

# Manual de Operação e Manutenção

---

## **4006-23 e 4008-30 Motores Industriais**

---

SD8 (Motor)

SD6 (Motor)

## Informações Importantes Sobre Segurança

A maioria dos acidentes envolvendo operação, manutenção e reparação da máquina são causados quando regras ou precauções básicas de segurança não são observadas. Muitas vezes, um acidente pode ser evitado, reconhecendo-se antecipadamente as situações potencialmente perigosas. O operador precisa estar alerta para as possíveis situações de perigo. Este operador deve também ter recebido treinamento e dispor das habilidades e ferramentas necessárias para desempenhar estas funções de forma apropriada.

A operação, lubrificação, manutenção, ou reparação incorreta deste produto envolvem perigo e podem resultar em ferimentos ou morte.

Não opere esta máquina e não faça lubrificação, manutenção ou reparação antes de ler e entender as instruções sobre operação, lubrificação, manutenção, e reparação.

As precauções de segurança e advertências são apresentadas neste manual e no produto. Se estas recomendações de segurança não forem observadas, ferimentos ou morte poderão ser causados a você ou a outras pessoas.

As situações envolvendo perigo são identificadas pelo “Símbolo de Alerta de Segurança” e seguidas por uma “Palavra de Alerta” tal como, “PERIGO”, “CUIDADO” ou “ATENÇÃO”. A etiqueta de alerta de segurança “CUIDADO” aparece abaixo.



Este sinal de alerta quer dizer o seguinte:

Atenção! Esteja Alerta! Sua Segurança está em Perigo.

A mensagem que aparece com a advertência, explicando o perigo, pode ser apresentada por escrito ou por uma ilustração.

As operações que podem resultar em danos para a máquina são identificadas pelas etiquetas de “AVISO” localizadas no produto e nesta publicação.

**A Perkins não pode prever todas as circunstâncias que podem envolver um possível perigo. Portanto, as advertências neste manual e no produto não abrangem tudo. Ao usar uma ferramenta, procedimento, método de trabalho ou técnica de operação que foi especificamente recomendada pela Perkins, procure assegurar-se de estar agindo da maneira mais segura para você e para os outros. Você deve também certificar-se de que a máquina não será danificada e nem se tornará perigosa devido aos métodos de operação, lubrificação, manutenção ou reparação que você escolher.**

As informações, especificações e ilustrações contidas nesta publicação baseiam-se nas informações disponíveis na época da redação do manual. As especificações, torques (binários), pressões, medições, ajustes, ilustrações e outros itens podem mudar a qualquer momento. Estas mudanças podem afetar a manutenção do produto. Obtenha as informações mais completas e atualizadas antes de iniciar qualquer trabalho. Os revendedores Perkins têm as mais recentes informações à sua disposição.



**Quando peças de reposição são exigidas para este produto, a Perkins recomenda a utilização de peças de reposição Perkins ou peças com especificações equivalentes incluindo, mas não limitadas, a dimensões físicas, tipos, resistência e materiais.**

**A inobservância desta advertência poderá resultar em falhas prematuras, danos ao produto, ferimentos ou morte.**

---

**Nos Estados Unidos, qualquer estabelecimento ou indivíduo prestador de reparos da preferência do proprietário pode efetuar a manutenção, a substituição ou o reparo dos dispositivos e sistemas de controle de emissões.**

## Índice

Prefácio ..... 5

### Seção Sobre Segurança

Mensagens de Segurança ..... 7

Informações Gerais Sobre Perigos ..... 12

Prevenção Contra Queimaduras ..... 16

Prevenção Contra Incêndios e Explosões ..... 17

Prevenção Contra Esmagamento e Cortes .... 19

Como Subir e Descer da Máquina ..... 19

Antes de Dar Partida no Motor ..... 19

Partida do Motor ..... 20

Desligamento do Motor ..... 20

Sistema Elétrico ..... 20

Sistema Eletrônico do Motor ..... 21

### Seção Geral

Vistas do Modelo e Especificações..... 22

Informações Sobre Identificação do Produto.. 29

### Seção de Operação

Levantamento e Armazenagem ..... 30

Recursos e Controles ..... 33

Partida do Motor ..... 36

Operação do Motor ..... 38

Parada do Motor ..... 39

### Seção de Manutenção

Capacidades de Reabastecimento ..... 40

Programação de Intervalos de Manutenção .. 57

### Seção de Garantia

Informações Sobre a Garantia ..... 94

### Seção de Índice

Índice ..... 95

## Prefácio

### Informações Sobre Publicações

Este manual contém informações sobre segurança e instruções de operação, lubrificação e manutenção. Este manual deve ser armazenado dentro ou próximo à área do motor, no porta-livros ou no compartimento de armazenagem de literatura. Leia, estude e mantenha-o guardado juntamente com as informações do motor e outras publicações.

Todos materiais de literatura da Perkins são publicados basicamente em Inglês. O uso do idioma Inglês facilita a tradução e a consistência dos materiais.

Algumas fotografias e ilustrações contidas neste manual mostram detalhes ou acessórios que podem ser diferentes do seu motor. Protetores e tampas podem ter sido removidos para fins ilustrativos. Melhorias e avanços contínuos do projeto do produto podem ter causado mudanças no seu motor que não estejam incluídas neste manual. Em caso de dúvida quanto ao seu motor ou a este manual, entre em contato com o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins para a obtenção das informações mais recentes disponíveis.

### Segurança

Esta seção de segurança lista as precauções básicas de segurança. Esta seção identifica também as situações perigosas e de alerta. Leia e entenda as precauções básicas listadas na seção de segurança antes de operar ou executar qualquer serviço de lubrificação, manutenção ou reparo neste produto.

### Operação

As técnicas de operação descritas neste manual são básicas. Essas técnicas ajudam no desenvolvimento das habilidades e técnicas requeridas para a operação do motor com mais eficiência e economia. As habilidades e técnicas se desenvolvem à medida em que o operador adquire mais conhecimentos sobre o motor e suas capacidades.

A seção de operação deve servir como uma referência para o operador. As fotografias e ilustrações servem para orientar o operador sobre os procedimentos de inspeção, partida, operação e desligamento do motor. Essa seção também inclui uma discussão sobre as informações diagnósticas eletrônicas.

### Manutenção

A seção de manutenção é um guia dos cuidados do motor. As instruções, ilustradas passo-a-passo, são agrupadas por intervalos de manutenção de acordo com as horas de serviço e/ou tempo de calendário. Os itens constantes do programa de manutenção são listados com suas respectivas instruções detalhadas.

Os serviços devem ser executados nos intervalos recomendados, conforme indicado no Programa de Intervalos de Manutenção. O ambiente real de operação do motor também determina o Programa de Intervalos de Manutenção. Portanto, sob condições de operação extremamente árduas, com abundância de poeira, água e temperaturas de congelamento, talvez seja necessário executar os serviços de lubrificação e manutenção com mais frequência do que aquela especificada no Programa de Intervalos de Manutenção.

Os itens do programa de manutenção são organizados para um programa de gerenciamento de manutenção preventiva. Se o programa de manutenção preventiva for seguido, regulagens periódicas não serão necessárias. A implementação de um programa de gerenciamento de manutenção preventiva deve minimizar os custos de operação devido às reduções de falhas e tempos de parada imprevista.

### Intervalos de Manutenção

Execute a manutenção dos itens nos intervalos originais recomendados. Recomendamos que os programas de manutenção sejam imprimidos e colocados em exibição próximos ao motor, como lembretes convenientes. Recomendamos também que os registros de manutenção sejam mantidos como parte do registro permanente do motor.

O seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins pode auxiliá-lo a ajustar o programa de manutenção de forma a atender as necessidades do seu ambiente de operação.

## Revisão Geral

Os detalhes principais da revisão geral do motor não são cobertos neste Manual de Operação e Manutenção, exceto os intervalos e itens de manutenção em cada intervalo. Reparos grandes devem ser executados somente por técnicos autorizados Perkins. O seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins possui uma variedade de opções de programas de revisão geral. No caso de uma grande falha do motor, existem também diversas opções de revisão geral após a falha. Informe-se com o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins sobre essas opções.

## Proposição 65 de Advertência da Califórnia

O Estado da Califórnia adverte que o escape de motores diesel e alguns de seus componentes podem causar câncer, defeitos de nascença e outros problemas reprodutivos. Os terminais de baterias e acessórios relacionados contêm chumbo e compostos de chumbo. **Lave as mãos após o manuseio desses componentes.**

## Seção Sobre Segurança

i06812844

### Mensagens de Segurança

Poderá haver várias placas de advertência específicas em um motor. Esta seção recapitula a localização exata e a descrição das placas de advertência. Familiarize-se com todas as etiquetas de advertência.

Certifique-se de que todas as placas de advertência estejam legíveis. Limpe as etiquetas de advertência ou troque-as se não for possível ler as palavras ou se as ilustrações não estiverem visíveis. Para limpar as etiquetas de advertência, use um pano, água e sabão. Não use solventes, gasolina ou outros produtos químicos agressivos. Solventes, gasolina ou outros produtos químicos fortes poderão afrouxar o adesivo que prende as placas de advertência. As placas de advertência que estiverem soltas poderão comprometer o motor.

Substitua todas as etiquetas de advertência danificadas ou ausentes. Caso haja uma placa de advertência em uma peça do motor a ser substituída, certifique-se de que a peça de reposição tenha esta mesma placa de advertência. O distribuidor Perkins pode fornecer novas placas de advertência.

Seção Sobre Segurança  
Mensagens de Segurança

---

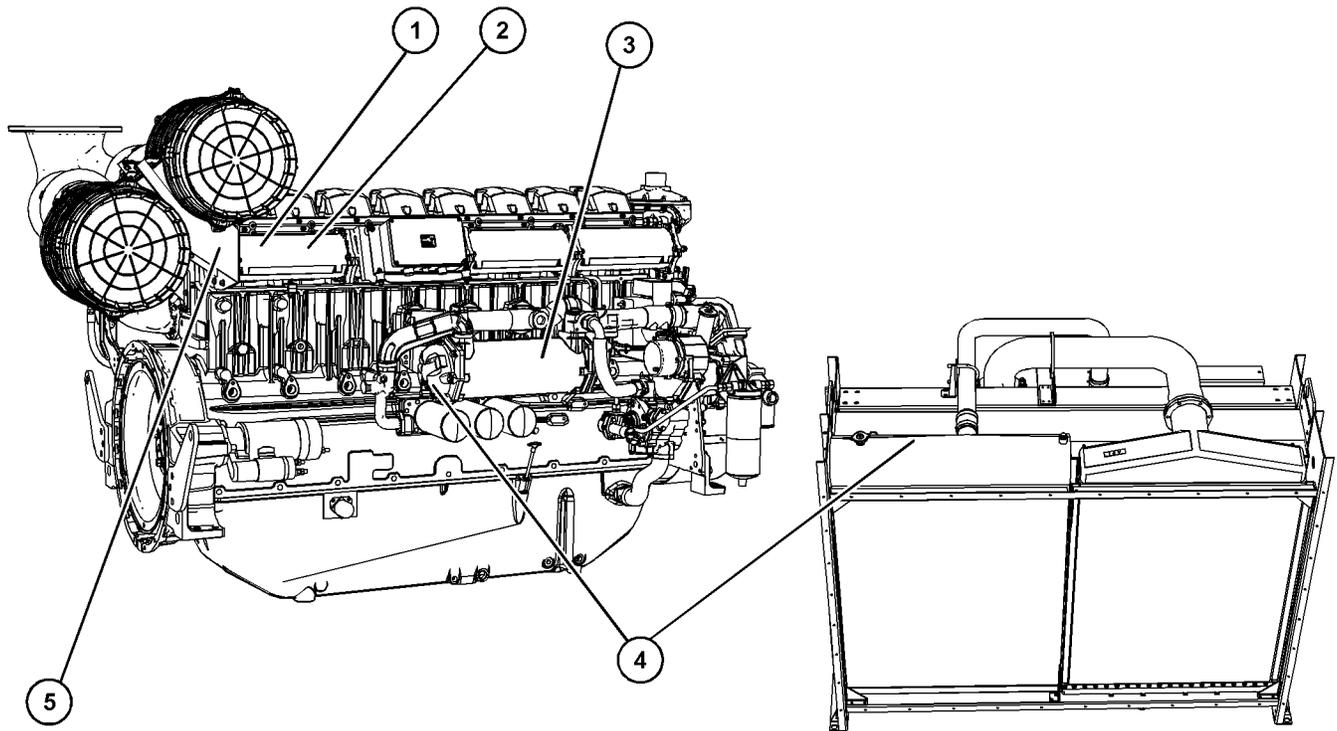


Ilustração 1

g06086932

(1) Locais da etiqueta de advertência universal  
(2) Não pise

(3) Local da etiqueta de superfície quente  
(4) Locais da etiqueta de fluido quente sob pressão

(5) Local da etiqueta de advertência de éter

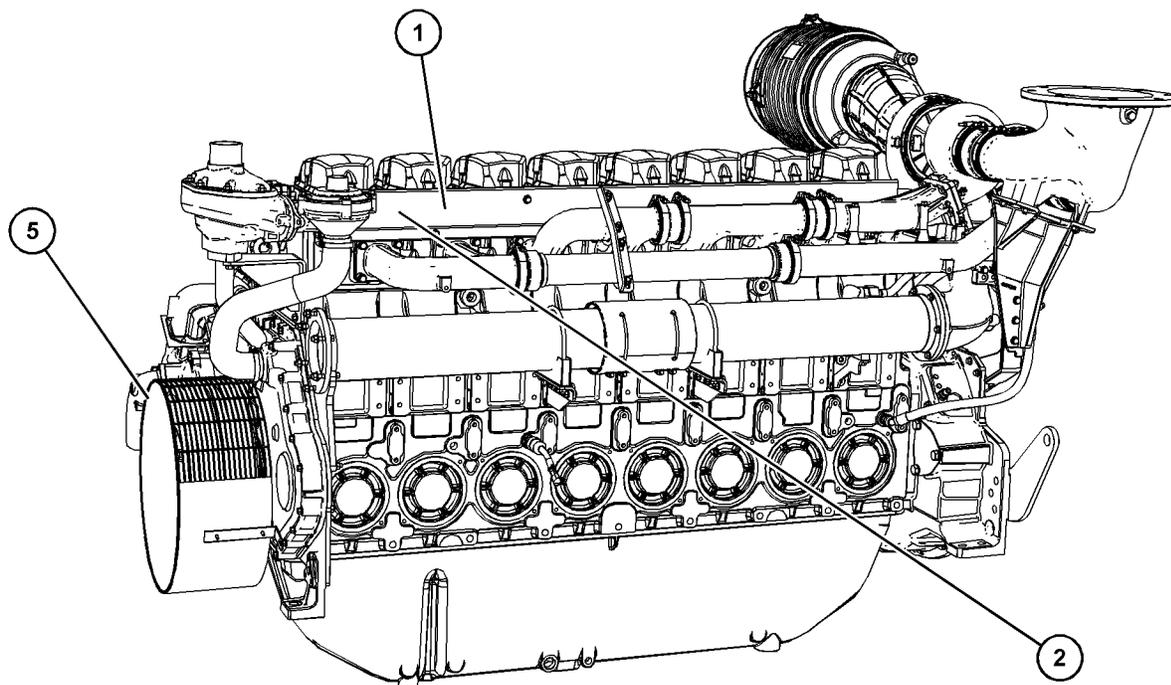


Ilustração 2

g06093786

(1) Local da etiqueta de advertência universal

(3) Local da etiqueta de superfície quente

(6) Local da etiqueta de risco de esmagamento de mãos do eixo giratório

## 1 Aviso Universal

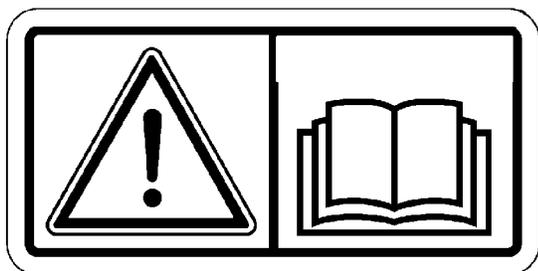


Ilustração 3

g06019365

Etiqueta de Advertência Universal

### CUIDADO

Não opere esta máquina e não trabalhe nesta máquina sem ter lido e entendido as instruções e advertências existentes nos Manuais de Operação e Manutenção. Se as instruções não forem seguidas ou se não for dada atenção às advertências, poderão resultar ferimentos graves ou morte. Entre em contato com o seu revendedor Perkins para obter manuais de reposição. O cuidado apropriado é responsabilidade sua.

As etiquetas de advertência universal (1) estão instaladas em dois locais. Uma etiqueta de advertência universal está instalada na galeria de distribuição do líquido arrefecedor. A outra etiqueta de advertência universal está instalada na caixa de controle.

## 2 Não Pise

Essa mensagem de segurança está localizada no centro do coletor de entrada.

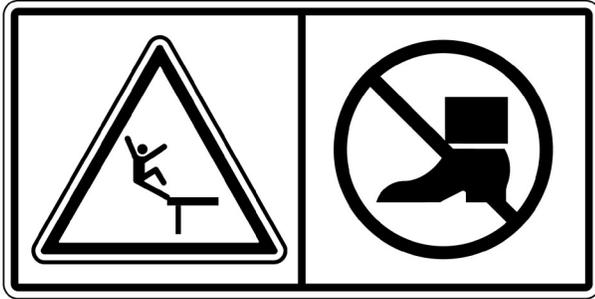


Ilustração 4

g01393287

**! CUIDADO**

Não utilize esta superfície como um degrau ou como uma plataforma. Esta superfície poderá não suportar peso adicional ou poderá estar escorregadia. Ferimentos sérios ou morte poderão ocorrer como resultado de uma queda.

### 3 Superfície Quente



Ilustração 5

g01372256

**! CUIDADO**

Peças ou componentes quentes podem causar queimaduras ou ferimentos. Não deixe que peças ou componentes quentes entrem em contato com a pele. Use roupas e equipamentos de segurança para evitar queimaduras.

As etiquetas de advertência de superfície quente (2) estão instaladas em dois locais. O arrefecedor de óleo e o anteparo térmico na galeria de distribuição de líquido arrefecedor.

### 4 Fluido Quente sob Pressão



Ilustração 6

g01371640

**! CUIDADO**

Sistema sob pressão! O líquido arrefecedor quente pode causar queimaduras graves, ferimentos ou morte. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, desligue o motor e espere até que os componentes do sistema de arrefecimento esfriem. Afrouxe lentamente a tampa de pressão do sistema de arrefecimento para aliviar a pressão. Leia e entenda o Manual de Operação e Manutenção antes de fazer qualquer manutenção do sistema de arrefecimento.

As etiquetas de fluidos quentes sob pressão (3) têm duas posições. Uma etiqueta fica na extremidade da tampa do arrefecedor de óleo. A Perkins recomenda que a outra etiqueta de fluido quente sob pressão seja instalada no radiador, próximo à tampa do bocal de enchimento do líquido arrefecedor.

## 5 Advertência do Éter

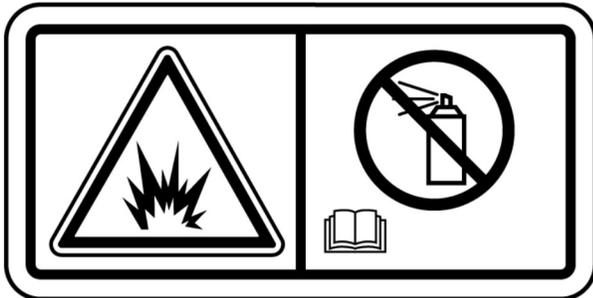


Ilustração 7

g01372254

### CUIDADO

Não use auxílios de partida tipo aerossol, como o éter. Isso poderia resultar em explosão e ferimentos.

A etiqueta de advertência de éter (4) fica no suporte de apoio dos purificadores de ar.

## 6 Etiqueta de Risco de Esmagamento de Mãos do Eixo Giratório

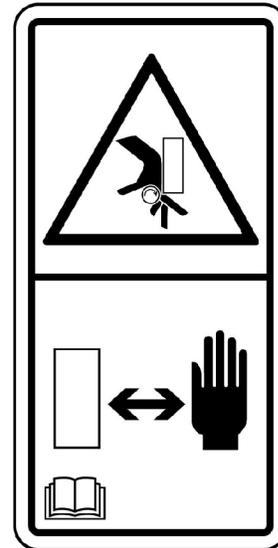


Ilustração 8

g02781437

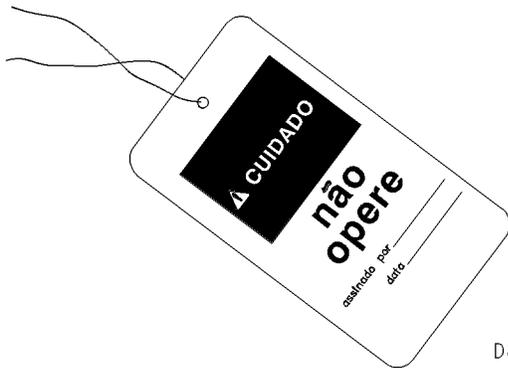
### CUIDADO

Risco de agarramento do eixo giratório. O eixo sob esta tampa gira sempre que o motor está em funcionamento. O contato com o eixo giratório pode causar lesões ou morte. Mantenha as mãos afastadas.

A etiqueta de risco de esmagamento de mãos do eixo giratório (5) fica na tampa do amortecedor de vibração do virabrequim.

i06247763

## Informações Gerais Sobre Perigos



D85927

Ilustração 9

g00466539

Fixe um rótulo de advertência “Não Operar” ou uma etiqueta de advertência semelhante na chave de partida ou nos controles antes de fazer a manutenção ou o reparo do motor. Afixe etiquetas de advertência ao motor e a cada posto de controle do operador. Quando apropriado, desconecte os controles de partida.

Não deixe que pessoas não autorizadas subam no motor ou ao redor do motor enquanto a manutenção estiver sendo feita no motor.

- A adulteração da instalação ou da fiação fornecida pelo Fabricante do Equipamento Original (OEM) pode ser perigosa. Podem ocorrer lesões pessoais, morte e/ou danos ao motor.
  - Ventile o escape do motor para a atmosfera quando o motor for operado em uma área fechada.
  - Se o motor não estiver funcionando, não solte o freio secundário ou os sistemas do freio de estacionamento, a menos que o veículo esteja bloqueado ou restrito.
  - Use capacete de proteção, óculos protetores e outros equipamentos de proteção, conforme requerido.
  - Quando o trabalho for executado ao redor do motor que está em operação, utilize equipamentos de proteção para ouvidos de modo a evitar danos auditivos.
  - Não use roupas soltas ou jóias que possam prender nos controles ou em outras partes da máquina.
  - Certifique-se de que todos os protetores e tampas estejam devidamente instalados na máquina.
  - Nunca coloque fluidos de manutenção em recipientes de vidro. Os recipientes de vidro podem se quebrar.
  - Use todas as soluções de limpeza com cuidado.
  - Relate todos os reparos necessários.
- A menos que sejam fornecidas outras instruções, execute a manutenção nas seguintes condições:
- O motor está desligado. Certifique-se de que o motor não possa ser acionado.
  - As travas de proteção ou controles estão na posição de aplicação.
  - Engate os freios secundários ou os freios de estacionamento.
  - Bloqueie ou restrinja o veículo antes de executar manutenção ou reparos.
  - Desconecte as baterias quando a manutenção for executada ou quando for feito um serviço no sistema elétrico. Desconecte os terminais negativos da bateria. Enrole os terminais com fita para evitar possíveis faíscas. Se equipado, permita que o fluido de escape de diesel seja depurado antes de desconectar a bateria.
  - Se equipado, desconecte os conectores das unidades injetores que estão localizadas na base da tampa da válvula. Essa ação ajudará a evitar ferimentos pessoais por alta tensão nas unidades injetoras. Não entre em contato com os terminais da unidade injetora com o motor em operação.
  - Não tente reparar ou fazer qualquer ajuste no motor com o motor em operação.
  - Não tente nenhum reparo que não seja bem compreendido. Utilize as ferramentas corretas. Substitua qualquer equipamento danificado ou repare o equipamento.
  - Para a partida inicial de um motor novo ou para dar a partida em um motor que passou por manutenção, tome providências para parar o motor em caso de excesso de velocidade. O motor pode ser desligado fechando o suprimento de combustível e/ou o suprimento de ar ao motor. Certifique-se de que somente a tubulação de suprimento de combustível está fechada. Certifique-se de que a tubulação de retorno do combustível está aberta.

- Dê partida no motor no compartimento do operador (cabine). Nunca estabeleça curto-circuito entre os terminais do motor de arranque ou entre as baterias. Essa ação pode evitar o sistema de partida em neutro do motor e/ou danificar o sistema elétrico.

O escape de motores diesel contém produtos de combustão que podem ser prejudiciais à sua saúde. Sempre dê partida e opere o motor numa área bem ventilada. Se o motor estiver em uma área fechada, jogue os gases de escape do motor para fora.

Remova cuidadosamente as seguintes peças. Para ajudar a evitar a pulverização ou os respingos de fluidos sob pressão, mantenha uma manta sobre a peça que está sendo removida.

- Tampas de enchimento
- Graxeiros
- Tomadas de pressão
- Respiros
- Bujões de drenagem

Cuidado quando a tampas forem removidas. Solte gradualmente mas não remova os últimos dois parafusos ou porcas que estão localizadas em extremidades opostas da tampa ou do dispositivo. Antes de remover os últimos dois parafusos ou porcas, force a tampa a abrir para liberar qualquer pressão de mola ou outra pressão.

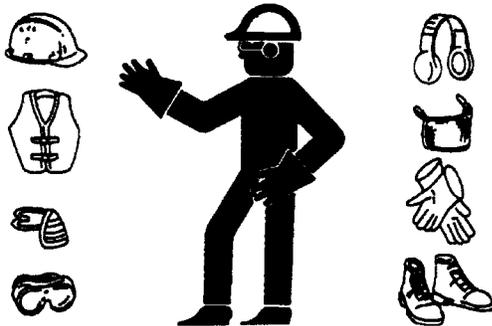


Ilustração 10

g00702020

- Use capacete de proteção, óculos protetores e outros equipamentos de proteção, conforme requerido.
- Quando o trabalho for executado ao redor do motor que está em operação, utilize equipamentos de proteção para ouvidos de modo a evitar danos auditivos.
- Não use roupas soltas ou jóias que possam prender nos controles ou em outras partes da máquina.

- Certifique-se de que todos os protetores e tampas estejam devidamente instalados na máquina.
- Nunca coloque fluidos de manutenção em recipientes de vidro. Os recipientes de vidro podem se quebrar.
- Use todas as soluções de limpeza com cuidado.
- Relate todos os reparos necessários.

#### **A menos que sejam fornecidas outras instruções, execute a manutenção nas seguintes condições:**

- O motor está desligado. Certifique-se de que o motor não possa ser acionado.
- Desconecte as baterias quando a manutenção for executada ou quando for feito um serviço no sistema elétrico. Desconecte os terminais negativos da bateria. Enrole os terminais com fita para evitar possíveis faíscas.
- Não tente nenhum reparo que não seja bem compreendido. Utilize as ferramentas corretas. Substitua qualquer equipamento danificado ou repare o equipamento.

## **Ar Comprimido e Água Pressurizada**

Ar e/ou água pressurizados podem fazer com que detritos e/ou água quente sejam lançados no ambiente. Isso pode resultar em lesões corporais.

Ao utilizar ar comprimido e/ou a água pressurizada para fins de limpeza, use roupas e sapatos protetores e óculos de segurança. Para proteger os olhos, use óculos ou uma máscara facial de segurança.

A pressão máxima de ar para fins de limpeza deve ser abaixo de 205 kPa (30 lb/pol<sup>2</sup>). A pressão de água máxima para fins de limpeza deve ser inferior a 275 kPa (40 lb/pol<sup>2</sup>).

## **Penetração de Fluidos**

Após o desligamento do motor, o circuito hidráulico poderá permanecer sob pressão por um longo período. Se não for devidamente aliviada, a pressão poderá causar a expulsão de fluido hidráulico ou de outros itens, como bujões.

Para evitar ferimentos, não remova nenhuma peça ou componente hidráulico até que toda a pressão tenha sido aliviada. Para evitar ferimentos, não desmonte nenhuma peça ou componente hidráulico até que toda a pressão tenha sido aliviada. Consulte as informações do Fabricante do Equipamento Original (OEM) para informar-se sobre os procedimentos necessários para aliviar a pressão hidráulica.

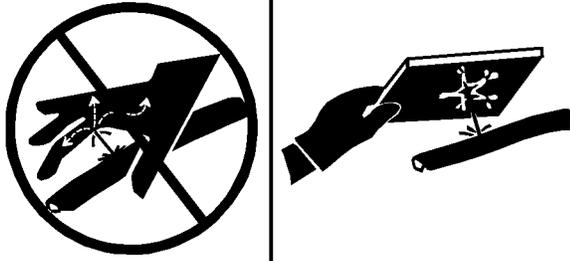


Ilustração 11

g00687600

Sempre use uma placa ou pedaço de cartão duro ao verificar um vazamento. Fluidos vazando sob pressão podem penetrar no tecido do corpo. A penetração de fluidos pode causar ferimentos graves e morte. Um vazamento capilar pode causar ferimentos graves. Se o fluido for injetado na sua pele, será preciso tratar imediatamente. Procure um médico familiarizado com esse tipo de ferimento para o tratamento.

## Contenção de Derramamentos de Fluidos

Tome todas as providências necessárias para garantir que os fluidos sejam devidamente mantidos em seus compartimentos durante os procedimentos de inspeção, manutenção, teste, ajuste e reparo do produto. Esteja preparado para coletar os fluidos em recipientes adequados antes de abrir qualquer compartimento ou desmontar quaisquer componentes que contenham fluidos.

Descarte todos os fluidos de acordo com regulamentos e determinações locais.

## Risco de Eletricidade Estática ao Abastecer com Combustível Diesel com Teor de Enxofre Ultrabaixo

A remoção de enxofre e outros compostos no combustível diesel com teor de enxofre ultrabaixo (combustível ULSD, Ultra-low Sulfur Diesel Fuel) diminui a condutividade do ULSD e aumenta a capacidade do ULSD para armazenar carga estática. As refinarias podem ter tratado o combustível com um aditivo dissipador de estática. Muitos fatores podem reduzir a eficácia do aditivo ao longo do tempo. Cargas estáticas podem se acumular no combustível ULSD durante a circulação do combustível pelos sistemas de distribuição de combustível. A descarga de eletricidade estática em presença de vapores de combustível pode resultar em incêndio ou explosão. Certifique-se de que o sistema completo usado para reabastecer a máquina (tanque de suprimento de combustível, bomba de transferência, mangueira de transferência, bocal e outros) estejam adequadamente aterrados e ligados. Confirme com o fornecedor de combustível ou do sistema de combustível que o sistema de distribuição obedece aos padrões de abastecimento no que se refere às práticas adequadas de aterramento e ligação.

**⚠ CUIDADO**

Evite riscos de eletricidade estática enquanto estiver abastecendo. O combustível diesel com teor de enxofre ultrabaixo (combustível ULSD, Ultra-low sulfur diesel fuel) apresenta um risco maior de ignição estática do que as formulações diesel com maior concentração de enxofre. Evite morte ou ferimentos graves por fogo ou explosão. Confirme com o fornecedor de combustível ou do sistema de combustível que o sistema de fornecimento obedece aos padrões de abastecimento no que se refere às práticas adequadas de aterramento e conexão.

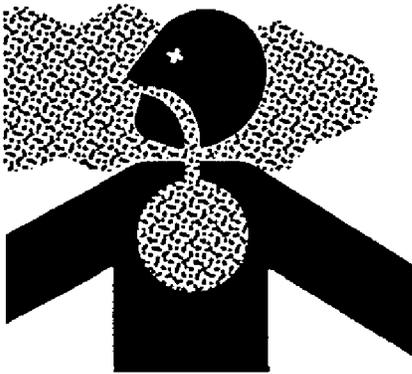
**Inalação**

Ilustração 12

g00702022

**Obstrução no**

Tenha cuidado. Os vapores do escape podem ser prejudiciais à saúde. Se você operar a máquina em uma área fechada, garanta ventilação adequada.

**Informações sobre Amianto**

Equipamentos e peças de reposição Perkins enviadas pela empresa limitada de motores Perkins não contêm amianto. A Perkins recomenda usar somente peças de reposição originais Perkins. Se uma peça de reposição contendo amianto for usada, siga as seguintes diretrizes para o manuseio da peça e o contato com os fragmentos de amianto.

Tenha cuidado. Evite inalar a poeira que pode ser gerada durante o manuseio de componentes que contêm fibras de amianto. A inalação dessa poeira pode ser prejudicial à saúde. Os componentes que podem conter fibras de amianto são pastilhas de freio, cintas de freio, material de revestimento, placas de embreagem e algumas juntas. O amianto utilizado nesses componentes é geralmente colado a uma resina ou vedado de alguma maneira. O manuseio normal não é perigoso, a menos que seja gerada poeira levada pelo ar que contenha amianto.

Se houver poeira de amianto no ar, siga as seguintes recomendações:

- Nunca use ar comprimido para limpeza.
- Evite escovar produtos que contenham amianto.
- Evite esmerilhar produtos que contenham amianto.
- Use um método úmido para limpar materiais de amianto.
- Um aspirador equipado com um filtro de ar particulado de alta eficiência (HEPA) pode também ser usado.
- Utilize uma ventilação de exaustão em trabalhos de usinagem permanente.
- Use uma máscara para respiração se não houver outro meio de controlar a poeira.
- Obedeça às recomendações e regulamentos aplicáveis ao local de trabalho. Nos Estados Unidos, observe os requisitos da Administração de Segurança e Saúde Ocupacional (OSHA, Occupational Safety and Health Administration). Os requisitos da OSHA encontram-se na 29 CFR 1910.1001.
- Obedeça todos os regulamentos ambientais referentes ao descarte de amianto.
- Evite transitar em áreas onde possa haver partículas de amianto no ar.

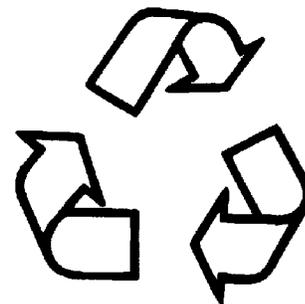
**Descarte Correto de Resíduos**

Ilustração 13

g00706404

O descarte incorreto de fragmentos pode causar danos ao meio ambiente. Os fluidos potencialmente prejudiciais ao meio ambiente devem ser sempre descartados de acordo com os regulamentos locais.

Sempre armazene os fluidos drenados em recipientes à prova de vazamento. Não despeje fragmentos na terra, em ralos ou em água corrente ou parada.

i06561322

## Prevenção Contra Queimaduras

### Líquido Arrefecedor

Quando o motor está na temperatura de operação, o líquido arrefecedor do motor está quente. O líquido arrefecedor também está sob pressão. O radiador e todas as tubulações até os aquecedores ou até o motor contêm líquido arrefecedor quente. Qualquer contato com o líquido arrefecedor quente ou com o vapor pode causar queimaduras graves. Aguarde o resfriamento dos componentes do sistema de arrefecimento antes de drená-lo.

Verifique o nível do líquido arrefecedor quando o motor estiver parado e frio. Certifique-se de que a tampa do bocal de enchimento está fria antes de removê-la. A tampa do bocal de enchimento deve estar fria o suficiente de forma que se possa tocá-la diretamente com a mão. Remova a tampa do bocal de enchimento lentamente para aliviar a pressão. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, Nível do Líquido Arrefecedor do Sistema - Verificar para obter mais informações.

O condicionador do sistema de arrefecimento contém álcali. O álcali pode causar ferimentos. Não permita o contato do álcali com a pele, os olhos ou a boca.

### Óleos

A exposição repetida ou prolongada a minerais e óleos de base sintética pode irritar a pele. Consulte as Fichas de Informações de Segurança de Produto Químico dos fornecedores para obter informações detalhadas. Óleo quente e componentes de lubrificação podem causar ferimentos pessoais. Evite o contato de óleo quente com a pele. Equipamento de proteção pessoal apropriado deve ser usado.

### Combustível Diesel

Diesel pode irritar os olhos, o sistema respiratório e a pele. A exposição prolongada a diesel pode causar vários problemas de pele. Equipamento de proteção pessoal apropriado deve ser usado. Consulte as fichas de Informações de Segurança de Produto Químico do fornecedor para obter informações detalhadas.

### Baterias

O líquido em uma bateria é um eletrólito. O eletrólito é um ácido que pode causar ferimentos. Não permita o contato do eletrólito com a pele ou com os olhos.

Não fume enquanto estiver verificando os níveis de eletrólito da bateria. As baterias emitem vapores inflamáveis que podem explodir.

Use sempre óculos de proteção ao trabalhar com as baterias. Lave as mãos depois de tocar nas baterias. Use luvas, se recomendado.

i06561315

## Prevenção Contra Incêndios e Explosões



Ilustração 14

g00704000

Todos os combustíveis, a maioria dos lubrificantes e algumas misturas de líquidos arrefecedores são inflamáveis.

O vazamento ou o derramamento de fluidos inflamáveis sobre superfícies quentes ou componentes elétricos podem resultar em incêndios. Os incêndios podem provocar ferimentos e danos à propriedade.

Depois que o botão de parada de emergência for acionado, certifique-se de aguarde 15 minutos antes de remover as tampas do motor.

Determine se o motor será operado em um ambiente que permita que os gases combustíveis sejam empurrados pelo sistema de entrada de ar. Esses gases poderiam fazer com que o motor superaqueça. Podem ocorrer lesões pessoais, danos à propriedade ou danos ao motor.

Se a aplicação envolver a presença de gases combustíveis, consulte o revendedor Perkins e/ou o distribuidor Perkins para obter mais informações sobre os dispositivos de proteção adequados.

Remova todos os materiais combustíveis inflamáveis ou materiais condutivos como combustível, óleo e detritos do motor. Não deixe que materiais combustíveis ou materiais condutivos se acumulem no motor.

Armazene combustíveis e lubrificantes em recipientes devidamente rotulados e fora do alcance de pessoas não autorizadas. Armazene panos embebidos com óleo e qualquer outro material inflamável em recipientes seguros. Não fume em áreas usadas para a armazenagem de materiais inflamáveis.

Não exponha o motor a nenhuma chama.

Os anteparos de escape (se equipados) protegem os componentes quentes do escape de borrifos de óleo ou de combustível no caso de falha em uma tubulação, tubo ou selo. Deve-se instalar os anteparos de escape corretamente.

Não realize nenhum trabalho nas tubulações ou tanques de combustível que possa causar a ignição de combustível residual. Esmerilhamento, soldagem, corte, cinzelamento e serragem têm o potencial de criar uma fonte de ignição e devem ser evitados.

Não solde as tubulações ou os tanques que contêm fluidos inflamáveis. Não corte com maçarico tubulações ou tanques que contenham fluidos inflamáveis. Limpe as tubulações ou os tanques cuidadosamente com solvente não inflamável antes de soldá-los ou cortá-los com maçarico.

A fiação deve ser mantida em boas condições. Certifique-se de que todos os fios elétricos estão corretamente instalados e presos firmemente. Inspeção diariamente as fiações elétricas. Conserte todos os fios que estiverem frouxos ou gastos antes de operar o motor. Limpe e aperte todas as conexões elétricas.

Elimine toda a fiação que não esteja presa, ou seja, desnecessária. Não use fios ou cabos que sejam menores do que a bitola recomendada. Não evite nenhum fusível e/ou disjuntores.

A formação de arcos ou faíscas poderia causar incêndio. Conexões seguras, fiação recomendada e cabos de bateria adequadamente mantidos ajudarão a impedir a formação de arcos ou faíscas.

Assegure que o motor esteja frio. Inspeção todas as tubulações e mangueiras quanto a danos de desgaste, vazamento ou deterioração. Certifique-se que as mangueiras estejam direcionadas adequadamente. Certifique-se de que as tubulações e mangueiras estejam corretamente instaladas e presas com braçadeiras.

Os filtros de óleo e os filtros de combustível devem ser instalados corretamente. Os alojamentos dos filtros devem ser apertados com o torque correto. Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem para obter mais informações.



Ilustração 15

g00704059

Tenha cuidado ao reabastecer um motor. Não fume enquanto estiver reabastecendo um motor. Não reabasteça perto de chamas ou faíscas abertas. Sempre desligue o motor antes de reabastecer.

Evite riscos de eletricidade estática enquanto estiver abastecendo. Combustível diesel com enxofre ultrabaixo (combustível ULSD, Ultra-low Sulfur Diesel Fuel) apresenta um risco maior de ignição estática do que as formulações de diesel anteriores com maior conteúdo de enxofre. Evite morte ou ferimentos graves por fogo ou explosão. Confirme com o fornecedor de combustível ou do sistema de combustível que o sistema de fornecimento obedece aos padrões de abastecimento no que se refere às práticas adequadas de aterramento e conexão.



Ilustração 16

g00704135

Gases emitidos pela bateria podem explodir. Mantenha faíscas e chamas abertas distantes da parte de cima da bateria. Não fume nas áreas de troca de bateria.

Nunca coloque um objeto metálico contra as colunas de terminais para verificar a carga da bateria. Use um voltímetro ou um hidrômetro.

Conexões inadequadas do cabo auxiliar podem causar uma explosão que poderá resultar em ferimentos. Consulte a Seção de Operação deste manual para obter instruções específicas.

Não carregue uma bateria congelada. Uma bateria congelada pode causar uma explosão.

As baterias devem ser mantidas limpas. As tampas (se equipadas) devem ser mantidas nas células. Use os cabos, conexões e tampas recomendadas da caixa da bateria quando o motor é operado.

## Extintor de Incêndio

Certifique-se de que a máquina possua um extintor de incêndio. Saiba como usar o extintor de incêndio. Inspeção o extintor de incêndio e faça manutenção do extintor regularmente. Obedeça às recomendações na placa de instruções.

## Éter

O éter é inflamável e venenoso.

Não fume enquanto estiver substituindo um cilindro de éter ou usando um spray de éter.

Não armazene os cilindros de éter em áreas energizadas ou no compartimento do motor. Não armazene cilindros de éter à luz solar direta ou em temperaturas acima de 49° C (120° F). Mantenha os cilindros de éter distantes de faíscas ou chamas abertas.

## Linhas, Tubos e Mangueiras

Não dobre tubulações de alta pressão. Não golpeie tubulações de alta pressão. Não instale tubulações que estejam danificadas.

Vazamentos podem provocar incêndios. Consulte o distribuidor Perkins para obter peças de reposição.

Substitua as peças na ocorrência de uma das seguintes condições:

- Conexões das extremidades danificadas ou com vazamentos.
- As tampas externas estão esfoladas ou cortadas.
- Os fios estão expostos.
- As coberturas externas estão inchando.
- Peças flexíveis das mangueiras entortadas.
- Blindagem incrustada no revestimento externo.
- Deslocamento das conexões das extremidades.

Certifique-se de que todas as braçadeiras, os dispositivos de proteção e os anteparos térmicos estejam corretamente instalados. Durante a operação do motor, a instalação correta ajudará a evitar vibração, fricção com outras peças e calor excessivo.

i02248607

## Prevenção Contra Esmagamento e Cortes

Apóie corretamente o componente antes de executar qualquer serviço embaixo do componente.

Nunca faça ajustes com o motor em operação, exceto se especificado diferentemente neste manual.

Afastar-se de todas as peças giratórias e em movimento. Remova os protetores somente quando estiver executando serviços de manutenção. Instale os protetores de volta em seus devidos lugares após o término da manutenção.

Mantenha todos os objetos afastados das pás do ventilador em movimento. As pás do ventilador arremessarão ou cortarão os objetos em contato.

Use óculos de segurança ao martelar objetos para evitar ferimentos aos olhos.

Lascas ou detritos podem desprender-se dos objetos martelados. Antes de martelar objetos, certifique-se de que ninguém será ferido pelos detritos lançados ao ar.

i06059943

## Como Subir e Descer da Máquina

Não suba no motor. O motor não foi projetado com localizações de montagem ou desmontagem.

Consulte o OEM para a localização de onde segurar os pés e as mãos em uma aplicação específica.

i04384581

## Antes de Dar Partida no Motor

### AVISO

Antes da partida inicial de um motor novo, recondiçãoado ou que tenha acabado de receber manutenção, certifique-se de que esteja preparado para desligar o motor caso este apresente uma condição de rotação excessiva. Para desligar o motor com rotação excessiva, corte o seu suprimento de ar e/ou combustível.

### CUIDADO

**Os gases de escape do motor contêm produtos de combustão que podem ser prejudiciais à sua saúde. Dê partida no motor e opere-o sempre em uma área bem ventilada e, se estiver em uma área fechada, dirija os gases de escape para fora.**

Inspeccione o motor para ver se há possíveis riscos.

Não dê partida no motor nem movimente nenhum controle se houver uma etiqueta de aviso "NÃO OPERAR" ou uma etiqueta de aviso semelhante fixada no interruptor de partida ou nos controles.

Antes de dar partida no motor, certifique-se de que não haja ninguém acima, abaixo ou próximo dele. Certifique-se de que não haja ninguém na área.

Se o motor tiver um sistema de iluminação, certifique-se de que ele seja adequado às condições de trabalho. Certifique-se de que todas as lâmpadas, se equipadas, funcionem normalmente.

Todos os dispositivos e tampas de proteção deverão estar instalados, ao dar a partida no motor, para que os procedimentos de manutenção sejam executados. Para ajudar a evitar qualquer acidente causado por componentes rotativos, trabalhe com muito cuidado próximo deles.

Não dê partida em um motor quando a articulação do regulador estiver desconectada.

i02928398

Não isole, por meio de derivação, os circuitos de desligamento automático. Não desabilite os circuitos de desligamento automático. Os circuitos existem para ajudar a evitar acidentes e danos pessoais. Os circuitos também existem para ajudar a evitar danos ao motor.

i06561298

## Partida do Motor



**Não use auxílios de partida tipo aerossol, como o éter. Isso poderia resultar em explosão e ferimentos.**

Se houver uma etiqueta de advertência fixada à chave de partida do motor ou aos controles, **NÃO** dê partida no motor nem mova os controles. Entre em contato com a pessoa que fixou a etiqueta de advertência antes de dar partida no motor.

Todos os protetores e tampas de proteção deverão estar instalados se for necessário dar partida no motor para executar procedimentos de serviço.

Dê partida no motor do compartimento do operador ou usando a chave de partida do motor.

Sempre dê partida no motor de acordo com o procedimento descrito na seção de Operação do Manual de Operação e Manutenção, Partida do Motor. O conhecimento do procedimento correto ajudará a evitar maiores danos aos componentes do motor. O conhecimento do procedimento também ajudará a evitar lesões pessoais.

Certifique-se de que o aquecedor da camisa de água do motor (se equipado) está funcionando corretamente e verifique a leitura da temperatura da água no painel de controle da fabricação original do motor.

O escape do motor contém produtos de combustão que podem ser prejudiciais à saúde. Sempre dê partida e opere o motor numa área bem ventilada. Se o motor estiver em uma área fechada, jogue os gases de escape do motor para fora.

**Nota:** O motor pode estar equipado com um dispositivo de partida a frio. Um auxílio de partida a frio adicional poderá ser necessário se o motor for operado em condições frias. Normalmente, o motor estará equipado com o tipo correto de auxílio de partida para sua região de operação.

## Desligamento do Motor

Desligue o motor de acordo com o procedimento do tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Parada do Motor (Seção de Operação), para evitar aquecimento excessivo do motor e desgaste acelerado dos componentes do motor.

Use o Botão de Desligamento de Emergência (se equipado) **SOMENTE** em situações de emergência. Não use o Botão de Desligamento de Emergência para o desligamento normal do motor. Após um desligamento de emergência, **NÃO** dê partida no motor até que a causa do desligamento de emergência tenha sido eliminada.

Desligue o motor se ocorrer uma condição de rotação excessiva durante a partida inicial de um motor novo ou de um motor que tiver sido submetido a uma revisão geral. Pode-se fazer isso fechando-se o suprimento de combustível para o motor e/ou fechando-se o suprimento de ar para o motor.

Para desligar um motor controlado eletronicamente, corte o suprimento de energia elétrica para o motor.

i06247780

## Sistema Elétrico

Nunca desconecte nenhum circuito de unidade de carga ou cabo de circuito da bateria quando a unidade de carga estiver operando. Uma faísca poderá fazer com que os gases combustíveis produzidos por algumas baterias peguem fogo.

Para ajudar a impedir que faíscas façam com que os gases combustíveis produzidos por algumas baterias peguem fogo, o cabo auxiliar de partida negativo “-” deve ser conectado por último da fonte de energia externa ao terminal negativo “-” do motor de partida. Se o motor de partida não estiver equipado com um terminal negativo “-”, conecte o cabo auxiliar de partida ao bloco do motor.

Verifique os fios elétricos diariamente para ver se estão frouxos ou desfiados. Aperte todos os fios elétricos frouxos antes de operar o motor. Repare todos os fios desfiados antes de dar partida no motor. Consulte a seção “Partida do Motor” deste Manual de Operação e Manutenção para obter instruções de partida específicas.

## Práticas de Aterramento

O aterramento incorreto do sistema elétrico é necessário para desempenho e confiabilidade ideais do motor. O aterramento incorreto resultará em trajetos de circuito elétrico não controlados e não confiáveis.

Trajetos não controlados do circuito elétrico podem resultar em danos aos mancais principais, às superfícies dos munhões do virabrequim e aos componentes de alumínio.

Motores instalados sem cabos terra do motor ao chassi podem ser danificados por descarga elétrica.

Para assegurar que o motor e os sistemas elétricos do motor funcionem corretamente, deve-se usar um cabo terra do motor ao chassi com um caminho direto para a bateria. Esse caminho pode ser fornecido por um aterramento do motor de partida, um aterramento do motor de partida ao chassi ou um aterramento direto do motor ao chassi.

Todos os aterramentos devem estar apertados e livres de corrosão. O alternador do motor deve estar aterrado ao terminal negativo “-” da bateria com um fio que seja adequado para suportar a corrente de carga total do alternador.

i05184274

## Sistema Eletrônico do Motor

### CUIDADO

**A interferência com a instalação do sistema eletrônico ou com a instalação dos fios elétricos do Fabricante Original do Equipamento (OEM) pode ser perigosa, podendo resultar em ferimentos ou morte e/ou danos ao motor.**

O motor é controlado por um governador digital Pandoras. O sistema de controle inclui os componentes a seguir.

- Unidade de controle
- Atuador
- Ajustadores de ponto de ajuste (se equipados)
- Sensores
- Chicote de Fiação

## Descrição do Sistema

O sistema é controlado por uma Unidade de Controle Eletrônico (ECU). A ECU contém um microprocessador que tem uma Memória Eletrônica Programável Somente Leitura (EPROM). Os parâmetros operacionais do governador são armazenados na EPROM. O atuador é conectado aos injetores de combustível por meio de uma articulação mecânica.

Um computador laptop é usado para ajustar os parâmetros operacionais do governador. O computador laptop é conectado ao governador por meio de um cabo de interface. Os parâmetros operacionais do governador só devem ser modificados por um representante Perkins treinado. Consulte Instrução Especial, Pandoras Governador Digital para obter mais informações.

## **Seção Geral**

### **Vistas do Modelo e Especificações**

i06812838

#### **Ilustrações dos Modelos** (Vistas dos Motores de Seis e Oito Cilindros da Série 4000)

As seguintes vistas de modelos mostram as características típicas do motor. Devido às aplicações individuais, seu motor pode apresentar características um pouco diferentes das indicadas nas ilustrações.

## Vistas do Motor 4006-23

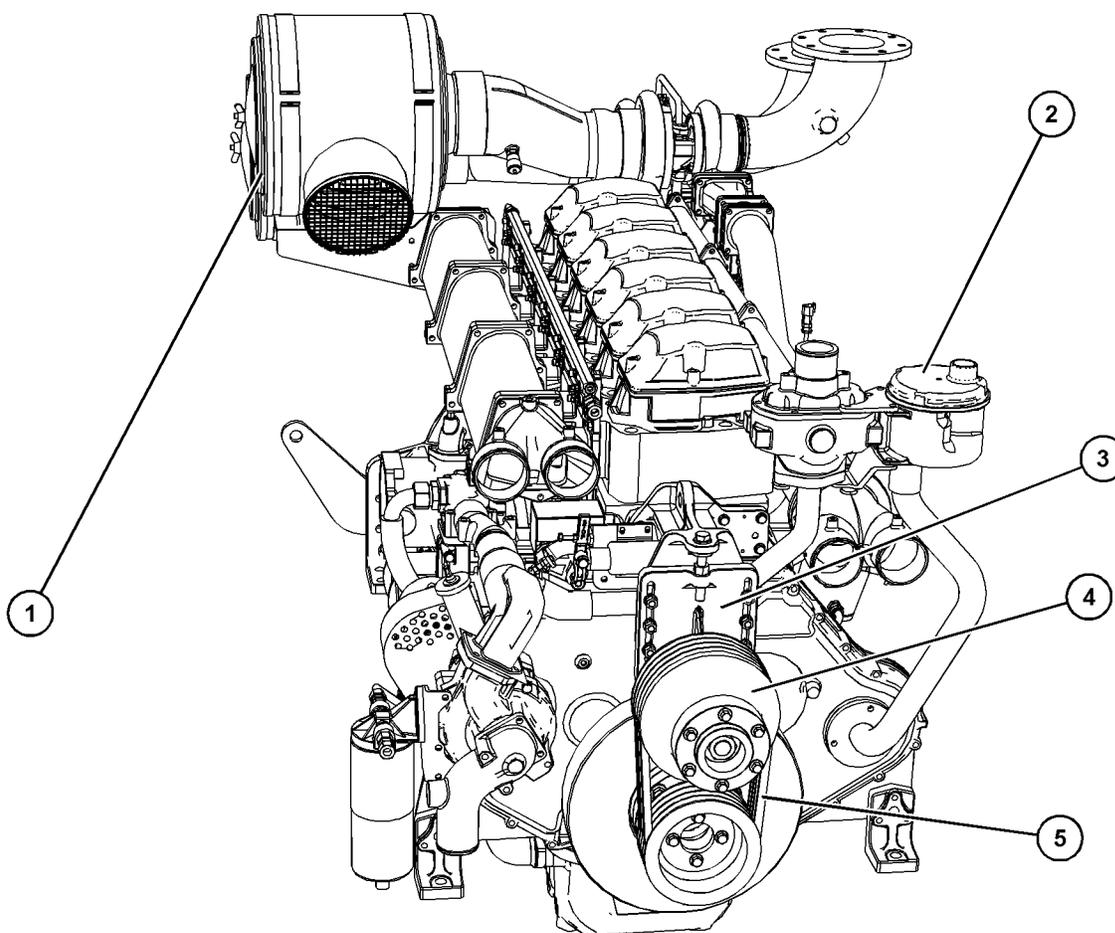


Ilustração 17

g06072657

### Exemplo típico

(1) Filtros de ar duplos  
(2) Respiro do cárter

(3) Alojamento de ajuste  
(4) Polia do cubo do ventilador

(5) Correias

As diferenças principais entre um motor de seis cilindros e um motor de oito cilindros são mostradas na ilustração 17. Essas diferenças são o projeto da tampa da extremidade do filtro de ar e o projeto do respiro do cárter, a placa de ajuste, as correias que acionam o ventilador e a polia da correia do comando do ventilador.

## Radiador do 4006-23

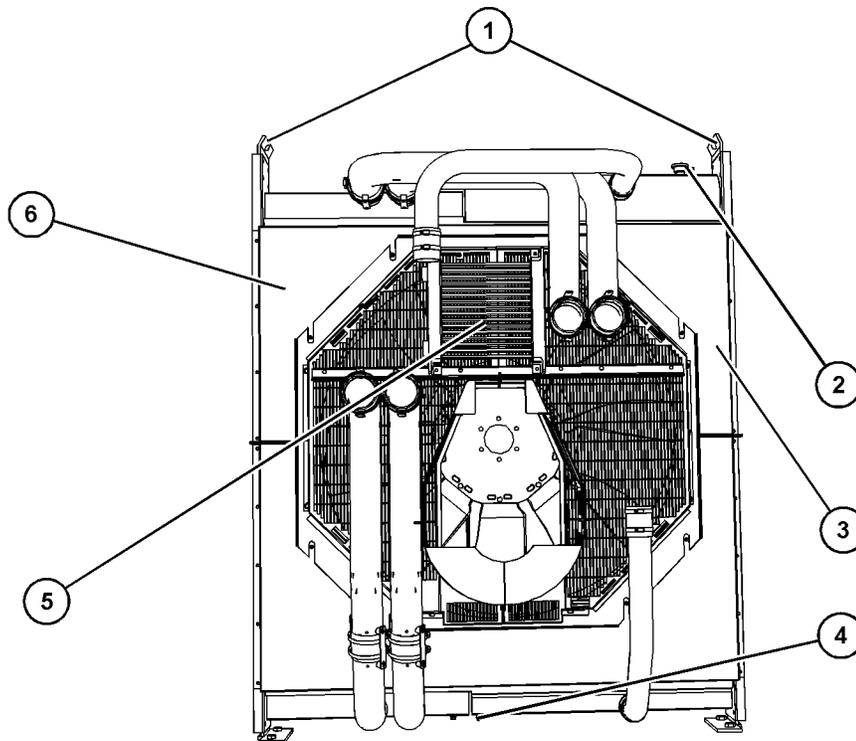


Ilustração 18

g06072687

### Exemplo típico

- |   |                                |                                |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| (1) Olhais de levantamento do radiador                    | (3) Radiador                   | (6) Arrefecedor do ar de carga |
| (2) Tampa pressurizada do bocal de enchimento do radiador | (4) Dreno do radiador          |                                |
|   | (5) Arrefecedor de combustível |                                |

## Vistas do Motor 4008-30

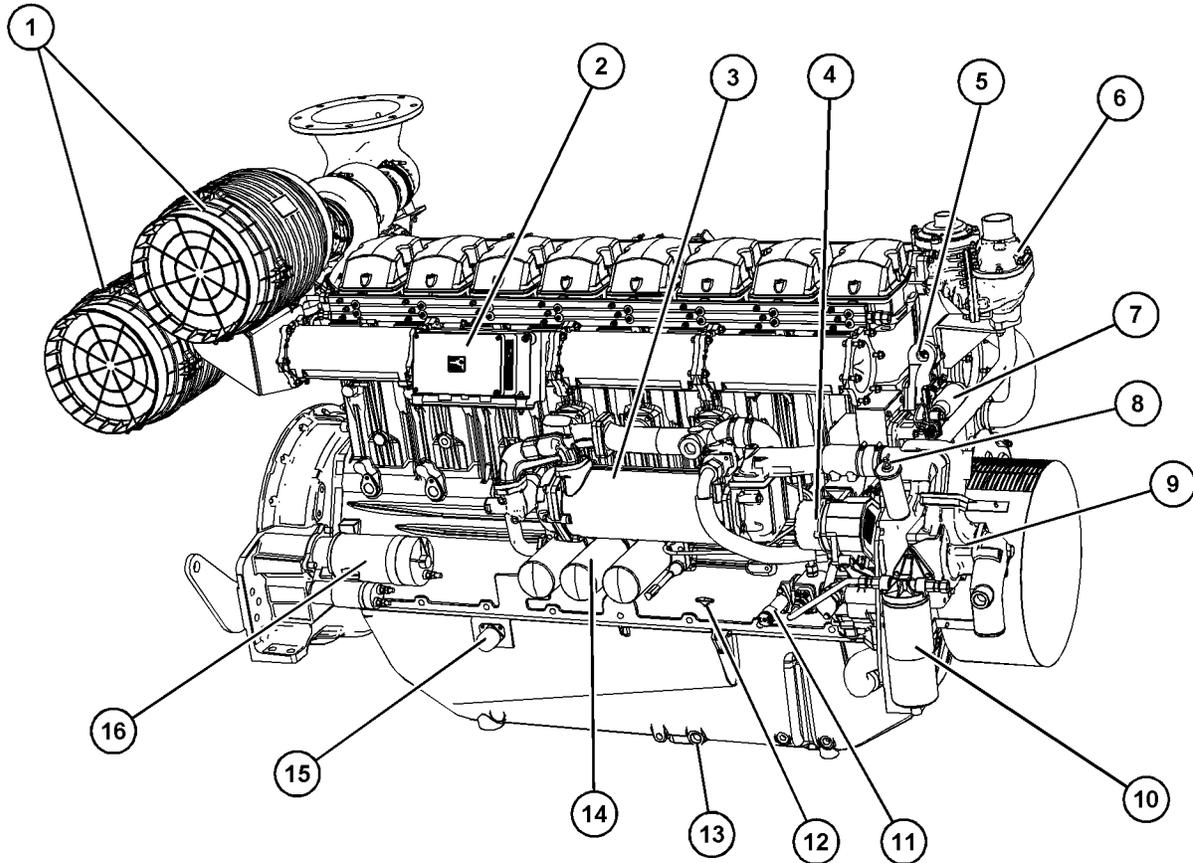


Ilustração 19

g06004723

### Exemplo típico

- |  |  |  |
|--|--|--|
| (1) Filtros de ar duplos                         | (6) Alojamento do termostato             | (12) Medidor de óleo (vareta de nível) |
| (2) Unidade de controle do governador eletrônico | (7) Solenoide de parada                  | (13) Local do dreno do óleo            |
| (3) Arrefecedor de óleo                          | (8) Tampa do bocal de enchimento de óleo | (14) Filtros de óleo                   |
| (4) Alternador                                   | (9) Bomba de líquido arrefecedor         | (15) Relé do motor de partida          |
| (5) Olhal de levantamento dianteiro              | (10) Filtro primário do combustível      | (16) Motor de partida                  |
|  | (11) Bomba de escorva do combustível     |  |

## Seção Geral

## Vistas dos Motores de Seis e Oito Cilindros da Série 4000

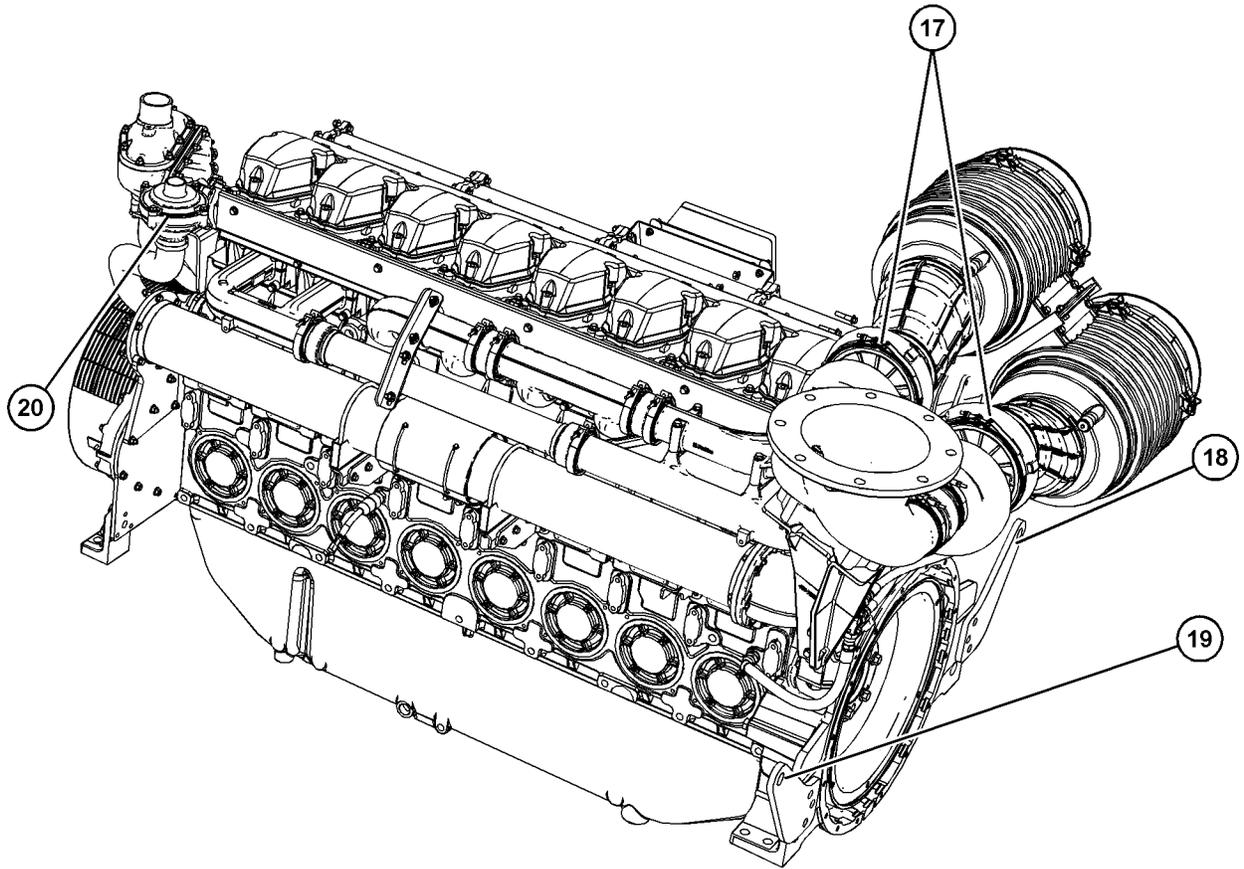


Ilustração 20

g06004738

## Exemplo típico

(17) Turbocompressores duplos

(18) Olhal de levantamento traseiro direito

(19) Olhal de levantamento traseiro esquerdo

(20) Respiro do cárter

## Radiador do 4008-30

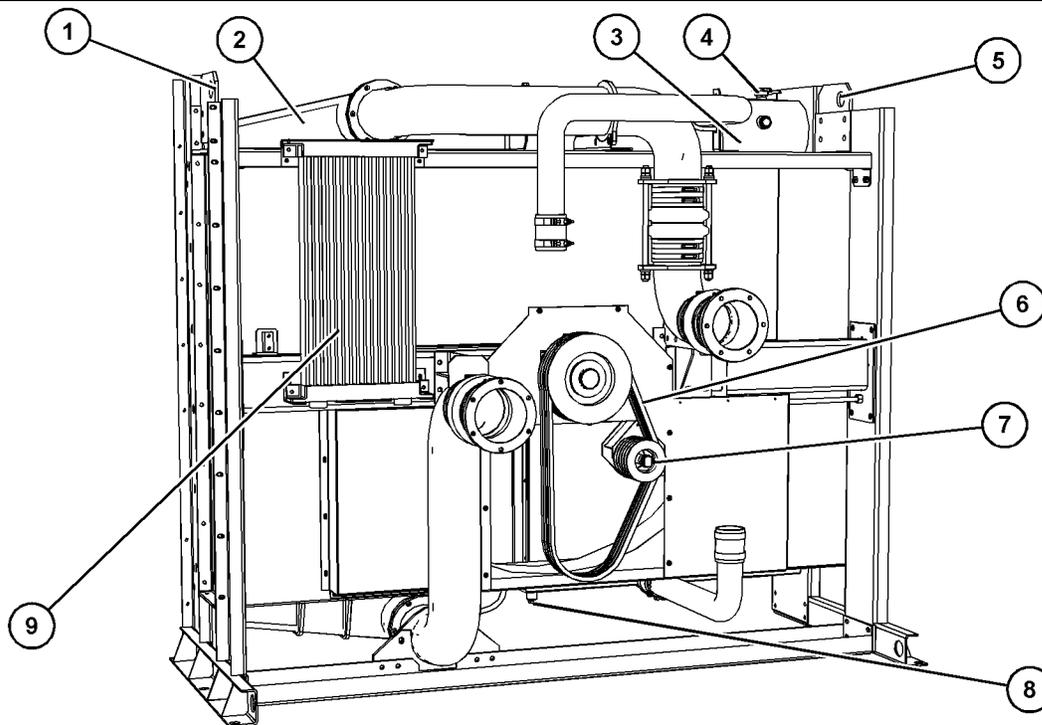


Ilustração 21

g06005784

### Exemplo típico

- |   |   |   |
|---|---|---|
| (1) Olhal de levantamento do conjunto do radiador | (4) Tampa do bocal de enchimento do líquido arrefecedor | (7) Ajustador da polia da correia do ventilador |
| (2) Pós-arrefecedor                               | (5) Olhal de levantamento do conjunto do radiador       | (8) Dreno do líquido arrefecedor                |
| (3) Radiador                                      | (6) Correias do ventilador                              | (9) Arrefecedor de combustível                  |

i06812846

## Descrição do Motor

Os motores 4006-23 e 4008-30 estão disponíveis com aspiração turboalimentada e pós-arrefecida. Os motores industriais 4006-23 e 4008-30 foram projetados como motores de rotação constante.

### Especificações do Motor

A extremidade dianteira do motor fica oposta à extremidade do volante do motor. Os lados esquerdo e direito do motor são determinados pela extremidade do volante. O cilindro número 1 é o cilindro mais à frente.

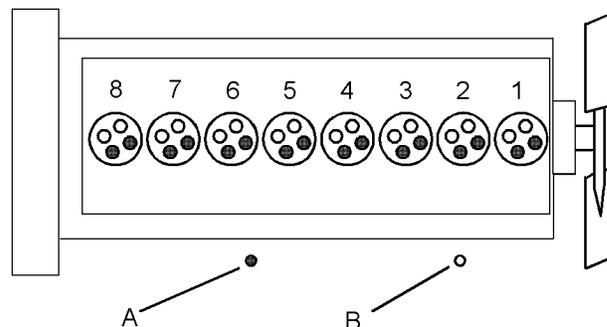


Ilustração 22

g03897666

### Exemplo típico de um motor de 8 cilindros

- (A) Válvulas de entrada  
(B) Válvulas de escape

Seção Geral  
Descrição do Motor

Tabela 1

Especificações do Motor 4006-23	
Número de cilindros	Seis cilindros em linha
Diâmetro interno	160 mm (6.29920 inch)
Curso	190 mm (7.48030 inch)
Cilindrada	22.921 L ( )
Taxa de compressão	13,6:1
Ordem de explosão	1-5-3-6-2-4
Aspiração	Turboalimentada e pós-arrefecida
Ângulo da sede da válvula	20°
Folga das válvulas	0.4 mm (0.01575 inch) Frio

O óleo lubrificante do motor é fornecido por uma bomba tipo engrenagem. O óleo lubrificante é resfriado e filtrado. As Válvulas de derivação fornecem fluxo irrestrito de óleo de lubrificação para as peças do motor quando a viscosidade do óleo for alta. As válvulas de derivação também podem fornecer um fluxo irrestrito de óleo lubrificante para as peças do motor caso o elemento filtrante de óleo fique obstruído.

A eficiência do motor dos controles de emissões e o desempenho do motor dependem da observação das recomendações de operação e manutenção adequadas. O desempenho e a eficiência do motor também dependem do uso dos combustíveis, dos óleos de lubrificação e dos líquidos arrefecedores recomendados. Consulte este Manual de Operação e Manutenção para obter mais informações.

Tabela 2

Especificações do Motor 4008-30	
Número de cilindros	8 cilindros em linha
Diâmetro interno	160 mm (6.29920 inch)
Curso	190 mm (7.48030 inch)
Cilindrada	30.56 L (1864.88549 cubic inch)
Taxa de compressão	13,6:1
Ordem de explosão	1-4-7-6-8-5-2-3
Aspiração	Turboalimentada e pós-arrefecida
Ângulo da sede da válvula	20°
Folga das válvulas	0.4 mm (0.01575 inch) Frio

## Arrefecimento e Lubrificação do Motor

O sistema de arrefecimento consiste nos seguintes componentes:

- Bomba de água acionada por engrenagem
- Termostatos
- Bomba de óleo acionada por engrenagem (tipo rotor)
- Arrefecedor de óleo

## Informações Sobre Identificação do Produto

i06561303

### Locais das Placas e dos Filmes

A placa de número de série do motor fica no lado direito traseiro do motor.

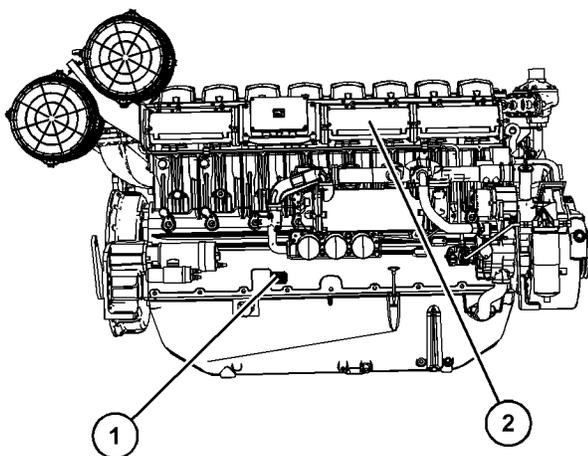


Ilustração 23

g06017751

#### Exemplo típico

- (1) Placa de número de série do motor
- (2) Local da etiqueta de emissões

<p> <b>PERKINS</b>® Perkins Engine Company Ltd, England</p> <p>SER. NO. #####</p> <p>DESIGNATION #####</p> <p>### kW ##### AT ##### RPM TIMING ### ° BTDC</p> <p>Designed and Manufactured in the U.K.</p>
---

Ilustração 24

g06016214

#### Exemplo típico

- (1) Placa de número de série do motor

O distribuidor Perkins precisa do número completo na placa quando for necessário obter informações de serviço.

### Etiqueta de Emissões

A etiqueta de emissões (2) está instalada no coletor de entrada do motor.

## Seção de Operação

### Levantamento e Armazenagem

i06812842

#### Levantamento do Motor (Motores 4006-23 e 4008-30)

##### Apenas Levantamento do Motor

---

###### AVISO

Nunca dobre os parafusos dos olhais e os suportes. Os parafusos somente devem receber carga sob tensão. Lembre-se que a capacidade de um parafuso de olhal fica menor à medida que o ângulo entre os membros de apoio e o objeto torna-se menor que 90 graus.

Quando for necessário remover um componente a um ângulo, use somente um suporte que seja adequado ao peso.

---

Use um guindaste para remover componentes pesados. Use uma viga de levantamento para levantar o motor. Todos os membros de suporte (correntes e cabos) devem estar paralelos entre si. As correntes e os cabos devem ficar perpendiculares com o topo do objeto que está sendo levantado.

Para remover SOMENTE o motor, use os olhais de levantamento que se encontram no motor. Se necessário, remova componentes do motor para evitar danos pelo dispositivo de levantamento.

Os olhais de levantamento são designados e instalados para arranjos específicos do motor. Alterações nos olhais de levantamento e/ou no motor tornarão os olhais de levantamento e dispositivos de levantamento obsoletos. Se alterações forem feitas, certifique-se de dispor dos dispositivos de levantamento adequados. Consulte o distribuidor Perkins para obter informações sobre os dispositivos para levantamento correto do motor.

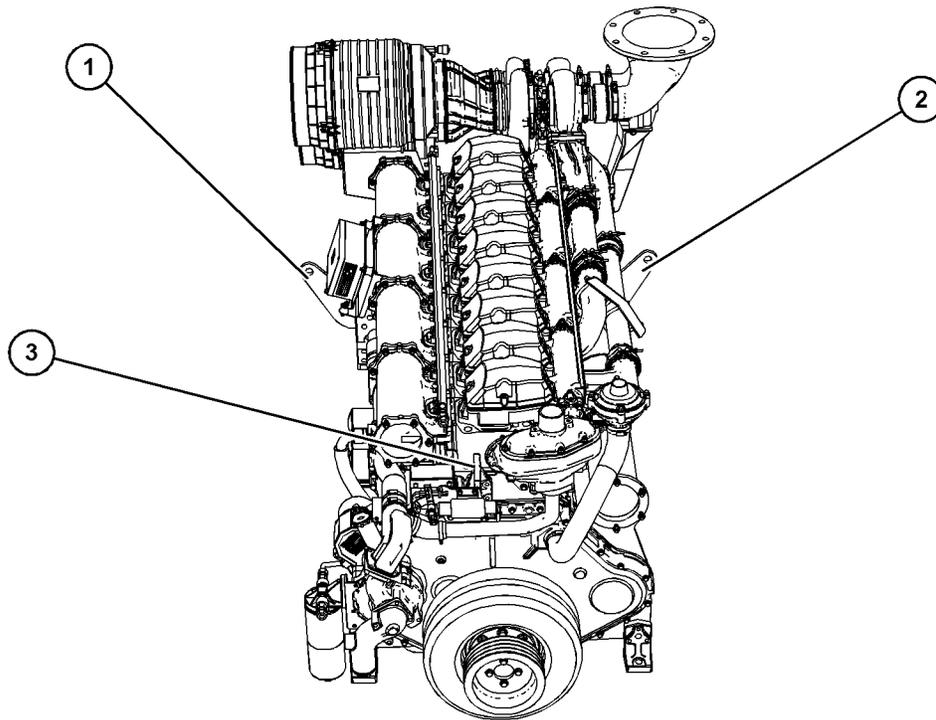


Ilustração 25

g06006861

Exemplo típico

(1) Olhal de levantamento traseiro

(2) Olhal de levantamento traseiro

(3) Olhal de levantamento dianteiro

**Apenas Levantamento do Radiador**

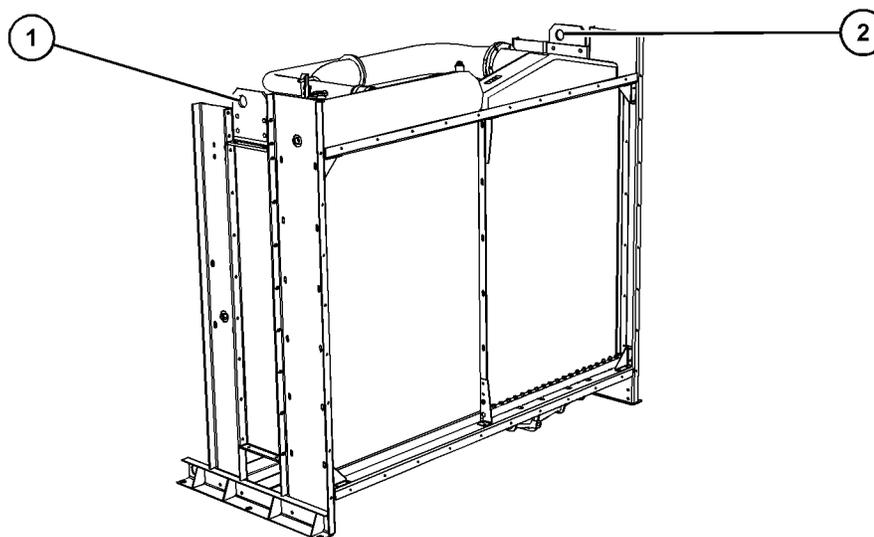


Ilustração 26

g06006867

Exemplo típico

(1) Olhal de levantamento do radiador

(2) Olhal de levantamento do radiador

i05184332

## Armazenamento do Motor

Consulte a Perkins Engine Company Limited, Stafford, ST16 3UB para obter informações sobre o armazenamento do motor.

Há três diferentes níveis de armazenamento do motor. Nível "A, B e C".

### Nível "A"

O Nível "A" dará proteção por 12 meses para motores diesel e motores a gasolina. Esse nível é usado para motores que são transportados em um contêiner ou por um caminhão.

### Nível "B"

Esse nível é adicional ao nível "A". O Nível "B" dará proteção sob condições normais de armazenamento de  $-15^{\circ}$  a  $+55^{\circ}$  C ( $5^{\circ}$  a  $99^{\circ}$  F) e umidade relativa de "90%" por um máximo de 2 anos.

### Nível "C"

Esse nível é adicional ao nível "B". O Nível "C" dará proteção por cinco anos em climas tropicais ou árticos. O Nível "C" também atende ao Nível "J" de MOD NES 724 para a Europa, quando os motores são armazenados em um edifício não aquecido ou em locais abertos sob uma cobertura à prova d'água.

## Recursos e Controles

i06561318

### Sistema de Monitorização

O motor está equipado com sensores ou interruptores para monitorar os seguintes parâmetros:

- Temperatura do líquido arrefecedor
- Pressão do óleo
- Pressão no coletor de entrada
- Rotação do motor
- Rotação excessiva do motor

O controle do acelerador também é monitorado e controlado.

i06561311

### Sensores e Componentes Elétricos

A ilustração na seção mostra os locais típicos dos sensores e de outros componentes elétricos no motor Industrial. Motores específicos podem ter aparências diferentes devido à aplicação.

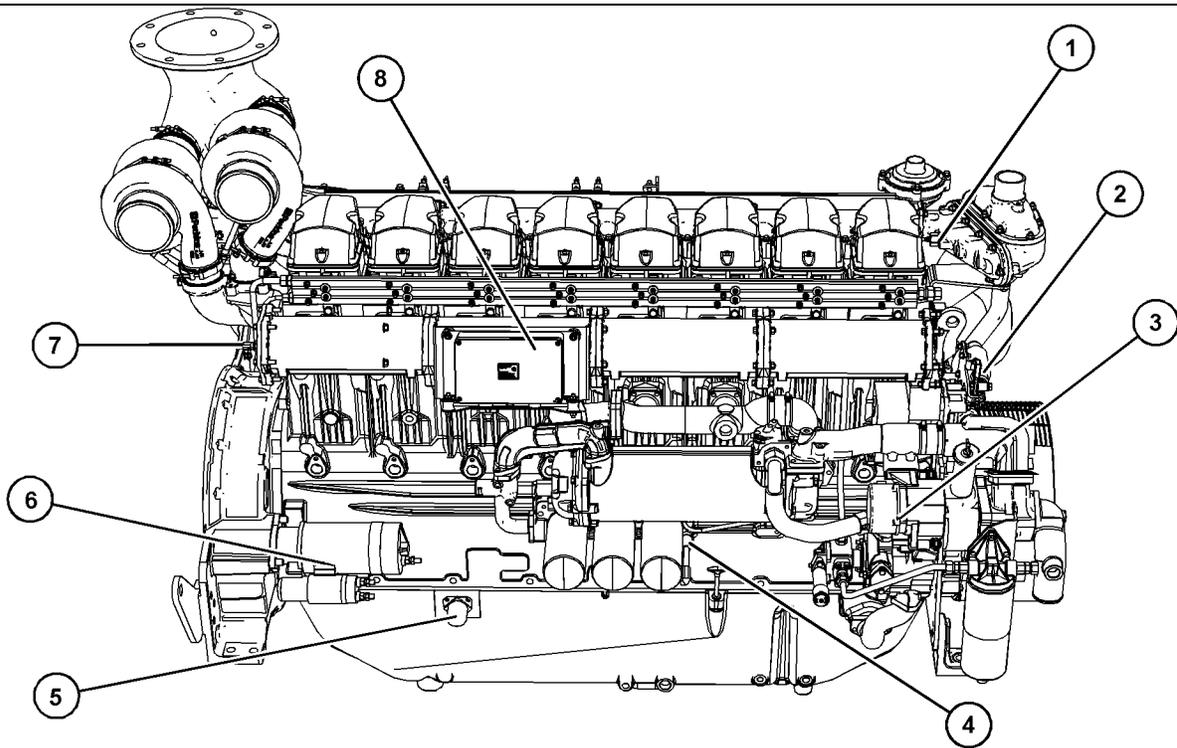


Ilustração 27

g06006910

**Exemplo típico**

(1) Interruptor de temperatura do líquido arrefecedor  
(2) Solenoide de parada  
(3) Alternador

(4) Interruptor de pressão do óleo  
(5) Relé do motor de partida  
(6) Motor de partida

(7) Sensor de pressão de ar do coletor de entrada  
(8) Unidade de controle do governador eletrônico

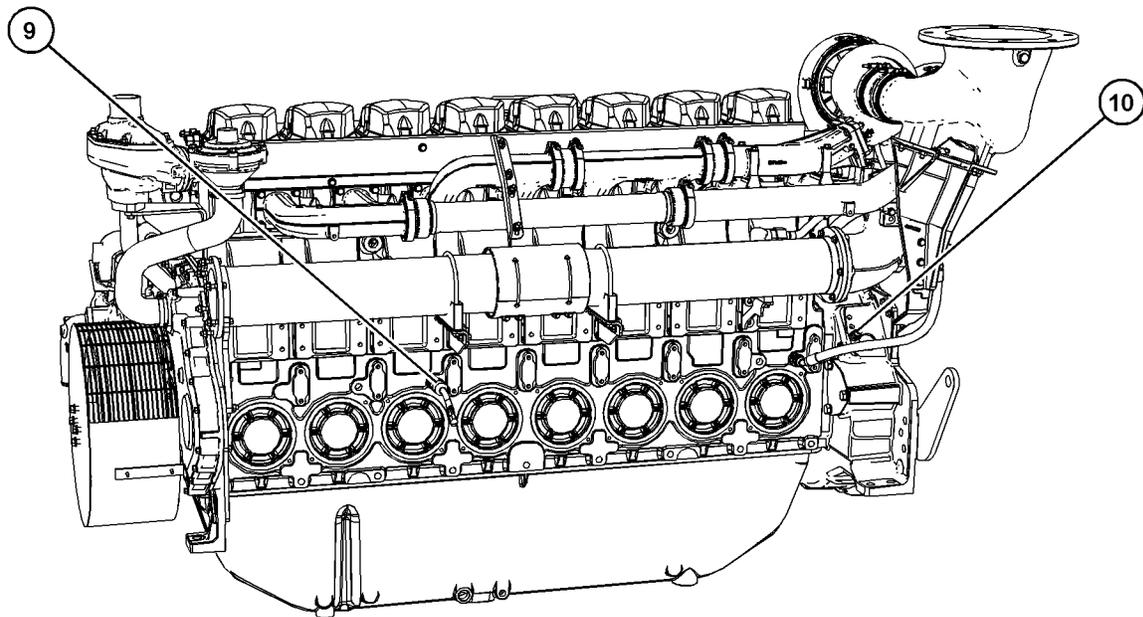


Ilustração 28

g06006921

**Exemplo típico**

(9) Interruptor de pressão do óleo

(10) Sensor de sobrevelocidade

## Partida do Motor

i06561305

### Antes de Dar Partida no Motor

Antes de dar partida no motor, faça a necessária manutenção diária e qualquer outra manutenção periódica devida. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Programa de Intervalos de Manutenção para obter mais informações.

- Não dê partida no motor nem movimento nenhum dos controles se houver uma etiqueta de advertência "NÃO OPERE" ou semelhante fixada à chave de partida ou aos controles.
  - Redefina todos os desligamentos ou componentes de alarme.
  - Garanta que qualquer equipamento acionado tenha sido desengatado. Minimize ou remova as cargas elétricas.
1. Abra a válvula de suprimento de combustível (se equipada).
  2. Se o motor não for ligado por várias semanas, o combustível pode ter sido drenado do sistema de combustível. Além disso, quando os filtros de combustível forem trocados, alguns bolsões de ar poderão ficar presos no motor. Nesses casos, escorve o sistema de combustível. Para obter mais informações, consulte Manual de Operação e Manutenção, Sistema de Combustível - Escorvar.
  3. Se o motor não tiver sido ligado por mais de 3 meses, será necessário escorvar o sistema de óleo do motor. Siga as Etapas 3.a a 3.b para escorvar o sistema de óleo do motor.
    - a. Assegure-se de que o governador permaneça na posição PARAR desconectando o conector de detecção de velocidade no controle do governador.
    - b. Gire a chave interruptora para a posição PARTIDA. Segure a chave interruptora nessa posição até que o manômetro de óleo indique 100 kPa (14.5040 psi). Continue a segurar a chave interruptora na posição de PARTIDA por mais 10 segundos.

Só acione o motor por 30 segundos ao acumular pressão do óleo do motor. Após 30 segundos, interrompa o acionamento e aguarde 2 minutos para que o motor de partida esfrie.

**Nota:** A chave interruptora é parte do painel OEM fornecido. O procedimento exato para a partida pode variar. Consulte as instruções fornecidas pelo OEM para ver o procedimento correto de partida.

4. Gire a chave interruptora para a posição de PARADA. Reconecte o conector de detecção de velocidade.

Agora o motor está pronto para funcionar.

i06561321

## Partida do Motor

### Procedimento Normal de Partida do Motor

**Nota:** Quando possível, assegure-se de que não seja dada partida no motor sob carga.

1. Gire a chave interruptora para a posição PARTIDA. O motor deverá dar a partida imediatamente.
  2. Deixe a chave interruptora retornar à posição de FUNCIONAMENTO depois da partida do motor.
 

Se o motor não der a partida depois de 10 segundos, volte a chave interruptora para a posição de FUNCIONAMENTO por 10 segundos. A seguir, repita os Passos 1 e 2.
- Nota:** Se o motor não der partida após três tentativas, investigue a causa.
3. Depois que o motor tiver dado a partida, siga os Passos 3.a a 3.d.
    - a. Verifique a pressão do óleo.
    - b. Inspeccione se o motor apresenta vazamentos.
    - c. Assegure-se de que as baterias do motor estejam recebendo uma carga.
    - d. Depois que o motor tiver funcionado por 5 minutos, verifique os sistemas de monitoramento do motor. Assegure-se de que o

motor esteja operando corretamente antes de aplicar a carga.

i05184276

## Partida em Tempo Frio



### **CUIDADO**

**Não use auxiliares de partida tipo aerossol, como o éter. O uso deste tipo de auxiliar de partida pode resultar em explosão ou ferimentos.**

---

A capacidade de partida ficará melhor a temperaturas abaixo de +10 °C (+50 °F) com o uso de um aquecedor de camisa de água do motor de capacidade extra da bateria.

## Operação do Motor

i05184279

### Operação do Motor

A operação e a manutenção corretas são fatores essenciais para se obter o máximo de vida útil e economia do motor. Se as orientações contidas no Manual de Operação e Manutenção forem seguidas, os custos podem ser minimizados e a vida útil do motor pode ser aumentada.

As leituras dos medidores (se equipados) devem ser observadas e os dados devem ser registrados com frequência enquanto o motor estiver funcionando. A comparação dos dados com o tempo vai ajudar a determinar as leituras normais de cada medidor. Além disso, vai ajudar a detectar desenvolvimentos anormais de operação. Alterações significativas nas leituras devem ser investigadas.

i05184284

## Práticas para Economia de Combustível

A eficiência do motor pode afetar a economia de combustível. O projeto e a tecnologia da Perkins em manufatura proporcionam o máximo de eficiência de combustível em todas as aplicações. Siga os procedimentos recomendados para obter o desempenho máximo em termos de vida útil do motor.

- Assegure-se de que as correias de comando estejam corretamente ajustadas. As correias de comando devem estar em boas condições.
- Garanta que todas as conexões das mangueiras estejam apertadas. As conexões não devem apresentar vazamentos.
- Garanta que o equipamento acionado esteja em boas condições.
- Motores frios consomem excesso de combustível. Use calor do sistema da camisa de água do motor e do sistema de escape, quando possível. Mantenha os componentes do sistema de arrefecimento limpos e em bom estado. Nunca opere o motor sem os termostatos. Todos esses itens vão ajudar a manter as temperaturas operacionais.
- Evite o derramamento de combustível. O combustível se expande quando é aquecido. O combustível poderá derramar do tanque de combustível. Inspeccione as tubulações de combustível para ver se há vazamentos. Conserte as tubulações de combustível, conforme necessário.
- Esteja ciente das propriedades dos diferentes combustíveis. Use apenas os combustíveis recomendados.
- Evite o funcionamento desnecessário com uma carga baixa. Se o motor não estiver sob carga, ele será desligado.
- Observe o indicador de serviço do filtro de ar frequentemente. Os elementos do filtro de ar devem ser substituídos quando estiverem sujos.
- Faça manutenção dos sistemas elétricos. Uma célula de bateria danificada sobrecarregará o alternador. Isso vai consumir energia e combustível em excesso.

## Parada do Motor

i05184288

## Desligamento do Motor

**Nota:** Aplicações individuais terão sistemas de controle diferentes. Assegure-se de que os procedimentos de parada sejam entendidos. Use as seguintes diretrizes gerais para desligar o motor.

1. Remova a carga do motor. Deixe o motor funcionar sem carga por cinco minutos para resfriar o motor.
2. Desligue o motor após o período de resfriamento de acordo com o sistema de desligamento do motor e vire a chave interruptora de ignição para a posição DESLIGAR. Se necessário, consulte as instruções fornecidas pelo Fabricante do Equipamento Original (OEM).

i05184300

## Grupo de Parada Secundária

### AVISO

Os controles de parada de emergência destinam-se ao uso SOMENTE de EMERGÊNCIA. NÃO use os dispositivos ou controles de parada de emergência para procedimentos normais de parada.

O motor deve estar equipado com um botão de parada de emergência. Para obter mais informações sobre o botão de parada de emergência, consulte as informações do Fabricante de Equipamento Original (OEM).

Certifique-se de que os componentes do sistema externo que suportam a operação do motor estejam firmes depois que o motor parar.

No caso de uma condição de sobrevelocidade, as válvulas de interrupção de ar operarão. Depois da operação, as válvulas de interrupção de ar deverão ser redefinidas manualmente.

i05184306

## Após o Desligamento do Motor

**Nota:** Antes de verificar o óleo do motor, não opere o motor pelo menos por 10 minutos, para que o óleo possa retornar para o reservatório do óleo.

- Se o motor estiver equipado com um horômetro, anote a leitura. Execute a manutenção recomendada neste Manual de Operação e Manutenção, Intervalos de Manutenção.
- Verifique o nível de óleo no cárter. Mantenha o nível do óleo entre as marcas "MIN" e "MAX" da vareta de nível de óleo do motor.
- Se necessário, faça pequenos ajustes. Repare qualquer vazamento do sistema de combustível de baixa pressão e dos sistemas de arrefecimento, lubrificação ou de ar.
- Encha o tanque de combustível para ajudar a evitar o acúmulo de umidade no combustível. Não encha demais o tanque de combustível.

### AVISO

Use apenas as misturas de anticongelante/líquido arrefecedor recomendadas nas Especificações de Líquido Arrefecedor descritas neste Manual de Operação e Manutenção. A negligência a esta recomendação pode causar danos ao motor.

### CUIDADO

**Sistema Pressurizado: Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.**

- Deixe o motor esfriar. Verifique o nível de líquido arrefecedor.
- Verifique se o líquido arrefecedor tem a proteção anticongelante e a proteção contra corrosão corretas. Se necessário, adicione a mistura correta de líquido arrefecedor/água.
- Execute toda manutenção periódica necessária em todos os equipamentos acionados. Essa manutenção é descrita nas instruções do OEM.

## Seção de Manutenção

### Capacidades de Reabastecimento

i06812848

### Capacidades de Reabastecimento

### Sistema de Lubrificação

A capacidade de reabastecimento do cárter do motor reflete a capacidade aproximada do cárter do motor, ou do reservatório de óleo, mais a capacidade dos filtros de óleo padrão. Os sistemas de filtro de óleo auxiliar exigirão mais óleo. Consulte as especificações do Fabricante do Equipamento Original (OEM, Original Equipment Manufacturer) para obter a capacidade do filtro de óleo auxiliar. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Seção de Manutenção para obter mais informações sobre as Especificações de Lubrificante.

Tabela 3

Motores Capacidade de Reabastecimento			
Modelo de Vendas do Motor	Compartimento ou Sistema	Mínima (1)	Máxima (2)
4006-23	Escoamento do Óleo do Cárter	90.7 L (23.9 US gal)	113.4 L (29.9 US gal)
4008-30	Escoamento do Óleo do Cárter	127 L (33.5 US gal)	153 L (40.4 US gal)

(1) Esses valores são as capacidades totais para o reservatório de óleo do cárter, que inclui os filtros de óleo e os arrefecedores de óleo padrão instalados na fábrica. Os motores com filtros de óleo auxiliares exigirão mais óleo. Consulte as especificações do fabricante original do equipamento (OEM) para as informações sobre a capacidade do filtro de óleo auxiliar.

(2) A capacidade aproximada do maior reservatório de óleo do cárter. Consulte o OEM para mais informações.

### Sistema de Arrefecimento

Tabela 4

Motor e Motor com Radiador 4006-23	
Somente Motor	36 L (9.5 US gal)
Motor e Radiador	120 L (31.7 US gal)

Tabela 5

Motor e Motor com Radiador 4008-30	
Somente Motor	48 L (10.5 Imp gal)
Motor e Radiador	140 L (30.8 Imp gal)

### Sistema de Combustível

Consulte as especificações do OEM para obter informações adicionais sobre a capacidade do sistema de combustível.

i06561324

### Recomendações para Fluidos (Informações Gerais sobre Líquidos Arrefecedores)

### Informações Gerais sobre Líquidos Arrefecedores

#### AVISO

Nunca acrescente líquido arrefecedor a um motor superaquecido, pois isso pode causar danos ao motor. Deixe o motor esfriar primeiro.

#### AVISO

Se se pretende armazenar ou embarcar o motor para uma área com temperaturas congelantes, o sistema de arrefecimento deve ser protegido contra a temperatura externa mais baixa ou drenado completamente, a fim de evitar danos.

#### AVISO

Verifique freqüentemente a densidade específica do líquido arrefecedor, para que haja adequada proteção contra o congelamento e contra a ebulição.

Limpe o sistema de arrefecimento pelos seguintes motivos:

- Contaminação do sistema de arrefecimento
- Superaquecimento do motor
- Formação de espuma no líquido arrefecedor

**AVISO**

Nunca opere um motor sem reguladores da temperatura da água do sistema de arrefecimento. Os reguladores de temperatura da água mantêm o líquido arrefecedor do motor na temperatura de operação adequada. Sem reguladores de temperatura da água, poderão ocorrer problemas no sistema de arrefecimento.

Muitas falhas de motor relacionam-se com o sistema de arrefecimento. Os seguintes problemas estão relacionados a falhas no sistema de arrefecimento: superaquecimento, vazamento da bomba de água e radiadores ou trocadores de calor obstruídos.

Essas falhas podem ser evitadas com uma manutenção adequada do sistema de arrefecimento. A manutenção do sistema de arrefecimento é tão importante quanto a manutenção do sistema de combustível e do sistema de lubrificação. A qualidade do líquido arrefecedor é tão importante quanto a qualidade do combustível e do óleo lubrificante.

O líquido arrefecedor normalmente é composto por três elementos: água, aditivos e glicol.

**Água**

A água é usada para transferir calor no sistema de arrefecimento.

**Recomenda-se usar água destilada ou desionizada em sistemas de arrefecimento de motor.**

**NÃO** use os seguintes tipos de água em sistemas de arrefecimento: água dura, água abrandada condicionada com sal e água do mar.

Se não houver disponibilidade de água destilada ou desionizada, use um tipo de água que tenha as propriedades listadas na Tabela 6 .

Tabela 6

<b>Água Aceitável</b>	
<b>Propriedade</b>	<b>Limite Máximo</b>
Cloreto (Cl)	40 mg/L
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	100 mg/L
Dureza Total	170 mg/L
Total de Sólidos	340 mg/L
Acidez	pH de 5,5 a 9

Para uma análise de água, consulte uma das seguintes fontes:

- Empresa pública de água
- Agente agrícola

- Laboratório independente

**Aditivos**

Os aditivos ajudam a proteger as superfícies metálicas do sistema de arrefecimento. A falta ou quantidades insuficientes de aditivos permite que as seguintes condições ocorram:

- Corrosão
- Formação de depósitos minerais
- Ferrugem
- Escamação
- Formação de espuma no líquido arrefecedor

Muitos aditivos são esgotados durante a operação do motor. Esses aditivos devem ser repostos periodicamente.

Os aditivos devem ser adicionados na concentração correta. Uma superconcentração de aditivos pode fazer com que os inibidores se precipitem. Os depósitos podem possibilitar a ocorrência dos seguintes problemas:

- Formação de compostos de gel
- Redução da transferência de calor
- Vazamento do retentor da bomba de água
- Entupimento dos radiadores, arrefecedores e pequenas passagens

**Glicol**

O glicol no líquido arrefecedor ajuda a proteger contra as seguintes condições:

- Ebulição
- Congelamento
- Cavitação da bomba de água

Para um desempenho ideal, a Perkins recomenda uma mistura de 1:1 de água e glicol.

**Nota:** Use uma mistura que proteja contra a mais baixa temperatura ambiente.

**Nota:** O glicol 100 por cento puro congelará à temperatura de  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $8.6\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

Os anticongelantes mais convencionais usam etileno glicol. Propilenoglicol também pode ser usado. Em uma mistura de 1:1 com água, o etilenoglicol e o propilenoglicol fornecerão proteção semelhante contra congelamento e ebulição. Consulte as Tabelas 7 e 8 .

Tabela 7

Etileno Glicol	
Concentração	Proteção contra Congelamento
50 por cento	-36 °C (-33 °F)
60 por cento	-51 °C (-60 °F)

**AVISO**

Não use propileno glicol em concentrações que excedam 50 por cento de glicol, devido à reduzida capacidade de transferência de calor de propileno glicol. Use etileno glicol em condições que exigem uma proteção adicional contra fervura ou congelamento.

Tabela 8

Propileno Glicol	
Concentração	Proteção contra Congelamento
50 por cento	-29 °C (-20 °F)

Para verificar a concentração de glicol no líquido arrefecedor, meça a densidade relativa do líquido arrefecedor.

**Recomendações de Líquido Arrefecedor**

- ELC \_\_\_\_\_ Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada
- SCA \_\_\_\_\_ Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor
- ASTM \_\_\_\_\_ Sociedade Americana para Testes e Materiais

Dois tipos de líquido arrefecedor seguintes são usados nos motores diesel da Perkins :

**Preferida – Perkins ELC**

**Aceitável** – Um anticongelante comercial para serviços pesados que atenda às especificações ASTM D6210

**AVISO**

**Os motores industriais Perkins devem ser operados com uma mistura de 1:1 de água e glicol.**

**AVISO**

Não use um líquido arrefecedor/anticongelante comercial que atenda apenas à especificação ASTM D3306. Este tipo de líquido arrefecedor/anticongelante é formulado para aplicações automotivas leves.

A Perkins recomenda uma mistura de água e glicol na proporção de 1:1. Essa mistura de água e glicol proporcionará o melhor desempenho para serviços pesados como um anticongelante. Essa proporção pode ser aumentada para 1 parte de água e 2 partes de glicol, se houver necessidade de proteção adicional contra congelamento.

Para aplicações que não exigem proteção contra congelamento, consulte o departamento Applications da Perkins Engines Stafford.

Tabela 9

Vida Útil do Líquido Arrefecedor	
Tipo de Líquido Arrefecedor	Vida Útil <sup>(1)</sup>
Perkins ELC	6.000 Horas de Serviço ou Três Anos
Anticongelante Comercial para Serviços Pesados que atenda à ASTM D6210	3.000 Horas de Serviço ou Dois Anos

<sup>(1)</sup> Use o intervalo que ocorrer primeiro. O sistema de arrefecimento também deve ser lavado neste momento.

**ELC**

A Perkins fornece ELC para uso nas seguintes aplicações:

- Motores de serviço pesado a gás com ignição por faísca
- Motores diesel de serviço pesado
- Aplicações automotivas

O pacote de anti-corrosão para o ELC é diferente dos pacotes de anti-corrosão para outros líquidos arrefecedores. O ELC é um líquido arrefecedor à base de etileno glicol. No entanto, o ELC contém anticorrosivos orgânicos e agentes antiespuma com baixas quantidades de nitrito. O ELC da Perkins foi formulado com a quantidade correta desses aditivos para fornecer proteção superior contra corrosão para todos os metais nos sistemas de arrefecimento do motor.

O ELC está disponível em uma solução pré-misturada com água destilada. O ELC é uma mistura na proporção de 1:1. O ELC Pré-misturado oferece proteção contra congelamento até -36 °C (-33 °F). O ELC Pré-misturado é recomendado para o preenchimento inicial do sistema de arrefecimento. O ELC Pré-misturado é também recomendado para restaurar o nível do sistema de arrefecimento.

Estão disponíveis recipientes de vários tamanhos. Consulte o distribuidor Perkins para informar-se sobre os números de peça.

## Manutenção do Sistema de Arrefecimento ELC

### Adições Corretas ao Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada

#### AVISO

Use somente produtos Perkins para líquidos arrefecedores pré-misturados ou concentrados.

A mistura de Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada com outros produtos reduz a vida útil do Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada. Se as recomendações não forem seguidas, a vida útil dos componentes do sistema de arrefecimento poderá ser reduzida, a menos que sejam executadas ações corretivas apropriadas

Para manter o equilíbrio correto entre o anticongelante e os aditivos, você deve manter a concentração recomendada de ELC. Diminuindo-se a proporção de anticongelante, diminui-se a proporção de aditivo. A diminuição da capacidade do líquido arrefecedor de proteção do sistema formará corrosão por cavitação, erosão e depósitos.

#### AVISO

Não use um líquido arrefecedor convencional para restaurar o nível de um sistema de arrefecimento abastecido com Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada (ELC).

Não use aditivo suplementar do líquido arrefecedor padrão (SCA).

Quando usar o ELC Perkins, não use SCA padrão ou filtro de SCA.

### Limpeza do Sistema de Arrefecimento ELC

**Nota:** Se o sistema de arrefecimento já estiver usando ELC, não será necessário usar agentes de limpeza no intervalo especificado de troca do líquido arrefecedor. São necessários agentes de limpeza somente se o sistema tiver sido contaminado por adição de algum outro tipo de líquido arrefecedor ou por danos no sistema de arrefecimento.

Água limpa é o único agente de limpeza exigido quando o ELC é drenado do sistema de arrefecimento.

Antes de encher o sistema de arrefecimento, o controle do aquecedor (se equipado) deve ser ajustado na posição QUENTE. Consulte o OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante do Equipamento Original) para ajustar o controle do aquecedor. Após a drenagem e o reabastecimento do sistema de arrefecimento, opere o motor até que o nível do líquido arrefecedor atinja a temperatura normal de operação e até que o nível do líquido arrefecedor esteja estabilizado. Conforme necessário, adicione a mistura de líquido arrefecedor para encher o sistema até o nível especificado.

### Mudança para Perkins ELC

Para mudar de anticongelante reforçado para ELC Perkins, execute os seguintes passos:

#### AVISO

Certifique-se de que todos os fluidos sejam devidamente contidos durante os serviços de inspeção, manutenção, teste, ajuste e reparo do produto. Tenha à mão um recipiente apropriado à contenção de fluidos antes de abrir qualquer compartimento ou desmontar qualquer componente contendo fluido.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

1. Drene o líquido arrefecedor em um recipiente apropriado.
2. Descarte o líquido arrefecedor de acordo com os regulamentos locais
3. Encha o sistema de arrefecimento com uma solução de 33% do ELC Perkins e opere o motor, certificando-se de que o termostato se abra. Desligue o motor e deixe esfriar. Drene o líquido arrefecedor.

**Nota:** Use água destilada ou deionizada na solução.

4. Mais uma vez, encha o sistema de arrefecimento com uma solução de 33% do ELC Perkins e opere o motor, certificando-se de que o termostato se abra. Desligue o motor e deixe esfriar.
5. Drene o sistema de arrefecimento.

#### AVISO

A lavagem inadequada ou incompleta do sistema de arrefecimento pode resultar em danos aos componentes de cobre e outros metais.

6. Encha o sistema de arrefecimento com o ELC Pré-misturado da Perkins. Opere o motor. Certifique-se de que todas as válvulas do líquido arrefecedor abram e, em seguida, desligue o motor. Quando estiver frio, verifique o nível do líquido arrefecedor.

## Contaminação do Sistema de Arrefecimento ELC

### AVISO

A mistura de ELC com outros produtos reduz a eficácia do ELC e diminui a vida útil do ELC. Use somente Produtos Perkins para líquidos arrefecedores pré-misturados. O não cumprimento destas recomendações pode resultar em redução da vida útil do componente do sistema de arrefecimento.

Os sistemas de arrefecimento ELC resistem à contaminação até o máximo de 10% do anticongelante reforçado convencional ou SCA. Se a contaminação exceder dez por cento da capacidade total do sistema, execute UM dos seguintes procedimentos:

- Drene o sistema de arrefecimento em um recipiente adequado. Descarte o líquido arrefecedor de acordo com os regulamentos locais. Lave o sistema com uma solução de 5% a 10% de ELC Perkins. Encha o sistema com o ELC Perkins.
- Drene uma parte do sistema de arrefecimento em um recipiente adequado de acordo com os regulamentos locais. Em seguida, abasteça o sistema de arrefecimento com o ELC pré-misturado. Esse procedimento reduzirá a contaminação para menos de 10%.
- Mantenha o sistema como um Líquido Arrefecedor Reforçado convencional. Trate o sistema com um SCA. Troque o líquido arrefecedor no intervalo recomendado para o Líquido Arrefecedor Reforçado convencional.

## Anticongelante Comercial para Serviços Pesados e SCA

### AVISO

Não se deve usar Líquido Arrefecedor Comercial para Serviços Pesados que contenha Amina como parte do sistema de proteção contra corrosão.

### AVISO

Nunca opere um motor sem os reguladores de temperatura da água no sistema de arrefecimento. Os termostatos ajudam a manter o líquido arrefecedor do motor na temperatura de operação correta. Podem surgir problemas no sistema de arrefecimento sem os reguladores de temperatura da água.

Verifique o anticongelante (concentração de glicol) para garantir a proteção adequada contra ebulição ou congelamento. A Perkins recomenda usar um refratômetro para verificar a concentração de glicol. Não se deve usar um hidrômetro.

Os sistemas de arrefecimento do motor Perkins devem ser testados em intervalos de 500 horas quanto à concentração de SCA.

As adições de SCA baseiam-se nos resultados do teste. Pode ser necessário um SCA líquido em intervalos de 500 horas.

## Adição de Líquido Arrefecedor Reforçado SCA no Enchimento Inicial

Use a equação na Tabela 10 para determinar a quantidade exigida de SCA no abastecimento inicial do sistema de arrefecimento.

Tabela 10

Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado no Enchimento Inicial
$V \times 0,045 = X$
V é o volume total do sistema de arrefecimento.
X é a quantidade de SCA necessária.

A Tabela 13 é um exemplo de uso da equação que está na Tabela 12.

Tabela 11

Exemplo da Equação para Adicionar SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado no Enchimento Inicial		
Volume Total do Sistema de Arrefecimento (V)	Fator de Multiplicação	Quantidade de SCA Necessária (X)
15 L (4 US gal)	× 0,045	0.7 L (24 oz)

## Como Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção

O anticongelante para serviços pesados de todos os tipos REQUER adições periódicas de um SCA.

Teste periodicamente o anticongelante para medir a concentração de SCA. Para obter o intervalo, consulte o Manual de Operação e Manutenção, Programação de Intervalos de Manutenção (Seção de Manutenção). Teste/Adição do Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor (SCA) do Sistema de Arrefecimento.

As adições de SCA baseiam-se nos resultados do teste. O tamanho do sistema de arrefecimento determina a quantidade de SCA necessária.

Use a equação da Tabela 12 para determinar a quantidade exigida de SCA, se necessário.

Tabela 12

<b>Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção</b>
$V \times 0,014 = X$
V é o volume total do sistema de arrefecimento.
X é a quantidade de SCA necessária.

A Tabela 13 é um exemplo de uso da equação que está na Tabela 12 .

Tabela 13

<b>Exemplo da Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção</b>		
<b>Volume Total do Sistema de Arrefecimento (V)</b>	<b>Fator de Multiplicação</b>	<b>Quantidade de SCA Necessária (X)</b>
15 L (4 US gal)	$\times 0,014$	0.2 L (7 oz)

## Como Limpar o Sistema de Anticongelante para Serviços Pesados

- Limpe o sistema de arrefecimento depois que o líquido arrefecedor usado for drenado, ou antes que o sistema de arrefecimento for cheio com líquido arrefecedor novo.
- Limpe o sistema de arrefecimento sempre que o líquido arrefecedor estiver contaminado ou com formação de espuma

i06561293

## Recomendações para Fluidos (Especificações dos Combustíveis)

- **Glossário**
- ISO Organização Internacional para Padronização
- ASTM American Society for Testing and Materials (Associação Americana de Testes e Materiais)
- HFRR High Frequency Reciprocating Rig (Sonda Alternativa de Alta Frequência) para testes de Lubricidade de combustíveis diesel
- FAME Fatty Acid Methyl Esters (Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos)
- CFR Co-ordinating Fuel Research (Coordenação de Pesquisa de Combustível)
- LSD Low Sulfur Diesel (Diesel com Baixo Teor de Enxofre)

- ULSD Ultra Low Sulfur Diesel (Diesel com Enxofre Ultrabaixo)
- RME Rape Methyl Ester (Éster Metílico de Canola)
- SME Soy Methyl Ester (Éster Metílico de Soja)
- EPA Environmental Protection Agency of the United States (Órgão de Proteção Ambiental dos EUA)
- cST Centistokes

## Informações Gerais

### AVISO

Esforçamo-nos ao máximo para fornecer informações precisas e atualizadas. Por meio do uso deste documento você concorda que a Perkins Engines Company Limited não é responsável por erros ou omissões.

### AVISO

Estas recomendações estão sujeitas a mudanças sem aviso. Obtenha com o revendedor Perkins local as recomendações mais recentes.

## Requisitos do Combustível Diesel

A Perkins não pode avaliar continuamente e monitorar todas as especificações mundiais de combustível diesel destilado que são publicadas por governos e associações tecnológicas.

A Tabela 14 oferece uma linha base conhecida e confiável para avaliação do desempenho esperado de combustíveis diesel destilados derivados de fontes convencionais.

O desempenho satisfatório do motor depende do uso de um combustível de boa qualidade. O uso de um combustível de boa qualidade proporcionará os seguintes resultados: vida útil do motor prolongada e níveis de emissões do escape aceitáveis. O combustível deve atender aos requisitos mínimos descritos na Tabela 14 .

### AVISO

As notas de rodapé são uma parte essencial da Tabela de Especificação Perkins para Combustível Diesel Destilado. Leia TODAS as notas de rodapé.

Seção de Manutenção  
Especificações dos Combustíveis

Tabela 14

Especificação Perkins para Combustível Diesel Destilado				
Propriedade	UNIDADES	Requisitos	Teste ASTM	Teste ISO
Aromáticos	% por Volume	35% máximo	<b>D1319</b>	ISO 3837
Cinza	% por Peso	Máximo de 0,01%	<b>D482</b>	ISO 6245
Resíduo de Carbono em 10% das Bases	% por Peso	Máximo de 0,35%	<b>D524</b>	ISO 4262
Índice de Cetano <sup>(1)</sup>	-	Mínimo de 40	<b>D613 ou D6890</b>	ISO 5165
Ponto de Névoa	°C	O ponto de névoa não deve exceder a temperatura ambiente mais baixa prevista.	<b>D2500</b>	ISO 3015
Corrosão da Tira de Cobre	-	Nº 3 máximo	<b>D130</b>	ISO 2160
Destilação	°C	10% a, no máximo, 282 °C (539.6 °F) 90% a, no máximo, 360 °C (680 °F)	<b>D86</b>	ISO 3405
Densidade a 15 °C (59 °F) <sup>(2)</sup>	kg/m <sup>3</sup>	Mínimo de 800 e máximo de 860	Sem teste equivalente	ISO 3675 ou ISO 12185
Ponto de Fulgor	°C	limite legal	<b>D93</b>	ISO 2719
Estabilidade Térmica	-	Mínimo de 80% de refletância após 180 minutos de envelhecimento a 150 °C (302 °F)	<b>D6468</b>	Sem teste equivalente
Ponto de Escoamento	°C	6 °C (10 °F) Abaixo da temperatura ambiente mínima	<b>D97</b>	ISO 3016
Enxofre	% de massa	<sup>(3)</sup>	<b>D5453 ou /D26222</b>	ISO 20846 ou ISO 20884
Viscosidade Cinemática <sup>(4)</sup>	"mm <sup>2</sup> /s (cSt)"	A viscosidade do combustível é fornecida para a bomba de injeção de combustível. "Mínimo de 1,4 e máximo de /4,5"	<b>D445</b>	ISO 3405
Água e sedimentos	% de peso	Máximo de 0,05%	<b>D1796</b>	ISO 3734
Água	% de peso	Máximo de 0,05%	<b>D1744</b>	Sem teste equivalente
Sedimentos	% de peso	Máximo de 0,05%	<b>D473</b>	ISO 3735
Gomas e Resinas <sup>(5)</sup>	mg/100mL	máximo de 10 mg por 100 mL	<b>D381</b>	ISO 6246
Lubricidade, diâmetro corrigido da marca de desgaste, a 60 °C (140 °F). <sup>(6)</sup>	mm	Máximo de 0,46	<b>D6079</b>	ISO 12156-1
Limpeza do combustível <sup>(7)</sup>	-	ISO18/16/13	<b>7619</b>	ISO 4406

<sup>(1)</sup> Para garantir o número mínimo de cetano de 40, um combustível diesel destilado deve ter um índice mínimo de cetano de 44 quando for usado o método de teste ASTM D4737. Recomenda-se um combustível com um número maior de cetano para operações em altitudes elevadas ou em clima frio.

(Tabela 14 (cont.))

- (2) A faixa de densidade permitida inclui graus de combustível diesel de verão e inverno. A densidade do combustível varia com o nível de enxofre, onde combustíveis com alto teor de enxofre têm maiores densidades. Alguns combustíveis alternativos não misturados têm densidades menores que serão aceitáveis se todas as outras propriedades atenderem a essa especificação.
- (3) Os regulamentos regionais, nacionais ou internacionais podem exigir um combustível com um limite específico de enxofre. Consulte todos os regulamentos aplicáveis antes de selecionar um combustível para uma determinada aplicação de motor. Combustível LSD com menos de 0,05 por cento ( $\leq 500$  ppm (mg/kg)) de enxofre é enfaticamente recomendado para uso nestes modelos de motor. Combustível diesel com mais de 0,05 por cento ( $\geq 500$  ppm (mg/kg)) de enxofre só pode ser usado onde permitido pela legislação. Os teores de enxofre no combustível afetam as emissões do escape. Além disso, os combustíveis com alto teor de enxofre também aumentam o potencial de corrosão dos componentes internos. Níveis de enxofre no combustível superiores a 0,05% podem reduzir significativamente o intervalo de troca do óleo. Para obter informações adicionais, consulte **Informações Gerais sobre Lubrificantes**.
- (4) Os valores da viscosidade do combustível são os valores medidos no momento em que o combustível é enviado para as bombas de injeção de combustível. O combustível também deve atender aos requisitos mínimos e máximos de viscosidade a 40° C (104° F) do método de teste "ASTM D445" ou do método de teste "ISO 3104". Se for usado um combustível de baixa viscosidade, o arrefecimento do combustível talvez seja necessário para manter uma viscosidade de 1,4 cSt ou superior na bomba de injeção de combustível. Combustíveis com um alto grau de viscosidade podem exigir o uso de aquecedores de combustível para reduzir a viscosidade até 4,5 cSt na bomba de injeção de combustível.
- (5) Siga as condições de teste e os procedimentos para motores a gasolina.
- (6) A lubrificidade de um combustível é uma causa de preocupação com um combustível com nível baixo ou ultrabaixo de enxofre. Para determinar a lubrificidade do combustível, use o teste ISO 12156-1 ou ASTM D6079 Equipagem Recíproca para Medição de Alta Frequência (HFRR). Se a capacidade de lubrificação do combustível não atender aos requisitos mínimos, entre em contato com o seu fornecedor de combustível. Não aplique qualquer tratamento ao combustível antes consultar o seu fornecedor de combustível. Alguns aditivos não são compatíveis. Esses aditivos podem causar problemas no sistema de combustível.
- (7) O nível de limpeza recomendado para o combustível como dispensado dentro da máquina ou do tanque de combustível do motor é "ISO 18/16/13" ou mais limpo, de acordo com a norma ISO 4406. Consulte "Recomendações de Controle de Contaminação para Combustíveis" neste capítulo.

#### AVISO

A operação com combustíveis que não atendem às recomendações da Perkins pode causar os seguintes efeitos: dificuldade de partida, baixa combustão, depósitos nos injetores de combustível, e reduzirá a vida útil de serviço do sistema de combustível. Depósitos na câmara de combustão reduzirão a vida útil de serviço do motor.

Os motores fabricados pela Perkins são certificados com o combustível indicado pelo Órgão de Proteção Ambiental dos Estados Unidos. Os motores fabricados pela Perkins são certificados com o combustível indicado pelo órgão de Certificação Europeu e outros órgãos reguladores. A Perkins não certifica motores diesel com qualquer outro combustível.

**Nota:** O proprietário e o operador do motor são responsáveis por usar o combustível indicado pelo Órgão de Proteção Ambiental dos EUA (EPA, Environmental Protection Agency) e por outros órgãos reguladores adequados.

## Características do Combustível Diesel

Recomendações da Perkins

### Índice de Cetano

O combustível com um número alto de cetano dará um retardo de ignição mais curto. Um número alto de cetano proporcionará melhor qualidade de ignição. Os números de cetano são as proporções de cetano e de heptametilnonano derivados de combustíveis no motor CFR padrão. Consulte a ISO 5165 para saber o método de teste.

Normalmente, números de cetano superiores a 45 são esperados no combustível diesel atual. No entanto, um número de cetano de 40 pode ser experimentado em alguns territórios. Os Estados Unidos da América é um dos territórios que têm um valor baixo de cetano. Um valor mínimo de cetano de 40 é necessário durante as condições médias de partida. Um número mais alto de cetano poderá ser necessário para operações em grandes altitudes ou em baixas temperaturas.

O combustível com um número baixo de cetano pode ser a causa original de problemas durante a partida a frio.

### Viscosidade

Viscosidade é a propriedade que um líquido tem de oferecer resistência ao cisalhamento ou fluxo. A viscosidade diminui com o aumento da temperatura. Essa diminuição da viscosidade segue uma relação logarítmica para combustível fóssil normal. A referência comum é a viscosidade cinemática. Viscosidade cinemática é o quociente da viscosidade dinâmica dividido pela densidade. A determinação da viscosidade cinemática normalmente é feita pelas leituras nos viscosímetros de fluxo de gravidade em temperaturas padrão. Consulte a ISO 3104 para saber o método de teste.

A viscosidade do combustível é significativa, pois o combustível serve como um lubrificante para os componentes do sistema de combustível. O combustível deve ter viscosidade suficiente para lubrificar o sistema de combustível tanto em baixas como em altas temperaturas. Se a viscosidade cinemática do combustível for menor que 1,4 cSt na bomba de injeção de combustível, poderá ocorrer dano à bomba de injeção de combustível. Esse dano pode ser escoriação e engripamento excessivos. A baixa viscosidade pode levar a dificuldades em uma nova partida a quente, estolagem e perda de desempenho. A alta viscosidade pode resultar em engripamento da bomba.

A Perkins recomenda viscosidades cinemáticas de 1,4 e 4,5 cSt, fornecidas para a bomba de injeção de combustível. Se for usado um combustível de baixa viscosidade, o arrefecimento do combustível talvez seja necessário para manter uma viscosidade de 1,4 cSt ou superior na bomba de injeção de combustível. Combustíveis com um alto grau de viscosidade podem exigir o uso de aquecedores de combustível para reduzir a viscosidade até 4,5 cSt na bomba de injeção de combustível.

## Densidade

Densidade é a massa do combustível por unidade de volume em uma temperatura específica. Esse parâmetro tem uma influência direta no desempenho do motor e nas emissões. Essa influência determina a saída de calor de um determinado volume de combustível injetado. Esse parâmetro é especificado em kg/m<sup>3</sup> a 15 °C (59 °F).

A Perkins recomenda um valor de densidade de 841 kg/m<sup>3</sup> para se obter a saída de potência correta. Combustíveis mais leves são aceitáveis, porém esses combustíveis não produzirão a potência nominal.

## Enxofre

O nível de enxofre é controlado pelas legislações de emissões. Os regulamentos regionais, nacionais ou internacionais podem exigir um combustível com um limite específico de enxofre. O teor de enxofre do combustível e a quantidade de combustível devem satisfazer todos os regulamentos locais existentes para emissões.

Combustível LSD com menos de 0,05 por cento ( $\leq$  500 ppm (mg/kg)) de enxofre é recomendado para uso nestes modelos de motor.

O uso de combustível ULSD com menos de 0,0015% ( $\leq$  15 PPM (mg/Kg)) de enxofre é aceitável para esses modelos de motor. A lubricidade desses combustíveis não deve exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0.46 mm (0.01811 inch) de acordo com a ISO 12156-1. Consulte "Capacidade de Lubrificação" para obter mais informações.

Combustíveis com conteúdo de enxofre maior que 0,05 por cento (500 ppm) podem ser usados onde permitido pela legislação.

O combustível com alto teor de enxofre pode causar desgaste do motor. O combustível com alto teor de enxofre terá um impacto negativo nas emissões de particulados. O combustível com alto teor de enxofre poderá ser usado se o uso for permitido pela legislação de emissões local. O combustível com alto teor de enxofre poderá ser usado em países que não controlam as emissões.

Quando houver apenas combustíveis com alta concentração de enxofre disponíveis, use um óleo lubrificante de alta alcalinidade ou reduza o intervalo de troca de óleo. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos (Informação sobre Lubrificantes) para obter informações sobre o enxofre no combustível.

## Capacidade de Lubrificação

Lubricidade é a capacidade que o combustível tem de evitar o desgaste da bomba. A lubricidade do fluido descreve a capacidade do fluido de reduzir o atrito entre as superfícies sob carga. Essa capacidade reduz os danos causados pela fricção. Os sistemas de injeção de combustível dependem das propriedades lubrificantes do combustível. Até que os limites de enxofre no combustível se tornou compulsório, acreditava-se que a lubricidade do combustível era em função da viscosidade do combustível.

A lubricidade tem uma importância especial para os combustíveis de baixa viscosidade, combustível com baixo teor de enxofre e combustível fóssil de baixo odor atuais. Esses combustíveis são produzidos para atender a rigorosas emissões do escape.

A lubricidade desses combustíveis não deve exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0.46 mm (0.01811 inch). O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em uma HFRR, operada a 60 °C (140 °F). Consulte a ISO 12156-1 .

---

### AVISO

O sistema de combustíveis foi qualificado com combustível de lubricidade de diâmetro da marca de desgaste de até 0.46 mm (0.01811 inch), como testado pela ISO 12156-1. Combustível com um diâmetro da marca de desgaste maior que 0.46 mm (0.01811 inch) levará à redução da vida útil de serviço e falha prematura do sistema de combustível.

---

No caso de combustíveis que não atendem aos requisitos de lubricidade especificados, um aditivo de lubricidade apropriado pode ser usado para aumentar a lubricidade do combustível. O Condicionador de Combustível Diesel Perkins é o aditivo aprovado; consulte "Condicionador de Combustível Diesel Perkins".

Entre em contato com o seu fornecedor para conhecer as circunstâncias em que os aditivos de combustível são exigidos. Seu fornecedor de combustível poderá fazer recomendações de aditivos e do nível adequado de tratamento.

## Destilação

A destilação dará uma indicação da mistura de diferentes hidrocarbonetos no combustível. Uma proporção alta de hidrocarbonetos leves pode afetar as características de combustão.

## Classificação dos Combustíveis

Os motores diesel podem fazer a combustão de uma grande variedade de combustíveis. A lista abaixo relaciona as especificações dos combustíveis tipicamente encontrados, que foram avaliados quanto a sua aceitabilidade e estão divididos nas seguintes categorias:

### Grupo 1: Combustíveis Preferidos

As especificações de combustível a seguir são consideradas aceitáveis.

- Combustíveis que atendem aos requisitos listados na Tabela 14 .
- EN590 - Graus A a F e classe 0 a 4
- ASTM D975 Graus No. 1-D e 2-D
- JIS (Japanese Industrial Standard, Padrão Industrial do Japão) K2204 Graus 1, 2 e 3, e Grau Especial 3 são aceitáveis contanto que o diâmetro da marca de desgaste da lubricidade não exceda 0.46 mm (0.01811 inch) de acordo com a "ISO 12156-1" .
- BS2869 - Classe A2 Gasóleo Fora-de-Estrada, Diesel Vermelho

**Nota:** A lubricidade desses combustíveis não deve exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0.46 mm (0.01811 inch) de acordo com a "ISO 12156-1" . Consulte "Capacidade de Lubrificação".

### Grupo 2: Combustíveis Querosene de Aviação

As especificações de combustível querosene e combustível de jato a seguir são combustíveis alternativos aceitáveis e podem ser usados em situações de contingência, como emergência, ou continuamente, onde o combustível diesel padrão não esteja disponível e o uso for permitido por lei:

- MIL-DTL-83133 NATO F34 (JP-8)
- MIL-DTL-83133 NATO F35
- MIL-DTL-5624 NATO F44 (JP-5)
- MIL-DTL-38219 (USAF) (JP7)
- NATO XF63
- ASTM D1655 JET A

- ASTM D1655 JET A1

### AVISO

Esses combustíveis só são aceitáveis quando usados com aditivo de lubricidade apropriado e devem atender aos requisitos mínimos listados na Tabela 14 . A lubricidade desses combustíveis não deve exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0.46 mm (0.01811 inch) de acordo com a "ISO 12156-1" . Consulte "Capacidade de Lubrificação" e Condicionador de Combustível Diesel Perkins.

**Nota:** O número mínimo de cetano de 40 é recomendado. caso contrário, poderão ocorrer problemas de partida a frio ou falha na ignição com carga leve. Como as especificações de combustível jato não mencionam os requisitos de cetano, a Perkins recomenda a coleta de uma amostra do combustível para determinar o número de cetano.

**Nota:** Os combustíveis devem ter uma viscosidade mínima de 1,4 cSt fornecida para a bomba de injeção de combustível. Pode ser necessário arrefecer o combustível para manter uma viscosidade de 1,4 cSt ou mais na bomba de injeção de combustível. A Perkins recomenda que a viscosidade real do combustível seja medida para determinar se há necessidade de um arrefecedor de combustível. Consulte "Viscosidade".

**Nota:** É possível uma perda de potência nominal de até 10% devido à densidade mais baixa e a viscosidade mais baixa dos combustíveis jato em comparação com os combustíveis diesel.

### Combustível Biodiesel

O biodiesel é um combustível que pode ser definido como mono-alquila ésteres de ácidos graxos. O biodiesel é um combustível que pode ser feito de várias matérias-primas. O biodiesel mais comum disponível na Europa é o Éster Metílico de Canola (REM). Esse biodiesel é derivado do óleo da semente de canola. O Éster Metílico de Soja (SME) é o biodiesel mais comum nos Estados Unidos. Esse biodiesel é derivado do óleo de soja. O óleo de soja ou o óleo de semente de canola são as matérias-primas primárias. Esses combustíveis são conhecidos mutuamente como Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos (FAME).

Óleos vegetais brutos comprimidos NÃO são aceitáveis para uso como combustível em qualquer concentração nos motores de compressão. Sem esterificação, esses óleos podem se tornar gelatinosos no cárter e no tanque de combustível. Esses combustíveis podem não ser compatíveis com vários dos elastômeros usados em motores fabricados atualmente. Nas formas originais, esses óleos não são adequados para uso como combustível em motores de compressão. Outras matérias básicas para o biodiesel podem incluir gordura animal, resíduos de óleo de cozinha ou uma variedade de outras matérias-primas. Para usar qualquer dos produtos listados como combustível, o óleo precisa ser esterificado.

O combustível feito com 100% de FAME é geralmente chamado de biodiesel B100 ou biodiesel puro.

O biodiesel pode ser misturado com combustível diesel destilado. As misturas podem ser usadas como combustível. As misturas mais comuns de biodiesel disponíveis são B5, com 5% de biodiesel e 95% de combustível diesel destilado. B20, com 20% de biodiesel e 80% de combustível diesel destilado.

**Nota:** As porcentagens indicadas são baseadas no volume. A especificação de combustível diesel destilado dos EUA, "ASTM D975-09a," inclui até B5 (5%) de biodiesel.

Especificação de combustível diesel destilado da Europa "EN590 2010" inclui até B7 (7%).

**Nota:** Os motores fabricados pela Perkins são certificados pelo uso de combustíveis indicados pelo Órgão de Proteção Ambiental (EPA) e pela Certificação Europeia. A Perkins não certifica motores com qualquer outro combustível. O usuário do motor é responsável por usar o combustível correto recomendado pelo fabricante e permitido pelo EPA e outros órgãos regulamentares adequados.

### Requisitos de Especificação

O biodiesel puro deve estar em conformidade com a especificação EN14214 ou ASTM D6751 (nos EUA). O biodiesel puro só pode ser combinado em misturas de até 20 por cento por volume em combustível diesel mineral aceitável que atenda aos requisitos listados na Tabela 14 ou na edição mais recente das normas comerciais EN590 e ASTM D 975. Essa mistura geralmente é conhecida como B20.

As misturas de biodiesel são indicadas como "BXX", sendo que "XX" representa a concentração de biodiesel puro contida na mistura com combustível diesel mineral (por exemplo B5, B10, B20).

Nos Estados Unidos, as misturas de Biodiesel de B6 a B20 devem atender aos requisitos listados na edição mais recente da ASTM D7467 (B6 a B20) e devem ter uma gravidade API de 30-45.

Na América do Norte, o biodiesel e as misturas de biodiesel devem ser compradas de produtores acreditados pelo BQ-9000 e de distribuidores certificados pelo BQ-9000.

Em outras áreas do mundo, requer-se o uso de biodiesel que seja acreditado e certificado pelo BQ-9000, ou que seja acreditado e certificado por um órgão comparável de qualidade de biodiesel para atender aos padrões similares de qualidade de biodiesel.

### Requisitos de Manutenção do Motor com B20

As propriedades agressivas do combustível biodiesel podem causar detritos no tanque e nas tubulações de combustível. As propriedades agressivas do biodiesel limparão o tanque e as tubulações de combustível. Essa limpeza do sistema de combustível pode obstruir prematuramente os filtros de combustível. A Perkins recomenda substituir os filtros de combustível após o uso inicial de combustível biodiesel misturado B20 em 50 horas de uso.

Os glicerídeos presentes no combustível biodiesel se tornam bloqueados mais rapidamente. Portanto, deve-se reduzir o intervalo regular de manutenção para 250 horas.

Quando o combustível biodiesel é usado, o óleo do cárter e os sistemas pós-tratamento (se instalados) podem ser influenciados. Essa influência se deve à composição química e às características do combustível biodiesel, como densidade e volatilidade, e aos contaminantes químicos que podem estar presentes nesse combustível, tais como fósforo, álcali e metais alcalinos (sódio, potássio, cálcio e magnésio).

- A diluição do combustível do óleo do cárter poderá ser maior quando se utilizam biodiesel ou misturas de biodiesel. Esse nível mais alto de diluição do combustível ao usar biodiesel ou misturas de biodiesel está relacionado à volatilidade tipicamente mais baixa do biodiesel. As estratégias de controle de emissões no cilindro, utilizadas em muitos dos projetos mais recentes de motores industriais, podem levar a um nível mais alto de concentração de biodiesel no reservatório do óleo do motor. O efeito de longo prazo da concentração do biodiesel no óleo do cárter é desconhecido.
- A Perkins recomenda o uso da análise de óleo para verificar a qualidade do óleo do motor se combustível biodiesel for utilizado. Certifique-se de que o nível de biodiesel no combustível seja observado ao coletar a amostra do óleo.

## Questões Relacionadas ao Desempenho com B20

Devido ao teor energético mais baixo que o combustível destilado padrão, o B20 causará uma perda de potência na ordem de 2% a 4%. Além disso, ao longo do tempo poderá deteriorar mais, devido aos depósitos nos injetores de combustível.

O biodiesel e as misturas de biodiesel são conhecidos por causar um aumento nos depósitos do sistema de combustível, mais significativamente no injetor de combustível. Esses depósitos podem causar uma perda de energia devido à injeção de combustível restrita ou modificada ou a outros problemas funcionais associados.

O Limpador de Combustível T400012 da Perkins é mais efetivo na limpeza e prevenção da formação de depósitos. Consulte "Limpador do Sistema de Combustível Diesel da Perkins" para obter mais informações. O Condicionador de Combustível Diesel Perkins ajuda a limitar os problemas de depósito melhorando a estabilidade do biodiesel ao mesmo tempo em que impede a produção de novos depósitos. Para obter mais informações, consulte "Condicionador de Combustível Diesel Perkins". Portanto, o uso do Limpador de Combustível Diesel e/ou do Condicionador de Combustível Diesel é recomendado ao se usar misturas de biodiesel, especialmente B20.

## Requisitos Gerais

O biodiesel tem pouca estabilidade à oxidação, podendo resultar em problemas de longo prazo no armazenamento de biodiesel. O combustível biodiesel deve ser usado em até 6 meses após a fabricação. O equipamento não deve ser armazenado com misturas de biodiesel B20 no sistema de combustível por mais de 3 meses.

Devido à pouca estabilidade da oxidação e de outros problemas em potencial, a Perkins recomenda enfaticamente que as misturas de biodiesel não sejam usadas em motores com tempo de operação limitado ou, aceitando algum risco, sejam limitadas a um máximo de B5. Exemplos de aplicações que devem limitar o uso de biodiesel são as seguintes: grupos geradores de emergência e certos veículos de emergência.

Se o biodiesel tiver de ser usado, conseqüentemente a qualidade do combustível precisa ser testada com frequência. O teste deve estar em conformidade com o método EN15751, comumente conhecido como Teste Rancimat.

A Perkins recomenda enfaticamente que os motores operados sazonalmente tenham os sistemas de combustível, incluindo os tanques de combustível, lavados com combustível diesel convencional antes de períodos de inatividade prolongados. Um exemplo de uma aplicação na qual o sistema de combustível deve ser lavado sazonalmente é uma colheitadeira.

Contaminação e crescimento microbiano podem causar corrosão no sistema de combustível e entupimento prematuro do filtro de combustível. Consulte o fornecedor de combustível para obter assistência na seleção do aditivo antimicrobiano adequado.

A água acelera a contaminação e o crescimento microbianos. Comparado aos combustíveis destilados, a existência de água é naturalmente mais provável no biodiesel. Verifique frequentemente o separador de água e, se necessário, é essencial drenar o separador de água ao usar biodiesel.

Materiais como latão, bronze, cubro, chumbo, estanho e zinco aceleram o processo de oxidação do combustível biodiesel. O processo de oxidação pode causar a formação de depósitos, portanto, esses materiais não devem ser usados para tanques e tubulações de combustível.

## Combustível para Operação em Clima Frio

A norma Europeia EN590 contém requisitos dependentes do clima e uma variedade de opções. As opções podem ser aplicadas de forma diferente em cada país. Cinco classes são designadas para os climas árticos e os climas de inverno severos. 0, 1, 2, 3 e 4.

O combustível em conformidade com EN590 CLASSE 4 pode ser usado em temperaturas baixas de até  $-44\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-47.2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Consulte EN590 para obter uma descrição detalhada das propriedades físicas do combustível.

O combustível diesel ASTM D975 1-D usado nos Estados Unidos da América pode ser usado em temperaturas baixas abaixo de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-0.4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

Em condições ambientes de frio extremo, você pode usar os combustíveis querosenes para aviação especificados em "Grupo 1: Combustíveis Preferidos". Esses combustíveis são destinados para uso em temperaturas baixas de até  $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-65.2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Consulte "Grupo 1: Combustíveis Preferidos" para obter os detalhes e as condições de uso dos combustíveis querosenes para aviação.

## CUIDADO

**Misturar álcool ou gasolina com o combustível diesel pode produzir uma mistura explosiva no cárter do motor ou no tanque de combustível. Não se deve usar álcool ou gasolina para diluir o combustível diesel. Se essa instrução não for observada, poderá resultar em morte ou em ferimentos pessoais.**

Existem muitas outras especificações de combustível diesel publicadas por órgãos governamentais e sociedades tecnológicas. Geralmente, essas especificações não analisam todos os requisitos contemplados na Tabela 14. Para garantir o melhor desempenho do motor, deve-se obter uma análise completa do combustível antes de operar o motor. A análise de combustível deve incluir todas as propriedades descritas na Tabela 14.

## Aditivos Comerciais de Combustível

### AVISO

A Perkins não garante a qualidade ou o desempenho de fluidos e filtros não produzidos pela Perkins.

Quando dispositivos auxiliares, acessórios ou consumíveis (filtros, aditivos), produzidos por outros fabricantes, nos produtos da Perkins, a garantia da Perkins não será afetada apenas devido a esse uso.

**No entanto, as falhas que resultarem da instalação ou do uso de dispositivos, acessórios ou consumíveis provenientes de outros fabricantes NÃO serão consideradas defeitos da Perkins. Portanto, esses defeitos NÃO são cobertos pela garantia Perkins.**

Aditivos de combustível diesel suplementares não são recomendados devido ao dano em potencial ao sistema de combustível ou ao motor. O fornecedor de combustível ou o fabricante de combustível adicionará os aditivos suplementares do combustível diesel adequados.

A Perkins reconhece o fato de que os aditivos podem ser necessários em algumas circunstâncias especiais. Os aditivos de combustível precisam ser usados com cautela. Entre em contato com o seu fornecedor para conhecer as circunstâncias em que os aditivos de combustível são exigidos. O fornecedor de combustível pode recomendar o aditivo adequado do combustível e o nível correto de tratamento.

**Nota:** Para obter os melhores resultados, o fornecedor de combustível deve tratar o combustível quando forem necessários aditivos. O combustível tratado deve atender aos requisitos descritos na Tabela 14.

## Limpador do Sistema de Combustível Diesel da Perkins

O Limpador de Combustível T400012 da Perkins é o único limpador de combustível recomendado pela Perkins.

Se o combustível biodiesel ou misturas de biodiesel forem utilizados, a Perkins exige o uso do limpador de combustível da Perkins. Para obter mais informações sobre o uso de biodiesel e misturas de biodiesel, consulte "Combustível Biodiesel".

O limpador de combustível da Perkins removerá os depósitos que podem se formar no sistema de combustível com o uso de biodiesel e misturas de biodiesel. Esses depósitos podem criar uma perda de potência e de desempenho do motor.

Depois que o limpador de combustível tiver sido adicionado ao combustível, os depósitos no sistema de combustível serão removidos após 30 horas de operação do motor. Para obter os melhores resultados, continue a usar o limpador de combustível até 80 horas. O limpador de combustível da Perkins pode ser usado continuamente sem nenhum impacto adverso na durabilidade do motor ou do sistema de combustível.

O recipiente contém informações detalhadas sobre a frequência de uso do limpador de combustível.

## Condicionador de Combustível Diesel Perkins

O Condicionador de Combustível Diesel Perkins é o único condicionador de combustível recomendado pela Perkins. O condicionador de combustível diesel é uma formulação proprietária sem metais nem cinzas, testada extensivamente para uso com combustíveis diesel destilados em motores diesel Perkins. O condicionador de combustível diesel ajuda a solucionar muitos dos desafios que vários combustíveis apresentam no mundo inteiro quanto à vida útil/estabilidade do combustível, capacidade de partida do motor, depósitos no injetor, vida útil do sistema de combustível e desempenho a longo prazo do motor.

**Nota:** Aditivos/condicionadores de combustível diesel podem não melhorar as propriedades de combustíveis diesel de qualidade acentuadamente baixa o suficiente para tornar um diesel de baixa qualidade aceitável para uso.

O condicionador de combustível diesel é um condicionador de combustível diesel de múltiplas finalidades e desempenho alto e comprovado, projetado para melhorar as seguintes propriedades:

- Economia de combustível (mediante limpeza do sistema de combustível)
- Capacidade de Lubrificação
- Estabilidade da oxidação
- Detergência/capacidade de dispersão
- Capacidade de dispersão de umidade
- Proteção contra corrosão
- Cetano (tipicamente 2-3 números de cetano)

O condicionador de combustível diesel também reduz a formação de gomas, resinas e lodo, dispersando gomas insolúveis.

Para máximos benefícios gerais, peça ao fornecedor de combustível para adicionar o condicionador de combustível na taxa de tratamento recomendada antes da entrega do combustível. Ou você pode adicionar o condicionador de combustível na taxa de tratamento recomendada durante as semanas iniciais de armazenamento do combustível.

## Recomendações de Controle de Contaminação para Combustíveis

Combustíveis de nível de limpeza ISO 18/16/13 ou mais limpos ao serem dispensados dentro no motor ou no tanque de combustível da aplicação devem ser usados. Essa recomendação ajudará a reduzir a perda de potência, falhas do sistema de combustível e tempo de inatividade relacionado de motores. Esse nível de limpeza é importante para novos projetos de sistema de combustível, como sistemas de injeção de galeria de distribuição comum e sistemas de unidade de injeção. Os projetos de sistema de injeção utilizam pressões de combustível mais altas e folgas justas entre peças móveis para atender aos rigorosos regulamentos obrigatórios de emissões. Pressões de injeção de pico nos sistemas de injeção de combustível atuais podem exceder 30.000 lb/pol<sup>2</sup>. As folgas nesses sistemas são menores que 5 µm. Como resultado, as partículas contaminantes de até 4 µm podem causar arranhões e riscos nas superfícies internas da bomba e do injetor e nos bicos do injetor.

Água no combustível causa cavitação, corrosão de peças do sistema de combustível e fornece um ambiente onde o crescimento microbiano no combustível pode ocorrer. Outras fontes de contaminação de combustível são sabões, géis ou outros compostos que podem resultar de interações químicas indesejáveis nos combustíveis, principalmente no ULSD. Gels e outros compostos também podem se formar no combustível biodiesel em baixas temperaturas ou se o biodiesel for armazenado por longos períodos. A melhor indicação de contaminação microbiana, aditivos de combustível ou gel de temperatura baixa é o rápido entupimento de filtros de combustível em massa ou dos filtros de combustível da aplicação.

Para reduzir o tempo de inatividade devido à contaminação, siga estas diretrizes de manutenção de combustível.

- Use combustíveis de alta qualidade de acordo com as especificações recomendadas e exigidas
- Encha os tanques de combustível com combustíveis de nível de limpeza ISO 18/16/13 ou mais limpos, em particular para motores equipados com sistemas de unidade de injeção e galeria de distribuição comum. Ao reabastecer a máquina, filtre o combustível com um filtro absoluto de 4 µm (beta 4 = 75 até 200) para alcançar o nível de limpeza recomendado. Essa filtração deve ocorrer no dispositivo que dispensa o combustível para o tanque de combustível. Além disso, a filtração deve remover a água no ponto de despejo para garantir que o combustível seja despejado com 500 ppm de água ou menos.
- A Perkins recomenda o uso de filtro de combustível em massa/unidades coalescedoras que livrem o combustível tanto de contaminação de partículas como de água em uma única passagem.
- Certifique-se de usar Filtros de Combustível de Eficiência Avançada Perkins . Mude os filtros de combustível de acordo com os requisitos de serviço recomendados ou conforme necessário.
- Drene os separadores de água diariamente.
- Drene a água e os sedimentos dos tanques de combustível de acordo com as instruções do Manual de Operação e Manutenção.
- Instale e mantenha um sistema de filtração de filtro em massa/coalescedor adequadamente projetado. Sistemas de filtração em massa contínuos podem ser necessários para assegurar que o combustível despejado atenda à meta de limpeza. Consulte o distribuidor Perkins sobre a disponibilidade de produtos de filtração em massa.
- Pode ser necessário usar filtros centrífugos como um pré-filtro com combustível severamente contaminado com grandes quantidades de água e/ou quantidades de partículas grandes. Os filtros centrífugos podem remover de modo eficiente contaminantes grandes. Os filtros centrífugos podem não ser capazes de remover pequenas partículas abrasivas, necessário para atingir o nível de limpeza "ISO" recomendado. Filtros em massa/coalescedores são necessários como um filtro final para obter o nível de limpeza recomendado.
- Instale respiros do tipo dessecante de eficiência absoluta de 4 µm ou menos com a capacidade para remover água nos tanques de armazenamento em massa.

- Siga as práticas de transporte de combustível adequadas. A filtragem entre o tanque de armazenamento e a aplicação promove a entrega de combustível limpo. A filtragem de combustível pode ser instalada em cada estágio de transporte para manter o combustível limpo.
- Tampe, proteja e garanta a limpeza de todas as mangueiras de conexão, dos acessórios e dos bicos de despejo.

Consulte o distribuidor Perkins local para obter informações adicionais sobre produtos de filtragem projetados e produzidos pela Perkins.

i06812837

## Recomendações para Fluidos (Especificação do Óleo do Motor)

### Informações Gerais sobre Lubrificantes

Devido aos regulamentos a respeito das certificações das emissões de escape do motor, é necessário observar as recomendações sobre lubrificantes.

- API\_\_\_\_\_American Petroleum Institute
- SAE\_\_\_\_\_Society Of Automotive Engineers Inc. (Associação dos Engenheiros Automotivos Inc.)
- ECF\_\_\_\_\_Engine Crankcase Fluid (Fluido do Cárter do Motor)

### Licenciamento

O Sistema de Certificação e Licenciamento de Óleo do Motor pelo Instituto Americano do Petróleo (API) é reconhecido pela Perkins. Para obter informações detalhadas sobre este sistema, consulte a edição mais recente da Publicação API No. 1509. Todos os óleos marcados com o símbolo API são óleos autorizados pela API.

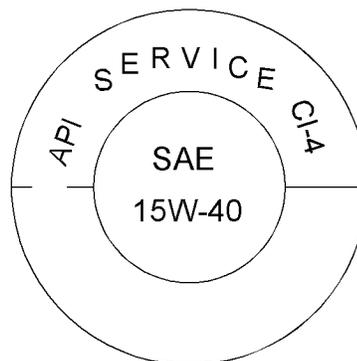


Ilustração 29

g03360267

Símbolo API típico

### Terminologia

Certas abreviações seguem a nomenclatura de SAE J754. Algumas classificações são acompanhadas de abreviaturas SAE J183 e algumas classificações são acompanhadas de Diretriz Recomendada pela EMA sobre Óleo para Motor Diesel). Além das definições da Perkins, há outras definições que serão úteis na aquisição de lubrificantes. As viscosidades de óleo recomendadas podem ser encontradas no tópico desta publicação, Recomendações sobre Fluidos/ Especificação de Óleo do Motor (Seção de Manutenção).

### Óleo do Motor

#### Óleo para Motor Diesel Perkins

Perkins DEO (Diesel Engine Oil, Óleo para Motor Diesel) CI-4 é o óleo preferencial. O óleo Perkins multiviscoso foi desenvolvido e testado para fornecer o máximo em desempenho e vida útil para o projeto e fabricação dos Motores Perkins. Consulte os distribuidores Perkins para obter mais informações.

### Óleos Comerciais

#### AVISO

**A Perkins exige o uso da especificação de óleo do motor a seguir. Deixar de usar a especificação de óleo do motor adequada reduzirá a vida do motor.**

Tabela 15

Especificação Mínima de Óleo para os Motores Industriais 4008-30 e 4006-23	
Especificação de Óleo Preferida	API CI-4 ECF-2
Especificação Mínima de Óleo	API CH-4 ECF 1

## Recomendações de Viscosidade do Lubrificante para Motores Diesel de Injeção Direta (DI)

O grau adequado de viscosidade SAE do óleo é determinado pela temperatura ambiente mínima durante a partida a frio do motor e pela temperatura ambiente máxima durante a operação do motor.

Consulte a ilustração 30 (temperatura mínima) para determinar a viscosidade necessária do óleo para partida com o motor frio.

Consulte a ilustração 30 (temperatura máxima) para selecionar a viscosidade do óleo para a operação do motor na temperatura ambiente mais alta prevista.

Geralmente, use o óleo com a viscosidade mais alta disponível e que atenda aos requisitos de temperatura durante o acionamento do motor.

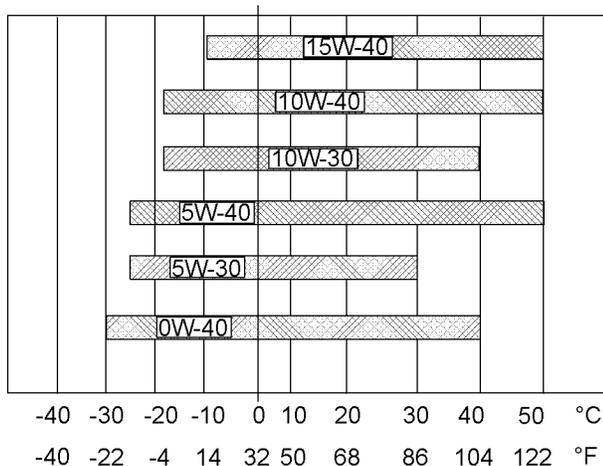


Ilustração 30

g03347115

### Viscosidades de Lubrificantes

Aquecimento suplementar é recomendado para partida de motores completamente frios em temperaturas abaixo da temperatura ambiente mínima. O uso de um aquecedor adicional poderá ser necessário em partidas por infiltração fria acima da temperatura mínima estabelecida, dependendo da carga parasita e de outros fatores. As partidas de motor completamente frio ocorrem quando o motor não foi operado por algum tempo. Esse intervalo permitirá que o óleo se torne mais viscoso devido a temperaturas ambiente mais baixas.

## Aditivos de Óleo Comercial

A Perkins não recomenda o uso de aditivos comerciais no óleo. Não é necessário usar aditivos comerciais para conseguir a vida útil de serviço máxima ou o desempenho nominal dos motores. Os óleos prontos para uso totalmente formulados consistem em óleos básicos e pacotes de aditivos comerciais. Esses pacotes de aditivos são misturados aos óleos de base em porcentagens precisas para ajudar a fornecer óleos acabados com características de desempenho que atendem aos padrões do setor.

Não existem testes padrão da indústria que avaliem o desempenho ou a compatibilidade de aditivos comerciais em óleo pronto para uso. Os aditivos comerciais podem não ser compatíveis com o pacote de aditivos do óleo pronto para uso, podendo diminuir o desempenho do óleo pronto para uso. O aditivo comercial pode não misturar-se com o óleo pronto para uso. Essa falha poderia produzir borra no cárter. A Perkins desestimula o uso de aditivos comerciais em óleos prontos para uso.

Para conseguir o melhor desempenho do motor Perkins, obedeça as seguintes diretrizes:

- Consulte a seção "Viscosidades de Lubrificantes" apropriada. Consulte a ilustração 30 para obter o grau de viscosidade de óleo correto para o motor.
- Faça a manutenção do motor no intervalo especificado. Use o novo óleo e instale um novo filtro de óleo.
- Realize a manutenção nos intervalos especificados no Manual de Operação e Manutenção, Maintenance Interval Schedule or Fluid Recommendations Fuel Specification.

## Análise de óleo

Alguns motores podem estar equipados com uma válvula de coleta de amostra de óleo. Se houver necessidade de uma análise de óleo, deve-se usar a válvula de coleta de amostra de óleo para obter amostras de óleo do motor. A análise de óleo complementará o programa de manutenção preventiva.

A análise de óleo é uma ferramenta de diagnóstico usada para determinar o desempenho do óleo e as taxas de desgaste do componente. A contaminação pode ser identificada e medida usando a análise de óleo. A análise de óleo inclui os seguintes testes:

- A Análise da Taxa de Desgaste monitora o desgaste das partes metálicas do motor. A quantidade de metal desgastado e o tipo de desgaste do metal que está no óleo é analisado. O aumento na taxa de metal desgastado do motor no óleo é importante, assim como a quantidade de metal desgastado do motor no óleo.

Seção de Manutenção  
Especificação do Óleo do Motor

---

- Testes são conduzidos para detectar a contaminação do óleo por água, glicol ou combustível.
- A Análise da Condição do Óleo determina a perda das propriedades lubrificantes do óleo. Uma análise em infravermelho é usada para comparar as propriedades do novo óleo com as propriedades da amostra do óleo usado. Essa análise permite que os técnicos determinem a quantidade de deteriorização do óleo durante o uso. Essa análise permite que os técnicos verifiquem o desempenho do óleo de acordo com a especificação durante todo o intervalo de troca do óleo.

i06812851

## Programação de Intervalos de Manutenção

### Quando Se Tornar Necessário

Bateria - Substitua . . . . .	60
Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte . . . . .	61
Motor - Limpe . . . . .	70
Elemento Purificador de Ar do Motor - Substitua. . . . .	70
Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra . . . . .	75
Sistema de Combustível - Escorve. . . . .	79
Revisão (Geral) . . . . .	87
Revisão (Extremidade Superior). . . . .	88
Aplicação de Serviço Severo - Verifique . . . . .	89

### Diariamente

Sistema de Arrefecimento - Verifique o Nível do Líquido Arrefecedor . . . . .	69
Equipamento Acionado - Inspeção . . . . .	70
Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção . . . . .	71
Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo . . . . .	74
Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos . . . . .	82
Inspeção ao Redor da Máquina . . . . .	92

### Cada 50 Horas de Serviço ou Semanalmente

Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos . . . . .	82
--	----

### Primeiras 100 horas serviço

Polia do Alternador - Verificar . . . . .	59
Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste . . . . .	78
Polia de Comando do Ventilador - Verificar . . . . .	78

### Cada 500 Horas de Serviço

Óleo do Motor e Filtro - Troque . . . . .	75
---	----

Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste . . . . .	78
---	----

### Cada 500 Horas de Serviço ou Anualmente

Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito . . . . .	60
Correias- Inspeção/Ajuste/Substitua . . . . .	61
Correias- Inspeção/Ajuste/Substitua . . . . .	63
Correias- Inspeção/Ajuste/Substitua . . . . .	65
Respiro do Cárter do Motor - Limpe . . . . .	73
Sistema de Combustível - Substitua o Filtro . . . . .	80
Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/ Substitua. . . . .	83

### Anualmente

Amortecedor de Vibrações do Virabrequim - Inspeção . . . . .	69
Suportes do Motor - Inspeção . . . . .	74
Dispositivos de Proteção do Motor - Verifique . . . . .	77
Atuador do Governador - Verificar . . . . .	83
Sensor de Rotação - Limpe/Inspeção . . . . .	90

### Cada 1000 Horas de Serviço

Colméia do Pós-arrefecedor - Inspeção . . . . .	59
Radiador - Limpe . . . . .	89

### Cada 5000 Horas de Serviço

Injetor de Combustível - Inspeção/Ajuste . . . . .	79
--	----

### Cada 6000 Horas de Serviço ou 3 Anos

Sistema de Arrefecimento - Adicione Prolongador (ELC). . . . .	68
--	----

### A Cada 7.500 Horas de Serviço

Alternador - Inspeção . . . . .	59
Bomba de Óleo do Motor - Inspeção . . . . .	75
Bomba de Transferência do Combustível (Bomba de Levantamento) - Inspeção . . . . .	82
Motor de Partida - Inspeção . . . . .	91
Turboalimentador - Inspeção . . . . .	92

Bomba de Água - Inspeção . . . . . 93

## **Cada 12.000 Horas de Serviço ou 6 Anos**

Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido de Vida Útil Prolongada (ELC) . . . . . 66

## **Revisão geral**

Respiro do Cárter do Motor - Limpe . . . . . 73

i06561313

## Colméia do Pós-arrefecedor - Inspeção

O pós-arrefecedor é combinado ao radiador; inspecione o pós-arrefecedor depois de limpar o radiador e o pós-arrefecedor.

Inspeção o pós-arrefecedor quanto a aletas danificadas, corrosão, sujeira, graxa, insetos, folhas, óleo e outros detritos. Aletas empenadas podem ser "penteadas" para serem abertas. Inspeção se estes itens estão em boa condição: soldas, suportes de montagem, tubulações de ar, conexões, abraçadeiras e selos. Faça reparos, se necessário.

i03253253

## Alternador - Inspeção

A Perkins recomenda uma inspeção programada do alternador. Inspeção o alternador quanto a conexões soltas e carregamento correto da bateria. Inspeção o amperímetro (se equipado) durante a operação do motor para garantir um desempenho correto da bateria e do sistema elétrico. Faça os reparos conforme o necessário.

Verifique se o alternador e o carregador da bateria estão funcionando adequadamente. Se as baterias estão corretamente carregadas, a leitura do amperímetro deve ser bem próxima de zero. Todas as baterias devem ser mantidas carregadas. As baterias devem ser mantidas aquecidas porque a temperatura afeta a potência de partida. Se a bateria estiver muito fria ela não virará o motor. Quando o motor não funcionar por longos períodos de tempo ou se o motor funcionar apenas por períodos curtos, as baterias poderão não carregar completamente. Uma bateria com pouca carga irá congelar mais facilmente do que uma bateria completamente carregada.

i06561296

## Polia do Alternador - Verificar

1. Isole a alimentação elétrica do motor.

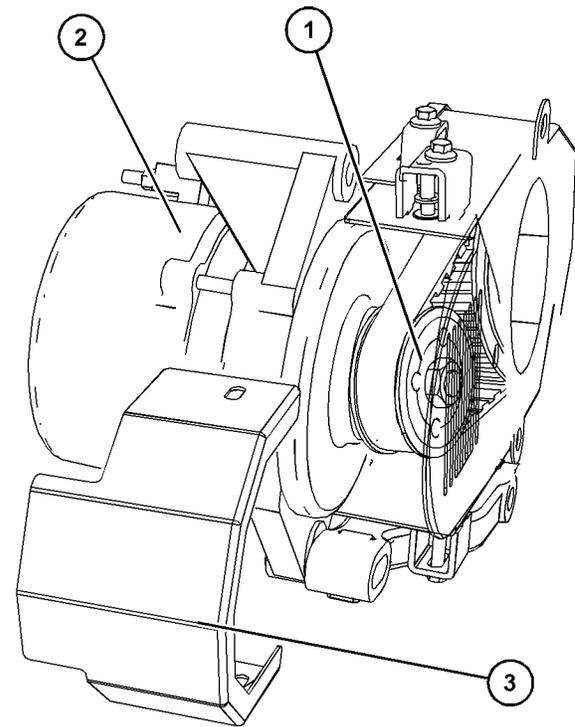


Ilustração 31

g06018298

Exemplo típico

2. Remova o protetor (3) para obter acesso à polia de comando (1) do alternador (2).

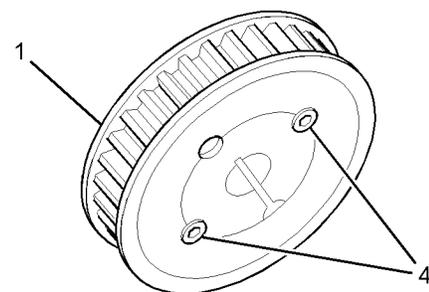


Ilustração 32

g01233693

Exemplo típico

3. Aperte os parafusos sem cabeça (4) com um torque de 20 N·m (15 lb ft).

4. Instale o protetor (3).

5. Restaure a alimentação elétrica para o motor.

i02938553

## Bateria - Substitua

### CUIDADO

As baterias desprendem gases combustíveis que podem explodir. Uma faísca pode causar a ignição dos gases combustíveis. Isso pode resultar em ferimentos graves ou morte.

Assegure a ventilação adequada de baterias que estejam em um local fechado. Siga os procedimentos apropriados para ajudar a impedir arcos e/ou faíscas elétricas próximo às baterias. Não fume ao efetuar serviço nas baterias.

### CUIDADO

Os cabos da bateria e as baterias não devem ser removidos com a tampa da bateria no lugar. A tampa da bateria deve ser removida antes de efetuar qualquer manutenção.

A remoção dos cabos da bateria ou das baterias com a tampa no lugar pode causar a explosão da bateria, resultando em ferimentos.

1. Gire a chave de partida do motor para a posição DESLIGAR. Remova todas as cargas elétricas.
2. Desligue e desconecte quaisquer carregadores de bateria.
3. O cabo NEGATIVO “-” conecta o terminal NEGATIVO “-” da bateria ao terminal NEGATIVO “-” do motor de partida. Desconecte o cabo do terminal NEGATIVO “-” da bateria.
4. O cabo POSITIVO “+” conecta o terminal POSITIVO “+” da bateria ao terminal POSITIVO “+” do motor de partida. Desconecte o cabo do terminal POSITIVO “+” da bateria.

**Nota:** Sempre recicle a bateria. Nunca descarte a bateria. Coloque as baterias usadas em um local apropriado para a reciclagem de baterias.

5. Remova a bateria usada.
6. Instale a bateria nova.

**Nota:** Antes de conectar os cabos, assegure-se que a chave de partida do motor esteja na posição DESLIGAR.

7. Conecte o cabo proveniente do motor de arranque ao terminal POSITIVO “+” da bateria.

8. Conecte o cabo NEGATIVO “-” ao terminal NEGATIVO “-” da bateria.

i03253246

## Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito

Quando o motor não funcionar por longos períodos de tempo ou se o motor funcionar apenas por períodos curtos, as baterias poderão não carregar completamente. Carregue totalmente a bateria para ajudar a evitar o seu congelamento. Se as baterias forem devidamente carregadas, a leitura do amperímetro deverá estar próxima de zero com o motor em operação.

### CUIDADO

Todas as baterias de chumbo-ácido contêm ácido sulfúrico, o qual pode queimar a pele e as roupas. Quando trabalhar em baterias ou próximo a baterias, use sempre uma máscara protetora e roupas de proteção.

1. Remova as tampas dos bocais de enchimento. Mantenha o nível do eletrólito na marca “CHEIO” na bateria.  
  
Se for necessário adicionar água, use água destilada. Se não houver água destilada, use água limpa com baixo teor de minerais. Não use água purificada artificialmente.
2. Verifique a condição do eletrólito com um teste de baterias adequado.
3. Instale as tampas.
4. Mantenha as baterias limpas.

Limpe a caixa da bateria com uma das seguintes soluções de limpeza:

- Use uma solução de 0,1 kg (0,2 lb) de bicarbonato de sódio e 1 L (1 quarto) de água limpa.
- Use uma solução de hidróxido de amônia

Enxágue completamente a bateria com água limpa.

i02398366

i06812840

## Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte

### CUIDADO

Os cabos da bateria e as baterias não devem ser removidos com a tampa da bateria no lugar. A tampa da bateria deve ser removida antes de efetuar qualquer manutenção.

**A remoção dos cabos da bateria ou das baterias com a tampa no lugar pode causar a explosão da bateria, resultando em ferimentos.**

1. Gire a chave interruptora de partida para a posição DESLIGAR. Gire a chave de ignição (se equipado) para a posição DESLIGAR e remova a chave e todas as cargas elétricas.
2. Desconecte o terminal negativo da bateria. Assegure-se de que o cabo não possa entrar em contato com o terminal. Quando quatro baterias de 12 volts estiverem envolvidas, duas conexões negativas deverão ser desconectadas.
3. Remova a conexão positiva.
4. Limpe todas as conexões desconectadas e os terminais da bateria.
5. Use uma lixa fina para limpar os terminais e as braçadeiras dos cabos. Limpe esses itens até que as superfícies fiquem brilhantes. NÃO remova muito material. A remoção excessiva de material pode causar problemas no encaixe das braçadeiras. Aplique uma camada de lubrificante de silicone ou vaselina às braçadeiras e aos terminais.
6. Coloque fita adesiva nas conexões dos cabos para ajudar a impedir uma partida acidental.
7. Proceda com os reparos necessários do sistema.
8. Para conectar a bateria, conecte a conexão positiva antes da conexão negativa.

## Correias- Inspeção/Ajuste/ Substitua

(Somente Correias de Comando do Ventilador do 4008-30)

S/N: SD81-(e) superior

### Inspeção

1. Isole a alimentação elétrica do motor.
2. Inspeção visualmente os protetores do ventilador quanto a desgaste ou danos. Reparo como necessário.

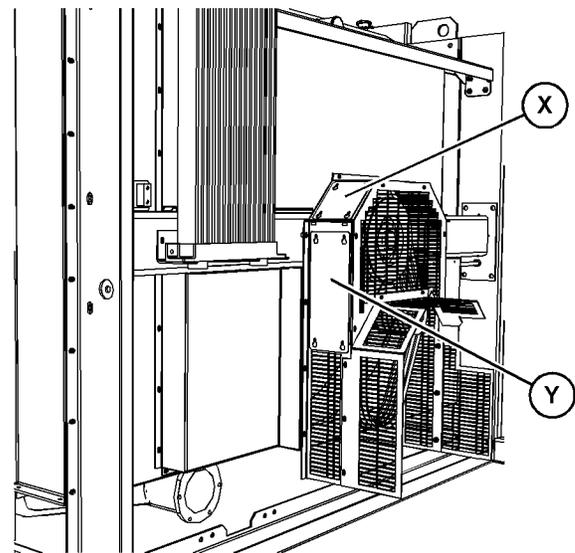


Ilustração 33

g06022928

Exemplo típico

3. Remova os protetores de inspeção (X) e (Y).

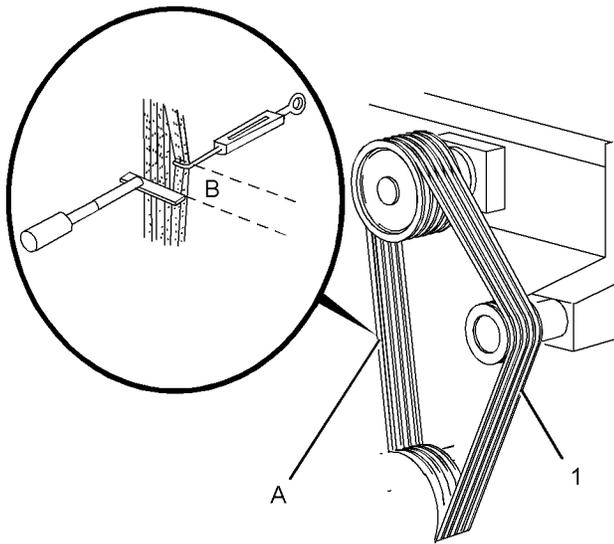


Ilustração 34

g02025316

#### Exemplo típico

4. Inspeccione se as correias (1) apresentam rachaduras. Inspeccione se as correias apresentam contaminações. Se necessário, substitua as correias. Consulte "Reposição" para obter mais informações.
5. A tensão da correia deve ser verificada na posição A. Use uma balança de molas e uma borda reta adequadas para verificar a tensão da correia.
6. A tensão da correia deve ser de 62 N (14 lb) com uma deflexão máxima na posição B de 16 mm (0.63 inch).
7. Ajuste as correias se a tensão da correia exceder ou for inferior a 62 N (14 lb). Consulte "Ajuste" para obter mais informações.
8. Instale os protetores de inspeção (X) e (Y).
9. Restaure a alimentação elétrica para o motor.

## Ajuste

1. Certifique-se de que a alimentação elétrica para o motor está isolada. Como necessário, remova os protetores.

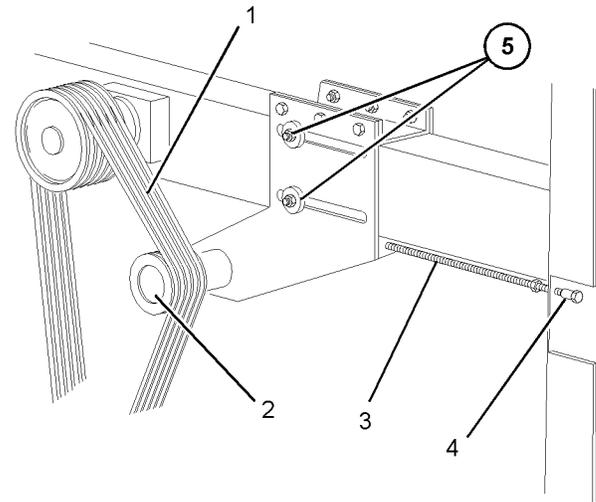


Ilustração 35

g06021378

#### Exemplo típico

2. Afrouxe os parafusos (5) e a contraporca (4).
3. Gire a haste (3) para obter a tensão correta das correias (1). Consulte "Inspeção" para obter a especificação correta.
4. Aperte a contraporca (4) com um torque de 120 N·m (88.5 lb ft). Aperte os parafusos (5) firmemente.
5. Certifique-se de que a alimentação elétrica para o motor está isolada. Instale os protetores.

## Reposição

**Nota:** As correias de comando do ventilador devem ser substituídas como um conjunto. Não substitua correias individuais.

## Remoção das Correias de Comando do Ventilador

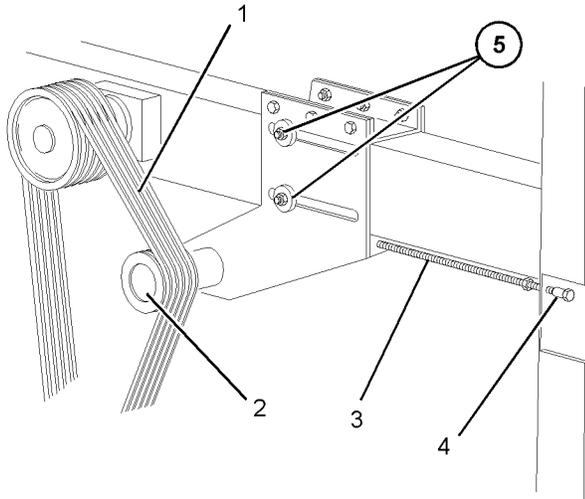


Ilustração 36

g06021378

### Exemplo típico

1. Certifique-se de que a alimentação elétrica para o motor está isolada. Como necessário, remova os protetores.
2. Afrouxe os parafusos (5) e a contraporca (4).
3. Gire a haste (3) até que a polia (2) esteja na direção do centro do motor.
4. Remova as correias (1).

## Instalação das Correias de Comando do Ventilador

1. Instale novas correias (1) sobre as polias.
2. Gire a haste (3) para obter uma tensão inicial de 77 N (17 lb). A deflexão total não deve exceder 16 mm (0.63 inch).
3. Aperte a contraporca (4) com um torque de 120 N·m (88.5 lb ft). Aperte os parafusos (5) firmemente.
4. Gire as polias das correias de acionamento do ventilador três a quatro voltas para certificar-se de que estão instaladas corretamente. Certifique-se de que a tensão ainda é de 77 N (17 lb).
5. Restaure a alimentação elétrica para o motor. Instale os protetores.

6. Opere o motor por 15 a 20 minutos. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Partida do Motor para obter o procedimento correto.
7. Desligue o motor. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Como Parar o Motor para obter o procedimento correto.
8. Isole a alimentação elétrica do motor. Remova os protetores.
9. Afrouxe os parafusos (5) e a contraporca (4).
10. Gire a haste (3) para obter uma tensão final de 62 N (14 lb). A deflexão total não deve exceder 16 mm (0.63 inch).
11. Aperte a contraporca (4) com um torque de 120 N·m (88.5 lb ft). Aperte os parafusos (5) firmemente.
12. Restaure a alimentação elétrica para o motor. Instale os protetores.

i06812836

## Correias- Inspeção/Ajuste/ Substitua (Somente Motor 4006-23)

S/N: SD61–(e) superior

### Inspeção

Para maximizar o desempenho do motor, inspecione as correias para ver se há desgaste e trincas. Substitua as correias que estão desgastadas ou danificadas.

Para verificar a tensão da correia com precisão, é necessário usar um medidor adequado.

1. Isole a alimentação elétrica do motor.

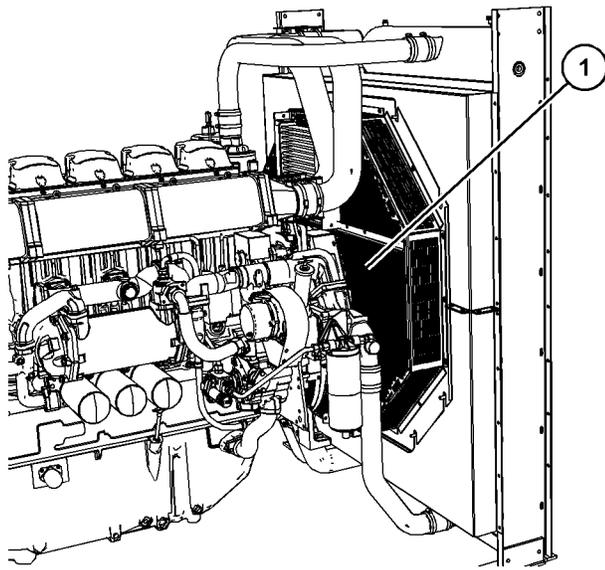


Ilustração 37

g06079770

2. Inspeccione visualmente os protetores do ventilador quanto a desgaste ou danos. Reparo como necessário. Remova os protetores do ventilador (1).
3. Inspeccione as correias quanto a rachaduras, fendas, superfícies polidas, graxa, deslocamento do cordão e sinais de contaminação por fluido. Se necessário, substitua as correias; consulte "Substitua" para obter mais informações.

## Ajustar

1. Certifique-se de que a alimentação elétrica para o motor está isolada.
2. Use um tensor de correia adequado para verificar a tensão das correias do ventilador. A tensão da correia deve ser verificada no ponto mediano entre as duas polias.
  - A tensão de uma nova correia deve ser definida como 49 N (11. lb)
  - A faixa de tensão da correia deve ser 31 N to 49 N (6.9 lb to 11 lb)
  - A deflexão da correia deve ser de 4.2 mm (0.165 inch)

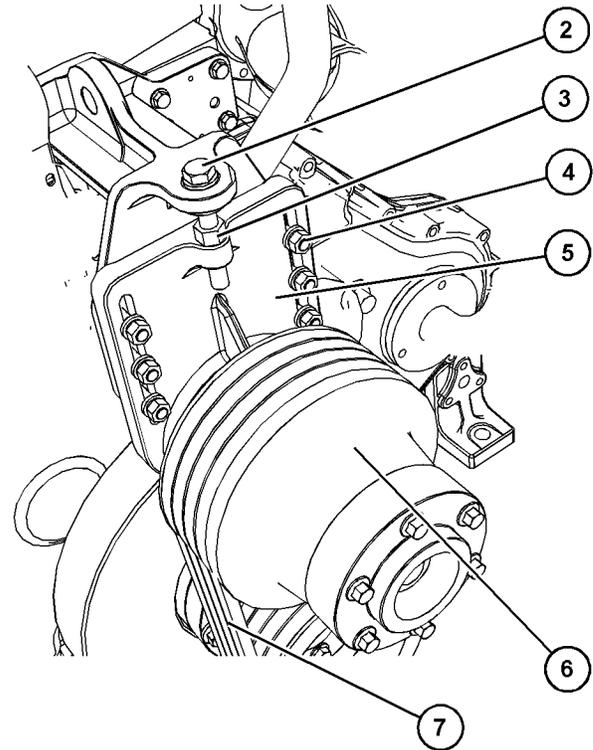


Ilustração 38

g06079895

3. Todas as correias devem ser verificadas.
4. Afrouxe as porcas (4) na placa do ajustador do ventilador (5). Afrouxe a contraporca (3).
5. Gire o parafuso (2) no sentido anti-horário para ajustar a polia do ventilador (6) e afrouxar as correias do ventilador (7).
6. Gire o parafuso (2) no sentido horário para ajustar a polia do ventilador (6) e apertar as correias do ventilador (7).
7. Quando as correias do ventilador (7) estiverem na tensão necessária, aperte as porcas (4) com um torque de 85 N·m (62 lb ft). Em seguida, aperte a porca (3) firmemente.

8. Instale os protetores (1) e restaure a alimentação elétrica ao motor.

## Substitua

Consulte Manual de Montagem e Desmontagem V-Belts (Fan Drive V-Belts) - Remove and Install para obter mais informações.

i06812847

## Correias- Inspeção/Ajuste/ Substitua (Correia do Alternador)

### Inspeção

1. Isole a alimentação elétrica do motor.

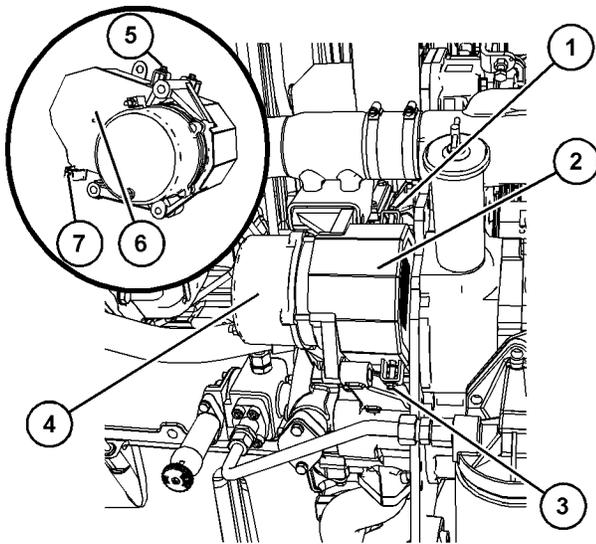


Ilustração 39

g06018436

Exemplo típico

2. Afrouxe os parafusos (1) e (3). Remova o protetor (2) do alternador (4). Se necessário, afrouxe os parafusos (5) e (7) e remova o protetor inferior (6).
3. Inspeção a correia (10) quanto a rachaduras. Inspeção se a correia apresenta contaminações. Se necessário, substitua a correia. Consulte "Reposição" para obter mais informações.

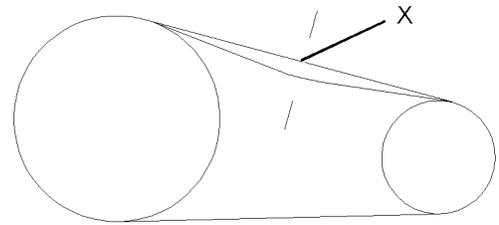


Ilustração 40

g01239310

4. Aplique 15.6 N (3.5 lb) de pressão no ponto (X).

A deflexão total não deve exceder 1.5 mm (0.06 inch).

Substitua a correia se a deflexão total exceder 1.5 mm (0.06 inch). Consulte "Reposição" para obter mais informações.

5. Instale o protetor (3) e aperte os parafusos (1) e (3) firmemente. Se necessário, instale o protetor inferior (6) e aperte os parafusos (5) e (7) firmemente.
6. Restaure a alimentação elétrica para o motor.

### Ajuste

A correia do alternador é uma correia dentada. A tensão da correia não é ajustável. A correia não requer pré-carregamento. Uma tensão leve garantirá que a correia esteja com encaixe justo nas polias.

### Reposição

#### Remoção da Correia do Alternador

1. Certifique-se de que a alimentação elétrica para o motor está isolada. Remova os protetores; consulte "Inspeção" para obter mais informações.

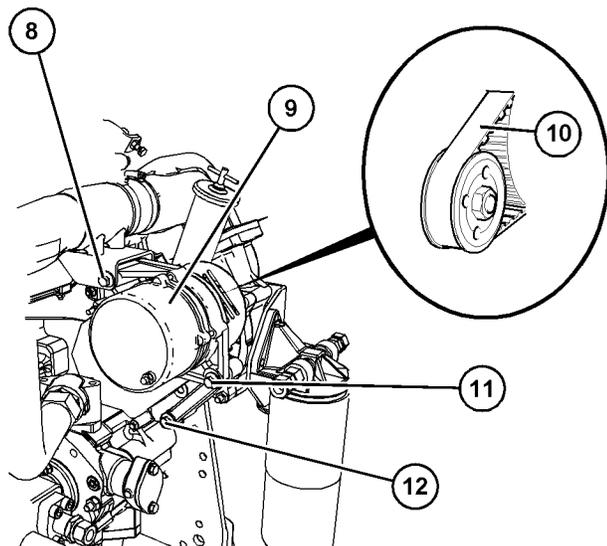


Ilustração 41

g06018464

**Exemplo típico**

2. Remova o parafuso (11) e afrouxe o parafuso (12).
3. Afrouxe o parafuso (8) e empurre o alternador (9) em direção ao motor.
4. Remova a correia antiga.

**Instalação da Correia do Alternador**

1. Instale a nova correia (10) sobre as polias.

**Nota:** Assegure-se de que os dentes na correia estejam engatados com os dentes nas polias.

2. Puxe o alternador (9) para longe do motor. Instale o parafuso (11).
3. Aperte o parafuso (8). Aperte os parafusos (11) e (12) firmemente.
4. Verifique a tensão das correias. Consulte a Etapa "Inspeção" para obter o procedimento correto.

5. Instale os protetores e restaure a alimentação elétrica ao motor.

i06812839

## Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido de Vida Útil Prolongada (ELC)

**AVISO**

Certifique-se de que todos os fluidos sejam devidamente contidos durante os serviços de inspeção, manutenção, teste, ajuste e reparo do produto. Tenha à mão um recipiente apropriado à contenção de fluidos antes de abrir qualquer compartimento ou desmontar qualquer componente contendo fluido.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

**AVISO**

Mantenha todas as peças sem contaminantes.

Os contaminantes podem causar desgaste rápido e encurtar a vida útil do componente.

Limpe e lave o sistema de arrefecimento antes do intervalo recomendado de manutenção nas seguintes situações:

- Superaquecimento freqüente do motor.
- Formação de espuma foi observada no líquido arrefecedor.
- Contaminação do líquido arrefecedor causada por infiltração de óleo no sistema de arrefecimento.
- Contaminação do líquido arrefecedor causada por infiltração de combustível no sistema de arrefecimento.

**Nota:** É necessária apenas água limpa para limpar o sistema de arrefecimento quando o Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada (ELC, Extended Life Coolant) é drenado e substituído.

**Nota:** Inspeccione a bomba e o termostato de água após a drenagem do sistema de arrefecimento. Essa inspeção é uma boa oportunidade para substituir a bomba de água, o termostato e as mangueiras, se necessário.

## Drenagem

### CUIDADO

**Sistema Pressurizado:** Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.

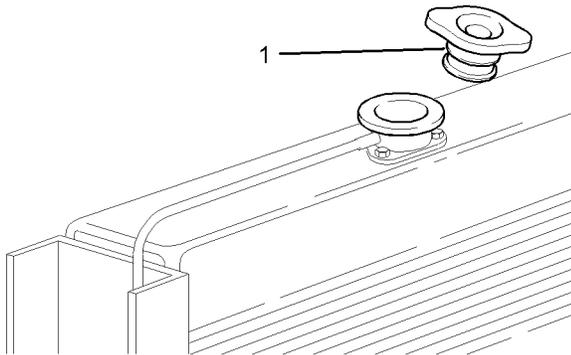


Ilustração 42

g01211179

#### Exemplo típico

1. Desligue o motor e deixe esfriar. Isole a alimentação elétrica do motor. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento (1) para aliviar qualquer pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

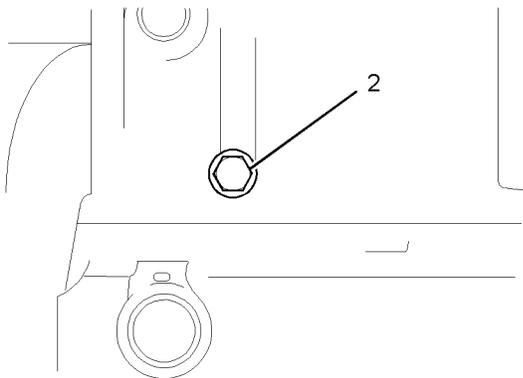


Ilustração 43

g01211160

#### Exemplo típico

2. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem (2) no bloco do motor.

3. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador.

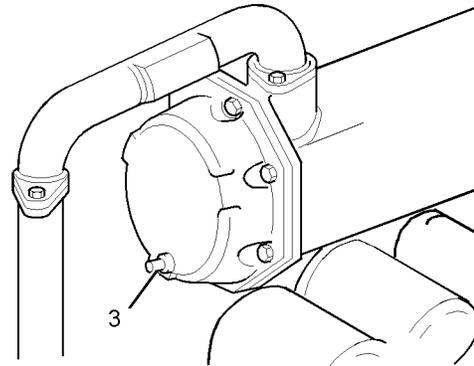


Ilustração 44

g01211161

#### Exemplo típico

4. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem (3) no arrefecedor de óleo.
5. Drene o líquido arrefecedor.

#### AVISO

Descarte ou recicle o líquido arrefecedor usado. Existem vários métodos de reaproveitamento do líquido arrefecedor para sua reutilização em sistemas de arrefecimento de motores. O procedimento de destilação completa é apenas um dos métodos de reaproveitamento de líquido arrefecedor aceito pela Perkins.

Para obter informações sobre o descarte e a reciclagem do líquido arrefecedor usado, consulte o distribuidor Perkins.

## Lavar com Água

1. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa para remover todo o pó.
2. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem (2) no bloco do motor. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador. Feche as torneiras de drenagem ou instale o bujão de drenagem (3) no arrefecedor de óleo. Aperte os bujões seguramente.

#### AVISO

Não encha o sistema de arrefecimento mais rapidamente do que 5 L (1,3 gal EUA) por minuto para evitar bolsas de ar.

As bolsas de ar do sistema de arrefecimento pode resultar em danos ao motor.

## Seção de Manutenção

### Sistema de Arrefecimento - Adicione Prolongador (ELC)

3. Encha o sistema de arrefecimento com água limpa.

Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento (1).

4. Conecte a alimentação ao motor. Dê partida no motor. Opere o motor até que a temperatura atinja 49 °C to 66 °C (120 °F to 150 °F).
5. Desligue o motor e deixe esfriar. Isole a alimentação elétrica do motor. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento (1) para aliviar qualquer pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem (2) no bloco do motor. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem (3) no arrefecedor de óleo. Drene a água do sistema. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa.

## Preenchimento

1. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem (2) no bloco do motor. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem (3) no arrefecedor de óleo.

### AVISO

Não encha o sistema de arrefecimento mais rapidamente do que 5 L (1,3 gal EUA) por minuto para evitar bolsas de ar.

As bolsas de ar do sistema de arrefecimento pode resultar em danos ao motor.

2. Encha o sistema de arrefecimento com ELC da Perkins. Consulte o tópico no Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos (Seção de Manutenção) para obter mais informações sobre as especificações do sistema de arrefecimento.

**Nota:** Assegure-se de que a tampa do bocal de enchimento esteja instalada antes de operar o motor.

3. Conecte a alimentação ao motor. Dê partida no motor. Opere o motor para depurar o ar das cavidades do bloco de motor. Use o procedimento normal de desligamento para desligar o motor.

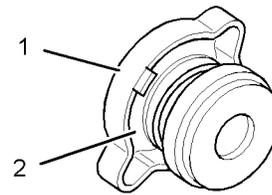


Ilustração 45

g01239656

### Exemplo típico

4. Isole a alimentação elétrica do motor. Remova a tampa do bocal de enchimento. Verifique se o nível do líquido arrefecedor está a 25 mm (1.0 inch) da parte inferior do tubo de abastecimento. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento (1) e inspecione o selo (2). Se o selo estiver danificado, descarte a tampa do bocal de enchimento antiga e instale uma nova. Se o selo não estiver danificado, use uma bomba de pressurização adequada para testar a pressão da tampa do bocal de enchimento. A pressão correta está estampada na face da tampa do bocal de enchimento. Se a tampa do bocal de enchimento não reter a pressão correta, substitua a tampa do bocal de enchimento.
5. Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
6. Conecte a alimentação ao motor. Dê partida no motor e opere-o. Inspecione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos. Assegure-se de que o sistema de arrefecimento opere na temperatura correta.

i06561308

## Sistema de Arrefecimento - Adicione Prolongador (ELC)

Para que o ELC (Extended Life Coolant, Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada) da Perkins possa atingir 12.000 horas, é necessário adicionar um prolongador após 6.000 horas. Para conhecer um prolongador adequado, entre em contato com o distribuidor Perkins.

i05184293

## Sistema de Arrefecimento - Verifique o Nível do Líquido Arrefecedor

### CUIDADO

**Sistema Pressurizado:** Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.

Verifique o nível do líquido arrefecedor quando o motor estiver desligado e frio.

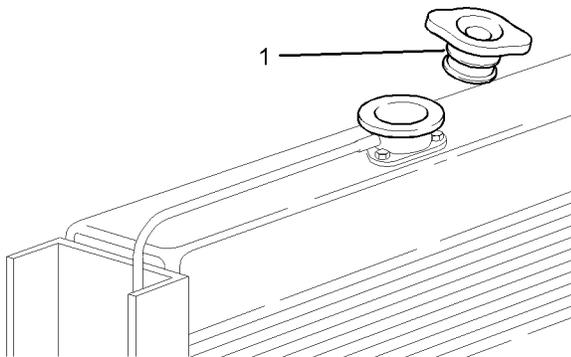


Ilustração 46

g01211179

1. Remova lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento (1) para aliviar a pressão.
2. Mantenha o nível do líquido arrefecedor dentro de 25 mm (1 pol) do fundo do tubo de enchimento.

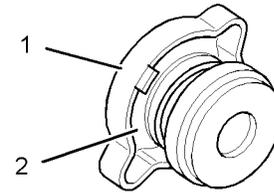


Ilustração 47

g01239656

3. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento (1) e inspecione o selo (2). Se o selo estiver danificado, descarte a tampa do bocal de enchimento antiga e instale uma nova. Se o selo não estiver danificado, use uma bomba de pressurização adequada para testar a pressão da tampa do bocal de enchimento. A pressão correta está estampada na face da tampa do bocal de enchimento. Se a tampa do bocal de enchimento não reter a pressão correta, substitua a tampa do bocal de enchimento.

Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

4. Inspecione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos.

i06812849

## Amortecedor de Vibrações do Virabrequim - Inspeção

Dependendo da versão, o motor pode estar equipado com um ou dois amortecedores de vibração do virabrequim. O amortecedor de vibrações do virabrequim limita a vibração causada por torção do virabrequim. Danos ao amortecedor de vibração do virabrequim podem aumentar as vibrações torcionais. Um amortecedor de vibração danificado pode resultar em danos ao virabrequim e a outros componentes do motor.

Inspeção os amortecedores quanto a sinais de danos, vazamento de fluido ou descoloração por calor.

Para obter mais informações sobre a inspeção dos amortecedores de vibração, consulte Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, Vibration Damper.

i03253244

## Equipamento Acionado - Inspeção

Consulte as especificações do OEM para mais informações sobre as seguintes recomendações de manutenção do equipamento acionado.

- Inspeção
- Ajustagem
- Lubrificação
- Outras recomendações de manutenção

Execute todas as manutenções do equipamento acionado que são recomendadas pelo OEM.

i06812845

## Motor - Limpe



### CUIDADO

Lesões corporais ou morte podem resultar de alta tensão.

A umidade pode criar caminhos de condutividade elétrica.

Certifique-se de que o sistema elétrico esteja **DESLIGADO**. Bloqueie os controles de partida e rotule-os com a indicação **"NÃO OPERE"**.

#### AVISO

Graxa e óleo acumulados no motor são um perigo de incêndio. Mantenha limpo o motor. Remova os detritos e derramamentos de fluidos a cada vez que uma quantidade significativa acumular-se no motor.

#### AVISO

A água ou a condensação podem danificar os componentes do gerador. Proteja todos os componentes elétricos contra a exposição à água.

#### AVISO

A falha na proteção de alguns componentes do motor contra a lavagem poderá invalidar a garantia do motor. Deixe o motor esfriar por 1 hora antes da lavagem.

Recomenda-se limpar periodicamente o motor. Um motor limpo proporciona os seguintes benefícios:

- Fácil detecção de vazamentos de fluido

- Característica de transferência máxima de calor
- Facilidade de manutenção

**Nota:** Deve-se tomar cuidado para evitar que os componentes elétricos sejam danificados por excesso de água durante a limpeza do motor. Não se deve usar lavadores sob pressão nem a vapor diretamente nos conectores elétricos ou na união dos cabos na parte de trás dos conectores. Evite componentes elétricos como o alternador, os motores de partida e o ECU.

Certifique-se de que as etiquetas de segurança, a etiqueta de emissões e as etiquetas de informação não sejam removidas durante a limpeza do motor.

i06812841

## Elemento Purificador de Ar do Motor - Substitua

#### AVISO

Nunca opere o motor sem o elemento do purificador de ar instalado. Nunca opere o motor com um elemento do purificador de ar danificado. Não use elementos do purificador de ar com pregas, juntas ou retentores danificados. A entrada de sujeira no motor causará desgaste prematuro e danos aos componentes do motor. Os elementos do purificador de ar evitam que a sujeira e os detritos do ar entrem no motor através da admissão do ar.

#### AVISO

Nunca faça manutenção no elemento do purificador com o motor funcionando, pois isso permitirá a entrada de sujeira e detritos no motor.

Renove os elementos do filtro de ar se os indicadores de serviço estiverem acionados. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Indicador de Serviço do Filtro de Ar do Motor - Inspeccionar para obter mais informações.

Alguns motores estão equipados com pré-filtros de entrada de ar. Limpe os pré-filtros antes de realizar manutenção nos filtros de ar. Assegure-se de que a sujeira não entre no alojamento do filtro de ar.

## Filtro de Ar do 4008-30

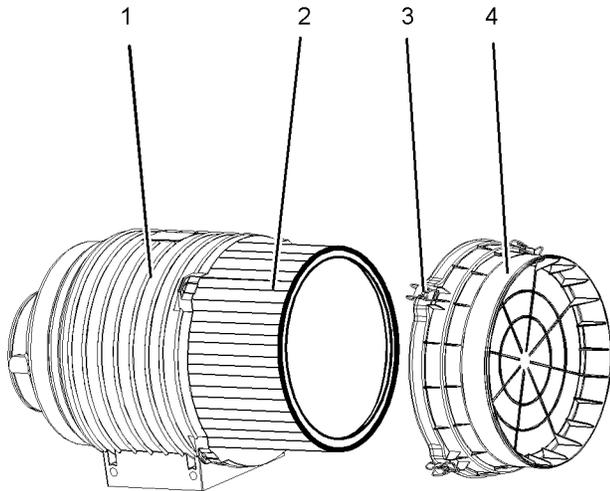


Ilustração 48

g02041313

4008-30

1. Isole a alimentação elétrica do motor.
2. Solte os grampos (3) e remova a tampa da extremidade (4).
3. Remova o elemento usado (2) do alojamento (1). Descarte o elemento antigo.

**Nota:** Assegure-se de que a sujeira não entre no alojamento.

4. Instale um novo elemento (2) no alojamento (1). Alinhe a tampa da extremidade (3) com o alojamento (1). Prenda os grampos (3). Certifique-se de que ambos os elementos filtrantes são substituídos ao mesmo tempo.

## Filtro de Ar do 4006-23

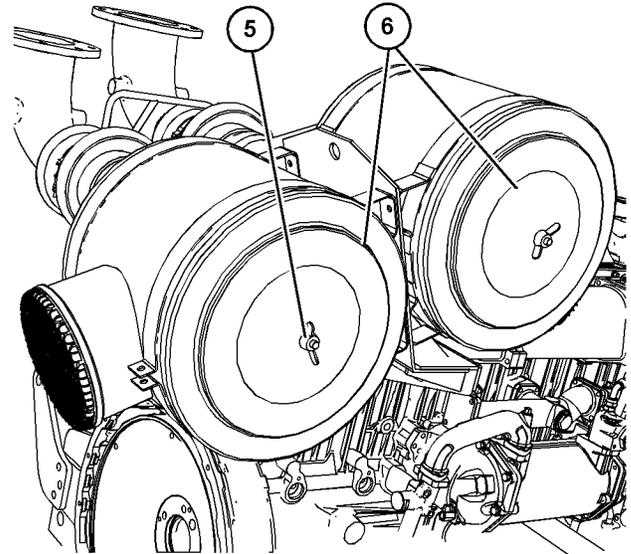


Ilustração 49

g06073787

1. Ambas as tampas da extremidade (6) no motor 4006-23 são presas por uma porca central (5). Certifique-se de que ambos os elementos filtrantes (não mostrados) são substituídos ao mesmo tempo.

### Termine:

- a. Conecte a alimentação elétrica ao motor.

i05184330

## Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção

### Verificação do Indicador de Manutenção

Verifique os indicadores de manutenção. Substitua os elementos do filtro de ar se um dos indicadores de manutenção tiver sido acionado.

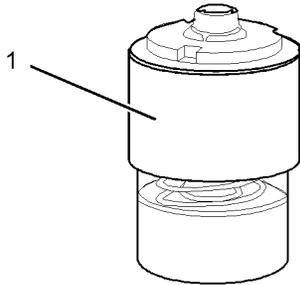


Ilustração 50

g01242320

Quando o elemento do filtro de ar estiver em uma condição de receber manutenção, a seção central do indicador de manutenção (1) estará clara.

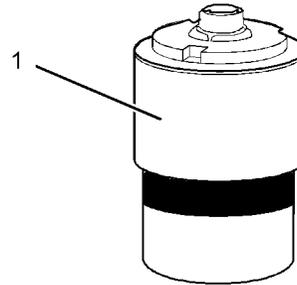


Ilustração 51

g01242332

Quando o elemento do filtro de ar exigir substituição, a seção central do indicador de manutenção (1) estará vermelha.

## Redefinição do Indicador de Manutenção

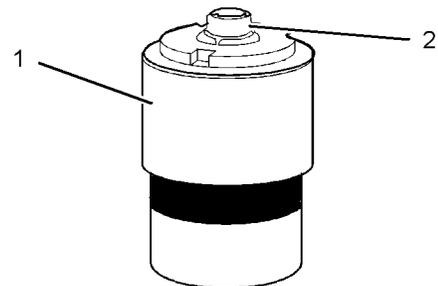


Ilustração 52

g01242328

Quando o indicador de manutenção tiver sido acionado e quando o elemento do filtro de ar tiver sido substituído, o indicador de manutenção deverá ser redefinido. Para redefinir o indicador de manutenção (1), pressione o botão (2).

Se o indicador de manutenção não redefinir facilmente, ele deverá ser substituído.

**Nota:** Poderá ser necessário substituir o indicador de manutenção com frequência em ambientes com muita poeira.

i06812834

## Respiro do Cárter do Motor - Limpe (Somente Motor 4006-23)

**S/N:** SD61–(e) superior

**Nota:** A manutenção e o período de manutenção do motor 4006-23 são diferentes daqueles do motor 4008-30.

1. Isole a alimentação elétrica do motor.

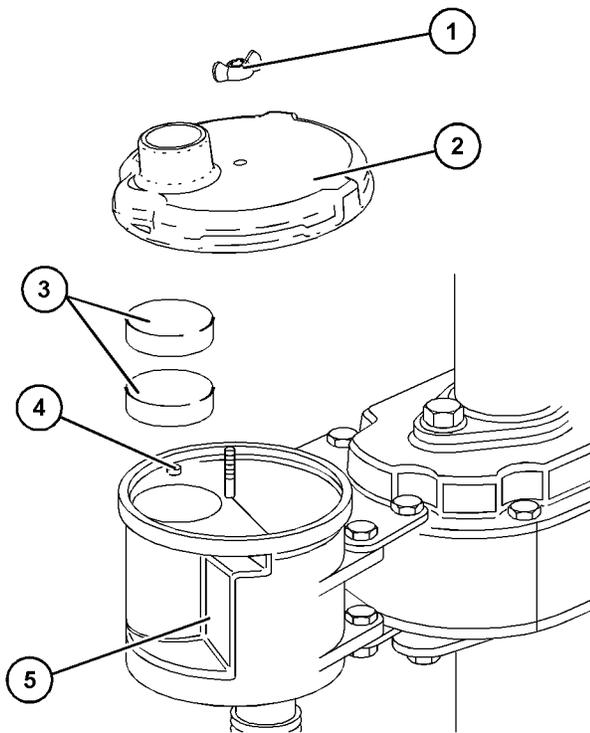


Ilustração 53

g06073321

Exemplo típico

2. Remova a porca (1) e a tampa do respiro (2) do corpo do respiro (5).
3. Remova ambos os elementos do respiro (3) do corpo do respiro (5). Use um limpador adequado para limpar ambos os elementos do respiro (3). Se necessário, substitua os elementos do respiro (3).

4. Instale o elemento do respiro (3) dentro do corpo do respiro (5). Antes de instalar a tampa do respiro (2), verifique o selo (não mostrado) da tampa do respiro (2) e substitua-o se necessário.
5. Instale a tampa do respiro (2) no corpo do respiro (5), certificando-se de que o pino-guia de alinhamento (4) está alinhado com a tampa do respiro (2). Instale a porca (1) e aperte-a ((1)) firmemente.
6. Conecte a alimentação, dê partida no motor e verifique se há vazamentos.

i06812850

## Respiro do Cárter do Motor - Limpe (Somente Motor 4008-30)

**S/N:** SD81–(e) superior

**Nota:** A manutenção e o período de manutenção do motor 4008-30 são diferentes daqueles do motor 4006-23.

O respiro não tem nenhum elemento filtrante que precisa ser substituído. O respiro só exigirá limpeza.

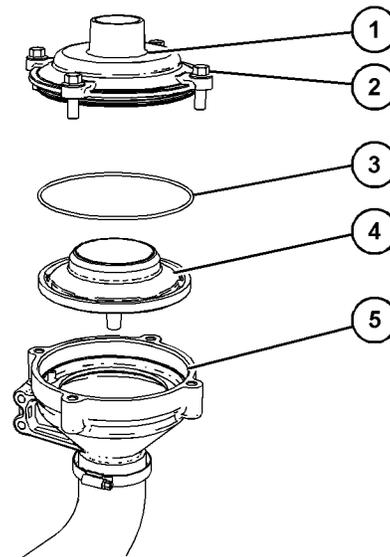


Ilustração 54

g06009120

Exemplo típico

1. Isole a alimentação elétrica do motor.
2. Certifique-se de que a caixa externa do respiro está limpa. Remova os parafusos (2) e a tampa (1) do corpo do respiro (5).

3. Remova o anel retentor em O (3) e descarte-o.
4. Remova o defletor do respiro (4) e limpe o defletor, a tampa e o corpo do respiro.
5. Instale o defletor limpo do respiro (4) dentro do corpo limpo do respiro (5). Instale um novo anel retentor em O (3) na tampa (1) e instale a tampa no corpo do respiro (5).
6. Instale os parafusos (1) e aperte-os com um torque de 50 N·m (36 lb ft). Conecte a alimentação ao motor.

i05184280

## Suportes do Motor - Inspeção

O desalinhamento do motor e do equipamento acionado causará danos extensos. Vibração excessiva pode resultar em desalinhamento. Vibração excessiva do motor e do equipamento acionado pode ser causada pelas seguintes condições:

- Montagem incorreta
- Parafusos soltos
- Deterioração dos isoladores

Certifique-se de que os parafusos de montagem estejam apertados com o torque correto.

Certifique-se de que os isoladores estejam livres de óleo e contaminação. Inspeção dos isoladores quanto à deterioração. Certifique-se de que os parafusos dos isoladores estejam apertados com o torque correto.

Substitua qualquer isolador que apresente deterioração. Para mais informações consulte a documentação fornecida pelo OEM dos isoladores.

i06561309

## Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo

### CUIDADO

Óleo quente e componentes quentes podem causar ferimentos. Não deixe óleo quente ou componentes quentes entrarem em contato com a pele.

### AVISO

Execute esta manutenção com o motor parado.

**Nota:** Depois que o motor tiver sido DESLIGADO, aguarde 10 minutos para permitir que o óleo do motor seja drenado para o reservatório do óleo. Em seguida, verifique o nível de óleo.

### AVISO

Operar o motor com o nível de óleo acima da marca de nível "Max" (Máximo) poderá fazer com que o virabrequim mergulhe no óleo. As bolhas de ar criadas pela imersão do virabrequim no óleo reduzem as características de lubrificação dos óleos e poderiam resultar em perda de potência.

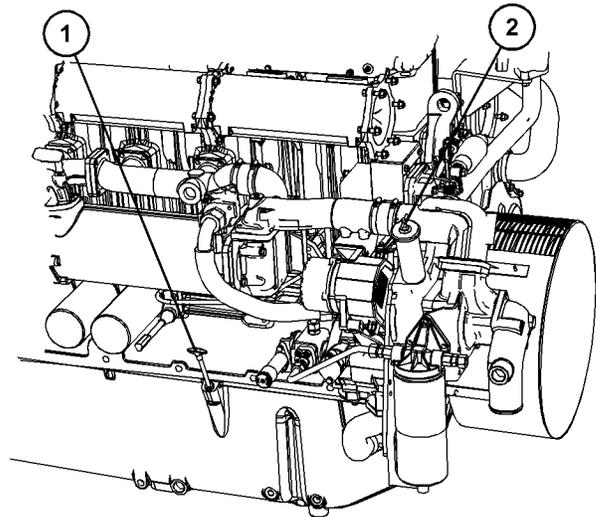


Ilustração 55

g06008596

Exemplo típico

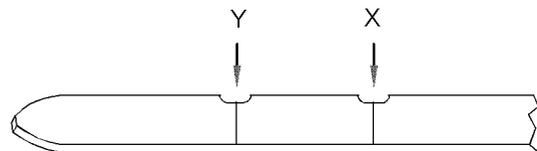


Ilustração 56

g01165836

Marca (Y) "Min". Marca (X) "Max".

1. Mantenha o nível de óleo entre as marcas (Y), "Mínimo", e (X), "Máximo", na vareta de nível de óleo do motor (1). Não encha o reservatório do óleo acima da marca "Max" (X).
2. Caso necessário, retire a tampa do bocal de enchimento do óleo (2) e adicione óleo. Limpe a tampa do bocal de enchimento de óleo. Instale a tampa do bocal de enchimento de óleo.

i05184278

## Bomba de Óleo do Motor - Inspeccionar

Uma bomba de óleo do motor com falha poderá resultar no engripamento do virabrequim.

Remova e desmonte a bomba de óleo do motor. Substitua os componentes que estiverem gastos ou danificados. Alternativamente, substitua a bomba de óleo do motor.

i05184301

## Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra

A condição do óleo lubrificante do motor deve ser verificada em intervalos regulares como parte do programa de manutenção preventiva.

### Para Iniciar um Programa de Análise do Óleo

#### As Primeiras 500 Horas

A análise do óleo nas primeiras 500 horas mostrará níveis mais altos de ferro e cobre do que os parâmetros aceitáveis. À medida que o motor continuar a operar, os níveis cairão dentro dos parâmetros especificados.

#### Cada 250 Horas

Uma amostra de óleo deve ser obtida em intervalos de 250 horas.

Uma tendência pode ser estabelecida analisando os resultados da amostragem de óleo. Cada operador individual pode desenvolver um programa de serviço para o motor.

**Nota:** A Perkins Engines Stafford deve concordar com o programa de manutenção.

## Obtenha Amostras e Análise

### CUIDADO

**Óleo quente e componentes quentes podem causar ferimentos. Não deixe óleo quente ou componentes quentes entrarem em contato com a pele.**

A amostra de óleo deve ser obtida no nível médio do reservatório do óleo do motor. Não obtenha uma amostra de óleo do bujão de drenagem.

Para ajudar a obter a análise mais precisa, registre as seguintes informações antes de tirar uma amostra de óleo:

- A data da amostra
- Modelo do motor
- Número do motor
- Horas de serviço do motor
- O número de horas acumuladas desde a última troca de óleo
- A quantidade de óleo adicionada desde a última troca de óleo

Verifique se o recipiente para a amostra está limpo e seco. Além disso, identifique claramente o recipiente para a amostra.

Para assegurar que a amostra representa o óleo contido no cárter, obtenha uma amostra aquecida e bem misturada.

Para evitar a contaminação das amostras de óleo, as ferramentas e os acessórios usados para a obtenção das amostras devem ser limpas.

A amostra pode ser verificada em relação ao seguinte: a qualidade do óleo, a presença de líquido arrefecedor no óleo, a presença de partículas de metais ferrosos no óleo e a presença de partículas de metais não ferrosos no óleo.

i06561295

## Óleo do Motor e Filtro - Troque

### CUIDADO

**Óleo quente e componentes quentes podem causar ferimentos. Não deixe óleo quente ou componentes quentes entrarem em contato com a pele.**

**AVISO**

Deve-se ter cuidado para não derramar fluidos durante a realização de inspeções, manutenções, testes, ajustes e reparos do produto. Antes de abrir qualquer compartimento ou de desmontar quaisquer componentes que contenham fluido, esteja preparado para colher o fluido num recipiente adequado.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos e ordens locais.

**AVISO**

Mantenha todas as peças sem contaminantes.

Os contaminantes podem causar desgaste rápido e encurtar a vida útil do componente.

Não drene o óleo lubrificante do motor quando o motor estiver frio. À medida que o óleo lubrificante do motor esfria, partículas residuais se assentam no fundo do cárter. As partículas residuais não são removidas drenando com óleo frio. Drene o cárter com o motor desligado. Drene o cárter com o óleo quente. Este método permitirá a remoção correta das partículas de sujeira durante a drenagem do óleo.

Se este procedimento de drenagem não for respeitado, as partículas de sujeira voltarão a circular pelo sistema de lubrificação do motor juntamente com o óleo novo.

## Drenar o Óleo Lubrificante do Motor

Opere o motor para aquecer o óleo lubrificante e, em seguida, desligue o motor. Isole a alimentação elétrica para o motor de partida.

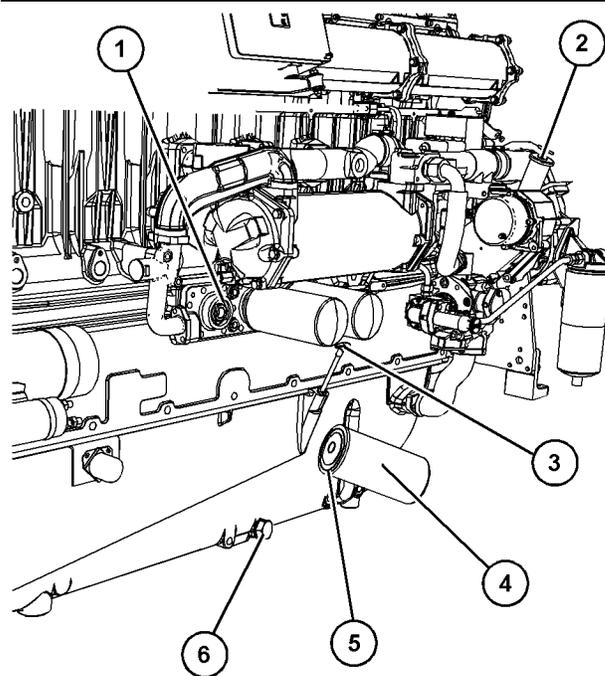


Ilustração 57

g06009948

## Exemplo típico

1. Coloque um recipiente adequado embaixo do cárter do óleo do motor. Remova o bujão de drenagem (6). Deixe o óleo do motor escoar.

**Nota:** Assegure-se de que o recipiente que será usado seja grande o suficiente para coletar o óleo refugado.

2. Remova a arruela de vedação do bujão de drenagem (6). Descarte a arruela de vedação.

3. Instale uma nova arruela de vedação no bujão de drenagem (3). Instale o bujão de drenagem no cárter do óleo do motor. Aperte o bujão com um torque de 68 N·m (50 lb ft).

## Substitua o Filtro de Óleo

Tabela 16

Ferramentas Necessárias			
Ferramenta	Número de Peça	Nome da Peça	Qtde
A	-	Chave de Cinta	1

**Nota:** Certifique-se de que todos os 3 filtros de óleo são trocados como um conjunto.

1. Use o Ferramental (A) para remover os filtros de óleo (4).
2. Certifique-se de que a face de vedação da base do filtro (1) está limpa.
3. Lubrifique os anéis de vedação (5) com óleo do motor limpo. Instale o novo filtro de óleo (4).

**Nota:** Aplique apenas pressão manual para apertar os filtros de óleo.

4. Gire o filtro de óleo até que o anel retentor em O encoste na superfície de vedação (1). Então, gire o filtro de óleo com  $\frac{3}{4}$  de uma volta completa. Depois de substituir todos os filtros de óleo, encha o reservatório do óleo.

## Encher o Cárter

Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos para obter informações sobre óleos adequados.

1. Remova a tampa do bocal de enchimento de óleo (2).
2. Encha o reservatório do óleo com a quantidade correta de óleo lubrificante de motor novo e instale a tampa do bocal de enchimento. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Capacidades de Reabastecimento para mais informações. Restaure a alimentação elétrica ao motor de partida.

### AVISO

Se equipado com um sistema de filtro de óleo auxiliar ou um sistema de filtro remoto, siga as recomendações de OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante de Equipamento Original) ou dos fabricantes do filtro. Enchimento baixo ou excessivo do cárter com óleo pode causar danos ao motor.

**Nota:** Antes de dar partida no motor, acione-o no motor de partida para obter pressão do óleo.

3. Dê partida no motor e opere-o por 2 minutos. Execute esse procedimento para certificar-se de que o sistema de lubrificação tem óleo e que os filtros de óleo estão cheios. Inspeccione se os filtros de óleo do motor apresentam vazamentos de óleo.
4. Desligue o motor e deixe o óleo drenar de volta ao cárter de óleo por, no mínimo, dez minutos.

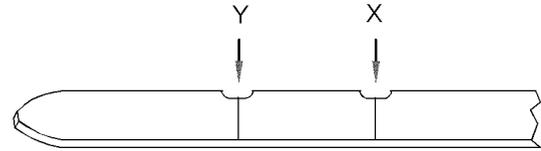


Ilustração 58

g01165836

Marca (Y) "Min" . Marca (X) "Max" .

5. Remova a vareta de nível de óleo do motor (3) para verificar o nível de óleo. Mantenha o nível do óleo entre as marcas "MIN" e "MAX" do medidor de nível de óleo.

i05184328

## Dispositivos de Proteção do Motor - Verifique

Alarmes e Desligamentos devem funcionar corretamente. O alarmes fornecem alertas em tempo ao operador. Os desligamentos ajudam a impedir danos ao motor. É impossível determinar se os dispositivos de proteção do motor estão em boas condições de funcionamento durante a operação normal. Devem ser simulados funcionamentos incorretos para testar os dispositivos de proteção do motor.

Uma verificação de calibragem dos dispositivos de proteção do motor garantirão que os alarmes e os desligamentos ativem nos pontos de ajuste. Assegure-se de que os dispositivos de proteção do motor estejam funcionando adequadamente.

### AVISO

Durante o teste, deverão ser simuladas condições anormais de operação.

Execute os testes corretamente para evitar danos possíveis ao motor.

Para evitar danos ao motor, somente pessoal de serviço autorizado ou o revendedor Perkins deve executar os testes.

## Inspeção Visual

Inspeccione visualmente a condição de todos os medidores, dos sensores e da fiação. Procure fiações e componentes frouxos, rompidos ou danificados. As fiações e os componentes danificados devem ser reparados ou substituídos imediatamente.

i06561329

## Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste (Válvulas e Pontes da Válvula)

### AVISO

Este serviço de manutenção deve ser executado apenas por técnicos de serviço qualificados. Consulte o Manual de Serviço ou o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins quanto ao procedimento completo de ajuste das folgas das válvulas.

A operação dos motores Perkins com folga incorreta das válvulas pode reduzir a eficiência do motor e a vida útil do componente.

### CUIDADO

Assegure-se de que o motor não poderá ser arancado enquanto esta manutenção esteja sendo executada. Para ajudar a evitar ferimentos possíveis, não use o motor de partida para virar o volante do motor.

Componentes quentes podem causar ferimentos. Aguarde um tempo adicional para o esfriamento do motor antes de medir/ajustar a folga das válvulas.

**Nota:** As pontes da válvula devem ser equalizadas antes que a folga de válvulas seja ajustada.

Consulte Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, Valve Lash - Adjust para obter o procedimento correto.

i06812843

## Polia de Comando do Ventilador - Verificar (Somente Motor 4008-30)

S/N: SD81-(e) superior

1. Isole a alimentação elétrica do motor.

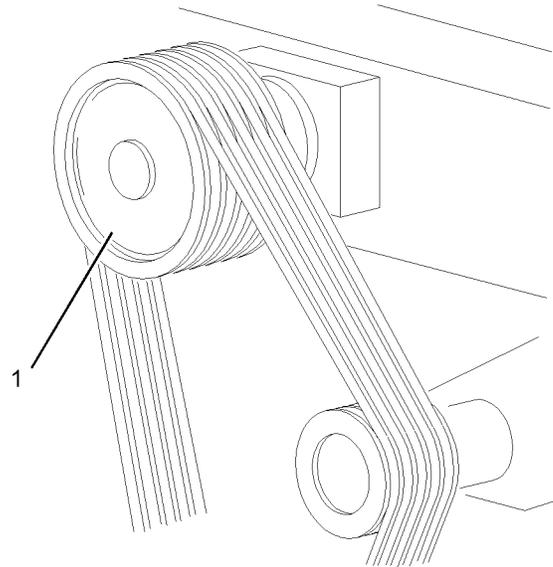


Ilustração 59

g01238304

Exemplo típico

2. Remova os protetores (não mostrados) para obter acesso à polia de comando do ventilador (1).

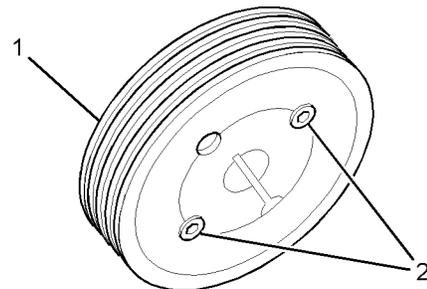


Ilustração 60

g01238305

3. Aperte os parafusos sem cabeça (2) com um torque de 90 N·m (66 lb ft).
4. Instale os protetores (não mostrados).
5. Restaure a alimentação elétrica para o motor.

i06561330

## Injetor de Combustível - Inspeção/Ajuste

---

### AVISO

Somente pessoal qualificado deverá executar esse procedimento de manutenção. Consulte o Manual de Serviço ou o distribuidor autorizado Perkins para obter o procedimento completo para inspecionar ou ajustar os injetores de combustível.

Operar motores Perkins com injetores de combustível que não tenham sido inspecionados ou ajustados pode reduzir a eficiência do motor e a vida útil do componente do motor.

---

Consulte Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, Regulagem do Injetor de Combustível para obter os procedimentos corretos de inspeção e ajuste dos injetores de combustível.

i06561307

## Sistema de Combustível - Escorve

Se entrar ar no sistema de combustível, o ar deve ser purgado do sistema de combustível antes que se dê partida no motor. O ar pode entrar no sistema de combustível quando ocorrerem os seguintes eventos:

- O tanque de combustível diário está vazio ou parcialmente drenado
- As tubulações de combustível de baixa pressão estão desconectadas
- Há um vazamento no sistema de combustível de baixa pressão
- O filtro de combustível foi substituído

Use os procedimentos a seguir para remover ar do sistema de combustível.

---

### AVISO

Não tente dar partida no motor continuamente por mais de 30 segundos. Deixe esfriar o motor de partida durante dois minutos antes de reiniciar a partida.

---

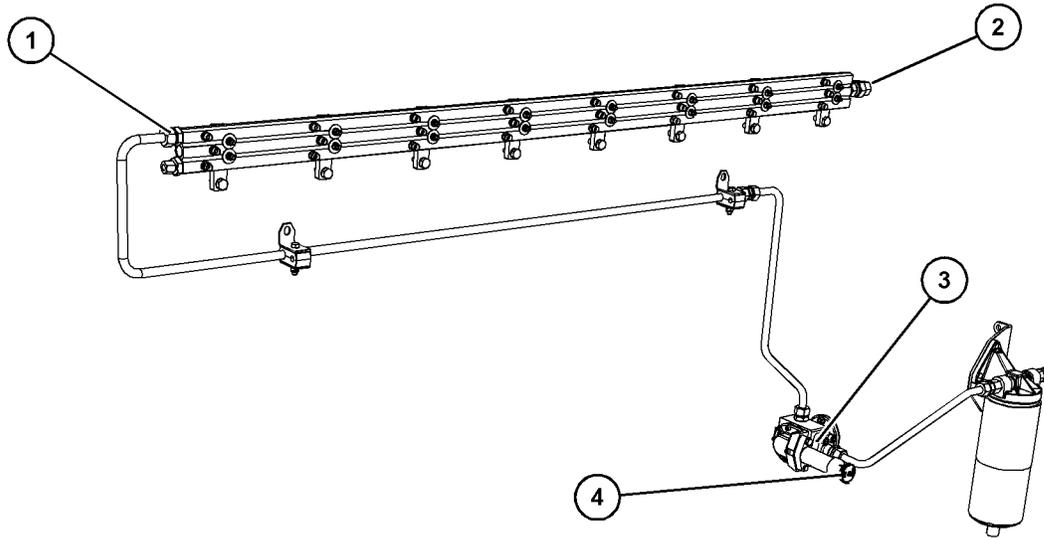


Ilustração 61

g06010017

i06561325

1. Certifique-se de que há um nível adequado de combustível no tanque de combustível. Se equipada, certifique-se de que a válvula de suprimento de combustível está em LIGAR.
2. Afrouxe o conector (1) e desparafuse a alavanca da bomba de combustível (4). Opere a alavanca da bomba até que combustível sem ar saia pela conexão. Limpe qualquer combustível derramado durante a escorva de combustível.
3. Aperte a conexão (1) e afrouxe a conexão (2). Opere a alavanca da bomba até que combustível sem ar saia pela conexão. Aperte a conexão (2). Limpe qualquer combustível derramado durante a escorva de combustível. Opere a alavanca da bomba (4) para aumentar a pressão no sistema de combustível de baixa pressão.
4. Empurre a alavanca da bomba e vire-a para colocá-la de volta na posição travada.
5. Opere o motor de partida e dê a partida no motor. Depois de dar partida no motor, opere-o por no mínimo 5 minutos para retirar qualquer ar preso dentro do sistema de combustível.

## Sistema de Combustível - Substitua o Filtro

### CUIDADO

Vazamentos ou derramamentos de combustível em superfícies quentes ou componentes elétricos podem causar incêndios. A fim de evitar possíveis ferimentos, desligue o interruptor de partida quanto trocar filtros de combustível ou elementos do separador de água. Limpe qualquer derramamento de combustível imediatamente.

### AVISO

Certifique-se de que o motor está interrompido e que a bateria está isolada antes de realizar qualquer serviço ou reparo.

## Filtro de Combustível com Separador de Água

Tabela 17

Ferramentas Necessárias			
Ferramenta	Número de Peça	Nome da Peça	Qtde
A	-	Chave de Cinta	1

1. Isole a alimentação de combustível do motor.

- Coloque um recipiente adequado sob o filtro de combustível para recolher qualquer combustível que possa derramar.

**Nota:** Limpe imediatamente qualquer derramamento de combustível.

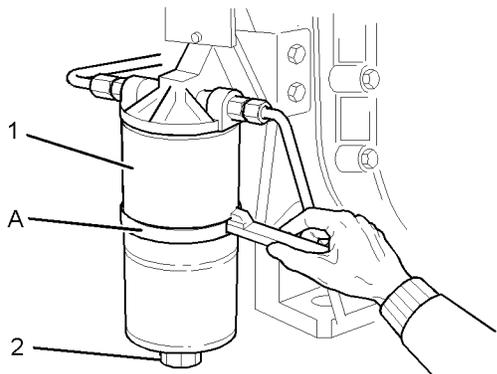


Ilustração 62

g02775756

## Exemplo típico

- Afrouxe o bocal de drenagem (2). Deixe o fluido ser drenado para o recipiente.
- Limpe a parte externa do filtro de combustível. Use o Ferramental (A) para remover o recipiente (1). Descarte o recipiente de acordo com os regulamentos locais.
- Lubrifique o anel retentor em O no novo recipiente com óleo combustível limpo. Instale o novo recipiente. Aperte o recipiente com a mão.
- Aperte o bocal de drenagem (2). Use somente pressão manual.
- Remova o recipiente e descarte o combustível de acordo com os regulamentos locais.
- Restaure a alimentação de combustível do motor.
- Escorve o sistema de combustível. Para obter mais informações, consulte Manual de Operação e Manutenção, Sistema de Combustível - Escorvar.
- Dê partida no motor e opere-o. Verifique se há vazamentos no sistema de combustível.

i06561297

## Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água

S/N: SD81–(e) superior

### ! CUIDADO

Vazamentos ou derramamentos de combustível em superfícies quentes ou componentes elétricos podem causar incêndios. A fim de evitar possíveis ferimentos, desligue o interruptor de partida quanto trocar filtros de combustível ou elementos do separador de água. Limpe qualquer derramamento de combustível imediatamente.

#### AVISO

Assegure-se que o motor esteja desligado antes de fazer reparos ou manutenção.

#### AVISO

O separador de água pode estar sob sucção durante a operação normal do motor. Assegure-se que a válvula de drenagem esteja firmemente apertada para ajudar a impedir a entrada de ar no sistema de combustível.

- Coloque um recipiente adequado sob o separador de água para colher qualquer derrame de combustível.

**Nota:** Limpe imediatamente qualquer derramamento de combustível.

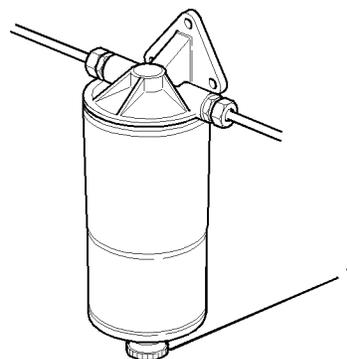


Ilustração 63

g01237449

## Exemplo típico

- Afrouxe o bocal de drenagem (1). Deixe o fluido drenar para dentro do recipiente até que possa ver combustível limpo.
- Aperte o bocal de drenagem (1). Use somente pressão manual. Descarte o fluido drenado de acordo com os regulamentos locais.

i03253237

## Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos

### AVISO

Certifique-se de que todos os fluidos sejam devidamente contidos durante os serviços de inspeção, manutenção, teste, ajuste and reparo do produto. Tenha à mão um recipiente apropriado à contenção de fluidos antes de abrir qualquer compartimento ou desmontar qualquer componente contendo fluido.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

### Tanque de Combustível

A qualidade do combustível é fundamental para o desempenho e para a vida útil do motor. A formação de água no combustível pode causar desgaste excessivo do sistema de combustível.

A água pode entrar no tanque de combustível durante o enchimento do tanque.

A condensação ocorre durante o aquecimento e o arrefecimento do combustível. A condensação ocorre quando o combustível passa pelo sistema de combustível e retorna ao tanque de combustível. Isso faz a água se acumular nos tanques de combustível. A drenagem regular do tanque de combustível e a obtenção de combustível de fontes confiáveis pode ajudar a eliminar a formação de água no combustível.

### Drene a Água e os Sedimentos

Os tanques de combustível devem possuir algum dispositivo para a drenagem da água e dos sedimentos dos fundos dos tanques.

Abra a válvula de drenagem existente no fundo do tanque de combustível para drenar a água e os sedimentos. Feche a válvula de drenagem.

Verifique diariamente o combustível. Aguarde cinco minutos após o tanque de combustível for abastecido antes de drenar a água e os sedimentos do tanque de combustível.

Encha o tanque de combustível depois de operar o motor, para expulsar o ar úmido. Isso ajudará a evitar condensação. Não encha o tanque até o topo. O combustível expande ao se aquecer. O tanque poderá transbordar.

Alguns tanques de combustível usam tubulações de abastecimento que permitem o depósito da água e dos sedimentos abaixo da extremidade do tubo de abastecimento de combustível. Alguns tanques usam tubulações de abastecimento que retiram o combustível diretamente do fundo do tanque. Se o motor estiver equipado com este sistema, efetue regularmente a manutenção do filtro do sistema de combustível.

### Tanques de Armazenagem de Combustível

Drene a água e os sedimentos do tanque de armazenagem de combustível nos seguintes intervalos:

- Semanalmente
- Intervalos de manutenção
- No reabastecimento do tanque

Isso ajudará a evitar que a água e os sedimentos sejam bombeados do tanque de armazenagem para o tanque de combustível do motor.

Se o tanque de armazenagem tiver sido recentemente reabastecido ou movimentado, aguarde até que os sedimentos tenham-se assentado para, então, abastecer o tanque de combustível. Placas defletoras internas no tanque de armazenagem também ajudarão a reter os sedimentos. A filtragem do combustível sendo bombeado do tanque de armazenagem ajuda a assegurar a qualidade do combustível. Use separadores de água sempre que possível.

i05184318

### Bomba de Transferência do Combustível (Bomba de Levantamento) - Inspeccionar

Inspeccione visualmente se a bomba de levantamento apresenta vazamentos. A bomba de levantamento não pode receber manutenção. Substitua uma bomba de levantamento com defeito. Substitua uma bomba de levantamento que esteja vazando.

### Substituição da Bomba de Levantamento

#### Remoção da Bomba de Levantamento

1. Isole o suprimento de combustível para a bomba de levantamento.

- Coloque um recipiente adequado embaixo da bomba de levantamento para recolher o combustível que possa ser derramado.

**Nota:** Limpe imediatamente qualquer derramamento de combustível.

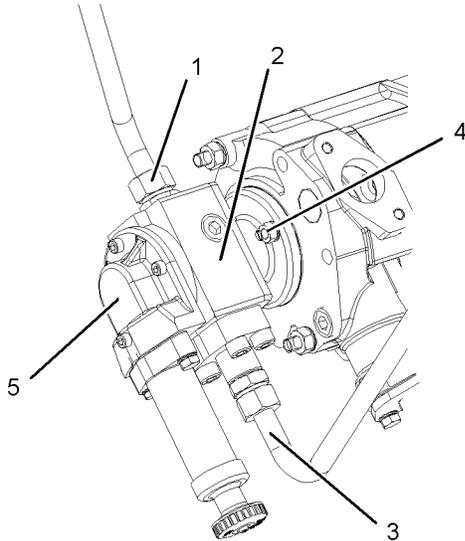


Ilustração 64

g01280509

- Remova a bomba de escorva do combustível (5).
- Desconecte a linha de combustível (3) e a conexão (1). Tampe a linha de combustível com uma tampa adequada.
- Remova as duas porcas (4).
- Remova a bomba de levantamento do combustível (2).
- Remova a junta da bomba de levantamento (2). Descarte a junta.

### Instalação da Bomba de Levantamento

- Instale uma nova junta na bomba de levantamento (2).
- Alinhe o comando da bomba de levantamento (2). Instale a bomba de levantamento.

**Nota:** Assegure-se de que o selo de óleo não esteja danificado quando a bomba de levantamento for instalada.

- Instale as porcas (4). Aperte as porcas com um torque de 25 Nm (18 lb-pés).

- Remova a tampa da linha de combustível (3). Conecte a linha de combustível e a conexão (1). Aperte a linha de combustível e a conexão com torque de 50 Nm (37 lb-pés).
- Encaixe a bomba de escorva do combustível (5) na bomba de levantamento (2).
- Restaure o suprimento de combustível para a bomba de levantamento.
- Remova o ar do sistema de combustível. Consulte o tópico neste Manual de Operação e Manutenção,, Sistema de Combustível - Escorve.

i05184314

## Atuador do Governador - Verificar

Para que o governador opere corretamente, a caixa de controle deve ser calibrada para o atuador. Os parâmetros de retorno da caixa de controle devem corresponder às posições de 0% e 100% no atuador. Realize uma verificação de calibragem periódica do sistema do governador. Consulte Instrução Especial, Governador Digital Pandoras para obter mais informações.

i06812835

## Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/Substitua

### CUIDADO

**O contato com combustível sob alta pressão pode causar a penetração de fluidos e risco de queimadura. A pulverização de combustível sob alta pressão pode provocar risco de incêndio. A inobservância destas instruções de inspeção, manutenção e serviço pode causar ferimentos ou morte.**

Se o motor for inspecionado durante a operação, use sempre o procedimento de inspeção adequado para evitar o risco de penetração do fluido. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Informações Gerais de Risco.

Inspeção todas as mangueiras quanto a vazamentos causados pelas seguintes condições:

- Rachaduras
- Suavização
- Abraçadeiras frouxas

Substitua as mangueiras que estiverem trincadas ou moles. Aperte todas as abraçadeiras frouxas.

Verifique as seguintes condições:

- Conexões de extremidades danificadas ou com vazamentos
- - Coberturas externas gastas ou cortadas
- Fios expostos usados para reforço
- Cobertura de saída inflando localmente
- A parte flexível da mangueira está retorcida ou esmagada.
- A blindagem está incrustada no revestimento externo

Uma abraçadeira de mangueira de torque constante pode ser usada no lugar de qualquer abraçadeira de mangueira padrão. Certifique-se de que a abraçadeira de mangueira de torque constante seja do mesmo tamanho que a abraçadeira padrão.

Devido a mudanças extremas de temperatura, a mangueira endurecerá. O endurecimento das mangueiras fará com que as abraçadeiras da mangueira afrouxem. Essa ação pode resultar em vazamentos. Uma abraçadeira de mangueira de torque constante ajudará a impedir seu afrouxamento.

Cada aplicação de instalação pode ser diferente. As diferenças dependem dos seguintes fatores:

- Tipo de mangueira
- Tipo de material de encaixe
- Expansão e contração previstas para a mangueira
- Expansão e contração previstas para a mangueira

## Substitua as Mangueiras e as Abraçadeiras

Consulte as informações do OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante do Equipamento Original) para obter mais informações sobre a remoção e substituição de mangueiras de combustível (se equipadas).

O sistema de arrefecimento e as mangueiras do sistema de arrefecimento normalmente não são fornecidos pela Perkins. O texto a seguir descreve um método típico de substituição de mangueiras de líquido arrefecedor. Consulte as informações do OEM para obter mais informações sobre o sistema de líquido arrefecedor e as mangueiras para o sistema de líquido arrefecedor.

### CUIDADO

**Sistema Pressurizado: Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.**

1. Desligue o motor. Deixe o motor esfriar.
2. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar qualquer pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

**Nota:** Drene o líquido arrefecedor em um recipiente limpo, adequado. O líquido arrefecedor pode ser reutilizado.

3. Drene o líquido arrefecedor do sistema de arrefecimento até um nível que esteja abaixo da mangueira que está sendo substituída.
4. Remova as abraçadeiras de mangueira.
5. Desconecte a mangueira usada.
6. Substitua a mangueira usada por uma nova.
7. Instale as abraçadeiras de mangueira com um torquímetro.

**Nota:** Para obter o líquido arrefecedor correto, consulte este Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos.

8. Reabasteça o sistema de arrefecimento. Consulte as informações do OEM para obter mais informações sobre o reabastecimento do sistema de arrefecimento.
9. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Inspeção os selos da tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Substitua a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento se os selos estiverem danificados. Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

10. Dê partida no motor. Inspeção o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos.

## Locais das abraçadeiras e das cintas em "V"

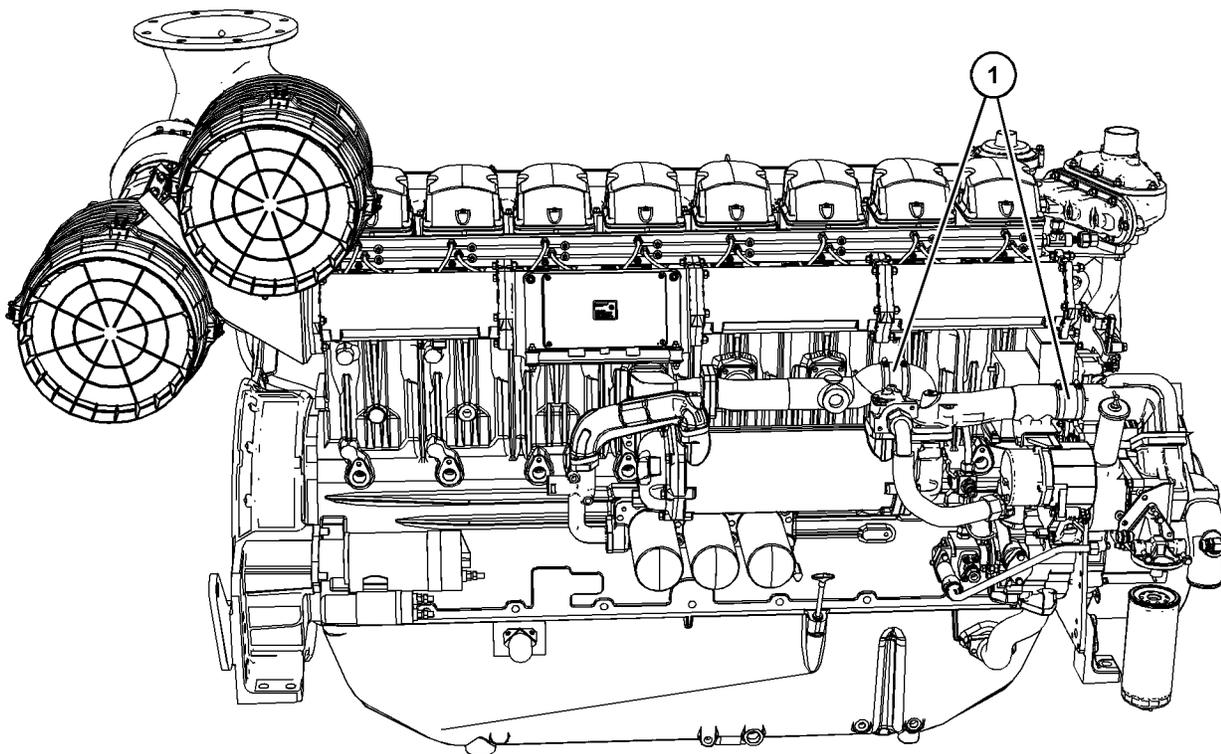


Ilustração 65

g06117407

(1) Torque da abraçadeira: 7 N·m (62 lb in)

Seção de Manutenção  
Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/Substitua

---

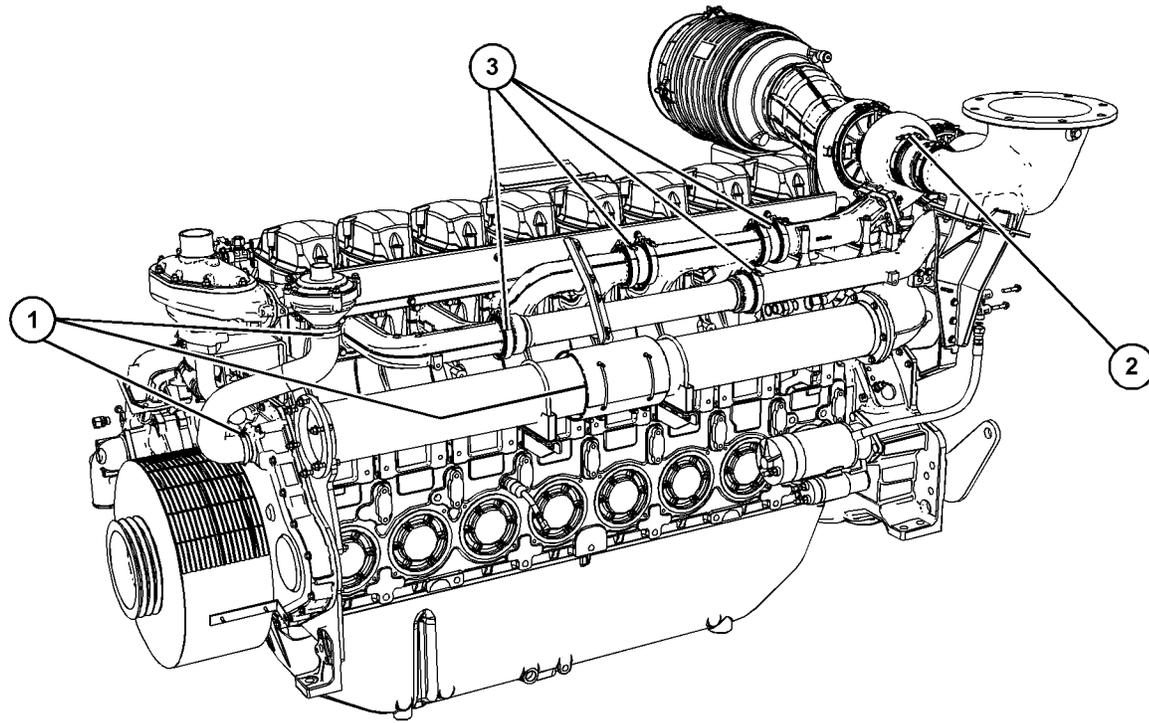


Ilustração 66

g06117430

(1) Torque da abraçadeira: 7 N·m (62 lb in)

(2) Torque da abraçadeira: 9 N·m (79 lb in)

(3) Torque da abraçadeira: 10 N·m (88 lb in)

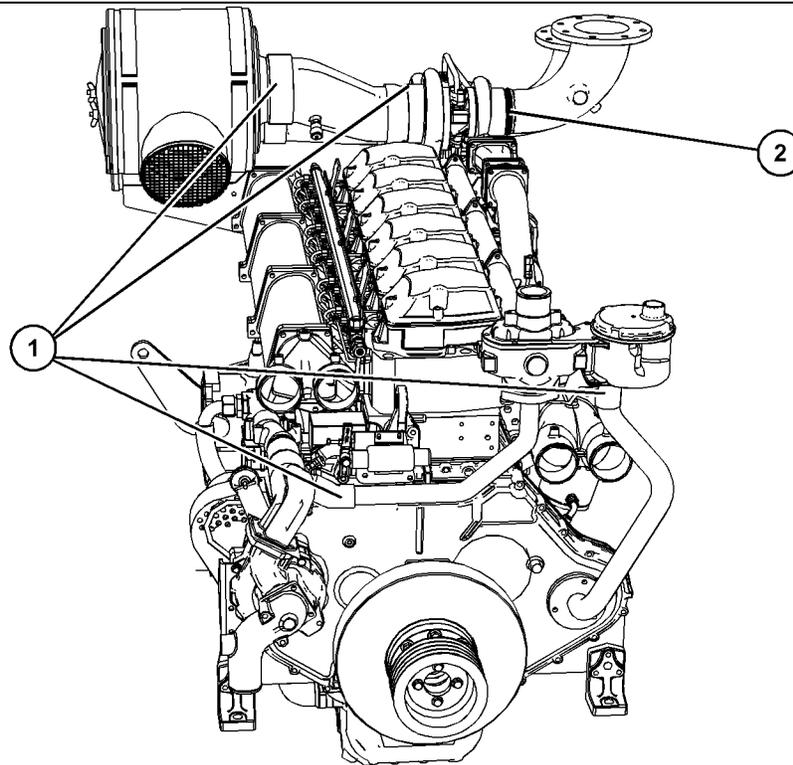


Ilustração 67

g06117466

(1) Torque da abraceadeira: 7 N·m (62 lb in)

(2) Torque da abraceadeira: 9 N·m (79 lb in)

## Torques das abraceadeiras e das abraceadeiras tipo cinta em "V"

Tabela 18

Torques das abraceadeiras e das abraceadeiras tipo cinta em "V"	
Abraçadeira	Torque
1	7 N·m (62 lb in)
2	9 N·m (79 lb in)
3	10 N·m (88 lb in)

i06561317

## Revisão (Geral)

### Programação de uma Revisão Geral

A necessidade de uma revisão geral é determinada por vários fatores:

- Aumento no consumo de combustível
- Aumento no escape de compressão do cárter

- Uma diminuição e variação da compressão do cilindro

Outros fatores precisam também ser considerados para determinar uma revisão geral:

- Horas de serviço do motor
- A análise de metal de desgaste no óleo lubrificante
- Aumento nos níveis de som e vibração

Um aumento nos metais de desgaste no óleo lubrificante indica que os rolamentos e as superfícies de desgaste podem precisar de manutenção. Um aumento nos níveis de som e vibração indica necessidade de manutenção das peças giratórias.

**Nota:** A análise do óleo pode indicar uma redução dos metais de desgaste no óleo lubrificante. O desgaste das camisas dos cilindros pode estar causando polimento dos diâmetros internos. Além disso, o aumento do uso de óleo lubrificante diluirá os metais de desgaste.

Monitore o motor à medida que o motor acumular horas de serviço. Consulte a Perkins Engines Stafford para programar um condicionamento geral.

**Nota:** O equipamento acionado pode também exigir manutenção quando o motor for revisado. Consulte o material informativo fornecido pelo fabricante original do equipamento acionado.

## Informações sobre Revisão Geral

Durante um recondicionamento geral, todos os rolamentos, selos, juntas e componentes que se desgastam devem ser desmontados. As peças devem ser limpas. A seguir, as peças devem ser inspecionadas. Se necessário, as peças devem ser substituídas. O virabrequim deve ser inspecionado e medido para ver se apresenta desgaste. Poderá ser necessário retificar o virabrequim. Alternativamente, o virabrequim pode ser substituído.

### Para inspecionar os componentes

Inspeção os seguintes componentes durante uma revisão geral.

- Radiador e sistema
- Eixo-comando de válvulas
- Seguidores do eixo-comando de válvulas
- Bielas e rolamentos
- Virabrequim e rolamentos
- Trem de engrenagens
- Tubulação do ar de admissão
- Arrefecedor de óleo
- Pistões e anéis
- Camisas dos cilindros
- Cabeçotes
- Válvula de escape e de entrada

Substitua os amortecedores de vibração do virabrequim.

i06561302

## Revisão (Extremidade Superior)

### Programação de uma Revisão da Extremidade Superior

As revisões da extremidade superior devem ser programadas de acordo com a recessão das hastes das válvulas. Essa medição fornece uma indicação precisa da taxa de desgaste da válvula. Essa medição pode ser usada para prever quando um cabeçote requer troca.

**Nota:** Em geral, os cabeçotes apresentam desgaste em diferentes taxas. Às vezes, a manutenção dos cabeçotes de cilindro em diferentes momentos pode ser a decisão mais econômica. Essa ação depende da projeção da haste da válvula dos cilindros individuais. No entanto, essa decisão deve incluir os custos de parada adicional causada por esse procedimento. Faça uma análise econômica para determinar se o serviço nos cabeçotes de cilindro deve ser executado em todo o grupo ou dividido em grupos menores.

### Informações sobre a Revisão da Extremidade Superior

Uma revisão da extremidade superior envolve a manutenção dos cabeçotes de cilindro. Durante uma revisão da extremidade superior, um pistão deverá ser removido. Inspeção o pistão, os anéis do pistão e a camisa do cilindro. A condição desses componentes determinará o período da revisão geral. Consulte o Manual de Serviço para obter mais informações.

### Monitoramento do Desgaste da Sede da Válvula

A cada 500 horas de serviço, registre a folga de válvulas. O monitoramento do desgaste da sede da válvula deverá ser realizado antes de qualquer ajuste na folga de válvulas.

1. Remova as tampas dos balancins.
2. Consulte Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, Valve Lash - Adjust.
3. Em todos os cilindros do motor, registre a folga antes de fazer quaisquer ajustes.
4. Ajuste as pontes das válvulas.

### 5. Ajuste a folga de válvulas para 0.4 mm (0.016 inch).

Os valores registrados podem ser usados para identificar qualquer desgaste excessivo da sede da válvula em válvulas individuais. Os valores registrados podem ser usados para agendar uma revisão da extremidade superior.

Um exemplo de folga de válvulas registrado

Tabela 19

Hours (Horas)	Folgas registradas no cilindro A1		Desgaste total da válvula	
	Entrada	Obstrução no	Entrada	Obstrução no
500	0,4 mm	0,4 mm	0	0
1.000	0,4	0,4	0	0
1.500	0,35	0,35	0,05	0,05
2.000	0,35	0,35	0,1	0,1
2.500	0,3	0,3	0,2	0,2
3.000	0,25	0,3	0,35	0,3
3500	0,25	0,35	0,5	0,35
4.000	0,25	0,3	0,65	0,45

Depois de 4.000 horas de funcionamento, o desgaste da sede da válvula na entrada é de 0.65 mm (0.026 inch) e o do escape é de 0.45 mm (0.018 inch).

**Nota:** O desgaste máximo permitido para a sede da válvula é 1.5 mm (0.05906 inch).

Neste exemplo, as válvulas ainda podem receber manutenção depois de 4.000 horas de operação.

Quando as válvulas se aproximarem do limite máximo de desgaste, os balancins podem ser removidos e uma medição da face do cabeçote de cilindro até a parte superior das hastes da válvula pode ser obtida. Quando uma nova válvula é instalada, a protusão da haste da válvula deve ser de 29.75 mm (1.171 inch). Portanto, um limite máximo de desgaste seria de 30.75 mm (1.211 inch).

i06561312

## Radiador - Limpe

**Nota:** Ajuste a frequência de limpeza de acordo com os efeitos do ambiente operacional. O radiador e o pós-arrefecedor são uma unidade combinada; certifique-se de que o pós-arrefecedor também é limpo e inspecionado.

Inspeccione estes itens no radiador e no pós-arrefecedor: aletas danificadas, corrosão, sujeira, graxa, insetos, folhas, óleo e outros detritos. Limpe o radiador e o pós-arrefecedor, se necessário.

### CUIDADO

**A pressão do ar pode causar danos físicos pessoais**

**A inobservância do procedimento adequado pode resultar em danos físicos pessoais. Quando usar ar pressurizado, use um protetor facial e roupas protetoras.**

**A pressão máxima de ar no bico deve ser inferior a 205 kPa ((30 psi)) para fins de limpeza.**

O ar comprimido é o método preferido para remover os detritos soltos. Direcione o ar no sentido oposto ao do fluxo de ar dos ventiladores. Segure o bico a aproximadamente 6 mm (0.25 inch) das aletas do radiador. Mova lentamente o bico de ar em uma direção que seja paralela ao conjunto da tubulação do radiador. Esse procedimento remove os detritos que estão entre os tubos.

A água pressurizada também poderá ser usada para a limpeza. A pressão máxima da água para fins de limpeza deve ser inferior a 275 kPa (40 psi). Use água pressurizada para amolecer a lama. Limpe os núcleos pelos dois lados.

Use a removedor de graxa e vapor para remover óleo e graxa. Limpe ambos os lados dos núcleos. Limpe o núcleo com detergente e água quente. Enxágue a liga completamente com água limpa.

Após limpar o radiador e o pós-arrefecedor, dê partida no motor. Acione o motor. Essa ação ajuda a remover detritos e a secar a colmeia. Desligue o motor. Use uma lâmpada atrás da colmeia para verificar se está limpa. Repita a limpeza, se necessário.

Inspeccione se há danos nas aletas. Aletas empenadas podem ser "penteadas" para serem abertas. Inspeccione se estes itens estão em boa condição: soldas, suportes de montagem, tubulações de ar, conexões, abraçadeiras e selos. Faça reparos, se necessário.

i06561301

## Aplicação de Serviço Severo - Verifique

Serviço severo é a aplicação de um motor que excede os padrões atuais publicados para o motor correspondente. A Perkins mantém padrões para os seguintes parâmetros do motor:

- Desempenho como faixa de potência, faixa de velocidade e consumo de combustível
- Qualidade do combustível
- Altitude de Operação
- Intervalos de manutenção
- Manutenção e seleção do óleo
- Tipo de líquido arrefecedor e manutenção
- Qualidades ambientais
- Instalação
- A temperatura do fluido no motor

Consulte os padrões para o motor ou o distribuidor Perkins para determinar se o motor está operando dentro dos parâmetros definidos.

A operação em serviço severo pode acelerar o desgaste dos componentes. Motores que operam sob condições severas podem precisar de intervalos de manutenção mais frequentes para garantir máxima confiabilidade e retenção da vida útil total de serviço.

A Perkins Engines não pode identificar todos os fatores que podem contribuir para uma operação de serviço severa, devido a aplicações individuais. Consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins sobre a manutenção exclusiva necessária para o motor.

O ambiente de operação, os procedimentos de operação incorretos e os procedimentos de manutenção incorretos são fatores que podem contribuir para uma aplicação de serviço severo.

## Fatores Ambientais

**Temperaturas Ambientais** – O motor pode ser exposto à operação prolongada em ambientes extremamente frios ou extremamente quentes. Os componentes das válvulas poderão ser danificados pelo acúmulo de carbono se o motor for ligado e desligado frequentemente em temperaturas muito frias. A entrada de ar extremamente quente reduz o desempenho do motor.

**Qualidade do ar** – O motor pode ser exposto para uma operação demorada em um ambiente que esteja sujo ou empoeirados, desde que o equipamento seja limpo regularmente. Lama, sujeira, e poeira podem revestir os componentes. A manutenção pode se tornar muito difícil. O acúmulo pode conter produtos químicos corrosivos.

**Acúmulo** – Compostos, elementos, corrosivos químicos e sal podem danificar os componentes.

**Altitude** – Podem surgir problemas quando o motor é operado em altitudes que sejam mais altas que as

configurações previstas para aquela aplicação. Devem ser feitos ajustes necessários.

## Procedimentos de Operação Incorretos

- Desligamentos de aquecimentos frequentes
- Operação em cargas excessivas
- Operação em velocidades excessivas
- Operação fora da aplicação prevista

## Procedimentos de Manutenção Incorretos

- Como prolongar os intervalos de manutenção
- Falha ao utilizar o combustível recomendado, lubrificantes e líquido arrefecedor/anticongelante

i06561306

## Sensor de Rotação - Limpe/Inspeção (Sensor de Velocidade do Motor e Sensor de Sobrevelocidade)

Quando o motor é acionado, pequenas partículas de metal são produzidas. Essas partículas contaminarão a extremidade magnética do sensor de sobrevelocidade. A contaminação distorcerá os sinais que são produzidos pelos sensores. O sensor deve ser limpo e ajustado regularmente para garantir um bom sinal.

Tabela 20

Ferramentas Necessárias			
Ferramenta	Número de Peça	Nome da Peça	Qtde
A	SE253	Ferramenta de Giro do Virabrequim	1

## Sensor de Sobrevelocidade

O sensor de sobrevelocidade está localizado no lado esquerdo da caixa do volante.

1. Isole a alimentação elétrica do motor.

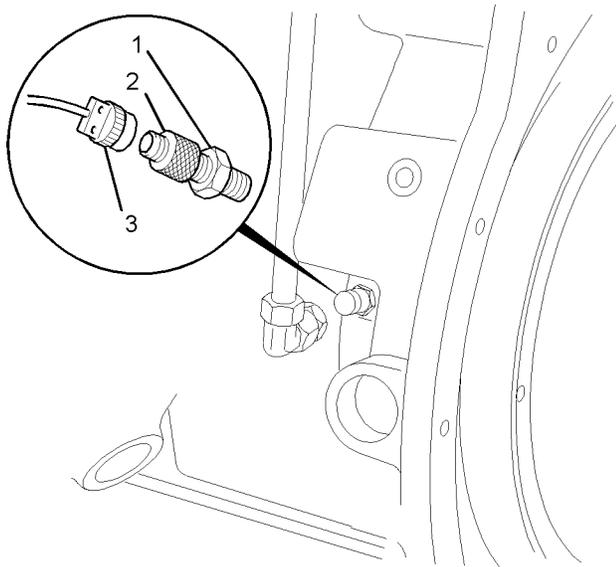


Ilustração 68

g01237853

**Exemplo típico**

2. Remova a conexão (3). Afrouxe a contraporca (1).
3. Remova o sensor (2).
4. Use um pano macio e seco para limpar quaisquer detritos do sensor (2).
5. Instale o Ferramental (A). Use o Ferramental (A) para girar o motor. Gire o motor para alinhar um dente da coroa com o centro do furo rosqueado.
6. Com a mão, instale cuidadosamente o sensor (2) até que um contato leve seja feito com a coroa.

**Nota:** Não aperte o sensor.

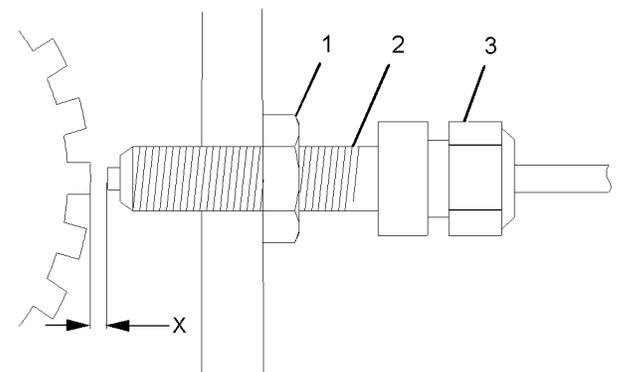


Ilustração 69

g01237854

7. Desparafuse o sensor (2) uma volta completa para obter uma folga (X) de 0.5 mm to 0.8 mm (0.02 inch to 0.03 inch).
8. Aperte a contraporca (1). Não deixe o sensor (2) girar. Conecte a conexão (3).
9. Remova o Ferramental (A).
10. Restaure a alimentação elétrica para o motor.

i06812852

## Motor de Partida - Inspeção

Se o motor de partida falhar, o motor poderá não dar partida em situações de emergência. É recomendada uma inspeção programada dos motores de partida.

**Nota:** Problemas com o motor de partida elétrica podem ser causados pelas seguintes condições: mau funcionamento do solenoide e mau funcionamento do sistema de partida elétrica.

Verifique o sistema de arrefecimento quanto às seguintes condições:

- Conexões soltas
- Corrosão
- Fios que estão gastos ou desfiados
- Limpeza

Faça reparos, se necessário.

O pinhão do motor de partida e a coroa do volante do motor devem estar em boas condições para que a partida do motor seja adequada. O motor não dará partida se o pinhão do motor de partida não se encaixar na coroa do volante do motor. Os dentes do pinhão do motor de partida e da coroa do volante do motor podem ser danificados devido ao encaixe irregular.

Inspeção se os motores de partida funcionam de modo adequado. Ouça se há ruído quando é dada partida no motor. Inspeção os dentes dos pinhões do motor de partida e da coroa do volante. Verifique se os dentes estão com desgaste padronizado. Verifique se os dentes estão quebrados ou lascados. Se forem encontrados dentes danificados, os pinhões do motor de partida e a coroa do volante deverão ser substituídos.

Consulte o Manual de Montagem e Desmontagem para obter informações sobre a remoção e a instalação dos motores de partida.

i06561316

## Turboalimentador - Inspeção

Recomenda-se fazer periodicamente inspeção e limpeza nos turbocompressores. O choque dos rotores da turbina pode contribuir para a perda de força do motor e para a perda geral da eficiência do motor.

Se um turbocompressor falhar durante a operação do motor, poderão ocorrer danos ao rotor do turbocompressor e/ou ao motor. O dano ao rotor do turbocompressor pode fazer com que partes do rotor do compressor entrem em um cilindro do motor. Esses detritos podem danificar os pistões, as válvulas e o cabeçote de cilindro.

Para obter informações sobre a inspeção do turbocompressor, consulte Operação de Sistemas, Testes e Ajustes Turbocharger.

i05184305

## Inspeção ao Redor da Máquina

A inspeção geral deve levar apenas alguns minutos. Quando se reserva um tempo para fazer essas verificações, podem-se evitar reparos e acidentes dispendiosos.

Para garantir o máximo de vida útil do motor, faça uma inspeção completa do compartimento do motor antes de dar partida do motor. Procure itens como vazamentos de óleo ou do líquido arrefecedor, parafusos frouxos, correias gastas, conexões frouxas e acúmulo de lixo. Providencie os reparos, conforme necessário:

- As proteções devem estar no local correto. Repare os protetores danificados ou substitua os protetores faltantes.
- Limpe todas as tampas e os bujões antes de realizar a manutenção no motor para reduzir a chance de contaminação do sistema.

### AVISO

Para qualquer tipo de vazamento (líquido arrefecedor, lubrificante ou combustível), limpe o fluido. Se notar vazamento, procure a fonte e corrija o vazamento. Se suspeitar de vazamento, verifique os níveis dos fluidos mais frequentemente do que recomendado até que o vazamento seja encontrado e reparado, ou até que a suspeita de vazamento não exista mais.

### AVISO

A graxa e/ou óleo acumulados em um motor causa perigo de incêndio. Remova o óleo e a graxa acumulados. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Motor - Limpar para obter mais informações.

- Garanta que as mangueiras do sistema de arrefecimento estejam corretamente presas e bem apertadas. Verifique se há vazamentos. Verifique a condições de todos os tubos.
- Inspeção as bombas de água para verificar se há vazamentos de líquido arrefecedor.

**Nota:** O selo da bomba de água é lubrificado pelo líquido arrefecedor no sistema de arrefecimento. É normal que haja vazamento em pequena quantidade quando o motor esfria e as peças se contraírem.

O vazamento excessivo de líquido arrefecedor pode indicar a necessidade de substituir uma bomba de água. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Bomba de Água - Inspeção para obter mais informações. Se necessário, consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins.

- Inspeção o sistema de lubrificação para ver se há vazamentos na retenção frontal e traseira do virabrequim, no cárter, nos filtros de óleo e na tampa do balancim.
- Inspeção a tubulação do sistema de admissão de ar e os cotovelos para ver se há trincas e braçadeiras frouxas. Confirme que nenhuma mangueira ou tubulação esteja tocando em outras mangueiras, tubulações, chicotes de fiação, etc.
- Certifique-se de que as áreas em torno das peças rotativas estejam livres.
- Inspeção a correia do alternador e as correias de comando do ventilador para verificar se há rachaduras, rompimentos ou outros danos.

- Inspeção o chicote de fiação para ver se há danos.

As correias das polias de múltiplos sulcos devem ser substituídas como conjuntos combinados. Se apenas uma correia for substituída, ela transportará mais carga do que as correias que não foram substituídas. As correias mais antigas são esticadas. A carga adicional na nova correia poderia fazer com que a correia se rompesse.

i06561326

## Bomba de Água - Inspeção

Uma bomba de água defeituosa pode causar problemas graves de superaquecimento do motor que poderiam resultar nas seguintes condições:

- Trincas no cabeçote de cilindro
- Engripamento do pistão
- Outro dano em potencial ao motor

**Nota:** O selo da bomba de água é lubrificado pelo líquido arrefecedor no sistema de arrefecimento. Uma pequena quantidade de vazamento é uma condição normal à medida que o motor esfria e as peças se contraem.

Inspeção visualmente se as bombas de água apresentam vazamentos. As bombas de água não são itens passíveis de manutenção. Substitua uma bomba de água com vazamento. Consulte Desmontagem e Montagem para obter mais informações.

## **Seção de Garantia**

### **Informações Sobre a Garantia**

i06601396

### **Informações Sobre Garantia de Emissões**

Este motor pode ter certificação para atender às normas de emissões de escape e de emissões gasosas que são determinadas por lei no momento da fabricação. Este motor pode estar coberto por uma Garantia de Emissões. Consulte um revendedor autorizado ou o distribuidor Perkins para determinar se o motor está certificado para emissões e se está sujeito à Garantia de Emissões.

## Introdução

### A

Alternador - Inspeção .....	59
Amortecedor de Vibrações do Virabrequim - Inspeção .....	69
Antes de Dar Partida no Motor .....	19, 36
Aplicação de Serviço Severo - Verifique .....	89
Fatores Ambientais .....	90
Procedimentos de Manutenção Incorretos .....	90
Procedimentos de Operação Incorretos .....	90
Após o Desligamento do Motor .....	39
Armazenamento do Motor .....	32
Nível "A" .....	32
Nível "B" .....	32
Nível "C" .....	32
Atuador do Governador - Verificar .....	83

### B

Bateria - Substitua .....	60
Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte .....	61
Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito .....	60
Bomba de Água - Inspeção .....	93
Bomba de Óleo do Motor - Inspeccionar .....	75
Bomba de Transferência do Combustível (Bomba de Levantamento) - Inspeccionar .....	82
Substituição da Bomba de Levantamento ..	82

### C

Capacidades de Reabastecimento .....	40
<b>Sistema de Arrefecimento</b> .....	40
<b>Sistema de Combustível</b> .....	40
<b>Sistema de Lubrificação</b> .....	40
Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo .....	74
Colméia do Pós-arrefecedor - Inspeção .....	59
Como Subir e Descer da Máquina .....	19
Correias- Inspeção/Ajuste/Substitua (Correia do Alternador) .....	65
Ajuste .....	65
Inspeção .....	65
Reposição .....	65
Correias- Inspeção/Ajuste/Substitua (Somente Correias de Comando do Ventilador do 4008-30) .....	61
Ajuste .....	62
Inspeção .....	61
Reposição .....	62

Correias- Inspeção/Ajuste/Substitua (Somente Motor 4006-23) .....	63
Ajustar .....	64
Inspeção .....	63
Substitua .....	65

### D

Descrição do Motor .....	27
<b>Arrefecimento e Lubrificação do Motor</b> ..	28
Especificações do Motor .....	27
Desligamento do Motor .....	20, 39
Dispositivos de Proteção do Motor - Verifique .....	77
Inspeção Visual .....	78

### E

Elemento Purificador de Ar do Motor - Substitua .....	70
Filtro de Ar do 4008-30 .....	71
Equipamento Acionado - Inspeção .....	70

### F

Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/ Ajuste (Válvulas e Pontes da Válvula) .....	78
--	----

### G

Grupo de Parada Secundária .....	39
----------------------------------	----

### I

Ilustrações dos Modelos (Vistas dos Motores de Seis e Oito Cilindros da Série 4000) .....	22
Radiador do 4008-30 .....	27
Vistas do Motor 4006-23 .....	23
Vistas do Motor 4008-30 .....	25
Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção .....	71
Redefinição do Indicador de Manutenção ...	72
Verificação do Indicador de Manutenção ....	71
Índice .....	4
Informações Gerais Sobre Perigos .....	12
Ar Comprimido e Água Pressurizada .....	13
Contenção de Derramamentos de Fluidos .	14
Descarte Correto de Resíduos .....	15
Inalação .....	15

Penetração de Fluidos.....	13	Operação do Motor .....	38
Risco de Eletricidade Estática ao Abastecer com Combustível Diesel com Teor de Enxofre Ultrabaixo .....	14	<b>P</b>	
Informações Importantes Sobre Segurança .....	2	Parada do Motor.....	39
Informações Sobre a Garantia .....	94	Partida do Motor .....	20, 36
Informações Sobre Garantia de Emissões .....	94	Procedimento Normal de Partida do Motor .....	36
Informações Sobre Identificação do Produto..	29	Partida em Tempo Frio .....	37
Injetor de Combustível - Inspeção/Ajuste ....	79	Polia de Comando do Ventilador - Verificar (Somente Motor 4008-30) .....	78
Inspeção ao Redor da Máquina .....	92	Polia do Alternador - Verificar .....	59
<b>L</b>		Práticas para Economia de Combustível.....	38
Levantamento do Motor (Motores 4006-23 e 4008-30) .....	30	Prefácio .....	5
Apenas Levantamento do Motor .....	30	Informações Sobre Publicações.....	5
Apenas Levantamento do Radiador.....	31	Intervalos de Manutenção .....	5
Levantamento e Armazenagem .....	30	Manutenção .....	5
Locais das Placas e dos Filmes .....	29	Operação .....	5
Etiqueta de Emissões .....	29	Proposição 65 de Advertência da Califórnia.....	6
<b>M</b>		Revisão Geral .....	6
Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/ Substitua.....	83	Segurança .....	5
Locais das abraçadeiras e das cintas em "V" .....	85	Prevenção Contra Esmagamento e Cortes ....	19
Substitua as Mangueiras e as Abraçadeiras.....	84	Prevenção Contra Incêndios e Explosões .....	17
Torques das abraçadeiras e das abraçadeiras tipo cinta em "V" .....	87	Éter .....	18
Mensagens de Segurança .....	7	Extintor de Incêndio .....	18
1 Aviso Universal .....	9	Linhas, Tubos e Mangueiras .....	19
2 Não Pise .....	9	Prevenção Contra Queimaduras .....	16
3 Superfície Quente.....	10	Baterias.....	16
4 Fluido Quente sob Pressão .....	10	Combustível Diesel.....	16
5 Advertência do Éter .....	11	Líquido Arrefecedor .....	16
6 Etiqueta de Risco de Esmagamento de Mãos do Eixo Giratório .....	11	Óleos.....	16
Motor - Limpe .....	70	Programação de Intervalos de Manutenção... 57	
Motor de Partida - Inspeção .....	91	A Cada 7.500 Horas de Serviço .....	57
<b>O</b>		Anualmente.....	57
Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra .....	75	Cada 1000 Horas de Serviço .....	57
Obtenha Amostras e Análise.....	75	Cada 12.000 Horas de Serviço ou 6 Anos ..	58
Para Iniciar um Programa de Análise do Óleo.....	75	Cada 50 Horas de Serviço ou Semanalmente.....	57
Óleo do Motor e Filtro - Troque .....	75	Cada 500 Horas de Serviço .....	57
Drenar o Óleo Lubrificante do Motor .....	76	Cada 500 Horas de Serviço ou Anualmente.....	57
Encher o Cáter .....	77	Cada 5000 Horas de Serviço .....	57
Substitua o Filtro de Óleo .....	76	Cada 6000 Horas de Serviço ou 3 Anos .....	57
		Diariamente .....	57
		Primeiras 100 horas serviço .....	57
		Quando Se Tornar Necessário .....	57
		Revisão geral.....	58
		<b>R</b>	
		Radiador - Limpe.....	89

Recomendações para Fluidos (Especificação do Óleo do Motor) .....	54	Sistema de Arrefecimento - Verifique o Nível do Líquido Arrefecedor.....	69
Informações Gerais sobre Lubrificantes .....	54	Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água .....	81
Óleo do Motor .....	54	Sistema de Combustível - Escorve .....	79
Recomendações para Fluidos (Especificações dos Combustíveis) .....	45	Sistema de Combustível - Substitua o Filtro ...	80
Características do Combustível Diesel .....	47	Filtro de Combustível com Separador de Água.....	80
Informações Gerais .....	45	Sistema de Monitorização.....	33
Recomendações de Controle de Contaminação para Combustíveis .....	53	Sistema Elétrico .....	20
Requisitos do Combustível Diesel.....	45	Práticas de Aterramento.....	21
Recomendações para Fluidos (Informações Gerais sobre Líquidos Arrefecedores).....	40	Sistema Eletrônico do Motor .....	21
Informações Gerais sobre Líquidos Arrefecedores .....	40	Descrição do Sistema.....	21
Manutenção do Sistema de Arrefecimento ELC .....	43	Suportes do Motor - Inspeção .....	74
Recursos e Controles.....	33	<b>T</b>	
Respiro do Câster do Motor - Limpe (Somente Motor 4006-23) .....	73	Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos.....	82
Respiro do Câster do Motor - Limpe (Somente Motor 4008-30) .....	73	Drene a Água e os Sedimentos.....	82
Revisão (Extremidade Superior).....	88	Tanque de Combustível.....	82
Informações sobre a Revisão da Extremidade Superior .....	88	Tanques de Armazenagem de Combustível.....	82
Programação de uma Revisão da Extremidade Superior .....	88	Turboalimentador - Inspeção .....	92
Revisão (Geral) .....	87	<b>V</b>	
Informações sobre Revisão Geral.....	88	Vistas do Modelo e Especificações.....	22
Programação de uma Revisão Geral .....	87		
<b>S</b>			
Seção de Garantia .....	94		
Seção de Manutenção .....	40		
Seção de Operação .....	30		
Seção Geral .....	22		
Seção Sobre Segurança .....	7		
Sensor de Rotação - Limpe/Inspeção (Sensor de Velocidade do Motor e Sensor de Sobrevelocidade) .....	90		
Sensor de Sobrevelocidade .....	90		
Sensores e Componentes Elétricos.....	33		
Sistema de Arrefecimento - Adicione Prolongador (ELC) .....	68		
Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido de Vida Útil Prolongada (ELC) .....	66		
Drenagem .....	67		
Lavar com Água.....	67		
Preenchimento .....	68		



# Informações Sobre Produto e Revendedor

Nota: Para localizações da placa de identificação do produto, consulte a seção, "Informações Sobre Identificação do Produto" no Manual de Operação e Manutenção.

Data de Entrega: \_\_\_\_\_

## Informações Sobre o Produto

Modelo: \_\_\_\_\_

Número de Identificação do Produto: \_\_\_\_\_

Número de Série do Motor: \_\_\_\_\_

Número de Série da Transmissão: \_\_\_\_\_

Número de Série do Gerador: \_\_\_\_\_

Números de Série de Acessórios: \_\_\_\_\_

Informações Sobre Acessórios: \_\_\_\_\_

Número do Equipamento do Cliente: \_\_\_\_\_

Número do Equipamento do Revendedor: \_\_\_\_\_

## Informações Sobre o Revendedor

Nome: \_\_\_\_\_ Filial: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Contato do Revendedor

Telefone

Horas

Vendas: \_\_\_\_\_

Peças: \_\_\_\_\_

Serviço: \_\_\_\_\_

SPBU9077  
©2016 Perkins Engines Company Limited  
Todos os Direitos Reservados