usar um uniforme ou roupa de trabalho limpo). Evite qualquer forma de umidade.

**Advertência**

Sujeiras no Sistema Common Rail causarão problemas de funcionamento.  
! Não é permitido abrir ou afrouxar os condutores de injeção.

Certifique-se de que:

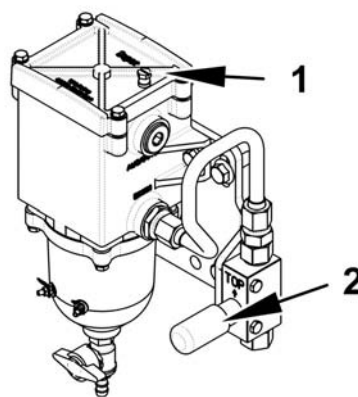
- o motor Diesel esteja em posição de manutenção,
- que um recipiente de coleta do combustível esteja à disposição,

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

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

- Abra a válvula de fechamento no tanque do combustível, caso esta esteja disponível.



BA121637

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

- Desaperte o parafuso purgador de ar **1** no cabeçote do pré-filtro de combustível em duas ou três voltas
- Acione a bomba manual **2**.



**Advertência**

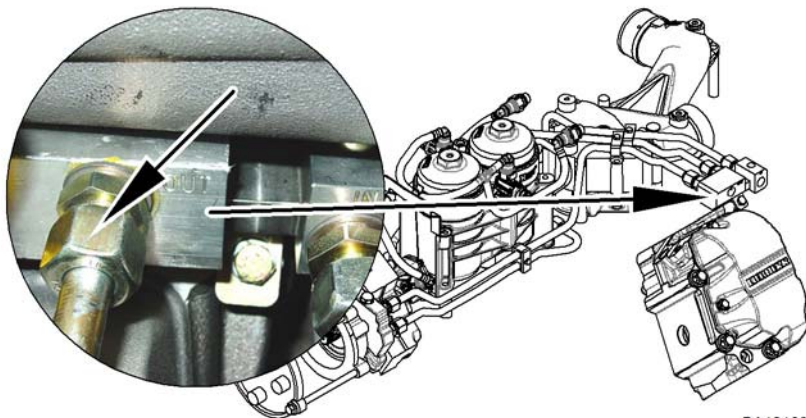
O meio ambiente será afetado se houver vazamento de combustível.

! Colete o combustível e elimine-o de acordo com as normas vigentes.

•

O combustível fluirá sem bolhas de ar pelo parafuso purgador de ar.

- Aperte firmemente o parafuso purgador de ar<sup>1</sup>.



*Tubulação de retorno do combustível*

- Abra a tubulação de retorno do combustível, veja a seta.

- Continue a acionar a bomba manual

O combustível fluirá sem bolhas de ar da tubulação de retorno.

- Aperte novamente a tubulação de retorno do combustível
- Continue a acionar a bomba manual até sentir um aumento da resistência na bomba.
- Ligue o motor Diesel

**Eliminação de problemas**

Não se consegue dar a partida no motor após 20 segundos?

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

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

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

Se, após a manutenção do elemento principal, uma indicação de sujeira no filtro de ar continuar a ser exibida, o elemento de segurança também precisará ser substituído.

Certifique-se de que:

– o motor Diesel esteja em posição de manutenção

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

**Substituição do elemento de segurança do filtro de ar seco**

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

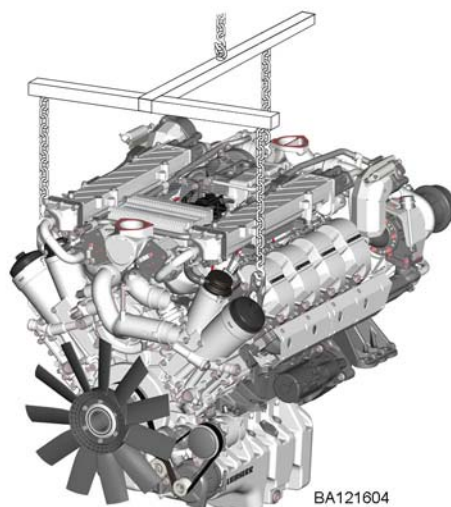
- Para a substituição do elemento de segurança, consulte a «documentação do fabricante».



**Dispositivo de suspensão**

Certifique-se de que:

- um dispositivo de suspensão apropriado esteja à disposição.



*Dispositivo de suspensão*

- Para suspender o motor Diesel, somente utilize um dispositivo de suspensão apropriado.  
Suspenda o motor Diesel pelos olhais de içamento.

**Armazenamento por até seis meses**

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

Se o motor Diesel estiver envolvido em uma folha plástica, ele poderá permanecer exposto ao ar livre por até um mês.

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

Se o armazenamento do motor Diesel ocorrer fora desses parâmetros (se o motor Diesel for armazenado por um longo período de tempo ao ar livre ou for armazenado em locais úmidos e sem ventilação, etc.), deve-se levar em conta uma redução do tempo de proteção e conservação do motor.

**Tempo de armazenamento por mais de 6 meses e até 24 meses**

Para se armazenar o motor Diesel por um período de tempo maior do que 6 meses e até 24 meses, são necessárias a proteção e conservação total do motor Diesel. Para isso, entre em contato com serviço de assistência técnica da LIEBHERR ou com um revendedor autorizado da LIEBHERR.

### Remoção da proteção e conservação após seis meses de armazenamento

- Remova todos os fechos de fixação colocados.

Qualquer tipo de proteção exterior deverá ser (por ex. em caso de inspeção de vazamentos), se necessário, removido completamente com um produto de limpeza químico, com gasolina de teste ou querosene.

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

Para não haver danos irreversíveis ao motor, deve-se evitar jato de alta pressão intensivo nas partes de borracha e plástico, bem como uma temperatura da água de acima de 80 °C.

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

#### 5.3.11 Confirmação dos serviços de manutenção executados

##### Dados sobre a manutenção

Tipo de motor Diesel:	.....
Número do motor Diesel:	.....
Colocação em funcionamento em:	.....
Cliente:	.....
Cidade:	.....
Rua	.....
Sede - Liebherr:	.....
Cidade:	.....
Rua	.....
Telefone / Fax:	.....

**Advertência**

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

- ! Por essa razão, recomendamos que todos os serviços de manutenção descritos no manual de manutenção sejam executados dentro dos prazos predeterminados. Somente desta maneira o direito à garantia será válido. Os lacres encontrados no motor Diesel não devem ser removidos de maneira alguma
- ! Os serviços de manutenção realizados de maneira correta deverão ser anotados e confirmados na seguinte tabela de manutenção.
- ! Os serviços de manutenção diários e os serviços de manutenção realizados a cada 50 horas de operação deverão ser executados pela equipe de manutenção do cliente.
- ! A primeira troca de óleo e a primeira substituição do filtro de óleo, além de todos os outros serviços de manutenção, deverão ser realizadas por um técnico especializado e treinado pela LIEBHERR.

### 5.3.12 A cada 500 horas de operação / no mínimo uma vez por ano

- Em caso de duras condições de aplicação
  - frequentes arranques do motor com o veículo frio,
  - quando a quantidade de enxofre no combustível for maior de que 0,5 %,
  - quando a temperatura de aplicação inferior a -10 °C,

os intervalos para a troca de óleo serão reduzidos de acordo com o fator de dificuldade. Consulte a seção «Lubrificantes e produtos de operação»

Horas	Data	Técnico	Assinatura	Notas
500				
1000				
1500				
2000				
2500				
3000				
3500				
4000				
4500				
5000				
5500				
6000				
6500				
7000				
7500				
8000				
8500				
9000				
9500				
10000				
10500				
11000				
11500				
12000				

## Tarefas de manutenção

Horas	Data	Técnico	Assinatura	Notas
12500				
13000				
13500				
14000				
14500				
15000				
15500				
16000				
16500				
17000				
17500				
18000				
18500				
19000				
19500				
20000				

### 5.3.13 Adicionalmente a cada 1000 / 2000 / 3000 horas de operação

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

### 5.3.14 Adicionalmente a cada dois anos

Horas	Data	Técnico	Assinatura	Notas
2 anos				
4 anos				
6 anos				
8 anos				
10 anos				
12 anos				

Horas	Data	Técnico	Assinatura	Notas
14 anos				
16 anos				
18 anos				
20 anos				

## 5.4 Lubrificantes e combustíveis

### 5.4.1 Manuseamento de lubrificantes e combustíveis

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

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

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

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

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

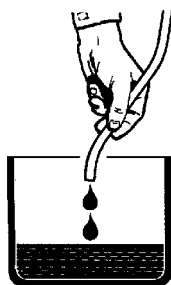
### 5.4.2 Medidas de proteção ambiental

- Tome sempre medidas de proteção ambiental.
- Leve sempre em consideração as normas vigentes no país que se encontra.
- Antes de eliminar ou drenar qualquer tipo de líquido, certifique-se de que os líquidos serão eliminados de maneira segura.

### 5.4.3 Eliminação de resíduos

Trata-se de resíduos como por exemplo:

- óleos, lubrificantes, líquidos de refrigeração e gases refrigerantes de aparelhos de ar condicionado, etc.
- combustíveis
- filtros, cartuchos do filtro do óleo, etc.
- Atente para as normas de proteção ambiental durante a eliminação de resíduos e quaisquer produtos utilizados.
- Todos os resíduos e produtos utilizados 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 ambiental.
- Leve sempre em consideração as normas vigentes no país que se encontra.



Eliminação

### 5.4.4 O combustível óleo Diesel

#### Especificações



06sy02ab

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

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

Deve haver uma confirmação do fornecedor de combustível (especificações sobre o combustível, teor de enxofre, lubricidade, número de cetano).

#### Teor de enxofre, lubricidade

As seguintes restrições são válidas:

- 1 Combustíveis Diesel com teor de enxofre de mais de 1 % (10000 mg/kg) não são permitidos.
- 2 Em caso de utilização de óleos de motores com especificação E6 e intervalos padrão de troca de óleo (a cada 500 horas de operação): combustíveis Diesel com teor de enxofre de mais de 0,005 % (50 mg/kg) não são permitidos.
- 3 Em caso de utilização de sistemas de purificação dos gases de escape (filtros de partículas): combustíveis Diesel com teor de enxofre de mais de 0,005 % (50 mg/kg) não são permitidos.
- 4 Motores Diesel com sistema de retorno do gás de escape: combustíveis Diesel com teor de enxofre de mais de 0,005 % (50 mg/kg) não são recomendados.

Para mais informações: consulte a seção relativa aos intervalos de troca de óleo em ligação com os fatores de dificuldade.

A norma DIN EN 590 prescreve uma lubricidade do combustível de acordo com o método HFRR (lubricidade, cicatriz de desgaste wsd ("wear scar diameter") corrigida [wsd 1,4] a 60 °C): no máximo 460 µm.

A especificação americana de combustível ASTM D 975 não impõe que o combustível tenha que passar no teste de lubricidade. A aditivação necessária deve ser realizada pelos fornecedores - em suas funções de responsáveis pela qualidade do combustível.

#### Número de cetano

Um número de cetano de no mínimo 45 é necessário para o combustível de acordo com a especificação ASTM D 975. Um número de cetano de mais de 50 é aconselhável, especialmente em caso de temperaturas inferiores a 0 °C (32 °F).

#### Baixas temperaturas (operação de inverno)

O combustível Diesel tende à cristalização de parafina quando este é submetido a baixas temperaturas exteriores. Estes cristais de parafina aumentam a resistência de fluxo no filtro de combustível de modo que não se poderá mais garantir uma alimentação suficiente de combustível do motor Diesel.



#### Advertência

A utilização de combustível impróprio danificará o motor Diesel. A mistura de querosene, gasolina normal ou outros produtos levará a danos no sistema de injeção.

- ! Não adicione querosene, gasolina normal ou outros produtos ao combustível Diesel.
- ! Quando a temperatura exterior for inferior a -20 °C: utilize um dispositivo auxiliar de arranque (por exemplo, aquecimento do filtro do combustível).
- ! Se a máquina for utilizada em climas árticos: utilize combustíveis Diesel especiais que possuam razão de fluxo suficiente.

### 5.4.5 Óleos lubrificantes para o motor Diesel

#### Especificações dos óleos lubrificantes



Os motores Diesel modernos utilizam somente lubrificantes aditivados de alta qualidade.

Eles são compostos de óleos lubrificantes básicos aos quais são misturados aditivos.

A norma de óleos lubrificantes para motores Diesel da LIEBHERR baseia-se nas seguintes especificações e normas:

Denominação	Especificação
Classificação ACEA (Association des Constructeurs Européens de l'Automobile)	E4, E6, E7  Atenção: a operação com filtro de partículas só é permitida com E6
Classificação API (American Petroleum Institute)	CH-4, CI-4  Atenção: atente para os intervalos de troca de óleo reduzidos

#### Viscosidade dos óleos lubrificantes

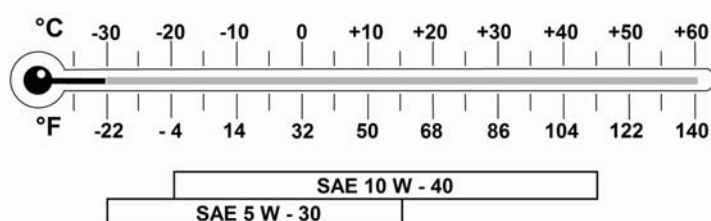
A escolha da viscosidade do óleo é baseada na classificação SAE (Society of Automotive Engineers).

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

A seleção feita pela classificação SAE não fornece nenhuma informação sobre a qualidade de um óleo lubrificante.

Uma viscosidade muito alta pode provocar problemas na partida do motor Diesel. Uma viscosidade muito baixa pode dificultar a eficiência da lubrificação.

As faixas de temperatura indicadas no gráfico são somente valores de referência que podem ser ultrapassados tanto para cima como para baixo por um curto espaço de tempo.



300029b

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

Os seguintes óleos para motores Diesel são recomendados para temperaturas ambientais de  $-20^{\circ}\text{C}$  /  $(-4^{\circ}\text{F})$  até  $+45^{\circ}\text{C}$  /  $(+113^{\circ}\text{F})$ :

Óleo para motores Liebherr **10W-40**, especificação ACEA E4

Óleo para motores Liebherr **10W-40 low ash**, especificação ACEA E6



Os seguintes óleos para motores Diesel são recomendados para temperaturas ambientais de  $-30\text{ °C}$  / ( $-22\text{ °F}$ ) até  $+15\text{ °C}$  / ( $+59\text{ °F}$ ):

**Óleo para motores Liebherr 5W-30**, especificação ACEA E4

**Óleo para motores Liebherr 5W-30 low ash**, especificação ACEA E6

#### Intervalos de troca do óleo lubrificante

Para os intervalos de troca: consulte o capítulo «Plano de manutenção e inspeção»

Realize a troca de óleo de acordo com a zona climática, o teor de enxofre no combustível e a qualidade do óleo, seguindo a tabela seguinte.

Caso durante o ano não se alcance o número de horas de operação determinado, deve-se realizar a troca de óleo do motor Diesel e a troca dos filtros pelo menos uma vez por ano.

Diversos **fatores de dificuldade** (condições de aplicação difíceis) poderão alterar o intervalo de manutenção.

Fatores de dificuldade podem ser:

- frequentes partidas a frio do motor
- teor de enxofre no combustível
- temperatura de operação

No caso de existirem fatores de dificuldade, assim como condições de trabalho pesadas, a substituição de óleo e do filtro de óleo deverá ser executada conforme a seguinte tabela.

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

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

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

### 5.4.6 Líquido de refrigeração para o motor Diesel

#### Recomendações gerais

O líquido de refrigeração se constitui em uma mistura de água com aditivos para proteção anticorrosiva e proteção anticongelante. Se poderá, em caso de utilização dos produtos citados a seguir, misturá-lo propriamente ou comprá-lo já misturado.

O sistema de lubrificação só funcionará corretamente estiver sob pressão. Por isso, é imprescindível que ele seja mantido limpo e vedado, que as válvulas de fechamento do radiador e válvulas de trabalho funcionem corretamente e que o nível do líquido de refrigeração necessário seja mantido.

Os agentes anticongelantes e anticorrosivos autorizados pela LIEBHERR garantem proteção suficiente contra o frio, proteção anticorrosiva e proteção contra cavitação, não atacam vedações nem mangueiras e não produzem espuma.

Líquidos de refrigeração que contêm agentes anticorrosivos e anticongelantes impróprios ou insuficientes ou incorretamente preparados podem causar a queda de agregados e de componentes no sistema de refrigeração por consequência de danos causados por cavitação ou corrosão. Além disso, poderão 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.

! Agentes anticorrosivos sem proteção anticongelante (por exemplo DCA) não devem ser utilizados. Em casos excepcionais, a sua utilização será possível (consulte a seção sobre agentes anticorrosivos (inibidores) sem agente anticongelante).

#### Água (água fresca)

Água incolor, clara, livre de impurezas mecânicas, água encanada potável com os seguintes restringidos valores de análise é apropriada para utilização.

**Água do mar, salobra, salmoura e águas industriais são consideradas impróprias**

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

#### Qualidade da água limpa

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

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

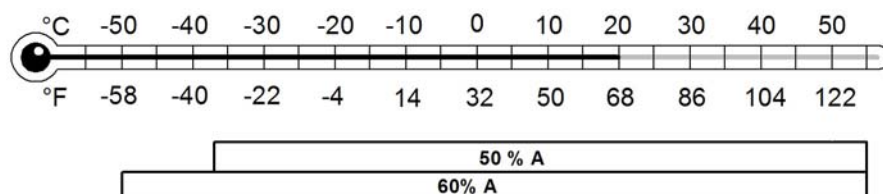
**Proporção da mistura do líquido de refrigeração**

Informações sobre as análises da água potável deve ser obtidas perante as autoridades locais responsáveis.

O líquido de refrigeração deve conter, **anualmente** no mínimo 50 % de agente anticorrosivo e anticongelante.

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

A = Agente anticorrosivo / anticongelante



*A escolha da proporção da mistura de água + agente anticorrosivo e anticongelante depende da temperatura*

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

**Advertência**

Quantidade de agente anticorrosivo e anticongelante no líquido de refrigeração muito alta!

! O motor Diesel sofrerá superaquecimento e poderá ser danificado

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

**Agente anticorrosivo e anticongelante permitido**

Designação do produto	FABRICANTE
Liebherr Antifreeze Concentrate	Liebherr

**Advertência**

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

A mistura de diferentes agentes anticorrosivos e anticongelantes poderá piorar a qualidade do líquido de refrigeração.

! Não misture produtos diferentes.

! Não se poderá misturar de maneira nenhuma líquidos de refrigeração que contenham silicato com outros que não contenham silicato já que isto poderá causar danos no sistema de refrigeração.

**Líquidos de refrigeração misturados autorizados**

Designação do produto	FABRICANTE
Liebherr Antifreeze Mix	Liebherr

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

**Advertência**

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

A mistura de diferentes agentes anticorrosivos e anticongelantes poderá piorar a qualidade do líquido de refrigeração.

! Não misture produtos diferentes.

! Não se poderá misturar de maneira nenhuma líquidos de refrigeração que contenham silicato com outros que não contenham silicato já que isto poderá causar danos no sistema de refrigeração.

**Agentes anticorrosivos (inibidores) autorizados sem agente anticongelante**

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

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

**Caltex / Chevron / Havoline / Total**

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

Durante os serviços de manutenção, deve-se verificar a concentração e, caso necessário, corrija-a.

**Advertência**

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

! Não misture produtos diferentes.

! Não se poderá misturar de maneira nenhuma líquidos de refrigeração que contenham silicato com outros que não contenham silicato já que isto poderá causar danos no sistema de refrigeração.

! Escoe totalmente o líquido de refrigeração antes de trocar de agente anticorrosivo e anticongelante para agente anticorrosivo ou vice-versa.

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