

UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO
GEBRUIK EN ONDERHOUD
BRUG OG VEDLIGHOLDELSE
ANVÄNDNING OCH UNDERHÅLL
KÄYTTÖ JA HUOLTO

NEF_{SERIES}

G-DRIVE ENGINES

NEF45TE1P
NEF45TE2P

UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO

1 GENERALIDADES

Garantia	5
Peças sobresselentes	5
Responsabilidade	5
Segurança	5
Simbologia das notas de segurança	6
Dados técnicos do motor	7
Vista exterior	8
PLACA DE HOMOLOGAÇÃO	12
Etiquetas	13

2 USO

Verificações preliminares.	14
Para uma utilização correta do motor	14
Arranque e paragem do motor	16
Central interconexão	17
Advertências especiais	21
Rodagem.	22

3 INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO

Pessoal responsável pela manutenção	23
Prevenção de acidentes	23
Abastecimentos	24
Principais características do óleo	26
Enchimento com líquido de refrigeração	27
Reabastecimento de combustível	27
Plano de manutenção	28
Recomendações	30
Verificação do nível do óleo lubrificante do motor	31
Verificação do nível de líquido de refrigeração	32
Verificação da limpeza dos permutadores de calor	33
Controlo visual do motor	35
Verificação da limpeza do filtro de ar e do alojamento	35
Verificação da tensão e condições da correia dos órgãos auxiliares	37

Verificação do nível de solução eletrolítica nas baterias / Verificação do aperto e limpeza dos terminais da bateria	38
Inspeção da(s) conduta(s) de descarga	40
Drenagem ou aspiração das impurezas do reservatório combustível	41
Substituição do óleo lubrificante do motor	41
Substituição do filtro de óleo	43
Substituição do filtro de combustível	46
Substituição do filtro de ar	47
Substituição do líquido de refrigeração do motor	49
Controlo visual do turbocompressor	51
Substituição da correia dos órgãos auxiliares	53
Limpeza do permutador de calor (radiador)	55
Regulação da folga das válvulas-balancins	56
Mover o motor	57
Eliminação de materiais usados	57

4 LONGO PERÍODO DE INATIVIDADE DO MOTOR

Preparação do motor para uma longa inatividade	59
Ligação do motor após um longo período de inatividade	60

5 AVARIAS DO MOTOR

Procedimentos em caso de avaria	61
---	----

6 COMPORTAMENTOS EM EMERGÊNCIA

Para a segurança pessoal	62
Classificação SAE dos óleos em relação às temperaturas ambientais de utilização do motor/veículo	64

1 - GENERALIDADES

Garantia

Para assegurar que o seu motor lhe oferece o melhor desempenho possível e tirar partido da garantia FPT, deve seguir cuidadosamente as indicações presentes neste documento; o não seguimento pode resultar na anulação da garantia.

Peças sobresselentes

Utilize sempre Peças Sobresselentes Originais FPT. Isto é essencial para manter o motor no seu estado de funcionamento original.

A utilização de peças sobresselentes não originais não só anula a garantia, mas também significa que a FPT não será considerada responsável, de forma alguma, durante todo o ciclo de vida do motor.

Responsabilidade

A responsabilidade do Fabricante é subordinada à execução das intervenções de verificação e manutenção indicadas e descritas neste manual; nesse sentido, a sua realização deverá ser comprovada. Quaisquer intervenções de manutenção extraordinária necessárias deverão ser levadas a cabo por pessoal qualificado das Oficinas da Rede FPT, utilizando as ferramentas e os equipamentos previstos para o efeito.

Segurança

As seguintes informações destinam-se a incentivar a precaução ao utilizar o motor, para evitar danos pessoais ou materiais resultantes de um comportamento inadequado ou incorreto.

- Os motores devem ser utilizados exclusivamente para as aplicações indicadas pelo Fabricante.
- Qualquer manipulação, modificação e utilização de peças sobresselentes não originais pode comprometer o funcionamento adequado e a utilização segura do motor; nunca, em circunstância alguma, devem ser efetuadas alterações na cablagem ou nas unidades que equipam o motor, nem ser ligadas a outros sistemas de alimentação.
- Preste especial atenção às peças móveis do motor, aos componentes de alta temperatura e aos circuitos que contêm líquidos sob pressão; o respetivo equipamento elétrico contém corrente e tensão elétrica.
- Os gases de escape produzidos pelo motor são nocivos para a saúde.
- O motor deve ser manuseado utilizando dispositivos de elevação adequados e os pernos em U fornecidos com o motor para o efeito.
- O motor não deve ser posto a trabalhar ou utilizado até que o grupo eletrogéneo em que está instalado cumpra todos os requisitos de segurança necessários ou até que o grupo eletrogéneo esteja em conformidade com a legislação e os regulamentos locais.
- As operações necessárias para garantir a melhor utilização e conservação possível do motor devem ser realizadas exclusivamente por pessoas de competência comprovada e com ferramentas consideradas adequadas pela FPT.

Para efeitos de segurança, são fornecidas recomendações adicionais na secção VERIFICAÇÕES E MANUTENÇÃO.

Simbologia das notas de segurança

Nas páginas que se seguem encontrará estes símbolos; para sua segurança e para a segurança do seu motor, siga escrupulosamente as instruções a que se referem.

Perigo para as pessoas:

o incumprimento, total ou parcial, destas prescrições pode comportar perigo grave para a segurança física das pessoas.



Risco de danos graves para o motor:

a total ou parcial inobservância destas prescrições comporta o perigo de danos sérios para o motor e, em certos casos, pode causar a anulação da garantia.



Perigo geral:

conjuga os perigos de ambos os símbolos acima descritos.



Proteção do ambiente:

indica os comportamentos corretos a adotar para que a utilização do veículo respeite o mais possível o meio ambiente.



Dados técnicos do motor

O código técnico e o número de série estão indicados numa placa, situada em diferentes partes do motor, consoante o modelo: caixa do volante, tampa das válvulas, etc.

Código	NEF45 TE1P/TE2P
Família de motores	F4
Ciclo	Diesel 4 tempos
Número e disposição dos cilindros	4, em linha
Diâmetro x curso	104 mm x 132 mm
Cilindrada total	4485 cm³
Relação de compressão	17.5 : 1
Sistema de ar	Turbocompressor com aftercooler ar/ar
De injeção	Common Rail, gerido eletronicamente
Sentido de rotação do motor	Contrário ao dos ponteiros do relógio (visto do lado do volante)
Regulador de velocidade isócrono	Controlado automaticamente

Código	NEF45 TE1P/TE2P
Peso a seco	~ (G-Drive)

Instalação elétrica	12 V
Acumulador/es - capacidade - corrente de descarga	180 A·h ou superior 800 A ou superior

Desempenho [bruto] (*)	NEF45
TE1P	81 kWm a 1500 RPM
TE2P	100 kWm a 1500 RPM

(*) Potência no volante em conformidade com a Diretiva 97/68 CE (sem ventoinha), após 50 h de funcionamento, tolerância $\pm 3\%$, combustível EN590;

Teste em conformidade com a especificação ISO 3046/1, temperatura do ar de entrada no turbocompressor 25 °C, pressão atmosférica 100 kPa, humidade 30%.



Indicações gerais

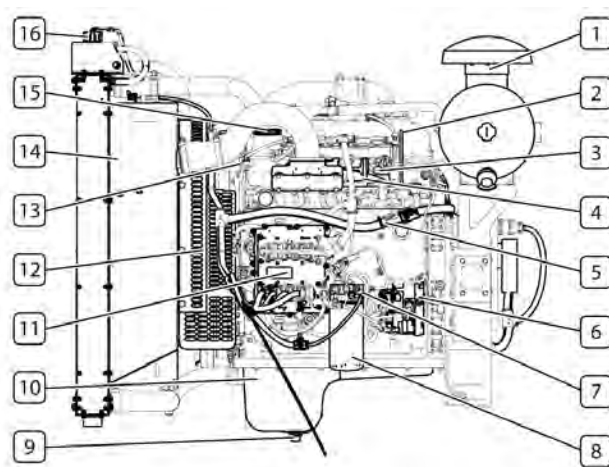
É terminantemente proibido, sob pena de anulação da garantia e de responsabilização da FPT, alterar as características acima indicadas.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos

Vista exterior

NEF45 TE1P/TE2P

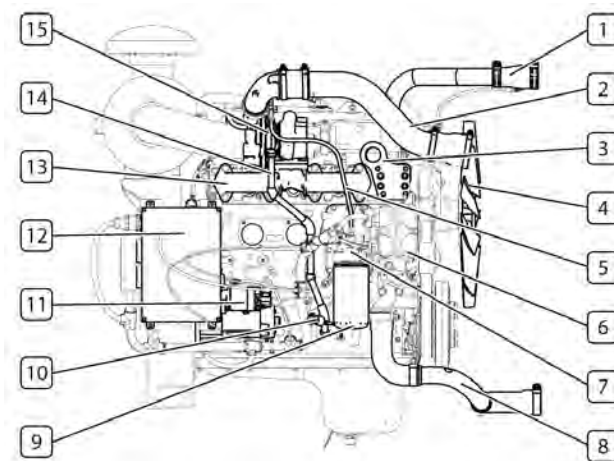
1. Filtro de ar
2. Olhal de elevação
3. Sensor de pressão e temperatura do ar
4. Coletor de admissão
5. Cabo de interface
6. Bomba de alta pressão
7. Suporte do filtro de combustível
8. Filtro de combustível
9. Bujão de drenagem do óleo
10. Cáster do óleo
11. Unidade de controlo do motor MD1
12. Grelha de proteção
13. Sensor de temperatura do líquido de refrigeração
14. Radiador
15. Tampa de enchimento de óleo
16. Tampa de introdução do líquido de refrigeração do motor



NOTA: Os ganchos de elevação do motor estão dimensionados para movimentar apenas o motor. É proibido utilizar estes ganchos para elevar o motor juntamente com outras peças que componham o grupo eletrogénico, por exemplo, uma máquina elétrica monofásica/trifásica, sub-base, etc.

NEF45 TE1P/TE2P

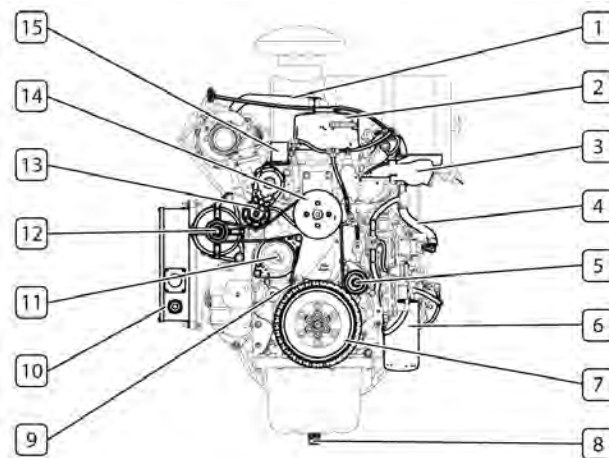
1. Tubagem de retorno do ar do radiador
2. Tubagem de entrada do ar no radiador
3. Olhal de elevação
4. Ventilador
5. Tubagem de fornecimento de óleo ao turbocompressor
6. Alternador
7. Permutador de calor
8. Tubagem de entrada do líquido de refrigeração no motor
9. Filtro de óleo
10. Haste do nível do óleo
11. Motor elétrico de arranque
12. Caixa interface
13. Coletor de escape
14. Tubagem de retorno de óleo do turbocompressor
15. Turbocompressor



NOTA: Os ganchos de elevação do motor estão dimensionados para movimentar apenas o motor. É proibido utilizar estes ganchos para elevar o motor juntamente com outras peças que componham o grupo eletrogénico, por exemplo, uma máquina elétrica monofásica/trifásica, sub-base, etc.

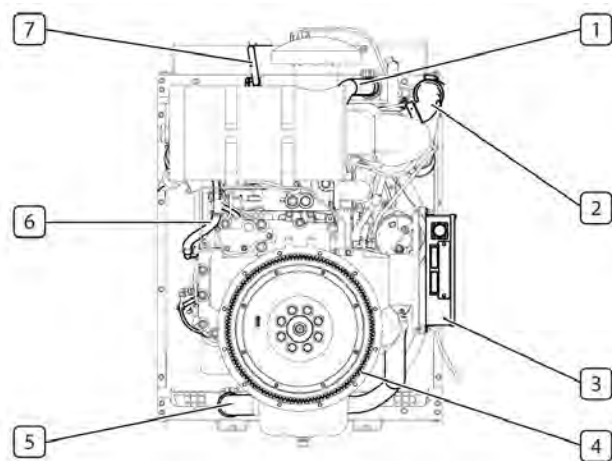
NEF45 TE1P/TE2P

1. Tubagem de ventilação dos vapores do óleo
2. Tampa das válvulas
3. Coletor de admissão
4. Cabo do motor
5. Polia de retorno
6. Filtro de combustível
7. Polia da cambota
8. Bujão de drenagem do óleo
9. Correia dos órgãos auxiliares
10. Unidade de controlo de interface
11. Bomba de água
12. Alternador
13. Tensor de correia automático
14. Polia de suporte do ventilador
15. Tubagem de saída do líquido de refrigeração do termostato



NEF45 TE1P/TE2P

1. Tubagem de retorno do ar do radiador
2. Tubagem de fornecimento de ar para o radiador
3. Caixa interface
4. Volante do motor
5. Tubagem de saída do líquido de refrigeração do radiador
6. Cabo do motor
7. Tubagem de ventilação



PLACA DE HOMOLOGAÇÃO

- Caixa "A" Modelo
- Caixa "B" n/s
- Caixa "C" Potência gross de stand-by (**1500 RPM / 1800 RPM**)
- Caixa "D" Peso do grupo eletrógeno completo
- Caixa "E" Data
- Caixa "F" n/p

		FPT INDUSTRIAL S.p.A Made in Italy		
STAND-BY GROSS POWER		C		
G-DRIVE DRY WEIGHT		D		
MODEL		A	DATE	E
P/N		F	S/N	B

Etiquetas

Algumas advertências são afixadas no motor pelo Fabricante e os respectivos significados são indicados abaixo.

NOTA: As etiquetas com um ponto de exclamação realçam um potencial perigo.



Ponto de elevação (apenas motor).



Tampa do depósito de combustível
(existe uma no depósito de combustível).



Bujão do óleo.



Vareta do óleo.



Perigo de queimaduras:
Expulsão de água quente sob pressão.



Perigo de queimaduras:
Presença de peças em alta temperatura.



Perigo de incêndio:
Presença de combustível.



Perigo de impacto ou entalamento
nas peças móveis:
Presença de ventoinhas, polias, correias ou outros.

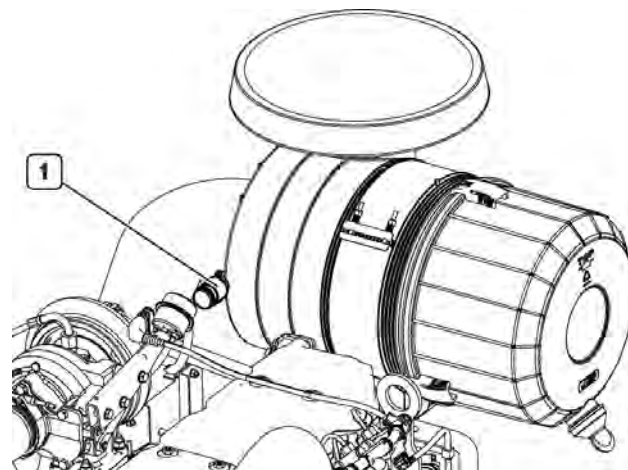
2 - USO

Verificações preliminares

Antes de cada arranque do motor:

- Controle o nível dos fluidos técnicos (combustível, óleo do motor e líquido de refrigeração) e ateste se necessário.
- Certifique-se de que o filtro de ar em aspiração não esteja obstruído e entupido, verificando ao mesmo tempo se o indicador ótico **(1)** localizado no filtro não mostra o sinal "vermelho". O indicador ótico de entupimento do filtro de ar **(1)** sinaliza quando é necessário realizar a manutenção, de modo a proteger e otimizar o funcionamento do filtro. O sensor **(1)** permanece bloqueado na posição de alarme (vermelho) até que haja uma restauração.
- Certifique-se de que as baterias são eficientes e que os terminais estão ligados corretamente.

NOTA: os procedimentos recomendados para a limpeza do filtro estão indicados na secção **CONTROLOS E MANUTENÇÃO**.



Indicações gerais

Certifique-se de que não existem vapores de combustíveis ou gás na zona do motor. Certifique-se de que todas as áreas fechadas estão bem ventiladas e dotadas de um sistema de exaustão adequado.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo



Para uma utilização correta do motor

- Verifique, antes de cada arranque, se o depósito contém uma quantidade suficiente de combustível.

- Evite prolongar a duração do comando de arranque.
- Cumpra as indicações do plano de manutenção.
- Durante a utilização, certifique-se periodicamente de que:

- A temperatura do líquido de refrigeração do motor não atinge os limites de alarme;
- A pressão do óleo se mantém nos valores normais previstos;
- Os valores de potência fornecida devem estar em conformidade com as indicações da documentação técnico-comercial.
- Particular atenção deve ser dada aos motores que equipam os grupos eletrógenos de emergência para os quais é necessário efetuar verificações de eficiência frequentes para garantir o imediato arranque dos mesmos, em todos os casos em que seja necessário.



Indicações gerais

Em caso de utilização em ambientes muito pulverulentos e dependendo da configuração final do gerador de corrente, insonorizado ou sem cobertura, poderá ser necessário dotar os componentes mais sensíveis de proteções adequadas.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos

Arranque e paragem do motor

As modalidades para o arranque e paragem variam, caso o Fabricante do equipamento ou do grupo eletrogéneo tenha procedido à realização de um painel de instrumentos personalizado; essas modalidades podem variar em função das diferentes escolhas aplicadas pelo mesmo.

Nesses casos consulte, para o arranque e paragem e a interpretação dos instrumentos indicadores, o que indicado na documentação específica.

Para uma correta utilização do sistema, respeite escrupulosamente as instruções e as informações contidas nos esquemas elétricos. As sinalizações necessárias para a proteção e monitorização do motor que o fabricante do grupo eletrogéneo deve incluir no sistema são:

1. Temperatura elevada do líquido de refrigeração do motor
2. Baixa pressão do óleo lubrificante
3. Presença de água no diesel
4. Avaria no sistema EDC

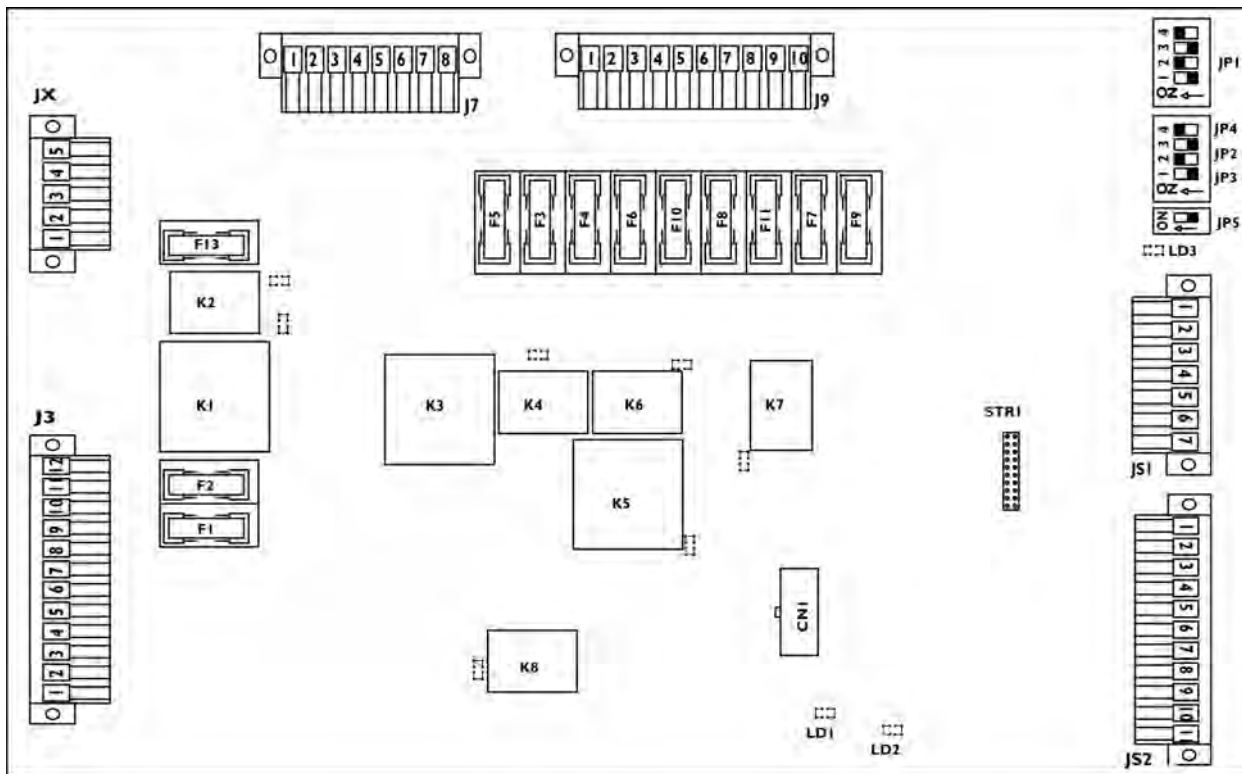
A exaustividade das informações fornecidas depende das aplicações e necessidades do utilizador.

ATENÇÃO: *Não é permitido desligar o motor através do interruptor da bateria. Para permitir a conclusão do procedimento de "after run" da unidade de controlo elétrica, não é possível desligar as baterias antes de um determinado período de tempo (cerca de 3 minutos).*

Central interconexão

Para permitir o correto funcionamento elétrico da unidade de controlo, no motor foi montada uma unidade de controlo de interligação. A unidade de controlo de interligação comanda o sistema de controlo eletrónico do motor e o sistema do grupo motopropulsor.

Em seguida, são fornecidas algumas indicações relativas aos seus componentes e funções, cujo controlo é efetuado através de comutadores de programação.



Disjuntores

- (K1) Sensor auxiliar ATS
- (K2) Manutenção do After run B
- (K3) After run principal
- (K4) Motor de arranque
- (K5) Aquecimento SCR
- (K6) Aquecimento do filtro de combustível
- (K7) Aquecimento do pré-filtro de combustível
- (K8) Comando do motor de arranque
- (CN1) Diagnóstico

Fusíveis

- (F1) Exhaust flap - **20 A** (amarelo)
- (F2) Auxiliar do Sensor NOx - NH3 - **20 A** (amarelo)
- (F3) Alimentação da unidade de controlo - **30 A** (verde)
- (F4) Arranque - **20 A** (amarelo)
- (F5) Sensor auxiliar ATS - **40 A** (cor de laranja)
- (F6) Aquecedor SCR - **20 A** (amarelo)
- (F7) Positivo da bateria - **5 A** (bege)
- (F8) Aquecimento do filtro e pré-filtro de combustível - **15 A** (azul)
- (F9) Aquecimento do pré-filtro de combustível - **15 A** (azul)
- (F10) Positivo no comutador de chave - **10 A** (vermelho)
- (F11) Transmissor baixo do nível de água - **10 A** (vermelho)
- (F13) After run principal - **5 A** (vermelho)

Seleção das funções acessórias e do regime do motor

É possível programar as funções descritas em seguida comutando as respetivas posições dos interruptores JP.

(JP1) (Seleção do regime do motor)

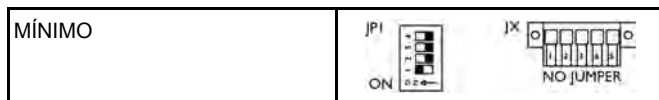
1500 RPM 50 Hz	JP1 ON 0 1 2 3 4 N ←
1800 RPM 60 Hz	JP1 ON 0 1 2 3 4 N ←
MÍNIMO	JP1 ON 0 1 2 3 4 N ←

Seleção do regime do motor a **1500 RPM**, **1800 RPM** ou ao ralenti, intervindo diretamente nos JP internos da caixa de interface.

Posicione os micro-interruptores conforme indicado na figura para definir o regime do motor desejado.

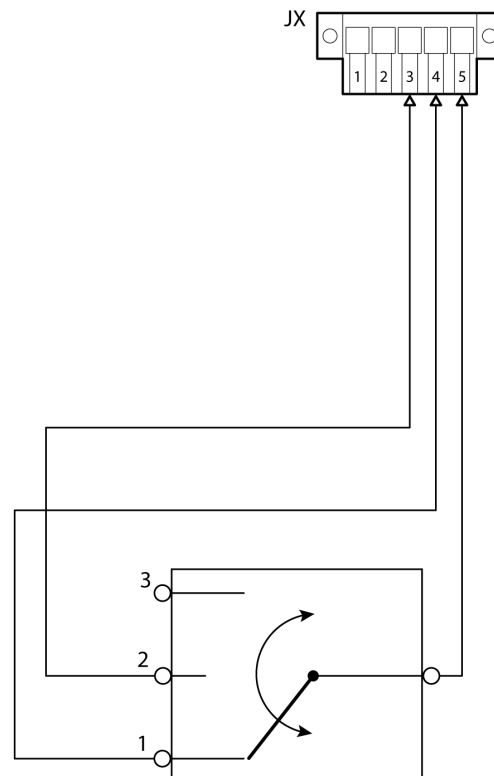
(JP1) (Seleção do regime do motor a 1500 rpm, 1800 rpm ou ao ralenti) (+JX) (Comutador de três fases externo no quadro elétrico da responsabilidade do instalador)

1500 RPM 50 Hz	JP1 ON 0 1 2 3 4 N ←	JX O 1 2 3 4 5 JUMPER T T
1800 RPM 60 Hz	JP1 ON 0 1 2 3 4 N ←	JX O 1 2 3 4 5 JUMPER T T



Está prevista a possibilidade de utilizar um comutador de três fases externo para selecionar o regime do motor **1500 RPM**, **1800 RPM** ou o regime mínimo (ralenti).

Neste caso, depois de posicionar os micro-interruptores conforme indicado abaixo, é necessário ligar o comutador nos pinos 3, 4 e 5 do conector JX. Consulte o detalhe no esquema elétrico.



Posição 1: **1500 RPM**

Posição 2: **1800 RPM**

Posição 3: regime mínimo (ralenti) do motor (pino 3 não ligado)

Seleção da função de diagnóstico

Posição de diagnóstico	JP2 
Posição de funcionamento (predefinida)	JP2 

(JP3) Definição do dispositivo de aquecimento para arranque a frio (aquecedor de água do motor)

Ligado	JP3 
Não ligado (predefinido)	JP3 

(JP4) Indicador de arranque a frio

Ligado	JP4 
Não ligado (predefinido)	JP4 

(JP5) Definição da linha CAN

Ligado	JP5 
Não ligado (predefinido)	JP5 

Advertências especiais

Circuito do líquido de refrigeração

Com o motor a trabalhar, certifique-se regularmente de que a temperatura do líquido de refrigeração do motor não atinge o limite de alarme.

Se a temperatura detetada for excessiva, desligue a carga e pare o motor para verificar o estado do circuito de arrefecimento.



Perigo de ferimentos

Dentro dos circuitos de refrigeração estabelece-se, com o motor quente, uma pressão capaz de provocar a expulsão do líquido quente com extrema violência gerando o perigo de queimaduras.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo



Perigo de ferimentos

Abra a tampa de enchimento do reservatório do líquido de refrigeração apenas se necessário e exclusivamente com o motor frio.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo

Se a temperatura for considerada demasiado elevada, reduza a velocidade e pare para verificar o estado dos circuitos do sistema de refrigeração.

Verifique os seguintes pontos:

- A. a tensão da correia de transmissão dos órgãos auxiliares;
- B. a eficiência da válvula termostática;
- C. as condições do permutador de calor (limpe, se necessário).

Circuito de lubrificação

Assegure-se regularmente de que a pressão do óleo se mantém dentro dos valores normais. Se o valor detetado for demasiado baixo, verifique o nível de óleo e reabasteça se necessário, seguindo as instruções indicadas na secção CONTROLOS E MANUTENÇÃO.

Se a condição persistir, contacte o Centro de Assistência Autorizado.

Circuito de combustível

Evite operar o motor com uma quantidade reduzida de combustível no depósito. Isto favorece a condensação dos vapores e aumenta a probabilidade de o motor aspirar sujidade ou ar, resultando na paragem do mesmo.



Contaminação, incêndio

Durante o abastecimento, certifique-se de que nenhum poluente, sólido ou líquido, entra no depósito de combustível; lembre-se de que é proibido fumar ou produzir chamas livres durante o abastecimento.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo



Perigo de ferimentos

Nunca afrouxe os conectores do circuito de combustível de alta pressão.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo

Circuitos de admissão do ar e de gases de escape

Inspecione regularmente o estado de limpeza do circuito de admissão do ar. Os intervalos de manutenção indicados neste manual variam consoante as condições em que o motor é operado.

Em ambientes com elevados níveis de poeira, é necessário efetuar uma manutenção a intervalos mais frequentes do que os indicados na secção **CONTROLOS E MANUTENÇÃO**.



Perigo de ferimentos

Verifique visualmente que o circuito de descarga não está obstruído ou danificado de modo a evitar exalações nocivas e perigosas dentro das condutas.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo

Sistema de arranque elétrico

Verifique periodicamente a limpeza e eficiência das baterias, sobretudo durante o inverno, como indicado na secção **CONTROLOS E MANUTENÇÃO**. Ateste, se necessário.

Em caso de substituição da bateria, siga as indicações constantes no capítulo **DADOS TÉCNICOS DO MOTOR** na página **1-7**.



Indicações gerais

Contacte uma oficina especializada e verifique a bateria e a eficiência do sistema de recarga se o voltímetro indicar uma tensão inferior a 11 V (para sistemas de 12 V).

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos



Perigo de irritação cutânea ou de reações alérgicas

As baterias contêm uma solução ácida que pode queimar a pele e corroer a roupa; durante a sua verificação, use sempre vestuário de proteção, luvas e óculos.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde



Perigo de irritação cutânea ou de reações alérgicas

As baterias contêm uma solução ácida que pode queimar a pele e corroer a roupa; durante a sua verificação, não fume nem utilize chamas abertas nas proximidades e assegure-se de que o espaço onde estão guardadas é devidamente ventilado.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

Rodagem

Graças à atual tecnologia de conceção de motores, não é necessário efetuar qualquer procedimento específico de rodagem.

3 - INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO

Pessoal responsável pela manutenção

As operações de controlo e manutenção do motor descritas no capítulo seguinte requerem formação, experiência e conformidade com as normas de segurança em vigor. Por esta razão, as operações seguintes devem ser realizadas por técnicos especializados.

Verificações em períodos de utilização: pelos técnicos de oficina ou, se necessário, pelo utilizador do grupo eletrogéneo.	
Manutenção periódica: por pessoal qualificado com equipamento adequado e os meios de proteção necessários.	
Manutenção extraordinária: por pessoal qualificado dos Centros de Assistência Autorizados que dispõem de informação técnica detalhada e equipamentos específicos.	

Os Centros de Assistência mais qualificados são os que fazem parte da Rede de Assistência Técnica FPT.

Prevenção de acidentes

- Use sempre calçado, luvas e equipamento de alta resistência.
- Nunca use roupa larga e solta, anéis, pulseiras e/ou colares perto dos motores ou das peças móveis.
- Use sempre luvas e óculos de proteção durante as operações de:
 - enchimento das baterias com solução ácida
 - limpeza dos bornes e terminais da(s) bateria(s)
 - enchimento com inibidores ou anticongelante
 - mudança ou reabastecimento de óleo (o óleo quente do motor pode causar queimaduras e escaldões. Efetue estas operações apenas quando a temperatura do óleo baixar para menos de **40 °C**).
- a utilização de ar comprimido e/ou jatos de vapor sob pressão.
- Máscara com respirador e filtro em conformidade com as normas vigentes em função dos solventes utilizados e das suas fichas de segurança dos produtos.
- Todas as operações de manutenção devem ser efetuadas com o motor desligado depois de verificar que a temperatura das superfícies do motor é inferior a **40 °C**.
- Use um capacete de proteção quando trabalhar numa área onde existam cargas suspensas ou sistemas instalados ao/acima do nível da cabeça.
- Use um creme protetor das mãos.
- Substitua imediatamente as luvas molhadas.
- Mantenha sempre o motor limpo, eliminando manchas de óleo, combustível e líquido de refrigeração.

- Guarde a roupa em recipientes à prova de fogo.
- Não deixe objetos estranhos no motor.
- Em função das fichas de segurança dos produtos manipulados, utilize Equipamento de Proteção Individual adequado às respetivas substâncias e em conformidade com as normas vigentes.
- Utilize recipientes em conformidade com as normas de segurança e ambientais vigentes para a recolha dos líquidos e fluidos usados.

No final das intervenções de manutenção, certifique-se de que todas as peças desmontadas foram novamente montadas de forma correta. Antes de proceder ao arranque do motor:

- restabeleça todas as proteções de segurança removidas anteriormente;
- certifique-se de que nenhuma ferramenta, equipamento ou objeto geral utilizado durante a manutenção está presente no motor e/ou no compartimento do motor;
- adote precauções adequadas que permitam desligar atempadamente o motor em caso de verificação inesperada de um funcionamento incorreto por parte do mesmo.

Estas operações devem ser efetuadas por pessoal competente e certificado em função das normas vigentes no mercado em termos de utilização do grupo e diferem do tipo de ligação do grupo à rede de distribuição.



Perigo de lesões

Não realize intervenções de manutenção com a alimentação ligada: verifique sempre a ligação à terra do aparelho. Durante as operações de diagnóstico e manutenção, certifique-se de que tem os pés e as mãos secas e, se possível, use suportes isolantes.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde



Perigo de eletrocussão

Antes de efetuar qualquer operação de manutenção, coloque o seletor na posição "OFF" e desligue a bateria. Esta condição evita que o grupo eletrogéneo de emergência arranque subitamente.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde



Perigo de lesões

Durante as operações de controlo e manutenção, respeite escrupulosamente os requisitos indicados pelo Fabricante do grupo eletrogéneo e pelo instalador do sistema de produção elétrica, de modo a garantir a segurança máxima do pessoal afeto à manutenção.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

Abastecimentos

Partes a reabastecer		NEF45 TE
Refrigeração do circuito (1)	Motor (5)	8.5 L
	Grupo eletrogéneo completo (6)	10 L
Circuito de lubrificação (2) capacidade total (3)		12.8 L (11.52 kg)
Mudança periódica: cárter do óleo no nível mínimo cárter do óleo no nível máximo		5.5 L (4.95 kg)
		8.5 L (7.65 kg)
Depósito de combustível (4)		-

A FPT aconselha usar óleo lubrificante Urania LD9 original.

(1) As quantidades dizem respeito à configuração padrão do motor. O líquido de refrigeração deve estar em conformidade com a norma ASTM D-6210.

Os líquidos de refrigeração concentrados devem ser utilizados com uma mistura de **50%** água.

A FPT aconselha usar produtos originais PETRONAS Inorganic Paraflu 11 - Akcela premium antifreeze / Ambra agriflu.

(2) Consulte a tabela "Principais características do óleo" na página **3-26**.

A FPT aconselha usar produtos originais PETRONAS.

(3) As quantidades indicadas dizem apenas respeito ao primeiro enchimento e são relativas ao novo enchimento do filtro, do cárter do óleo e do motor.

(4) Depósito de combustível não fornecido pela FPT.

Consulte os dados do fornecedor/fabricante do grupo eletrogéneo. Utilize apenas combustíveis que cumpram as normas internacionais ASTM D975 o EN 590.

A informação sobre a capacidade do depósito de combustível é da responsabilidade do Fabricante do grupo eletrogéneo, estando sujeita a variações, dependendo das diferentes configurações do grupo eletrogéneo.

(5) As quantidades apresentadas dizem respeito ao motor com configuração padrão.

(6) As quantidades apresentadas são relativas à capacidade total do G-Drive, inclusive a capacidade do motor, do radiador e das tubagens.



Perigo de prejuízo

O reabastecimento de barris ou tanques pode resultar na contaminação do gasóleo com o consequente risco de dano para o sistema de injeção; se necessário realizar uma filtração adequada ou sedimentação das impurezas antes do reabastecimento.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos

Principais características do óleo

Qualidade do óleo	Grau SAE	Óleo-base	Especificações internacionais	Teor de enxofre do combustível
Premium	10 W -40	Semissintético	API CJ-4 ACEA E6/E9	< 500 ppm
Clima frio	5 W -30	Sintético	API CH-4/ CI-4/CJ-4 ACEA E4/E6	< 500 ppm
Padrão	15 W -40 10 W -30 10 W -40	Semimineral Semissintético Sintético	API CI-4 / CH-4 ACEA E7 / E5	< 1000 ppm
Baixas especificações	15 W -40 10 W -30 10 W -40	Mineral	ACEA E2/E3 ACEA E2/E3 API CE	< 1000 ppm

Qualidade do óleo	Grau SAE	Óleo-base	Especificações internacionais	Teor de enxofre do combustível
Não Permitido	Monograu			

Intervalo de mudança

Motor/Intervalo de descarga do óleo	Premium e Climas frios	Padrão	Baixas especificações
NEF	600 h ou 12 meses	500 h ou 12 meses	300 h ou 12 meses

Enchimento com líquido de refrigeração

Para a colocação do motor em funcionamento e nos casos em que seja necessário um enchimento do circuito de arrefecimento com uma quantidade considerável de líquido de refrigeração, proceda tal como indicado a seguir:

- Encha o motor e o permutador até ao completo enchimento do permutador.
- Com a tampa de enchimento do líquido de refrigeração aberta, ligue o motor e deixe-o a trabalhar ao ralenti durante cerca de **1 min.** Isto facilita a purga do ar contido no circuito de arrefecimento.
- Pare o motor e acrescente líquido de refrigeração, se necessário.



Indicações gerais

O incumprimento do procedimento acima descrito não garante a presença da quantidade correta de líquido de refrigeração no motor.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos



Perigo de ferimentos

Dentro dos circuitos de refrigeração estabelece-se, com o motor quente, uma pressão capaz de provocar a expulsão do líquido quente com extrema violência gerando o perigo de queimaduras.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo



Perigo de ferimentos

Abra a tampa de enchimento do reservatório do líquido de refrigeração apenas se necessário e exclusivamente com o motor frio.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo

Reabastecimento de combustível

Utilize apenas gasóleo em conformidade com a norma ASTM D975 ou EN 590 normalmente comercializado. Não são aconselhados aditivos para combustíveis.

A utilização de aditivos pode limitar os efeitos da garantia do equipamento.



Perigo de ferimentos

Durante os reabastecimentos de combustível, preste a máxima atenção de modo a que no depósito não entrem agentes poluentes sólidos ou líquidos; recorda-se ainda que durante os reabastecimentos, é proibido fumar ou acender chamas.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo

Gasóleo a baixas temperaturas

A baixas temperaturas, o grau de fluidez do gasóleo pode tornar-se insuficiente devido à separação da parafina com obstrução dos filtros.

As especificações ASTM D975 ou EN590 distinguem as diferentes classes do gasóleo, identificando as características dos que melhor se adequam a baixas temperaturas.

Cabe inteiramente às petrolíferas cumprir estas normas, que preveem a distribuição dos combustíveis de acordo com as condições climáticas e geográficas dos diferentes Países.

Plano de manutenção

Os intervalos de manutenção indicados em seguida têm em consideração os fatores de trabalho habituais para os vários tipos de utilização do motor; o intervalo mais adequado para as operações de manutenção relativas às diversas aplicações será indicado pelo pessoal de manutenção, consoante as condições de funcionamento e a forma como o motor é utilizado.

INTERVALO

 Verificações nos períodos de utilização	Intervalo
Verificação do nível do óleo lubrificante do motor	Diária
Verificação do nível do líquido de refrigeração	Diária
Verificação da limpeza dos permutadores de calor	Diária
Inspeção visual do motor	50 h
Verificação da limpeza do filtro de ar e do alojamento	Mensal (1)
Verificação da tensão e do estado da correia dos órgãos auxiliares	300 h
Verificação do aperto e limpeza dos terminais da bateria	Semestral
Verificação do nível da solução eletrolítica nas baterias	Semestral
Inspeção do(s) tubo(s) de escape	Semestral

 Manutenção periódica	Intervalo
Drenagem ou aspiração das impurezas do depósito de combustível	150 h (4)
Substituição do óleo lubrificante do motor	600 h (2) (3)
Substituição do filtro do óleo	600 h (2) (3) (9)
Substituição do filtro de combustível	600 h (2) (4) (7)
Substituição do filtro de ar	1200 h / 2 anos (5)
Substituição do líquido de arrefecimento do motor	1200 h / 2 anos (6)

 Manutenção extraordinária	Intervalo
Controlo visual do turbocompressor	1200 h
Substituição da correia auxiliar	1200 h
Limpeza do permutador de calor (radiador)	1200 h
Regulação da folga válvulas-balanceiros	3000 h

(1) Em qualquer caso, sempre que o indicador estiver vermelho.

(2) A efetuar anualmente, mesmo que o intervalo de horas de funcionamento especificado não tenha sido atingido.

(3) Consulte a tabela “Principais características do óleo” na página 3-26. A FPT aconselha a utilização de produtos PETRONAS.

(4) Período máximo de utilização de combustível de elevada qualidade (especificações ASTM D975 ou EN 590). Este período diminui consoante a contaminação do combustível e os sinais de alarme resultantes da obstrução do filtro e/ou da presença de água no pré-filtro. O sinal de obstrução do filtro indica que o filtro tem de ser substituído. Se o sinal de presença de água no pré-filtro não se apagar após a drenagem, o filtro tem de ser substituído.

(5) Intervalo a ser reduzido a metade devido a condições ambientais com elevada concentração de pó.

(6) O líquido de refrigeração deve cumprir a norma ASTM D-6210. Os líquidos de refrigeração concentrados devem ser utilizados com uma mistura de **50%** de água. A FPT aconselha a utilização de produtos originais PETRONAS, Inorganic Paraflu 11 - Akcela premium antifreeze/Ambra agriflu.

(7) Utilize apenas filtros de combustível com as seguintes especificações:

- eficiência de filtragem : **95% a 4 µm; 99.5% a 6 µm**
- capacidade máxima: **380 L/hour**
- temperatura de funcionamento: **-30 – 100 °C**
- pressão de rotura: **1000 kPa**

(8) Utilize apenas pré-filtros de combustível com as seguintes especificações:

- grau de filtragem: **25 µm > 70%, 40 µm > 90%**
- capacidade nominal: **100 L/hour**
- temperatura de funcionamento: **-25 – 90 °C**
- pressão de rotura: **> 3 bar**

(9) Utilize apenas filtros de óleo com as seguintes especificações:

- grau de filtragem: **< 12 µm**
- eficiência de filtragem: **99.5% (β > 200)**.



Perigo de prejuízo

As operações de manutenção extraordinária fazem parte das competências exclusivas do pessoal do fabricante ou do pessoal especializado com instrumentos e dispositivos de proteção adequados

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos



Perigo de prejuízo

Os procedimentos e modos de realização destas operações são ilustrados no Manual Técnico e de Reparação da FPT. O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos

Recomendações

- Não desligue as baterias com o motor a trabalhar.
- Não efetue tarefas de soldadura a arco nas proximidades do motor, sem primeiro remover os cabos elétricos
- Após cada operação de manutenção que envolva a desativação da(s) bateria(s), assegure-se de que os terminais são corretamente fixados aos polos.
- Não utilize carregadores de baterias para o arranque do motor.
- Não pinte os aparelhos, os componentes ou os conectores elétricos que equipam o motor.

- Desligue a(s) bateria(s) antes de quaisquer operações elétricas.
- Contacte o Fabricante antes de instalar aparelhos eletrónicos a bordo.



Indicações gerais

Não realize operações que possam alterar a calibragem da bomba de injeção. A calibragem da bomba de injeção foi realizada durante os testes ao sistema do motor, com base na utilização ou destino final.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos

Verificação do nível do óleo lubrificante do motor



Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

Execute esta operação apenas com o motor parado e a baixa temperatura, para evitar o risco de queimaduras.

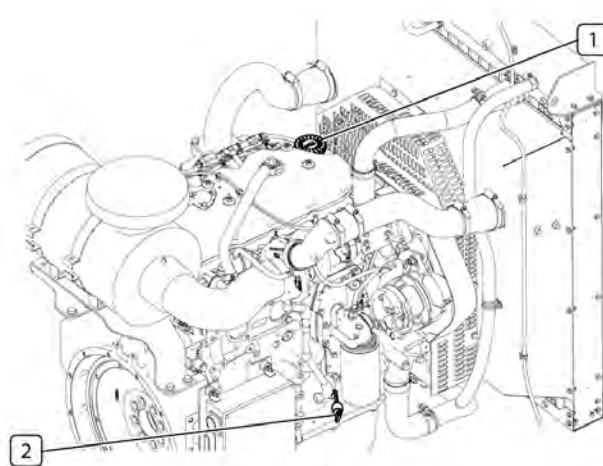
Certifique-se de que o grupo eletrógeno se encontra numa superfície plana.

- Com a vareta de nível do óleo **(2)**, certifique-se de que a quantidade de óleo lubrificante está compreendida entre os limites "Min" e "Max".
- Se for difícil efetuar a verificação, limpe a vareta do óleo com um pano limpo e suave e volte a colocá-la na respetiva posição. Retire-a novamente e verifique o nível.
- Se o nível for insuficiente, é necessário proceder ao reabastecimento com óleo lubrificante em conformidade com as normas internacionais, conforme especificado na tabela ENCHIMENTOS na página **3-24**: remova a tampa de introdução de óleo lubrificante **(1)** e introduza óleo lubrificante do motor através do orifício de introdução.
- Utilize a vareta do óleo **(2)** para assegurar que o nível de óleo lubrificante não excede o limite "Max".



Perigo de prejuízo

Certifique-se de que a vareta do óleo está totalmente inserida e que o tampão do bocal de enchimento do óleo está completamente apertado no sentido dos ponteiros do relógio. O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos



Verificação do nível de líquido de refrigeração



Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

A efetuar apenas com o motor parado e a baixa temperatura, para evitar o risco de queimaduras.

- Remova a tampa de pressurização do recipiente de expansão.

- Verifique se o nível do líquido de refrigeração no recipiente de expansão está acima do nível mínimo.
- Se necessário, reabasteça o reservatório de expansão conforme indicado na tabela ENCHIMENTO na página **3-24**. Não encha completamente o reservatório de expansão.
- Certifique-se de que, com o motor frio, o nível do líquido de refrigeração está alguns centímetros abaixo do orifício de enchimento.

Se estiver presente um indicador de nível externo aos permutadores de calor, proceda ao eventual abastecimento, tendo cuidado para que o líquido de refrigeração não sature o volume interno do permutador, para permitir o aumento do volume do líquido de refrigeração após o aumento da temperatura.



Indicações gerais

Se for necessário reabastecer com frequência, efetue as operações de diagnóstico ao circuito de refrigeração.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos



Perigo de ferimentos

Abra a tampa de enchimento do reservatório do líquido de refrigeração apenas se necessário e exclusivamente com o motor frio.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo



Perigo de ferimentos

Dentro dos circuitos de refrigeração estabelece-se, com o motor quente, uma pressão capaz de provocar a expulsão do líquido quente com extrema violência gerando o perigo de queimaduras.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo

Verificação da limpeza dos permutadores de calor

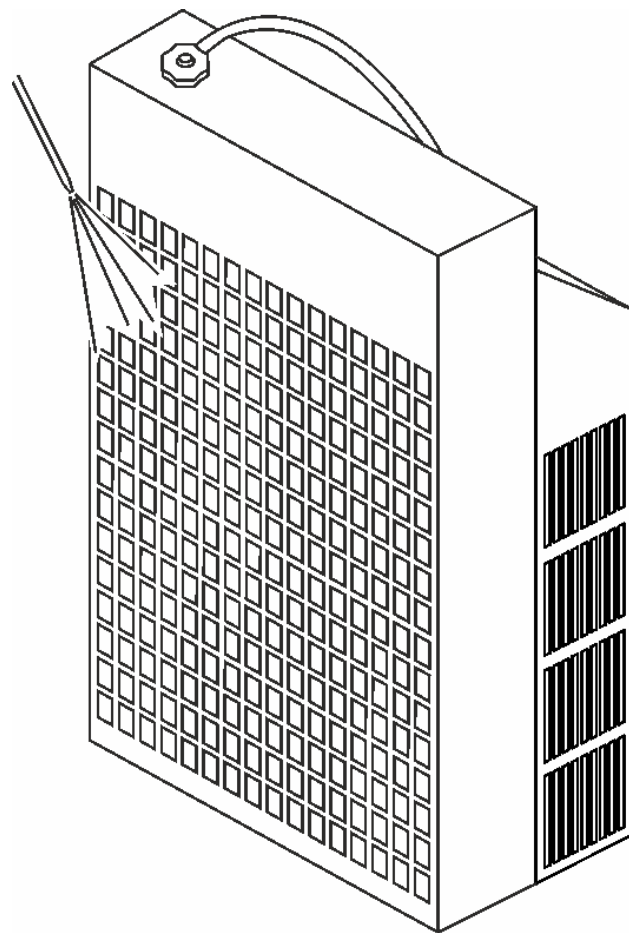


Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

Se for necessário, limpe com ar comprimido ou vapor.
A pressão máxima do ar usada para limpar é de **200 kPa (2 bar, 30 psi, 2 Kg/cm²)**.



Controlo visual do motor



Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

Para obter a máxima duração do motor, efetue um controlo exato antes do arranque.

Verifique as perdas de óleo, de líquido de refrigeração e de combustível, as tubagens (rupturas, moleza), braçadeiras e cavilhas soltas, correia consumida, cablagens (ligações lentas, cabos consumidos ou desfiados) e acumulações de sujidade; em caso de anomalias, efetue as operações necessárias para o restauro do motor.

Verificação da limpeza do filtro de ar e do alojamento



Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde



Indicações gerais

Para cada tipo de fuga (líquido de refrigeração, óleo ou combustível), remova o fluido derramado.

Se detetar uma fuga, localize a sua origem e proceda à respetiva reparação.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos



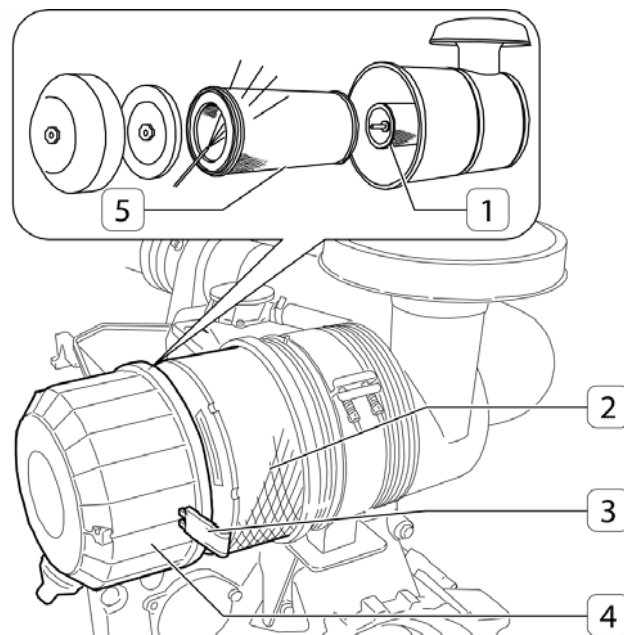
Contaminação, incêndio

A acumulação de óleo ou massa lubrificante no motor constitui um risco de incêndio.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo

Execute esta operação apenas com o motor desligado.

- Retire a tampa **(4)** do filtro de ar após desapertar os dois ganchos de fecho rápido **(3)**.
- Remova o filtro **(5)**. Durante esta operação, preste atenção para que não entre pó na manga.
- Certifique-se de que não há impurezas, caso contrário, limpe o elemento de filtragem de acordo com as instruções fornecidas abaixo.
- Sopre sobre o elemento de filtragem com ar comprimido desumidificado, do interior para o exterior (pressão máxima **200 kPa**).
- Verifique o estado do filtro de ar antes de o voltar a montar. Substitua-o se detetar ruturas ou lacerações.
- Certifique-se de que a junta na sua base está em boas condições.
- Alguns sistemas de filtro dispõem de um segundo elemento de filtragem **(1)** que não requer limpeza;
- Posicione o filtro **(5)** na sua sede.
- Recoloque a tampa **(4)** do filtro de ar e bloqueie-a com os dois ganchos de fecho rápido **(3)**.



Indicações gerais

Não utilize detergentes ou diesel para limpar o filtro do ar. Não bata no filtro com as ferramentas. A montagem incorreta do filtro pode levar à entrada do ar não filtrado e causar graves danos no motor.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos



Verificação da tensão e condições da correia dos órgãos auxiliares



Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, fato-macaco). A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

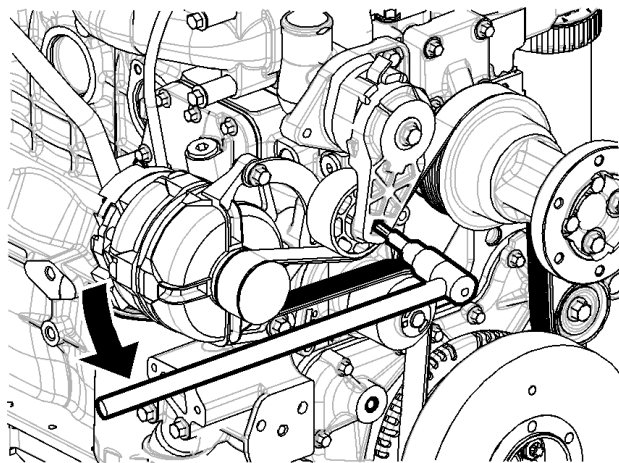
Execute esta operação apenas com o motor parado e a baixa temperatura, para evitar o risco de queimaduras.

- Remova quaisquer revestimentos protetores das polias.
- Assegure-se de que a correia não apresenta cortes ou desgaste, nem está contaminada com lubrificantes ou combustível, caso contrário, substitua-a.
- Em simultâneo, certifique-se de que o dispositivo de tensionamento está a trabalhar corretamente, seguindo as instruções na figura.
- Reponha o revestimento de proteção no respetivo alojamento e bloqueie todos os elementos de fixação.



Perigo de lesões

Com o motor desligado, mas ainda quente, a correia pode movimentar-se inadvertidamente. Aguarde que a temperatura do motor baixe para não correr riscos graves. A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo



Verificação do nível de solução eletrolítica nas baterias / Verificação do aperto e limpeza dos terminais da bateria



Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

Coloque as baterias sobre uma superfície plana e proceda da seguinte forma.

- Verifique visualmente que o nível do fluido se encontra entre os limites "Mín." e "Máx."; na ausência de referências, verifique que o eletrólito cobre as placas de chumbo dentro dos elementos.
- Ateste com água destilada apenas os elementos cujo nível está abaixo do valor mínimo.
- Contacte pessoal técnico especializado, caso a bateria necessite de ser recarregada.
- Teste a eficiência do sistema de recarga da bateria, caso detete uma tensão inferior a **22 V** com o motor a trabalhar.
- Nesta situação, certifique-se de que os polos e os terminais estão limpos, corretamente bloqueados e protegidos com vaselina.



Perigo de prejuízo

Se todos os elementos da bateria necessitarem de enchimento com uma quantidade considerável de água destilada, contacte o pessoal técnico especializado de modo a realizar um diagnóstico do estado de eficiência do sistema de carregamento e da bateria. A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo



Perigo de prejuízo

As baterias contêm, ácido sulfúrico, altamente cáustico e corrosivo. Use sempre luvas e óculos de proteção durante o reabastecimento. Se possível, é aconselhável proceder à verificação por parte de pessoal especializado.

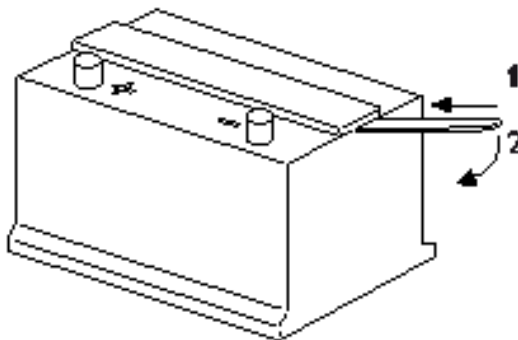
A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo



Perigo de ferimentos

Não fume nem aproxime chamas livres das baterias durante a verificação e certifique-se de que o local no qual trabalha está devidamente ventilado.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo



Alguns tipos de baterias são dotados de uma cobertura única para todas as tampas de inspeção.

Para ter acesso aos componentes, opere com uma chave conforme indicado na figura.

Inspeção da(s) conduta(s) de descarga



Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

Certifique-se visualmente de que o sistema de gases de escape não está obstruído, corroído ou danificado.

Em caso de anomalia, efetue as operações necessárias para reparar o tubo de escape.

Drenagem ou aspiração das impurezas do reservatório combustível



Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

- Proceda à drenagem/extração de água, condensação e impurezas do depósito de combustível, seguindo as instruções no manual fornecido pelo fabricante do gerador.
- Proceda conforme exigido pela estrutura ou localização do depósito: os motores que operem em condições e ambientes difíceis e/ou que sejam abastecidos com recurso a barris ou jerricãs necessitam de mais cuidados durante a limpeza do depósito.

Substituição do óleo lubrificante do motor



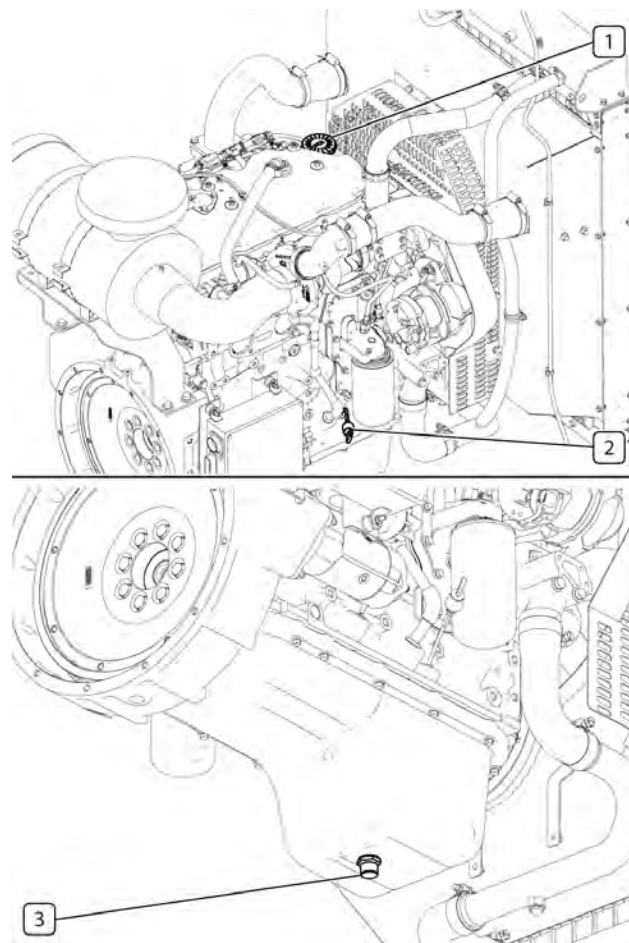
Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

Proceda apenas com o motor desligado e a uma baixa temperatura a fim de evitar o risco de queimaduras.

- Coloque, por baixo do cárter do óleo em correspondência com a tampa de descarga do óleo lubrificante **(3)**, um recipiente para a recolha do óleo usado.
- Desaperte o bujão de drenagem do óleo lubrificante; **(3)** em seguida, extraia a vareta de controlo do nível do óleo **(2)** e remova a tampa de introdução do óleo lubrificante **(1)** para acelerar o fluxo do óleo lubrificante do motor.
- Aguarde o completo esvaziamento do cárter de óleo, e então aperte novamente a tampa de drenagem do óleo lubrificante **(3)**.
- Execute a operação de enchimento através do orifício situado na tampa das válvulas do cilindro n.º 1, utilizando óleo lubrificante em conformidade com as normas internacionais, conforme indicado na tabela de ENCHIMENTO na página **3-24**.
- Utilize a vareta do óleo **(2)** para assegurar que o nível de óleo lubrificante não excede o limite "Max".
- Aperte novamente a tampa de introdução do óleo lubrificante **(1)**.
- Juntamente com a substituição do óleo lubrificante do motor, é necessário efetuar a substituição do filtro de óleo (consulte o parágrafo SUBSTITUIÇÃO DO FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE na página **3-43**).





Perigo de prejuízo

Certifique-se de que a vareta do óleo está totalmente inserida e que o tampão do bocal de enchimento do óleo está completamente apertado no sentido dos ponteiros do relógio.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos



Perigo genérico, indicações gerais

Eliminar, segundo as normas legais, os materiais consumíveis e as peças em contato com eles (por exemplo, os filtros). As oficinas da Rede de Assistência Técnica da FPT estão preparadas para esse fim.

Um comportamento correto garante que o veículo seja utilizado com respeito ao meio ambiente

Substituição do filtro de óleo



Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

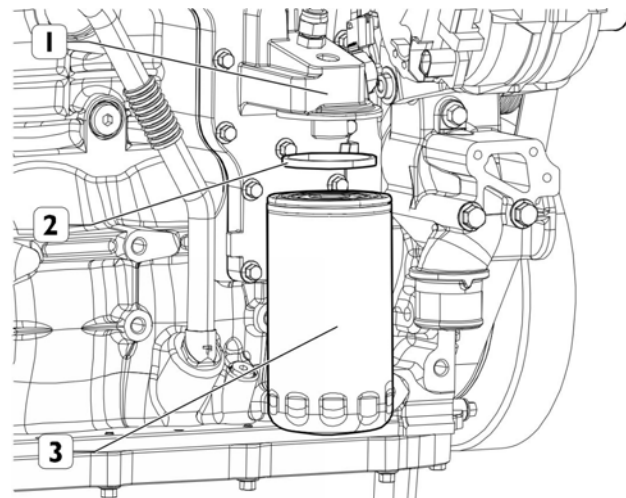
A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

O filtro também tem de ser substituído aquando da mudança do óleo lubrificante.

Utilize apenas filtros com o mesmo nível de filtragem que o filtro anterior (consulte o capítulo MANUTENÇÃO PROGRAMADA na página 3-23).

Execute esta operação apenas com o motor parado e a baixa temperatura, para evitar o risco de queimaduras.

- Realize o esvaziamento do óleo usado (consulte o parágrafo SUBSTITUIÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE DO MOTOR na página **3-41**).
- Coloque sob o suporte **(1)** do filtro um recipiente para a recolha do óleo usado.
- Remova o filtro **(3)**, soltando-o do respetivo suporte.
- Substitua o elemento de filtragem e a junta de vedação O-ring **(2)** existentes no interior do filtro **(3)**.
- Limpe cuidadosamente as superfícies do suporte **(1)** em contacto com a junta de vedação O-ring **(2)**.
- Aplique óleo na junta de vedação O-ring **(2)** do novo filtro.
- Aperte o novo filtro **(3)** no suporte **(1)**.



Perigo de lesões

Dada a elevada temperatura de exercício do motor, recomenda-se usar as proteções adequadas. O óleo do motor alcança temperaturas muito elevadas: use sempre luvas de proteção.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde



Perigo de irritação cutânea ou de reações alérgicas

O óleo do motor é altamente poluente e nocivo.

Em caso de contacto com a pele, lavar abundantemente com água e detergente.

Proteger adequadamente a pele e os olhos; operar de acordo com as normas de prevenção de acidentes.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde



Indicações gerais

Para o correto funcionamento do motor, use somente os óleos recomendados ou com as características exigidas. No caso de abastecimentos, não misturar óleos com características diferentes. A não observância dessas normas provoca a anulação das garantias de assistência.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos



Perigo genérico, indicações gerais

Eliminar, segundo as normas legais, os materiais consumíveis e as peças em contato com eles (por exemplo, os filtros). As oficinas da Rede de Assistência Técnica da FPT estão preparadas para esse fim.

Um comportamento correto garante que o veículo seja utilizado com respeito ao meio ambiente

Substituição do filtro de combustível



Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

Proceda apenas com o motor desligado e a uma baixa temperatura a fim de evitar o risco de queimaduras.

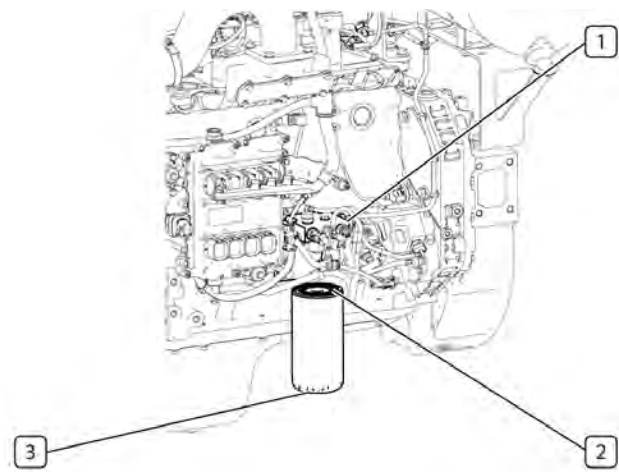
- Coloque sob o suporte **(1)** do filtro um recipiente para a recolha do gasóleo.
- Remova o filtro **(3)**, soltando-o do respetivo suporte.
- Substitua o elemento filtrante e a junta de vedação O-ring **(2)** existentes no interior do filtro **(3)**.
- Limpe cuidadosamente as superfícies do suporte **(1)** em contacto com a junta de vedação O-ring **(2)**.
- Aplique óleo na junta de vedação O-ring **(2)** do novo filtro.
- Aperte o novo filtro **(3)** no suporte **(1)**.



Perigo de eletrocussão

Preste atenção ao pré-aquecedor elétrico de combustível (se instalado) e às respetivas ligações elétricas.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo





Perigo de lesões

Durante esta operação, não fume e não utilize chamas livres. Evite respirar os vapores que saem pelo filtro.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde



Indicações gerais

Não encha o novo filtro do combustível antes de o ter posicionado no suporte, para evitar a penetração de impurezas no circuito do combustível e no sistema de injeção.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos



Perigo genérico, indicações gerais

Eliminar, segundo as normas legais, os materiais consumíveis e as peças em contato com eles (por exemplo, os filtros). As oficinas da Rede de Assistência Técnica da FPT estão preparadas para esse fim.

Um comportamento correto garante que o veículo seja utilizado com respeito ao meio ambiente

Substituição do filtro de ar



Aviso de perigo

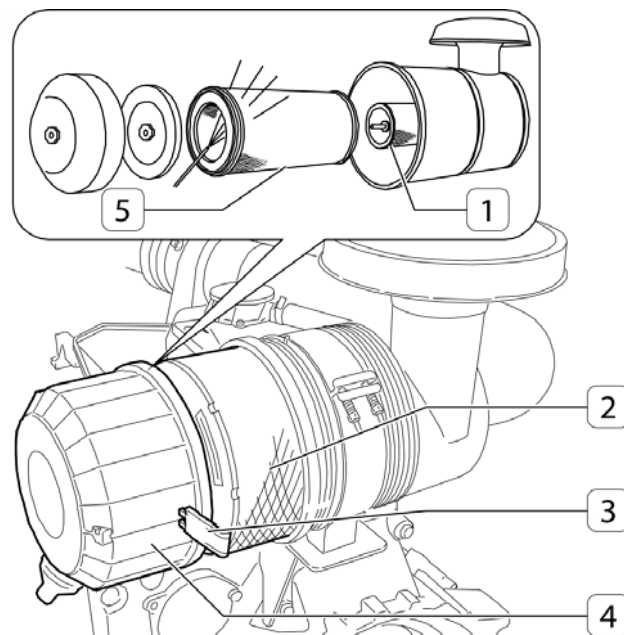
Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

Execute esta operação apenas com o motor desligado.

- Retire a tampa (4) do filtro de ar após desapertar os dois ganchos de fecho rápido (3).
- Retire o elemento de filtragem (5); durante esta operação, preste atenção para que não entre poeira na manga.
- Proceda à substituição do elemento de filtragem (5) e da respetiva junta.
- Posicione o novo elemento de filtragem (5) na sua sede.
- Recoloque a tampa (4) do filtro de ar e bloqueie-a com os dois ganchos de fecho rápido (3).

NOTA: Alguns sistemas de filtragem estão equipados com um segundo elemento de filtragem (1).



Indicações gerais

Não utilize detergentes ou diesel para limpar o filtro do ar. Não bata no filtro com as ferramentas. A montagem incorreta do filtro pode levar à entrada do ar não filtrado e causar graves danos no motor.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos



Substituição do líquido de refrigeração do motor



Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

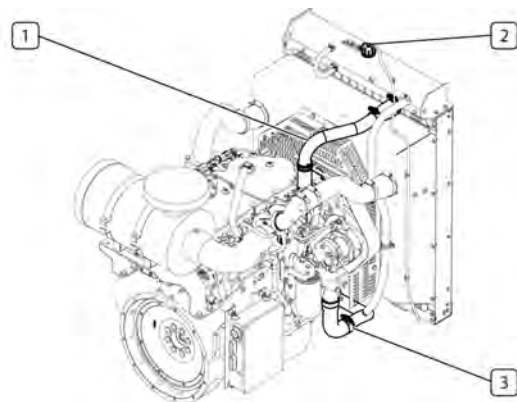
A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

A efetuar apenas com o motor parado e a baixa temperatura, para evitar o risco de queimaduras.

- Coloque um recipiente sob o permutador de calor (radiador) para a recolha do líquido de refrigeração.
- Remova a tampa de pressurização **(2)** do recipiente de expansão.
- Solte os elementos de retenção e remova as mangas **(1)** e **(3)** de ligação do circuito de arrefecimento do motor ao permutador de calor.
- Drene o líquido de refrigeração contido no permutador de calor (radiador) e aguarde até que o mesmo esteja totalmente vazio.
- Após o esvaziamento, volte a ligar o circuito de arrefecimento, certificando-se de que as mangas **(1)** e **(3)** estão completamente vedadas.
- Encha o motor e o permutador de calor até abastecer completamente o circuito de arrefecimento, conforme indicado na tabela ENCHIMENTO na página **3-24**. Não encha completamente o reservatório de expansão.
- Com a tampa de enchimento do líquido de refrigeração aberta, ligue o motor e deixe-o a trabalhar ao ralenti durante cerca de um minuto. Isto favorece a expulsão completa do ar presente dentro do circuito de refrigeração.
- Pare o motor e reabasteça com a eventual quantidade de líquido de refrigeração em falta.

- Com o motor a frio, certifique-se de que o nível do líquido de refrigeração no reservatório de expansão esteja alguns centímetros abaixo do orifício de abastecimento.

Se estiver presente um indicador de nível externo aos permutadores de calor, proceda ao eventual abastecimento, tendo cuidado para que o líquido de refrigeração não sature o volume interno do permutador, para permitir o aumento do volume do líquido de refrigeração após o aumento da temperatura.



Indicações gerais

O incumprimento do procedimento descrito acima não garante a presença da quantidade correta de líquido de refrigeração no motor.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos





Perigo de ferimentos

Dentro dos circuitos de refrigeração estabelece-se, com o motor quente, uma pressão capaz de provocar a expulsão do líquido quente com extrema violência gerando o perigo de queimaduras.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo



Perigo de ferimentos

Abra a tampa de enchimento do reservatório do líquido de refrigeração apenas se necessário e exclusivamente com o motor frio.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo

Controlo visual do turbocompressor

Inspeção visual do turbocompressor



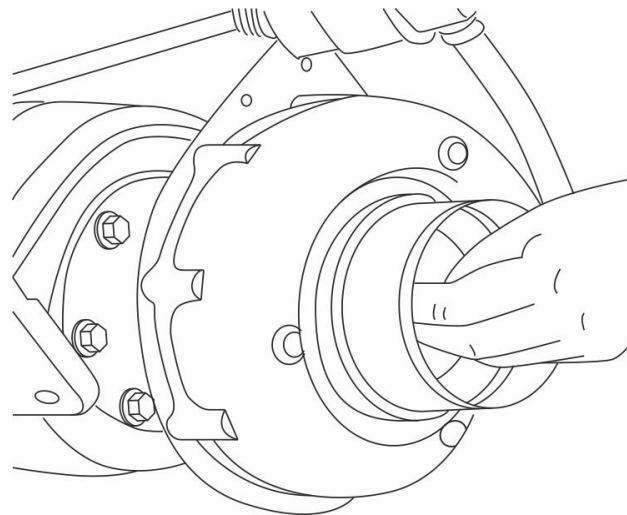
Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, fato-macaco). A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

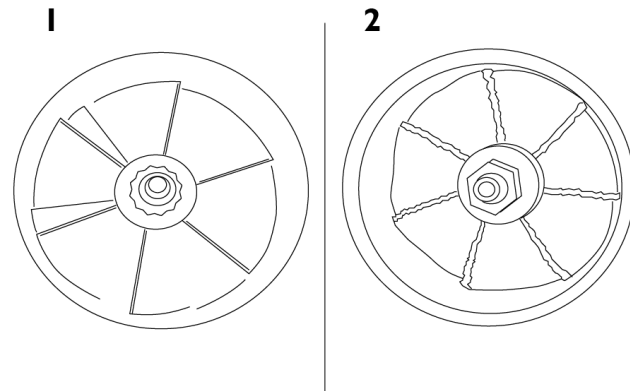
Execute esta operação apenas com o motor desligado.

Aplique um binário manual no veio para verificar a rotação livre e evidenciar um eventual efeito de colagem.

Verifique o eventual desgaste no alojamento interno do compressor.

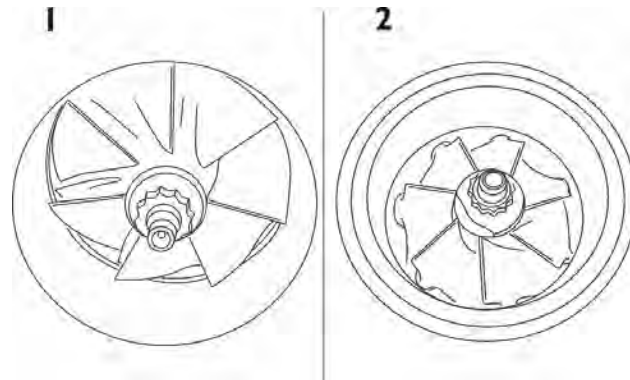


1. Não existem sinais de desgaste no diâmetro interno do compressor
2. Sinais de contacto entre o rotor e o diâmetro interno do compressor



Verifique visualmente a integridade das pás do compressor e da turbina.

1. Não existem sinais de desgaste no diâmetro interno do compressor
2. Sinais de contacto entre o rotor e o diâmetro interno do compressor



Substituição da correia dos órgãos auxiliares



Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

A efetuar apenas com o motor parado e a baixa temperatura, para evitar o risco de queimaduras.

- Remova as grelhas de proteção e o ventilador completo com o espaçador agindo nas relativas fixações.
- Afrouxe a cavilha **(1)** de ancoragem do alternador ao seu apoio inferior e o parafuso **(2)** de fixação do alternador ao suporte.
- Com a ferramenta **(3)**, rode o tensor de correia automático **(4)** na direção da seta e remova a correia **(5)**.
- Monte a nova correia de órgãos auxiliares dentro dos encostos de todas as polias.
- Volte a colocar o ventilador na sua sede, com o espaçador e as grelhas de proteção, apertando as respectivas fixações.

Perigo de prejuízo

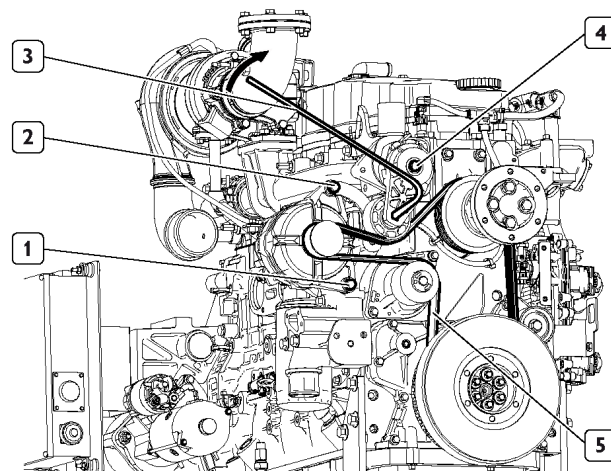
Substituir a correia dos órgãos auxiliares caso apresente sinais de abrasão, fissuras ou lacerações, manchas de óleo ou de combustível.

O incumprimento total ou parcial destes requisitos pode implicar o risco de graves danos no motor e, além disso, invalidar a garantia em certos casos

Perigo de lesões

Com o motor desligado, mas ainda quente, a correia pode movimentar-se inadvertidamente. Aguarde que a temperatura do motor baixe para não correr riscos graves.

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde e graves danos ao veículo



Limpeza do permutador de calor (radiador)

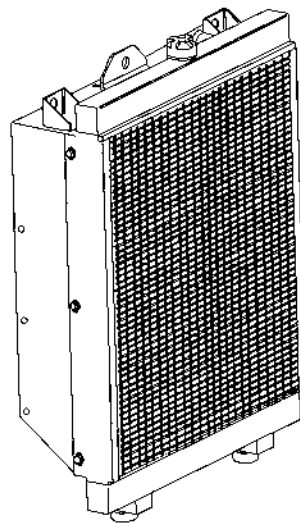


Aviso de perigo

Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

As superfícies do permutador térmico (radiador) entram em contacto com o ar exterior e podem ficar sujeitas a resíduos e impurezas. Se for necessário, providencie a sua limpeza com ar comprimido ou vapor. A pressão máxima do ar usada para limpar é de **200 kPa (2 bar, 30 psi, 2 Kg/cm²)**.



Regulação da folga das válvulas-balancins



Aviso de perigo

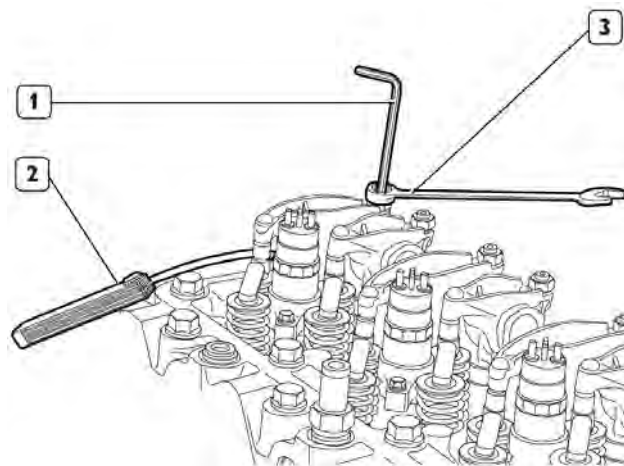
Antes de iniciar a operação, proteja-se com os Equipamentos de Proteção Individuais adequados (luvas, calçado, óculos, fato-macaco).

A não observância destas indicações pode provocar graves riscos à saúde

A afinação da folga entre os balanceiros e os cabos de comando das válvulas de admissão e de escape tem de ser efetuada rigorosamente com uma chave Allen **(1)**, uma chave poligonal **(3)** e um apalpa-folgas **(2)**.

Os valores a serem verificados encontram-se indicados abaixo:

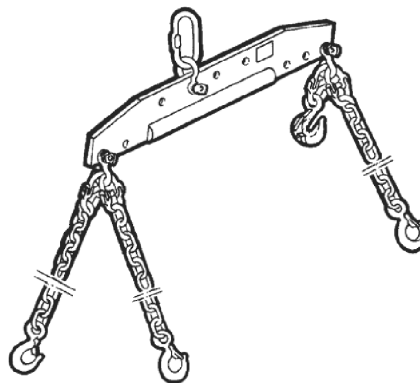
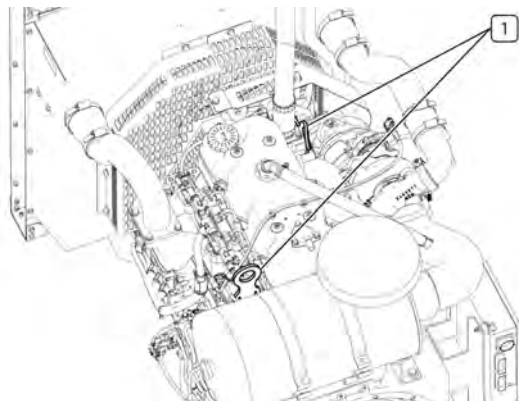
- Válvula de admissão: **0,25 +/- 0,05 mm**
- Válvula de escape: **0,50 +/- 0,05 mm**



Mover o motor

As operações necessárias para desligar e, conseqüentemente, voltar a ligar o motor deverão ser realizadas apenas pelos técnicos dos Centros de Assistência Autorizados.

Para a movimentação do motor, utilize os olhais de elevação **(1)** indicados na figura.



Utilize um guincho adequado, em conformidade com as normas em vigor, e com capacidade adequada ao peso do motor com radiador, ligando-o aos olhais de elevação existentes no motor. Regule o guincho adequadamente para que cada corrente, individualmente, instalada nos olhais, quando tensionada, não provoque qualquer rotação em volta dos eixos, durante a elevação e a movimentação do motor.

NOTA: Para obter mais informações, consulte o Manual de Reparação.

NOTA: Não realize a elevação do motor antes de remover os órgãos da transmissão acoplados ao mesmo.

Eliminação de materiais usados

O motor é constituído por peças e elementos que, se descartados, podem ser prejudiciais para o ambiente.

Os materiais listados abaixo devem ser entregues aos Centros de Recolha especializados; as leis em vigor nos vários países preveem sanções severas para os infratores:

- Baterias de arranque.
- Lubrificantes usados.

- Misturas de água e anticongelante.
- Filtros.
- Materiais de limpeza adicionais (p. ex., panos gordurosos ou encharcados de combustível).

4 - LONGO PERÍODO DE INATIVIDADE DO MOTOR

Preparação do motor para uma longa inatividade

Sempre que se preveja a inatividade do motor durante um período superior a dois meses e a fim de prevenir a oxidação de quaisquer partes internas do mesmo e de alguns componentes do sistema de injeção, devem ser realizadas as seguintes operações:

1. Efetue uma drenagem do óleo lubrificante do cárter, aquecendo primeiro o motor.
2. Abasteça o motor com o óleo de proteção até ao nível "mínimo" indicado na vareta de nível. Ligue o motor durante cerca de **5 min**.
3. Drene o combustível do circuito de injeção, do filtro e das tubagens da bomba de injeção.
4. Ligue o circuito do combustível a um reservatório contendo líquido de proteção CFB (ISO 4113) e inicie a alimentação do líquido, pressurizando o circuito e colocando o motor em funcionamento durante aproximadamente **2 min**, após ter desligado, primeiramente, o sistema de injeção. Esta operação pode ser realizada através da polarização do terminal 50 do motor de arranque com uma tensão positiva equivalente à tensão nominal do sistema, mediante um condutor fornecido para o efeito.
5. Pulverize aproximadamente **45 g** de óleo de proteção (**10 g** por litro de cilindrada) na entrada de aspiração do turbocompressor, durante a operação de enchimento pressurizado descrita no ponto anterior.

6. Feche com tampas apropriadas ou vede com fita adesiva todas as entradas de aspiração, escape, ventilação ou purga do motor.
7. Drene o óleo de proteção do cárter. Este óleo pode ser reutilizado para 2 operações de preparação adicionais.
8. Coloque avisos com a inscrição "MOTOR SEM ÓLEO" no motor e no painel de controlo de bordo.
9. Drene o líquido de refrigeração caso o mesmo não tenha sido misturado com anticongelantes e produtos anticorrosão adequados e afixe um aviso indicando essa informação.

Em caso de inatividade prolongada, as operações descritas devem ser repetidas semestralmente, de acordo com o procedimento indicado abaixo:

- A. descarregue o óleo de proteção.
- B. repita as operações descritas do ponto 2 ao ponto 7.

Caso pretenda proteger as partes externas do motor, pulverize as partes metálicas não pintadas, tais como o volante do motor, as polias e outros, com o líquido de proteção OVER 19 AR, evitando as correias, os cabos conectores e o equipamento elétrico.

Ligação do motor após um longo período de inatividade

1. Drene o óleo residual de proteção do cárter.
2. Encha o motor da forma prescrita com lubrificante do tipo e na quantidade indicados na tabela ENCHIMENTO, na página **3-24**.
3. Drene o líquido de proteção CFB do circuito do combustível, procedendo de acordo com as indicações do ponto 3 da secção PREPARAÇÃO DO MOTOR PARA UM LONGO PERÍODO DE INATIVIDADE na página **4-59**.
4. Remova as tampas e/ou vedações das entradas de aspiração, escape, ventilação e purga do motor, restaurando-o ao seu estado normal de utilização. Ligue o tubo de entrada de ar ao filtro de ar.
5. Ligue os circuitos de combustível ao reservatório de combustível do grupo eletrogéneo, concluindo a operação conforme indicado no

ponto 4 da secção PREPARAÇÃO DO MOTOR PARA UM LONGO PERÍODO DE INATIVIDADE na página **4-59**. Durante as operações de enchimento, ligue o tubo de retorno do combustível a um reservatório de recolha para evitar que os resíduos do líquido de proteção CFB circulem no reservatório do grupo eletrogéneo.

6. Verifique o motor e encha-o com líquido de refrigeração, conforme indicado.
7. Ponha o motor a trabalhar e mantenha-o ao ralenti.
8. Certifique-se de que os instrumentos no(s) painel(eis) de controlo a bordo apresentam valores plausíveis e não são apresentados quaisquer alarmes.
9. Desligar o motor.
10. Remova os sinais de "MOTOR SEM ÓLEO" do motor.

5 - AVARIAS DO MOTOR

Procedimentos em caso de avaria

A unidade eletrónica que monitoriza a gestão e o controlo do funcionamento do motor consegue reconhecer quaisquer anomalias que possam ocorrer, bem como adotar estratégias que permitam proceder em total segurança.

A sinalização através da iluminação do indicador ANOMALIA EDC nos painéis de controlo a bordo resulta numa limitação programada de alimentação, definida de acordo com a gravidade do caso.

Em caso de anomalias temporárias, a redução do desempenho será mantida até que o motor seja parado.

6 - COMPORTAMENTOS EM EMERGÊNCIA

Para a segurança pessoal

Se cumprir as instruções contidas neste manual, bem como as indicações contidas nas etiquetas do motor, o utilizador de uma máquina concebida de acordo com as normas de segurança, poderá trabalhar em condições seguras.

Caso a conduta inadequada resulte em acidentes, solicite de imediato a intervenção de especialistas em primeiros socorros.

Em caso de emergência e enquanto aguarda a chegada dos especialistas em primeiros socorros, siga as instruções abaixo.

Em caso de incêndio

Apague as chamas com o equipamento de combate a incêndio previsto e do modo indicado pelas autoridades de prevenção de incêndios (nos termos da legislação em vigor em matéria de segurança, é obrigatório possuir equipamento de combate a incêndios para determinadas máquinas e equipamentos).

Queimaduras e escaldões

- Extinguir quaisquer chamas existentes no vestuário da pessoa queimada da seguinte forma:
 - atirando água para cima da vítima;
 - utilizando um extintor a pó, sem direccionar o jato diretamente à face da vítima;
 - cobrindo a vítima com cobertores ou rolando-a no chão.
- Não tente remover peças de vestuário que possam ter ficado coladas na pele da vítima;
- Em caso de escaldadura, remova cuidadosamente qualquer peça de vestuário que possa estar embebida em líquido quente;
- Cubra a queimadura com uma compressa especial ou com uma gaze esterilizada.

Intoxicação por monóxido de carbono (CO)

O monóxido de carbono libertado pelos gases de escape não possui odor, sendo prejudicial se intoxicado, pois forma uma mistura explosiva em contacto com o ar.

Em espaços fechados, o monóxido de carbono pode ser extremamente perigoso, pois pode atingir concentrações críticas num curto espaço de tempo.

Ao assistir uma pessoa intoxicada em ambiente fechado:

- Ventile imediatamente o local para reduzir a concentração de gás.
- Sustenha a respiração ao entrar no espaço em questão e não produza chamas, não acenda luzes nem toque em campainhas elétricas ou telefones para evitar o risco de explosão.
- Transporte a pessoa intoxicada para ar fresco ou uma sala bem ventilada, deitando-a de lado caso esteja inconsciente.

Eletrocussão

A instalação elétrica do motor de **12 V** ou **24 V** não apresenta riscos de eletrocussão, todavia, em caso de curto-circuito provocado, por exemplo, por uma ferramenta metálica, existem riscos de queimadura causados pelo sobreaquecimento do objeto que transporta a corrente elétrica. Nestas circunstâncias:

- Remova o objeto que causou o curto-circuito utilizando os meios que forneçam um isolamento térmico suficiente.
- Desligue o interruptor principal, caso exista.

Lesões e fraturas

O grande número de potenciais circunstâncias e a natureza específica das operações poderão requerer a intervenção de uma equipa médica.

- Em caso de hemorragia, mantenha as extremidades do ferimento pressionadas em conjunto até que chegue ajuda.

- Se suspeitar da ocorrência de uma fratura, não mova a parte do corpo da vítima que possa estar fraturada e mova a vítima apenas se for absolutamente necessário.
- Remova qualquer peça de vestuário encharcadas pela substância cáustica.
- Lave a área relevante com água corrente abundante, evitando as partes não queimadas.

Queimaduras cáusticas

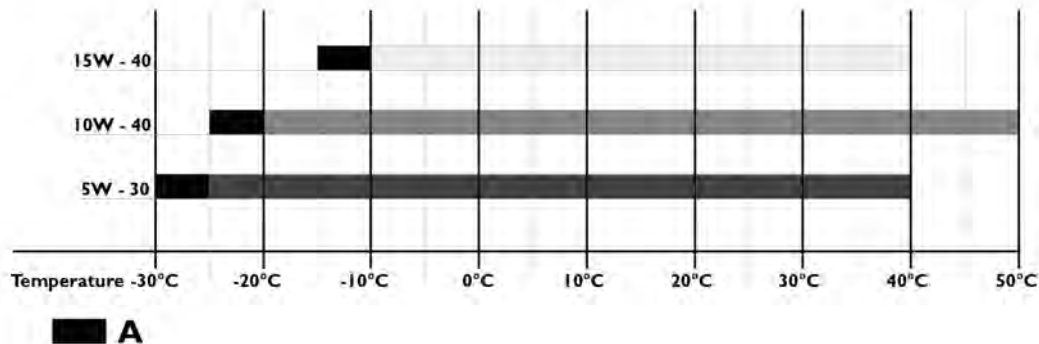
As queimaduras cáusticas da pele são causadas pelo contacto com substâncias extremamente ácidas ou alcalinas.

No caso dos técnicos de manutenção elétrica, estas são causadas pelo ácido presente nas baterias; nestas circunstâncias, proceda da seguinte forma:

Caso quaisquer ácidos de baterias, lubrificantes ou gasóleo entrem em contacto com os olhos: lave os olhos com água durante pelo menos **20 min**, mantendo as pálpebras abertas para que a água escorra sobre o globo ocular (mova o olho em todas as direções para lavar mais profundamente).

Classificação SAE dos óleos em relação às temperaturas ambientais de utilização do motor/veículo

O grau de viscosidade a utilizar depende da temperatura ambiente, como se mostra na figura abaixo



- A. Recomenda-se a instalação do sistema de aquecimento do líquido de arrefecimento do motor com aquecedor no cárter

NOTA: A capacidade de arranque a frio está fortemente relacionada com a qualidade do combustível diesel.

A		
Abastecimentos		24
Advertências especiais		21
Arranque e paragem do motor		16
C		
Central interconexão		17
Classificação SAE dos óleos em relação às temperaturas ambientais de utilização do motor/veículo		64
Controlo visual do motor		35
Controlo visual do turbocompressor		51
D		
Dados técnicos do motor		7
Drenagem ou aspiração das impurezas do reservatório combustível		41
E		
Eliminação de materiais usados		57
Enchimento com líquido de refrigeração		27
Etiquetas		13
G		
Garantia		5
I		
Inspeção da(s) conduta(s) de descarga		40
L		
Ligação do motor após um longo período de inatividade		60
Limpeza do permutador de calor (radiador)		55
M		
Mover o motor		57

P

Para a segurança pessoal	62
Para uma utilização correta do motor	14
Peças sobresselentes	5
Pessoal responsável pela manutenção	23
PLACA DE HOMOLOGAÇÃO	12
Plano de manutenção	28
Preparação do motor para uma longa inatividade	59
Prevenção de acidentes	23
Principais características do óleo	26
Procedimentos em caso de avaria	61

R

Reabastecimento de combustível	27
Recomendações	30
Regulação da folga das válvulas-balancins.	56
Responsabilidade.	5
Rodagem	22

S

Segurança	5
Simbologia das notas de segurança.	6
Substituição da correia dos órgãos auxiliares.	53
Substituição do filtro de ar	47
Substituição do filtro de combustível	46
Substituição do filtro de óleo	43
Substituição do líquido de refrigeração do motor	49
Substituição do óleo lubrificante do motor	41

V

Verificação da limpeza do filtro de ar e do alojamento	35
Verificação da limpeza dos permutadores de calor	33
Verificação da tensão e condições da correia dos órgãos auxiliares	37
Verificação do nível de líquido de refrigeração	32
Verificação do nível de solução eletrolítica nas baterias / Verificação do aperto e limpeza dos terminais da bateria	38

Verificação do nível do óleo lubrificante do motor	31
Verificações preliminares	14
Vista exterior	8