

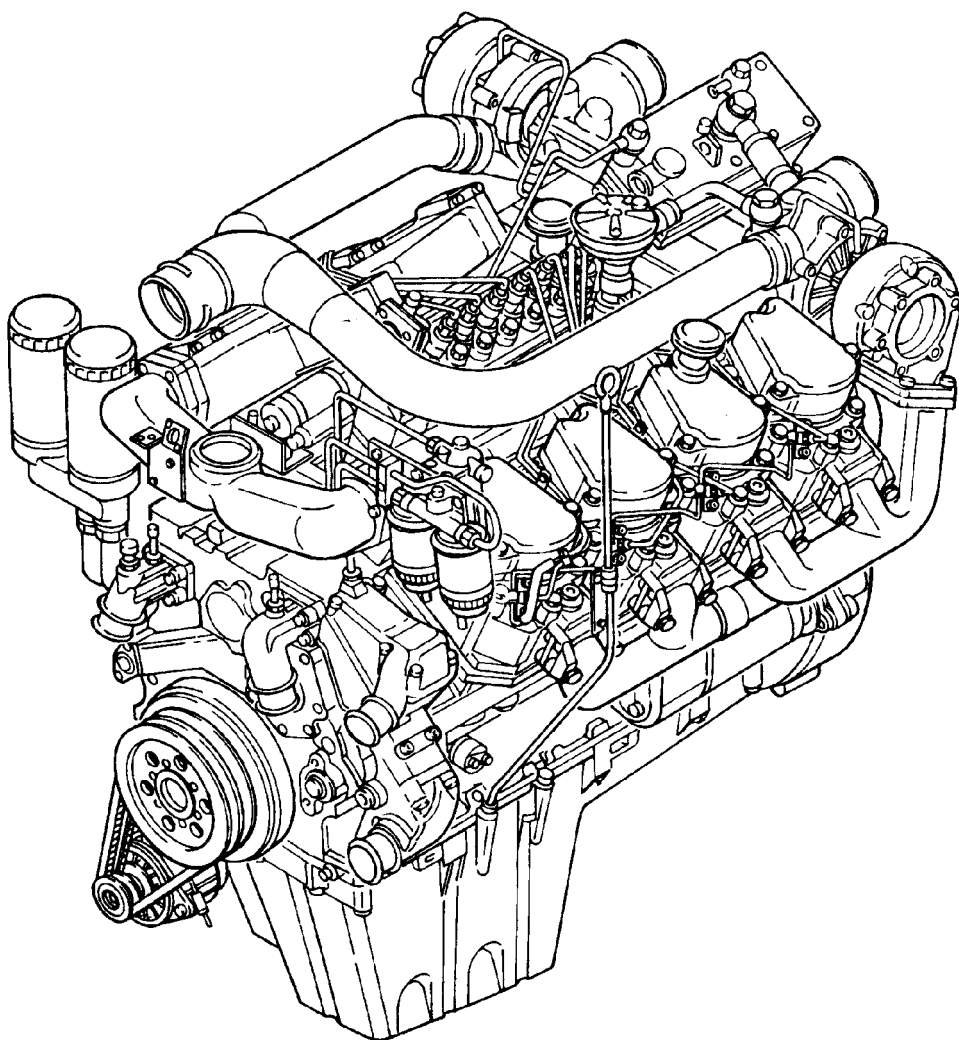
LIEBHERR - Motores Diesel

D 9306 / 9308 TI

D 9406 / 9408 TI, TI-E

Manual de instruções

Betriebsanleitung



LIEBHERR
MOTOR DIESEL

D 9306 / 9308 TI
D 9406 / 9408 TI, TI-E

Manual de instruções

BAL -Nr. 14110-05-14

Páginas : 1 até 61

LIEBHERR-WERK EHINGEN GmbH, Postfach 1361, D-89582 Ehingen / Donau

Telefon (07391) 5 02-0, Telefax (07391) 5 02-33 99

www.lwe.liebherr.de, E-mail: info@lwe.liebherr.com

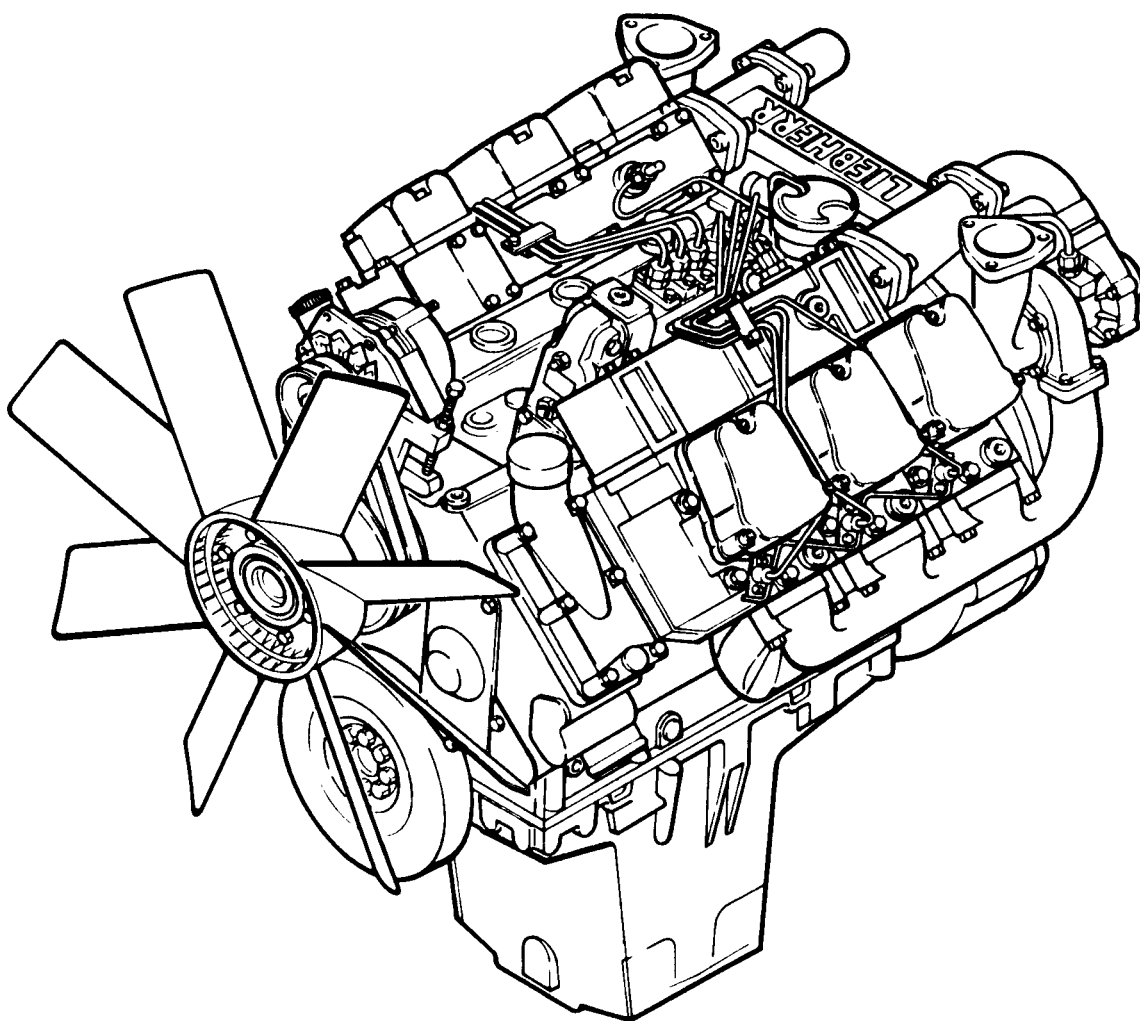
No presente manual de instruções nós preparamos as informações mais importantes para um manejo e manutenções adequadas dos **motores a gásóleo da LIEBHERR**.

Nós recomendamos, que os trabalhos de manutenção prescritos neste manual, sejam executados com muito cuidado e dentro dos intervalos de tempo fornecidos, para que o motor a gásóleo permaneça sempre pronto para uma operação sem problemas.

Nós chamamos a atenção que qualquer reclamação decorrente de um manejo incorrecto e de uma manutenção insuficiente não será reconhecida.

A T E N Ç Ã O: **Todos os direitos de garantia, cedidos pela LIEBHERR ou seus revendedores autorizados, serão anulados caso sejam utilizadas para os serviços de reparação e manutenção peças de reposição não originais da LIEBHERR. Para o serviço de manutenção e reparação dos motores a gásóleo da LIEBHERR, nós recomendamos que se contacte o serviço de assistência técnica que são citados no capítulo REVENDEDORES AUTORIZADOS (também para as escavadeiras da LIEBHERR).**

Todos os dados técnicos, figuras e dimensões deste manual de instruções são sem compromisso e desta forma, quaisquer direitos a reivindicações são sem efeito. Nós reservamos os direitos de executar qualquer mudança que implica em um melhoramento técnico do motor sem ter que mudar o presente manual.



ÍNDICE

1.00	DESCRIÇÃO DO MOTOR	6
2.00	MANEJO DO MOTOR	22
3.00	COMBUSTÍVEL, LUBRIFICANTES E FLUÍDOS DO MOTOR	26
4.01	PLANO DE MANUTENÇÃO	32
4.02	PLANO DE MANUTENÇÃO	34
4.03	COMPROVAÇÃO DOS TRABALHOS DE MANUTENÇÃO	52
5.00	SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	58

Descrição técnica**Tipo do motor**

Motor a quatro tempos, com 6 e 8 cilindros dispostos em "V" deslocados em 90º, refrigerado a água, com injeção directa de gasóleo tipo LIEBHERR.

A explicação sobre os dados do motor são esclarecidos no capítulo **Descrição do motor**

Propriedades

O motor foi projectado e perfeitamente dimensionado com uma construção simples e robusta, para proporcionar uma grande segurança e um longo tempo de serviço. Daí resulta um baixo consumo de combustível, um baixo nível de ruído e gases de escape não poluentes, através de um sistema especial de queima do combustível. Um óptimo carácter económico dos motores é demonstrado por um mínimo de manutenção necessária, fácil acesso aos componentes e uma grande variedade de acessórios especiais.

Grupo propulsor

Os motores de seis cilindros são equipados com uma cambota de aço de quatro apoios, onde a superfície de atrito é temperada por indução electromagnética, e com 4 contrapesos aparafusados.

Os motores de oito cilindros são equipados com uma cambota de aço de cinco apoios e oito contrapesos aparafusados.

Um amortecedor de vibrações está montado na ponta da cambota.

As bielas fundidas na prensa de forjar e tem uma divisão inclinada.

As bronzinas são de uma liga de chumbo e bronze com três camadas deslizantes. Pistões de alumínio com três anéis de compressão e uma cavidade para explosão na cabeça do pistão. Camisas dos cilindros substituíveis.

Bloco do motor

O bloco do motor e a caixa da cambota são de uma liga de ferro fundido. Os cabeçotes dos cilindros individuais tem um canal de admissão fundido e assentos e guia de válvula removíveis.

A caixa do volante traseira, o suporte do agregado e a tampa do cárter em alumínio fecham a parte inferior do motor.

Comando de válvulas

Em cada cilindro está montada na posição vertical uma válvula de admissão e uma válvula de escape. As válvulas são accionadas por um eixo de cames de aço, apoiado sobre quatro ou cinco mancais, tuchos em bimetalo temperado e balancins. O eixo de cames, a bomba de injeção de gasóleo, a bomba de óleo, o compressor de ar, a bomba d'água, o ventilador do radiador e a bomba de óleo do sistema hidráulico são accionados, no lado do volante e lateralmente, através da cambota por engrenagens nitradas..

Lubrificação

A lubrificação da cambota, das bielas, e do eixo de cames, do pino do pistão, dos tuchos de válvula e dos balancins são feitas através da bomba de óleo de engrenagens.

A filtragem do óleo é feita por cartuchos de filtro substituíveis de papel duplo, montados na linha principal.

A bomba de injeção e o compressor de ar são lubrificados com o óleo que circula no circuito de lubrificação do motor.

O radiador de óleo está montado no sistema de circulação de água do circuito de refrigeração.

Sistema de refrigeração

Sistema de refrigeração controlado por dois termostatos e accionado por uma bomba de circulação forçada.

Cada cilindro é refrigerado separadamente através de canais no bloco do motor.

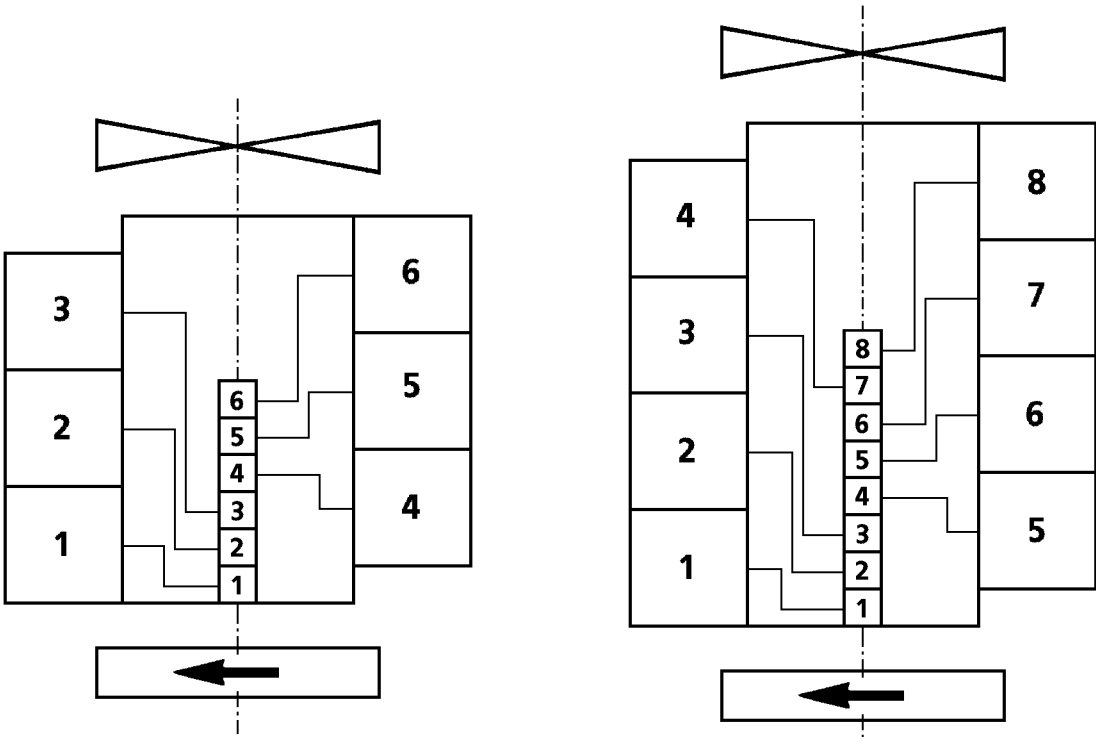
Através de jactos de óleo do sistema de circulação de óleo do motor, os pistões são constantemente refrigerados internamente.

Sistema de alimentação de combustível, bomba e regulador de injeção

Composto por: bomba de injeção em série BOSCH, livre de manutenção; bomba e filtro de combustível e um regulador mecânico centrífugo de injeção BOSCH - RSV.

Sistema eléctrico

Motor de arranque e alternador operam com 24 Volts.



LIEBHERR				
TYP	<input type="text"/>		MOT. NR	<input type="text"/>
CODE	KW	1/min	LIEFERUMFANG	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>			<input type="text"/>	

Descrição dos cilindros e do sentido de rotação

Olhando-se para o volante, o cilindro número um está posicionado acima do volante à esquerda.

O sentido de rotação do motor é anti-horário.

O número dos cilindros está fundido na parte superior do bloco do motor, assim como a ordem de ignição.

Plaqueta de identificação do motor:

A plaqueta de identificação do motor está montada, em relação ao volante do motor, do lado direito acima da bomba de injeção no bloco do motor.

De acordo com o tipo de motor existe uma segunda plaqueta de identificação.

Dados técnicos:

TIPO	=	(por exemplo) D 9308 TI-E
NÚM. MOTOR	=	Número do motor
CÓDIGO	=	De acordo com a necessidade
kW	=	Potência em kW
rpm	=	Rotação por minuto
FORNECIMENTO	=	Identificação do fornecimento do motor

Explicação sobre a plaqueta de identificação

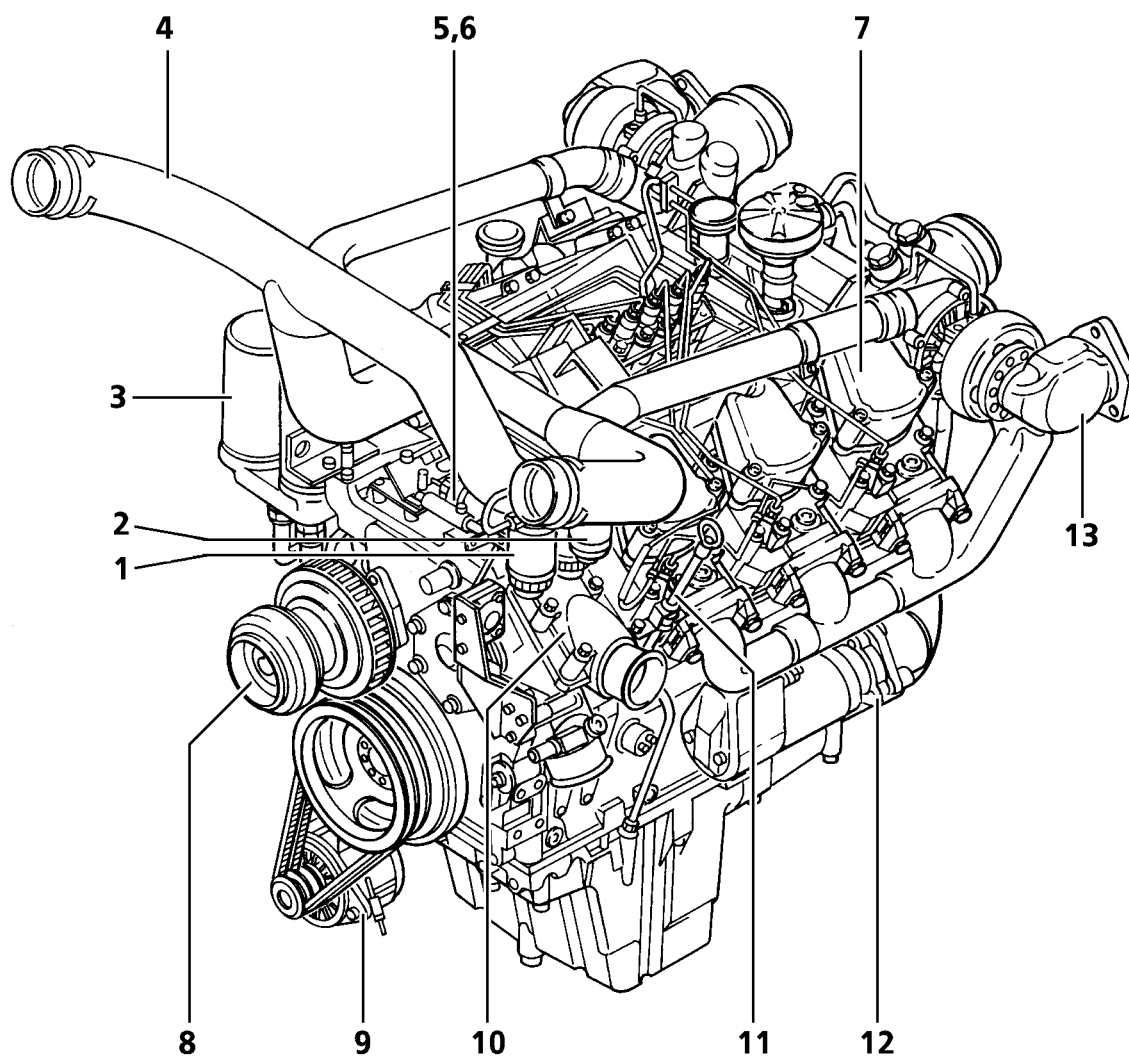
D	=	Motor a gasóleo
93	=	Diâmetro do cilindro 130 mm, curso do cilindro 150 mm
94	=	Diâmetro do cilindro 135 mm, curso do cilindro 150 mm

06 = Número de cilindros = 6 cilindros

08 = Número de cilindros = 8 cilindros

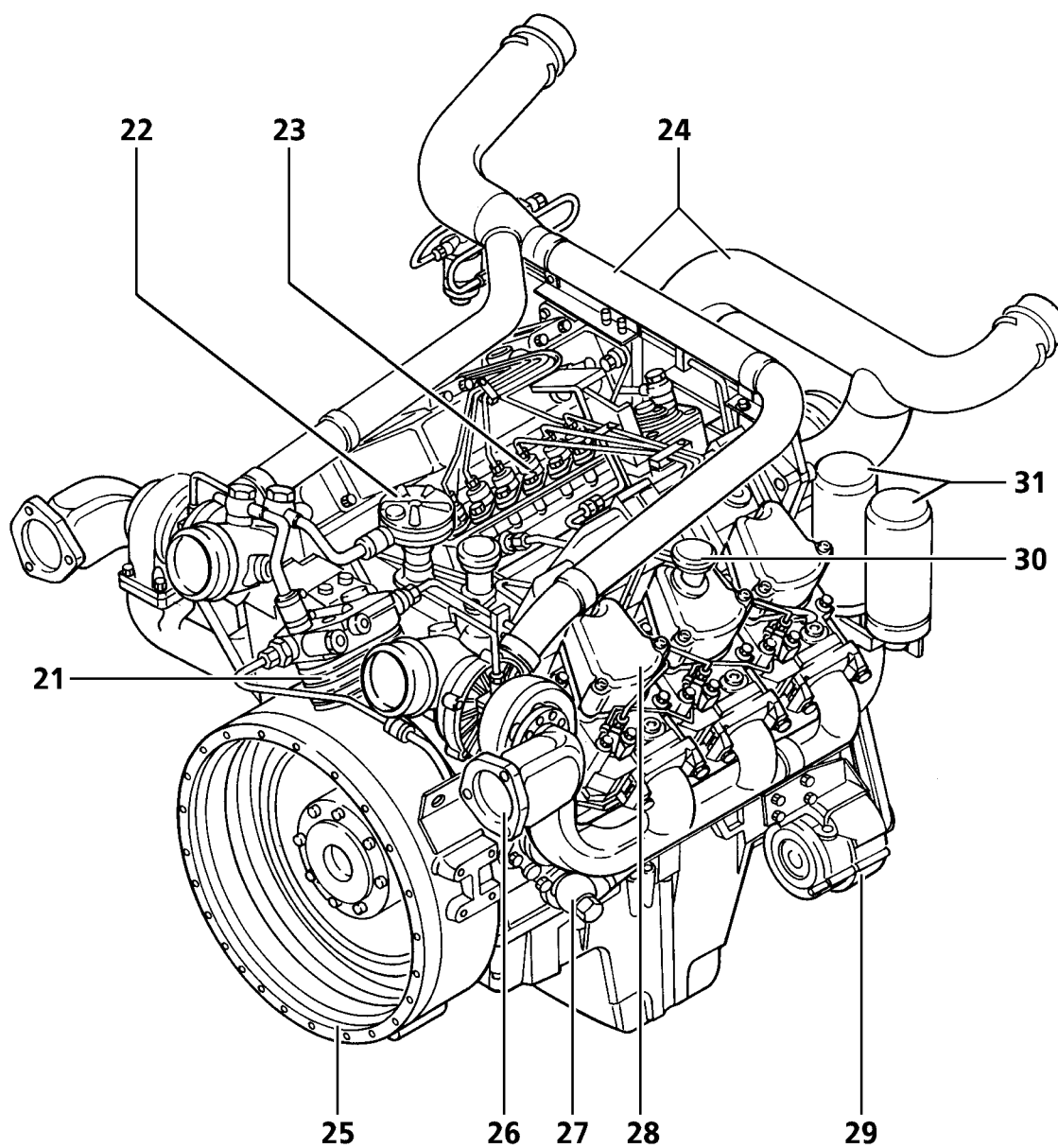
TI-E = Identificação complementar

Identificações complementares:	T	=	Motor turbo
	TB	=	Motor turbo com compressão leve
	TI	=	Motor turbo com resfriamento do ar de admissão
	E	=	Redução da emissão dos gases de escape
	A1	=	Bomba injectora distribuidora
	A2	=	Bomba injectora em série



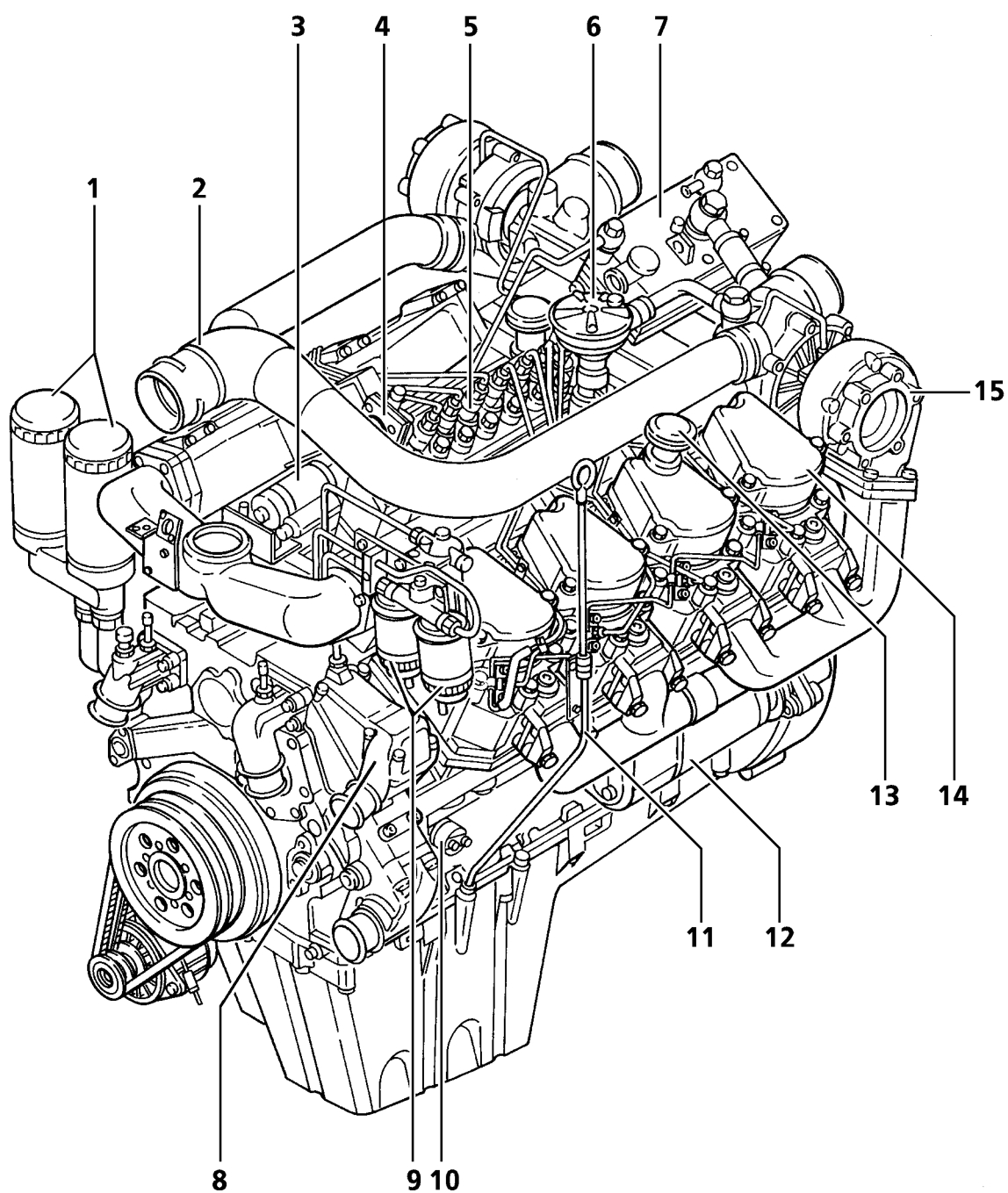
Motor em V de 6 cilindros

- 1 Cartuchos do filtros de combustível**
- 2 Filtro de entrada de combustível**
- 3 Cartuchos dos filtros de óleo**
- 4 Tubos de admissão de ar**
- 5 Regulagem do motor**
- 6 Cilindro de regulagem do motor**
- 7 Tampa do cilindro do comando de válvulas**
- 8 Ventoinha electromagnética**
- 9 Alternador**
- 10 Termostato duplo**
- 11 Vareta de medição do nível de óleo**
- 12 Motor de arranque**
- 13 Turbocompressor de sobrealimentação accionamento por gás de escape**



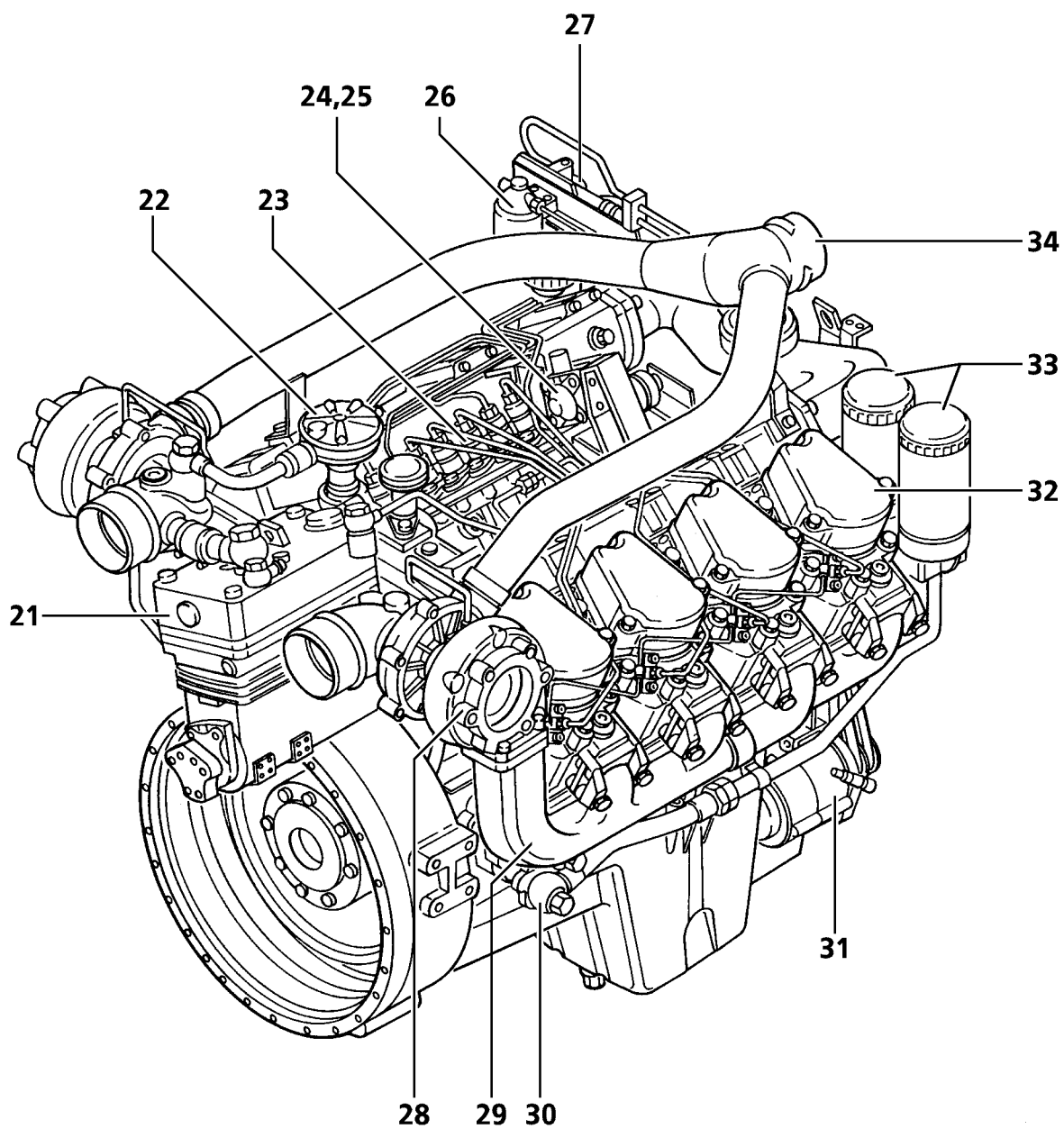
Motor em V de 6 cilindros

- 21 Compressor de ar**
- 22 Separador de óleo**
- 23 Bomba de injeção**
- 24 Tubos de admissão de ar**
- 25 Caixa do volante**
- 26 Turbocompressor de sobrealimentação accionamento por gás de escape**
- 27 Trocador de calor**
- 28 Tampa do cilindro do comando de válvulas**
- 29 Alternador**
- 30 Entrada de óleo**
- 31 Cartuchos dos filtros de óleo**



Motor em V de 8 cilindros

- 1 Cartuchos dos filtros de óleo**
- 2 Tubos de admissão de ar**
- 3 Regulagem do motor**
- 4 Cilindro de regulagem do motor**
- 5 Bomba de injeção**
- 6 Separador de óleo**
- 7 Compressor de ar**
- 8 Termostato duplo**
- 9 Cartuchos dos filtros de combustível**
- 10 Sensor da pressão do óleo**
- 11 Vareta de medição do nível de óleo**
- 12 Motor de arranque**
- 13 Entrada de óleo**
- 14 Tampa do cilindro do comando de válvulas**
- 15 Turbocompressor de sobrealimentação accionamento por gás de escape**



Motor em V de 8 cilindros

- 21 Compressor de ar**
- 22 Separador de óleo**
- 23 Bomba de injeção**
- 24 Cilindro de regulação do motor**
- 25 Regulação do motor**
- 26 Filtro de entrada de combustível**
- 27 Filtro de combustível**
- 28 Turbocompressor de sobrealimentação accionamento por gás de escape**
- 29 Tubo de escape**
- 30 Trocador de calor**
- 31 Alternador**
- 32 Tampa do cilindro do comando de válvulas**
- 33 Cartuchos dos filtros de óleo**
- 34 Tubos de admissão de ar**

DADOS TÉCNICOS	D 9306 TI	D 9308 TI
Emissão de gases do escape	EURO 1	EURO 1
Tipo de construção	motor turbo 6 cilindros	motor turbo 8 cilindros
Diâmetro do cilindro Ø mm	130	130
Curso mm	150	150
Volume total do cilindros: cm ³	11 946	15 928
Sequência de ignição	1 - 6 - 3 - 5 - 2 - 4	1 - 8 - 4 - 2 - 7 - 3 - 6 - 5
Taxa de compressão	15,5 : 1	15,5 : 1
Pressão de compressão durante o accionamento do motor de arranque bar	18 ... 26	18 ... 26
Sentido de rotação do volante olhando-o	anti-horário	anti-horário
Caixa do volante	SAE 1	SAE 1
Refrigeração	circuito de circulação de água	circuito de circulação de água
Bomba de injeção tipo	Bomba de injeção em série	Bomba de injeção em série
Peso do motor sem o líquido de refrigeração kg	aprox. 1020	aprox. 1300
VALORES DE AJUSTE DO MOTOR	D 9306 TI	D 9308 TI
Folga da válvula de admissão com motor frio mm	0,25	0,25
Folga da válvula de escape com motor frio mm	0,30	0,30
Adiantamento °KW v OT	15° ± 1°	15° ± 1°
Abertura dos injectores novos bar em serviço bar	225 +8 217 +8	225 +8 217 +8
DADOS SOBRE A POTÊNCIA DO MOTOR	de acordo com a norma ECE R 24/03	de acordo com a norma ECE R 24/03
Potência do motor kW	270	360
Rotação nominal rpm	2100	2100
Rotação máxima (Md-max.) rpm	1400	1400
Momento de torção máx. Nm	1575	2050

DADOS TÉCNICOS	D 9406 TI	D 9408 TI
Emissão de gases do escape	EURO 2	EURO 2
Tipo de construção	motor turbo 6 cilindros	motor turbo 8 cilindros
Diâmetro do cilindro Ø mm	135	135
Curso mm	150	150
Volume total do cilindros: cm ³	12 882	17 177
Sequência de ignição	1 - 6 - 3 - 5 - 2 - 4	1 - 8 - 4 - 2 - 7 - 3 - 6 - 5
Taxa de compressão	17,2 : 1	17,2 : 1
Pressão de compressão durante o accionamento do motor de arranque bar	20 ... 28	20 ... 28
Sentido de rotação do volante olhando-o	anti-horário	anti-horário
Caixa do volante	SAE 1	SAE 1
Refrigeração	circuito de circulação de água	circuito de circulação de água
Bomba de injeção tipo	Bomba de injeção em série	Bomba de injeção em série
Peso do motor sem o líquido de refrigeração kg	ca. 1020	ca. 1300
VALORES DE AJUSTE DO MOTOR	D 9406 TI	D 9408 TI
Folga da válvula de admissão com motor frio mm	0,25	0,25
Folga da válvula de escape com motor frio mm	0,30	0,30
Adiantamento °KW v OT	14° ± 1°	16° ± 1°
Abertura dos injectores novos bar em serviço bar	225 +8 217 +8	225 +8 217 +8
DADOS SOBRE A POTÊNCIA DO MOTOR	de acordo com a norma ECE R 24/03	de acordo com a norma ECE R 24/03
Potência do motor kW	300	400
Rotação nominal rpm	2100	2100
Rotação máxima rpm	1500	1500
Momento de torção máx. Nm	1700	2250

DADOS TÉCNICOS	D 9406 TI	D 9408 TI
Emissão de gases do escape	EUROMOT 1	EURO 2
Tipo de construção	motor turbo 6 cilindros	motor turbo 8 cilindros
Diâmetro do cilindro Ø mm	135	135
Curso mm	150	150
Volume total do cilindros: cm ³	12 882	17 177
Sequência de ignição	1 - 6 - 3 - 5 - 2 - 4	1 - 8 - 4 - 2 - 7 - 3 - 6 - 5
Taxa de compressão	17,2 : 1	17,2 : 1
Pressão de compressão durante o accionamento do motor de arranque bar	20 ... 28	20 ... 28
Sentido de rotação do volante olhando-o	anti-horário	anti-horário
Caixa do volante	SAE 1	SAE 1
Refrigeração	circuito de circulação de água	circuito de circulação de água
Bomba de injeção tipo	Bomba de injeção em série	Bomba de injeção em série
Peso do motor sem o líquido de refrigeração kg	aprox. 1020	aprox. 1300
VALORES DE AJUSTE DO MOTOR	D 9406 TI-E	D 9408 TI-E
Folga da válvula de admissão com motor frio mm	0,25	0,25
Folga da válvula de escape com motor frio mm	0,30	0,30
Adiantamento °KW v OT	veja a plaqueta de identificação	veja a plaqueta de identificação
Abertura dos injectores novos bar em serviço bar	225 +8 217 +8	225 +8 217 +8
DADOS SOBRE A POTÊNCIA DO MOTOR	de acordo com a norma ISO 9249	de acordo com a norma ECE R 24/03
Potência do motor kW	300	420
Rotação nominal rpm	1900	2100
Rotação máxima rpm	1400	1500
Momento de torção máx. Nm	1710	2300

Ligar e desligar o motor

Consulte o capítulo "trabalho durante o inverno" para o arranque do motor em temperaturas negativas.

Abra a válvula do tanque de combustível (caso exista uma). Introduzir a chave de ignição (consulte o manual de instrução). A luz indicadora do alternador deve ascender. Arrancar o motor e carregar no pedal do acelerador.

Caso o motor não arranque em 20 segundos, fazer uma pausa de 1 minuto. Em cada tentativa de arrancar o motor, o motor de arranque pode ser accionado 3 vezes durante 20 segundos com as respectivas pausas de um minuto.

Após o arranque do motor, observar pressão do óleo. Caso a pressão do óleo não seja indicada, desligar o motor imediatamente e procurar a causa do problema.

A T E N Ç Ã O: O alternador trabalha de uma outra forma que um dínamo de corrente contínua, por isso observar os seguintes pontos:

1. Durante a operação do motor o alternador deve trabalhar constantemente ligado as baterias. Desta maneira, os cabos do alternador e os cabos das baterias não devem ser desconectados. Os conectores do regulador de tensão também não devem ser nem desconectados nem invertidos.
2. As baterias só podem ser recarregadas com um recarregador rápido quando o cabo positivo e negativo forem desconectados dos pólos das baterias.
3. No case da execução de trabalhos de solda eléctrica a massa do aparelho de solda deve ser ligado directamente a peça a ser soldada e os cabos de conexão das baterias devem ser desconectados!

Desligar o motor

Aliviar a carga do motor, diminuindo a rotação vagarosamente, através da alavanca de comando da rotação, e deixar o motor trabalhar por alguns momentos em marcha lenta. Esse procedimento é muito importante principalmente com os motores turboalimentados pois caso se desligue o motor rapidamente o turbo alimentador irá funcionar sem lubrificação por alguns momentos, o que poderá danifica-lo.

Desligar o motor accionando o dispositivo de desligamento magnético.

Motor em serviço

Observar os instrumentos como o manómetro de pressão do óleo, temperatura do líquido de refrigeração, conta-giros, etc. regularmente.

Controlar de tempos em tempos a **estanquidade** da tubulação do combustível, do óleo de lubrificação, do sistema de refrigeração, assim como dos colectores de admissão e de escape.

Nível do óleo do motor deve ser controlado a cada 10 horas de trabalho com o motor desligado. Caso seja necessário completar o nível do óleo. A vareta de medição do nível do óleo é aferida com o motor na posição normal horizontal.

Observar o **indicador de depressão** do filtro de ar. Quando o indicador estiver encarnado o elemento filtro de ar deve ser limpo.(consulte o capítulo "Manutenção do filtro de ar).

A **rotação máxima do motor** com a grua carregada com carga total está descrita no capítulo "Dados técnicos". A rotação mínima do motor durante o trabalho da grua é de 1200 rpm e só pode ser diminuída por poucos momentos.

Nível do combustível

O tanque de gasóleo não deve ser totalmente consumido pois resíduos e sujeiras podem ser aspirados pela bomba e há a necessidade de se purgar a linha de combustível e limpar o filtro de combustível.

Purgar o tanque de combustível de tempos em tempos para retirar os resíduos e sujeiras que se depositam no fundo do tanque.

O motor deve ser desligado imediatamente:

- quando a pressão do óleo diminui ou varia intensamente;
- quando a potência do motor ou rotação descer sem que se tenha movimentado a alavanca de comando;
- quando sair um fumo negro do escapamento;
- caso a temperatura do líquido de refrigeração e do óleo aumentem;
- se de repente se escutar ruídos estranhos no motor ou no turbo alimentador.

Trabalho durante o inverno

No começo dos tempos de inverno deve-se observar as seguintes informações no que diz respeito ao arranque e fluídos do motor:

Combustível	Consulte o capítulo COMBUSTÍVEL, LUBRIFICANTES E FLUÍDOS DO MOTOR
Óleo de lubrificação	Consulte o capítulo COMBUSTÍVEL, LUBRIFICANTES E FLUÍDOS DO MOTOR
Líquido de refrigeração	Consulte o capítulo COMBUSTÍVEL, LUBRIFICANTES E FLUÍDOS DO MOTOR

As baterias durante o inverno necessitam de um cuidado especial. Somente através de uma manutenção impecável e de um consumo de energia eléctrica baixo se pode garantir uma boa carga da bateria. A corrente eléctrica fornecida pelas baterias diminui. Por exemplo com uma temperatura de - 10°C a capacidade de carga fica reduzida a 60% da capacidade nominal. Por essa razão as baterias devem ser armazenadas em um local aquecido.

Arranque do motor com temperaturas abaixo de - 25°C

Com temperaturas abaixo de 25°C o óleo lubrificação deve ser pré aquecido, para assegurar o arranque do motor. O sistema de aquecimento do motor só é fornecido sob encomenda dos clientes para motores que trabalham em regiões muito frias.

- Para maiores informações consulte a fábrica da LIEBHERR EHINGEN.

Arranque do motor com temperaturas abaixo de - 0°C

- Segue na próxima descrição

Trabalho durante o inverno

Arranque do motor com pré-incandescência

Com temperaturas por volta de 0°C, arranque o motor com a ajuda do sistema de pré-incandescência. Accionar o sistema de pré-incandescência por um tempo longo. A pré-incandescência reduz o limite da temperatura de ignição, assim como ajuda o arranque do motor em temperaturas que normalmente não se necessita da pré-incandescência. A pré-incandescência antes do arranque do motor minimiza o fumo no escape reduzindo a emissão deste.

O sistema de pré-incandescência aquece o ar nos colectores de admissão através da queima de uma quantidade pequena de combustível por uma vela incandescente montada no colector de admissão. O controle da quantidade de combustível é feito através da bomba de injeção e de um sistema electrónico que controla uma válvula magnética.

- Nota:**
- a) Com uma temperatura exterior acima de 20°C o sistema de pré-incandescência é desactivado automaticamente!
 - b) Caso o sistema de pré-incandescência estiver defeituoso, luz indicadora da pré-incandescência não ascende.

Arranque do motor com temperaturas abaixo de 0°C

1. Pré-incandescência

Quando se liga a chave de ignição na posição "1" (deslocamento) a pré-incandescência é iniciada por um período de 40 a 50 segundos. O tempo de pré-incandescência pode ser controlado pelo motorista através de uma luz de indicação montada no painel de comando que permanece acesa durante a pré-incandescência.

Caso se arranque o motor antes da pré-incandescência terminar, esta é desactivada automaticamente. Neste caso repita o processo de pré-incandescência.

2. Arranque do motor

Depois da luz de indicação da pré-incandescência apagar, se tem 30 segundos para arrancar o motor. Girando-se a chave de ignição até a posição "2" (start) o motor será ligado.

Caso o motor **não** seja arrancado durante esse período, deve-se repetir os pontos 1 e 2, pois as velas de pré-incandescência resfriaram.

Óleos para lubrificação de motores

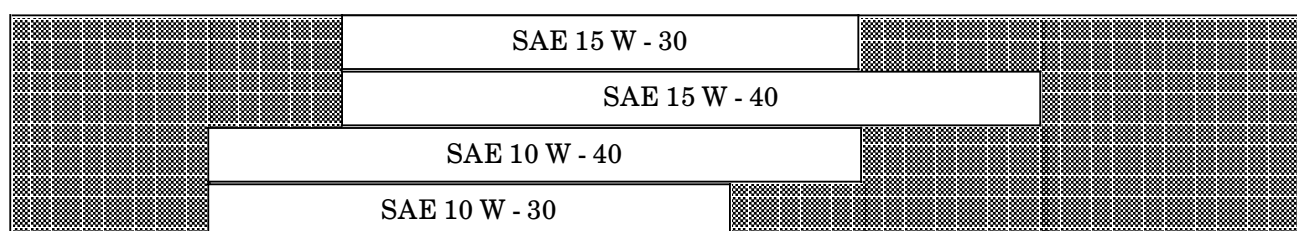
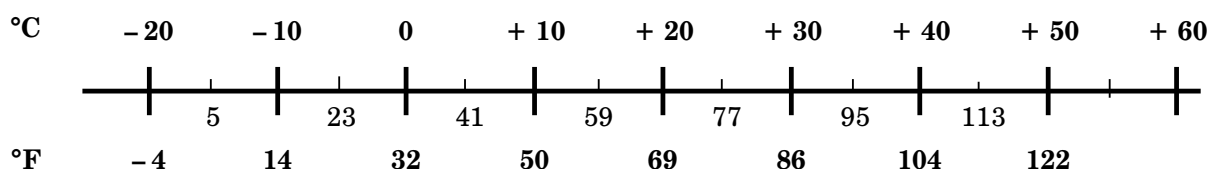
1. Intervalos entre as trocas de óleo

		Intervalos entre as trocas de óleo motores de aspiração		Intervalos entre as trocas de óleo motores turbo	
Condições de trabalho	Quantidade de enxofre no combustível	Qualidade do óleo CC	Qualidade do óleo CF-4/CF/CE/D4	Qualidade do óleo CF-4/CF/CE/D4	Qualidade do óleo SHPD / D5
até -10 °C	até 0,5%	250 h	500 h	250 h	500 h
até -10 °C	sobre 0,5%	125 h	250 h	125 h	250 h
abaixo de -10 °C	até 0,5%	125 h	250 h	125 h	250 h
abaixo de -10 °C	sobre 0,5%	-	125 h	-	125 h

2. Qualidade do óleo

CC / CF-4 / CF / CE	:	Classificação API (Instituto do petróleo americano)
D4 / D5	:	ACEA (CCMC) Associação dos construtores europeus de automóveis
SHPD	:	Gasóleo de alta performance
CC	:	MIL-L-2104B / MIL-L-46152B / MIL-L-46152D
CF-4 / CF / CE / D4	:	MIL-L-2104E

3. Viscosidade do óleo



É necessário pré aquecer o motor quando a temperatura está abaixo de -15°C

Óleos para lubrificação de motores

1. Intervalos entre as trocas de óleo

Deve-se executar a primeira troca de óleo e do elemento do filtro entre 50 e 100 horas de trabalho. O filtro de óleo deve ser substituído a cada 500 horas de trabalho ou uma vez ao ano.

A troca de óleo depende das condições de trabalho e deve ser executada uma vez por ano. A qualidade do óleo a ser utilizado está descrita na tabela ao lado.

Não é permitido prolongar o intervalo entre as trocas de óleo, através da utilização de filtros de óleo.

Quantidade de óleo: consulte o manual de instruções MOBILKRAN

2. Qualidade do óleo

Os modernos motores a gasóleo utilizam somente óleos lubrificantes de alta qualidade. Esses óleos são compostos de uma mistura de um óleo básico e um aditivo.

As normas de especificação, para óleos de lubrificação dos motores a gasóleo da LIEBHERR, são baseados nas especificações CCMC, classificação de qualidade API e / ou especificação militar americana.

A qualidade dos óleos utilizados depende do tipo de motor e de trabalho realizado, onde quanto maior a qualidade dos óleos utilizados, maior podem ser os intervalos entre as trocas de óleo.

Para intervalos longos entre as trocas de óleo deve-se utilizar óleos com a qualidade com a classificação CF-4 / CF / CE / D4; como por exemplo SHPD / D5.

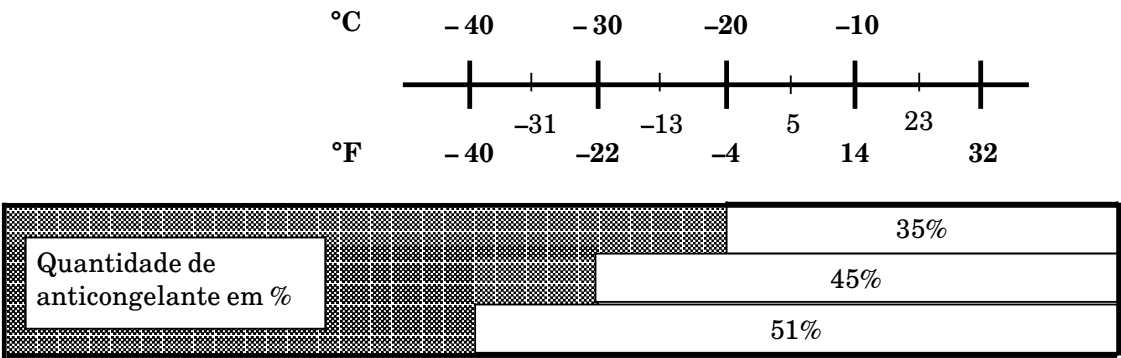
3. Viscosidade do óleo

A escolha da viscosidade do óleo se faz de acordo com a norma de classificação SAE (sociedade de engenheiros de automóveis).

O ponto mais importante para a escolha do óleo é a temperatura ambiente.

Um óleo com um viscosidade muito alta dificulta o arranque e, um óleo com a viscosidade muito baixa pode prejudicar a eficiência da lubrificação.

A tabela ao lado serve de referência e mostra as zonas de temperatura abrangida pelos diferentes óleos. As zonas podem ser ultrapassadas por um curto período de tempo.



Líquido de refrigeração

Para se preparar a mistura do líquido de refrigeração utilizar água limpa não muito dura.

Água potável é frequentemente mas não sempre a melhor água. Não utilizar água do mar, água salobra, águas impuras provenientes dos esgotos da indústria.

Para proteger o circuito do sistema de refrigeração, é necessário uma mistura de 50 % de aditivo anticorrosivo e anticongelante, e 50 % de água. (essa mistura proporciona uma protecção até a temperatura de cerca -35°C).

no caso temperaturas mais baixas, aumentar a concentração de aditivo anticorrosivo e anticongelante de acordo com a tabela ao lado.

A T E N Ç Ã O: Não ultrapassar a concentração de 60 % de aditivos, pois isso pode diminuir a acção de refrigeração do sistema.

A figura ao lado mostra as diferentes temperaturas de protecção em relação a concentração do líquido de refrigeração.

Caso se perca uma parte do líquido de refrigeração, deve-se controlar para que a concentração de aditivos não esteja abaixo de 50 %.

A concentração do líquido de refrigeração deve ser controlada de acordo com o plano de manutenção.

O líquido de refrigeração deve ser substituído, como recomendado, em um intervalo de no máximo 2 anos.

Somente utilizar os aditivos anticongelante e anticorrosivo recomendados pela LIEBHERR.(consulte o manual de instruções MOBILKRAN).

No caso de temperaturas acima de zero, como em países tropicais, é permitido utilizar uma mistura de
água 99 % do volume e
óleo solúvel anticorrosivo de protecção 1% do volume.

Procedimento para o enchimento do sistema de refrigeração:

Primeiro encher o sistema de refrigeração com água e depois com o óleo solúvel de protecção anticorrosiva. O líquido de refrigeração para completar o nível do liquido deve ser misturado em um recipiente separadamente e depois disso a mistura deve ser adicionada lentamente ao sistema de refrigeração. Uma boa mistura se faz com misturadores convencionais de líquidos.

No caso de se encher o sistema pela primeira vez ou caso se renovar a mistura após uma limpeza do sistema se refrigeração, a concentração do óleo aditivo deve ser de 1 a 1,5 % do volume.

Quando se utilizar uma mistura com óleo de protecção solúvel, observar as recomendações do fabricante.

A concentração do líquido de refrigeração deve ser controlada de acordo com o plano de manutenção. Uma concentração do óleo de protecção solúvel abaixo de 1% não é permitida.

A T E N Ç Ã O: No caso da utilização do óleo de protecção solúvel, o líquido de refrigeração deve ser substituído uma vez por ano.

No caso da utilização do óleo de protecção solúvel, ao líquido de refrigeração não deve ser adicionado qualquer outro tipo de aditivos de protecção.

Antes de se substituir o tipo de líquido de refrigeração, deve-se lavar completamente o circuito do liquido de refrigeração assim como o circuito de aquecimento.

Quantidade do líquido de refrigeração: consulte o manual de instruções MOBILKRAN

O combustível gasóleo

A qualidade do gasóleo deve estar de acordo com as normas descritas abaixo. A quantidade de enxofre não deve ultrapassar 0,5%.

Uma quantidade de enxofre maior pode influenciar os intervalos de troca do óleo lubrificante e a vida do motor.

Especificação do tipo de combustível permitido:

DIN EN 590

Código da OTAN F 54, F75

BS 2869: A1 e A2

ASTM D 975 - 88 : 1 D e 2 D

A T E N Ç Ã O: Encher o tanque de combustível somente quando o motor estiver DESLIGADO!

Gasóleo em baixas temperaturas

O gasóleo utilizado no verão em temperaturas abaixo de zero pode fluir com dificuldade por causa da parafina que se separa do gasóleo. O mesmo acontece com o gasóleo para o inverno quando a temperatura desce abaixo de -12°C .

Para evitar problemas de funcionamento com temperaturas baixas, deve-se misturar gasolina normal com o gasóleo.

De acordo com a proporção da mistura a potência do motor diminui.

Por esse motivo a mistura deve ser sempre feita de acordo com a temperatura exterior e com a quantidade mais baixa possível de gasolina normal.

Por razões de segurança fazer a mistura somente dentro de um tanque ou recipiente para combustíveis. Quando se for encher o recipiente, primeiro deitar a gasolina e depois o gasóleo. Após o enchimento do tanque de combustível com a nova mistura, o motor deve trabalhar até que toda a tubulação do circuito de alimentação de combustível esteja repleta com a nova mistura.

Proporção de mistura

Temperatura exterior [°C]	Gasóleo para o verão [%]	Gasolina normal ou petróleo [%]	Gasóleo para o inverno [%]	Gasolina normal ou petróleo [%]
de 0 até -10	70	30	100	-
de -10 até -15	50	50	100	-
de -15 até -20	-	-	70	30
de -20 até -25	-	-	50	50 *

*Com uma concentração de 50 % de aditivo, somente utilizar petróleo ao invés de gasolina.

Aditivos para o gasóleo :

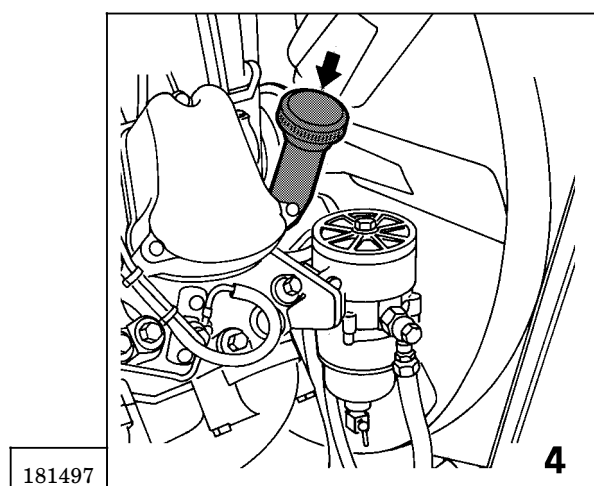
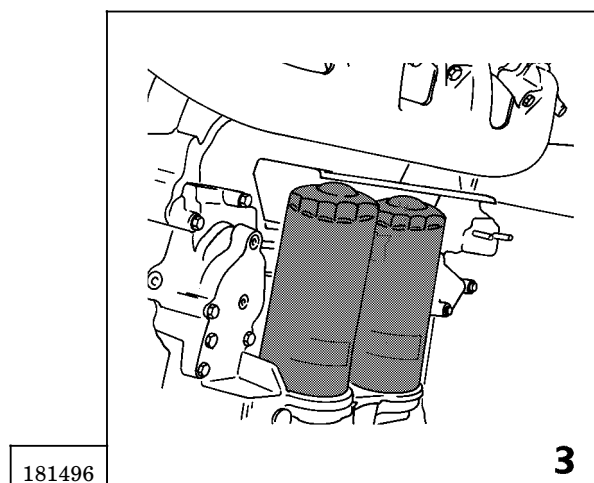
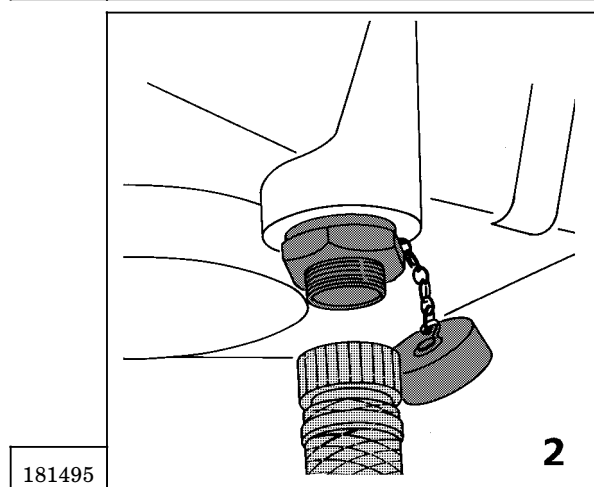
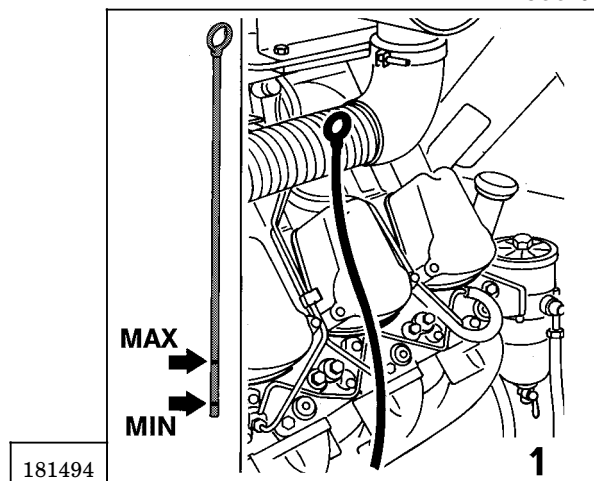
Os aditivos para o gasóleo melhoram o funcionamento do motor em temperaturas baixas. Quando da utilização desses aditivos, observar as instruções do fabricante.

Quantidade de combustível: consulte o manual de instruções MOBILKRAN

1	2	3	4	5	6	Trabalhos de manutenção	a	b	c	d	●	●●	●●●
x						Nível do óleo do motor	x				1.		
x						Pressão de óleo	x						x
x						Luz indicadora da temperatura do líquido de refrigeração e luz indicadora do recarregamento da bateria	x						x
x						Nível do líquido de refrigeração	x				9.		
x						Indicador de depressão do filtro de ar	x				10.		x
	x					Nível do electrólito da bateria (semanal)	x						x
	x					Separador de água do filtro de combustível	x	x			4.		
	x					Depósito de poeira dos filtros de ar		x			10.		
	x					Ajuste do motor e do travão - motor	x				12.		
		x				Radiador, válvula de segurança, ventoinha electromagnética	x	x	x		8.;13.		
		x				Conexão do aquecimento e mangueiras do sistema de refrigeração	x		x			x	
		x				Filtro de entrada de combustível (ou caso o rendimento do motor desça)		x			6.		
	¹⁾	x				Óleo do motor (primeira vez após 50-100 horas de trabalho) *			x		2.		
	¹⁾	x				Filtros de óleo de lubrificação (primeira troca de óleo) 2 filtros			x		3.		
		x				Tensão da correia trapezoidal (de acordo com a necessidade)	x		x	x	11.		
		x				Folga das válvulas	x			x		x	
			x			Filtros de combustível, Grau 1			x		5.		
			x			Filtro de ar seco			x		10.		
			x			Lubrificar com graxa a engrenagem do volante do motor	x		x			x	
			x			Fixação do cárter no bloco do motor	x					x	
			x			Fixação do colector de admissão e de escape	x					x	
			x			Tubo de aspiração de ar entre o filtro de ar e o motor	x					x	
			x			Sistema de pré-incandescência (começo do outono)	x	x				x	
				x		Filtros de combustível,, Grau 2			x		5.		
				x		Válvula de injeção (ou caso o rendimento do motor desça)	x		x	x		x	
					x	Líquido de refrigeração com anticongelante e anticorrosivo			x		9.		
					x	Separador de óleo			x			x	

Intervalo**Trabalhos****Notas****1 : diariamente****2 :a cada 100 horas****3 :a cada 500 horas (min. 1 × por ano)****4 :adicionalmente a cada 1000 horas****5 :adicionalmente a cada 2000 horas****6 :adicionalmente a cada 2 anos****a : controlar****b : limpeza****c : substituir****d : ajustar****● consulte o capítulo 4.02 ponto...****●● consulte o manual de instruções de reparação de motores "LIEBHERR"****●●● consulte o manual de instruções MOBILKRAN**¹⁾ Primeiro e último intervalo de manutenção

* Consulte o capítulo QUALIDADE DO ÓLEO DE LUBRIFICAÇÃO



1. Controle do nível de óleo (fig. 1)

- Durante a medição do nível do óleo, o motor deve estar na posição horizontal.
- Desligar o motor, aguardar 2 a 3 minutos; retirar a vareta de medição, limpa-la, introduzi-la novamente. Retirar a vareta de medição.
- Caso necessário completar o nível do óleo.

Nota: O nível do óleo deve estar entre as marcas de máximo e mínimo da vareta de medição.

- O nível do óleo não deve estar abaixo da marca do nível mínimo.

2. Troca de óleo (fig. 2 e 3)

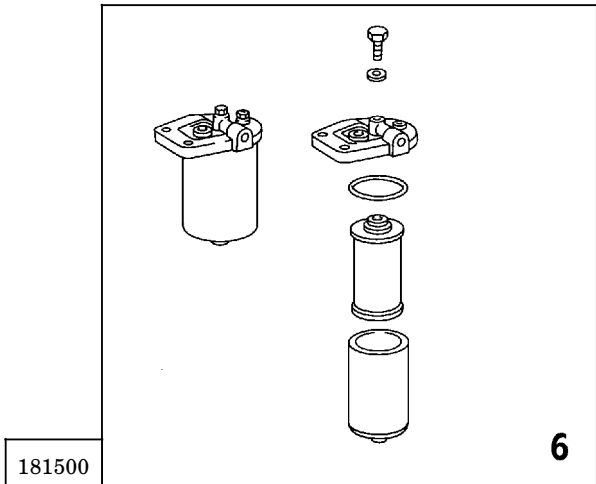
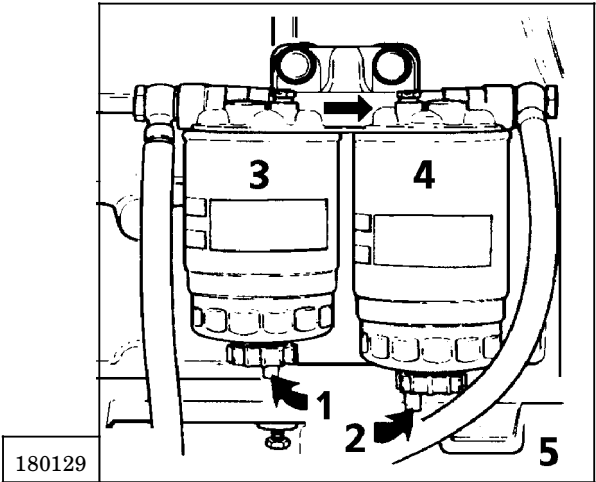
- A troca de óleo só deve ser feita com o motor quente!
- Enroscar a mangueira de escoamento do óleo, que é fornecida, no cárter e escoar o óleo em um recipiente apropriado.
- Fechar o dispositivo de escoamento do óleo.
- Reencher o cárter com óleo até a marca superior da vareta de medição do nível do óleo. (veja ponto 1.)
Qualidade do óleo: consulte o capítulo "COMBUSTÍVEL, LUBRIFICANTES E FLUÍDOS DO MOTOR" ou a tabela de lubrificantes do manual de instruções MOBILKRAN
Quantidade de óleo: consulte o capítulo "Qualidade do óleo" do manual de instruções MOBILKRAN
- Ligar o motor e controlar a pressão do óleo (consulte o manual de instruções MOBILKRAN).

3. Substituição dos elementos do filtro de óleo (fig. 3)

- Desenroscar os elementos do filtro de óleo;
- Limpar o assento de vedação no suporte dos filtros;
- Olear o anel de vedação dos novos filtros de óleo e apertá-los bem com as duas mãos.

Nota: Só devem ser utilizados filtros originais da LIEBHERR.

- Ligar o motor e controlar a pressão só óleo e a estanquidade dos filtros.



4. Purgação do separador de água (fig. 5)

- Desenroscar o parafuso (1 e 2) do separador de água;
- Purgar a água até o gasóleo escoar e então enroscar os parafusos de purga (1 e 2).
- Os líquidos devem ser recolhidos em um recipiente próprio.

A T E N Ç Ã O: Executar os trabalhos no sistema de alimentação de combustível com muita higiene.

Limpar a linha de combustível antes de por o motor em serviço.

5. Substituição dos filtros de combustível (fig. 5)

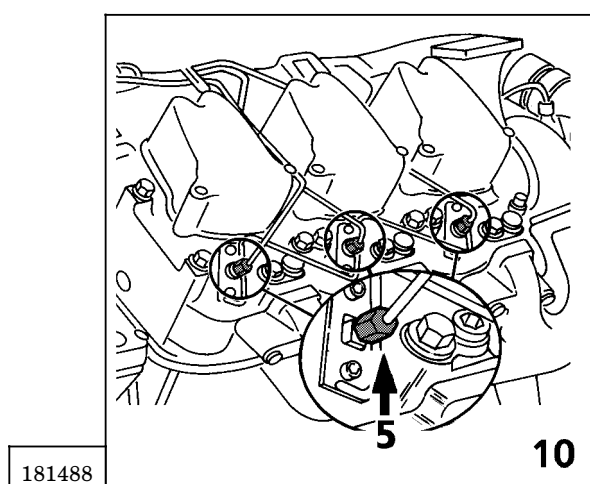
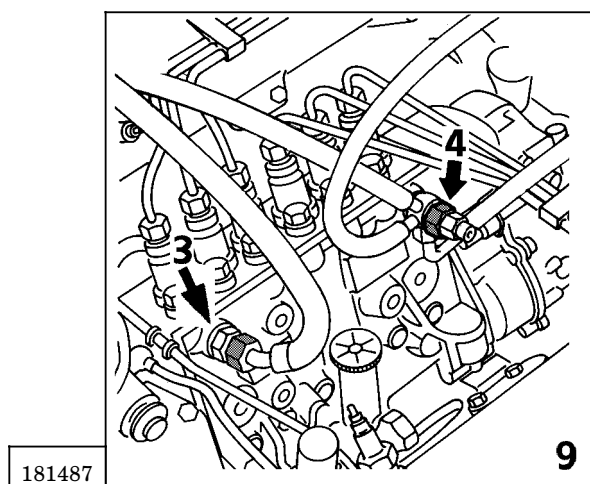
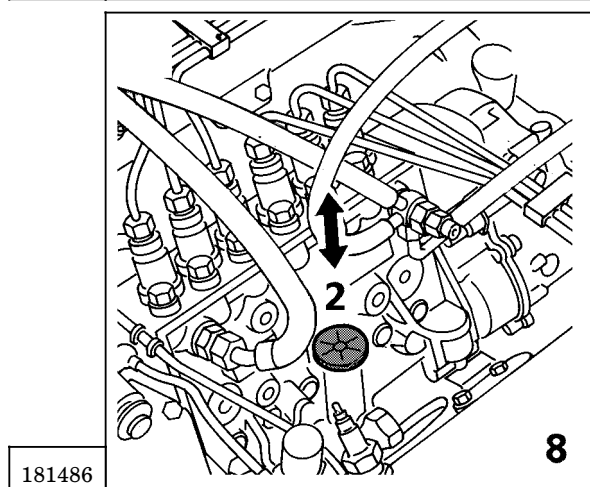
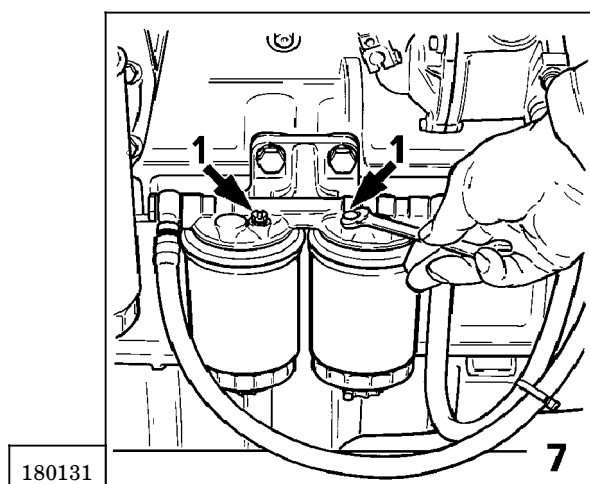
- Desenroscar os elementos do filtro de combustível (3 e 4);
- Olear o anel de vedação dos novos filtros de combustível e apertá-los bem.
- Purgar o circuito de alimentação de combustível retirando todo o ar.

Nota: Só devem ser utilizados filtros originais da LIEBHERR.

- Filtro (3) = nível 1
- Filtro (4) = nível 2

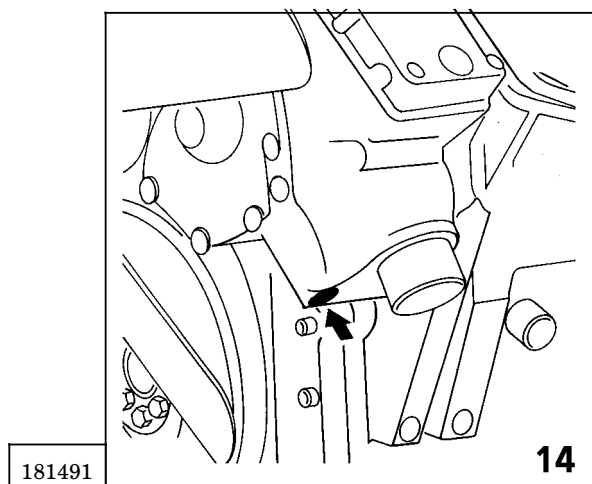
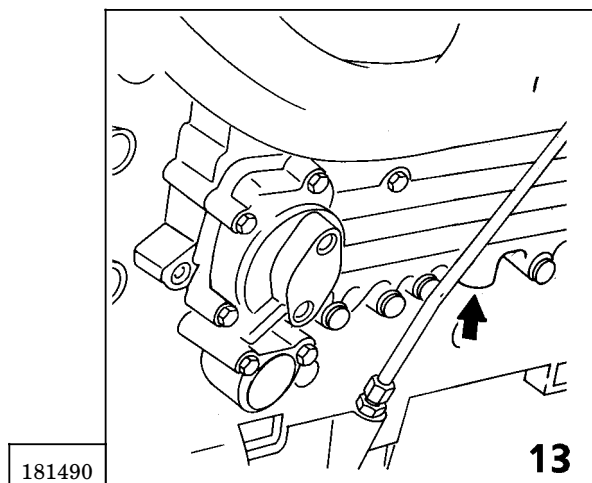
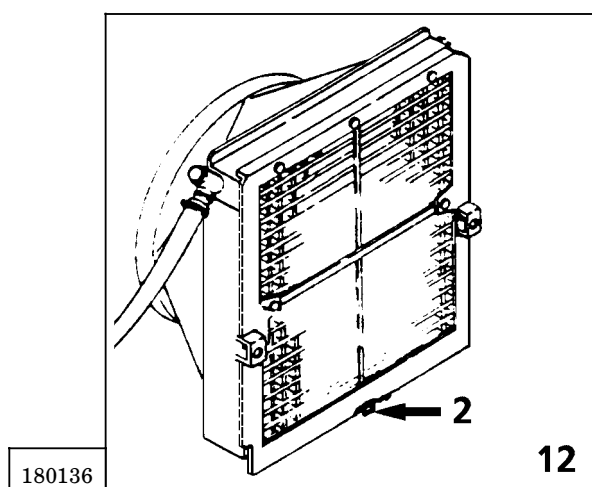
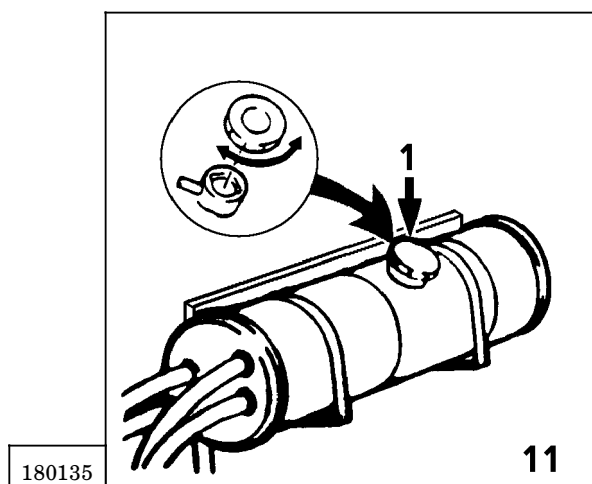
6. Limpeza do filtro de entrada (fig. 6)

- Fechar a válvula do tanque de combustível (caso exista).
- Soltar o parafuso de fixação;
- Remover o reservatório.
- Limpar com um pincel o reservatório e a peneira com gasóleo limpo
- Montar todas as partes novamente



7. Purgação do circuito de alimentação do combustível (fig. 7, 8, 9 e 10)

- Soltar o parafuso (1) de purga do filtro e gira-lo de 2 até 3 vezes.(fig. 7)
- Soltar a tampa recartilhada da bomba manual (2) e bombear até que o gasóleo flua através do parafuso de purga (1).(fig. 2)
- Apertar o parafuso de purga (1).
- Soltar a mangueira (3) flexível da linha do gasóleo da bomba de injeção.(fig. 9)
- Na bomba manual, bombear até o gasóleo fluir pela mangueira sem bolhas de ar. Então fixar o parafuso da mangueira (3).
- Abrir a válvula (4) de retorno da tubulação de fuga do gasóleo.(fig. 9)
- Accionar a bomba manual até que o gasóleo flua sem bolhas de ar.
- Fechar a válvula (4) de retorno.
- Soltar a porca (5) de conexão do tubo de alimentação do gasóleo com o injector.(fig. 10)
- Accionar o motor de arranque até que o gasóleo flua pelo tubo sem bolhas de ar.
- Reapertar a porca (5) de conexão.
- Ligar o motor e caso necessário, repetir o processo de purga do sistema de alimentação do gasóleo.



8. Radiador de água e o depósito de compensação (fig.11 e 12)

- Limpar as palhetas do radiador caso for necessário.
- Substituir a tampa (1) do depósito de compensação caso esta estiver vazando.

ATENÇÃO: Somente abrir a tampa do depósito de compensação da pressão do radiador quando o motor estiver com um temperatura abaixo de 90°C.

- Girar a tampa até o primeiro entalhe, aliviando a pressão excessiva.
- Girar a tampa agora até o segundo entalhe e retirar a tampa.

9. Líquido de refrigeração (fig. 11,12,13, e 14)

Substituir completamente o líquido de refrigeração a cada 2 anos.

Nota: Somente substituir o líquido de refrigeração com o motor frio.

Esgotar o líquido de refrigeração

- Movimentar a alavanca de comando do aquecimento para a posição "quente".
- Abrir o parafuso de purga no tubo do líquido de refrigeração (tubo que vai do radiador para a bomba do líquido), no refrigerador (caso seja necessário), no ventil de purga e no radiador de aquecimento.
- Desenroscar o parafuso de purga sobre a placa do refrigerador do óleo do motor (fig. 13) e na bomba de refrigeração (fig. 14).

ATENÇÃO: Para o esgotamento total do líquido de refrigeração do motor (por um longo período de tempo etc.), deve-se também purgar o líquido de refrigeração da bomba (4) d'água.

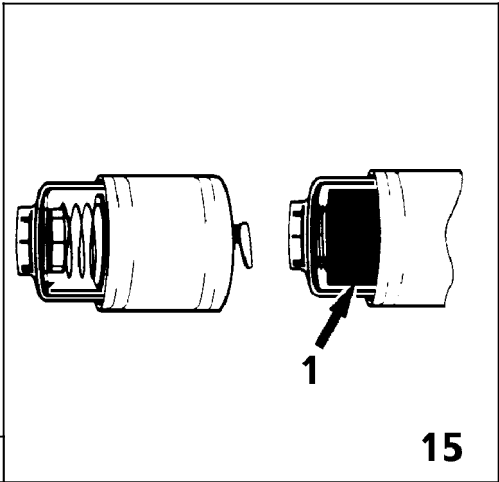
Encher o circuito de refrigeração com o líquido de refrigeração

- Fechar e apertar o parafuso de purga do tubo que vai do radiador para a bomba do líquido de refrigeração, do radiador e do radiador do aquecimento.
- Movimentar a alavanca de comando do aquecimento para a posição "quente".
- Encher o circuito através do depósito de compensação (1) até se poder ver o líquido de refrigeração fig. 11.
- Ligar o motor e em marcha lenta e aquece-lo.
- Controlar o nível do líquido de refrigeração e caso necessário completar.
- **Quantidade** do líquido de refrigeração: consulte o manual de instruções MOBILKRAN

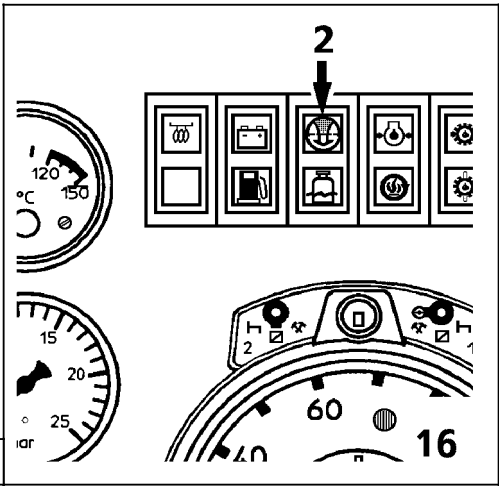
ATENÇÃO: Para que o sistema de refrigeração esteja protegido contra corrosão, o líquido de refrigeração deve conter no mínimo 50% de aditivo anticorrosivo e anticongelante. (consultar o capítulo 3.00 "COMBUSTÍVEL, LUBRIFICANTES E FLUÍDOS DO MOTOR").

No caso do sistema de circulação do líquido de refrigeração estar sujo, deve-se limpar o circuito completamente com um produto de limpeza comum.

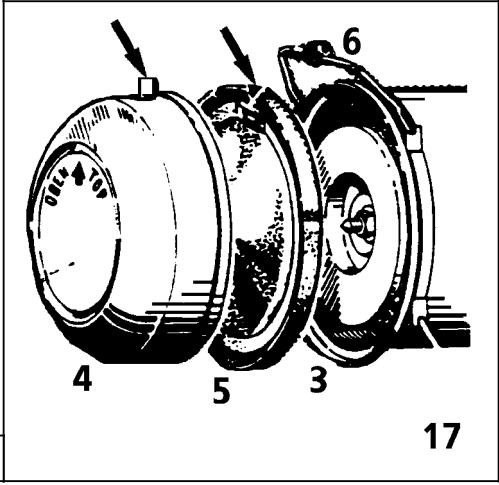
180139



180140



180141



10. Filtros de ar a seco (fig. 15 / 16 / e 17)**Manutenção do elemento do filtro de ar**

Nós recomendamos que a manutenção do filtro de ar seco seja executada de acordo com a indicação do indicador de manutenção do filtro (fig.15) e da luz indicadora (2) de depressão do filtro (fig. 16). Por essa razão, somente limpar ou substituir o elemento do filtro de ar quando necessário. Substituir os filtros de ar o mais tardar em 12 meses, ou quando estes estiverem muito sujos com fumo.

Nota: Só devem ser utilizados filtros **originais da LIEBHERR**.

Caso o indicador (1) do filtro permaneça no vermelho após o motor ter sido desligado ou a luz indicadora amarela de controle do filtro de ar (2) permaneça acesa, substituir ou limpar o filtro de ar.

Quando os gases do escape saem com fumo negro, é sinal que o filtro de ar pode estar sujo.

Limpeza a seco

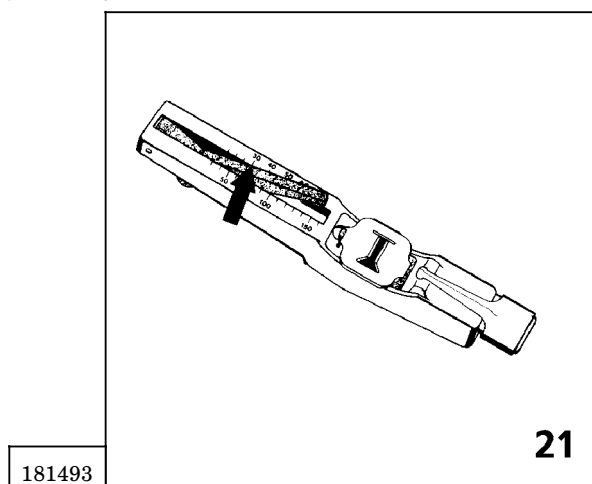
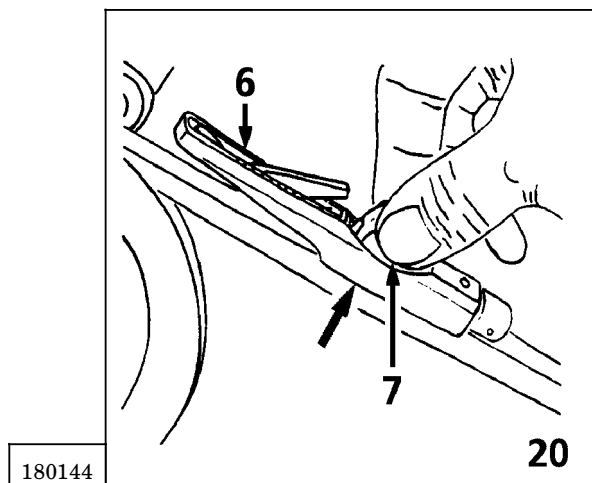
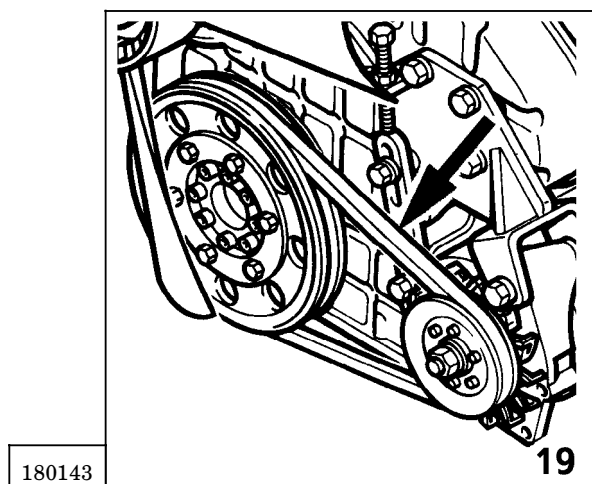
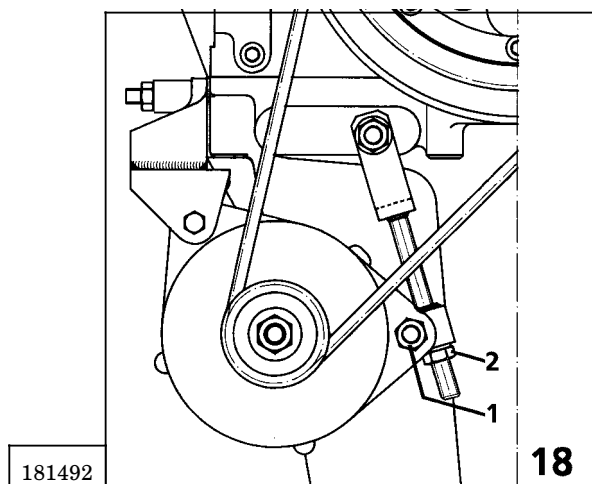
Limpar o elemento do filtro (3) com ar comprimido na direcção contrária ao sentido do fluxo de ar. A pressão do jacto de ar comprimido (a bico deve ter um diâmetro menor que 3 mm) não deve ultrapassar 5 bars. Movimentar o jacto de ar comprimido ao longo do filtro para limpá-lo com uma distância de 2 cm.

A limpeza está terminada quando se nota que não sai mais poeira do filtro. Limpar a tampa e o invólucro do filtro com um pano húmido. Não utilizar o jacto de ar comprimido para limpar o invólucro do filtro.

A T E N Ç Ã O: O tempo de vida do elemento do filtro depende se o depósito (4) de poeira do filtro foi esvaziado a tempo. Caso o depósito de poeira não seja esvaziado o elemento do filtro de ar entope através da grande quantidade de poeira. Por essa razão o nível de poeira do depósito do filtro de ar (4) não deve passar da metade do filtro. Em locais com grande concentração de poeira, limpar o filtro diariamente.

Esvaziando o depósito de poeira

- Desligar o motor
- Soltar o estribo de fixação (6) e remover a tampa (5) com o depósito de poeira do filtro.
- Destampar o depósito de poeira do filtro e esvaziá-lo.
- No sentido inverso do descrito montar tudo novamente; (os encaixes devem coincidir como mostra as setas na fig. 17)
- Quando se montar o filtro na horizontal, observar a marca "para cima" (OBEN).



11. Correia trapezoidal**Substituição da correia (fig.18)**

- Soltar a porca (1)
- Soltar a porca (2) girando-a no sentido horário e afrouxar a correia trapezoidal.
- Retirar a correia das polias.
- Montar a nova correia trapezoidal, ajustar a tensão girando a porca (2) no sentido anti-horário.
- Apertar a contraporca (1) firmemente.

Controlar a tensão manualmente (fig. 19)

A correia está bem tensionada quando ao aperta-la, entre as duas polias (veja a seta na fig. 19), a folga seja de ± 10 mm.

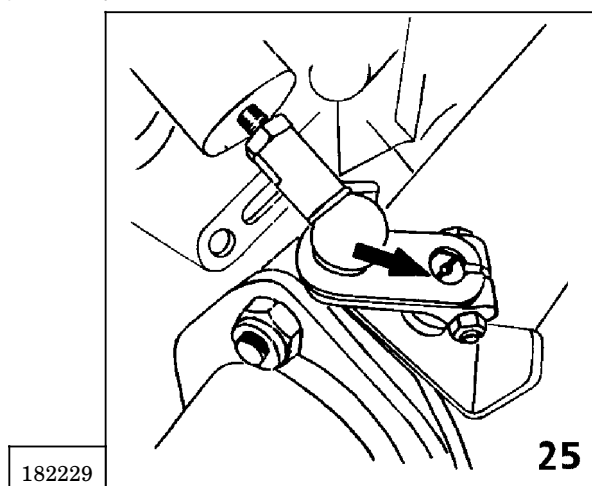
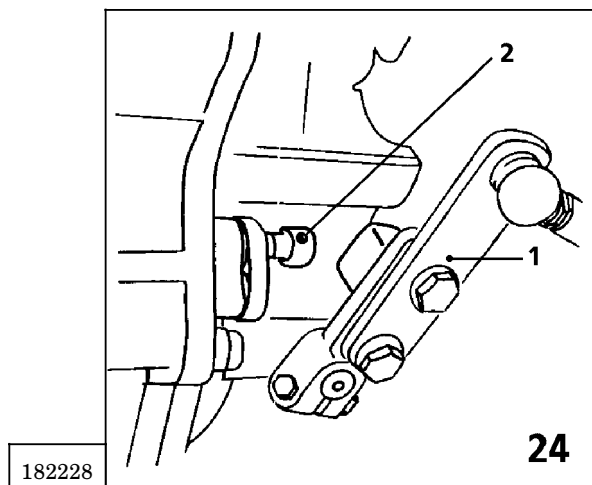
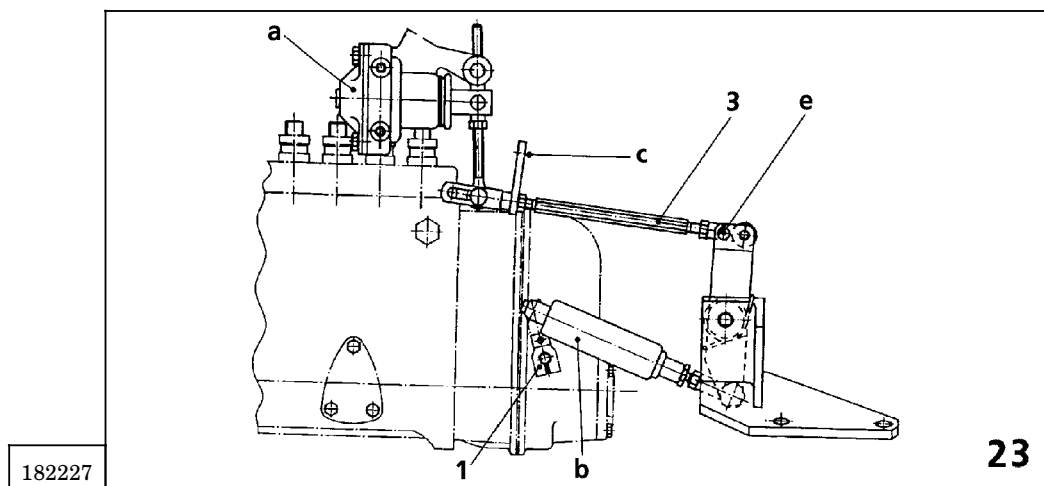
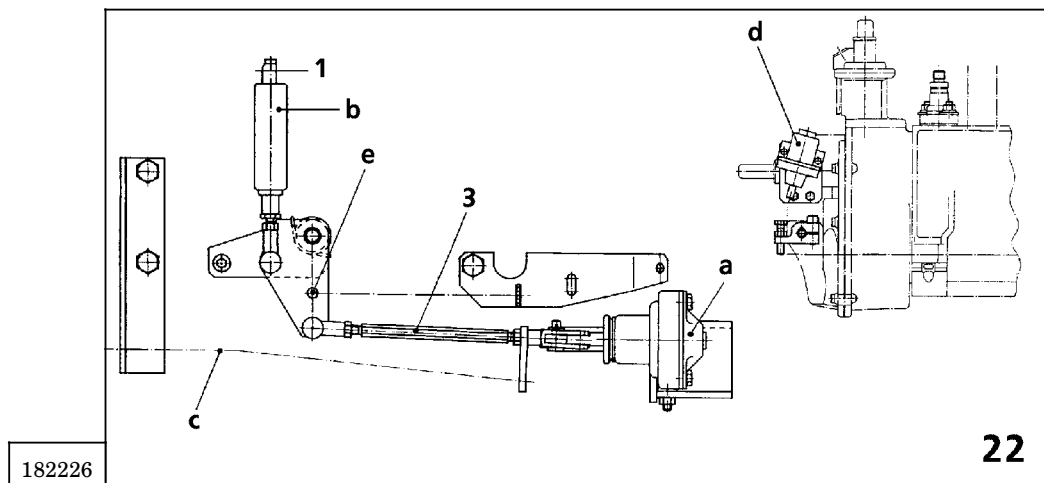
Controlar a tensão com o medidor "KRIKIT" da firma GATES. (fig. 20 e 21)

- Postar os braços (6) do medidor sobre a correia entre as duas polias (fig. 20). A guia lateral deve encostar no lado da correia.
- Pressionar o medidor através do botão (7) perpendicular a correia até que uma mola se desprenda.
- Retirar o medidor lentamente e ler o valor indicado na escala "KG". (veja a seta na fig.21).
- Comparar o valor indicado com os valores da tabela..

Largura da correia [mm]	Correia nova escala KG	Correia usada escala KG
12,5	45	30 bis 40

Ajuste da folga da correia

- Soltar a porca (1) (fig. 18).
- Através da porca (2) ajustar tensão da correia trapezoidal.
- Apertar a contraporca (1) firmemente.
- Controlar a tensão da correia novamente.



12. Regulagem do motor

Controlar a vareta de accionamento da bomba de injeção (fig. 22, 23 e 24)

Controlar o posicionamento da vareta de accionamento da bomba de injeção nas posições de marcha lenta, totalmente carregado ou parado. A alavanca (1) de accionamento na bomba de injeção deve estar completamente accionada quando se carrega a fundo o pedal do acelerador e encostar no parafuso limitador (2). Caso exista uma folga entre a alavanca e o limitador, ajustar a vareta de accionamento da bomba através da haste (3). Lubrificar as articulações com óleo lubrificante.

Descrição dos componentes:

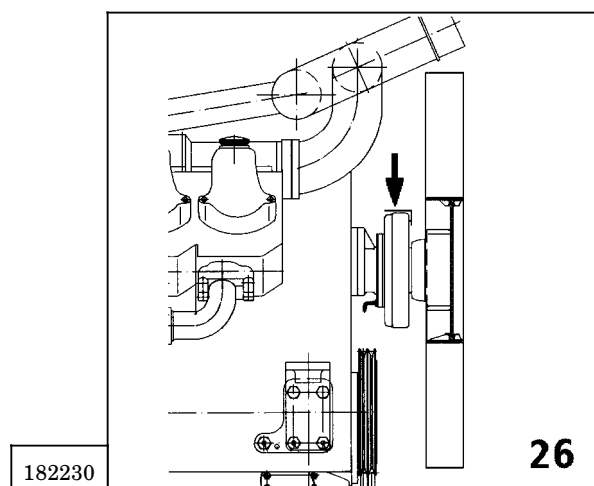
- a - Válvula de regulagem do ar para o ajuste do motor;
- b - Cilindros de retorno para a regulagem do motor
- c - Cabo de aço de accionamento manual da bomba injectora
- d - Cilindro de ar para diminuição da rotação do motor durante o trabalho com a grua (somente para veículos com motores a gasóleo)
- e - Cabo de aço de modulação (somente para veículos com caixa de mudanças automática.

Controlar a borboleta de regulação do travão do motor (fig. 25)

Controlar se a articulação de accionamento do cilindro se está funcionando perfeitamente e lubrifica-las. Accionar a borboleta do travão - motor. Depois de se accionar a borboleta, esta deve retornar a posição original sem problemas.

Isso pode se ver através da posição do eixo de accionamento. (veja a seta na fig. 25) a ranhura deve estar paralela com o tubo do escape.

Caso a borboleta engripe, causará aquecimento do motor, um consumo de combustível elevado e um fumo negro nos gases de escape.

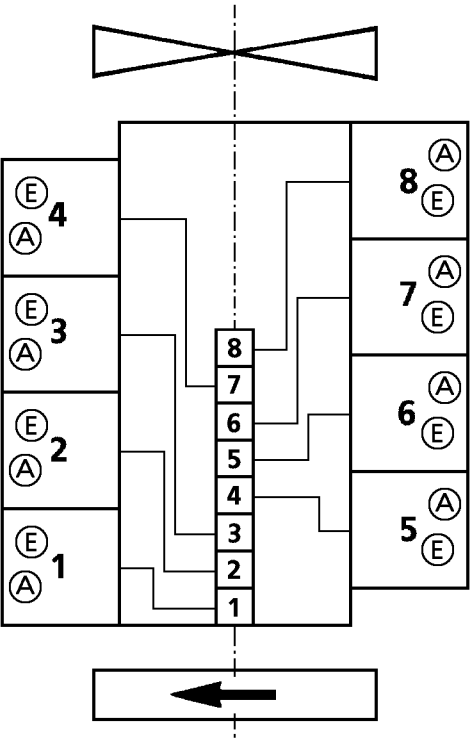
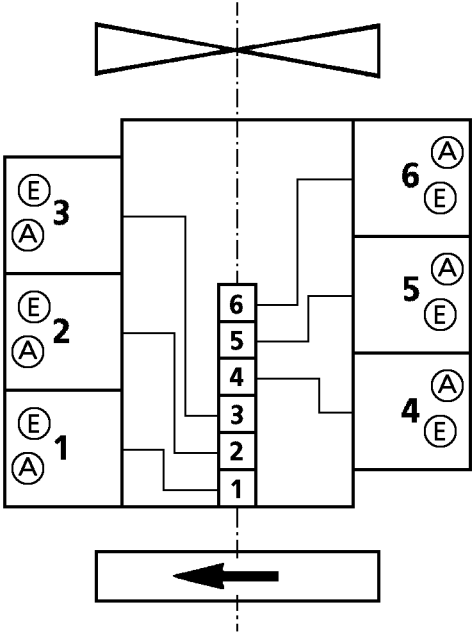


13. Ventoinha com dispositivo electromagnético de acoplamento (fig. 26)

A ventoinha com dispositivo electromagnético de acoplamento não necessita de manutenção. (montada somente no motor de 6 cilindros em "V" D 9306 T).

Quando o acoplamento electromagnético está defeituoso a ventoinha fica mecanicamente bloqueada.

- Através do parafuso M6 x 10 DIN 933-8.8 na parte posterior da ventoinha pode-se prender a ventoinha ao eixo. MA = 10Nm.



14. Regulagem da folga das válvulas: E = Válvula de admissão
A = Válvula de escape

Motor com 6 cilindros em "V"		Motor com 8 cilindros em "V"	
intersecção	ajustar	intersecção	ajustar
5	1	7	1
2	6	3	8
4	3	6	4
1	5	5	2
6	2	1	7
3	4	8	3
		4	6
		2	5

Informações sobre os trabalhos de manutenção

Tipo da grua:

Número da grua:

Tipo do motor:

Número do motor:

Data da primeira entrada em serviço:

Cliente:

Cidade:

Rua:

Agência
Liebherr-

Cidade:

Rua:

Telefone / Telefax:

Notas complementares:

O manejo e a manutenção do motor são os pontos principais que determinam a prontidão e o tempo de vida do motor.

Nós recomendamos muito que a manutenção periódica seja feita dentro dos intervalos prescritos. Somente assim a garantia de um veículo novo pode ser válida. Os lacres da bomba de injeção e do conta-giros não devem ser removidos de forma alguma!

A manutenção periódica executada deve ser protocolada e confirmada na tabela abaixo:

- Nota:**
1. Os trabalhos de manutenção diários e a cada 100 horas de serviço devem ser executados pelo pessoal do serviço de manutenção do cliente.
 2. A primeira substituição do óleo lubrificante (entre 50 e 100 horas de trabalho) assim como todos os outros tipos de inspeção devem ser executados por um técnico mondador treinado da **LIEBHERR**.

a cada 500 horas de trabalho / pelo menos uma vez ao ano

Horas	Data	Montador	Assinatura	Observar
50-100 *				
500				
1 000				
1 500				
2 000				
2 500				
3 000				
3 500				
4 000				
4 500				
5 000				
5 500				
6 000				
6 500				
7 000				
7 500				
8 000				
8 500				
9 000				
9 500				

* **somente** executar a troca de óleo e filtros de óleo (primeira troca)

A T E N Ç Ã O: No caso de condições de trabalho severas ou utilização de óleo de baixa qualidade (consulte o capítulo "COMBUSTÍVEL, LUBRIFICANTES E FLUÍDOS DO MOTOR") os intervalos de substituição dos filtros de óleo e da troca de óleo devem ser diminuídos pela metade!

a cada 500 horas de trabalho / pelo menos uma vez ao ano

Horas	Data	Montador	Assinatura	Observar
10 000				
10 500				
11 000				
11 500				
12 000				
12 500				
13 000				
13 500				
14 000				
14 500				
15 000				
15 500				
16 000				
16 500				
17 000				
17 500				
18 000				
18 500				
19 000				
20 000				

A T E N Ç Ã O: No caso de condições de trabalho severas ou utilização de óleo de baixa qualidade (consulte o capítulo "COMBUSTÍVEL, LUBRIFICANTES E FLUÍDOS DO MOTOR") os intervalos de substituição dos filtros de óleo e da troca de óleo devem ser diminuídos pela metade!

adicionalmente a cada 1000 / 2000 horas de trabalho

Horas	Data	Montador	Assinatura	Observar
1 000				
2 000				
3 000				
4 000				
5 000				
6 000				
7 000				
8 000				
9 000				
10 000				
11 000				
12 000				
13 000				
14 000				
15 000				
16 000				
17 000				
18 000				
19 000				
20 000				

adicionalmente a cada 2 anos

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

Problema	Causa	Solução
1) Motor não arranca	Tanque de combustível vazio	Encher o tanque de combustível e purgar o circuito do sistema de combustível.
	Filtro de entrada de combustível entupido	Limpar a peneira do filtro.
	Filtro de combustível entupido, no inverno por causa da formação de parafina	Substituir os filtro de combustível e purgar o circuito do sistema de combustível. Utilizar gasóleo para o inverno.
	Vazamento da tubulação de combustível	Controlar se existe vazamentos nas conexões da tubulação e reapertar as junções e conexões.
	Motor de arranque defeituoso	Desmontar o motor de arranque e reparar em uma oficina autorizada.
	Bateria descarregada	Controlar e recarregar a bateria
	Conexões eléctricas das baterias, do motor de arranque ou da chave de ignição estão soltas ou com mal contacto.	Controlar e esticar o cabo
	Sistema de pré-incandescência defeituoso (com temperaturas muito baixas)	Controlar a válvula magnética e as velas de pré-incandescência, caso necessário substitui-las.
2) O motor arranca mas desliga depois de alguns momentos	Todos os itens descritos no ponto 1, excluindo o sistema eléctrico e o sistema de pré-incandescência	Veja o ponto 1)
	O respiro do tanque de combustível está entupido	Limpar e desobstruir o respiro do tanque
3) O motor funciona com irregularidade, desliga ou não desenvolve a potência total	Todos os itens descritos no ponto 1) e 2), excluindo o sistema eléctrico e o sistema de pré-incandescência	Veja os pontos 1) e 2)
	Filtro de ar sujo ou obstruído	Limpar os filtros de ar
	A tampa do tubo de escape está engripada, não abre	Controlar a tampa do tubo de escape.
	Válvula de alívio da bomba de injectora não suporta a pressão	Controlar e substituir caso necessário
	Vazamento da válvula da bomba de combustível	Testar e eventualmente reparar a bomba de combustível em uma oficina autorizada
	Refrigerador do ar de admissão sujo	Limpar o refrigerador do ar de admissão

Problema	Causa	Solução
3) O motor funciona com irregularidade, desliga ou não desenvolve a potência total	A pressão do ar de admissão está muito baixa	Controlar o turboalimentador
	O ajuste da injeção inicial da bomba injectora está errado	Controlar e ajustar a injeção inicial da bomba injectora
	Os injectores não fecham ou não injectam	Controlar, ajustar ou substituir os injectores
	O ajuste da quantidade de óleo a ser injectado pela bomba injectora está errado ou a vareta de accionamento da bomba está engripada	Testar a bomba injectora de combustível em uma oficina autorizada
	Alavanca de comando da bomba injectora não atinge o parafuso limitador de abertura máxima	Controlar a vareta de accionamento da bomba e ajusta-la
	Compressão do motor muito baixa	Controlar as válvulas, os cilindros e pistões e caso necessário recondiciona-los
4) Os gases de escape estão negros de fuligem	O filtro de ar está sujo	Limpar o filtro de ar
	Sistema de admissão está com vazamentos	Controlar as mangueiras e conectores e caso necessário substitua-as
	A válvula do freio motor está fechada ou engripada	Controlar a válvula do freio motor
	Os injectores estão defeituosos ou carbonizados	Controlar os injectores, ajusta-los ou substitui-los
	O ajuste da injeção inicial da bomba injectora está errado	Controlar e ajustar a injeção inicial da bomba injectora
	O volume de combustível injectado pela bomba injectora é muito grande	Testar a bomba injectora de combustível em uma oficina autorizada
5) Os gases de escape estão azuis	O nível do óleo do motor está muito alto	Acertar o nível do óleo
	O óleo do motor penetra no cilindro e é queimado. A folga entre as guias de válvula e a haste é muito grande; os anéis do pistão estão desgastados, partidos ou presos; ranhuras no pistão, ou nos cilindros.	Recondicionar o cabeçote do motor ou substitui-lo; substituir os pistões e cilindros
	A vedação do turboalimentador está defeituosa	Controlar o turboalimentador e caso necessário substitui-lo

Problema	Causa	Solução
6) Os gases de escape estão brancos	A junta do cabeçote está defeituosa e a água do circuito de refrigeração entra no motor	Substituir a junta do cabeçote dos cilindros
	Cabeçote trincado ou não estanque	Substituir o cabeçote dos cilindros
7) O motor bate as válvulas	Os injectores estão com vazamentos ou não atomizam	Controlar os injectores, ajusta-los ou substitui-los
	O ajuste da injeção inicial da bomba injectora está errado.	Controlar e ajustar a injeção inicial da bomba injectora.
8) Motor faz ruídos de bater	Os injectores estão defeituosos ou carbonizados	Controlar os injectores, ajusta-los ou substitui-los
	Os anéis do pistão estão desgastados, partidos ou presos; ranhuras no pistão, ou nos cilindros	Controlar e caso necessário, substituir os casquilhos, pistões e cilindros.
	Casquilho principal ou casquilho da biela defeituosos	Recondicionar o motor
9) Temperatura do líquido de refrigeração muito alta	Pouco líquido de refrigeração no circuito	Completar o nível do líquido de refrigeração
	Ar no circuito de refrigeração	Purgar o circuito de refrigeração.
	Lamelas do radiador obstruídas	Limpar as lamelas do radiador
	O interior do radiador está sujo ou calcificado	Descalcificar o radiador
	Termostato defeituoso	Controlar o termostato e caso necessário, substitui-lo
	Bomba de água defeituosa	Controlar a bomba de água refrigeradora e caso necessário, substitui-la
	Ventoinha defeituosa	Controlar a ventoinha e caso necessário, substitui-la
10) Pressão do óleo muito baixa	O nível do óleo no cárter está muito baixo	Completar o nível do óleo
	O óleo lubrificante está fino	Esgotar o óleo e reencher com o óleo indicado

Problema	Causa	Solução
10) Pressão do óleo muito baixa	O manómetro da pressão do óleo lubrificante ou o sensor de pressão estão defeituosos	Controlar a pressão do óleo e substituir o manómetro ou o sensor de pressão do óleo
	Bomba de óleo defeituosa	Substituir a bomba de óleo
	Válvula da bomba de óleo está bloqueada	Controlar a válvula da bomba de óleo e caso necessário, substitua-a
	Folga dos casquilhos do motor causada pelo desgaste é muito grande	Recondicionar o motor.
11) O óleo lubrificante infiltra no circuito de refrigeração	Vazamento do radiador de óleo ou da placa de refrigeração do óleo	Executar um teste de pressão e caso necessário, substituir o radiador de óleo
	A junta do cabeçote está vazando, defeituosa	Trocar a junta do cabeçote
12) O líquido de refrigeração infiltra no óleo de lubrificação do motor	A junta do cabeçote está vazando, defeituosa	Trocar a junta do cabeçote
	Anel de vedação dos cilindros estão defeituosos	Trocar os anéis de vedação