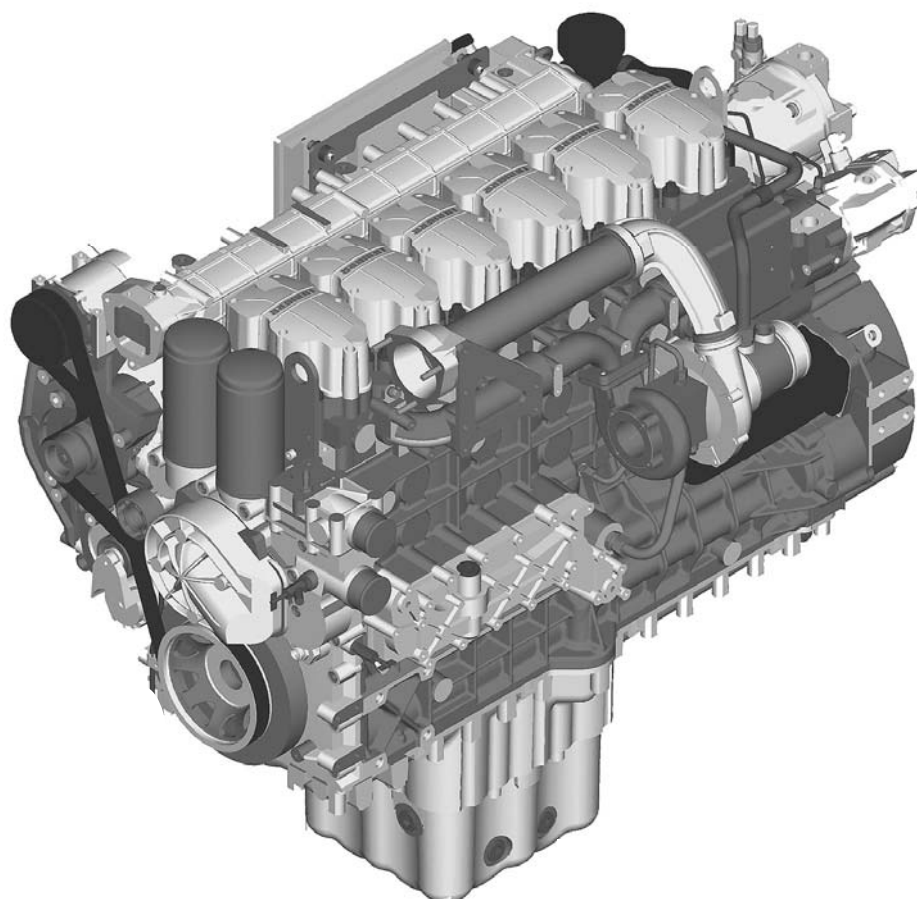


# LIEBHERR Motor a óleo Diesel

**D934 – D936 – D946**

BAL: 10359103-08-pt

## Manual de instruções





pt

## Manual de instruções

Motor a óleo Diesel

D934- D936- D946

### Identificação do documento

**Número de encomenda:**

10359103

**Edição:**

01.01.2011

**Versão do documento:**

08

**Autor:**

LMB/Abteilung-BE-MD3

### Identificação do produto

**Tipo:**

D934- D936- D946

**Número de série:**

2011030001/2011040001

### Endereço

**Morada:**

LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.

45, rue de l'Industrie

CH-1630 BULLE

Suíça

### Fabricante

**Nome:**

LIEBHERR MACHINES BULLE S.A

**Dados da máquina:**

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

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

. . . . .

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

. . . . .

**Data da primeira colocação em funcionamento:**

. . / . . / . .

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

O manual contém as descrições de / para:

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

O manual de instruções deve ser lido cuidadosamente antes da primeira colocação do motor Diesel em operação e, mais tarde, deverá ser lido e utilizado em intervalos regulares de tempo por quem estiver encarregado de trabalhar ou lidar com o motor Diesel.

Trabalhos no motor Diesel são por exemplo:

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

Isto facilita a familiarização do usuário com o motor Diesel e evita transtornos causados por operação não apropriada.

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

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

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

Alterações, condições, direitos autorais:

- Nos reservamos o direito de executar alterações nos detalhes técnicos da máquina em relação aos dados e figuras descritas nesta documentação.

A garantia e as condições de responsabilidade civil do contrato geral de negociação da firma **LIEBHERR** não serão ampliados através destas notas.

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



<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 - 6
1.1.4	Bomba do líquido de refrigeração	1 - 6
1.1.5	Termostato do líquido de refrigeração	1 - 6
1.1.6	Gerador	1 - 6
1.1.7	Motor de arranque	1 - 7
1.1.8	Carcaça do volante	1 - 7
1.1.9	Compressor	1 - 7
1.1.10	Explicação sobre a designação do tipo	1 - 7
1.1.11	Características de construção	1 - 9
1.1.12	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	Sistemas de segurança e programas de emergência para motores Diesel providos de unidades eletrônicas de comando	2 - 6
2.10	Eliminação de produtos de operação	2 - 6

<b>3</b>	<b>Operação, funcionamento</b>	3 - 1
3.1	Elementos de controle e de comando	3 - 1
3.2	Operação	3 - 2
3.2.1	Preparação para a primeira utilização	3 - 2
3.2.2	Serviços diários de manutenção antes da colocação em funcionamento	3 - 3
3.2.3	Dando a partida no 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 os serviços de manutenção	5 - 6
5.3.2	Preparação para os serviços de manutenção	5 - 8
5.3.3	Serviços de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação	5 - 8
5.3.4	Serviços de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação	5 - 12
5.3.5	Serviços de manutenção a cada 500 horas de operação	5 - 13
5.3.6	Serviços de manutenção a cada 1000 horas de operação	5 - 27
5.3.7	Serviços de manutenção a cada 2000 horas de operação	5 - 37
5.3.8	Serviços de manutenção a cada 3000 horas de operação	5 - 37
5.3.9	Serviços de manutenção a cada 10000 horas de operação	5 - 39



5.3.10	Serviços de manutenção em caso de necessidade	5 - 40
5.3.11	Confirmação dos serviços de manutenção executados	5 - 48
5.3.12	A cada 500 horas de trabalho / no mínimo uma vez por ano	5 - 49
5.3.13	Adicionalmente a cada 1000 / 2000 / 3000 horas de operação	5 - 50
5.3.14	Adicionalmente a cada dois anos	5 - 50
5.4	Lubrificantes e combustíveis	5 - 51
5.4.1	Manuseamento de lubrificantes e combustíveis	5 - 51
5.4.2	Medidas de proteção ambiental	5 - 51
5.4.3	Eliminação de resíduos e materiais usados	5 - 51
5.4.4	O combustível Diesel	5 - 52
5.4.5	Óleos lubrificantes para o motor Diesel	5 - 53
5.4.6	Líquido de refrigeração para o motor Diesel	5 - 55

---

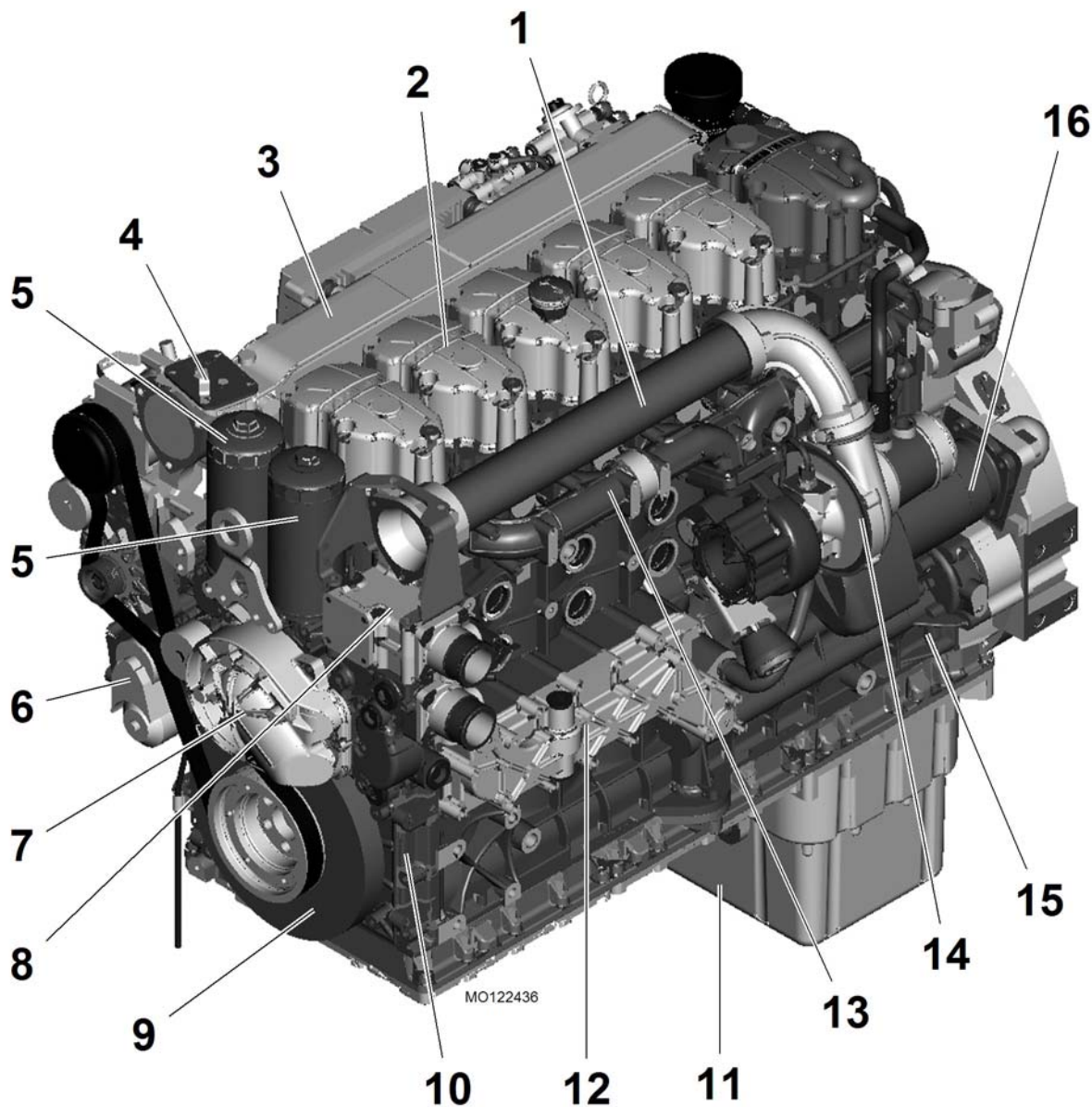
copyright by

**LIEBHERR** D934- D936- D946-/2011030001/2011040001

# 1 Descrição do produto

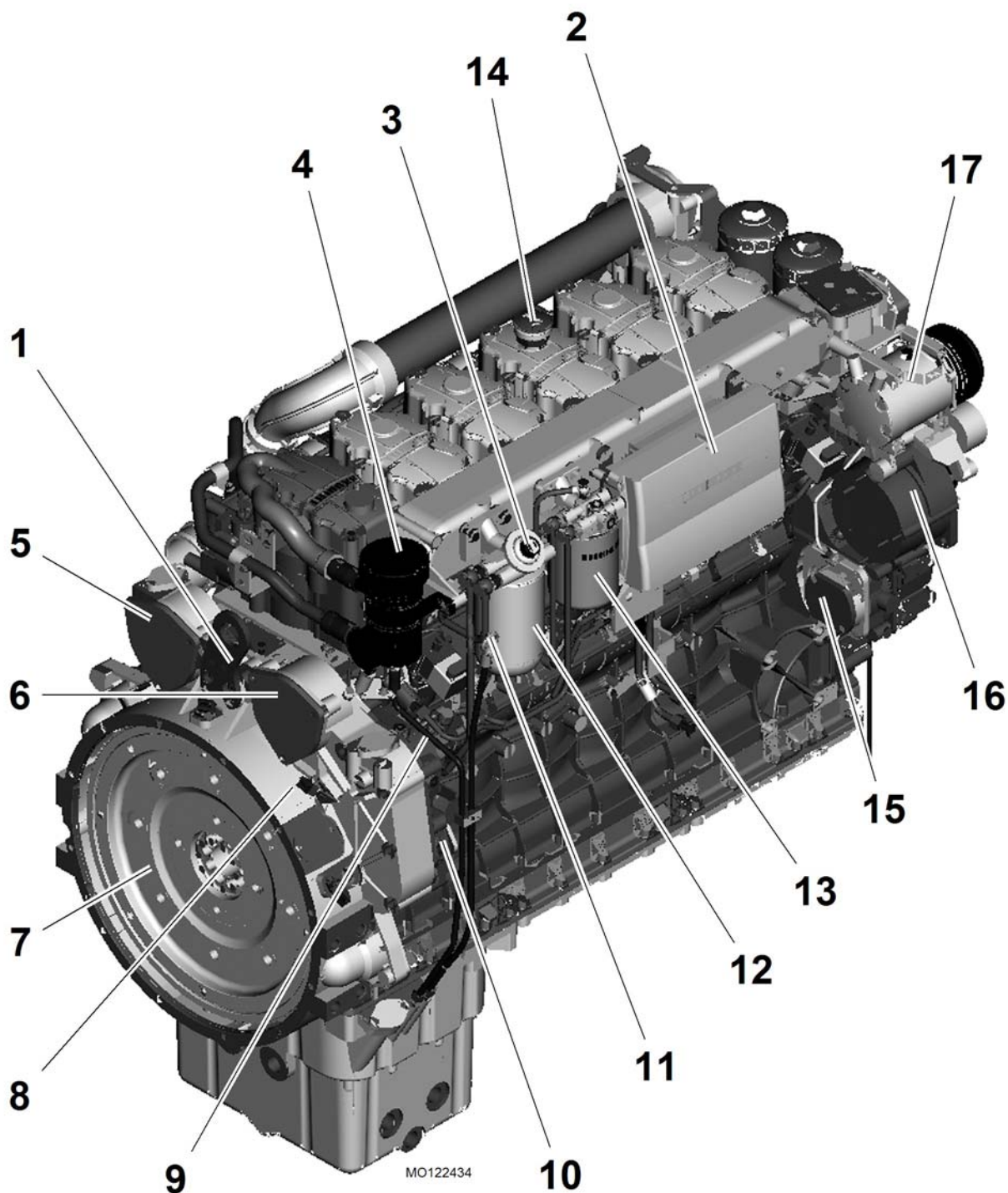
## Vista geral da estrutura

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



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

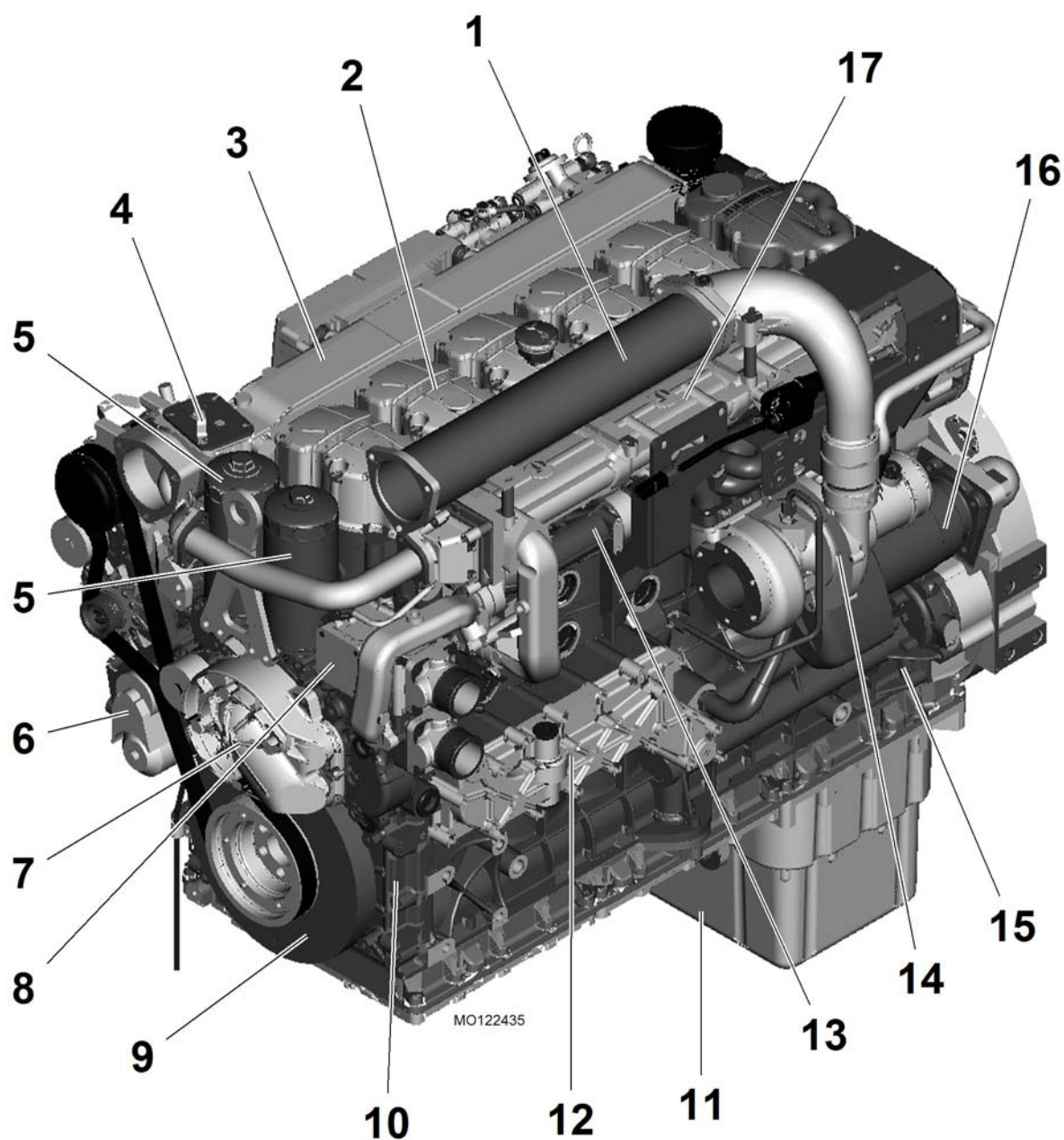
- |                                 |  |                        |
|---------------------------------|--|------------------------|
| 1 Tubulação do ar de admissão   | 7 Bomba de água                          | 13 Tubo de escapamento |
| 2 Cabeçote do cilindro          | 8 Carcaça do termostato                  | 14 Turbocompressor     |
| 3 Tubo de aspiração de ar       | 9 Virabrequim / amortecedor de vibrações | 15 Bloco do motor      |
| 4 Flange de aquecimento         | 10 Suporte do agregado                   | 16 Motor de arranque   |
| 5 Filtro de óleo                | 11 Cárter de óleo                        |                        |
| 6 Rolamento de trava automático | 12 Radiador de óleo                      |                        |



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

- |                               |                                       |                                  |
|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Dispositivo de transporte   | 8 Carcaça do volante                  | 14 Bocal de enchimento de óleo   |
| 2 Unidade de comando          | 9 Bomba de alimentação de combustível | 15 Saída auxiliar NA4            |
| 3 Bomba manual de alimentação | 10 Saída auxiliar NA3                 | 16 Gerador                       |
| 4 Respiro do bloco do motor   | 11 Vareta de medição de óleo          | 17 Compressor do ar condicionado |
| 5 Saída auxiliar NA2          | 12 Pré-filtro de combustível          |                                  |
| 6 Saída auxiliar NA1          | 13 Filtro fino de combustível         |                                  |
| 7 Volante                     |                                       |                                  |

LMB/08/003801/8.11/pt/Edição: 01.01.2011



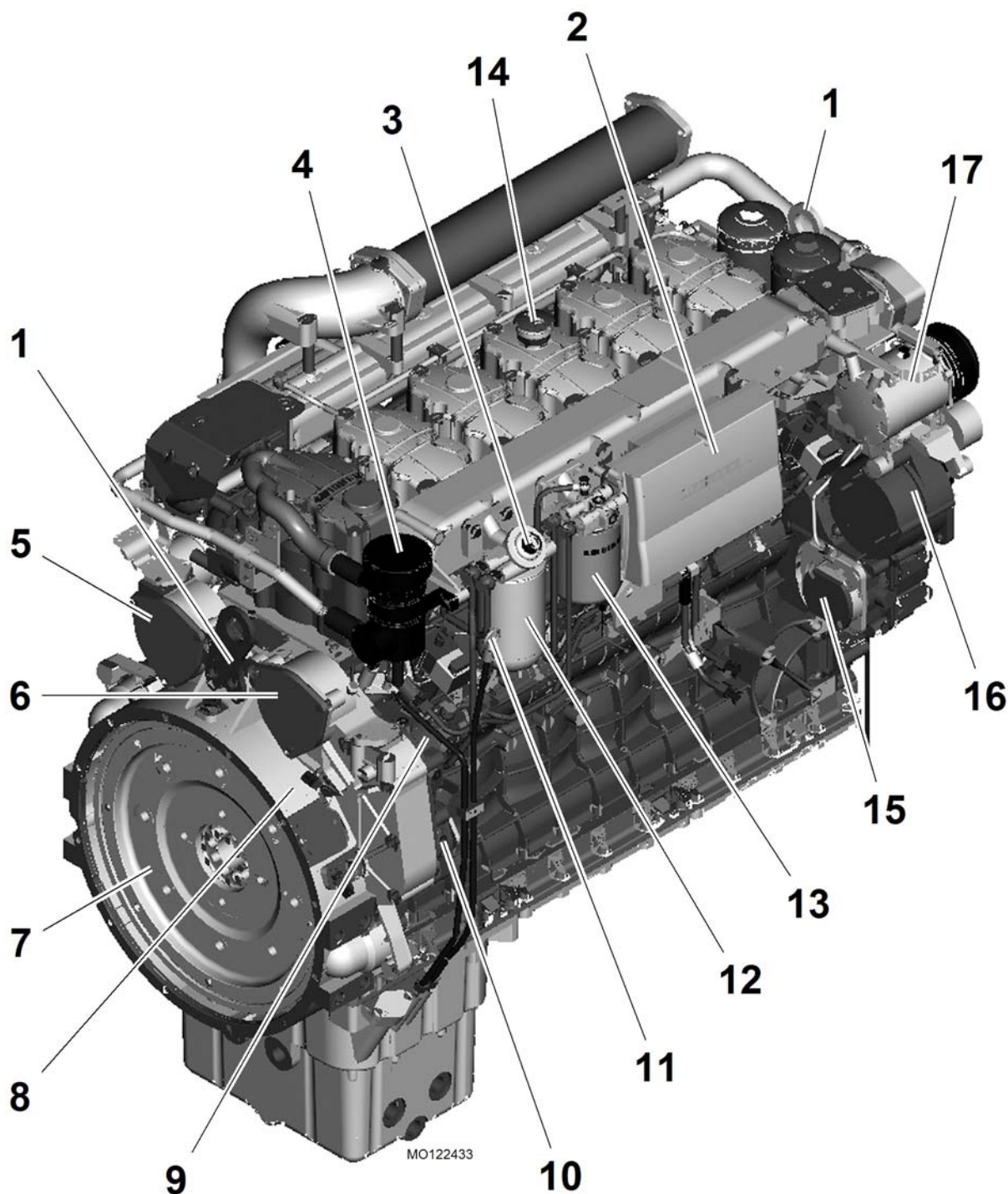
*Componentes do motor Diesel com eAGR / vista lateral esquerda*

1 Tubulação do ar de admissão  
 2 Cabeçote do cilindro  
 3 Tubo de aspiração de ar  
 4 Flange de aquecimento  
 5 Filtro de óleo  
 6 Rolamento de trava automática

7 Bomba de água  
 8 Carcaça do termostato  
 9 Virabrequim / amortecedor de vibrações  
 10 Suporte do agregado  
 11 Cáster de óleo  
 12 Radiador de óleo

13 Tubo de escapamento  
 14 Turbocompressor  
 15 Bloco do motor  
 16 Motor de arranque  
 17 Módulo eAGR





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

- |                               |                                       |                                  |
|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Dispositivo de transporte   | 8 Carcaça do volante                  | 14 Bocal de enchimento de óleo   |
| 2 Unidade de comando          | 9 Bomba de alimentação de combustível | 15 Saída auxiliar NA4            |
| 3 Bomba manual de alimentação | 10 Saída auxiliar NA3                 | 16 Gerador                       |
| 4 Respiro do bloco do motor   | 11 Vareta de medição de óleo          | 17 Compressor do ar condicionado |
| 5 Saída auxiliar NA2          | 12 Pré-filtro de combustível          |                                  |
| 6 Saída auxiliar NA1          | 13 Filtro de combustível              |                                  |
| 7 Volante                     |                                       |                                  |

## 1.1 Dados técnicos

### 1.1.1 Motor Diesel

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

### 1.1.2 Cabeçote do cilindro padrão

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

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

Denominação	Valor	Unidade
Folga da válvula de admissão quando fria	veja a placa de identificação	mm
Folga da válvula do indicador de pressão da válvula de escape / balancim com motor frio	0.4	mm
Folga da válvula do indicador de pressão da válvula de escape / contra-apoio quando frio	0.2	mm

### 1.1.4 Bomba do líquido de refrigeração

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

### 1.1.5 Termostato do líquido de refrigeração

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

### 1.1.6 Gerador

Denominação	Valor	Unidade
Tensão	28	V
Intensidade da corrente	80 / 110	A



**1.1.7 Motor de arranque**

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

**1.1.8 Carcaça do volante**

Denominação	Valor	Unidade
Conexão	SAE 1 / SAE 2	

**1.1.9 Compressor**

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

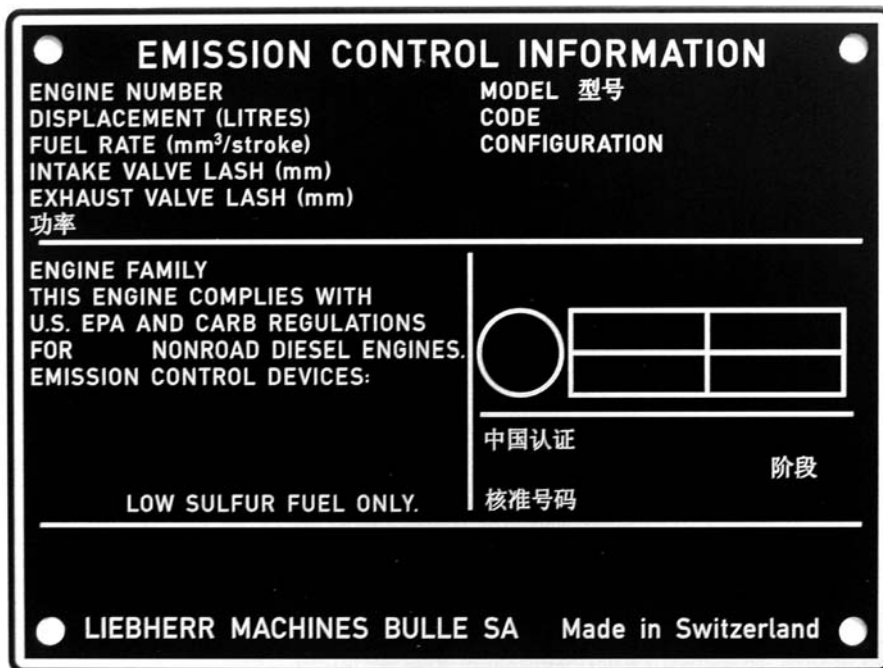
**1.1.10 Explicação sobre a designação do tipo**

Designação do tipo

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

**Plaqueta de tipo do motor Diesel**

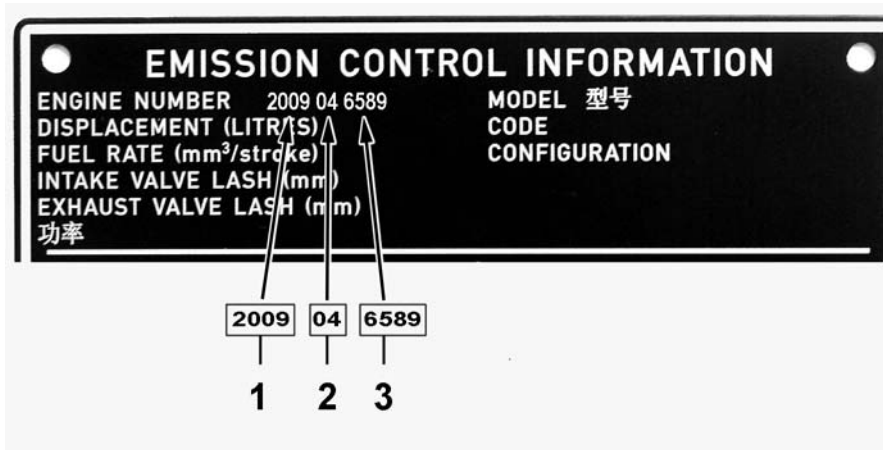
A plaqueta de tipo do motor, do ponto de vista de quem está vendo por sobre o motor, encontra-se do lado direito do bloco do motor. Uma segunda plaqueta de tipo encontra-se no tubo de aspiração de ar.



Plaqueta de tipo

**Número do motor Diesel**

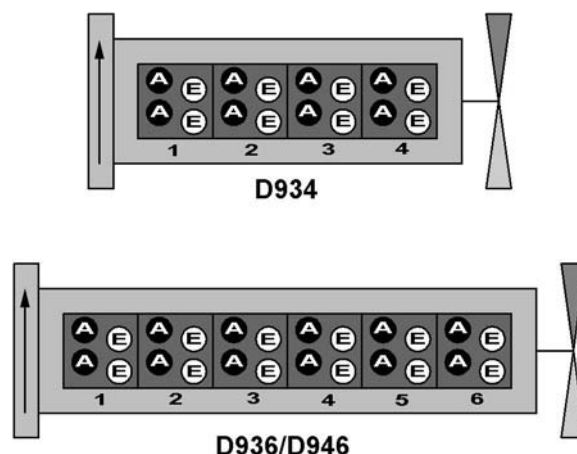
O número do motor Diesel está registrado na plaqueta de tipo do motor e no bloco do motor. O respectivo número de cilindros do motor Diesel encontra-se no bloco do motor, no final do cilindro 4 ou 6.



1 Número do ano (4 cifras)

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

3 Sequência numérica

**Designação do cilindro, sentido de rotação**

RM120470a

*Designação do cilindro, sentido de rotação*

A = válvula de escape

E = válvula de admissão

O cilindro 1 encontra-se do lado do volante. Os números de cilindro podem ser vistos, olhando por cima do volante, do lado direito, na parte superior do bloco do motor. O mesmo vale para a ordem de ignição.

**1.1.11 Características de construção****Tipo de construção**

Motor Diesel em linha, de 4 e 6 cilindros, refrigerado à água, com sistema de injeção direta LIEBHERR e turbocompressão com 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 em componentes facilmente acessíveis e uma variedade de possibilidades de montagem de acessórios contribuem para a qualidade global dos motores Diesel.

**Motor**

Os motores Diesel de quatro cilindros possuem um virabrequim de aço de cinco suportes com dois eixos de compensação / os motores Diesel de seis cilindros possuem um virabrequim de aço de sete suportes com superfícies de rolamento temperadas por indução e 8 / 8 contrapesos forjados.

Um amortecedor de vibrações de giro encontra-se montado no virabrequim ao lado do ventilador. Biela forjada na prensa e em corte diagonal, apoio do motor em mancais deslizantes de liga de bronze e chumbo em três camadas ou revestidos por pulverização catódica. Pistão com três anéis, de liga de alumínio ou de liga de aço, com cinta de anéis e câmara de combustão na cabeça do pistão. Camisas do cilindro lubrificadas e substituíveis.

**Carcaça do motor**

O bloco do motor, em uma única peça, é fabricado a partir de uma liga de ferro fundido. Cabeçotes individuais dos cilindros com canal de admissão angular fundido, bem 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>	<p>Por cilindro, tem-se duas válvulas de admissão e duas válvulas de escape penduradas no cabeçote. O acionamento realiza-se através de um eixo de aço de comando de válvulas de cinco a sete camadas sobre tucho de rolete, vareta de comando e balancim. O acionamento do eixo de comando de válvulas, da bomba de alimentação de combustível, da bomba de óleo lubrificante, do compressor de ar e das bombas hidráulicas auxiliares dá-se pelo virabrequim através de engrenagens de aço nitrurado, pelo lado do volante, e por bomba de água, do lado do suporte do agregado.</p>
<b>Lubrificação</b>	<p>Lubrificação forçada com bomba de engrenagens do mancal do virabrequim, do mancal da biela e do mancal do eixo de comando das válvulas, bem como do pino do pistão e dos balancins.</p> <p>Filtragem do óleo através de dois cartuchos de filtro alternados na corrente principal. Agregados auxiliares, como bombas de injeção individuais, bomba de água, turbocompressor, eixo de tração auxiliar, bomba de alimentação do óleo e compressor, estão conectados ao circuito do óleo de lubrificação do motor Diesel. O radiador do motor Diesel está integrado ao circuito do líquido de refrigeração.</p>
<b>Sistema de refrigeração</b>	<p>Sistema de refrigeração com termostato duplo regulado com bomba de água. Alimentação individual de cada cilindro através de canais de distribuição fundidos no bloco do motor.</p> <p>O arrefecimento do pistão dá-se através de borrifamento de óleo ou através de um canal de arrefecimento proveniente do circuito do óleo lubrificante do motor Diesel.</p>
<b>Sistema de injeção</b>	<p>Bomba de alimentação de combustível PLD (sistema de injeção Diesel bomba-tubo-bico), filtro de combustível, bomba de injeção individual, condutor de injeção curto e válvula injetora.</p>
<b>Flange de aquecimento</b>	<p>A flange de aquecimento é um auxílio de arranque a frio.</p> <p>A flange de aquecimento, montada no tubo de aspiração de ar, aquece o ar de combustão para o processo de partida do motor.</p> <p>Através da redução do tempo de partida do motor, o motor de arranque e as baterias serão poupados.</p>
<b>Equipamento elétrico</b>	<p>Motor de arranque e gerador: 24 volts.</p>
<b>Retorno do gás de escape</b>	<p>Em caso de retorno interno do gás de escape durante o ciclo de escapamento, 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.</p> <p>Em caso de retorno externo do gás de escape, uma parte dos gases de escape queimados e quentes será transportada novamente para o interior do cilindro através de um trocador de calor integrado no sistema de refrigeração do motor. Desta maneira, serão produzidas baixas temperaturas de combustão e mínimas emissões NOx.</p>
<b>Regulagem eletrônica do motor Diesel</b>	<p>O regulador eletrônico do motor Diesel (EDC) é utilizado para regular o número de rotações, o princípio de injeção e o binário dos motores Diesel da LIEBHERR.</p> <p>O regulador eletrônico do motor Diesel (EDC) é composto, essencialmente, de sensores e de uma unidade de comando. Dispositivos montados ao lado do motor Diesel como também ao lado do veículo serão ligados à unidade de comando através de chicote elétrico.</p>
<b>Sensores eletrônicos do lado do motor</b>	<p>O sensor de pressão do ar de admissão, o sensor de temperatura do líquido de refrigeração, do ar de admissão e do combustível, bem como os sensores de rotação e de pressão do óleo lubrificante são interfaces para funções externas de monitoramento e de comando. Cada uma das funções e mensagens de erro encontram-se descritas na respectiva documentação do usuário.</p>

**Possibilidades de montagem de bombas**

A montagem de bombas hidráulicas é possível em até quatro das saídas auxiliares do motor Diesel.

**1.1.12 Acessórios do motor Diesel****Freio-motor**

A válvula de escape do motor Diesel está montada no tubo de escapamento do motor Diesel que sai do turbocompressor para o silencioso. Fechando-se a válvula de escape do motor Diesel, a qual é acionada através de um cilindro pneumático, produz-se o efeito de frenagem do motor.

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

De maneira a aumentar o efeito de frenagem do motor Diesel, será montado, além da válvula de escape do motor Diesel, um sistema adicional de frenagem do motor Diesel (ZBS). O sistema adicional de frenagem do motor Diesel (ZBS) aumenta o efeito de frenagem do motor Diesel na medida em que, durante o processo de frenagem do motor Diesel, as válvulas de escape serão deixadas semi-abertas.

**Compressor do ar condicionado**

O compressor do ar condicionado pode ser montado diretamente no motor Diesel e é acionado por um acoplamento magnético através de uma correia V. Quando o sistema de ar condicionado estiver ligado, o acoplamento magnético estará ativado e o compressor estará funcionando.

**Compressor**

O compressor encontra-se conectado por meio de uma flange à uma saída auxiliar na carcaça do volante. A refrigeração ou a lubrificação do compressor de ar será conectada aos correspondentes circuitos do motor Diesel.

**Equipamentos contra o frio**

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

---

copyright by

**LIEBHERR** D934- D936- D946-/2011030001/2011040001

## 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 ocasionalmente execute 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 medidas encontram-se destacadas através das indicações **–perigo, advertência ou cuidado–**.

### 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 normas 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 acessórios extras que eventualmente estarão 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. Evite permanecer nas proximidades do motor Diesel quando este estiver em funcionamento.

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

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

Evite o uso de anéis, relógios de pulso, gravatas, cachecóis, jaquetas abertas, roupas folgadas, etc. Há perigo de acidente, por exemplo, 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. Para a utilização apropriada, é necessário que somente pessoal qualificado utilize, mantenha e repare o motor Diesel, que estes estejam cientes dos perigos existentes e que sigam as instruções descritas no manual de instruções, manutenção e reparos do 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 regulagem 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 poderá 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.  
Existe perigo de queimadura!
4. O nível do líquido de refrigeração somente deverá ser controlado quando a tampa de fechamento do recipiente de expansão estiver fria o suficiente e cuja temperatura possa ser suportada pelas 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 que conduzam óleo quente.
6. Utilize óculos de proteção e luvas de trabalho quando estiver trabalhando com a bateria.  
Evite, durante o trabalho, a formação de faíscas e chamas.

## 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 a partida no motor Diesel de acordo com as normas descritas no manual de instrução e de manutenção.
4. Inspeção 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 os serviços de manutenção e durante os consertos, reaperte todas as uniões roscadas e os parafusos que estiverem soltos 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.  
Em risco encontram-se, especialmente, as aberturas na ventilação do cárter do motor, na caixa da unidade de comando, no motor de arranque e no alternador.  
Outros procedimentos:
  - Após a limpeza, remova completamente todas as proteções e colagens.
  - Depois da limpeza, verifique 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. Ligue o motor somente em locais fechados que estejam bem ventilados. Siga as normas válidas para o local onde o trabalho estiver sendo executado.
16. Não tente levantar partes pesadas. Para isso, utilize um dispositivo auxiliar com 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 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 ligue o motor Diesel quando a unidade de comando estiver conectada.
4. Não utilize recarregadores rápidos para dar a partida no motor Diesel. Um sistema de arranque auxiliar somente poderá ser utilizado com uma bateria secundária.
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.
8. A unidade de comando e as fontes de alimentação elétrica podem ser completamente danificadas caso os pólos elétricos de ligação estejam invertidos (por exemplo, invertendo-se os pólos da bateria).
9. Em caso de se prever temperaturas de mais de 80 °C (por ex., em estufas), as unidades de comando deverão ser desmontadas.

10. Para executar medições nos conectores, utilize somente cabos de teste apropriados.
11. 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, já que existe o perigo de danificação ou eventualmente perigo de mau funcionamento do motor Diesel.
12. A unidade de comando 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 deverá ser protegida de poeira e da entrada de água.
13. Telefones e rádios que não estejam conectados a uma antena externa podem provocar problemas no funcionamento do sistema eletrônico do veículo, e dessa forma, pôr em perigo o funcionamento do motor Diesel.

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

1. O motor Diesel está provido de um sistema de ajuste eletrônico que executa não somente a monitoração do motor Diesel mas também a sua própria monitoração (auto diagnose). Assim que um problema for detectado, uma das seguintes medidas será tomada de acordo com a avaliação do problema ocorrido:
  - Indicação de um problema seguido de um código de erro.
  - Em conexão com o sistema de diagnóstico do veículo, o código de erro será indicado diretamente no display.
  - Mudança para uma função equivalente para realizar outras operações, apesar de serem operações limitadas, do motor Diesel (por exemplo, rotação constante de emergência).

**Quaisquer problemas devem ser eliminados imediatamente pelo serviço de assistência técnica LIEBHERR.**

## 2.10 Eliminação de produtos de operação

1. Durante a utilização de produtos de operação, atente para que nenhum dos produtos de operação chegue a adentrar 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 eliminar ou de reciclar restos e detritos. Uma eliminação errada pode causar danos para o meio ambiente e para a ecologia.

# 3 Operação, funcionamento

## 3.1 Elementos de controle e de comando

Os elementos de controle e comando fazem parte do equipamento 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 um filtro fino. No caso de se abastecer o veículo através de um tambor ou de um reservatório, observe as medidas de segurança, para isso, consulte o capítulo "Medidas de segurança". Evite, de qualquer maneira, que entre água no tanque de combustível.

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

- Lubrifique com óleo ou graxa lubrificante as juntas homocinéticas, assim como os cabos de aço, as articulações, todos os niples de lubrificação e a coroa dentada do motor de arranque.
- Verifique as baterias. Somente utilize baterias que tenham sido verificadas e que tenham sido carregadas sem problemas.
- Retirada de 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 cinco 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, todas as válvulas de aquecimento devem estar abertas durante o abastecimento. Somente após um curto intervalo de tempo com o motor em funcionamento ou após completar o nível do líquido de refrigeração, pode-se fechar as válvulas de aquecimento.

Controle do nível de óleo do motor Diesel:

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

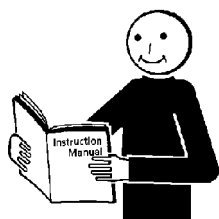
Verificação do motor Diesel:

- 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 (diários) a cada dez horas de operação (consulte o capítulo "Manutenção")

### 3.2.3 Dando a partida no 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.

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

---

#### Eliminação de problemas

O processo de arranque não se inicia após 20 segundos?

- Aguarde 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 cinco 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.

#### Operação

- Verifique o funcionamento do motor Diesel durante a sua operação.
  - A pressão do óleo deverá permanecer constante.
  - A potência e a rotação deverão permanecer constantes.
  - Os gases de escapamento deverão ser incolores.
  - A temperatura do líquido de refrigeração deverá permanecer estável.
  - Os ruídos do motor Diesel deverão permanecer 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:

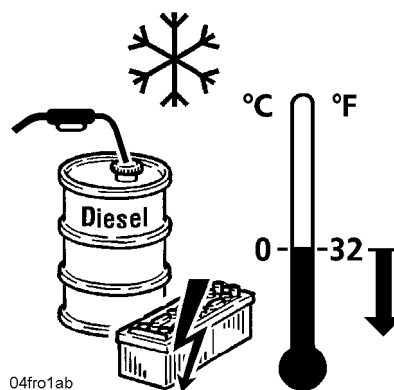


**Atenção**

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.



*Operação de inverno*

- Verifique o carregamento 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").
- Preaquecimento do motor Diesel: consulte a documentação do fabricante da máquina.

### 3.2.5 Colocando o motor fora de funcionamento

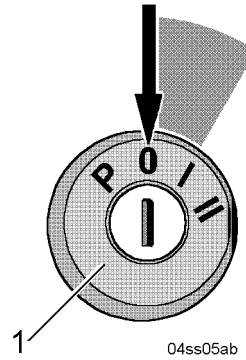
#### Desligue o motor Diesel

**Cuidado**

Perigo de danos no 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.
- Ainda deixe o motor Diesel 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 a óleo Diesel pode ser muito difícil. Consulte a tabela de procura de erros para resolver possíveis problemas encontrados no motor e para encontrar as correspondentes medidas para solucioná-los.



### Observação:

Em caso de problemas no motor Diesel, serão indicados códigos de erros no display da máquina para a resolução dos problemas. 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 motor Diesel
- Faça o diagnóstico, iniciando pelo problema mais simples
- Verifique minuciosamente as causas do problema antes de iniciar a desmontagem do motor Diesel
- Ache a causa do problema e solucione-o
- 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
O motor de arranque não está girando	Fusível principal queimado	Substitua o fusível
	Conexões da bateria 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 da bateria soltas ou corroídas	Limpe as conexões soltas e aperte-as bem
	Temperatura externa muito baixa	Observar 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	Abasteça o tanque, drene o ar do sistema de combustível
	Filtro de combustível obstruído	Substitua o filtro do combustível
	Condutores de combustível obstruídos, pré-filtro ou tela do filtro no tanque do combustível obstruídos	Limpe e purgue o ar do sistema do combustível
	Sistema do combustível ou filtro com vazamento	Vede-o e purgue o ar

Tabelas com códigos de erro

Problema	Possíveis causas	Solução
	Ar no sistema de combustível	Purgue 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 a flange de aquecimento, se necessário, substitua-a
É difícil dar a partida no motor Diesel	Vazamento no circuito de circulação do combustível de baixa pressão, ou pressão insuficiente.	Inspeções de vedações (inspeções visuais) deverão ser realizadas pelo serviço de assistência técnica da LIEBHERR.
	Compressão do motor Diesel muito baixa	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Flange de aquecimento defeituosa (em caso de temperaturas baixas)	Verifique a flange de aquecimento, se necessário, substitua-a
	Problema no sistema eletrônico	Leia a memória de erros da unidade de comando do motor, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
O motor Diesel desliga involuntariamente	Fornecimento de energia elétrica interrompido	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Vazamento no circuito de circulação do combustível de baixa pressão ou pressão insuficiente.	Inspeções de vedações (inspeções visuais) deverão ser realizadas pelo serviço de assistência técnica da LIEBHERR.
	Problema no sistema eletrônico	Leia a memória de erros da unidade de comando 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 carregamento 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, consultar 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)	Verificação da sujeira do radiador, verificação 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
	Zona de aplicação acima de 1800 metros do nível do mar	Sem ajuda, a potência do motor Diesel foi reduzida automaticamente
	Válvula do freio-motor defeituosa (caso exista)	Inspeção visual e de funcionalidade; consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	As válvulas injetoras não funcionam ou não atomizam	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

Problema	Possíveis causas	Solução
	Compressão do motor Diesel muito baixa	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Problema no sistema eletrônico	Leia a memória de erros da unidade de comando do motor, consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
Mau efeito de frenagem do motor Diesel	Válvula do freio-motor sem função	Inspeção visual e de funcionalidade; consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Problema no sistema eletrônico	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
O motor Diesel está superaquecendo (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 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 ventilador muito baixa (somente acionamento hidrostático do ventilador)	Verifique o acionamento do ventilador 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 V	Verifique o tensionamento da correia V e, caso necessário, substitua os rolamentos de trava
	Correia V rompida	Substitua a correia V
	Conexões dos cabos soltas ou separadas	Fixe o cabo ou substitua-o
	Gerador, 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 têm coloração azulada	Nível do óleo muito alto.	Corrija 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
	Vedação no lado do compressor no turbocompressor defeituosa	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Ventilação do cárter defeituosa	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 a flange de aquecimento, se necessário, substitua-a
O motor Diesel bate pinos	Problemas de combustão	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR

Tabelas com códigos de erro

<b>Problema</b>	<b>Possíveis causas</b>	<b>Solução</b>
Motor batendo válvula	Folga da válvula muito grande	Ajuste da folga da válvula
	Bicos injetores estão defeituosos ou coquificados	Consulte o serviço de assistência técnica da LIEBHERR
	Danos nos 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	Corrija o nível de óleo até a marca pré-determinada
	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
	Válvula de regulação final não funciona corretamente ou existem sujeiras na válvula de regulação final	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 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

# 5 Manutenção

## 5.1 Plano de manutenção e inspeção

Neste capítulo, serão utilizadas as seguintes abreviações:

Bh = horas de operação

BA = manual de instruções

WH = manual da oficina

AFP = pessoal qualificado autorizado

WP = pessoal de manutenção

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

O significado das marcas:

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

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

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

Isso é válido para os intervalos de manutenção: quando do fornecimento e a cada 500, 1000 e 2000 horas de operação (Bh).

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

Manutenção/inspeção em horas de funcionamento							Intervalos especiais	TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS	
ao fornecer	todas as 10	todas as 50	todas as 500	todas as 1000	todas as 2000	<p><b>pelo pessoal da manutenção</b></p> <p>■ tarefa de uma única vez</p> <p>● intervalo de repetição</p> <p>+ quando necessário</p> <p>* anualmente no início do Inverno</p>		<p><b>pelos técnicos autorizados</b></p> <p>□ tarefa de uma única vez</p> <p>○ intervalo de repetição</p> <p>◇ quando necessário</p>	
<b>Motor Diesel</b>									
	●	●	○	○	○				Inspeção do nível de óleo (para guindastes móveis UW/OW: após cada terceiro abastecimento)
	●	●	○	○	○				Inspeções visuais (impermeabilidade, sujeiras, danos)
			○	○	○				Inspeção da válvula do freio do motor Diesel
			○	○	○				Inspeção da válvula de bloqueio do retorno do gás de escape
			○	○	○				Troca de 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 do filtro de óleo (no mínimo uma vez por ano)
			○	○	○				Substituição do cartucho filtrante do separador de água
			○	○	○				Inspeção das baterias e das conexões dos cabos
			○	○	○				Inspeção do estado da tração por correia ou, se for o caso, substituição / inspeção da correia e, se for o caso, reajuste do tensionamento da correia V
			□	○	○				Inspeção do estado, da fixação e da impermeabilidade do sistema de admissão e escapamento
				○	○				Lubrificação com graxa lubrificante da coroa dentada no volante do motor
				○	○				Inspeção do correto posicionamento do cárter de óleo, do apoio do motor e dos consoles do motor Diesel
						*			Inspeção da flange de aquecimento
						10000h			Substituição da flange de aquecimento
						3000h			Inspeção da presença de deformação no amortecedor de vibrações
<b>Cabeçote do cilindro — válvulas</b>									
				○	○				Inspeção / ajuste da folga da válvula
<b>Sistema de refrigeração</b>									
	●	●	○	○	○				Controle 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







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

Manutenção/inspeção em horas de funcionamento							Intervalos especiais	<b>TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS</b>  <b>pelo pessoal da manutenção</b> ■ tarefa de uma única vez ● intervalo de repetição + quando necessário * anualmente no início do Inverno  <b>pelos técnicos autorizados</b> □ tarefa de uma única vez ○ intervalo de repetição ◇ quando necessário
ao fornecer	todas as 10	todas as 50	todas as 500	todas as 1000	todas as 2000			
			○	○	○		Inspeção da impermeabilidade e do estado do sistema do óleo lubrificante e do sistema de combustível	
				○	○		Substituição do pré-filtro de combustível (ou quando houver perda de potência)	
				○	○		Substitua o filtro fino de combustível	
						◇	Drenagem de ar do sistema de alimentação do combustível (ATENÇÃO! Os condutores de injeção devem ser substituídos após terem sido soltos três vezes).	
<b>Filtro de ar</b>								
	●	●	○	○	○		Inspeção do indicador de vácuo do filtro de ar	
		●	○	○	○		Limpeza da válvula de captação de poeira do filtro de ar	
						◇	Substituição do elemento principal do filtro de ar seco (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 D934 no Motor	Líquido de refrigeração	aprox. 15	l
 06sy04ab	Motor Diesel D936/D946 no motor	Líquido de refrigeração	aprox. 20	l
 06sy05ab	Motor Diesel D934 com filtro de óleo (1.5 l por filtro)	Óleo	aprox. 31	l
 06sy05ab	Motor Diesel D936/D946 com filtro de óleo (1.5 l por filtro)	Óleo	aprox. 43	l

### 5.2.2 Plano de lubrificação

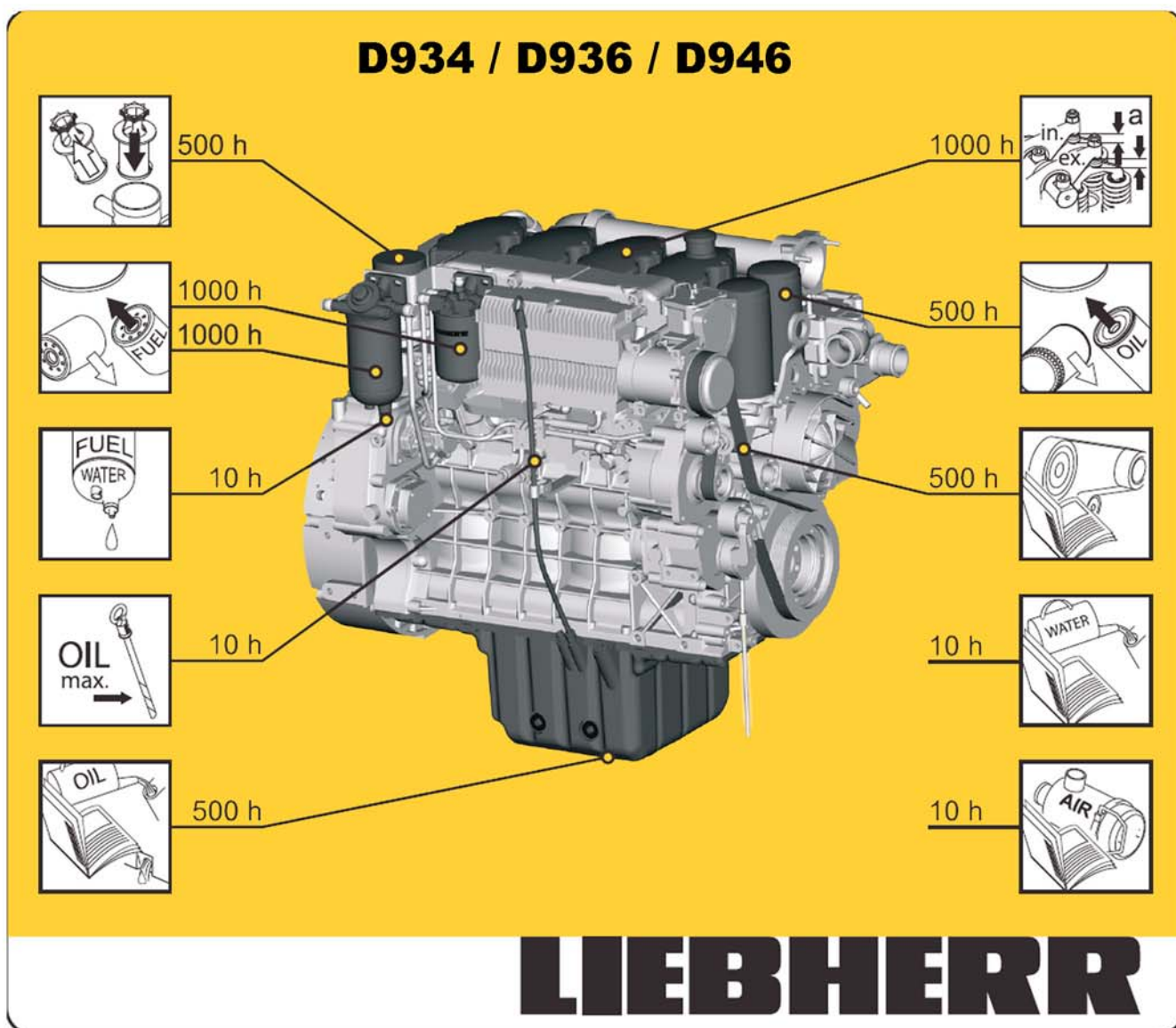
O plano de lubrificação é utilizado para se ter uma visão geral dos pontos que necessitam de manutenção assim como dos intervalos de manutenção.

Informações detalhadas poderão ser encontradas no capítulo «Plano de manutenção e de inspeção», assim como toda descrição dos serviços de manutenção que devem ser executados; para maiores informações, consulte o capítulo «Serviços de manutenção».

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

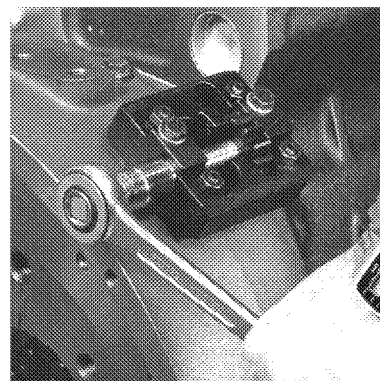
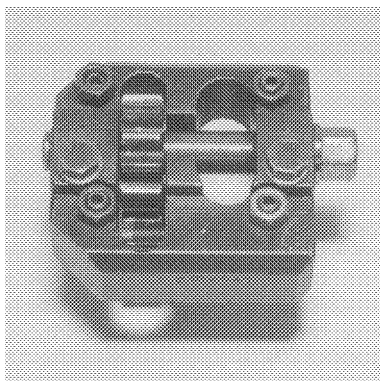
Para mais informações sobre as quantidades a serem utilizadas, consulte o capítulo «Tabela de quantidades de abastecimento».

**Plano de lubrificação**



## 5.3 Tarefas de manutenção

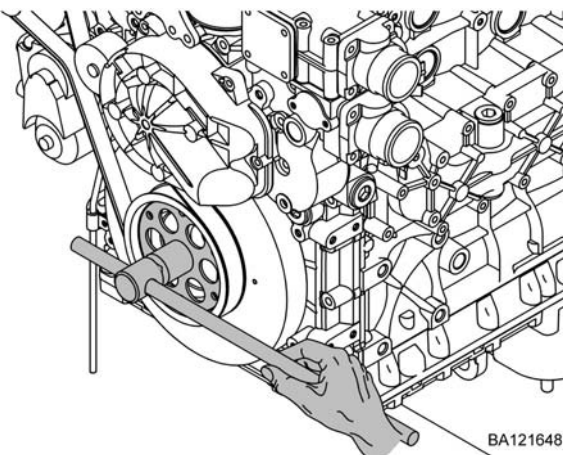
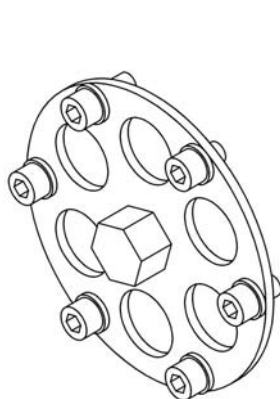
### 5.3.1 Ferramentas especiais para os serviços de manutenção



*Ferramenta especial n.º 30 — montagem da carcaça do volante*

Número	Número de identificação	Denominação	Consulte o capítulo
30	0524045	Dispositivo de giro	Inspeção / ajuste da folga da válvula

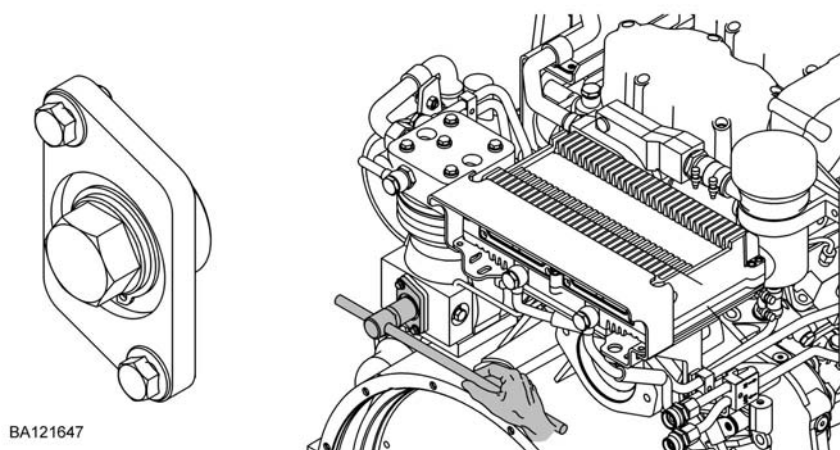
A ferramenta especial n.º. 30, dispositivo de giro, pode ser montada em qualquer carcaça do volante.



*Ferramenta especial n.º. 30a — montagem da polia do virabrequim*

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

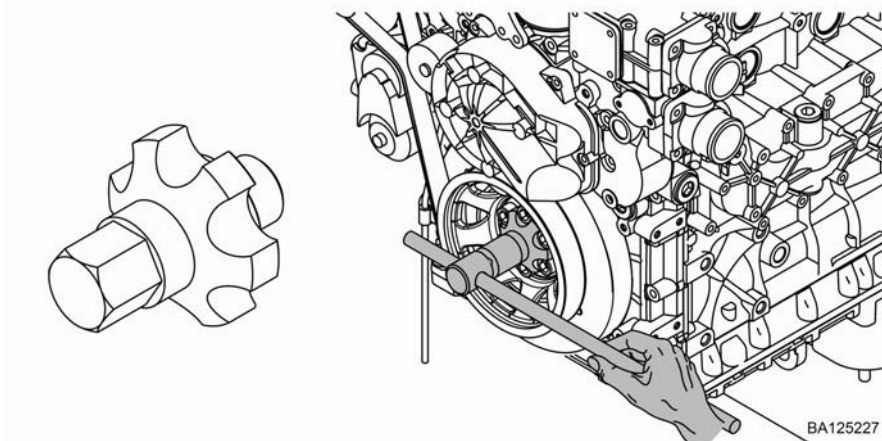
Somente em casos especiais, o dispositivo de giro, ferramenta especial n.º. 30, já virá contido e montado no fornecimento do motor Diesel, no qual, devido à posição de montagem do motor Diesel, não é possível a montagem do dispositivo de giro na carcaça do volante ou no compressor.



Ferramenta especial n.º 30b — montagem do compressor na saída auxiliar

Número	Número de identificação	Denominação	Consulte o capítulo
30b	10128497	Dispositivo de giro	Inspeção / ajuste da folga da válvula

A ferramenta especial n.º 30b, dispositivo de rotação, é opcional para compressores com saída auxiliar integrada.



Ferramenta especial n.º 30c — montagem da polia no virabrequim

Número	Número de identificação	Denominação	Consulte o capítulo
30c	10118801	Dispositivo de giro	Inspeção / ajuste da folga da válvula

Utilizável somente quando o amortecedor de vibrações estiver aparafusado com parafusos sextavados internos.

### 5.3.2 Preparação para os serviços de manutenção

Caso outras informações não se encontrem claramente especificadas no manual de instruções, é necessário, antes de se iniciar os serviços de manutenção do motor Diesel, prepará-lo para isto.

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

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

#### **Medidas de segurança durante a realização dos serviços de manutenção**

Siga estritamente as medidas de segurança durante os 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 posição horizontal,
- o motor Diesel estiver desligado,
- o motor Diesel estiver frio,
- o interruptor principal da bateria estiver desligado (quando disponível) e quando a chave do interruptor principal estiver fora do contato.

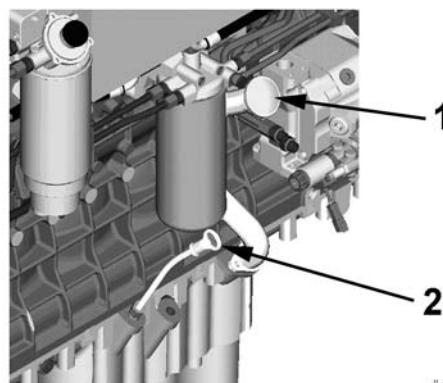
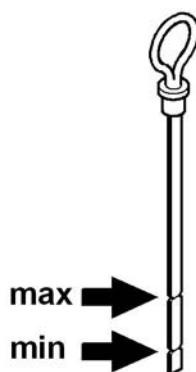
### 5.3.3 Serviços de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção

#### **Verifique o nível do óleo**

A vareta de medição do nível de óleo e o bocal de enchimento de óleo estão ordenados diferentemente conforme o volume do motor, por exemplo, a vareta de medição do nível de óleo pode encontrar-se do lado esquerdo ou direito do motor, o bocal de enchimento de óleo pode encontrar-se no cárter de óleo, na carcaça do volante ou sobre a tampa do cabeçote do cilindro.



ÖL120475

*Exemplo vareta de medição de óleo - bocal de enchimento de óleo*

- Retire a vareta de medição de óleo **2**, limpe-a com um pano e introduza-a novamente.
- Retire novamente a vareta e verifique o nível do óleo.

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

---

**Eliminação de problemas**

No caso de ser constatado um nível de óleo baixo:

- Complete com óleo através do bocal de enchimento de óleo **1** (para a qualidade do óleo, consulte o capítulo «Lubrificantes e produtos para operação»).
- 

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

- Limpe a tampa, coloque-a no bocal de enchimento do óleo e feche-a firmemente.

**Inspeção do nível do líquido de refrigeração**

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

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

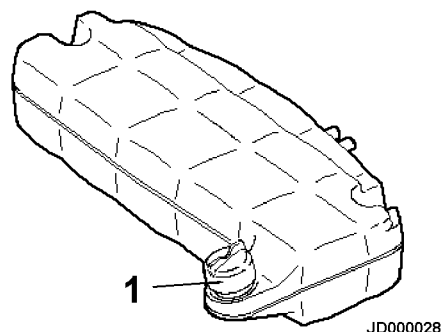
**Procedimento**

---

**Cuidado**

Perigo de queimaduras através do borrifamento do líquido de refrigeração quente!

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



*Reservatório de compensação do líquido de refrigeração*

- Verifique 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 cuidadosamente a capa de fechamento no reservatório de compensação até que a pressão interna seja aliviada e, depois disso, abra a capa.

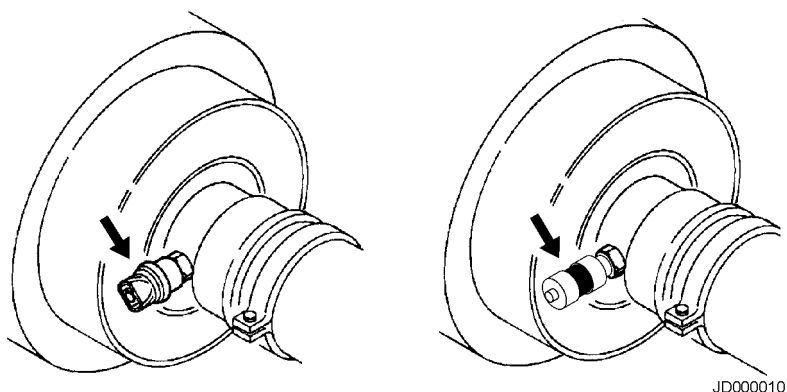
- Somente abasteça o reservatório de compensação com líquido de refrigeração autorizado, com uma concentração de 50% do volume com agente anticorrosivo e anticongelante
- Complete o nível do sistema de refrigeração até o máximo.
- Recoloque a capa de fechamento do reservatório de compensação, apertando-a firmemente.
- Dê a partida no motor Diesel e deixe-o em operação até este estar aquecido.
- Verifique novamente o nível do líquido de refrigeração quando o motor Diesel estiver frio e, se necessário, volte a completá-lo.

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

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

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

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



*Indicador do vácuo do filtro de ar*

- Inspeção do indicador do vácuo do filtro de ar



**Eliminação de problemas**

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

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

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

O indicador voltará ao campo verde.

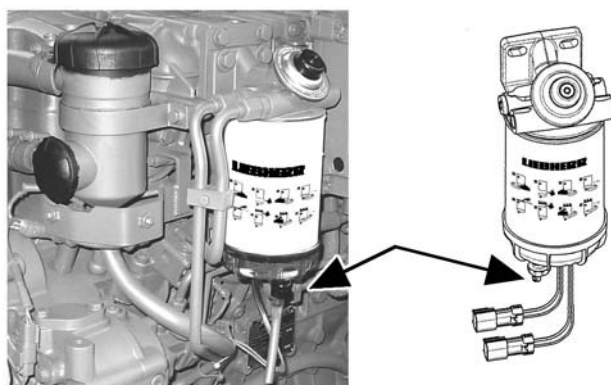
**Purgue a água do pré-filtro de combustível equipado com separador de água**

Após o ligamento (lâmpada de controle acesa) da sonda do nível da água integrada no pré-filtro do combustível, deve-se drenar a água do recipiente de acumulação de água.

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

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



VOR120490

**Escoamento de água do pré-filtro de combustível**

- Não ligue o motor Diesel.
- Coloque um recipiente de coleta por baixo do pré-filtro de combustível e, se necessário, conecte-o com uma mangueira de escoamento.
- Solte o parafuso de escoamento, escoe a água até sair combustível livre de bolhas de ar
- Quando começar a sair combustível:  
aperte bem o parafuso de escoamento.

**Inspeção visual  
(impermeabilidade, impurezas,  
danos).**

- Inspecione visualmente se existem vazamentos no motor Diesel.
- Inspecione visualmente a impermeabilidade dos condutores, das conexões e das mangueiras.
- Inspecione 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 iniciar os serviços de manutenção semanais, deverão ser executados serviços de manutenção diários.

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

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção

**Escoamento de água e remoção  
de resíduos do fundo do tanque  
de combustível**

Atente para a limpeza.

**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

! Não fume.

! Evite chamas.

! Somente trabalhe com o motor Diesel desligado.

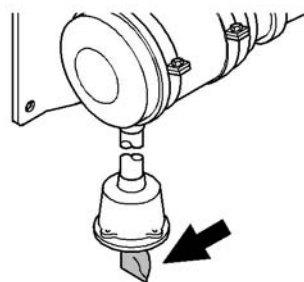
- Utilize um recipiente de coleta apropriado para coletar o combustível; não derrame o combustível no solo.
- Remova a água e os resíduos do fundo do tanque de combustível, para isso, consulte a «Documentação do fabricante».
- Abasteça o tanque de combustível até o nível máximo para evitar condensação.

**Limpeza da válvula de captação  
de poeira do filtro de ar**

Normalmente, a manutenção do filtro de ar não é necessária quando, por exemplo, o indicador de manutenção do filtro ou a lâmpada de aviso para manutenção do filtro estiver sendo indicada.

**Importante:**

Caso a válvula para captação de poeira esteja defeituosa ou emperrada, a tampa de serviço ficará sem função e isso terá como consequência uma vida útil mais curta dos elementos filtrantes.



LU120476

Válvula de captação de poeira

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

**Eliminação de problemas**

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

- Substitua a válvula de captação de poeira.

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

Antes de executar os serviços de manutenção a cada 500 horas de operação, deve-se realizar:

- os serviços de manutenção diários, consulte o capítulo «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:

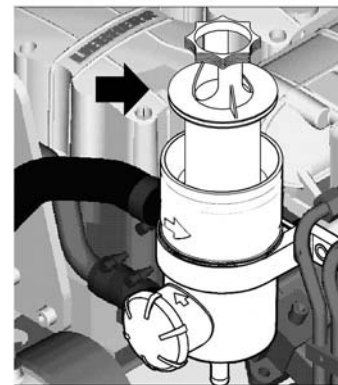
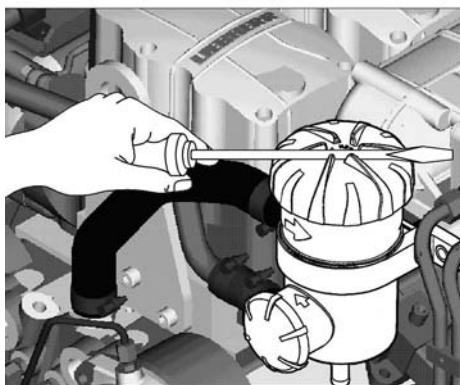
- o motor Diesel esteja preparado para manutenção

**Substituição do elemento filtrante do separador de óleo**

O separador de óleo está montado do lado do volante, do lado direito do motor Diesel.

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção
- um elemento filtrante original da LIEBHERR esteja pronto para ser utilizado



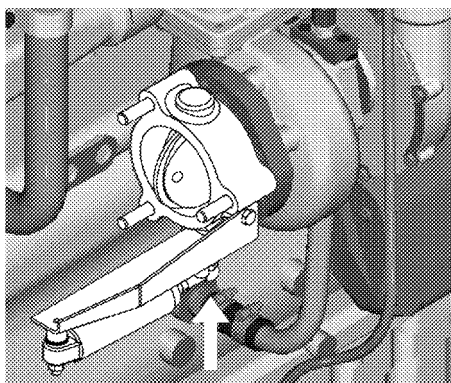
OLA120485

Separador de óleo

- Limpe cuidadosamente o separador de óleo e a região ao seu redor.
- Desaperte a capa de fechamento do separador de óleo, retirando-a, sendo necessário, utilize uma chave de fendas.
- Retire o elemento filtrante do separador de óleo e elimine-o corretamente de modo a proteger o ambiente.
- Coloque o novo elemento filtrante do separador de óleo, pressionando-o até o limite.
- Recoloque a capa de fechamento do separador de óleo e gire-a manualmente até o limite.

### Controle da válvula do freio do motor Diesel

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



MB118556

*Válvula do freio-motor*

- Verifique o estado das articulações do cilindro de acionamento, lubrificando-as.
- Acione a válvula do freio

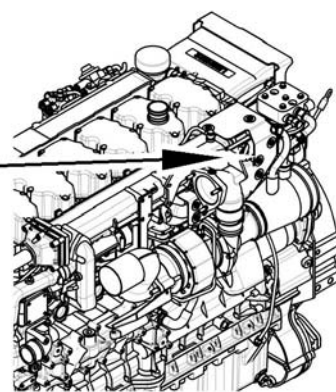
Certifique-se de que a válvula do freio retorne livremente à posição inicial após ter sido acionada.

Isto pode ser reconhecido por uma seta que se encontra na parte exterior do eixo da válvula do freio (figura freio-motor - válvula). O entalhe deve ficar paralelo ao tubo de escapamento.

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

### Controle da tampa de bloqueio do retorno do gás de escape

O módulo de retorno de gás de escape está montado do lado esquerdo do motor Diesel.



AGR122428

*Tampa de bloqueio do retorno do 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 válvula retorne livremente à posição inicial após ter sido acionada (até o limite).

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

### Controle da bateria e dos cabos de conexão

- Somente utilize baterias que tenham passado por manutenção e que tenham sido recarregadas sem problemas  
Para maiores informações sobre a manutenção da bateria, consulte a documentação do fabricante.

- Lubrifique os pólos da bateria com graxa lubrificante para pólos.

- Verifique se os condutores elétricos não estão danificados; se estes não apresentam nenhum sinal de desgaste externo e se estes encontram-se montados e fixados corretamente.

Um cabo elétrico danificado foi encontrado?

Substitua o cabo elétrico danificado ou o chicote elétrico.

### Controle do estado da correia V

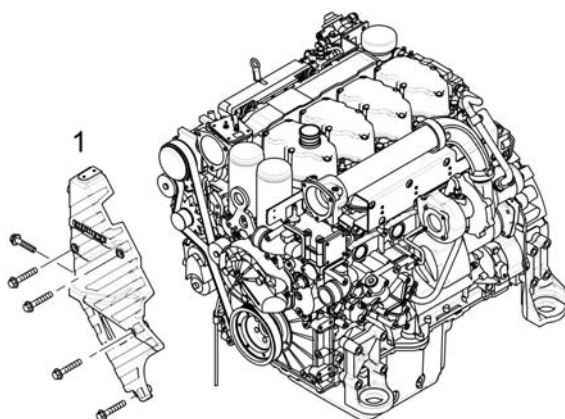
A correia V está montada na parte frontal do motor e, de acordo com o modelo do motor Diesel, a correia passa por diversos componentes, como por exemplo, pelo gerador e pela polia do compressor do ar condicionado. O motor Diesel está equipado com um dispositivo tensionador para a correia V. Este dispositivo tensiona-se propriamente e não necessita, por isso, de manutenção.

Certifique-se de que:

- uma catraca DIN 3122 D 12,5 (1/2'), assim como uma nova correia V, estejam à disposição.

Danos na correia V são:

- Trincas nos frisos da correia
- Trincas longitudinais em vários frisos da correia
- Bolotas de borracha nos canais da correia
- Sedimentação de sujeiras ou pedras
- Desprendimento de frisos do corpo da correia
- Trincas longitudinais na parte de trás da correia



SCH121570

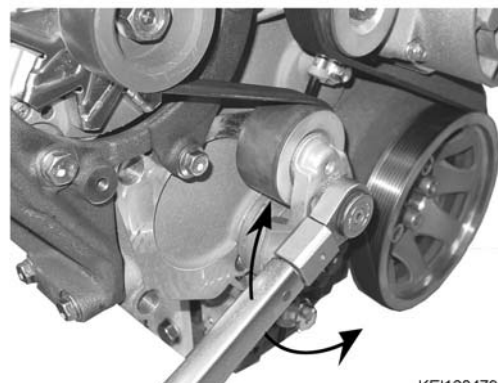
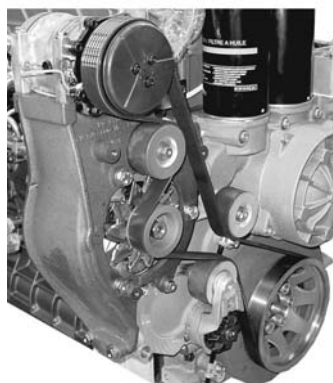
*Proteção da correia V*

- Desmonte a proteção da correia V (opcional)
- Verifique se a correia V está danificada

**Eliminação de problemas**

Foi encontrado algum dano?

- Substitua a correia V

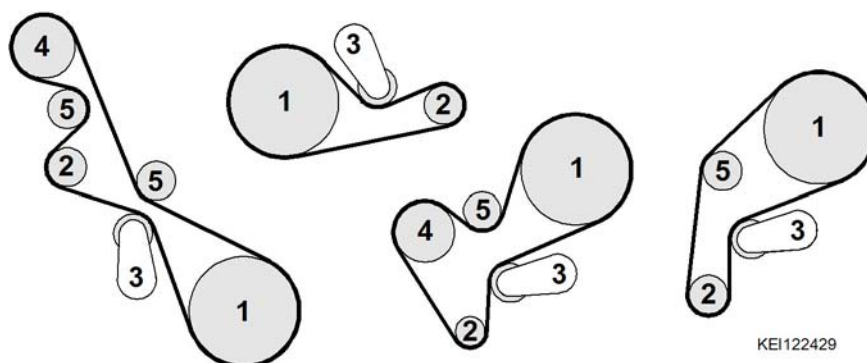


KEI120479

*Acionamento do gerador pela correia V com compressor do ar condicionado*

- Rode o dispositivo tensionador para trás, contra a força de mola, em sentido anti-horário até o limite.
- Remova a correia V
- Verifique se os rolamentos de trava e as polias encontram-se em boas condições (por exemplo, se há folga nos rolamentos e o perfil de desgaste das polias).

Caso essas partes estejam danificadas, substitua-as



KEI122429

*Rolamento da correia V*

- 1 Polia do virabrequim
- 2 Gerador da polia
- 3 Dispositivo tensionador

- 4 Polia do compressor do ar condicionado
- 5 Polia de reenvio

- Coloque uma nova correia V com dispositivo tensionador girado para trás sobre as polias do virabrequim, do compressor do ar condicionado, gerador e da polia de reenvio.
- Monte a proteção da correia V (opcional)

**Verifique o estado do sistema de admissão e de escapamento e também a existência de vazamentos**

**Advertência**

O intervalo de regulagem é de 1000 horas!

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

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

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

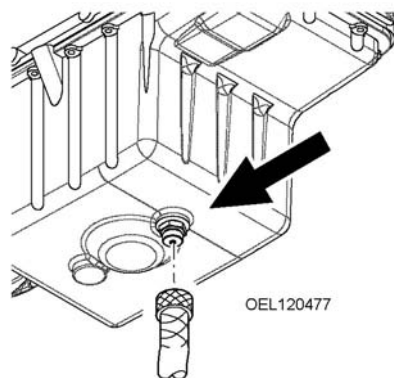
- não ligue o motor Diesel.
- Localize o problema e solucione-o. Substitua as partes danificadas.

**Troca de óleo do motor Diesel**

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

Certifique-se de que:

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

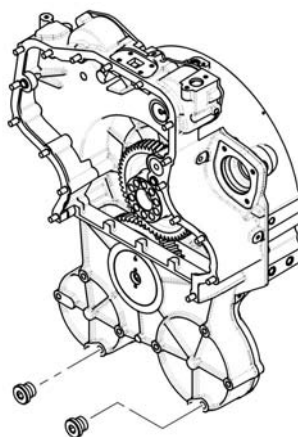


*Válvula de escoamento com mangueira de escoamento*

- Desaparafuse a capa de fechamento na válvula de escoamento de óleo do cárter de óleo.
- Aparafuse a mangueira de escoamento de óleo na válvula de escoamento do óleo.
- Deixe o óleo escoar para dentro de um recipiente já preparado para tal.
- Desaparafuse a mangueira de escoamento de óleo e aparafuse a capa de fechamento na válvula de escoamento de óleo.

**Advertência**

! Em motores Diesel com saídas auxiliares integradas na carcaça do volante, na parte de baixo, abra os parafusos de escoamento de óleo para trocar o óleo do motor Diesel.



BA121646

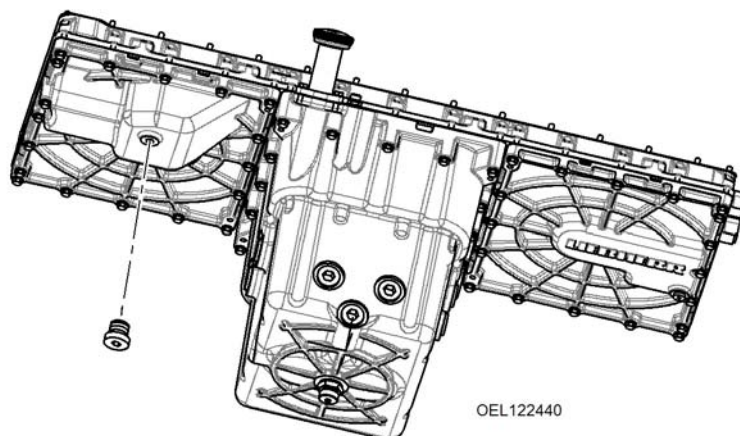
*Carcaça do volante com saídas auxiliares*

- Desaparafuse os dois parafusos de fechamento
- Deixe o óleo escoar para dentro de um recipiente já preparado para tal.
- Aparafuse os dois parafusos de fechamento

**Advertência**

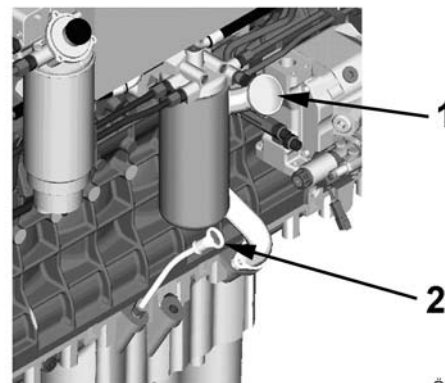
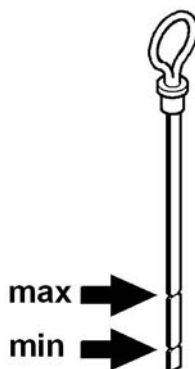
! Em motores Diesel com cárter de óleo (pequeno depósito de decantação), deve-se abrir o parafuso de escoamento para realizar a troca de óleo do motor Diesel.





*Cárter do óleo (pequeno depósito de decantação)*

- Desaparafuse o parafuso de fechamento
- Deixe escoar aprox. três litros de óleo para dentro do recipiente à disposição.
- Aparafuse o parafuso de fechamento.



ÖL120475

*Bocal de enchimento de óleo - motor Diesel*

- Abasteça de óleo através do bocal de enchimento de óleo **1** até que o óleo esteja entre as marcas de min. e máx. na vareta de medição de óleo **2**.
- Limpe a tampa do bocal, coloque-a sobre o bocal de enchimento de óleo, apertando-a firmemente.
- Dê a partida no motor Diesel e verifique a pressão do óleo.
- Desligue o motor Diesel e verifique, após dois ou três minutos, o nível do óleo na vareta de medição do óleo.

#### **Eliminação de problemas**

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

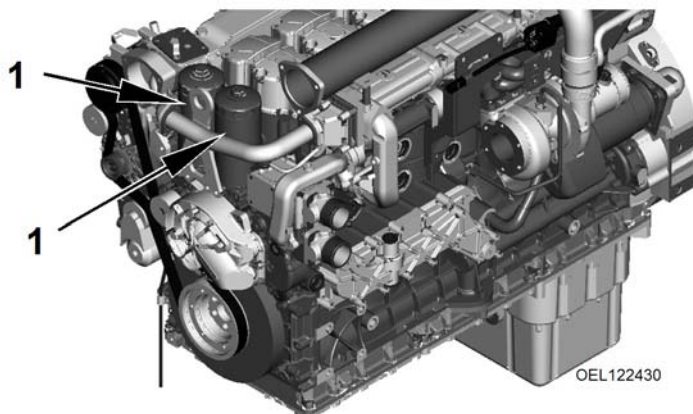
- Complete o nível do óleo.

**Substituição do filtro de óleo**

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

Certifique-se de que:

- estejam à disposição uma chave de cinta para filtro de óleo ou uma chave sextavada SW 30, um recipiente apropriado, assim como cartuchos de filtro de óleo originais da LIEBHERR (dois cartuchos)



*Filtro de óleo*

- Coloque um recipiente apropriado por baixo do motor Diesel

**Advertência**

Proteja a correia V ao mudar o cartucho do filtro de óleo, caso haja vazamento de óleo!

! Remova, depois de mudar o filtro de óleo, todos os restos de óleo no motor, também atrás do amortecedor de vibrações, de modo que estes restos de óleo não sejam diagnosticados mais tarde como vazamentos do anel de vedação da articulação radial.

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

- Limpe as superfícies de vedação do console do filtro.

A vedação usada do filtro e todos os restos devem ser removidos.

- Lubrifique com uma fina camada de óleo de motor Diesel o anel de vedação de borracha no novo cartucho do filtro de óleo.
- Aparafuse o novo cartucho do filtro do óleo até o anel de vedação encostar no console do filtro

Quando o anel de vedação encostar no console do filtro:

- Aperte o cartuchos do filtro de óleo de  $\frac{3}{4}$  a 1 volta, -20 Nm -5 Nm. (não utilize nenhuma ferramenta para apertar).
- Dê a partida no motor Diesel.
- Verifique a pressão do óleo (unidade de indicação da pressão do óleo do motor Diesel) e também a vedação dos filtros de óleo.
- Desligue o motor Diesel.
- Controle o nível de óleo, após dois ou três minutos, na vareta de medição.

**Eliminação de problemas**

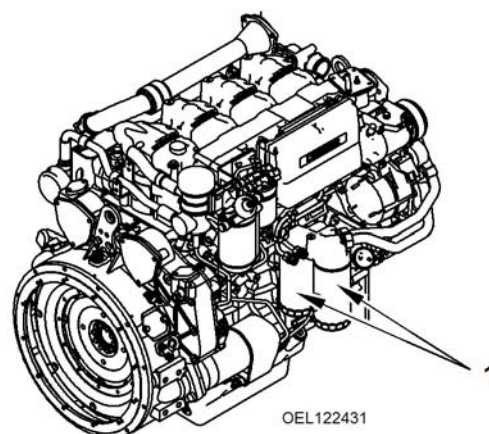
O nível de óleo lubrificante não se encontra dentro da marcação entre mínimo e máximo?

- Complete o nível do óleo.

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

Os filtros do óleo encontram-se montados pendurados, distantes do motor. Certifique-se de que:

- estejam à disposição uma chave de cinta para filtro de óleo ou uma chave sextavada SW 30, um recipiente apropriado, assim como cartuchos do filtro de óleo originais da LIEBHERR (dois cartuchos)



Filtro de óleo

- Coloque um recipiente apropriado por baixo do motor Diesel

**Advertência**

Proteja a correia V ao substituir o cartucho do filtro do óleo, caso haja vazamento de óleo!

! Remova, depois de substituir o filtro do óleo, todos os restos de óleo no motor, também atrás do amortecedor de vibrações, de modo que estes restos de óleo não sejam diagnosticados mais tarde como vazamentos do anel de vedação da articulação radial.

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

- Limpe as superfícies de vedação do console do filtro.

A vedação do filtro usada e todos os restos devem ser removidos.

- Lubrifique, com uma fina camada de óleo de motor Diesel, o anel de vedação de borracha no novo cartucho do filtro de óleo.
- Aparafuse o novo cartucho do filtro do óleo até o anel de vedação encostar no console do filtro

Quando o anel de vedação encostar no console do filtro:

- Aperte os cartuchos do filtro de óleo de  $\frac{3}{4}$  a 1 volta, -20 Nm -5 Nm. (não utilize nenhuma ferramenta para apertar).
- Dê a partida no motor Diesel.
- Verifique a pressão do óleo (unidade de indicação da pressão do óleo do motor Diesel) e também a vedação dos filtros 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 lubrificante não se encontra dentro da marcação entre mínimo e máximo?

- Complete o nível do óleo.
- 

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

- Controle a vedação do radiador, da bomba do líquido de refrigeração, assim como do trocador de calor para o sistema de aquecimento
  - Controle o estado e a vedação dos condutores, das mangueiras do sistema de refrigeração, e do sistema de aquecimento, controlando também a sua fixação correta.
  - As lamelas de refrigeração não devem estar sujas. Verifique se o exterior do radiador está limpo.
- 

**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 determinar o nível do líquido de refrigeração, consulte a documentação do fabricante.

Constatação de um nível baixo do líquido de refrigeração.

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

**Advertência**

Não utilize mais de 60% de anticorrosivo e anticongelante.

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

---

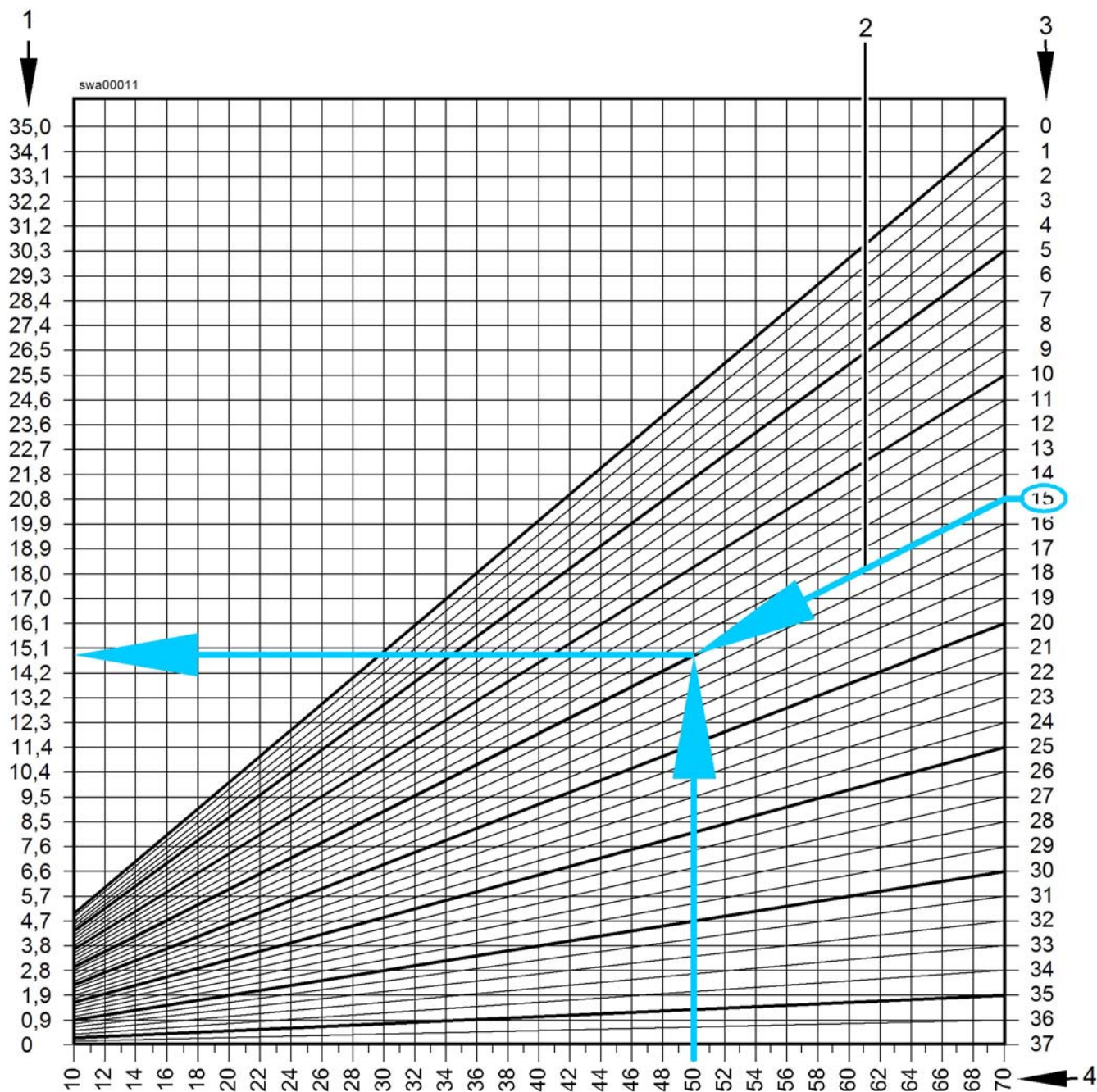
- Quando utilizar líquido de refrigeração com agente anticorrosivo sem anticongelante, complete as perdas de líquido de refrigeração com uma mistura de água e anticorrosivo, para mais informações, consulte as informações do fabricante

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

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

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

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



*Determinação do conteúdo de reenchimento tomando como exemplo  $-15^{\circ}\text{C}$ .*

- 1 Agente anticorrosivo e anticongelante (concentrado) — quantidade de reenchimento (litros)  
2 Linha auxiliar

- 3 max. Temperatura do agente anticongelante ( $^{\circ}\text{C}$  negativo) no sistema de refrigeração

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

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

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

- Para a proporção da mistura voltar a estar correta, deve-se escoar, no mínimo, a quantidade anteriormente constatada do sistema de refrigeração.
- Complete com agente anticorrosivo e anticongelante puro com 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

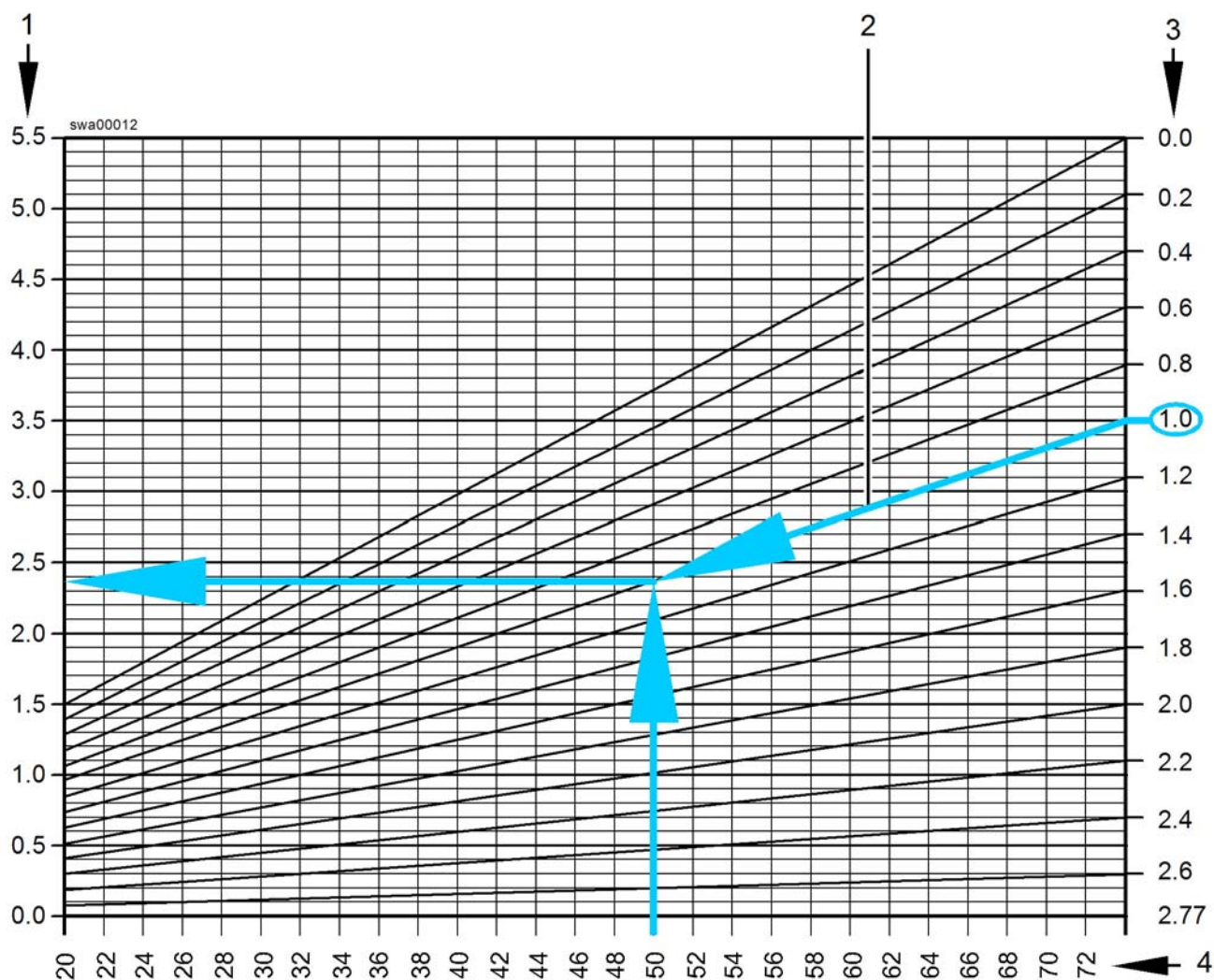


Refratômetro Gefo 2710



## Refratômetro

- Parafuso de ajuste para a linha 0 (linha de flutuação)
  - A imagem será ajustada girando o ocular.
  - Borda macia no ocular.
  - Caixa de metal com forma estável
  - Boa firmeza devido à armação de borracha
- Limpe a tampa e o prisma com cuidado
  - Ponha uma ou duas 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

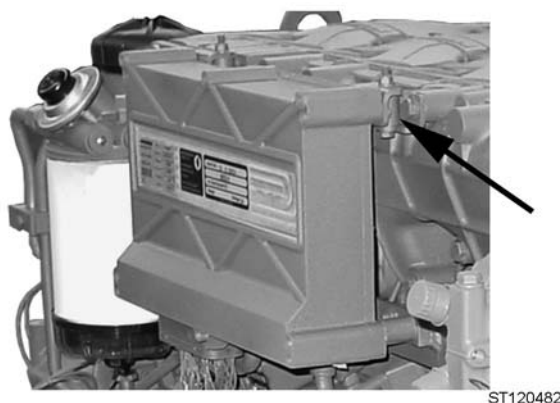
Se um valor de 1% Brix tiver sido medido no sistema de refrigeração, segue-se ao longo da linha auxiliar 2 (partindo do valor medido 1 em Brix) para a esquerda, para baixo, até para a linha vertical da quantidade de líquido de refrigeração 4 (50 litros) no sistema de refrigeração e, deste ponto, horizontalmente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

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

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

- Complete com agente anticorrosivo 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.

### Verificação do estado do suporte da unidade de comando



*Suporte da unidade de comando eletrônica*

- Verifique o assentamento correto e se há danos no suporte da unidade de comando.

---

### Eliminação de problemas

Caso seja encontrado algum suporte danificado:

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



**Inspeção do estado dos sensores e da fixação da conexão dos cabos**

SEN122432

**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**

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

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

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

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

- os serviços de manutenção diários, consulte o capítulo «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»
- os serviços de manutenção das 500 horas de operação, consulte o capítulo «Serviços de manutenção a cada 500 horas de operação».

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

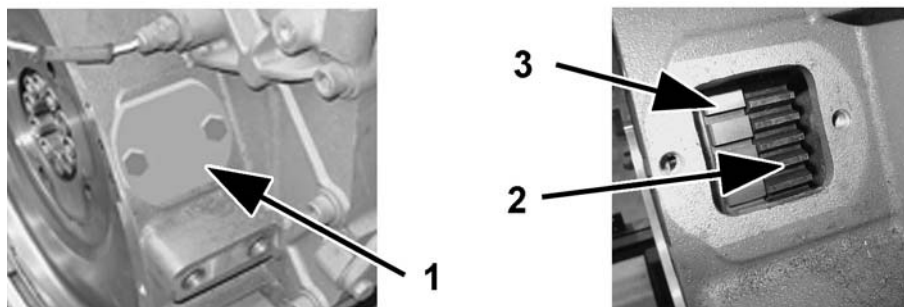
- Verifique o estado, a vedação e o correto assentamento dos condutores de admissão entre o filtro de ar e o motor Diesel.
- Verifique o estado, a vedação e o correto assentamento da tubulação de escapamento.

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

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

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção



SC120531

Tampa de manutenção — coroa dentada do motor de arranque

- Desaparafuse a tampa de manutenção **1** da carcaça do volante
- Lubrifique com graxa lubrificante somente a coroa dentada do motor de arranque **2**, a coroa dentada do sensor **3** deve permanecer sem graxa lubrificante.  
Inspecione a coroa dentada e, caso necessário, lubrifique-a levemente com graxa lubrificante
- Reaparafuse a tampa de manutenção.

### Verifique a fixação do cárter de óleo, dos apoios do motor e dos consoles do motor

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção

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

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

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja pronto para manutenção.
- o motor Diesel esteja frio,
- uma ferramenta especial número 30, 30a ou 30b esteja disponível para utilização.

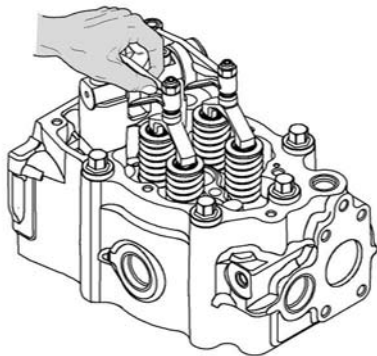
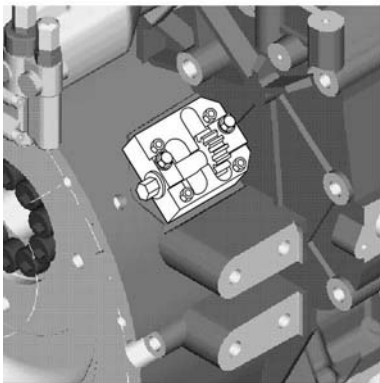
Execute a inspeção somente quando o motor Diesel estiver frio, os valores de ajuste encontram-se na seção «Dados técnicos», folga das válvulas.



#### Advertência

O cilindro 1 encontra-se na lateral do volante.

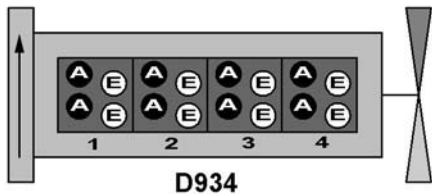
- ! Estando de frente para o volante, o sentido de rotação é para a esquerda
- ! As válvulas de escape dos respectivos cilindros encontram-se do lado do volante



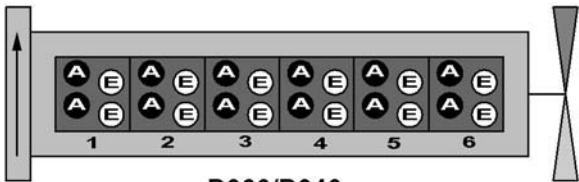
ZY120469

Dispositivo de giro — ponto de interseção de válvula

- Desmonte as tampas dos cabeçotes dos cilindros, monte o dispositivo de giro com a ferramenta especial n.º 30, 30a ou 30b
- Gire o virabrequim no sentido de rotação até que as válvulas do respectivo cilindro se cruzem, para mais informações, consulte a tabela.



D934



D936/D946

RM120470a

Válvulas dos cilindros

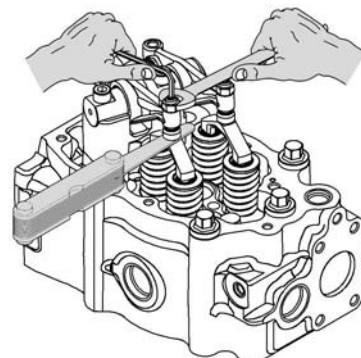
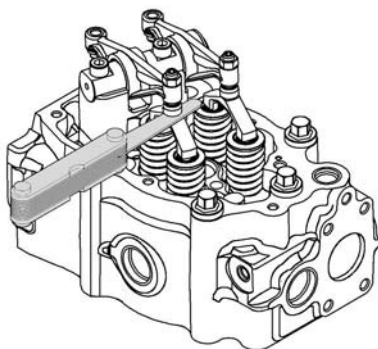
A = válvula de escape

E = válvula de admissão

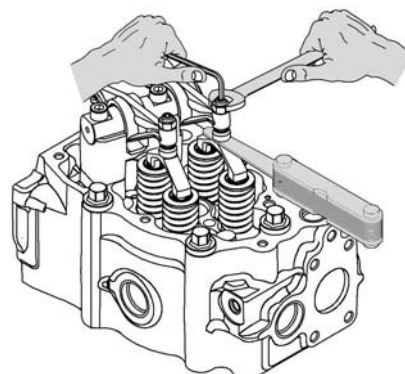
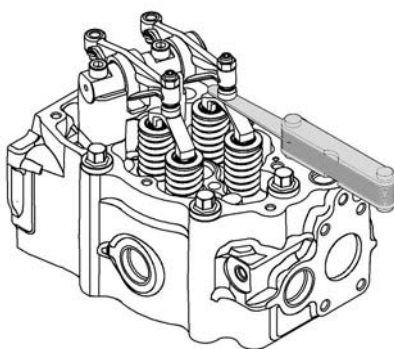
Válvulas dos cilindros D934						
intercessão	4	2	1	3		
ajuste	1	3	4	2		
Válvulas dos cilindros D936/D946						
intercessão	6	2	4	1	5	3
ajuste	1	5	3	6	2	4

**Advertência**

Caso estes ajustes não sejam realizados segundo a tabela acima, a folga da válvula poderá, através do ajuste do came preliminar no eixo de comando de válvulas (para acionamento da válvula de admissão), ser ajustada errado.  
!

**Inspeção e ajuste da folga das  
válvulas (padrão)**


VE120480

*Inspeção / ajuste da folga da válvula de admissão*


VE120481

*Inspeção / 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**

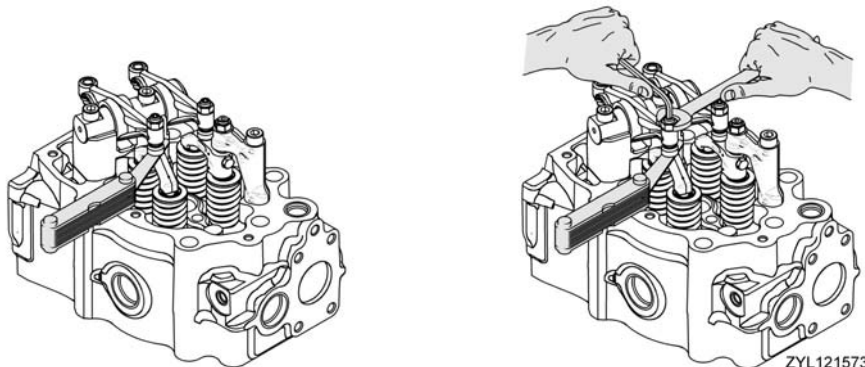
O valor da folga das válvulas não está de acordo com o valor especificado para a folga das válvulas? Consulte «Dados técnicos»

- Para corrigir a folga das válvulas, solte a contra-porca no parafuso de ajuste do respectivo balancim e corrija o ajuste.
- Aperte a contra-porca com 40 Nm.

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

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

#### Inspeção da folga da válvula de admissão:



*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.

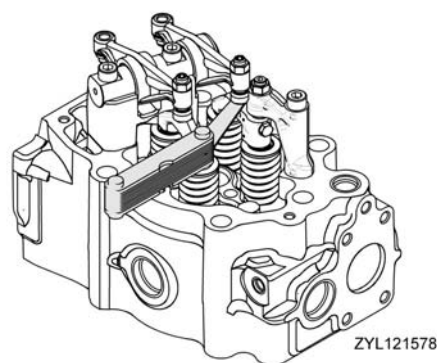
#### Eliminação de problemas

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

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

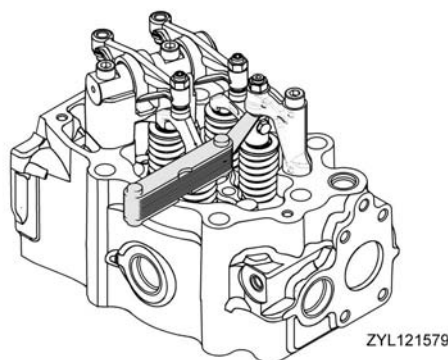
- Verifique novamente o ajuste
- Verifique as vedações das tampas dos cabeçotes dos cilindros e, caso necessário, substitua-as por novas.
- Após o ajuste e a inspeção de todas as válvulas, monte as tampas dos cabeçotes dos cilindros com uma nova junta de vedação
- Desmonte o dispositivo de giro.

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



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

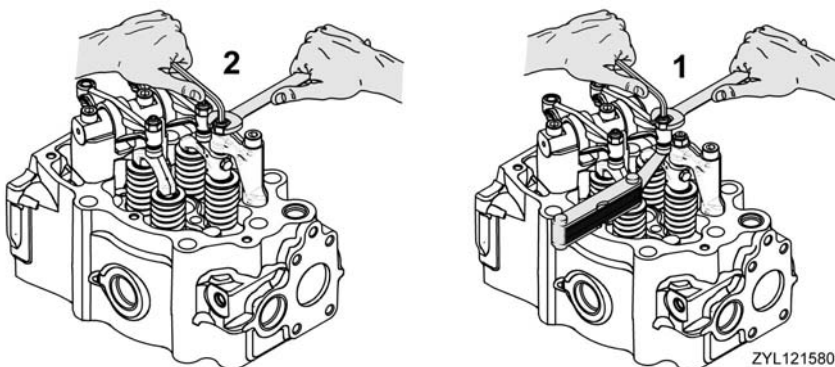
- Posicione o calibrador de folga entre indicador de pressão e o parafuso de ajuste — balancim, verifique a folga da válvula e, caso necessário, ajuste-a



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

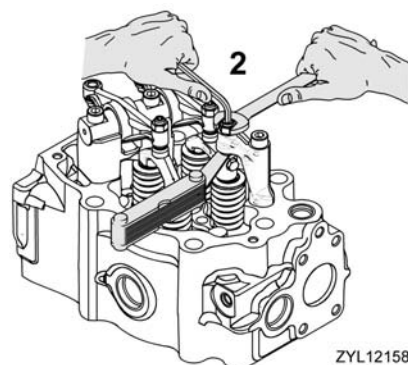
- Posicione o calibrador de folga entre indicador de pressão da válvula de escape e o parafuso de ajuste — contra-apoio, verifique a folga da válvula e, caso necessário, ajuste-a

**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 o calibrador de folga, que corresponde ao valor de ajuste, possa ser introduzido.
- Aparafuse o parafuso de ajuste **1** até que o pistão no indicador de pressão da válvula de escape alcance o limite máximo e o calibrador de folga se encaixe.
- Folgue o parafuso de ajuste **1** até que seja possível retirar o calibrador de folga com uma certa resistência (de aspiração).
- Aperte a contra-porca com 40 Nm.



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

- Aparafuse o parafuso de ajuste **2**, com o calibrador de folga introduzido, correspondendo ao valor de ajuste, até que o pistão do indicador de pressão chegue no limite máximo e o calibrador de folga se encaixe.
- Folgue o parafuso de ajuste **2** até que seja possível retirar o calibrador de folga com uma certa resistência (de aspiração).
- Aperte a contra-porca com 40 Nm.



**Advertência**

Depois de ocorrer o ajuste, verifique:

! A haste do tucho deve ter um pouco de folga!

- 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 um jogo de vedação.
- Desmonte o dispositivo de giro.

**Substitua o pré-filtro de combustível**

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

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

Um escoamento de água do pré-filtro de combustível deve ser executado depois do acionamento da sonda do nível da água. Para obter informação de como proceder, consulte a seção «Serviços de manutenção com intervalo especial».

Certifique-se da disponibilidade:

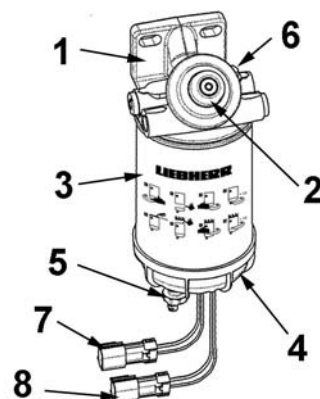
- de um recipiente de coleta para o combustível
- de um cartucho do pré-filtro de combustível original da LIEBHERR

**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.
- Coloque um recipiente de coleta embaixo do pré-filtro de combustível.
- Limpe cuidadosamente o pré-filtro de combustível assim como as regiões próximas a ele.



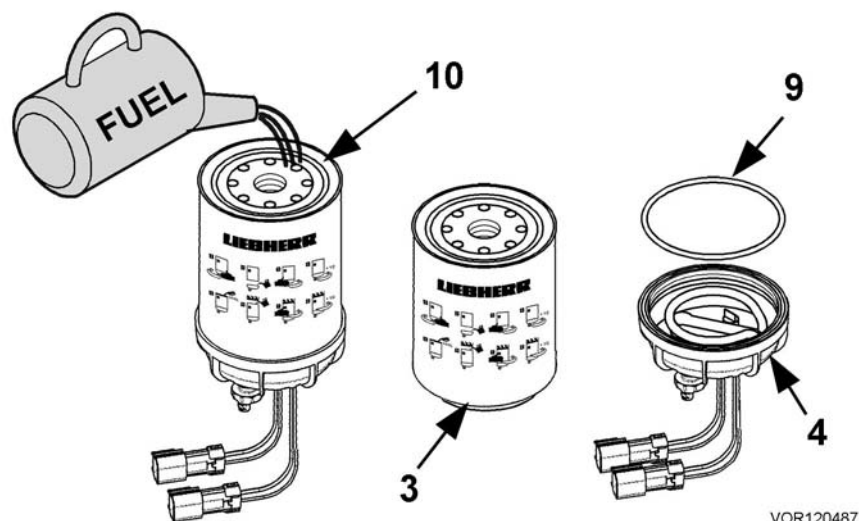
VOR120486

*Substitua o cartucho do pré filtro do combustível*

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

- Desconecte as conexões elétricas da sonda do nível da água e do sistema preaquecimento do combustível.
- Escoamento de combustível: desaparafuse o parafuso purgador de ar 6 e o parafuso de escoamento 5.
- Solte o cartucho do filtro 3 com uma chave de cinta para filtro de óleo ou com uma ferramenta parecida, desaparafusando-o.





Cartuchos do filtro — reservatório do separador de água

- Desaparafuse o reservatório do separador de água **4** do cartucho do filtro **3**.
- Elimine corretamente os cartuchos de filtros usados.
- Limpe a úmido o reservatório do separador de água e seque-o com ar comprimido.
- Lubrifique o anel de vedação em "O" **9** do reservatório do separador de água com um pouco de óleo.
- Aparafuse o reservatório do separador de água no novo cartucho do filtro até o anel de vedação encostar no cartucho de filtro.
- Aperte o reservatório do separador de água **manualmente** em meia volta
- Aperte o parafuso de escoamento **5**
- Verifique se o cabeçote do filtro está limpo e atente para que o adaptador de rosca esteja bem assentado no cabeçote do filtro.
- Quando o cabeçote do filtro estiver sujo:  
Limpe o cabeçote do filtro.
- Lubrifique o anel de vedação **10** do novo cartucho do filtro com combustível limpo ou com óleo.
- Encha o novo cartucho do filtro com combustível limpo e aparafuse-o até que o anel de vedação encoste no cabeçote do filtro.
- Aperte o cartucho do filtro **manualmente** em meia volta
- Estabeleça outra vez as conexões elétricas, feche o parafuso purgador de ar e abra a válvula de fechamento do combustível.
- Para informações sobre a purgação de ar do sistema de combustível, consulte a seção «Manutenção com intervalo especial».

#### Substituição do filtro de combustível fino

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

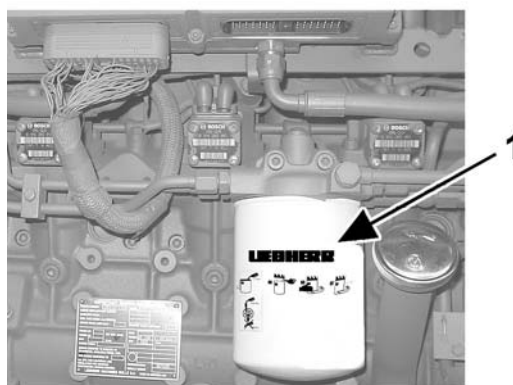
- de um recipiente de coleta para o combustível
- de um cartucho do pré-filtro de combustível original da LIEBHERR

**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.
- Coloque o recipiente de coleta embaixo do filtro fino de combustível.
- Limpe cuidadosamente o filtro fino de combustível assim como as regiões próximas a ele.



KF120488

*Substitua o filtro fino de combustível*

- Solte o cartucho do filtro **1** com uma chave de cinta para filtro de óleo ou com uma ferramenta parecida, desaparafusando-o.
- Elimine corretamente os cartuchos dos filtros usados.
- Verifique se a base do filtro está limpa e atente para que o adaptador de rosca esteja assentado fixamente na base do filtro.
- Quando a base do filtro estiver suja: Limpe a base do filtro.
- Lubrifique o anel de vedação **2** do novo cartucho do filtro com combustível limpo ou com óleo.

**Atenção**

Evite impurezas no sistema do combustível

- ! Somente encha o novo cartucho do filtro pelos pequenos orifícios exteriores.
- ! Evite que quaisquer impurezas entrem no cartucho do filtro pelo orifício grande.

- Complete o novo cartucho do filtro com combustível limpo.
- Aparafuse o cartucho do filtro até o anel de vedação encostar na cabeça do filtro.
- Aperte o cartucho do filtro **manualmente** em 3/4 de volta
- Abra a válvula de fechamento do combustível e ventile o sistema de combustível, consulte a seção «Serviços de manutenção com intervalo especial».

**5.3.7 Serviços de manutenção a cada 2000 horas de operação**

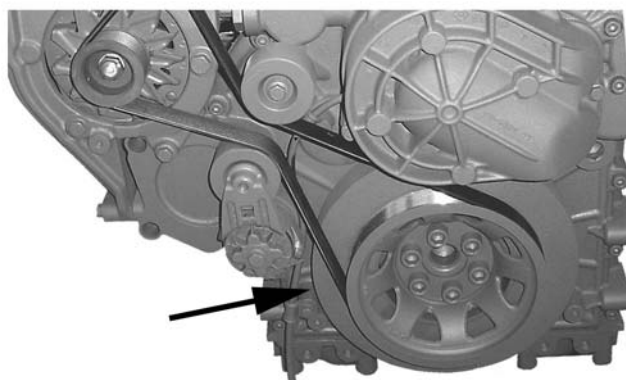
Execute todos os serviços de manutenção como descrito na seção sobre os serviços de manutenção para cada 1000 horas de operação.

**5.3.8 Serviços de manutenção a cada 3000 horas de operação**

Antes de realizar os serviços de manutenção de 3000 horas de operação, deve-se realizar:

- os serviços de manutenção diários, consulte o capítulo «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»
- os serviços de manutenção das 500 horas de operação, consulte o capítulo «Serviços de manutenção a cada 500 horas de operação».
- os serviços de manutenção das 1000 horas de operação, consulte a seção «Serviços de manutenção a cada 1000 horas de operação».
- os serviços de manutenção das 2000 horas de operação, consulte o capítulo «Serviços de manutenção a cada 2000 horas de operação».

**Verifique se há deformação no amortecedor de vibrações**



*Amortecedor de vibrações*

- Verifique se há deformação no amortecedor de vibrações.

### Eliminação de problemas

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

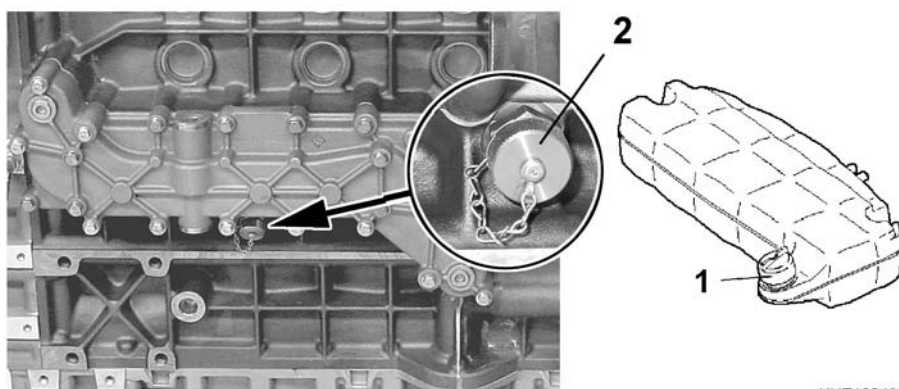
- Não ligue o motor
- Substitua o amortecedor de vibrações

### Substituição do líquido de refrigeração

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção
- o motor Diesel esteja frio
- as válvulas de aquecimento, caso existam, estejam abertas
- um recipiente de coleta e o líquido de refrigeração estejam à disposição. Para a concentração do líquido de refrigeração, consulte o capítulo «Lubrificantes e produtos para operação», para a quantidade de enchimento, consulte a «Documentação do fabricante».
- uma mangueira de escoamento apropriada do fabricante da máquina esteja à disposição.

### Escoamento do líquido de refrigeração:



KUE120489

### Escoamento do líquido de refrigeração

- Não permita que se abra a capa de fechamento 1 quando o motor Diesel estiver muito quente.
- Gire um pouco a capa de fechamento em sentido anti-horário até que a pressão interna seja aliviada e depois disso retire a capa.
- Coloque o recipiente embaixo do motor Diesel.
- Abra a capa de proteção 2 da válvula de dreno na placa do radiador, à esquerda do motor Diesel.
- Aparafuse a mangueira de escoamento na válvula de dreno, deste modo, a válvula de dreno se abrirá.
- Abra o parafuso de escoamento no radiador (consulte a documentação do fabricante).

O líquido de refrigeração do cárter do óleo de refrigeração e do radiador fluirá para dentro do recipiente.

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

Desaparafuse a mangueira de escoamento da válvula de dreno e coloque a capa de proteção, fechando outra vez o radiador.

### Enchimento com líquido de refrigeração:

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

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

### 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:

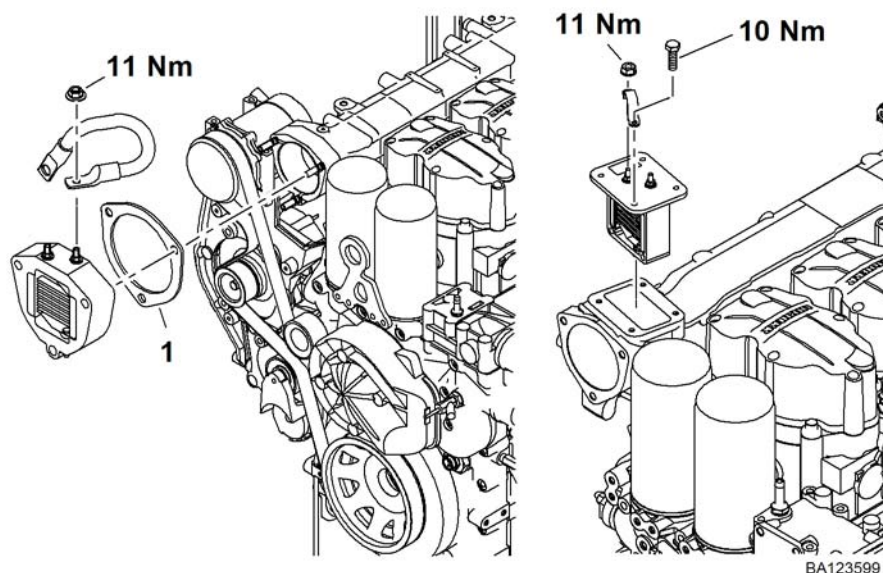
- os serviços de manutenção diários, consulte o capítulo «Serviços de manutenção (diários) a cada 10 horas de operação».
- os serviços de manutenção semanais, consulte a seção «Serviços de manutenção (semanais) a cada 50 horas de operação».
- os serviços de manutenção de 500 horas de operação, consulte a seção «Serviços de manutenção a cada 500 horas de operação».
- os serviços de manutenção de 1000 horas de operação, consulte a seção «Serviços de manutenção a cada 1000 horas de operação».
- 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 na entrada do tubo de aspiração de ar, do lado direito do motor Diesel ou dentro do tubo de aspiração de ar.

Certifique-se de que:

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



*Montagem e desmontagem da flange de aquecimento*

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

**5.3.10 Serviços de manutenção em caso de necessidade**

Certifique-se de que:

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

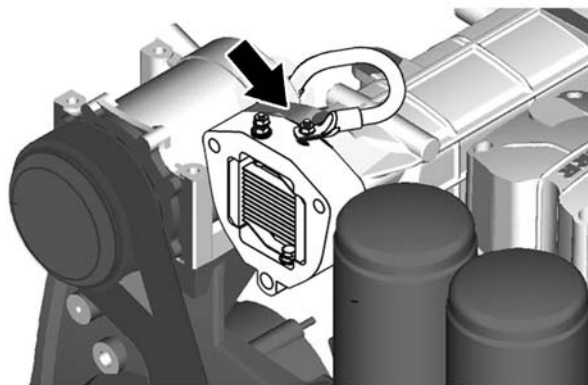
A flange de aquecimento encontra-se montada na entrada do tubo de aspiração de ar, do lado direito do motor Diesel, ou dentro do tubo de aspiração de ar.

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

Certifique-se de que:

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

### Inspecione a flange de aquecimento



HEI120493

#### Flange de aquecimento

- Caso disponível, desligue o interruptor principal da bateria e desconecte o pólo negativo da bateria.
- Retire o cabo de conexão elétrica na flange de aquecimento.
- Ligue o ohmímetro ou um multímetro no pólo e controle a resistência.

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

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

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção

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

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

No caso de se continuar aparecendo uma indicação de sujeira no filtro de ar, mesmo após a manutenção do elemento principal do filtro, o elemento de segurança também deverá ser substituído.

- Para substituir o elemento principal, consulte a «Documentação do fabricante».

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

Substitua o elemento de segurança somente após cada terceira troca do elemento principal do filtro, **mesmo assim, pelo menos uma vez por ano.**

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

Será necessário realizar a purgação de ar do filtro do combustível após:

- a substituição do filtro de combustível

Será necessário realizar a purgação de ar do sistema de baixa pressão do combustível e do sistema de alta pressão do combustível após:

- o consumo total do tanque de combustível
- Primeira colocação em funcionamento do motor Diesel

Certifique-se de que:

- o motor Diesel esteja preparado para manutenção.
- um recipiente de coleta de combustível esteja disponível
- ou novos condutores de injeção estejam disponíveis.

### Drenagem de ar do filtro do combustível

**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.



BA500526

*Drenagem de ar do filtro de combustível*

**Atenção**

Para drenar o ar do filtro do combustível, não abra nenhum condutor de injeção / condutor de injeção de combustível ou uniões rosçadas.

- ! Abra somente o parafuso purgador de ar no cabeçote do filtro fino.

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

**Eliminação de problemas**

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

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

**Purgação de ar do sistema de  
baixa pressão do combustível**



**Perigo**

Perigo de incêndio e de explosão!

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



BA500527

*Parafuso purgador de ar no cabeçote 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**.
- O combustível está saindo livre de bolhas de ar através do orifício
- Aperte firmemente o parafuso purgador de ar **1**.

**Eliminação de problemas**

Não sai nenhum combustível pelo orifício!

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

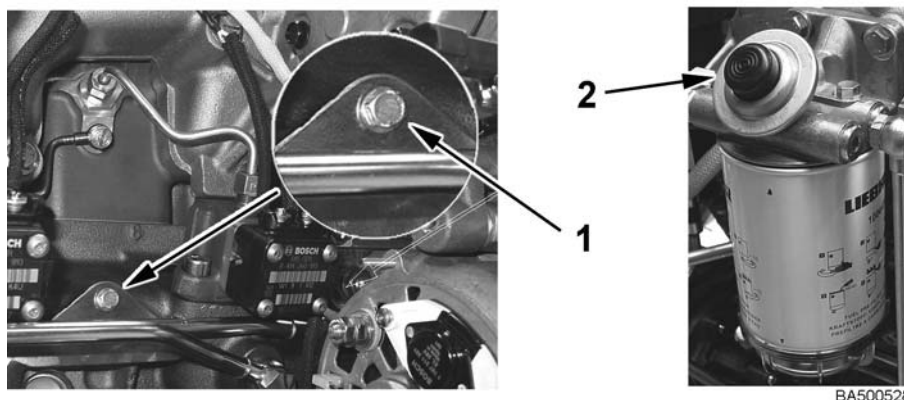


BA500526

*Parafuso purgador de ar no cabeçote do filtro fino de combustível*

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

- O combustível está fluindo através do parafuso de purga sem bolhas de ar
- Aperte firmemente o parafuso purgador de ar **1**.
  - Continue a acionar a bomba manual até sentir um aumento da resistência na bomba.



Parafuso purgador de ar no bloco do motor

- Desaperte o parafuso purgador de ar **1** no bloco do motor, caso este esteja disponível, em duas ou três voltas.
- Acione a bomba manual **2**.

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

- Aperte firmemente o parafuso purgador de ar **1**.
- Continue a acionar a bomba manual até sentir um aumento da resistência na bomba.

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

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

Certifique-se de que:

- o ar do sistema de baixa pressão do combustível foi purgado



#### Perigo

Perigo de incêndio e de explosão!

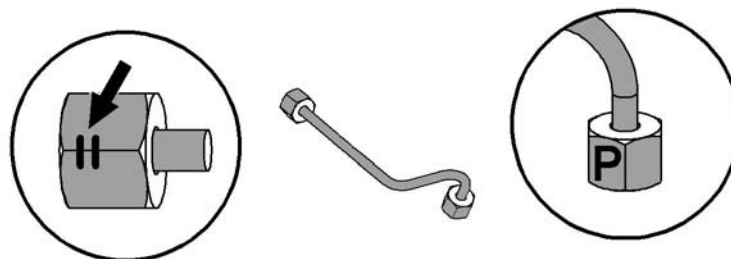
- ! Não fume.
- ! Evite chamas.
- ! Somente trabalhe com o motor Diesel desligado.



#### Advertência

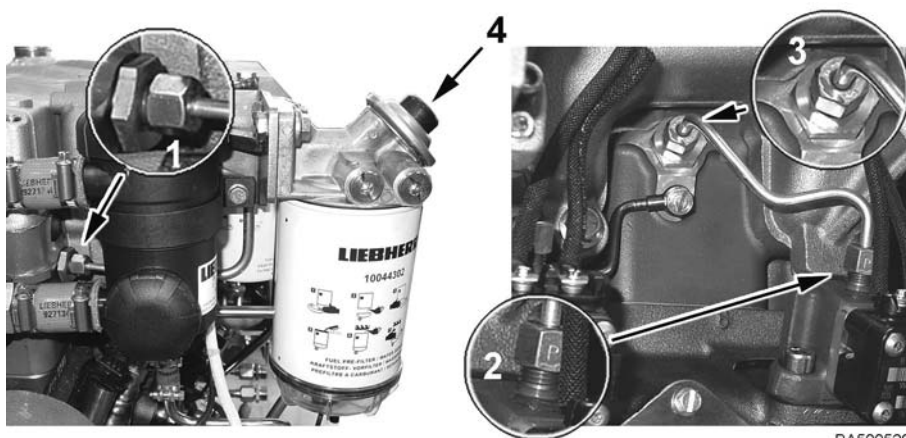
Os condutores de injeção devem ser marcados após cada abertura.

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



BA500525

### Marcações do condutor de injeção



BA500529

### Condutores de injeção dos cilindro 1 e 6 ou 4

- **D934** Solte o condutor de injeção do cilindro 1 no apoio do tubo de pressão (do lado do bico injetor) **1** (atente para que este não gire!) e solte o condutor de injeção do cilindro 4 do lado da bomba **2**.
  - **D936** Solte os condutores de injeção do cilindro 1 e 6 no apoio do tubo de pressão (do lado dos injetores) **1/3** (atente para que este não se gire!)
  - Acione a bomba manual **4**.
- O combustível está saindo livre de bolhas de ar nos condutores de injeção
- Reaperte bem os condutores de injeção do lado dos injetores **1/3** e do lado da bomba **2** com 25–30 Nm.
  - Continue a acionar a bomba manual até sentir um aumento da resistência na bomba.
  - Dê a partida no motor Diesel.

### Eliminação de problemas

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

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

**Purgação do ar do sistema de alta pressão do combustível (software a partir da versão 36)**

A partir da versão do software 36.0 da unidade de comando do motor, existe a possibilidade de dar a partida no motor no «modo de purgação de ar».

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

Certifique-se de que:

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

**Advertência**

Caso determinações para o acionamento da unidade de comando do motor no «modo de purgação de ar» não estejam disponíveis.

! Para a purgação de ar do sistema de alta pressão do combustível, consulte as informações «até a versão de software 35.»

- Dê a partida do motor no «modo de purgação de ar».

Desta maneira, o tempo de injeção do combustível será prolongado de tal forma até que a unidade de comando do motor reconheça que

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

Durante o processo de partida do motor, no «modo de purgação de ar», produz-se uma elevada formação de fumaça.

**Eliminação de problemas**

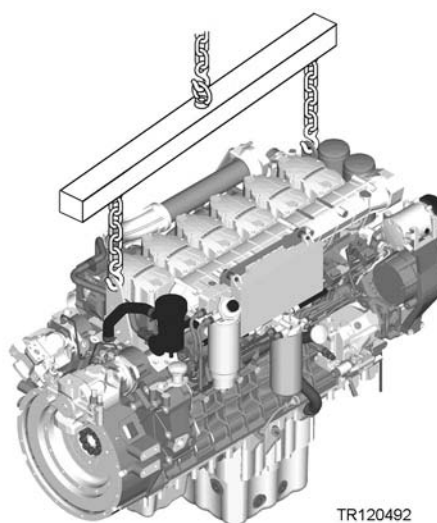
o motor não funciona em rotações de ponto morto,

- Dê novamente a partida no motor após uma pausa de no mínimo um minuto, mais uma vez no «modo de purgação de ar».

**Dispositivo de içamento**

Certifique-se de que:

- o dispositivo de içamento esteja à disposição.



Dispositivo de içamento

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

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

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

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

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

Se o armazenamento do motor Diesel for realizado fora desses parâmetros (se o motor Diesel for armazenado por muito tempo ao ar livre ou se ele for armazenado em locais úmidos e sem ventilação, etc.), deve-se contar com a redução do tempo de proteção e conservação do motor.

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

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

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

- Remova todos os fechos de fixação colocados.

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

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

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

- Após a montagem e a conexão do motor Diesel  
Abasteça com 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 para manutenção

Tipo do motor Diesel:	.....
Número do motor Diesel:	.....
Colocação em funcionamento em:	.....
Cliente:	.....
Local:	.....
Rua:	.....
Sede da Liebherr:	.....
Local:	.....
Rua:	.....
Telefone / Fax:	.....



#### Advertência

A vida útil, assim como a durabilidade e funcionalidade do motor Diesel dependem diretamente do modo de utilização e 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. Só assim a garantia será válida. 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 realizados por um técnico especializado e treinado pela LIEBHERR.

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

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

de acordo com os fatores de dificuldade, se reduzirá o intervalo de substituição de óleo, consulte «Lubrificantes e produtos de operação»

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

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

Horas	Data	Técnico de montagem	Assinatura	Observação
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 de montagem	Assinatura	Observação
2 anos				
4 anos				
6 anos				
8 anos				
10 anos				
12 anos				
14 anos				
16 anos				
18 anos				
20 anos				



## 5.4 Lubrificantes e combustíveis

### 5.4.1 Manuseamento de lubrificantes e combustíveis

A vida útil do motor Diesel e a sua confiabilidade de serviço serão aumentadas quando se 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 a lubrificação, 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.

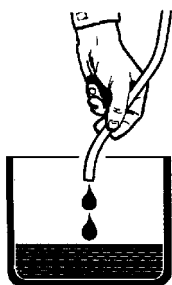
### 5.4.2 Medidas de proteção ambiental

- Tome sempre medidas de proteção ambiental.
- Leve sempre em consideração as normas vigentes no país em 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 e materiais usados

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 de 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 em que se encontra.



Eliminação

### 5.4.4 O combustível Diesel

#### Especificações



O combustível Diesel deverá estar de acordo com 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

#### Especificação do óleo lubrificante



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 reduzidos intervalos de troca de óleo

#### Viscosidade dos óleos lubrificantes

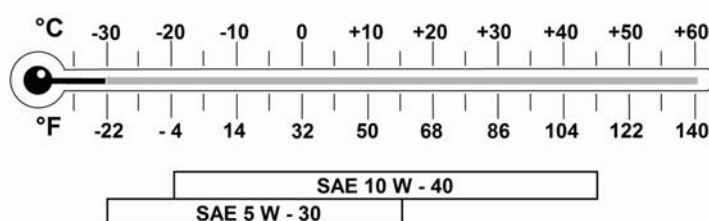
A escolha da viscosidade do óleo é baseada na classificação SAE (Society of Automotive Engineers).

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

A escolha feita pela classificação SAE não provê informações sobre a qualidade do óleo lubrificante.

Uma viscosidade muito alta pode provocar problemas durante a 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  $-20\text{ °C}$  /  $(-4\text{ °F})$  até  $45\text{ °C}$  /  $(113\text{ °F})$ :

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 troca de óleo e a substituição 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			

Fator de dificuldade		Qualidade do óleo	
		E6	
Condições de operação	Teor 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 dependentes dos fatores de dificuldade*

### 5.4.6 Líquido de refrigeração para o motor Diesel

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

#### Recomendações gerais

O sistema de refrigeração só funcionará corretamente se 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 como 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 superaquecimento 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)

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

**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 em caso de temp. de 20 °C	6.5 até 8.5
Quantidade de íons de cloro	máx. 80 mg/dm <sup>3</sup>
Quantidade de íons de sulfato	máx. 100 mg/dm <sup>3</sup>

#### Qualidade da água limpa

Denominação	Valor e 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	máx. 80 mg/dm <sup>3</sup>
Quantidade de íons de sulfato	máx. 80 mg/dm <sup>3</sup>

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

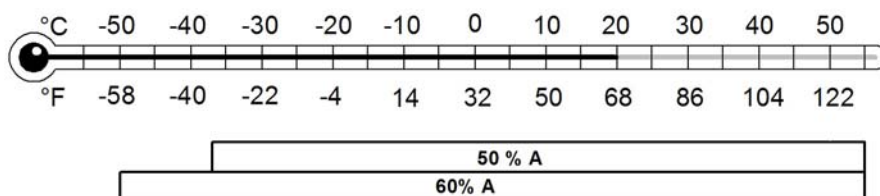
**Proporção de mistura do líquido de refrigeração**

Informações sobre as análises da água potável devem 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 / anticongelante depende da temperatura*

A = quantidade em % de 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 operação da máquina, pode-se utilizar um líquido de refrigeração que corresponda à "especificação para líquido de refrigeração para motores Diesel da Liebherr 10652041" (em consulta com o serviço de assistência técnica).

A mistura de diferentes agentes anticorrosivos e anticongelantes pode 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 operação da máquina, pode-se utilizar um líquido de refrigeração que corresponda à "especificação para líquido de refrigeração para motores Diesel da Liebherr 10652041" (em consulta com o serviço de assistência técnica).

A mistura de diferentes agentes anticorrosivos e anticongelantes pode 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:

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

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

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

Durante os serviços de manutenção, deve-se verificar e corrigir a concentração, sendo necessário.

**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