

# Manual de Operação e Manutenção

---

## **Motor Industrial 2206-E13**

---

TGB (Motor)  
TGD (Motor)  
TGF (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.**

---

# Índice

Prefácio ..... 4

## Seção Sobre Segurança

Mensagens de Segurança ..... 6

Informações Gerais Sobre Perigos ..... 7

Prevenção Contra Queimaduras ..... 8

Prevenção Contra Incêndios e Explosões ..... 9

Prevenção Contra Esmagamento e Cortes ..... 11

Como Subir e Descer da Máquina ..... 11

Antes de Dar Partida no Motor ..... 11

Partida do Motor ..... 12

Desligamento do Motor ..... 12

Sistema Elétrico ..... 12

Sistema Eletrônico do Motor ..... 13

## Seção Geral

Informações Gerais ..... 14

Vistas do Modelo e Especificações ..... 15

Informações Sobre Identificação do Produto ..... 18

## Seção de Operação

Levantamento e Armazenagem ..... 22

Indicadores e Medidores ..... 23

Recursos e Controles ..... 24

Diagnóstico do Motor ..... 30

Partida do Motor ..... 32

Operação do Motor ..... 35

Parada do Motor ..... 36

Operação em Tempo Frio ..... 37

## Seção de Manutenção

Capacidades de Reabastecimento ..... 40

Intervalos de Manutenção ..... 58

## Seção de Garantia

Informações Sobre a Garantia ..... 88

## Seção de Índice

Índice Alfabético ..... 89

## 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

i04943914

### Mensagens de Segurança

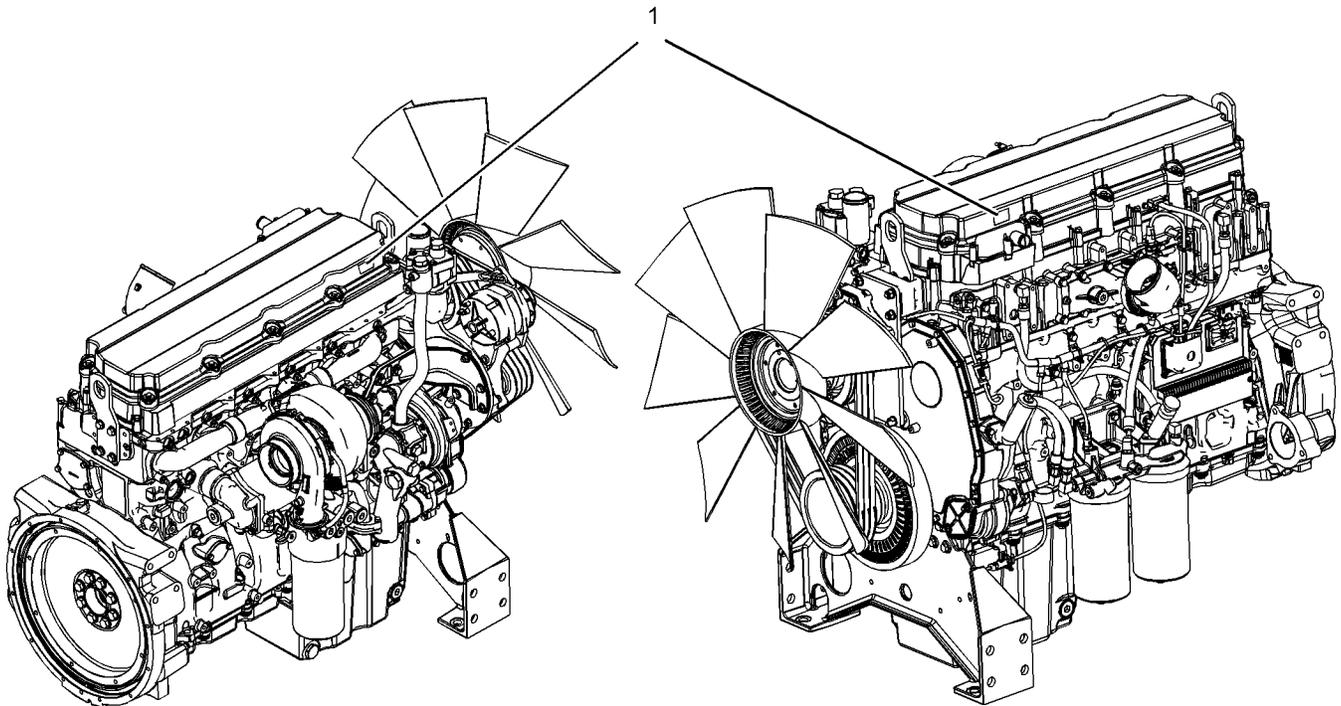


Ilustração 1

g01384682

#### Localização de aviso de segurança

É possível que haja vários avisos de segurança específicos no seu motor. As localizações exatas e descrições dos avisos de segurança são revisadas nesta seção. Familiarize-se com todos os avisos de segurança.

Certifique-se de que todos os avisos de segurança estejam legíveis. Limpe ou substitua os avisos de segurança se estiverem ilegíveis ou se as ilustrações não estiverem nítidas. Para a limpeza dos avisos de segurança, use um pano, água e sabão. Não use solventes, gasolina ou outros produtos químicos agressivos. Solventes, gasolina ou produtos químicos agressivos podem dissolver o material adesivo dos avisos de segurança. A dissolução do material adesivo pode causar o desprendimento do aviso de segurança.

Substitua todos os avisos de segurança danificados ou extraviados. Caso haja um aviso de segurança em uma peça a ser substituída, certifique-se de que a peça de reposição tenha este mesmo aviso de segurança. O distribuidor Perkins pode fornecer novos avisos de segurança.

#### Aviso Universal (1)

O aviso de segurança para a advertência universal está localizado nos dois lados da base da tampa da válvula.



Ilustração 2

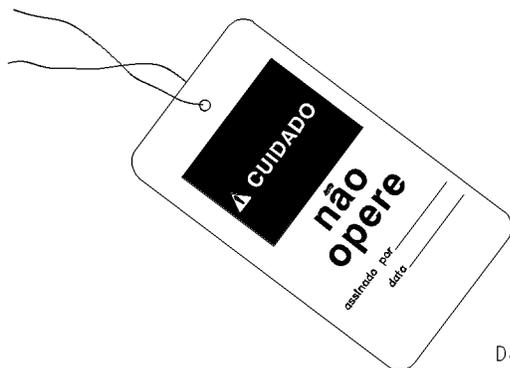
g00934493



**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.**

i03253248

## Informações Gerais Sobre Perigos



D85927

Ilustração 3

g00106796

Fixe uma etiqueta 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 equipamento.

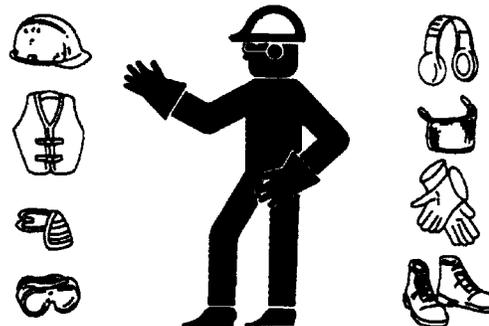


Ilustração 4

g00702020

Use capacete, óculos de segurança e outros equipamentos de segurança, conforme requerido.

Não use roupas soltas ou jóias que possam prender nos controles ou em outras partes do motor.

Certifique-se de que todos os protetores e tampas estejam devidamente instalados no motor.

Mantenha o motor sem materiais estranhos. Remova partículas, óleo, ferramentas e outros itens da plataforma, dos passadiços e dos degraus.

Nunca coloque fluidos de manutenção em recipientes de vidro. Drene todos os fluidos em recipientes apropriados.

Obedeça a todos os regulamentos locais referentes ao descarte de fluidos.

Use todas as soluções de limpeza com cuidado.

Relate todos os reparos necessários.

Não permita a presença de pessoas desautorizadas no equipamento.

Certifique-se de que o fornecimento de energia está desconectado antes de você trabalhar no barramento ou nas velas.

Faça a manutenção no motor com o equipamento na posição de manutenção. Consulte o Manual de Operação e Manutenção para ver o procedimento de como colocar o equipamento na posição de manutenção.

## 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 ferimentos pessoais.

A aplicação direta de ar ou água sob pressão sobre o corpo pode resultar em ferimentos pessoais.

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 do ar para fins de limpeza deve ser abaixo de 205 kPa (30 psi). A pressão máxima da água para fins de limpeza deve ser abaixo de 275 kPa (40 psi).

## 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 de tubulações.

Para evitar ferimentos, não remova nenhuma peça ou componente hidráulico até que toda a pressão tenha sido aliviada. Não desmonte nenhuma peça ou componente hidráulico até que toda a pressão tenha sido aliviada para evitar ferimentos. Consulte as informações do OEM para quaisquer procedimentos que sejam requeridos para aliviar a pressão hidráulica.

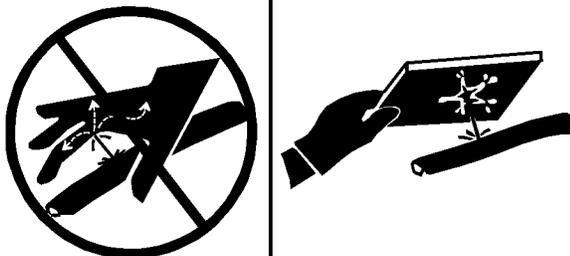


Ilustração 5

g00687600

Sempre use uma placa ou pedaço de papelão 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

Assegure-se de que todos os fluidos sejam cuidadosamente contidos durante a execução de testes, serviços de inspeção, manutenção, ajustes e reparos no motor. Prepare-se para coletar o fluido em um recipiente apropriado antes que qualquer compartimento seja aberto ou desmontado.

- Somente use equipamentos e ferramentas adequados para a coleta de fluidos.
- Somente use equipamentos e ferramentas adequados para a contenção de fluidos.

Obedeça a todos os regulamentos locais referentes ao descarte de fluidos.

102129144

## Prevenção Contra Queimaduras

Não toque em qualquer peça móvel do motor. Deixe que o motor se esfrie antes de iniciar qualquer reparo ou manutenção. Libere toda a pressão do sistema recebendo manutenção antes da desconexão de qualquer tubulação, conexão ou itens relacionados.

## Líquido Arrefecedor

À temperatura normal de operação, o líquido arrefecedor do motor estará quente e sob pressão. O radiador e as tubulações dos aquecedores ou do motor contêm líquido arrefecedor quente. Qualquer contato com o líquido arrefecedor quente ou com vapor poderá causar queimaduras graves. Deixe que os componentes do sistema de arrefecimento esfriem-se totalmente antes da drenagem.

Verifique o nível do líquido arrefecedor após o desligamento e esfriamento do motor. Antes da remoção, certifique-se de que a tampa do bocal de enchimento esteja fria o suficiente a ponto de ser removida com a mão desprotegida. Retire lentamente a tampa do bocal de enchimento para aliviar a pressão.

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

## Lubrificantes

Óleo quente e componentes lubrificantes quentes podem causar ferimentos. Não deixe que o óleo ou os componentes quentes entrem em contato com a pele.

Se a aplicação tiver um tanque de compensação, remova a tampa do tanque de compensação após o desligamento do motor. A tampa do bocal de enchimento deverá estar fria o suficiente a ponto de ser removida com as mãos desprotegidas.

## Baterias

A bateria contém um líquido chamado eletrólito. O eletrólito é um ácido que pode causar ferimentos. Evite o contato do eletrólito com a pele ou os olhos.

Não fume ao verificar os níveis de eletrólito na bateria. As baterias desprendem gases inflamáveis que podem explodir.

Sempre use óculos de segurança durante a execução de serviços nas baterias. Lave as mãos após o manuseio de baterias. Recomenda-se o uso de luvas para o manuseio de baterias.

i03253245

## Prevenção Contra Incêndios e Explosões



Ilustração 6

g00704000

Todos os combustíveis, a maioria dos lubrificantes e algumas misturas de líquido arrefecedor são inflamáveis.

O vazamento ou derramamento de fluidos inflamáveis sobre superfícies quentes ou componentes elétricos pode resultar em incêndio. Os incêndios podem provocar ferimentos e danos materiais.

Um incêndio rápido pode ocorrer se as tampas do cárter forem removidas dentro de quinze minutos após um desligamento de emergência do motor.

Determine se o motor irá operar em um ambiente que permite que gases combustíveis sejam aspirados para dentro do sistema de admissão de ar. Esses gases podem causar um excesso de rotação do motor. Pode resultar em ferimentos pessoais, danos materiais ou danos no motor.

Se a aplicação envolver a presença de gases combustíveis, consulte o seu revendedor Perkins ou o seu distribuidor Perkins para obter mais informações sobre dispositivos de proteção apropriados.

Remova todos os materiais inflamáveis ou materiais condutivos tais como combustível, óleo e partículas do motor. Não permita que materiais inflamáveis ou condutivos se acumulem sobre o 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 nas áreas de armazenagem de materiais inflamáveis.

Não exponha o motor a nenhuma chama.

Blindagens do escape (se equipado) protegem os componentes quentes da exaustão contra borrifos de óleo e de combustível no caso de um cano, tubo ou vedador falharem. As blindagens têm que estar instaladas corretamente.

Não solde tubulações ou tanques que contenham 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 tem que ser mantida em boas condições. Todos os fios elétricos têm que estar corretamente posicionados e fixos com segurança. Inspeção diariamente a fiação elétrica. Repare qualquer fio que esteja solto ou desfiado antes de operar o motor. Limpe e aperte todas as conexões elétricas.

Elimine os fios que não estão conectados ou que são desnecessários. Não use fios ou cabos menores do que a bitola recomendada. Não desvie nenhum fusível e/ou disjuntor.

Arcos e faíscas podem causar incêndios. Conexões firmes, fiação recomendada e cabos de bateria com manutenção correta ajudarão a evitar arcos e faíscas.

Inspeccione todas os canos e mangueiras quanto a desgaste e deterioração. As mangueiras devem ser posicionadas corretamente. Certifique-se de que as tubulações e mangueiras estejam corretamente instaladas e presas com braçadeiras. Aperte todas as conexões com o torque recomendado. Vazamentos podem provocar incêndios.

Os filtros de óleo e de combustível têm que estar instalados corretamente. Os alojamentos dos filtros têm que estar apertados com o torque correto



Ilustração 7

g00704059

Tome cuidado quando tiver reabastecendo um motor. Não fume enquanto estiver reabastecendo um motor. Não reabasteça um motor próximo a chamas ou faíscas. Sempre desligue o motor antes de reabastecer.



Ilustração 8

g00704135

Gases emitidos por uma bateria podem explodir. Mantenha qualquer chama ou faísca afastada do topo de uma bateria. Não fume nas áreas de carga de baterias.

Nunca verifique a carga da bateria colocando um objeto de metal entre os bornes da bateria. Use um voltímetro ou um hidrômetro.

Conexões de cabos auxiliares incorretas podem causar uma explosão que pode resultar em ferimentos. Consulte a seção de Operação deste manual para mais informações.

Não tente carregar uma bateria congelada. Isto pode causar uma explosão.

As baterias têm que ser mantidas limpas. As tampas (se equipada) têm que ser mantidas sobre as células. Use as coberturas recomendadas dos cabos, conexões e caixa da bateria quando o motor estiver funcionando.

## Extintor de Incêndio

Certifique-se de que um extintor de incêndio esteja disponível. Saiba como usar o extintor de incêndio. Inspeccione o extintor de incêndio e faça manutenção do extintor regularmente. Obedeça às recomendações na placa de instruções.

## Canos, Tubos e Mangueiras

Não dobre os canos de alta pressão. Não golpeie os canos de alta pressão. Não instale canos que estejam torcidos ou danificados. Não prenda nenhum outro item nos canos de alta pressão.

Conserte todos os canos frouxos ou danificados. Vazamentos podem provocar incêndios. Consulte o seu revendedor Perkins ou o seu distribuidor Perkins para reparos ou para peças de reposição.

Inspeccione cuidadosamente os canos, os tubos e as mangueiras. Não inspeccione com a mão desprotegida. Use uma chapa ou um papelão para verificar a existência de vazamentos. Aperte todas as conexões com o torque recomendado.

Substitua as peças na ocorrência de uma das seguintes condições:

- Terminais danificados ou com vazamentos
- Capas externas desgastadas ou cortadas.
- Arames expostos.
- Capas externas com bolhas.
- Parte flexível da mangueira está torcida.

- Blindagem incrustada no revestimento externo
- Deslocamento dos terminais.

Certifique-se de que todas as braçadeiras, dispositivos de proteção e blindagens térmicas estejam corretamente instalados. Durante a operação do motor, isso ajudará a evitar vibração, atrito contra outras peças e calor excessivo.

i02271322

## Prevenção Contra Esmagamento e Cortes

Apóie adequadamente o componente quando tiver que trabalhar embaixo do componente.

Nunca tente fazer ajustagens com o motor funcionando, a menos que sejam fornecidas outras instruções de manutenção.

Afaste-se de todas as peças rotativas e de todas as peças em movimento. Deixe os protetores em seus lugares até que se faça a manutenção. Quando terminar a manutenção, reinstale os protetores.

Mantenha objetos longe das lâminas do ventilador em movimento. As lâminas do ventilador arremessarão objetos ou cortarão objetos.

Use óculos protetores ao martelar objetos, para evitar ferimentos nos olhos.

Lascas ou outros detritos podem desprender-se dos objetos martelados. Certifique-se de que ninguém será ferido por detritos lançados ao ar, antes de martelar qualquer objeto.

i02271263

## Como Subir e Descer da Máquina

Inspecione os degraus, os corrimãos e a área de trabalho antes de subir no motor. Mantenha esses itens limpos e em boas condições.

Suba no motor e desça do motor somente pelos locais em que haja degraus e/ou corrimãos. Não suba no motor e não pule do motor.

Para subir no motor ou descer do motor, fique de frente para o motor. Mantenha um contato de três pontos com os degraus e corrimãos. Use dois pés e uma das mãos ou use um pé e as duas mãos. Não use nenhum controle como corrimão.

Não fique de pé nos componentes que não podem agüentar o seu peso. Use uma escada apropriada ou uma plataforma de serviço. Prenda o equipamento de subida, de modo que ele não se mova.

Não carregue ferramentas nem suprimentos quando subir no motor ou quando descer do motor. Use uma corda de mão para levantar e abaixar ferramentas ou materiais.

i03253256

## Antes de Dar Partida no Motor

Antes da partida inicial de um motor novo, reformado ou reparado, esteja preparado para desligar o motor para interromper um excesso de rotação. Isto pode ser conseguido interrompendo-se o abastecimento de ar ou de combustível para o motor.

Desligamentos por excesso de rotação devem ocorrer automaticamente para motores controlados eletronicamente. Se o desligamento automático não ocorrer, pressione o botão de parada de emergência para cortar o combustível e/ou o ar para o motor.

Inspecione o motor quanto a perigos potenciais.

Antes de dar partida no motor, certifique-se de que ninguém esteja sobre, sob ou próximo do motor. Certifique-se de que a área esteja livre de pessoas.

Certifique-se de que o sistema de iluminação (se equipado) do motor seja compatível com as condições. Certifique-se de que todas as luzes (se equipado) funcionam corretamente.

Todos os protetores e tampas têm de estar instalados se o motor tiver de ser ligado para fazer manutenção. Para ajudar a evitar acidentes causados por peças em movimento, trabalhe com cuidado perto delas.

Não desvie os circuitos de desligamento automático. Não desarme os circuitos de desligamento automático. Os circuitos existem para ajudar a evitar ferimentos pessoais. Os circuitos também existem para ajudar a evitar danos ao motor.

Consulte o Manual de Serviço para reparos e ajustagens.

i04837815

i02928398

## 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 afixada na chave de partida do motor ou nos controles, NÃO dê partida no motor nem movimente os controles. Entre em contato com a pessoa que fixou a etiqueta de advertência antes de dar partida no motor.

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.

Dê partida no motor a partir do compartimento do operador ou da 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.

Para garantir que o aquecedor de água da camisa do motor (se equipado) esteja funcionando corretamente, verifique o medidor de temperatura da água e/ou o medidor de temperatura do óleo durante a operação do aquecedor.

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 adicional poderá ser necessário se o motor for operado em condições muito 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.

i04943921

## 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 os gases combustíveis produzidos por algumas baterias peguem fogo, o cabo auxiliar de partida negativo "-" deve ser conectado por último a partir da fonte de energia externa até o terminal negativo "-" do motor de partida. Se o motor de partida não estiver equipado com um terminal negativo "-", conecte o cabo ao bloco do motor.

Verifique os fios elétricos diariamente para ver se estão frouxos ou desfiados. Aperte todas as conexões elétricas soltas antes de dar partida no motor. Repare todos os fios desfiados antes de dar partida no motor. Consulte o Manual de Operação e Manutenção para ver instruções específicas de partida.

## Prática de Aterramento

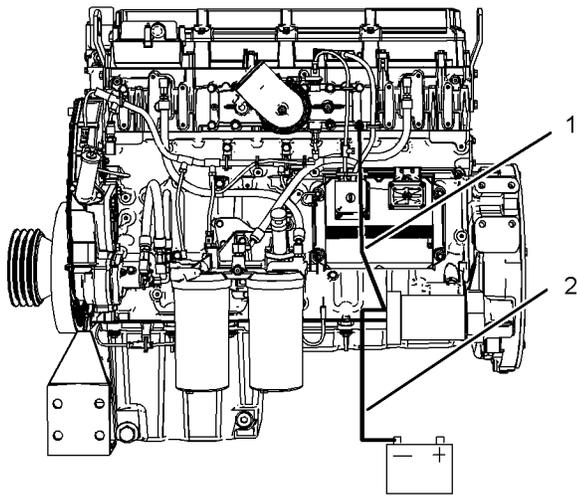


Ilustração 9

g01403749

Exemplo típico

- (1) Motor de partida ao bloco de motor  
(2) Motor de partida ao negativo da bateria

O aterramento correto do sistema elétrico do motor é necessário para desempenho e confiabilidade ideais do motor. O aterramento incorreto resultará em trajetos de circuitos elétricos descontrolados e não confiáveis.

Trajetos descontrolados do circuito elétrico podem resultar em danos às superfícies do munhão do mancal 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 trajeto pode ser fornecido pelo caminho de um fio terra do motor direto para o chassi.

As conexões para os aterramentos devem estar bem apertadas 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.

As conexões da fonte de alimentação e as conexões terra do sistema eletrônico do motor sempre devem ser do isolador à bateria.

## 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.

Este motor tem um Sistema de Monitoramento do Motor abrangente e programável. O Módulo de Controle do Motor (ECM) consegue monitorar as condições operacionais do motor. Se qualquer um dos parâmetros do motor ultrapassar um intervalo admissível, o ECM iniciará uma ação imediata.

As seguintes ações estão disponíveis para o controle de monitoramento do motor: ADVERTÊNCIA, ALERTA DE AÇÃO e DESLIGAMENTO.

Muitos dos parâmetros que são monitorados pelo ECM podem ser programados para as funções de monitoramento do motor. Os parâmetros a seguir podem ser monitorados como parte do Sistema de Monitoramento do Motor:

- Pressão Atmosférica
- Pressão de Ar no Coletor de Admissão
- Temperatura do Líquido Arrefecedor
- Pressão do Óleo do Motor
- Posição do Virabrequim
- Posição do Eixo-comando
- Temperatura do Combustível
- Temperatura do Coletor de Admissão
- Tensão do Sistema

O pacote de Monitoramento do Motor pode variar em modelos diferentes e aplicações diferentes do motor. No entanto, o controle e o sistema de monitoramento do motor serão semelhantes em todos os motores.

## Seção Geral

### Informações Gerais

i04942718

## Soldagem em Motores com Controles Eletrônicos

#### AVISO

São necessários procedimentos de soldagem adequados para evitar danos ao ECM, sensores e componentes associados do motor. Quando possível, remova o componente da unidade e então o solde. Se não for possível remover o componente, execute o procedimento a seguir ao soldar em uma unidade equipada com um Motor Eletrônico. O procedimento a seguir é considerado o mais seguro para soldar um componente. Esse procedimento deverá proporcionar um risco mínimo de danos aos componentes eletrônicos.

#### AVISO

Não faça conexão terra de máquinas de soldagem em componentes elétricos, tais como, ECM ou sensores. Conexões terra incorretas podem causar danos. Conexões terra inadequadas podem causar danos aos mancais do trem de acionamento, aos componentes hidráulicos, aos componentes elétricos e a outros componentes.

Conecte o cabo terra da máquina de soldagem ao componente que será soldado. Coloque a fixação tão perto da solda quanto possível. Isso ajudará a reduzir a possibilidade de danos.

1. Desligue o motor. Gire a chave interruptora de partida do motor para a posição DESLIGAR.
2. Desconecte da bateria o cabo negativo da bateria. Se houver uma chave geral da bateria, abra a chave geral da bateria.
3. Desconecte os conectores J1/P1 do ECM. Mova a fiação elétrica para uma posição que impeça sua movimentação acidental para trás e o contato com qualquer um dos pinos do ECM.

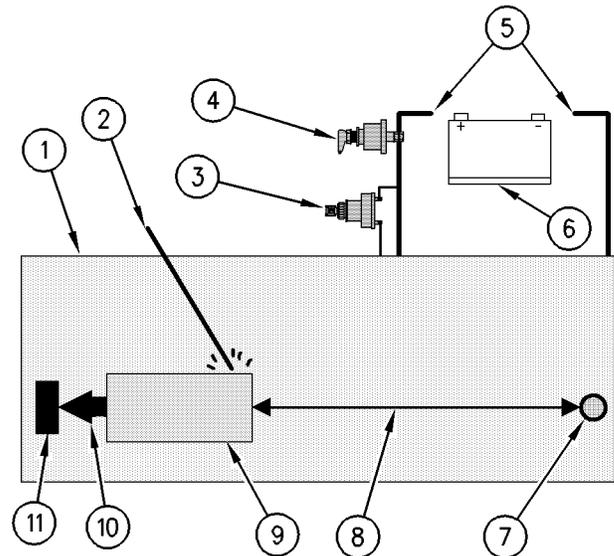


Ilustração 10

g00765012

Use o exemplo acima. O fluxo de corrente do soldador para a abraçadeira de aterramento do soldador não causará dano a nenhum componente associado.

- (1) Motor
- (2) Vareta de soldagem
- (3) Chave interruptora na posição DESLIGAR
- (4) Chave geral da bateria na posição aberta
- (5) Desconecte os cabos da bateria
- (6) Bateria
- (7) Componente Elétrico/Eletrônico
- (8) Distância máxima entre o componente que está sendo soldado e qualquer componente elétrico/eletrônico
- (9) O componente que está sendo soldado
- (10) Percurso atual do soldador
- (11) Braçadeira do cabo terra do soldador

4. Conecte o cabo de soldagem de ligação à terra diretamente à peça a ser soldada. Coloque o cabo de ligação à terra tão perto quanto possível da solda, para reduzir a possibilidade de danos causados pela corrente de soldagem aos mancais, componentes hidráulicos, componentes elétricos e cabos de ligação à terra.

**Nota:** Se um componente elétrico/eletrônico for usado como um fio terra para um soldador, ou componentes elétricos/eletrônicos estão localizados entre o fio terra do soldador e a solda, o fluxo de corrente do soldador pode causar danos graves ao componente.

5. Proteja o chicote de fiação contra os fragmentos de solda e de respingos de solda.
6. Use práticas padronizadas de soldagem para soldar os materiais.

# Vistas do Modelo e Especificações

i04943936

## Ilustrações dos Modelos

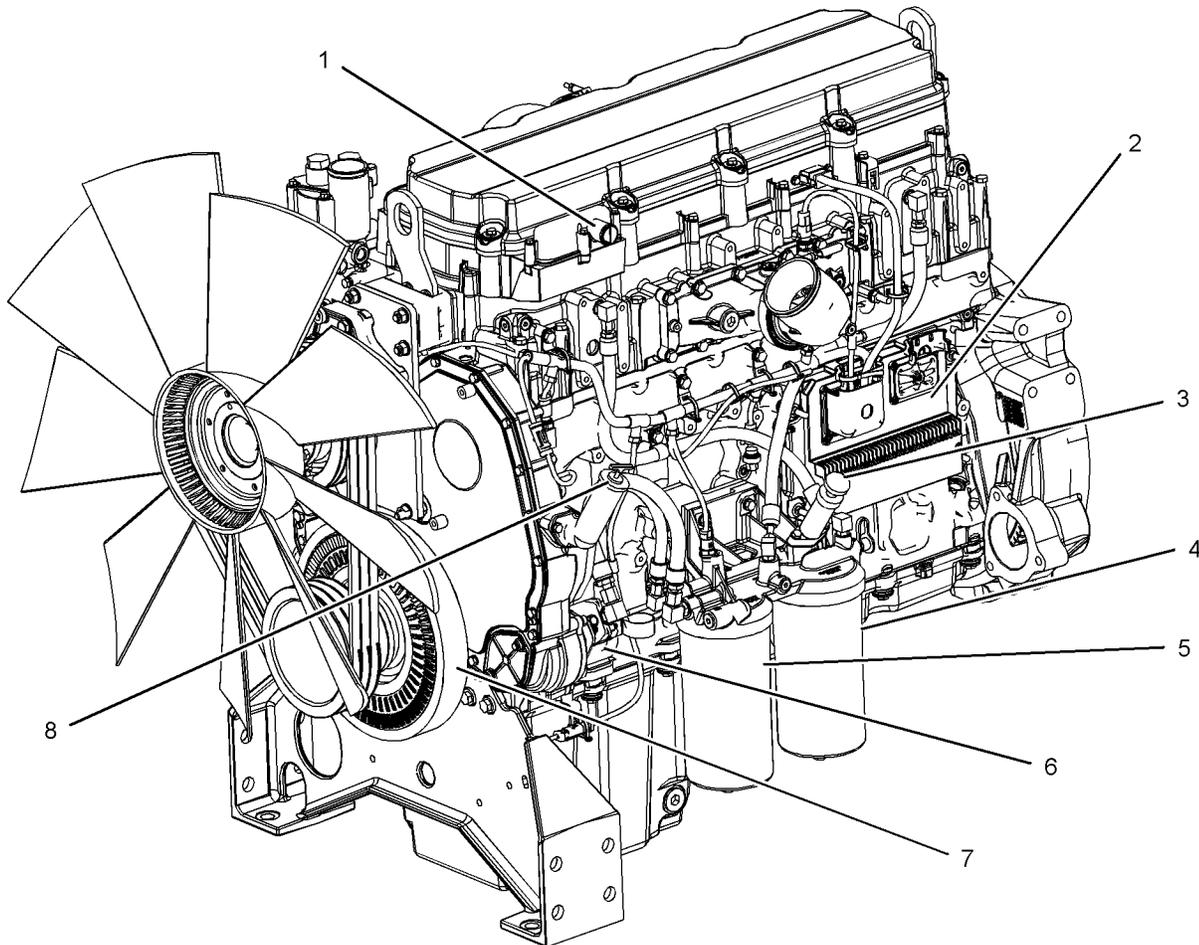


Ilustração 11

g01385634

Exemplo típico

Vista do lado esquerdo do motor

(1) Conexão para o respiro

(2) Módulo de Controle Eletrônico (ECM)

(3) Bomba de escorva de combustível

(4) Filtro de combustível secundário

(5) Filtro primário de combustível

(6) Bomba de combustível

(7) Amortecedor do virabrequim

(8) Filtro de óleo

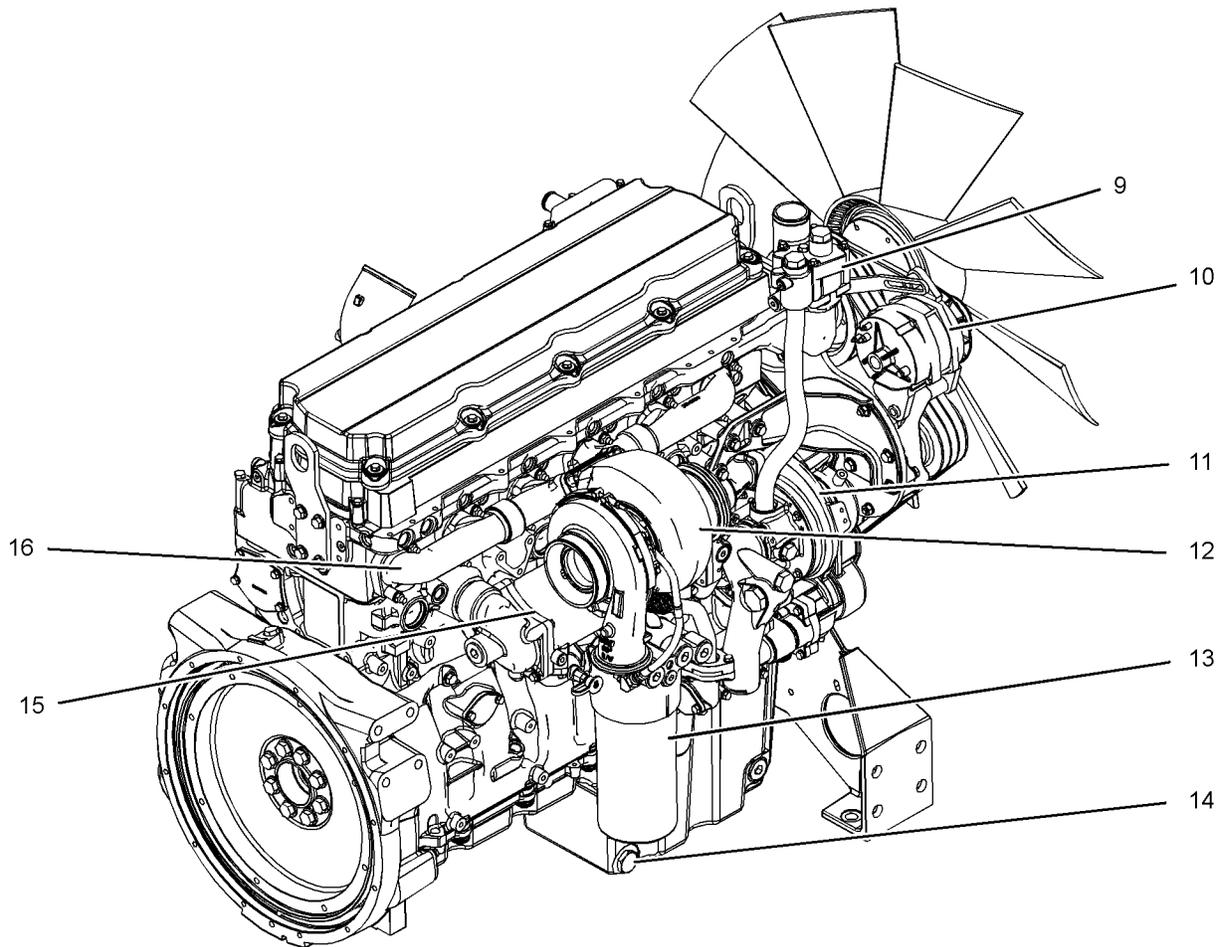


Ilustração 12

g01385635

Exemplo típico

Vista do lado direito do motor

(9) Alojamento do termostato  
(10) Alternador  
(11) Bomba de água

(12) Turbocompressor  
(13) Filtro de óleo  
(14) Bujão de drenagem de óleo

(15) Arrefecedor de óleo  
(16) Coletor de escape

## Descrição do Motor

i04943919

Os motores eletrônicos cobertos neste manual têm as seguintes características: injeção de combustível direta, unidade injetora acionada mecanicamente, turbocomprimida e com arrefecimento ar-ar (ATAAC).

O sistema de controle eletrônico do motor fornece as seguintes funções: regulagem eletrônica, controle automático da proporção ar-combustível, controle de distribuição da injeção e diagnóstico do sistema.

Um governador eletrônico controla a saída das unidades injetoras para manter a rpm desejada do motor.

Tabela 1

Especificações do Motor 2206	
Cilindros e arranjo	Seis cilindros em linha
Diâmetro interno	130 mm (5,2 pol)
Curso	157 mm (6,2 pol)
Cilindrada	12,5 l (763 pol <sup>3</sup> )
Ordem de Explosão	1-5-3-6-2-4
Rotação (lado do volante do motor)	Sentido anti-horário

As unidades injetoras eletrônicas de ativação mecânica e controle eletrônico produzem pressões de injeção muito altas. Os injetores combinam o bombeamento e a dosagem eletrônica de combustível (duração e regulagem) durante a injeção. As unidades injetoras eletrônicas controlam de forma precisa a limitação de emissão de fumaça, a fumaça branca e as taxas de aceleração do motor.

Há uma unidade injetora eletrônica por cilindro. As unidades injetoras eletrônicas individuais dosam o combustível. As unidades injetoras eletrônicas individuais também bombeiam o combustível. A medição e o bombeamento são realizados sob alta pressão. Altas pressões de injeção ajudam a reduzir o consumo de combustível e as emissões. O uso desse tipo de unidade injetora eletrônica proporciona um controle eletrônico total da regulagem da injeção. A regulagem da injeção varia de acordo com as condições de operação do motor. O desempenho do motor é otimizado nas seguintes áreas:

- Partida
- Emissões
- Ruído
- Consumo de combustível

O avanço da regulagem é obtido por meio do controle preciso da explosão nos injetores. A rotação do motor é controlada pelo ajuste da duração da explosão. As informações são fornecidas para o Módulo de Controle Eletrônico (ECM) pelo sensor de posição do virabrequim e sensor de posição do eixo-comando. As informações servem para detectar a posição do cilindro e a rotação do motor.

Os motores têm diagnósticos incorporados para assegurar a operação adequada de todos os componentes. No caso de um desvio de um componente do sistema em relação aos limites programados, o operador será alertado sobre a condição por uma luz de DIAGNÓSTICO montada no painel de controle. Uma ferramenta eletrônica de serviço fornecida pela Perkins pode ser usada para ler os códigos de diagnóstico. Esses códigos são registrados e armazenados no ECM. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, “Diagnósticos do Motor” para obter informações adicionais.

O sistema de arrefecimento consiste nos seguintes itens: uma bomba centrífuga acionada por um, termostato de engrenagem, um arrefecedor de óleo e um radiador que incorpora um sistema de derivação.

O óleo lubrificante do motor é fornecido por uma bomba tipo engrenagem. O óleo de lubrificação do motor é arrefecido e filtrado. As válvulas de derivação fornecem um fluxo irrestrito de óleo lubrificante às peças do motor quando a viscosidade do óleo está alta ou se o arrefecedor de óleo ou os elementos filtrantes (cartucho de papel) ficam entupidos.

A eficiência do motor dos controles de emissões e o desempenho do motor dependem da observação das recomendações de operação e manutenção adequadas. Isso inclui o uso de combustível, líquidos arrefecedores e óleos lubrificantes recomendados.

## Produtos Comerciais e Motores Perkins

Quando dispositivos auxiliares, acessórios ou consumíveis (filtros, aditivos, catalisadores etc.) produzidos por outros fabricantes forem usados 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 de outros fabricantes NÃO serão considerados defeitos da Perkins. Portanto, esses defeitos NÃO são cobertos pela garantia Perkins.**

## Informações Sobre Identificação do Produto

i04943929

### Localização das Placas e Decalques

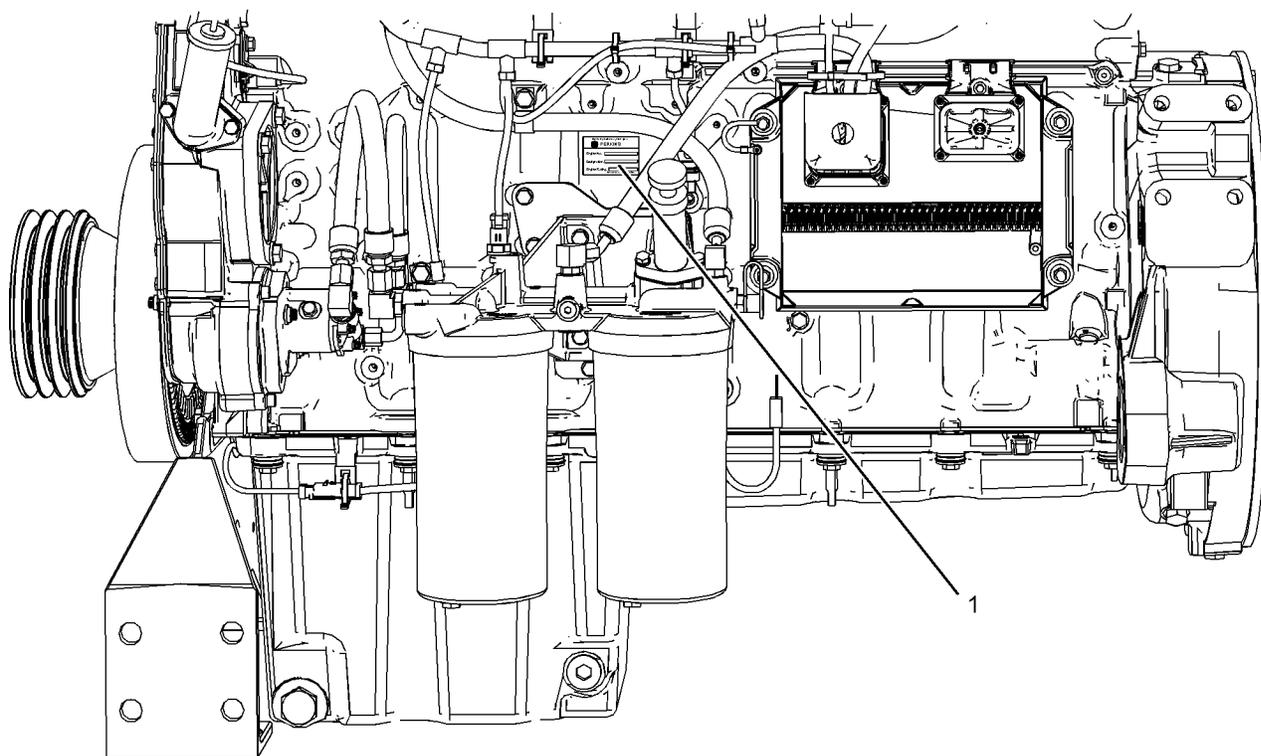


Ilustração 13

g01385686

(1) Placa de número de série

Os motores Perkins são identificados por números de série. Esses números são mostrados na placa do número de série do motor. Os distribuidores Perkins precisam desses números para determinar os componentes incluídos com o motor. Isto permite a identificação precisa dos números das peças de reposição.

**Placa do Número de Série (1)**

Perkins Engine Company Ltd England	
 <b>PERKINS</b>	
Engine No.	<input type="text"/>
Designation.	<input type="text"/>
Engine Rating.	<input type="text"/>
For spares quote Engine No.	

Elemento Filtrante de Óleo de Lubrificação \_\_\_\_\_

Capacidade Total do Sistema de Lubrificação \_\_\_\_\_

Capacidade Total do Sistema de Arrefecimento \_\_\_\_\_

Elemento do Filtro de Ar \_\_\_\_\_

Correia de Comando do Ventilador \_\_\_\_\_

Correia do Alternador \_\_\_\_\_

Ilustração 14

g01403841

Exemplo típico

A placa de número de série do motor está localizada no lado direito do bloco de motor.

Número de série do motor \_\_\_\_\_

Designação \_\_\_\_\_

Classificação do Motor \_\_\_\_\_

i04942804

**Números de Referência**

Informações sobre os itens a seguir podem ser necessárias para fazer pedidos de peças. Localize as informações sobre seu motor. Registre as informações no espaço apropriado. Faça uma cópia desta lista para o registro. Mantenha as informações para futura referência.

**Registro para Referência**

Modelo do Motor \_\_\_\_\_

Número de Série do Motor \_\_\_\_\_

rpm do Motor \_\_\_\_\_

Filtro Primário do Combustível \_\_\_\_\_

Elemento Filtrante de Combustível Secundário \_\_\_\_\_

i04943928

## Decalque de Certificação de Emissões

 <b>Perkins</b>		<b>IMPORTANT ENGINE INFORMATION</b>	
Engine Family: #####	Initial Injection Timing : Electronic		
Engine Type: #####	Max Fuel Rate @ Max Power : ### mm <sup>3</sup> / Stroke		
	Displacement: ## Litres		
Max Advertised Power: ###kW @ ### rpm			
Emissions Control System: DDI, ECM, TAA			
Valve Lash: Inlet - ##mm Exhaust - ##mm			
Settings are to be made with engine at normal operating temperature. This engine conforms to 2007. U.S EPA non-road and California off-road regulations for constant speed only, and is certified to operate on commercially available diesel fuel.			
			Part Number #####

Ilustração 15  
Exemplo típico

g01385765

O decalque da certificação de emissões está localizado à esquerda da tampa do mecanismo da válvula.

i04943927

## Parâmetros Especificados pelo Cliente

Para registrar as especificações programadas, use os espaços a seguir.

**Senhas do Cliente** (Se exigido).

• Primeira Senha \_\_\_\_\_

• Segunda Senha \_\_\_\_\_

**Seleção de Classificação (L-N)** \_\_\_\_\_

**ID do Equipamento** \_\_\_\_\_

## Sistema de Monitoramento Programável (PMS)

O Sistema de Monitoramento Programável determina o nível de ação a ser tomada pelo ECM em resposta a uma condição que pode danificar o motor. Essas condições são identificadas pelo ECM a partir dos sinais que são produzidos pelos seguintes sensores.

- Sensor de Temperatura do Coletor de Admissão
- Sensor de temperatura do líquido arrefecedor
- Sensor de pressão do óleo do motor
- Sensores do Virabrequim/Eixo-comando do Motor
- Sensor de Pressão no Coletor de Admissão
- Sensor de Temperatura do Combustível

Tabela 2

Código de Evento	Parâmetro	Interruptor	Ponto de Disparo	Tempo de Retardo
<b>E162</b>	<b>Alta Pressão do Coletor de Admissão</b>			
1	Alertar Operador (1)	Ligado	300 kPa (43,5 lb/pol <sup>2</sup> )	60 segundos
-2	Alerta de Ação (2)	Sempre Ligado	Mapa	5 segundos
<b>E360</b>	<b>Baixa Pressão do Óleo do Motor</b>			
1	Alertar Operador (1)	Ligado	200 kPa <sub>29</sub> (lb/pol <sup>2</sup> )	60 segundos
-2	Alerta de Ação (2)	Sempre Ligado	Mapa	2 segundos
-3	Desligamento do Motor (3)	Sempre Ligado	Mapa	2 segundos
<b>E361</b>	<b>Alta Temperatura do Líquido Arrefecedor do Motor</b>			
1	Alertar Operador (1)	Ligado	104 °C (219 °F)	60 segundos
-2	Alerta de Ação (2)	Sempre Ligado	105 °C (221 °F)	10 segundos
-3	Desligamento do Motor (3)	Sempre Ligado	108 °C (226 °F)	10 segundos
<b>E362</b>	<b>Rotação Excessiva do Motor</b>			
1	Alertar Operador (1)	Ligado	2.000 rpm	1 segundo
-2	Alerta de Ação (2)	Sempre Ligado	2.050 rpm	0 segundo
-3	Desligamento do Motor (3)	Sempre Ligado	2.140 rpm	0 segundo
<b>E363</b>	<b>Temperatura de Suprimento de Combustível em Alta Pressão</b>			
1	Alertar Operador (1)	Ligado	60 °C (140 °F)	60 segundos
-2	Alerta de Ação (2)	Sempre Ligado	68 °C (154 °F)	60 segundos
<b>E368</b>	<b>Alta Temperatura do Ar do Coletor de Entrada do Motor</b>			
1	Alertar Operador (1)	Ligado	75 °C (167 °F)	60 segundos
-2	Alerta de Ação (2)	Sempre Ligado	78 °C (172 °F)	10 segundos

Consulte Parâmetros de Configuração do Sistema de, "Diagnóstico de Falhas" para obter informações adicionais sobre o Sistema de Monitoramento Programável.

## Seção de Operação

# Levantamento e Armazenagem

i03253279

## Levantamento do Produto

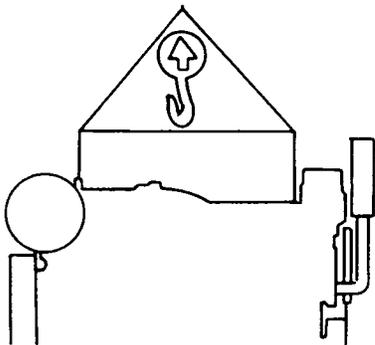


Ilustração 16

g00103219

### 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 ajustável para levantar o motor. Todos os membros de suporte (correntes e cabos) devem ficar paralelos um com o outro. As correntes e cabos devem estar perpendiculares ao topo do objeto que está sendo levantado.

Algumas remoções requerem dispositivos de levantamento para obter-se equilíbrio adequado e segurança.

Para remover SOMENTE o motor, use os olhais de levantamento que se encontram no motor.

Os olhais de levantamento são projetados 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 forem feitas alterações, certifique-se que os dispositivos de levantamento adequados sejam fornecidos. Consulte o seu revendedor Perkins para obter informações sobre dispositivos adequados para o levantamento do motor.

i04943916

## Armazenamento do Produto

Consulte a Perkins Engine Company limited, Stafford para obter informações sobre o armazenamento do motor.

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

### Nível "A"

O Nível "A" proporcionará proteção por 12 meses para os motores diesel e 12 meses para os motores a gasolina. Esse nível é para motores transportados por um contêiner ou um caminhão. O Nível "A" é para o transporte de itens que estejam no Reino Unido e na Europa.

### Nível "B"

Esse nível é adicional ao nível "A". O Nível "B" proporcionará proteção sob condição normal de armazenamento de  $-15^{\circ}$  a  $+55^{\circ}$  C ( $5^{\circ}$  a  $99^{\circ}$  F) e "90%" de umidade relativa por dois anos. O Nível "B" é para o transporte de itens além-mar.

### Nível "C"

Para a proteção do produto no Nível "C", entre em contato com a Perkins Engines Company Limited Stafford.

# Indicadores e Medidores

i04943941



**Horômetro** – Esse medidor indica o total de horas de operação do motor.

## Indicadores e Medidores

Seu motor pode não ter os mesmos medidores ou todos os medidores que estão descritos. Para obter mais informações sobre o pacote de medidores, consulte as informações do Fabricante do Equipamento Original (OEM).

Os medidores fornecem indicações do desempenho do motor. Assegure-se que os medidores estejam em bom estado de funcionamento. Determine a faixa de operação normal observando os medidores por um período de tempo.

Alterações perceptíveis nas leituras do medidor indicam possíveis problemas no medidor ou no motor. Os problemas também podem ser indicados por mudanças nas leituras dos medidores, até mesmo se estiverem dentro das especificações. Determine e corrija a causa da mudança significativa na leitura do medidor. Consulte o distribuidor Perkins para obter assistência.

### AVISO

Se não for indicada pressão de óleo, PARE o motor. Se a temperatura máxima do líquido arrefecedor for excedida, PARE o motor. Poderá resultar em dano ao motor.



**Pressão do Óleo do Motor** – A faixa para a pressão do óleo do motor é 420 kPa (61 lb/pol<sup>2</sup>).



**Temperatura do Líquido Arrefecedor de Água da Camisa do Motor** – A temperatura típica da água no motor é 88 °C (190 °F). Poderão ocorrer temperaturas mais altas sob certas condições. A leitura da temperatura da água pode variar de acordo com a carga. A leitura nunca deverá exceder 107 °C (224 °F).

1. Um interruptor de alta temperatura da água está instalado no sistema de arrefecimento.



**Tacômetro** – Este medidor indica a velocidade do motor (rpm).



**Amperímetro** – Esse medidor indica a quantidade de carga ou descarga no circuito de carga da bateria. O indicador deverá estar operando do lado direito do “0” (zero).

## Recursos e Controles

i04943935

### Sistema de Monitorização

O motor possui proteção em três estágios:

- Advertência
- Alerta de Ação
- Desligamento

A proteção do motor pode ser neutralizada pelo modo de condição crítica.

O Módulo de Controle Eletrônico (ECM) monitora os seguintes parâmetros:

- Temperaturas do Motor
- Pressões do Motor
- Rotação do Motor

Se os parâmetros excederem um ponto de disparo para um período que seja maior que o período de retardo, o ECM registra um código de evento e o indicador é LIGADO.

Os seguintes parâmetros são monitorados para códigos de evento:

- Pressão do Óleo Lubrificante
- Temperatura do Líquido Arrefecedor
- Rotação Excessiva
- Temperatura do Coletor de Admissão
- Pressão no Coletor de Admissão
- Temperatura do Combustível

A proteção de temperatura é desativada por um período quando o motor é acionado para compensar as soluções de aquecimento.

O ECM possui saídas de alarme exclusivas para cada um dos três estágios de proteção. Além disso, existem saídas de alarme exclusivas para a pressão do óleo, a temperatura do líquido arrefecedor e os eventos de sobrevelocidade que são energizados em qualquer estágio de proteção.

### Alarme de Advertência

O alarme de advertência informa ao usuário que o motor está se aproximando de uma condição crítica.

Se o motor estiver em uma condição de Advertência, o evento será registrado na memória do ECM. Um código de evento será transmitido através do link de dados da Perkins e a saída de Advertência com ligação direta a cabo será energizada. Se o motor estiver na condição de advertência, o código de evento permanecerá enquanto a condição existir. A ferramenta eletrônica de serviço é usada para remover o código de evento da memória do ECM. O ponto de disparo para o alarme de advertência será definido para um padrão de fábrica em produção. A ferramenta eletrônica de serviço pode ser usada para alterar o ponto de disparo para uma advertência dentro dos limites predefinidos.

### Alerta de Ação

O Alerta de Ação informa ao OEM que o motor está se aproximando de uma condição crítica. O motor deve ser desligado de forma controlada. Continuar a operar o motor poderá resultar em um desligamento imediato.

Se o motor estiver em uma condição de Alerta de Ação, o evento será registrado na memória do ECM. Um código de evento será transmitido através do link de dados da Perkins e o Alerta de Ação com ligação direta a cabo será energizado. Se o motor estiver na condição de Alerta de Ação, o código de evento permanecerá enquanto a condição existir. O código de evento não pode ser removido da memória do ECM sem o uso de uma senha de fábrica.

### Desligamento

Se o motor atingir a condição de desligamento, um dos seguintes eventos ocorreu: baixa pressão do óleo lubrificante, alta temperatura no líquido arrefecedor ou sobrevelocidade. O evento será registrado na memória do ECM. O motor será desligado. Um código de evento será transmitido através do link de dados da Perkins e a saída de desligamento com ligação direta a cabo será energizada. A condição de desligamento ficará travada até que o ECM seja redefinido. O código de evento para o desligamento não pode ser removido da memória do ECM sem o uso de uma senha de fábrica.

### Neutralização da Proteção Crítica

Se o motor está em uma aplicação crítica à segurança, o sistema de proteção pode ser neutralizado para garantir a continuação da fonte de alimentação durante as condições de falha do motor.

A Neutralização da Proteção Crítica será definida por uma entrada do interruptor do OEM. Por exemplo, ela pode ser um interruptor para a bateria + a fim de desativar uma neutralização crítica. A entrada da Neutralização da Proteção Crítica pode ser ativada na ferramenta eletrônica de serviço usando uma senha de fábrica.

Quando a Neutralização da Proteção Crítica estiver ativa, o ECM continuará a funcionar o motor em todas as condições de desligamento, exceto no desligamento por sobrevelocidade. Se um desligamento é neutralizado, é gerado um código de evento. O ECM registrará o código de evento. O ECM energizará o seguinte: Advertência, Alerta Ação, Desligamento, pressão do óleo, temperatura do líquido arrefecedor e saídas de sobrevelocidade como normal. A garantia do motor será invalidada se o motor for operado nas seguintes condições: código de evento ativo e modo de Neutralização da Proteção Crítica.

## Saídas de Advertência Padrão

O ECM fornece saídas individuais para acionar as lâmpadas de advertência ou relés para indicar cada uma das seguintes condições de falha:

- Falha de Diagnóstico
- Pressão do Óleo
- Temperatura do Líquido Arrefecedor
- Rotação Excessiva
- Alerta de Ação
- Advertência
- Desligamento

Se o ECM detectar uma advertência para a temperatura do líquido arrefecedor, a saída na temperatura do líquido arrefecedor será energizada e a saída de advertência será energizada. Se o ECM detectar uma advertência para a pressão baixa do óleo, a saída na pressão do óleo será energizada e a saída de advertência será energizada.

Se os alarmes Alerta de Ação estão ativos e o ECM detecta uma condição de temperatura do líquido arrefecedor, a saída na temperatura do líquido arrefecedor é energizada e a saída no Alerta de Ação é energizada.

Se o motor desligar na pressão baixa do óleo, a saída na pressão baixa do óleo será energizada e a saída no desligamento será energizada. Se o motor desligar na temperatura do líquido arrefecedor ou o motor desligar na sobrevelocidade, a saída dedicada e a saída do desligamento serão energizadas.

## Redefinição do Desligamento

A causa de um desligamento do motor deve ser investigada. Devem-se tomar as medidas corretivas antes do sistema ser redefinido para a operação do motor.

Depois do desligamento do motor, opere a entrada de redefinição do ECM ou desligue o controlador.

O desligamento do módulo de controle eletrônico pode ser executado pela operação de uma chave interruptora no modo de repouso. O módulo de controle eletrônico pode ser desligado ao isolar a fonte de alimentação do módulo de controle eletrônico.

**Nota:** Não é possível redefinir o ECM usando a entrada Redefinir antes do motor entrar em repouso.

## Redução de Altitude

Em grandes altitudes ou em ambientes com altas temperaturas, a potência do motor será reduzida. As informações da redução de potência do motor podem ser obtidas no Departamento de Aplicações da Perkins Engines Company Limited Stafford.

## Diagnóstico

Se existir uma falha com um sensor de proteção do motor no motor, ele ativa um código de diagnóstico. O motor informa o código de diagnóstico para o operador através da saída de diagnóstico. O código de diagnóstico fornece uma indicação para o operador de uma falha com o sistema de proteção do motor. Operar o motor por um período prolongado nessa condição pode resultar em falha do motor. Em geral, a saída é usada para acionar lâmpadas e relés.

Os seguintes sensores são monitorados para determinar se estão fora da faixa normal, se há um circuito aberto ou um curto-circuito:

- Pressão Atmosférica
- Pressão do Óleo Lubrificante
- Pressão do Coletor de Admissão
- Temperatura do Coletor de Admissão
- Temperatura do Combustível

- 
- Temperatura do Líquido Arrefecedor
  - Rotação do Motor
  - Entrada de Velocidade Desejada

A saída de diagnóstico é diferente das saídas de advertência e desligamento. As saídas de advertência e desligamento se referem à operação do motor. As saídas de diagnóstico se referem à condição do sistema eletrônico e do sistema de software.

Uma falha de diagnóstico pode se desenvolver nos sensores de pressão do óleo lubrificante ou de temperatura do líquido arrefecedor. Por exemplo, se um sensor de proteção de desligamento tiver uma falha, isso resultará no desligamento do motor, a menos que o sistema esteja no modo de neutralização de proteção crítica. Se ocorrer uma falha de diagnóstico com um dos sensores de velocidade do motor durante o funcionamento do motor. O motor continua a funcionar usando o outro sensor de distribuição como referência.

i04943933

## **Sensores e Componentes Elétricos**

### **Localização dos Sensores**

A ilustração 17 mostra os locais típicos dos sensores no motor. Motores específicos podem parecer diferentes dos da ilustração devido a diferenças de aplicações.

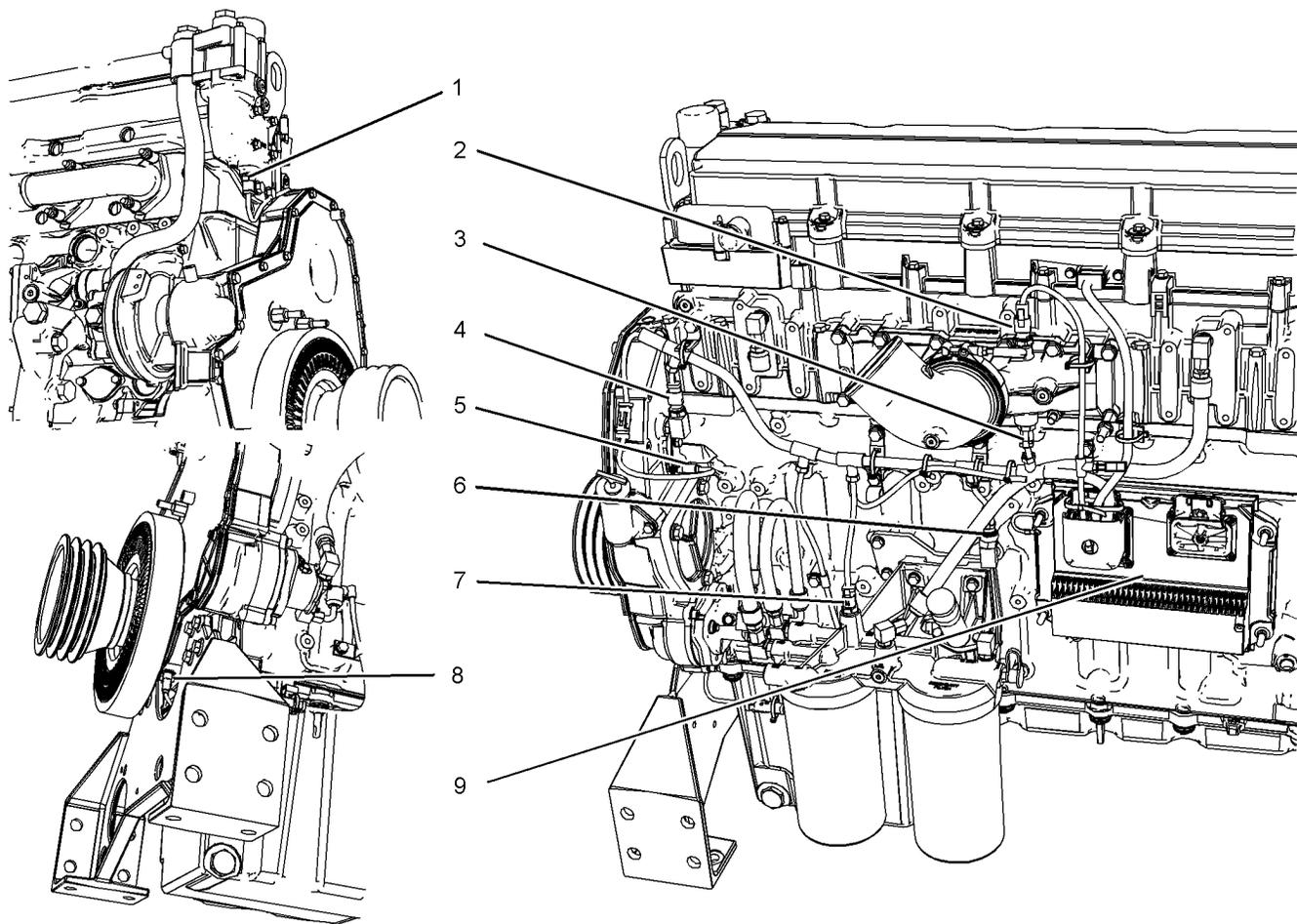


Ilustração 17

g01386180

- (1) Sensor de temperatura do líquido arrefecedor do motor  
 (2) Sensor de pressão do coletor de admissão  
 (3) Sensor de temperatura do ar do coletor de admissão

- (4) Sensor de pressão atmosférica  
 (5) Sensor de posição secundário (Eixo-comando)  
 (6) Sensor de pressão do óleo do motor  
 (7) Sensor de temperatura do combustível  
 (8) Sensor de posição primário (Virabrequim)

- (9) Módulo de Controle Eletrônico (ECM)

## Falha dos Sensores

### Todos os Sensores

Uma falha de qualquer um dos sensores pode ser causada por um dos seguintes defeitos:

- A saída do sensor está aberta.
- Saída do sensor em curto-circuito com o terminal “- da bateria” ou “+ da bateria”.
- A leitura medida no sensor está fora da especificação.

## Sistema de Monitoramento Programável (PMS)

O Sistema de Monitoramento Programável determina o nível de ação a ser tomada pelo Módulo de Controle do Motor (ECM) em resposta a uma condição que pode danificar o motor. Essas condições são identificadas pelo ECM a partir dos sinais que são produzidos pelos seguintes sensores.

## **Sensor de Temperatura do Líquido Arrefecedor do Motor 1**

O sensor de temperatura do líquido arrefecedor monitora a temperatura do líquido arrefecedor do motor. A saída do ECM pode indicar alta temperatura do líquido arrefecedor por meio de um relé ou uma lâmpada. O sensor de temperatura do líquido arrefecedor é usado pelo ECM para determinar o início da Condição de Partida a Frio.

### **Falha do Sensor de Temperatura do Líquido Arrefecedor**

O ECM detectará uma falha do sensor de temperatura do líquido arrefecedor. A lâmpada de diagnóstico alertará o operador sobre o estado do sensor de temperatura do líquido arrefecedor. Uma falha do sensor de temperatura do líquido arrefecedor causará o desligamento do motor. O sensor com falha deverá ser substituído. Consulte Manual de Desmontagem e Montagem, “Sensor de Temperatura do Líquido Arrefecedor - Remoção e Instalação”.

## **Sensor de Pressão do Coletor de Entrada 2**

O sensor de pressão do coletor de entrada mede a pressão do coletor de entrada. Um sinal é enviado ao ECM. Uma falha no sensor de pressão do coletor de admissão limitará a potência do motor.

## **Sensor de Temperatura do Ar do Coletor de Entrada 3**

O sensor de temperatura do ar do coletor de entrada mede a temperatura do ar de entrada. Um sinal é enviado ao ECM. O sensor de temperatura do ar do coletor de entrada também é usado pelo ECM para determinar o início da Estratégia de Partida a Frio.

## **Sensor de Pressão Atmosférica 4**

Todos os sinais de saída dos sensores de pressão são correspondidos ao sinal de saída do sensor de pressão atmosférica durante a calibragem. O sinal do sensor de pressão atmosférica é usado pelo ECM para determinar a altitude de operação do motor. Se necessário, o ECM pode reduzir a potência do motor.

## **Sensor Secundário de Rotação/Distribuição 5**

O sinal do sensor secundário de rotação/distribuição é usado pelo ECM na partida do motor para determinar o curso dos pistões. O sensor secundário de rotação/distribuição pode ser usado pelo ECM para operar o motor se o sensor primário de rotação/distribuição estiver com defeito.

Para verificar a operação correta do sensor, consulte Diagnóstico de Falhas, “Sensor de Rotação/Distribuição do Motor - Teste”.

## **Sensor de Pressão do Óleo do Motor 6**

O sensor de pressão do óleo do motor é um sensor de pressão absoluta que mede a pressão de óleo do motor na galeria de óleo principal. O sensor de pressão do óleo do motor detecta a pressão do óleo do motor para realizar diagnóstico. O sensor de pressão do óleo do motor envia um sinal ao ECM.

### **Alerta de Baixa Pressão do Óleo**

O ponto de ajuste para o alerta de baixa pressão depende da rotação do motor. A falha será ativa e registrada somente se o motor estiver funcionando há mais de oito segundos.

### **Baixa Pressão de Óleo**

O ponto de ajuste da pressão de óleo muito baixa depende da velocidade do motor. Se for detectada pressão do óleo muito baixa, o ECM desligará o motor imediatamente, a menos que Neutralizar Eventos Críticos esteja ativo.

### **Falha do Sensor de Pressão do Óleo do Motor**

O ECM detectará uma falha do sensor de pressão do óleo do motor. A lâmpada de diagnóstico alertará o usuário sobre o estado do sensor de pressão do óleo do motor. As estratégias relacionadas à pressão do óleo do motor serão desativadas no caso de uma falha do sensor de pressão do óleo do motor. Uma falha do sensor de pressão do óleo do motor causará o desligamento do motor. O sensor com falha deverá ser substituído. Consulte o tópico do Manual de Desmontagem e Montagem, “Sensor de Pressão do Óleo do Motor - Remoção e Instalação”.

---

## Sensor de Temperatura do Combustível 7

O sensor de temperatura do combustível monitora a temperatura do combustível. O sinal do sensor permite ao ECM compensar as alterações de temperatura do combustível ajustando a taxa de combustível para potência constante.

## Sensor Primário de Rotação/ Distribuição 8

Se o ECM não receber um sinal do sensor primário de rotação/distribuição, a lâmpada de "DIAGNÓSTICO" indicará um código de falha de diagnóstico que será registrado na memória do ECM.

Se o ECM não receber um sinal do sensor primário de rotação/distribuição (9), o ECM lerá o sinal do sensor secundário de rotação/distribuição (2). O ECM verifica continuamente para determinar se há um sinal de ambos os sensores. Se qualquer sensor falhar, o sensor com falha deverá ser substituído. Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem, "Sensor de posição do Virabrequim - Remoção e Instalação" ou o Manual de Desmontagem e Montagem, "Sensor de Posição do Eixo-comando - Remoção e Instalação".

A falha intermitente dos sensores causará um controle irregular do motor.

## Módulo de Controle Eletrônico 9

O ECM controla os parâmetros de operação do motor através do software dentro do ECM e das informações fornecidas pelos vários sensores. O software dentro do ECM pode ser alterado pela instalação de um novo arquivo flash. O arquivo flash define as seguintes características do motor: Potência do motor, Curvas de torque, Rotação do motor (rpm), Ruído do motor, Fumaça e Emissões.

## Diagnóstico do Motor

i04837843

### Auto-diagnóstico

i04837846

O módulo de controle eletrônico tem alguma capacidade de autodiagnóstico. Quando um problema eletrônico for detectado em uma entrada ou saída, um código de diagnóstico será gerado. Isso indica o problema específico nos circuitos.

Um código de diagnóstico que representa um problema existente é chamado de código ativo.

Um código de diagnóstico armazenado na memória é chamado de código registrado. Sempre faça a manutenção nos códigos ativos antes de fazer a manutenção nos códigos registrados. Os códigos registrados podem indicar problemas intermitentes.

Os códigos registrados podem não indicar a necessidade de reparo. Os problemas podem ter sido reparados desde o registro do código. Os códigos registrados são úteis para o diagnóstico de problemas intermitentes.

i04942810

### Lâmpada de Diagnóstico

A lâmpada de "DIAGNÓSTICO" é usada para indicar a existência de uma falha ativa.

Um código de diagnóstico de falha permanecerá ativo até que o problema seja reparado.

i04943937

### Registro de Falhas

O sistema fornece a capacidade de Registro de Falhas. Quando o Módulo de Controle Eletrônico (ECM) gerar um código de diagnóstico ativo, o código será registrado na memória do ECM. A ferramenta eletrônica de serviço da Perkins pode recuperar os códigos que foram registrados. Os códigos registrados podem ser apagados com a ferramenta eletrônica de serviço da Perkins. Os códigos que foram registrados na memória do ECM serão removidos automaticamente da memória após 100 horas.

## Operação do Motor com os Códigos Diagnósticos Ativos

Se uma lâmpada de diagnóstico acender durante a operação normal do motor, significa que o sistema identificou uma situação que não está dentro das especificações. Use a ferramenta eletrônica de serviço para verificar se há códigos de diagnóstico ativos.

O código de diagnóstico ativo deve ser investigado. A causa do problema deve ser corrigida o quanto antes possível. Se a causa do código de diagnóstico ativo for resolvida e só houver um código de diagnóstico ativo, a lâmpada de diagnóstico se apagará.

A operação e o desempenho do motor podem ser limitados em consequência do código de diagnóstico ativo gerado. As taxas de aceleração podem ser significativamente menores e as saídas de potência podem ser reduzidas automaticamente. Consulte Diagnóstico de Falhas, "Diagnóstico de Falhas com um Código de Diagnóstico" para obter mais informações sobre a relação entre cada código de diagnóstico ativo e o possível efeito no desempenho do motor.

i04837844

## Operação do Motor Com Códigos de Diagnóstico Intermitentes

Se um lâmpada de diagnóstico acender durante a operação normal do motor e DESLIGAR, poderá ter ocorrido uma falha intermitente. Se ocorrer uma falha, ela será registrada na memória do Módulo de Controle Eletrônico (ECM).

Na maioria dos casos, não é necessário parar o motor devido a um código intermitente. No entanto, o operador deve recuperar os códigos de falha registrados e consultar as informações adequadas para identificar a natureza da falha. O operador deve registrar todas as observações que possam ter feito a lâmpada se acender.

- Baixa potência
- Limites da rotação do motor
- Fumaça excessiva etc.

Estas informações podem ser úteis para diagnosticar falhas na situação. As informações também podem ser usadas para consultas futuras. Para obter mais informações sobre os códigos de diagnóstico, consulte o guia de Diagnóstico de Falhas do motor.

## Partida do Motor

i04943939

### 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.

- Abra a válvula de suprimento de combustível (se equipada).

#### AVISO

Todas as válvulas na tubulação de retorno do combustível devem estar abertas antes e durante a operação do motor, para evitar alta pressão do combustível. Alta pressão do combustível pode causar falha do alojamento do filtro ou outros danos.

Se o motor não for ligado por várias semanas, o combustível pode ter sido drenado do sistema de combustível. Pode ter entrado ar no alojamento do filtro. 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. Consulte o Manual de Operação e Manutenção Sistema de Combustível, "- Escovar" para obter mais informações sobre a escorva do sistema de 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.**

- 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.
- Redefina todos os fechamentos ou os componentes de alarme (se equipado).
- Certifique-se de que qualquer equipamento acionado pelo motor foi desengatado do motor. Minimize ou remova as cargas elétricas.
- Confirme que o nível do líquido arrefecedor está correto
- Confirme que o nível de óleo do motor está correto.

i04942802

## Partida do Motor

**Nota:** Não ajuste o controle de rotação do motor durante a partida. O módulo de controle eletrônico (ECM) controlará a rotação do motor durante a partida.

### Motores novos

Escorve o turbocompressor. Para isso, dê partida no motor brevemente sem combustível.

Se necessário, pare o motor novo caso ocorra uma sobrevelocidade. Se necessário, pressione o botão de Parada de Emergência.

## Partida do Motor

1. Vire a chave de ignição para a posição LIGAR. Se for indicada uma falha no sistema, investigue a causa. Se necessário, use a ferramenta eletrônica de serviço Perkins.
2. Pressione o botão de partida ou gire a chave interruptora para a posição PARTIDA para acionar o motor.
3. Se o motor não der partida em até 30 segundos, solte o botão de partida ou o interruptor de ignição. Aguarde 30 segundos para que o motor de partida esfrie antes de tentar dar nova partida ao motor.

**Nota:** Uma falha no sistema poderá ser indicada após a partida do motor. Se isso ocorrer, significa que o ECM detectou um problema no sistema. Se necessário, use a Ferramenta de Serviço Perkins para investigar o problema.

**Nota:** A pressão do óleo deverá aumentar em 15 segundos após a partida do motor. Os controles eletrônicos do motor monitoram a pressão do óleo do motor. Os controles eletrônicos desligarão o motor se a pressão do óleo estiver abaixo do valor normal.

4. Quando possível, deixe o motor funcionar sem carga por aproximadamente três minutos. Opere o motor sem carga até que a temperatura da água comece a subir no termômetro. Verifique todos os medidores durante o período de aquecimento.

i04837819

## 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.**

O motor dará partida a uma temperatura de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $14\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). A capacidade de partida em temperaturas abaixo de  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $50\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) melhorará com o uso de um aquecedor do líquido arrefecedor do bloco do motor ou um dispositivo para aquecimento do óleo do cárter. Isso ajudará a reduzir a fumaça branca e as falhas na ignição ao dar partida no motor em baixas temperaturas.

Se o motor não tiver sido utilizado durante várias semanas, o combustível talvez tenha de ser drenado. O ar poderá ter se deslocado para o alojamento do filtro. Além disso, quando os filtros de combustível tiverem sido trocados, um pouco de ar será mantido no alojamento do filtro. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Sistema de Combustível - Escorve" para remover o ar do sistema de combustível.

Use o procedimento a seguir para partida em baixas temperaturas.

### AVISO

Não engate o motor de partida quando o volante do motor estiver girando. Não dê partida no motor em condições de carga.

Se o motor não for acionado em 30 segundos, solte o interruptor ou o botão de partida e aguarde trinta segundos para que o motor de partida esfrie antes de tentar dar partida no motor novamente.

1. Se equipado, pressione o botão de partida. Se equipado, gire a chave interruptora para a posição PARTIDA, para engatar o motor de partida elétrica e acionar o motor.
2. Repita o passo 1 três vezes se o motor não der partida.
3. Se o motor não der partida, investigue o problema. Use a ferramenta eletrônica de serviço da Perkins. Uma falha no sistema poderá ser indicada após a partida do motor. Se isso ocorrer, significa que o ECM detectou um problema no sistema. Investigue a causa do problema. Use a ferramenta eletrônica de serviço da Perkins.

**Nota:** A pressão do óleo deverá aumentar em 15 segundos após a partida do motor. Os controles eletrônicos do motor monitoram a pressão do óleo. Os controles eletrônicos desligarão o motor se a pressão do óleo estiver abaixo do valor normal.

4. Opere o motor sem carga até que a temperatura do líquido arrefecedor comece a aumentar. Verifique os medidores durante o período de aquecimento.

**Nota:** As pressões do óleo e do combustível devem estar na faixa normal no painel de instrumentos. Não aplique uma carga ao motor até que o manômetro de óleo indique pelo menos a pressão normal. Inspeção se há vazamentos e/ou ruídos incomuns no motor.

**Nota:** Depois que o ECM tiver concluído o modo frio, não será possível ativar novamente o modo frio até que o ECM esteja na posição DESLIGAR.

**Nota:** Não tente dar nova partida até que o motor tenha parado completamente.

i04837877

## Partida com Cabos Auxiliares

Não use cabos auxiliares de partida para dar partida no motor. Recarregue ou substitua as baterias. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Bateria - Substitua".

i01734481

## Após a Partida do Motor

**Nota:** Em temperaturas de 0 a 60°C (32 a 140°F), o tempo de aquecimento é de aproximadamente três minutos. A temperaturas abaixo de 0°C (32°F), mais tempo para aquecimento poderá ser necessário.

**Nota:** Assegure que o autoteste do sistema de monitoração (se equipada) seja completado antes de operar o motor sob carga.

Durante a operação do motor em marcha em vazio no intervalo de aquecimento, observe as seguintes condições:

- Verifique a existência de vazamentos de fluido ou de ar à rotação de marcha em vazio e à metade da rotação total (sem carga no motor) antes de operar o motor sob carga. Isso não é possível em algumas aplicações.
- Opere o motor em marcha em vazio até que todos os sistemas atinjam a temperatura normal de operação. Verifique todos os indicadores durante o período de aquecimento.

**Nota:** As leituras dos indicadores e medidores devem ser observadas e registradas com frequência durante a operação do motor. A comparação de dados, à medida que o tempo passar, ajudará a estabelecer as leituras normais para cada medidor. A comparação dos dados à medida que o tempo passa também ajudará na detecção de condições anormais de operação. Mudanças significativas nas leituras devem ser investigadas.

## Operação do Motor

i04837864

### 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 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.

i04837822

### 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.

- Evite o derramamento de combustível.

O combustível se expande quando é aquecido. O combustível poderá derramar do tanque de combustível. Inspeção 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 a operação sem carga desnecessária.

Desligue o motor em vez de operá-lo sem carga por longos períodos de tempo.

- Observe frequentemente o indicador de manutenção do purificador de ar, se equipado. Mantenha os elementos do purificador de ar limpos.

- Mantenha um bom sistema elétrico.

Uma célula de bateria com defeito sobrecarregará o alternador. Isso vai consumir energia e combustível em excesso.

- Garanta que as correias estejam adequadamente ajustadas. As correias 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. 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.

## Parada do Motor

i04942814

### Procedimento de Desligamento Manual

#### Parada do Motor

##### AVISO

Desligar o motor imediatamente depois que ele tiver operado sob carga pode resultar em superaquecimento e desgaste acelerado dos componentes do motor.

Evite acelerar o motor antes de desligá-lo.

Evitar o desligamento do motor quente maximizará a vida útil do eixo e dos mancais do turboalimentador.

**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 em condições sem carga por 5 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).

#### Parada de Emergência

##### 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 Fabricante de Equipamento Original (OEM) pode ter equipado a aplicação 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 que os componentes do sistema externo que mantêm o funcionamento do motor estejam firmes depois que o motor desligar.

i04837873

## 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.

- Verifique o nível de óleo no cárter. Mantenha o nível do óleo entre as marcas “LOW (Baixo)” e “HIGH (Alto)” na vareta de nível do óleo.

**Nota:** Use apenas o óleo recomendado neste Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações de Fluidos”. Deixar de usar o óleo recomendado poderá resultar em danos ao motor.

- Se necessário, faça pequenos ajustes. Repare os vazamentos e aperte os parafusos frouxos.
- Observe a leitura do horômetro de serviço . Execute a manutenção recomendada neste Manual de Operação e Manutenção, “Intervalos de Manutenção”.
- Encha o tanque de combustível para ajudar a evitar o acúmulo de umidade no combustível. Não encha demais o tanque de combustível.
- Deixe o motor esfriar. Verifique o nível de líquido arrefecedor. Mantenha o sistema de arrefecimento em 13 mm (0,5 pol) do fundo do tubo de enchimento.

**Nota:** Use apenas o líquido arrefecedor recomendado neste Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações de Fluidos”. Deixar de usar o óleo recomendado poderá resultar em danos ao motor.

- Se houver previsão de temperaturas de congelamento, certifique-se de que o líquido arrefecedor contém a proteção anticongelante correta. Deve-se proteger o sistema de arrefecimento contra congelamento à temperatura externa mais baixa prevista. 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.

## Operação em Tempo Frio

i04942820

### Operação em Tempo Frio

Os Motores Diesel da Perkins podem funcionar de modo eficiente em baixas temperaturas. Durante climas frios, a partida e operação do motor diesel dependem dos itens seguintes:

- Tipo de combustível utilizado
- A viscosidade do óleo do motor
- Auxílio de partida a frio opcional
- Condição da bateria

A operação e manutenção de um motor em temperaturas de congelamento são complexas. Isso se deve às seguintes condições:

- Condições de clima
- Aplicações do motor

As recomendações do distribuidor Perkins baseiam-se em práticas anteriores comprovadas. As informações contidas nesta seção fornecem diretrizes para operação em baixas temperaturas.

### Dicas para Operação em Temperaturas Baixas

- Se o motor der partida, opere-o até que seja obtida a temperatura mínima de operação de 81 °C (177,8 °F). Isso evitará o travamento das válvulas de admissão e das válvulas de escape.
- Os sistemas de arrefecimento e lubrificação do motor não esfriam assim que são desligados. Assim, um motor pode ficar desligado por um período de tempo e ainda ter a capacidade de dar partida prontamente.
- Coloque lubrificante de motor com a especificação correta antes do início do tempo frio.
- Verifique semanalmente todas as peças de borracha (mangueiras, correias de comando do ventilador etc.).
- Verifique se há desgaste ou isolamentos danificados na fiação elétrica e nas conexões.
- Mantenha todas as baterias completamente carregadas e aquecidas.

- Verifique os purificadores de ar e a admissão de ar diariamente.

#### CUIDADO

**Ferimentos ou avarias ao patrimônio podem resultar do álcool ou fluidos de partida.**

**Álcool ou fluidos de partida são altamente inflamáveis e tóxicos e poderão causar ferimentos ou avarias ao patrimônio se armazenados inadequadamente.**

#### 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.**

### Viscosidade do Óleo de Lubrificação do Motor

A viscosidade apropriada do óleo do motor é essencial. A viscosidade afeta a quantidade de torque necessária para acionar o motor. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações de Fluidos” para ver a viscosidade recomendada do óleo.

### Recomendações para líquido arrefecedor

Forneça proteção para sistemas arrefecedores na temperatura externa esperada mais baixa. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações de Fluido” para a mistura do líquido arrefecedor recomendado.

Em climas frios, verifique com frequência se a concentração de glicol do líquido arrefecedor está correta, a fim de garantir uma proteção adequada contra congelamento.

### Aquecedores do Bloco do Motor

Os aquecedores do bloco do motor (se equipada) aquecem a água da camisa do motor que cerca as câmaras de combustão. São oferecidas as seguintes funções:

- Melhor capacidade de partida

Um aquecedor de bloco elétrico pode ser ativado uma vez que o motor parar. Um aquecedor de bloco eficaz geralmente é uma unidade de 1.250/1.500 W. Consulte o distribuidor Perkins para obter mais informações.

i04837881

## Combustível e o Efeito de Tempo Frio

**Nota:** Use somente os graus de combustível recomendados pela Perkins. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações de Fluidos”.

Os seguintes combustíveis podem ser usados nessa série de motores.

- Grupo 1
- Grupo 2
- Grupo 3
- Combustíveis Especiais

A Perkins tem preferência apenas para os combustíveis do Grupo 1 e do Grupo 2 para uso nessa série de motores.

Os combustíveis do Grupo 1 são o Grupo de Combustíveis preferenciais para uso pela Perkins. Os combustíveis do Grupo 1 maximizam a vida útil e o desempenho do motor. Os combustíveis do Grupo 1 geralmente estão menos disponíveis que os combustíveis do Grupo 2. Frequentemente, os combustíveis do Grupo 1 não estão disponíveis em climas mais frios durante o inverno.

**Nota:** Os combustíveis do Grupo 2 devem ter um diâmetro máximo da marca de desgaste de 650 micrômetros (HFRR para ISO 12156-1).

Os combustíveis do Grupo 2 são considerados aceitáveis para questões de garantia. Esse grupo de combustíveis pode reduzir a vida útil do motor, a potência máxima do motor e a eficiência de combustível do motor.

Quando se utilizam combustíveis diesel do Grupo 2, os seguintes componentes fornecem um meio para minimizar os problemas em baixas temperaturas:

- Velas incandescentes (se equipada)
- Aquecedores do líquido arrefecedor do motor, que pode ser uma opção do Fabricante do Equipamento Original (OEM)
- Aquecedores do combustível, que podem ser uma opção do Fabricante do Equipamento Original (OEM)

- Isolação da tubulação de combustível, que pode ser uma opção do Fabricante do Equipamento Original (OEM)

Há três diferenças principais entre os combustíveis do Grupo 1 e do Grupo 2. Os combustíveis do Grupo 1 apresentam as características diferentes seguintes em relação aos combustíveis do Grupo 2.

- Ponto de névoa inferior
- Ponto de escoamento inferior
- Energia inferior por unidade de volume de combustível

**Nota:** Os combustíveis do Grupo 3 reduzem a vida útil do motor. O uso de combustíveis do Grupo 3 não é coberto pela garantia da Perkins.

Os combustíveis do Grupo 3 incluem Combustíveis para Baixa Temperatura e Combustíveis Querosene de Aviação.

Os combustíveis especiais incluem Biocombustível.

O ponto de névoa é uma temperatura que permite a formação de cristais de cera no combustível. Esses cristais podem fazer com que os filtros de combustível entupam.

O ponto de escoamento é a temperatura quando o combustível diesel estiver espesso. O combustível diesel se torna mais resistente ao fluxo pelas tubulações de combustível, pelos filtros de combustível e pelas bombas de combustível.

Esteja ciente desses fatores quando o combustível diesel for adquirido. Considere a temperatura ambiente média para a aplicação do motor. Os motores que são abastecidos em um clima não poderão funcionar bem se forem deslocados para outro clima. Poderão ocorrer problemas devido às mudanças na temperatura.

Antes do diagnóstico de falhas para baixa potência ou desempenho reduzido no inverno, verifique se há cerume no combustível.

Combustíveis para baixa temperatura podem estar disponíveis para a operação do motor em temperaturas abaixo de 0 °C (32 °F). Esses combustíveis limitam a formação de cerume no combustível em baixas temperaturas.

Para obter mais informações sobre a operação em baixas temperaturas, consulte o Manual de Operação e Manutenção, “Operação em Baixas Temperaturas e Componentes Relacionados ao Combustível em Baixas Temperaturas”.

i04942799

## Componentes Relacionados com Combustível em Tempo Frio

### Tanques de Combustível

Pode-se formar condensação em tanques de combustível parcialmente abastecidos. Encha os tanques de combustível depois de operar o motor.

Os tanques de combustível devem conter alguma provisão para drenar a água e os sedimentos na parte inferior dos tanques. Alguns tanques de combustível usam tubulações de suprimento que permitem o depósito da água e dos sedimentos abaixo da extremidade do tubo de suprimento de combustível.

Alguns tanques de combustível usam tubulações de suprimento que retiram o combustível diretamente do fundo do tanque. Se o motor estiver equipado com esse sistema, efetue regularmente a manutenção do filtro do sistema de combustível.

Drene a água e os sedimentos de qualquer tanque de armazenamento de combustível nos seguintes intervalos: semanalmente, trocas de óleo e reabastecimento do tanque de combustível. Isso vai ajudar a impedir que água e/ou sedimentos sejam bombeados do tanque de armazenamento de combustível e entrem no tanque de combustível do motor.

### Filtros de Combustível

Um filtro primário do combustível está instalado entre o tanque de combustível e a admissão de combustível do motor. Depois que trocar o filtro do combustível, sempre escorve o sistema de combustível para remover as bolhas de ar do sistema de combustível. Consulte o Manual de Operação e Manutenção na Seção de Manutenção para obter mais informações sobre a escorva do sistema de combustível.

A classificação micron e a localização de um filtro primário de combustível são importantes em operação em baixas temperaturas. O filtro de combustível primário e a tubulação de fornecimento de combustível são componentes mais comuns de serem afetados pelo combustível frio.

## Seção de Manutenção

### Capacidades de Reabastecimento

i04943940

### 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 uma quantidade adicional de óleo. Consulte as especificações do fabricante original do equipamento (OEM) para as informações sobre 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

Motor Capacidade de Reabastecimento	
Compartimento ou Sistema	Máximo
Escoamento do Óleo do Cárter <sup>(1)</sup>	40 L (8,8 gal imp)

<sup>(1)</sup> Estes valores são as capacidades aproximadas para o cárter de óleo (alumínio) que inclui os filtros de óleo padrão instalados na fábrica. Os motores com filtros de óleo auxiliares necessitarão de mais óleo. Consulte as especificações do fabricante original do equipamento (OEM) para as informações sobre a capacidade do filtro de óleo auxiliar.

### Sistema de Arrefecimento

Consulte as especificações do OEM para a capacidade do Sistema Externo. Essas informações sobre a capacidade serão necessárias para determinar a quantidade de líquido arrefecedor necessária para o Sistema de Arrefecimento Total.

Tabela 4

Motor Capacidade de Reabastecimento	
Compartimento ou Sistema	Litros
Somente Motor	15 L (3,3 gal imp)
Sistema Externo por OEM <sup>(1)</sup>	25,5 L (5,6 gal imp)

<sup>(1)</sup> O Sistema Externo inclui um radiador ou um tanque de expansão com os seguintes componentes: permutador de calor e tubulação. Consulte as especificações do OEM. Insira o valor para a capacidade do Sistema Externo nesta linha.

i04943934

## Recomendações para Fluidos

### Especificações do Sistema de Arrefecimento

#### 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 entupidos.

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 é normalmente composto de três elementos: água, aditivos e glicol.

**Água**

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

**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 mole que tenha sido 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 5.

Tabela 5

Água Aceitável	
Propriedade	Limite Máximo
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 9,0

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 se congelará a temperatura de -23° C (-9° 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 6 e 7.

Tabela 6

Etileno Glicol		
Concentração	Proteção contra Congelamento	Proteção Contra Ebulição
50 por cento	-36 °C (-33 °F)	106 °C (223 °F)
60 por cento	-51 °C (-60 °F)	111 °C (232 °F)

**AVISO**

Não use propileno-glicol em concentrações que excedam 50 por cento de glicol, para não reduzir a capacidade de transferência de calor do propileno-glicol. Use etileno-glicol em condições que requeiram proteção adicional contra ebulição ou congelamento.

Tabela 7

Propileno Glicol		
Concentração	Proteção contra Congelamento	Proteção Anti-Ebulição
50 por cento	-29 °C (-20 °F)	106 °C (223 °F)

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

**Recomendações de Líquido Arrefecedor**

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

**Preferida** – Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada (ELC) Perkins

**Aceitável** – Um anticongelante comercial para serviços pesados que atende às especificações da *ASTM D4985*

**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. Esta mistura de água e glicol proporcionará um desempenho para serviços pesados ideal 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.

**Nota:** Um anticongelante comercial para serviços pesados que atenda às especificações da *ASTM D4985* PODE exigir um tratamento com SCA no abastecimento inicial. Leia a etiqueta ou as instruções fornecidas pelo OEM do produto.

Em aplicações estacionárias de motor que não requeiram proteção contra ebulição ou congelamento, uma mistura de SCA e água é aceitável. A Perkins recomenda de seis a oito por cento de concentração de SCA nesses sistemas de arrefecimento. Prefere-se o uso de água destilada ou deionizada. Deve-se usar água que tenha as propriedades recomendadas.

Motores que operam em uma temperatura ambiente acima de 43 °C (109,4 °F) devem usar SCA e água. Para motores que operam em uma temperatura ambiente acima de 43 °C (109,4 °F) e abaixo de 0 °C (32 °F) devido às variações sazonais, consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins para obter o nível correto de proteção.

Tabela 8

Vida Útil do Líquido Arrefecedor	
Tipo de Líquido Arrefecedor	Vida Útil
Perkins ELC	6.000 Horas de Serviço ou Três Anos
Anticongelante Comercial para Serviços Pesados que atenda à <i>ASTM D4985</i>	3.000 Horas de Serviço ou Dois Anos
SCA da Perkins POWERPART	3.000 Horas de Serviço ou Dois Anos
SCA comercial e Água	3.000 Horas de Serviço ou Dois Anos

**Líquido Arrefecedor de Vida Prolongada (ELC)**

A Perkins fornece um Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada (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 de modo a fornecer proteção superior contra corrosão para todos os metais nos sistemas de arrefecimento do motor.

O ELC está disponível em uma solução 1:1 pré-misturada. O ELC Pré-misturado oferece proteção contra congelamento para  $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-33\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). 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.

O ELC Concentrado também está disponível. O ELC Concentrado pode ser usado para abaixar o ponto de congelamento até  $-51\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-60\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) para condições árticas.

Estão disponíveis recipientes de vários tamanhos. Consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins para obter 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, deve-se manter a concentração recomendada do Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada (ELC). Diminuindo-se a proporção de anticongelante, diminui-se a proporção de aditivo. Isso diminuirá a capacidade de o líquido arrefecedor proteger o sistema contra 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 o ELC, não será necessário usar agentes de limpeza no intervalo especificado para 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.

Após o sistema de arrefecimento ser drenado e reabastecido, opere o motor com a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento removida. Opere o motor até que o nível do líquido arrefecedor atinja a temperatura de operação normal e até que o nível do líquido arrefecedor se estabilize. Conforme necessário, adicione a mistura de líquido arrefecedor para encher o sistema até o nível especificado.

## Mudança para ELC Perkins

Para mudar de anticongelante para serviços pesados para o 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. Lave o sistema com água limpa para remover quaisquer detritos.
4. Use o limpador Perkins para limpar o sistema. Siga as instruções do rótulo.
5. Drene o limpador para um recipiente apropriado. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa.
6. Encha o sistema de arrefecimento com água limpa e opere o motor até que ele se aqueça entre 49 °C a 66 °C (120 °F a 150 °F).

#### AVISO

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

Para evitar danos ao sistema de arrefecimento, lave-o completamente com água limpa. Lave o sistema até que desapareçam todos os vestígios do agente de limpeza.

7. Drene o sistema de arrefecimento para um recipiente adequado e lave-o com água limpa.

**Nota:** O limpador de sistema de arrefecimento deve ser completamente lavado no sistema de arrefecimento. O limpador de sistema de arrefecimento deixado no sistema contaminará o líquido arrefecedor. O limpador pode também corroer o sistema de arrefecimento.

8. Repita os Passos 6 e 7 até que o sistema esteja completamente limpo.
9. Encha o sistema de arrefecimento com o ELC Pré-misturado da Perkins.

### 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 podem resistir à contaminação até o máximo de 10% do anticongelante convencional para serviços pesados 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 de arrefecimento com água limpa. Abasteça 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. Isso deve reduzir 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 assegurar a adequada proteção contra ebulição ou congelamento. A Perkins recomenda usar um refratômetro para verificar a concentração de glicol.

Os sistemas de arrefecimento de motor Perkins devem ser testados em intervalos de 500 horas para a concentração de Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor (SCA).

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

Consulte a Tabela 9 para o número de peças e por quantidades de SCA.

Tabela 9

SCA Líquido da Perkins	
Número de Peça	Quantidade
21825755	.

## Adição de Líquido Arrefecedor Reforçado SCA no Enchimento Inicial

O anticongelante comercial para serviços pesados que atenda às especificações *ASTM D4985* PODERÁ exigir uma adição de SCA no enchimento inicial. Leia a etiqueta ou as instruções fornecidas pelo OEM do produto.

Use a equação na Tabela 10 para determinar a quantidade necessária de SCA Perkins no enchimento 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 11 é um exemplo de uso da equação que está na Tabela 10.

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 gal. EUA)	× 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 o intervalo de manutenção, consulte o Manual de Operação e Manutenção, “Programa de Intervalos de Manutenção” (Seção de Manutenção). Teste a concentração de SCA.

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 necessária de SCA Perkins, se necessário.

Tabela 12

Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção
$V \times 0,014 = X$
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

Exemplo da Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção		
Volume Total do Sistema de Arrefecimento (V)	Fator de Multiplicação	Quantidade de SCA Necessária (X)
15 l (4 gal. EUA)	× 0,014	0,2 L (7 oz)

## Como Limpar o Sistema de Anticongelante para Serviços Pesados

Os limpadores do sistema de arrefecimento Perkins são projetados para limpar escamações e corrosão prejudiciais do sistema de arrefecimento. Os limpadores do sistema de arrefecimento Perkins dissolvem a escamação mineral, os produtos de corrosão, a contaminação de óleo leve e borras.

- 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

i04943923

## Recomendações para Fluidos (Especificação do Combustível)

- **Glossário**
- ISO Organização Internacional para Padronização
- ASTM Associação Americana de Testes e Materiais
- HFRR Equipagem Recíproca de Medição de Alta Frequência para Teste de Lubricidade de combustíveis diesel
- FAME Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos

- CFR Coordenação de Pesquisa de Combustível
- LSD Diesel com Baixo Teor de Enxofre
- ULSD Diesel com Teor de Enxofre Ultrabaixo
- RME Éster Metílico de Canola
- SME Éster Metílico de Soja
- EPA Órgão de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

## Informações Gerais

### AVISO

Nos esforçamos 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. Entre em contato com o revendedor Perkins local para obter as recomendações mais recentes.

## Requisitos do Combustível Diesel

O desempenho satisfatório do motor é dependente do uso de um combustível de boa qualidade. O uso de um combustível de boa qualidade fornecerá os seguintes resultados: vida prolongada do motor e níveis de emissões de escape aceitáveis. O combustível deve satisfazer os 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.

Tabela 14

Especificação Perkins para Combustível Diesel Destilado <sup>(1)</sup>				
Propriedade	UNIDADES	Requisitos	Teste ASTM	Teste ISO
Aromáticos	% por Volume	35% máximo	D1319	ISO3837
Cinza	% por Peso	Máximo de 0,01%	D482	ISO6245
Resíduo de Carbono em 10% das Bases	% por Peso	Máximo de 0,35%	D524	ISO4262
Índice de Cetano <sup>(2)</sup>	-	Mínimo de 40	D613/D6890	ISO5165
Ponto de Névoa	°C	O ponto de névoa não deve exceder a temperatura ambiente mais baixa prevista.	D2500	ISO3015

(cont.)

Tabela 14 (cont.)

Corrosão da Tira de Cobre	-	Nº máximo de 3	D130	ISO2160
Densidade a 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	kg / m <sup>3</sup>	Mínimo de 801 e máximo de 876	Sem teste equivalente	ISO 3675/ISO 12185
Destilação	°C	10% a no máximo 282 °C (539,6 °F) 90% a 360 °C (680 °F)	D86	ISO3405
Ponto de Centelha	°C	limite legal	D93	ISO2719
Estabilidade Térmica	-	Mínimo de 80% de refletância após 180 minutos de existência a 150 °C (302 °F)	D6468	Sem teste equivalente
Ponto de Escoamento	°C	Mínimo de 6 °C (42 °F) abaixo da temperatura ambiente	D97	ISO3016
Enxofre <sup>(1)(4)</sup>	% de massa	1% máximo	D5453/D26222	ISO 20846/ISO 20884
Viscosidade Cinemática <sup>(5)</sup>	"mm <sup>24</sup> /s (cSt)"	A viscosidade do combustível é fornecida para a bomba de injeção de combustível. "Mínimo de 1,4/máximo de 4,5"	D445	ISO3405
Água e sedimentos	% de peso	máximo de 0,1%	D1796	ISO3734
Água	% de peso	máximo de 0,1%	D1744	Sem teste equivalente
Sedimentos	% de peso	máximo de 0,05%	D473	ISO3735
Gomas e Resinas <sup>(6)</sup>	mg/100mL	máximo de 10 mg por 100 mL	D381	ISO6246
Lubricidade corrigida do diâmetro da marca de desgaste a 60 °C (140 °F). <sup>(7)</sup>	mm	Máximo de 0,52	D6079	ISO12156-1

(1) Esta especificação inclui os requisitos para Diesel com Teor de Enxofre Ultrabaixo (ULSD). O combustível ULSD terá ≤ 15 ppm (0,0015%) de enxofre. Consulte os métodos de teste *ASTM D5453*, *ASTM D2622* ou *ISO 20846*, *ISO 20884*. Esta especificação inclui os requisitos de Diesel com Baixo Teor de Enxofre (LSD). O combustível LSD terá ≤ 500 ppm (0,05%) de enxofre. Consulte os seguintes métodos de teste: "ASTM 5453, ASTM D2622", "ISO 20846" e "ISO 20884".

(2) Recomenda-se um combustível com um número maior de cetano para operar em grandes altitudes ou em baixas temperaturas.

(3) "Por meio das tabelas de padrões, a gravidade API equivalente para a densidade mínima de 801 kg / m<sup>3</sup> (quilos por metro cúbico) é 45 e para a densidade máxima de 876 kg / m<sup>3</sup> é 30".

(4) 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. Os sistemas de combustível e componentes do motor Perkins podem operar com combustíveis com alta concentração de enxofre. 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. Os níveis de enxofre no combustível acima de 1% podem reduzir consideravelmente o intervalo de troca do óleo. Para obter mais informações, consulte este manual, "Recomendações de Fluidos (Informações Gerais sobre Lubrificantes)".

(5) 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, talvez seja necessário manter uma viscosidade mínima de 1,4 cSt na bomba de injeção de combustível. Os combustíveis com alto grau de viscosidade podem necessitar de aquecedores de combustível para reduzir a viscosidade até 4 cSt na bomba de injeção de combustível.

(6) Siga as condições de teste e os procedimentos para motores a gasolina.

(7) A lubricidade de um combustível é uma causa de preocupação com um combustível com nível baixo ou ultrabaixo de enxofre. Para determinar a lubricidade 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.

---

#### AVISO

A operação com fluidos que não atendem às recomendações da Perkins pode causar os seguintes efeitos: Dificuldade na partida, combustão ineficiente, depósitos nos injetores de combustível, redução da vida útil do sistema de combustível, depósitos na câmara de combustão e redução da vida útil do motor.

---

## 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. Isto produzirá uma qualidade melhor de ignição. Os números de cetano são derivados para combustíveis contra proporções de cetano e heptametilnonano no motor CFR padrão. Consulte a *ISO 5165* para saber o método de teste.

Números de cetano superiores a 45 normalmente são previstos 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. Trata-se do 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 precisa ter viscosidade suficiente para lubrificar o sistema de combustível em temperaturas extremamente baixas e extremamente altas. Se a viscosidade cinemática do combustível for menor que 1,4 cSt na bomba de injeção de combustível, poderá ocorrer dano na 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 mm<sup>2</sup>/s fornecidas para a 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. Isso determina a saída de calor de um determinado volume de combustível injetado. Em geral, ele é especificado no seguinte kg/m a 15 °C (59 °F).

A Perkins recomenda um valor de densidade de 841 kg/m para 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.

Por meio do uso dos métodos de teste *ASTM D5453, ASTM D2622 ou ISO 20846 ISO 20884*, o teor de enxofre no combustível diesel com teor de enxofre baixo (LSD) deve estar abaixo de 500 PPM 0,05%. Por meio do uso dos métodos de teste *ASTM D5453, ASTM D2622 ou ISO 20846 ISO 20884*, o teor de enxofre no combustível com teor de enxofre ultrabaixo (ULSD) deve estar abaixo de 15 PPM 0,0015%. O uso de combustível LSD e de combustível ULSD é aceitável desde que eles cumpram com os requisitos mínimos descritos na tabela 14. A lubricidade desses combustíveis não deverá exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,0205 pol). O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em um HFRR, operado em 60 °C (140 °F). Consulte a *ISO 12156-1*.

Em algumas partes do mundo e para algumas aplicações, poderiam estar disponíveis apenas combustíveis com alto teor de enxofre acima de 0,5% por massa. O combustível com teor de enxofre muito alto 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 desde que o uso seja permitido pela legislação de emissões local. O combustível com alto teor de enxofre poderá ser usado em países que não controlam as emissões.

Quando apenas combustíveis com alta concentração de enxofre estão disponíveis, é necessário o uso de lubrificante altamente alcalino no motor ou a redução no intervalo de troca de óleo. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Recomendações de Fluido (Informações Gerais sobre Lubrificação)" para obter informações sobre enxofre no combustível.

## Capacidade de Lubrificação

É a capacidade que o combustível tem de evitar o desgaste da bomba. A lubricidade do fluido descreve a capacidade do fluido de reduzir a fricção entre superfícies sob carga. Essa capacidade reduz os danos causados pela fricção. Os sistemas de injeção de combustível dependem das propriedades lubrificantes do combustível. Até os limites de enxofre no combustível se tornarem obrigatórios, acreditava-se geralmente que a lubricidade do combustível fosse função da viscosidade de combustível.

A lubricidade tem uma importância especial para os combustíveis de baixa viscosidade, combustíveis com baixo teor de enxofre e combustíveis fósseis de baixo odor atuais. Esses combustíveis são feitos para atender às rigorosas emissões de escape. Foi desenvolvido um método de teste para medir a lubricidade dos combustíveis e o teste é baseado no método HFRR operado em 60 °C (140 °F). Consulte *ISO 12156 parte 1 e documento CEC F06-A-96* para ver o método de teste.

A lubricidade do diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,0205 pol) NÃO PODE ser excedida. O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em um HFRR, operado em 60 °C (140 °F). Consulte a *ISO 12156-1*.

Os aditivos de combustível podem aumentar a lubricidade de um combustível. 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. Para obter mais informações, consulte "Aditivo de Combustível".

## Destilação

É uma indicação da mistura de diferentes hidrocarbonetos no combustível. Uma proporção alta de hidrocarbonetos de peso leve pode afetar as características de combustão.

## Classificação dos Combustíveis

Os motores diesel têm a capacidade de fazer a combustão de diversos tipos de combustível. Esses combustíveis estão divididos em quatro grupos gerais: Consulte a tabela 15

Tabela 15

Grupos de Combustível	Classificação	
	Grupo 1	Combustíveis preferidos
Grupo 2	Combustíveis permissíveis com um aditivo de combustível adequado	Esses combustíveis PODEM reduzir a vida útil do motor e o desempenho
Grupo 3	Combustíveis permissíveis com um aditivo de combustível adequado	Esses combustíveis REDUZIRÃO a vida útil do motor e o desempenho
Grupo 4	Biodiesel	

## Especificações do Grupo 1 (Combustíveis Preferidos)

Esse grupo de especificações de combustível é considerado aceitável:

- EN590 DERV Grau A, B, C, E, F, Classe, 0, 1, 2, 3 e 4
- *BS2869* - Classe A2 Gasóleo Diesel Vermelho Fora-de-Estrada
- *ASTM D975*, Classe 1D e Classe 2D

- *JIS K2204 Graus 1,2,3 e Grau Especial 3* Esse grau de combustível deve satisfazer os requisitos mínimos de lubrificidade descritos na tabela 14.

**Nota:** O uso de combustível LSD e de combustível ULSD é aceitável desde que eles cumpram com os requisitos mínimos descritos na tabela 14. A lubrificidade desses combustíveis não deverá exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,0205 pol). O teste de lubrificidade deve ser realizado em um HFRR, operado em 60 °C (140 °F). Consulte a *ISO 12156-1*. Por meio do uso dos métodos de teste *ASTM D5453*, *ASTM D2622* ou *ISO 20846 ISO 20884*, o teor de enxofre no combustível LSD deve estar abaixo de 500 PPM 0,05%. Por meio do uso dos métodos de teste *ASTM D5453*, *ASTM D2622* ou *ISO 20846 ISO 20884*, o teor de enxofre no combustível ULSD deve estar abaixo de 15 PPM 0,0015%.

### Especificações do Grupo 2 (Combustíveis Preferidos)

Esse grupo de especificações de combustível é considerado aceitável, mas apenas com um aditivo de combustível adequado, embora esses combustíveis POSSAM reduzir a vida útil e o desempenho do motor.

- *MIL-DTL-83133E NATO F34 (JP-8)*
- *MIL-DTL-83133E NATO F35*
- *MIL-DTL-5624U NATO F44 (JP-5)*
- *MIL-DTL-38219D (USAF) F44 JP-7*
- *NATO F63*
- *NATO XF63*
- *ASTM D1655 JET A*
- *ASTM D1655 JET A1*

**Nota:** Esses combustíveis são aceitáveis apenas se forem usados com um aditivo de combustível adequado. Esses combustíveis devem satisfazer os requisitos descritos na tabela 14. As amostras de combustível devem ser analisadas quanto à conformidade. A lubrificidade desses combustíveis NÃO PODE exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,0205 pol). O teste de lubrificidade do combustível deve ser realizado em um HFRR, operado em 60 °C (140 °F). Consulte a *ISO 12156-1*. Os combustíveis devem ter um mínimo de viscosidade de 1,4 centistokes fornecida para a bomba de injeção de combustível. Pode ser necessário arrefecer o combustível para manter a viscosidade mínima de 1,4 centistokes fornecida para a bomba de injeção de combustível.

### Especificações do Grupo 3 (Combustíveis Permissíveis)

Esse grupo de especificação de combustível deve ser usado apenas com o aditivo de combustível adequado. Esse combustível REDUZIRÁ a vida útil e o desempenho do motor.

*JIS 2203#1 e #2 Toyu*

**Nota:** Esses combustíveis são aceitáveis apenas se forem usados com um aditivo de combustível adequado. Esses combustíveis devem satisfazer os requisitos descritos na tabela 14. As amostras de combustível devem ser analisadas quanto à conformidade. A lubrificidade desses combustíveis NÃO PODE exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,0205 pol). O teste de lubrificidade do combustível deve ser realizado em um HFRR, operado em 60 °C (140 °F). Consulte a *ISO 12156-1*. Os combustíveis devem ter um mínimo de viscosidade de 1,4 centistokes fornecida para a bomba de injeção de combustível. Pode ser necessário arrefecer o combustível para manter a viscosidade mínima de 1,4 centistokes fornecida para a bomba de injeção de combustível.

### Grupo 4 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 a esterificação, esses óleos ficarão 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 bases para biodiesel podem incluir sebo 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.

**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.

### Recomendação para o uso do biodiesel

O biodiesel puro deve satisfazer os regulamentos da *EN14214* ou *ASTM D6751*. Uma mistura máxima de 30% de biodiesel pode ser usada no combustível diesel mineral. O combustível diesel mineral deve satisfazer os regulamentos da *EN590*, *ASTM D975* ou *BS2869 Grau A2*.

**Nota:** Ao usar biodiesel ou qualquer mistura de biodiesel, o usuário tem a responsabilidade de obter as isenções apropriadas locais, regionais e/ou nacionais exigidas para o uso de biodiesel em qualquer motor Perkins regulado por padrões de emissões. O biodiesel que satisfaz EN 14214 é aceitável. O biodiesel deve ser misturado com um combustível diesel destilado aceitável nas porcentagens declaradas máximas. Entretanto, as seguintes recomendações operacionais devem ser seguidas:

- O intervalo de troca de óleo pode ser afetado pelo uso de biodiesel. Use a Análise de Óleo dos Serviços para monitorar a condição do óleo do motor. Use também a Análise de Óleo dos Serviços para determinar o intervalo ideal de troca de óleo.
- Confirme se o biodiesel é aceitável para uso com o fabricante dos filtros de combustível.
- Em uma comparação de combustíveis destilados com biodiesel, o biodiesel fornece 5% a 7% de energia a menos por galão. NÃO mude a classificação do motor para compensar a perda de potência. Isso ajudará a evitar problemas no motor quando ele for reconvertido para 100 por cento de combustível diesel destilado.
- A compatibilidade dos elastômeros com biodiesel está sendo monitorada. O estado dos retentores e das mangueiras deve ser monitorado regularmente.
- O biodiesel pode apresentar problemas de temperaturas ambiente baixas no armazenamento e na operação. Em temperaturas ambiente baixas, pode ser necessário armazenar o combustível em um recinto aquecido ou em um tanque de armazenamento aquecido. O sistema de combustível pode requerer que se aqueçam tubulações, filtros e tanques. Os filtros podem entupir e o combustível no tanque pode se solidificar em temperaturas ambiente baixas se precauções não forem tomadas. Consulte o fornecedor de biodiesel para obter assistência na mistura e na obtenção do ponto de névoa adequado para o combustível.
- O biodiesel tem pouca estabilidade à oxidação, podendo resultar em problemas de longo prazo no armazenamento de biodiesel. A estabilidade insatisfatória à oxidação pode acelerar a oxidação do combustível no sistema de combustível. Isso é particularmente verdadeiro em motores com sistemas eletrônicos de combustível, porque esses motores operam em temperaturas mais altas. Consulte o fornecedor de combustível para obter aditivos com estabilidade à oxidação.
- O biodiesel é um combustível que pode ser feito de várias matérias-primas. A matéria-prima utilizada pode afetar o desempenho do produto. Duas das características do combustível que são afetadas são o fluxo a frio e a estabilidade à oxidação. Consulte o fornecedor de combustível para obter orientação.
- O biodiesel ou misturas de biodiesel não são recomendados para motores que operarão de vez em quando. Isso se deve à estabilidade insatisfatória à oxidação. Se o usuário está preparado para aceitar alguns riscos, limite o biodiesel para um máximo de B5. Exemplos de aplicações que devem limitar o uso de biodiesel são os seguintes: grupos de Gerador de Emergência e certos veículos de emergência
- O biodiesel é um excelente meio para contaminação e crescimento microbiano. Contaminação e crescimento microbiano podem causar corrosão no sistema de combustível e entupimento prematuro do filtro de combustível. O uso de aditivos antimicrobianos convencionais e a eficácia dos aditivos antimicrobianos convencionais em biodiesel não são conhecidos. Consulte o fornecedor de combustível e aditivo para obter assistência.
- Deve-se ter cuidado para remover a água de tanques de combustível. A água acelera a contaminação e o crescimento microbianos. Comparado aos combustíveis destilados, a existência de água é naturalmente mais provável no biodiesel.

## Combustível para Operação em Temperaturas Baixas

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. Existem cinco classes determinadas para os climas árticos e os climas de inverno rigorosos. 0, 1, 2, 3 e 4.

O combustível compatível com a norma *EN590* CLASSE 4 podem ser usados em temperaturas baixas de até  $-44\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-47,2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Consulte a norma *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 muito baixas, abaixo de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-0,4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

Em condições extremamente frias, você pode também usar os combustíveis listados na tabela 16. Esses combustíveis são destinados a ser usados em temperaturas baixas de até  $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-65,2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

Tabela 16

Combustíveis Levemente Destilados <sup>(1)</sup>	
Especificação	Rampa
<i>MIL-DTL-5624U</i>	JP-5
<i>MIL-DTL-83133E</i>	JP-8
<i>ASTM D1655</i>	Jet-A-1

<sup>(1)</sup> O uso desses combustíveis é aceitável com um aditivo de combustível adequado e os combustíveis devem satisfazer os requisitos mínimos descritos na Tabela 14. As amostras de combustível devem ser analisadas quanto à conformidade. Os combustíveis NÃO PODEM exceder 0,52 mm de diâmetro da marca de desgaste de lubrificidade que é testado em um HFFR. O teste deve ser realizado em  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Consulte a *ISO 12156-1*. Os combustíveis devem ter um mínimo de viscosidade de 1,4 centistokes fornecida para a bomba de injeção de combustível. Pode ser necessário arrefecer o combustível para manter a viscosidade mínima de 1,4 centistokes fornecida para a bomba de injeção de combustível.



### 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.

## Aditivo de Combustível

Aditivos suplementares de combustível diesel geralmente não são recomendados. Isso se deve 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.

i04943922

## Recomendações para Fluidos

### Informações Gerais sobre Lubrificantes

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

- EMA \_\_\_\_\_ Engine Manufacturers Association (Associação dos Fabricantes de Motores)
- API \_\_\_\_\_ American Petroleum Institute (Instituto Americano do Petróleo)
- SAE \_\_\_\_\_ Society Of Automotive Engineers Inc. (Associação dos Engenheiros Automotivos Inc.)

## Associação dos Fabricantes de Motores (EMA) - Óleos

A Diretriz Recomendada pela Associação dos Fabricantes de Motores sobre Óleo para Motor Diesel é reconhecida pela Perkins. Para obter informações detalhadas sobre essa diretriz, consulte a edição mais recente da Publicação EMA, *EMA DHD -1*.

### Óleos API

O Sistema de Certificação e Licenciamento de Óleo do Motor pelo Instituto Americano do Petróleo (API) é reconhecido pela Perkins. Para obter informações mais detalhadas sobre esse sistema, consulte a edição mais recente da publicação *API N° 1509*. Todos os óleos marcados com o símbolo API são óleos autorizados pela API.

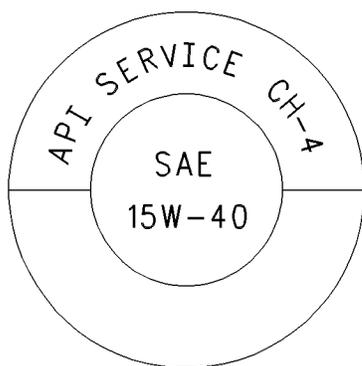


Ilustração 18

g00546535

Símbolo API típico

Os óleos para motores diesel CC, CD, CD-2 e CE não são classificações autorizadas pelo API desde 1 de janeiro de 1996. A tabela 17 apresenta um resumo de status das classificações.

Tabela 17

Classificações API	
Atual	Obsoleta
CH-4, , CI-4	CE, CC, CD
-	CD-2 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> O óleo CD-2 é um motor diesel de dois ciclos. A Perkins não vende motores que utilizam o óleo CD-2.

## 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 de Fluidos/Óleo do Motor" (Seção de Manutenção).

## Óleo do Motor

### Óleos Comerciais

O desempenho dos óleos de motor diesel comerciais é baseado na classificação do Instituto de Petróleo Americano (API). Esta classificação API foi desenvolvida para fornecer lubrificantes comerciais a uma ampla faixa de motores diesel que operam em condições variadas.

Utilize apenas óleos comerciais que cumprem com as seguintes classificações:

- API CH-4 CI-4

Consulte as explicações a seguir para selecionar o óleo comercial adequado à sua aplicação:

**EMA DHD-1** – A Associação de Manufaturadores de Motor (EMA) tem desenvolvido recomendações de lubrificante como uma alternativa para o sistema de classificação de óleo API. A DHD-1 é uma Diretriz Recomendada que define um nível de desempenho do óleo para estes tipos de motores: alta velocidade, ciclo de quatro cursos, serviço pesado e serviço leve. Os óleos DHD-1 podem ser usados em motores da Perkins quando os seguintes óleos são recomendados: API CH-4, API CG-4 e API CF-4. Os óleos DHD-1 foram feitos para proporcionar um desempenho superior em comparação com o API CG-4 e o API CF-4.

Os óleos DHD-1 atenderão às necessidades dos motores diesel de alto desempenho da Perkins que operam em várias aplicações. Os testes e os limites de teste que são usados para definir o DHD-1 são similares à nova classificação API CH-4. Assim, esses óleos também atenderão aos requisitos para motores diesel que requerem baixas emissões. Os óleos DHD-1 são projetados para controlar os efeitos nocivos de fuligem com aumento da resistência ao desgaste e aumento da resistência ao entupimento do filtro do óleo. Esses óleos também fornecerão um controle superior de depósitos do pistão para motores quer com pistões de aço de duas peças ou pistões de alumínio.

Todos os óleos DHD-1 devem concluir o programa de testes completo com a matéria básica e com o grau de viscosidade do óleo comercial pronto. O uso das *Diretrizes de Intercâmbio de Óleo Base API* não é adequado para óleos DHD-1. Este recurso reduz a variação de desempenho que pode ocorrer quando a matéria básica é trocada em formulações de óleo comercial.

Os óleos DHD-1 são recomendados para uso em programas de intervalo de troca de óleo estendido que otimizam a vida útil do óleo. Esses programas de intervalo de troca de óleo são baseados em análises de óleo. Os óleos DHD-1 são recomendados para condições que demandem um óleo premium. O revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins possui diretrizes específicas para a otimização dos intervalos de troca de óleo.

**API CH-4** – Os óleos API CH-4 foram desenvolvidos de modo a atender os requisitos dos novos motores diesel de alto desempenho. Além disso, o óleo foi projetado de modo a atender os requisitos de baixas emissões dos motores diesel. Os óleos API CH-4 também são aceitáveis para uso em motores diesel mais antigos, que usam combustível diesel com alta concentração de enxofre. Os óleos API CH-4 podem ser utilizados em motores Perkins que usam óleos API CG-4 e API CF-4. Os óleos API CH-4 geralmente excederão o desempenho dos óleos API CG-4 no seguinte critério: depósitos em pistões, controle de consumo de óleo, desgaste dos anéis do pistão, desgaste do mecanismo das válvulas, controle de viscosidade e corrosão.

Foram desenvolvidos três novos testes para o óleo API CH-4. O primeiro teste especificamente avalia depósitos nos pistões para os motores com pistão de aço de duas peças. Esse teste (depósito no pistão) também mede o controle do consumo de óleo. Um segundo teste é conduzido com uma fuligem de óleo moderada. O segundo teste mede o seguinte critério: desgaste dos anéis do pistão, desgaste das tubulações do cilindro e resistência à corrosão. Um terceiro e novo teste mede as seguintes características com alto nível de fuligem no óleo: desgaste do mecanismo da válvula, resistência do óleo a entupimento no filtro do óleo e controle de borra.

Além dos novos testes, os óleos API CH-4 têm limites mais resistentes para o controle de viscosidade em aplicações que geram uma alta fuligem. Os óleos também podem melhorar a resistência à oxidação. Os óleos API CH-4 devem passar por um teste adicional (depósito no pistão) para os motores que usam pistões de alumínio (peça única). O desempenho do óleo é, também, estabelecido para motores que operam em áreas com o combustível diesel de alta concentração de enxofre.

Todas essas melhorias permitem ao óleo API CH-4 alcançar intervalos de troca de óleo ideais. Os óleos API CH-4 são recomendados para uso em intervalos de troca de óleo estendidos. Os óleos API CH-4 são recomendados para condições que demandem um óleo premium. O revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins possui diretrizes específicas para a otimização dos intervalos de troca de óleo.

Alguns óleos comerciais que atendem às classificações API podem precisar de intervalos de troca de óleo reduzidos. Para determinar o intervalo de troca de óleo, acompanhe de perto a condição e o óleo e execute uma análise de metal de desgaste.

#### AVISO

A inobservância dessas recomendações de óleo poderá causar a redução da vida útil do motor devido a depósitos e/ou desgaste excessivo.

### Número de Base Total (TBN) e Níveis de Enxofre do Combustível para Motores Diesel de Injeção Direta (DI)

O Número de Base Total (TBN) para o óleo depende do nível de enxofre no combustível. Para motores de injeção direta que usam combustível destilado, o TBN mínimo do novo óleo deve ser de 10 vezes o nível de enxofre do combustível. O TBN é definido por *ASTM D2896*. O mínimo TBN do óleo é 5, independentemente do nível de enxofre no combustível. A Ilustração 19 demonstra o TBN.

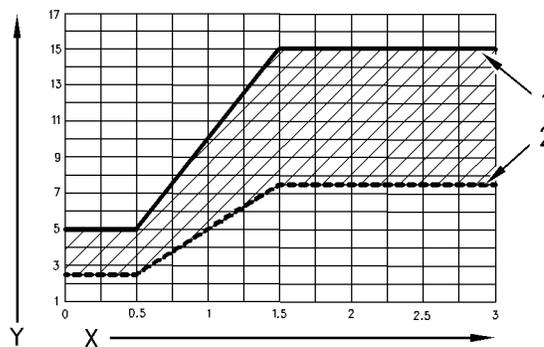


Ilustração 19

g00799818

(Y) TBN por *ASTM D2896*

(X) Percentual de enxofre no combustível por peso

(1) TBN do óleo novo

(2) Troque o óleo quando o TBN deteriorar para 50 por cento do TBN original.

Use as seguintes diretrizes para os níveis de enxofre no combustível que excedem 1,5 por cento:

- Escolha um óleo com o TBN mais alto que atenda a uma destas classificações: EMA DHD-1 e API CH-4.

- Reduza o intervalo de troca de óleo. Baseie o intervalo de troca de óleo na análise do óleo. Assegure que a análise do óleo inclua a condição do óleo e a análise de metais de desgaste.

Depósitos de pistão excessivos podem ser produzidos por um óleo com um alto TBN. Esses depósitos podem levar a uma perda de controle do consumo de óleo e ao polimento da superfície interna do cilindro.

#### AVISO

Operar motores diesel de Injeção Direta (DI) com níveis de enxofre no combustível superiores a 0,5 por cento exigirá intervalos de troca de óleo menores para manter a proteção adequada contra desgaste.

Tabela 18

Porcentagem de Enxofre no combustível	Intervalo de troca de óleo
Inferior a 0,5	Normal
0,5 a 1,0	0,75 do normal
Superior a 1,0	0,50 do normal

### 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 tabela 19 (temperatura mínima) para determinar a viscosidade necessária do óleo para partida com o motor frio.

Consulte a tabela 19 (temperatura máxima) para selecionar a viscosidade do óleo para 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.

Tabela 19

Viscosidade do Óleo do Motor		
EMA LRG-1 API CH-4 Grau de Viscosidade	Temperatura Ambiente	
	Mínimo	Máximo
SAE 0W20	-40 °C (-40 °F)	10 °C (50 °F)
SAE 0W30	-40 °C (-40 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 0W40	-40 °C (-40 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 5W30	-30 °C (-22 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 5W40	-30 °C (-22 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 10W30	-20 °C (-4 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 15W40	-10 °C (14 °F)	50 °C (122 °F)

### Óleos de Base Sintética

Os óleos de base sintética são aceitáveis para uso nesses motores se esses óleos atenderem aos requisitos de desempenho especificados para o motor.

Os óleos de base sintética geralmente têm um melhor desempenho do que os óleos convencionais nas duas áreas seguintes:

- Os óleos de base sintética fluem melhor em baixas temperaturas, especialmente em condições árticas.
- Os óleos de base sintética têm estabilidade aperfeiçoada à oxidação, especialmente em altas temperaturas de operação.

Alguns óleos de base sintética têm características de desempenho que aumentam a vida útil do óleo. A Perkins não recomenda o prolongamento automático dos intervalos de troca de óleo para qualquer tipo de óleo.

### Óleos Básicos Rerrefinados

Os óleos básicos rerrefinados são aceitáveis para uso em motores Perkins se esses óleos atenderem aos requisitos de desempenho especificados pela Perkins. Os óleos básicos rerrefinados podem ser usados exclusivamente em óleos prontos ou em uma combinação com óleos básicos novos. As especificações militares dos EUA e as especificações de outros fabricantes de equipamentos pesados também permitem o uso de óleo básico rerrefinado que atenda aos mesmos critérios de especificação.

O processo usado para fazer o óleo básico rerrefinado deve remover adequadamente todos os metais de desgaste e todos os aditivos que estão no óleo usado. O processo usado para fazer o óleo básico rerrefinado geralmente envolve o processo de destilação a vácuo e de hidrotreamento do óleo usado. A filtragem é adequada para a produção de óleo básico rerrefinado de alta qualidade.

## Lubrificantes para Temperaturas Baixas

Quando um motor der partida e operar em um ambiente abaixo de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) use óleos de multiviscosidade que sejam capazes de fluir em temperaturas baixas.

Estes óleos têm graus de viscosidade lubrificante de SAE 0W ou SAE 5W.

Quando um motor der partida e operar em ambientes com temperaturas abaixo de  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-22\text{ }^{\circ}\text{F}$ ), use um óleo multiviscoso de base sintética com um grau de viscosidade de 0W ou com um grau de viscosidade de 5W. Use um óleo com um ponto de escoamento inferior a  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-58\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

O número de lubrificantes aceitáveis é limitado em condições de temperaturas frias. A Perkins recomenda os seguintes lubrificantes para uso em temperaturas frias:

**Primeira Opção** – Use óleo com uma Diretriz Recomendada pela EMA DHD-1. Use um óleo CH-4 que possui uma licença API. O óleo deve ter um grau de viscosidade lubrificante SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 ou SAE 5W40.

**Segunda Opção** – Use um óleo que possui um pacote de aditivos CH-4. Embora o óleo não tenha sido testado quanto aos requisitos da licença API, o óleo deve ser SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 ou SAE 5W40.

### AVISO

A vida útil em serviço do motor poderá reduzir-se, caso se usem os óleos da segunda opção.

## Aditivos de Óleo Comercial

A Perkins não recomenda o uso de aditivos comerciais no óleo. Não é necessário usar aditivos comerciais para conseguir a máxima vida útil ou o desempenho nominal. Os óleos prontos para uso totalmente formulados consistem em óleos básicos e pacotes de aditivos comerciais. Esses pacotes de aditivos são misturados nos óleos básicos em percentagens precisas, para ajudar a dar aos óleos prontos para uso características de desempenho que atendam os padrões da indústria.

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 conjunto 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. Isso pode 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:

- Selecione o óleo correto ou um óleo comercial que atenda à *Diretriz Recomendada pela EMA sobre Óleo para Motor Diesel* ou à classificação API recomendada.
- Consulte a tabela de “Viscosidades Lubrificantes” apropriada para encontrar o grau de viscosidade correto para seu motor.
- Faça a manutenção do motor no intervalo especificado. Use o novo óleo e instale um novo filtro de óleo.
- Execute a manutenção nos intervalos especificados no Manual de Operação e Manutenção, “Horário de Intervalos de Manutenção”.

## 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 complementar 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 através da análise de óleo. A análise de óleo inclui os seguintes testes:

- A Análise da Faixa de Desgaste monitora o desgaste dos metais 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.
- Os 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 de lubrificação 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.

i04943946

## Intervalos de Manutenção

### Quando Se Tornar Necessário

Bateria - Substitua .....	59
Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte .....	61
Motor - Limpe .....	67
Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra .....	72
Sistema de Combustível - Escorve .....	76
Aplicação de Serviço Severo - Verifique .....	84

### Diariamente

Sistema de Arrefecimento - Verifique o Nível do Líquido Arrefecedor .....	64
Equipamento Acionado - Inspeção .....	66
Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção .....	69
Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo .....	71
Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água .....	77
Inspeção ao Redor da Máquina .....	86

### Semanalmente

Aquecedor de Água da Camisa - Verificar .....	83
---	----

### Cada 250 Horas de Serviço ou 1 Ano

Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito .....	60
Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos .....	81

### Primeiras 500 horas de serviço

Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste ..	76
--	----

### Cada 500 Horas de Serviço

Correias- Inspeção/Ajuste/Substitua .....	61
Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste ..	76

### Cada 500 Horas de Serviço ou Anualmente

Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar .....	59
Purificador de Ar do Motor (Elemento Único) - Inspeção/Substitua .....	67
Cárter do Motor - Substitua o Respiro .....	69
Suportes do Motor - Inspeção .....	71
Óleo do Motor e Filtro - Troque .....	73
Rolamento do Comando do Ventilador - Lubrifique .....	76
Sistema de Combustível - Troque o Filtro Primário e o Elemento (Separador de Água) .....	78
Sistema de Combustível - Substitua o Filtro Secundário .....	79
Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/ Substitua .....	82
Radiador - Limpe .....	83

### Cada 1000 Horas de Serviço ou 1 Ano

Injetor da Unidade Eletrônica - Inspeção/ Ajuste .....	66
--	----

### Cada 2000 Horas de Serviço

Alternador - Inspeção .....	59
Bomba de Água - Inspeção .....	87

### Cada 3000 Horas de Serviço ou 2 Anos

Sistema de Arrefecimento - Substitua o Termostato .....	65
Amortecedor de Vibrações do Virabrequim - Inspeção .....	65
Dispositivos de Proteção do Motor - Verifique .....	75
Sensores de Velocidade e Regulação do Motor - Verifique/Limpe/Calibre .....	75
Turboalimentador - Inspeção .....	85

### Cada 5000 Horas de Serviço

Motor de Partida - Inspeção .....	84
-----------------------------------	----

### Cada 6.000 Horas de Serviço

Considerações para Reforma .....	83
----------------------------------	----

### Cada 6000 Horas de Serviço ou 3 Anos

Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido de Vida Útil Prolongada (ELC) .....	63
---	----

### Cada 12.000 Horas de Serviço ou 6 Anos

Considerações para Reforma .....	83
----------------------------------	----

i04942800

## Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar (Pós-arrefecedor Ar-Ar)

**Nota:** Ajuste a frequência de limpeza de acordo com os efeitos do ambiente operacional.

Inspecione o lado de ar de arrefecimento do pós-arrefecedor para estes itens: aletas danificadas, corrosão, sujeira, graxa, insetos, folhas, óleo e outros detritos. Limpe o lado de ar de arrefecimento do pós-arrefecedor, se necessário.

Para pós-arrefecedores ar-ar, use os mesmos métodos que são usados para limpar o exterior dos radiadores.

### CUIDADO

**Ferimentos podem resultar devido a ar comprimido.**

**Siga o procedimento correto para evitar ferimentos. Quando usar ar comprimido, use uma máscara e roupas de proteção.**

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

O ar comprimido é o método preferido para remover os detritos soltos. Mantenha o bico afastado aproximadamente 6 mm (0,25 pol) das aletas. Mova lentamente o bico de ar em uma direção que seja paralela aos tubos. Isto removerá 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.

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

Após a limpeza, dê partida no motor. Opere o motor por dois minutos. Esse procedimento ajudará na remoção dos detritos e na secagem do núcleo. Desligue o motor. Inspecione o estado de limpeza da colmeia. Repita a limpeza, se necessário.

Inspecione se há danos nas aletas. As aletas empenadas poderão ser abertas com um "pente".

Inspecione se estes itens estão em boas condições: soldas, suportes de montagem, linhas de ar, conexões, braçadeiras e retentores. Faça reparos, se necessário.

i03253253

## Alternador - Inspecione

A Perkins recomenda uma inspeção programada do alternador. Inspecione o alternador quanto a conexões soltas e carregamento correto da bateria. Inspecione 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.

i04864844

## 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. Coloque o motor na posição DESLIGAR. Retire todas as cargas elétricas.
2. Desligue e desconecte quaisquer carregadores de bateria.
3. O cabo NEGATIVO “-” conecta o terminal de bateria NEGATIVO “-” ao terminal NEGATIVO “-” do motor de partida. Desconecte o cabo do terminal de bateria NEGATIVO “-”.
4. O cabo POSITIVO “+” conecta o terminal de bateria POSITIVO “+” ao terminal POSITIVO “+” do motor de partida. Desconecte o cabo o terminal de bateria POSITIVO “+”.

**Nota:** Sempre recicle as baterias. Nunca descarte uma bateria. Devolva as baterias usadas a um local apropriado de reciclagem.

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

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

7. Conecte o cabo do motor de partida ao terminal de bateria POSITIVO “+”.
8. Conecte o cabo do terminal NEGATIVO “-” do motor de partida ao terminal de bateria NEGATIVO “-”.

i04837882

## Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito

Quando o motor não for acionado por longos períodos, ou quando o motor for acionado por períodos curtos, as baterias podem não carregar inteiramente. Garanta uma carga plena para ajudar a evitar o congelamento da bateria. Se as baterias estiverem 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. Retire as tampas dos bocais de enchimento. Mantenha o nível do eletrólito na marca “FULL (Cheio)” na bateria.  
  
Se for necessário acrescentar água, use água destilada. Se não dispuser de água destilada, use água limpa com baixa concentração de minerais. Não use água artificialmente suavizada.
2. Verifique a condição do eletrólito com um testador de bateria adequado.
3. Instale as tampas.
4. Mantenha as baterias limpas.

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

- Uma mistura de 0,1 kg (0,2 lb) de bicarbonato de sódio de limpeza ou bicarbonato de sódio de cozinha e 1 l (1 qt) de água limpa
- Uma mistura de 0,1 l (0,11 qt) de amoníaco e 1 l (1 qt) de água limpa

Limpe completamente a caixa da bateria com água limpa.

Use uma lixa fina para limpar os terminais e as abraçadeiras do cabo. Limpe os itens até que as superfícies estejam claras ou brilhantes. NÃO remova o material excessivamente. A remoção excessiva do material poderá fazer com que as abraçadeiras não se encaixem adequadamente. Cubra as abraçadeiras e os terminais com uma camada adequada de gel de petróleo.

i04152166

## 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 o interruptor de partida para a posição DESLIGAR. Coloque a chave de ignição (se equipada) para a posição DESLIGAR e remova a chave e todas as cargas elétricas.
2. Desative os carregadores da bateria. Desconecte os carregadores da bateria.
3. Desconecte o terminal negativo da bateria na bateria conectada à chave de partida. Certifique-se de que o cabo não possa entrar em contato com o terminal. Quando quatro baterias de 12 volts estiverem envolvidas, o lado negativo das duas baterias deverá ser desconectado.
4. Enrole os terminais com fita para evitar o acionamento acidental.
5. Desempenhe os reparos necessários no sistema. Inverta as etapas para reconectar todos os cabos.

i04943943

## Correias- Inspeção/Ajuste/ Substitua

### Inspeção

Inspeccione a correia do alternador e as correias de comando do ventilador quanto à presença de desgaste e trincas. Substitua as correias se não estiverem em boa condição.

Verifique a tensão da correia de acordo com as informações em Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, "Tabela de Tensão da Correia".

O deslizamento de correias frouxas pode reduzir a eficiência dos componentes movidos por elas. A vibração de correias frouxas pode causar desgaste desnecessário dos seguintes componentes:

- Correias
- Polias
- Rolamentos

Se as correias estiverem demasiadamente apertadas, os componentes sofrerão tensão desnecessária. Isso reduz a vida útil dos componentes.

### Reposição

Para aplicações que exijam várias correias de comando, substitua-as em conjuntos combinados. A substituição de apenas uma correia de comando de um conjunto combinado fará com que a nova correia de comando suporte mais carga porque as correias mais antigas já estão distendidas. Com a carga adicional sobre a nova correia de comando, esta poderá apresentar falhas.

## Ajustes na Correia do Alternador

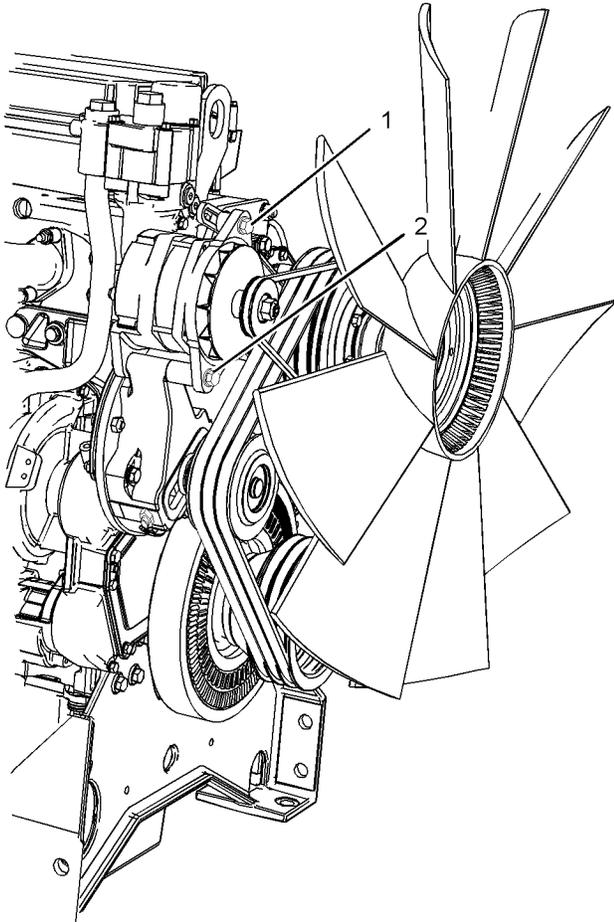


Ilustração 20

g01391209

1. Remova a proteção da correia.
2. Afrouxe o parafuso da articulação do alternador (2).
3. Afrouxe o parafuso de fixação do elo de ajuste (1).
4. Mova o conjunto para aumentar ou diminuir a tensão da correia. Consulte Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, "Tabela de Tensão da Correia".
5. Aperte firmemente o parafuso de fixação do elo de ajuste (1). Aperte firmemente o parafuso da articulação do alternador (2).
6. Reinstale o protetor da correia.

Se novas correias do alternador foram instaladas, verifique a tensão da correia do alternador novamente a cada 10 minutos de operação do motor na rpm nominal.

7. Remova o protetor da correia e verifique a tensão da correia. Assim que alcançar a tensão correta da correia, encaixe o protetor da correia.

## Ajuste da Correia de Comando do Ventilador.

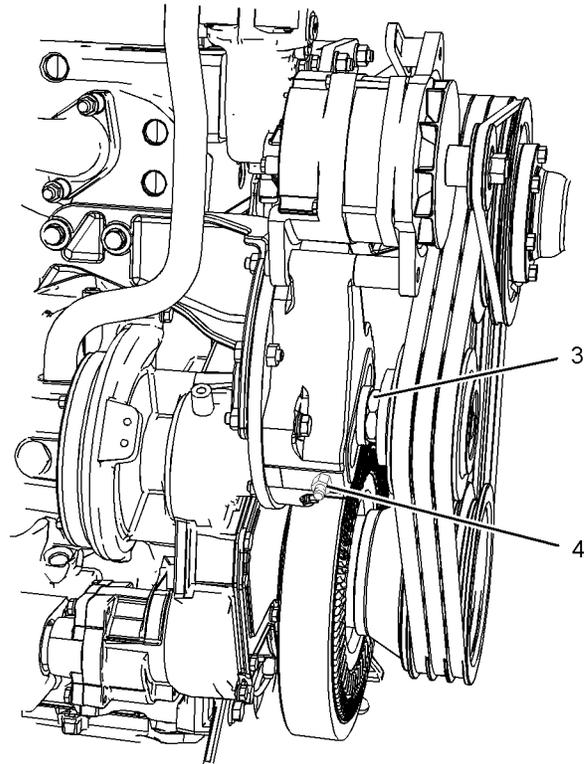


Ilustração 21

g01402065

1. Remova a proteção da correia.
2. Afrouxe a contraporca grande (3) e gire o parafuso de regulagem (4) até obter a tensão correta da correia.
3. Aperte firmemente a contraporca grande (3) e verifique novamente a tensão da correia.
4. Se a tensão da correia estiver correta, afrouxe o parafuso de regulagem (3) para liberar a tensão.
5. Reinstale o protetor da correia.

Se novas correias do alternador foram instaladas, verifique a tensão da correia do alternador novamente a cada 10 minutos de operação do motor na rpm nominal.

6. Remova o protetor da correia e verifique a tensão da correia. Assim que alcançar a tensão correta da correia, encaixe o protetor da correia.

i04942827

## 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 livres de agentes contaminadores.

Agentes contaminadores podem causar desgaste rápido e redução da vida útil dos componentes.

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 ELC for drenado e substituído.

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

## Drenagem



**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 e deixe esfriar. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar toda a pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
2. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador.

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 a respeito do descarte e da reciclagem do líquido arrefecedor usado, consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins.

## Lavar com Água

1. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa para remover todos os detritos.
2. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador.

### 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.

3. Encha o sistema de arrefecimento com água limpa. Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
4. De partida e opere o motor até que o termostato se abra e os níveis de fluido diminuam no tanque principal.

- Desligue o motor e deixe esfriar. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar toda a pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador. Drene a água do sistema. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa.

## Preenchimento

- Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador.

### 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.

- Abasteça o sistema de arrefecimento com Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada (ELC). 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. Não instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
- Dê partida no motor e faça-o funcionar por 1 minuto para expurgar o ar das cavidades do bloco de motor. Desligue o motor.
- Verifique o nível de líquido arrefecedor. Mantenha o nível de líquido arrefecedor 13 mm (0,5 pol) abaixo da base do tubo de enchimento. Se necessário, repita o passo 3. Mantenha o nível do líquido arrefecedor no reservatório de expansão (se equipado) no nível correto.

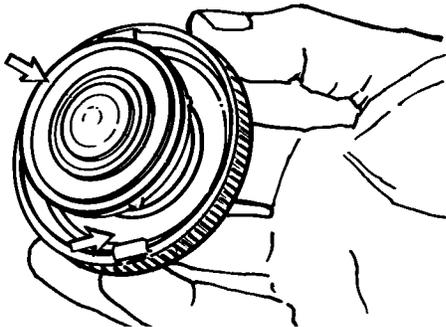


Ilustração 22

g00103639

Tampa do bocal de enchimento

- Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento e inspecione a junta. Se a junta estiver danificada, descarte a tampa do bocal de enchimento antiga e instale outra nova. Se a junta não estiver danificada, 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, instale uma nova tampa do bocal de enchimento.
- Dê partida no motor. Inspecione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos e a temperatura correta de operação.

i01207703

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

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

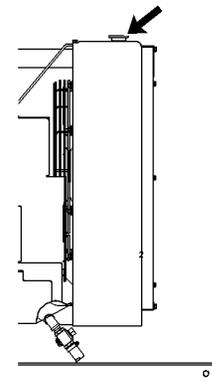


Ilustração 23

g00285520

Tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento

### **! 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.**

- Remova lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, para aliviar a pressão.

- Mantenha o nível do líquido arrefecedor dentro de 13 mm (0,5 pol) do fundo do tubo de enchimento. Se o motor estiver equipado com um indicador visual, mantenha o nível do líquido arrefecedor no nível apropriado do indicador visual.

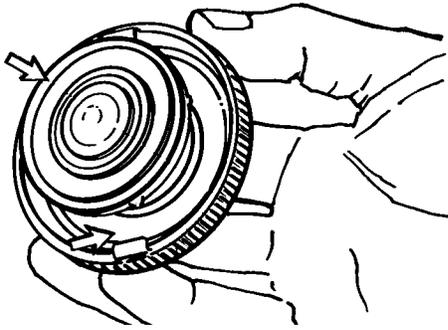


Ilustração 24

g00103639

Juntas típicas da tampa do bocal de enchimento

- Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento e verifique o estado das juntas da tampa. Se as juntas estiverem danificadas, substitua a tampa. Reinstale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
- Inspecione o sistema de arrefecimento, verificando se há vazamentos.

i04942789

## Sistema de Arrefecimento - Substitua o Termostato

Substitua o termostato antes que ocorra falha do termostato. Esta é uma prática de manutenção preventiva recomendada. A substituição do termostato reduz a possibilidade de uma paralisação não programada.

Um termostato que falha em uma posição parcialmente aberta pode provocar superaquecimento ou superresfriamento do motor.

Um termostato que falha em uma posição fechada pode provocar superaquecimento excessivo. O superaquecimento excessivo poderá resultar em rachadura do cabeçote ou de agarramento do pistão.

Um termostato que falha na posição aberta fará com que a temperatura operacional do motor fique muito baixa durante a operação com carga parcial. As temperaturas operacionais baixas do motor durante cargas parciais poderiam causar um acúmulo de carbono excessivo dentro dos cilindros. Esse acúmulo de carbono excessivo poderia resultar em um desgaste acelerado dos anéis do pistão e desgaste da camisa do pistão.

Veja o procedimento de substituição do termostato em Desmontagem e Montagem, "Alojamento do Termostato - Remoção e Instalação" ou consulte o distribuidor Perkins.

**Nota:** Se somente os termostatos forem trocados, drene o líquido arrefecedor do sistema de arrefecimento até um nível que esteja abaixo do alojamento do termostato.

i04942791

## Amortecedor de Vibrações do Virabrequim - Inspecione

Um dano ou falha no amortecedor de vibração do virabrequim pode aumentar as vibrações torcionais. Isso poderá resultar em danos ao virabrequim e outros componentes do motor. Um amortecedor danificado poderá causar ruído excessivo do trem de engrenagens em pontos variáveis da faixa de velocidade.

O amortecedor está montado no virabrequim, que está localizado atrás do protetor da correia na frente do motor.

## Amortecedor Visconic

O amortecedor por viscosidade tem um peso que fica localizado dentro de uma caixa cheia de fluido. O peso se movimenta na caixa para limitar a vibração torcional.

Inspecione o amortecedor em busca de vazamentos de fluidos. Caso encontre um vazamento de fluido, identifique o tipo. O fluido no amortecedor é silicone. O silicone tem as seguintes características: transparente, viscoso e fluido.

Caso o vazamento seja de óleo, inspecione as vedações do virabrequim. Se constatado um vazamento, substitua os retentores do virabrequim.

Inspecione o amortecedor e repare ou substitua o amortecedor nas seguintes circunstâncias:

- O amortecedor de vibrações está com amassados, trincas ou vazamentos.
- A tinta do amortecedor está sem cor devido ao calor.
- O motor falhou porque um virabrequim quebrou.
- Uma análise do óleo revelou que o mancal principal dianteiro está com desgaste excessivo.
- Há um grande desgaste do trem de engrenagens não causado por falta de óleo.
- A temperatura do fluido do amortecedor está alta demais.

Consulte o Manual de Serviço ou o distribuidor Perkins para obter informações sobre a substituição do amortecedor.

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.

i04943930

## Injetor da Unidade Eletrônica - Inspeção/Ajuste



**Certifique-se de que motor não possa ser acionado enquanto esta manutenção estiver sendo realizada. Para impedir possíveis ferimentos, não use o motor de partida para virar o volante.**

**Os componentes quentes do motor podem causar queimaduras. Permita o tempo suficiente para esfriar o motor antes de medir/ajustar os injetores de unidades.**

**Os injetores de unidades eletrônicas usam alta voltagem. Desconecte o conector de circuito de capacitância do injetor da unidade para impedir ferimentos. Não entre em contato com os terminais dos injetores com o motor funcionando.**

A operação dos motores Perkins com ajustes inadequados da unidade injetora eletrônica pode reduzir a eficiência do motor. A eficiência reduzida pode resultar no uso excessivo de combustível e/ou em um menor tempo de vida útil do componente do motor.

Somente pessoal qualificado deverá executar esse procedimento de manutenção. Consulte os seguintes tópicos do motor para obter o procedimento correto: consulte Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, "Unidade Injetora Eletrônica - Teste" para ver o procedimento de teste e Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, "Unidade Injetora Eletrônica - Ajuste" para ver o procedimento correto de regulagem dos injetores.

i04837842

## Motor - Limpe



**Altas voltagens podem causar ferimentos ou morte.**

**A umidade pode criar caminhos de condutividade elétrica.**

**Certifique-se de que o sistema elétrico esteja desligado. Desligue os controles de partida e coloque nos controles uma etiqueta com os dizeres “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.

Recomenda-se limpar periodicamente o motor. A limpeza a vapor do motor removerá o óleo e a graxa acumulados. 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. Evite componentes elétricos como o alternador, o motor de partida e o Módulo de Controle Eletrônico (ECM).

i04942813

## Purificador de Ar do Motor (Elemento Único) - Inspeção/Substitua

Consulte o Manual de Operação e Manutenção, “Indicador de Manutenção do Filtro de Ar do Motor - Inspeção”.

### 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.

## Manutenção do Elemento Purificador de Ar

**Nota:** O sistema do filtro de ar pode não ter sido fornecido pela Perkins. O procedimento a seguir é para um sistema de filtro de ar típico. Consulte a informação do Fabricante de Equipamento Original (OEM) para obter o procedimento correto.

Se o elemento do purificador de ar entupir, o ar poderá partir o material do elemento do purificador. Ar não-filtrado acelerará drasticamente o desgaste interno do motor. Consulte a informação do Fabricante de Equipamento Original (OEM) para saber os elementos dos filtros de ar para sua aplicação.

- Verifique diariamente se há acúmulo de sujeira e pó no pré-purificador (se equipado) e na cuba para poeira. Remova qualquer sujeira e detritos conforme necessário.
- A operação em condições de poeira pode exigir manutenção mais frequente do elemento do filtro de ar.
- O elemento do purificador deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

Substitua os elementos do filtro de ar que estejam sujos por outros limpos. Antes da instalação, os elementos purificadores de ar devem ser totalmente verificados quanto à presença de rasgos e/ou furos no material filtrante. Inspeção a junta ou o retentor do elemento do purificador de ar quanto a danos. Mantenha um fornecimento de elementos adequados do purificador para fins de substituição.

## Limpeza do Elemento Filtrante de Ar

Consulte as informações do Fabricante de Equipamento Original (OEM) para determinar o número de vezes que o elemento do filtro de ar pode ser limpo. Quando o elemento filtrante primário estiver limpo, verifique se há furos ou rasgos no material filtrante. O elemento do purificador deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

### AVISO

Não bata nem golpeie o elemento do filtro de ar.

Não lave o elemento do filtro de ar primário.

Use ar comprimido em baixa pressão (no máximo 207 kPa; 30 lb/pol<sup>2</sup>) ou vácuo para limpar o elemento do filtro de ar primário.

Tome muito cuidado para evitar danos nos elementos do filtro de ar.

Não use elementos do filtro de ar com pregas, juntas ou retentores danificados.

Consulte a informação do Fabricante de Equipamento Original (OEM) para determinar o número de vezes que o elemento do filtro de ar pode ser limpo. Não limpe o elemento do filtro de ar mais de três vezes. O elemento do filtro de ar deve ser substituído, pelo menos, uma vez por ano.

A limpeza do elemento do filtro de ar não prolongará sua vida útil.

Inspeção visualmente o elemento do filtro de ar antes da limpeza. Inspeção os elementos do filtro de ar para verificar se há danos nas pregas, nos retentores, nas juntas e na tampa externa. Descarte os elementos do filtro de ar danificados.

Podem-se usar dois métodos para limpar o elemento do filtro de ar:

- Ar comprimido
- Limpeza a vácuo

## Ar Comprimido



**Ferimentos podem resultar devido a ar comprimido.**

**Siga o procedimento correto para evitar ferimentos. Quando usar ar comprimido, use uma máscara e roupas de proteção.**

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

Pode-se usar ar comprimido para limpar os elementos do filtro de ar primários que não tenham sido limpos mais de três vezes. Use ar seco e filtrado à pressão máxima de 207 kPa (30 lb/pol<sup>2</sup>). O ar comprimido não removerá depósitos de carbono e óleo.

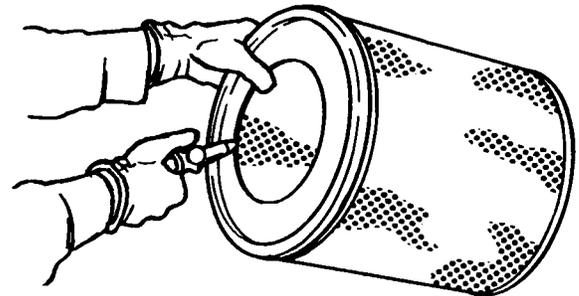


Ilustração 25

g00281692

**Nota:** Quando for limpar o elemento do filtro ar, sempre comece pelo lado limpo (interno) para forçar as partículas sujas para o lado sujo (externo).

Aponte a mangueira de ar de modo que o ar flua ao longo da extensão do filtro. Siga a direção das pregas do papel para prevenir danos nas pregas. Não aponte o ar diretamente na superfície das pregas do papel.

**Nota:** Consulte “Inspeção do Elemento do Filtro de Ar”.

## Limpeza a Vácuo

A limpeza a vácuo é um bom método para remover a sujeira acumulada do lado sujo (externo) de um elemento do filtro de ar. A limpeza a vácuo é especialmente útil para limpar o elemento do filtro de ar que necessite de limpeza diária devido ao ambiente seco e poeirento.

Recomenda-se efetuar a limpeza pelo lado limpo (interno) com ar comprimido antes de efetuar a limpeza a vácuo do lado sujo (externo) de um elemento do filtro de ar.

**Nota:** Consulte “Inspeção do Elemento do Filtro de Ar”.

## Inspeção do Elemento Filtrante de Ar

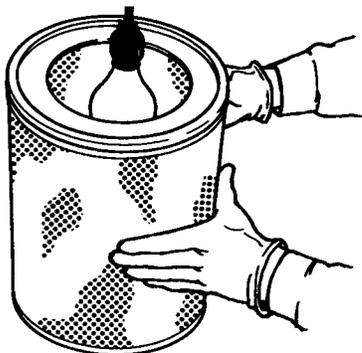


Ilustração 26

g00281693

Inspecione o elemento do purificador limpo e seco. Use uma lâmpada azul de 60 Watts em um quarto escuro ou local semelhante. Coloque a lâmpada azul dentro do elemento do purificador. Gire o elemento do purificador. Inspecione o elemento do purificador para verificar se há pontos de desgaste e/ou furos. Inspecione o elemento do purificador para verificar se alguma luz atravessa o material do filtro. Se for necessário para confirmar o resultado, compare o elemento do purificador com um novo que tenha o mesmo número de peça.

Não use elementos dos filtros de ar com rasgos e/ou furos no material filtrante. Não use elementos dos filtros de ar com pregas, juntas ou retentores danificados. Descarte os elementos do purificador danificados.

i04837848

## Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspecione (Se Equipado)

Alguns motores podem estar equipados com um indicador de manutenção diferente.

Alguns motores são equipados com um medidor de diferencial de pressão do ar de admissão. O medidor diferencial de pressão do ar de admissão indica a diferença na pressão medida antes do elemento do filtro de ar e a pressão medida depois do elemento do filtro de ar. À medida que o elemento do filtro de ar fica sujo, a diferença de pressão aumenta. Se o motor estiver equipado com um tipo diferente de indicador de serviço, siga as recomendações do Fabricante do Equipamento Original (OEM) para fazer a manutenção do indicador de serviço do filtro de ar.

Pode-se montar o indicador de manutenção no elemento do filtro de ar ou em um local remoto.

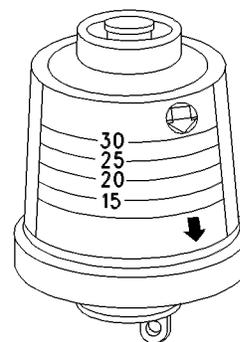


Ilustração 27

g00103777

Indicador de serviço típico

Observe o indicador de manutenção. Deve-se limpar ou substituir o elemento do filtro de ar na ocorrência das seguintes condições:

- O pistão vermelho travar na posição visível.

i04943920

## Cárter do Motor - Substitua o Respiro

### Respiro do Cárter

#### AVISO

Assegure-se que os componentes do conjunto de respiro estejam instalados na posição correta. Se estiverem incorretamente instalados, poderão ocorrer danos ao motor.

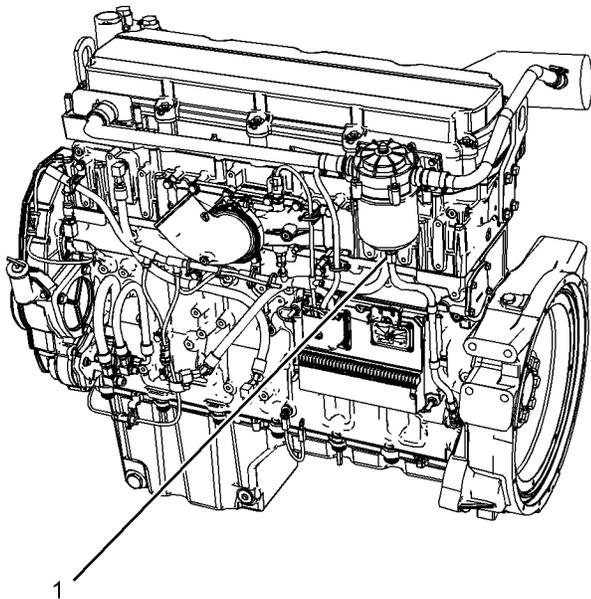


Ilustração 28  
Exemplo típico

g01404179

1. Assegure-se de usar um recipiente adequado para conter qualquer fluido que possa derramar. Remova toda sujeira e óleo da parte externa do conjunto do respiro. Remova a conexão para o dreno (1).

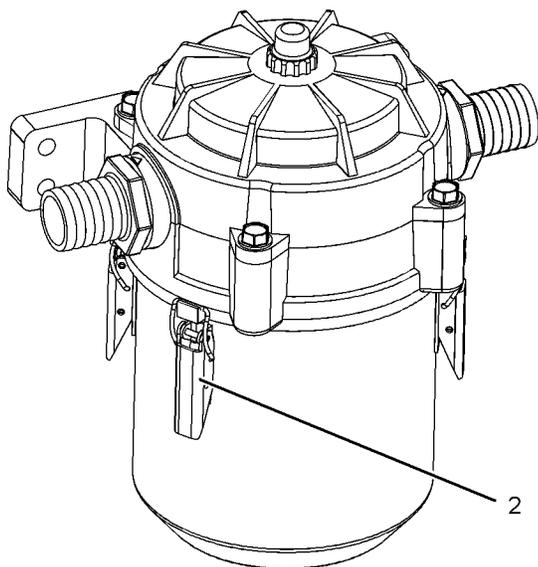


Ilustração 29  
Exemplo típico

g01404604

2. Desengate os dois grampos (2) que prendem a cuba do filtro (6).

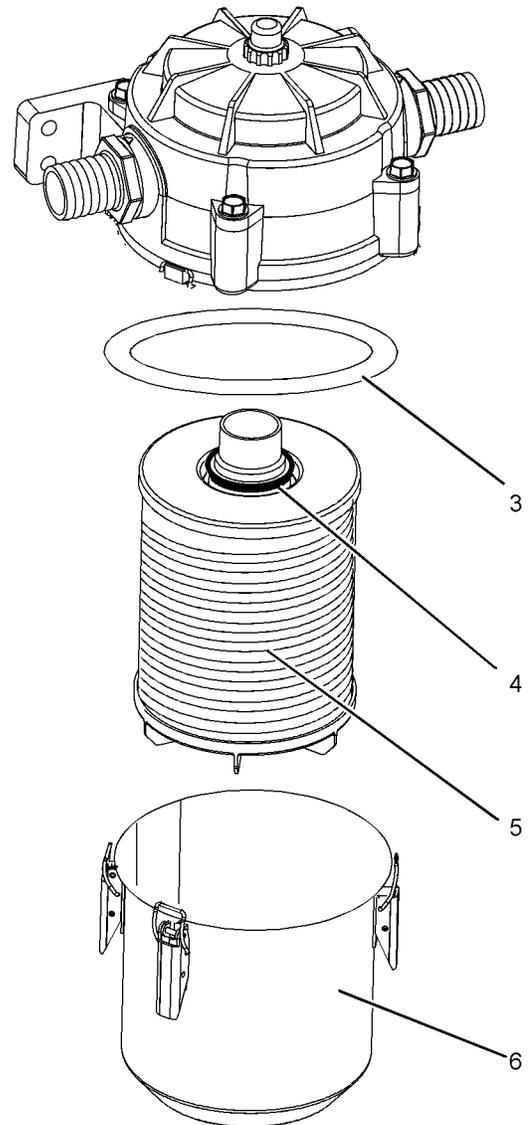


Ilustração 30  
Exemplo típico

g01404613

3. Remova a cuba do filtro e o elemento filtrante (5). Remova o anel retentor em O (4) com o elemento filtrante.
4. Remova o anel retentor em O principal (3). Limpe a cuba do filtro.
5. Instale um novo anel retentor em O (3). Instale o novo anel retentor em O (4) no novo elemento filtrante (5). Instale o elemento filtrante na cuba do filtro (6).
6. Alinhe o elemento filtrante e a cuba do filtro. Instale a cuba do filtro em cima do respiro. Conecte o dreno (1).

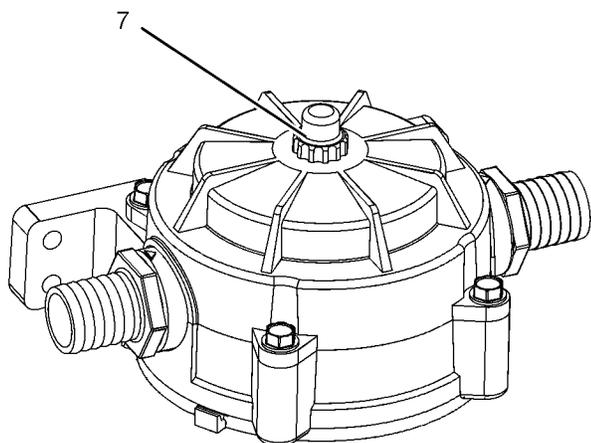


Ilustração 31  
Exemplo típico

g01404934

**Nota:** O respiro tinha um indicador (7). Se o indicador é operado, o elemento filtrante deve ser substituído. O indicador deverá ser redefinido. Remova a tampa de plástico e empurre o indicador vermelho para baixo. Instale a tampa de plástico.

## Abra o Respiro

O respiro aberto pode ser instalado em algumas aplicações do motor. Instale corretamente o conjunto de mangueira do respiro. Verifique se a mangueira do respiro não está danificada ou obstruída.

i03253234

## Suportes do Motor - Inspeção

**Nota:** Os coxins do motor talvez não tenham sido fornecidos pela Perkins. Consulte as informações do fabricante do equipamento sobre os coxins do motor e sobre o torque correto a ser aplicado nos parafusos.

Inspeção os coxins do motor quanto a deterioração e ao torque correto dos parafusos. A vibração do motor pode ser causada pelas seguintes condições:

- Coxins do motor incorretos
- Deterioração dos coxins do motor
- Coxins soltos

Qualquer coxim de motor que indique deterioração deve ser substituído. Consulte as informações do fabricante do equipamento quanto aos torques recomendados.

i04943925

## 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.**

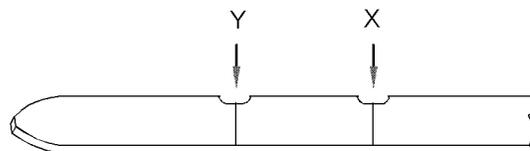


Ilustração 32

g01165836

(Y) Marca "Low" (baixo). (X) Marca "High" (alto).

### AVISO

Execute esta manutenção com o motor parado.

**Nota:** Certifique-se de que o motor esteja nivelado ou que esteja na posição de operação normal para obter uma indicação de nível confiável.

**Nota:** Depois que o motor tiver sido DESLIGADO, aguarde dez minutos para permitir que o óleo do motor seja drenado no reservatório do óleo antes de verificar o nível de óleo.

1. Mantenha o nível de óleo entre a marca "Low" (baixo) (Y) e a marca "High" (alto) (X) na vareta de nível de óleo do motor. Não encha o cárter acima da marca "High" (alto) (X).

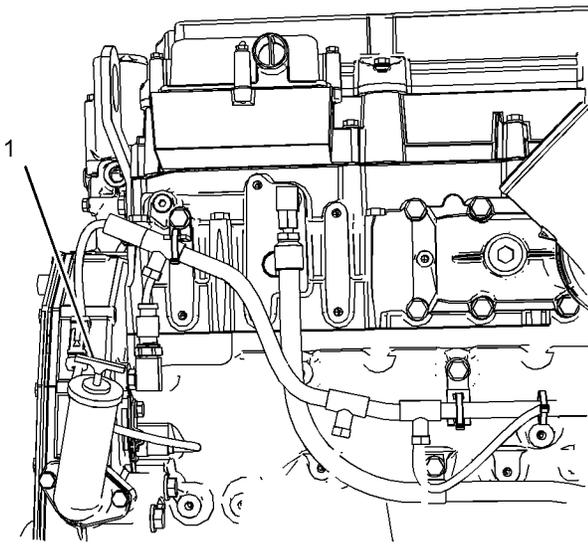


Ilustração 33  
Exemplo típico

g01393934

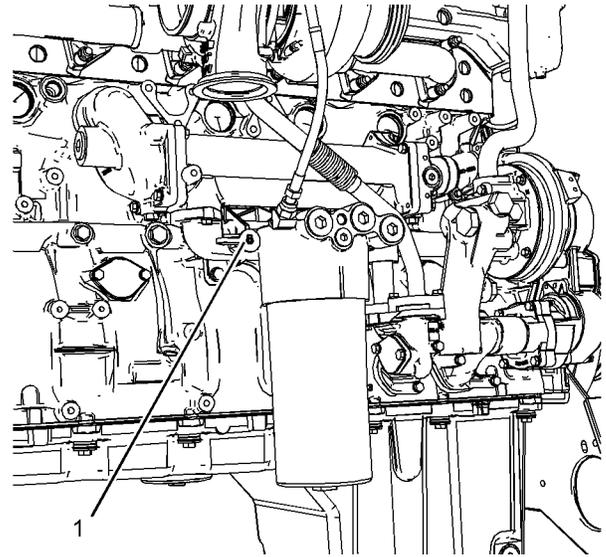


Ilustração 34  
Exemplo típico

g01393937

#### AVISO

Se o motor funcionar com o nível de óleo acima da marca de nível "High" (Alto), o virabrequim poderá imergir no óleo. As bolhas de ar criadas pela imersão do virabrequim no óleo reduzem as características de lubrificação do óleo e podem causar perda de potência.

2. Remova a tampa do bocal de enchimento de óleo (1) e adicione óleo, se necessário. Limpe a tampa do bocal de enchimento de óleo. Instale a tampa do bocal de enchimento de óleo.

i04943932

## Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra

A condição do óleo lubrificante do motor pode ser verificada em intervalos regulares como parte de um programa de manutenção preventiva. A Perkins inclui uma válvula de amostragem de óleo (1) como uma opção. A válvula de amostragem de óleo (se equipada) está incluída para obter amostras regularmente do óleo lubrificante do motor.

A Perkins recomenda o uso de uma válvula de amostragem para obter as amostras de óleo. A qualidade e a consistência das amostras são melhores quando uma válvula de amostragem é utilizada. A localização da válvula de amostragem permite que óleo que flui sob pressão seja obtido durante a operação normal do motor.

## 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.**

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.

i04943926

## 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.**

Não drene o óleo quando o motor estiver frio. À medida que o óleo esfria, as partículas de resíduos suspensas no óleo assentam-se no fundo do cárter. As partículas de resíduos não são removidas durante a drenagem do óleo frio. Drene o cárter com o motor desligado. Drene o cárter com o óleo aquecido. 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.

## Drene o Óleo do Motor

Desligue o motor após operá-lo à temperatura normal de operação. Use um dos métodos a seguir para drenar o óleo do cárter do motor:

- Se o motor estiver equipado com uma válvula de drenagem, vire o botão da válvula no sentido anti-horário para drenar o óleo. Após a drenagem do óleo, gire o botão da válvula de drenagem no sentido horário para fechá-la.

- Se o motor não estiver equipado com uma válvula de drenagem, remova o bujão de drenagem de óleo para drenar o óleo. Descarte a arruela. Se o motor estiver equipado com um reservatório raso, remova os bujões inferiores de drenagem de óleo de ambas as extremidades do cárter de óleo.

Após a drenagem do óleo, limpe o bujão de drenagem de óleo. Instale uma nova arruela no bujão de drenagem de óleo. Reinstale o bujão de drenagem do óleo.

## Substitua o Filtro de Óleo

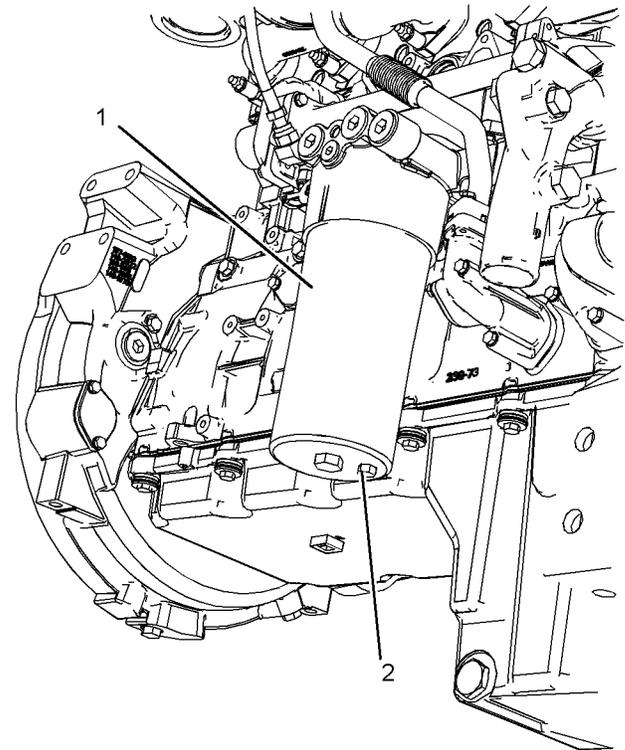


Ilustração 35  
Exemplo típico

g01394082

1. Limpe o conjunto do filtro de óleo antes de executar o procedimento de remoção do elemento filtrante.
2. Use um recipiente adequado para drenar o filtro de óleo. Remova o bujão de drenagem (2) e drene o óleo. Verifique o anel retentor em O no bujão de drenagem. Se necessário, substitua o anel retentor em O.
3. Remova a cuba do filtro (1) e o elemento filtrante do motor. Descarte o elemento filtrante e o anel retentor em O usados. Limpe a cuba do filtro.

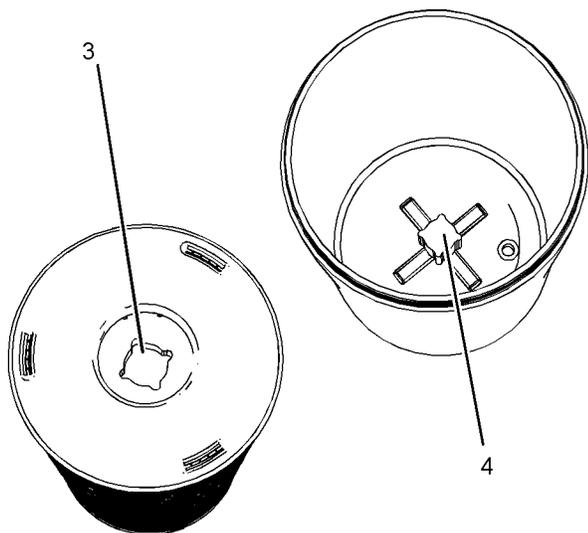


Ilustração 36

g01394084

4. Instale o elemento filtrante na cuba do filtro. Alinhe o inserto (3) do filtro de óleo no quadrado (4) da cuba do filtro.

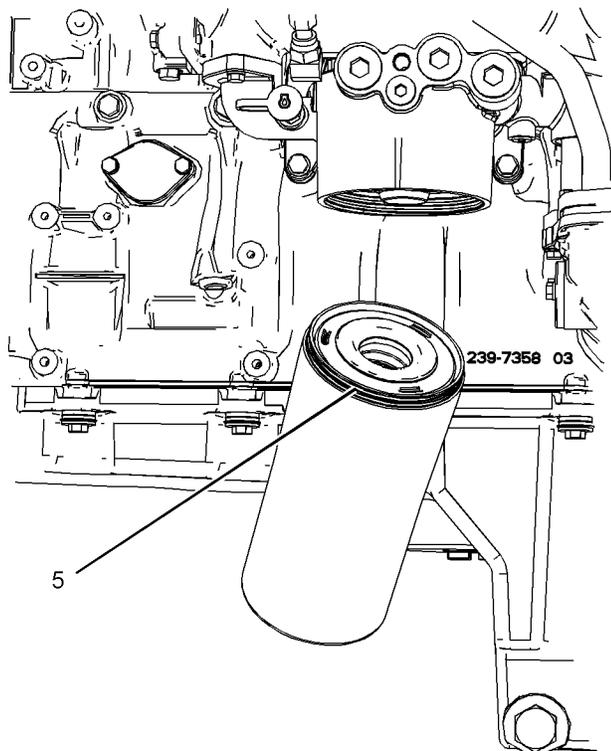


Ilustração 37

Exemplo típico

g01394093

**AVISO**

Não encha os filtros com óleo antes de instalá-los. Esse óleo não seria filtrado e poderá ser contaminado. Óleo contaminado pode causar desgaste acelerado aos componentes do motor.

5. Instale o anel retentor em O (5). Lubrifique as roscas da cuba do filtro com Lubrificante Especial CV60889.
6. Instale a cuba do filtro e o elemento. Aperte a cuba do filtro (1) com um torque de 90 N m (66 lb-pés).
7. Instale o bujão de drenagem (2) e aperte a 1,2 N m (11 lb-pol).

**Abasteça o Cárter do Motor**

1. Remova a tampa do bocal de enchimento de óleo. Reabasteça o cárter do motor com óleo do motor. Consulte o Manual de Operação e Manutenção Capacidades de Reabastecimento, "" e Manual de Operação e Manutenção, "Recomendações de Fluido" para obter mais informações.

**AVISO**

Se equipado com um sistema de filtro auxiliar de óleo ou um sistema de filtro de óleo remoto, siga as recomendações do fabricante do filtro. Enchimento de menos ou enchimento demais do cárter do óleo do motor pode causar danos ao motor.

**AVISO**

Para evitar danos aos mancais do virabrequim, acione o motor com o combustível DESLIGADO. Isso encherá os filtros de óleo antes de dar partida no motor. Não tente dar partida no motor durante mais de 30 segundos.

2. Dê partida no motor e opere-o por dois minutos. Execute este procedimento para assegurar abastecimento do sistema de lubrificação e dos filtros de óleo. Inspeção o filtro de óleo quanto a vazamentos.
3. Desligue o motor e deixe o óleo drenar de volta para o reservatório por pelo menos dez minutos.
4. Remova a vareta de nível e verifique o nível do óleo. Mantenha o nível do óleo entre as marcas "Low" (Baixo) e "High" (Alto) na vareta de nível de óleo.

i04942805

i04943915

## Dispositivos de Proteção do Motor - Verifique

### 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.

### Verificação da Calibragem

#### AVISO

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

Execute os testes corretamente para evitar danos possíveis ao motor.

Alarmes e Desligamentos devem funcionar corretamente. O alarme fornece 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. Para evitar danos ao motor, somente pessoal de serviço autorizado do distribuidor Perkins deve executar os testes.

Consulte o distribuidor Perkins ou o Manual de Serviço para obter mais informações.

## Sensores de Velocidade e Regulagem do Motor - Verifique/Limpe/Calibre

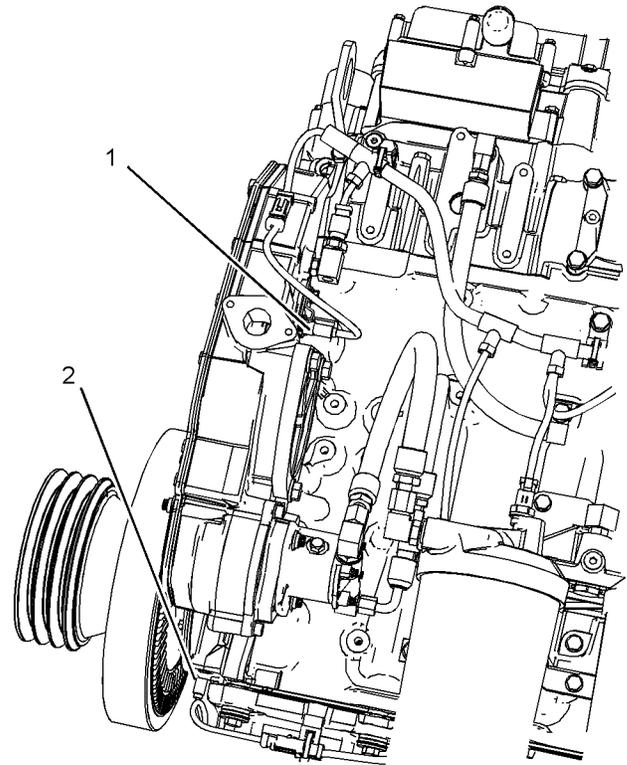


Ilustração 38

g01394162

Vista do lado esquerdo

- (1) Sensor de posição secundário (Eixo-comando)  
(2) Sensor de posição primário (Virabrequim)

1. Remova os sensores do alojamento frontal. Inspeccione a condição da extremidade plástica dos sensores quanto a desgaste e/ou contaminantes.
2. Limpe os cavacos de metal e outros pós da face dos sensores. Use o procedimento no Manual de Serviço para calibrar os sensores de velocidade/sincronização.

Consulte o Diagnóstico de Falhas, "Procedimentos de Calibração" para obter mais informações sobre sensores de rotação/distribuição.

i04942811

i04943938

## Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste

Recomenda-se a regulagem inicial da folga das válvulas em motores novos, reconicionados ou remanufaturados na primeira troca de óleo programada. O ajuste é necessário devido ao desgaste inicial dos componentes do trem de válvulas e da sede dos componentes do trem de válvulas.

Essa manutenção é recomendada pela Perkins como parte de um programa de lubrificação e manutenção preventiva para proporcionar máxima vida útil do motor.

### 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.**

Verifique se o motor está desligado antes de medir a folga de válvulas. Para obter medidas precisas, espere as válvulas esfriarem antes de fazer esta manutenção.

Os seguintes componentes devem ser inspecionados e ajustados quando as válvulas forem inspecionadas e ajustadas.

- Atuadores de válvulas
- Injetores

Consulte Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, "Folga de Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste" para obter mais informações.

## Rolamento do Comando do Ventilador - Lubrifique

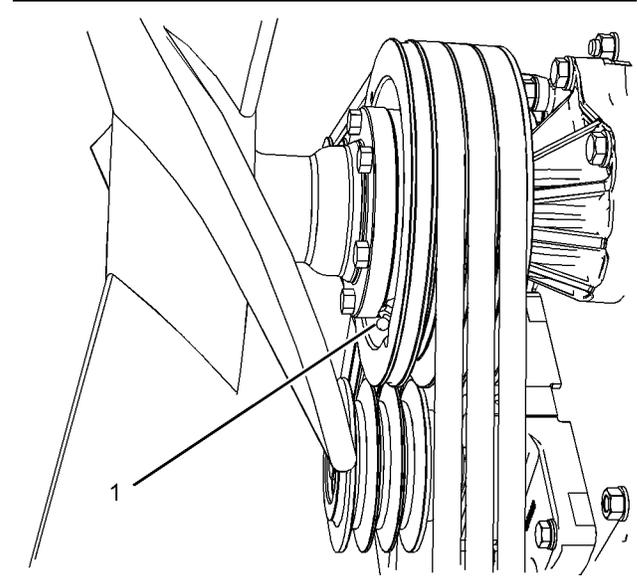


Ilustração 39  
Exemplo típico

g01395016

Inspeção se a polia de comando do ventilador apresenta desgaste ou danos. Se o eixo estiver solto, deve-se realizar uma inspeção dos componentes internos. Consulte o Manual de Serviço para obter informações adicionais.

Lubrifique a graxeira (1) que está no rolamento do comando do ventilador com Graxa CV3080.

i04943917

## Sistema de Combustível - Escorve

### AVISO

Use um recipiente adequado para coletar qualquer combustível que possa derramar. Limpe qualquer derramamento de combustível imediatamente.

### AVISO

Não deixe entrar sujeira no sistema de combustível. Limpe completamente a área ao redor de um componente do sistema de combustível a ser desconectado. Coloque uma tampa adequada por cima do componente desconectado do sistema de combustível.

1. Vire a chave de ignição para a posição "DESLIGAR".
2. Abasteça o tanque de combustível com combustível diesel limpo. Coloque um recipiente adequado sob os filtros de combustível para coletar qualquer derramamento de combustível.

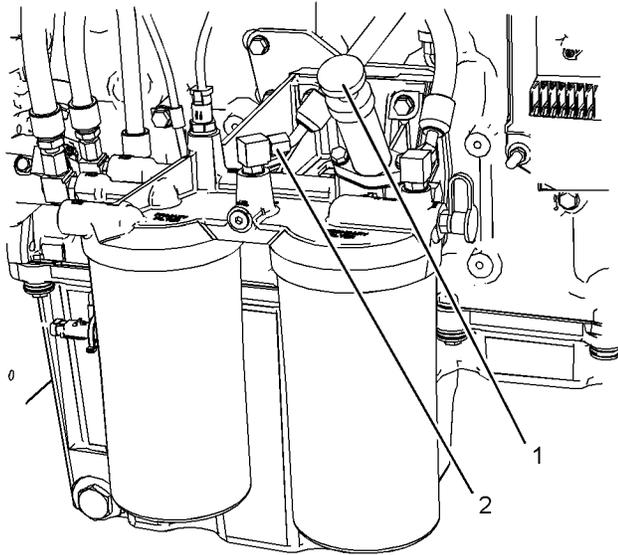


Ilustração 40

g01394243

3. Afrouxe a união (2).

**Nota:** Não remova a união completamente. Abra a união o suficiente para permitir que o ar preso seja purgado do sistema de combustível.

4. Destrave a bomba de escorva manual (1). Opere a bomba de escorva manual até que combustível sem ar saia pela união.
5. Aperte a união firmemente.
6. Opere a bomba de escorva manual até sentir uma pressão forte na bomba. Empurre o êmbolo da bomba de escorva para dentro e aperte-o manualmente. Remova o recipiente e limpe qualquer derramamento de combustível.
7. Dê partida no motor.

#### AVISO

Não dê a partida no motor continuamente por mais de 30 segundos. Deixe o motor de partida esfriar por 30 segundos antes de dar partida no motor novamente.

8. Se o motor não der partida, deixe o motor de partida esfriar por 30 segundos. Repita os Passos 3 a 6 para eliminar o ar do sistema de combustível.

9. Continue a eliminar o ar do sistema de combustível se estes eventos ocorrerem:

- O motor dá a partida, mas não funciona uniformemente.
- O motor dá a partida, mas continua a acontecer falha de ignição ou fumaça.

10. Opere o motor sem carga até que ele funcione suavemente.

i04943924

## Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água

### 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

O separador de água não é um filtro. O separador de água separa a água do combustível. O motor nunca deve ser operado com o separador cheio acima da metade. O motor pode ser danificado.

#### AVISO

O separador de água estará sob sucção durante operação normal do motor. Certifique-se de que a válvula de drenagem esteja devidamente apertada para ajudar a evitar infiltração de ar no sistema de combustível.

i04943931

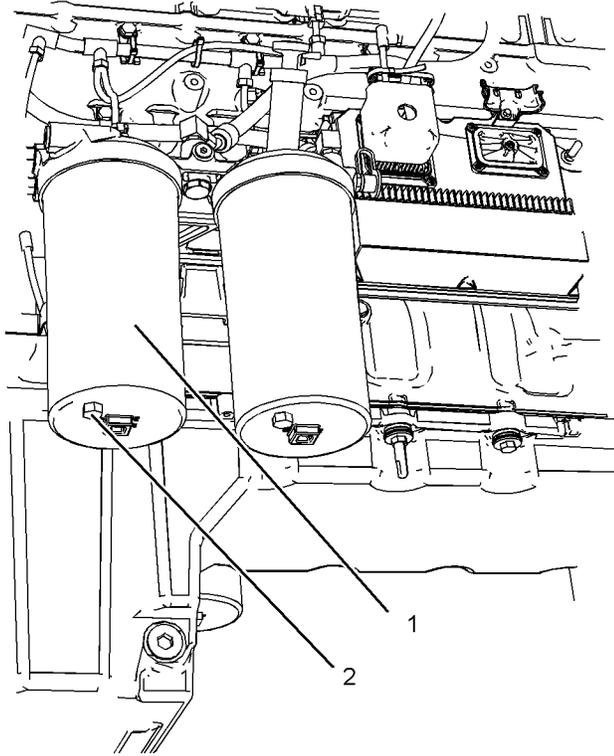


Ilustração 41

g01394504

Exemplo típico

1. Coloque um recipiente adequado sob o conjunto do filtro primário de combustível (1).
2. Retire o bocal de drenagem (2). Deixe o fluido ser drenado para o recipiente. Verifique se o anel retentor em O no bocal de drenagem apresenta danos. Se necessário, substitua o anel retentor em O.
3. Quando o combustível limpo drenar do filtro primário de combustível, instale o bocal de drenagem. Aperte o bocal de drenagem com torque de 1,2 N m (11 lb-pol). Descarte o fluido drenado corretamente.

## Sistema de Combustível - Troque o Filtro Primário e o Elemento (Separador de Água)

### 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

Não deixe entrar sujeira no sistema de combustível. Limpe completamente a área ao redor de um componente do sistema de combustível a ser desconectado. Coloque uma tampa adequada por cima do componente desconectado do sistema de combustível.

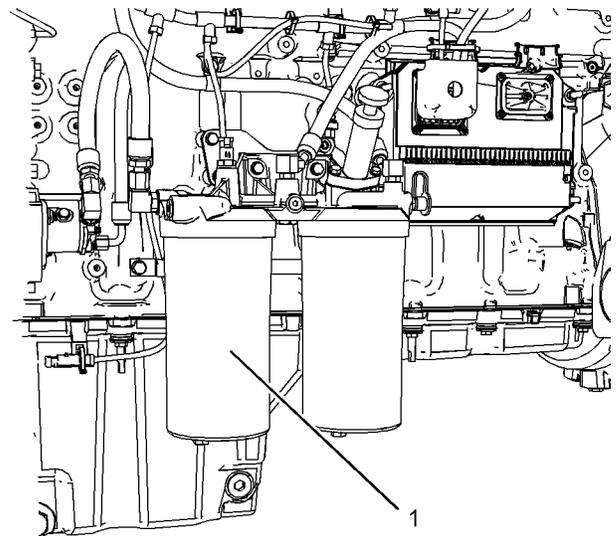


Ilustração 42

g01394516

Exemplo típico

1. Coloque a válvula de suprimento de combustível (se equipado) na posição DESLIGAR. Coloque um recipiente adequado sob o conjunto do filtro primário de combustível. Limpe a parte externa do conjunto do filtro primário de combustível.

2. Drene o filtro primário do combustível. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Filtro Primário do Sistema de Combustível/Separador de Água - Drenagem" para drenar o filtro primário do combustível.
3. Remova a cuba do filtro (1) do conjunto. Remova o elemento filtrante e o anel retentor em O usados. Descarte os dois itens. Limpe a cuba do filtro.

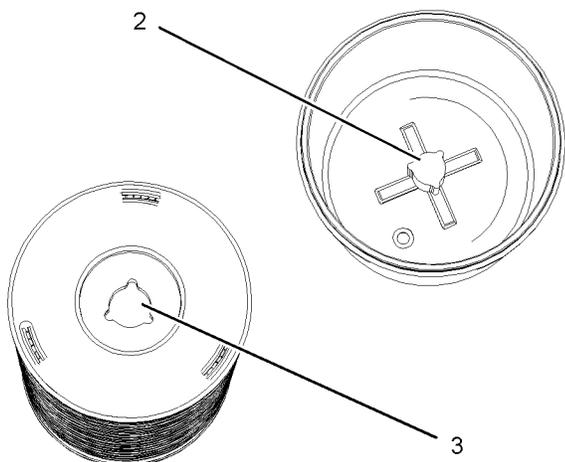


Ilustração 43

g01394544

Exemplo típico

**Nota:** O elemento filtrante para o filtro primário de combustível é diferente do elemento filtrante para o filtro secundário de combustível. Instale os elementos filtrantes corretos no sistema do filtro.

4. Assegure-se de que o inserto (3) tenha a mesma forma da lingueta (2).
5. Alinhe o inserto com a lingueta. Instale o elemento na cuba do filtro.

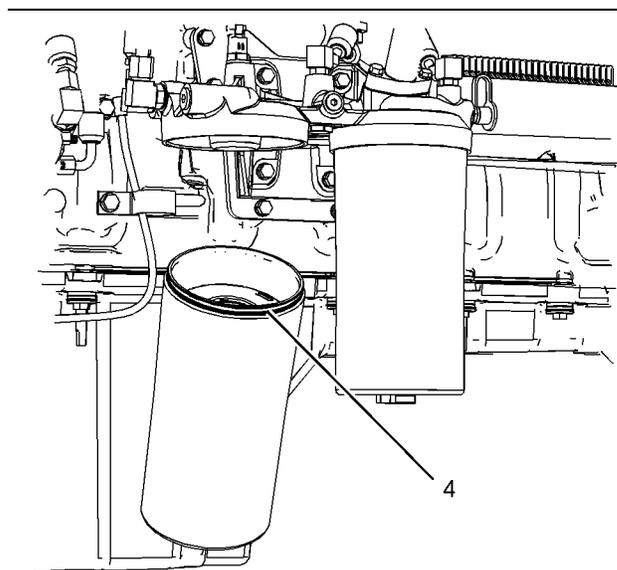


Ilustração 44

g01394600

Exemplo típico

6. Instale o novo anel retentor em O (4). Lubrifique as roscas do conjunto da cuba com Lubrificante Especial CV60889.
7. Instale o conjunto da cuba. Aperte o conjunto com um torque de 80 N m (59 lb-pés).
8. Remova o recipiente e descarte o combustível de forma segura. Gire a válvula de suprimento de combustível (se equipada) na posição LIGAR.
9. Escorve o sistema de combustível. Para obter mais informações, consulte Manual de Operação e Manutenção, "Sistema de Combustível - Escorvar".
10. Opere o motor e verifique se há vazamentos de combustível.

i04943942

## Sistema de Combustível - Substitua o Filtro Secundário

### 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**

Não deixe entrar sujeira no sistema de combustível. Limpe completamente a área ao redor de um componente do sistema de combustível a ser desconectado. Coloque uma tampa adequada por cima do componente desconectado do sistema de combustível.

1. Coloque a válvula de suprimento de combustível (se equipado) na posição DESLIGAR. Coloque um recipiente adequado sob o conjunto do filtro de combustível. Limpe a parte externa do conjunto do filtro secundário de combustível.

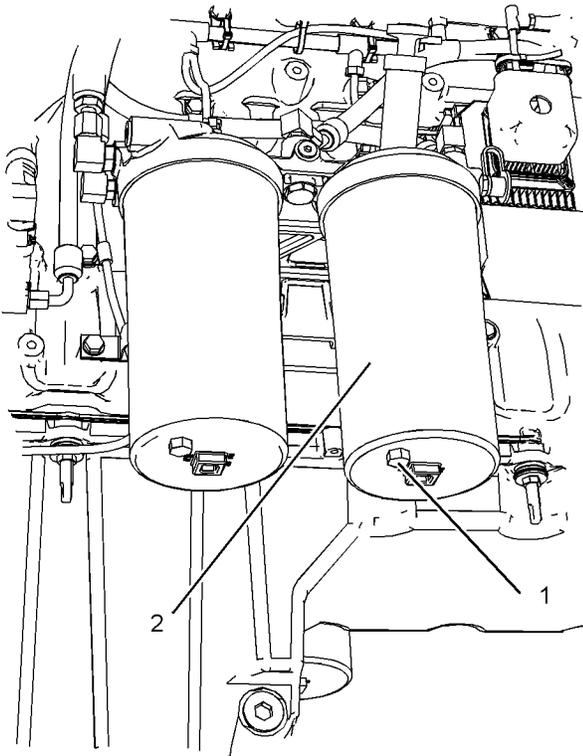


Ilustração 45

g01394652

Exemplo típico

2. Remova o bocal de drenagem (1). Permita que o combustível drene do filtro. Verifique se o anel retentor em O no bocal de drenagem apresenta danos. Se necessário, substitua o anel retentor em O.
3. Remova a cuba secundária do filtro (2) do conjunto. Remova o elemento filtrante e o anel retentor em O. Descarte os dois itens. Limpe a cuba do filtro.

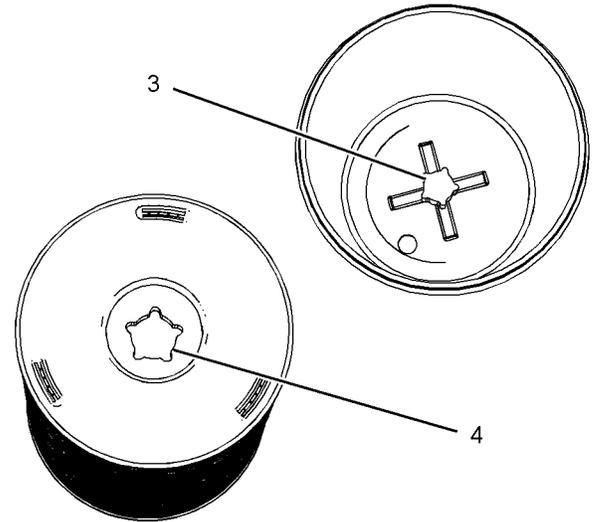


Ilustração 46

g01394660

Exemplo típico

**Nota:** O elemento filtrante para o filtro secundário de combustível é diferente do elemento para o filtro primário de combustível. Instale os elementos corretos no sistema de combustível.

4. Assegure-se de que o inserto (4) tenha a mesma forma da lingueta (3).
5. Alinhe o inserto na lingueta e instale o elemento na cuba do filtro.

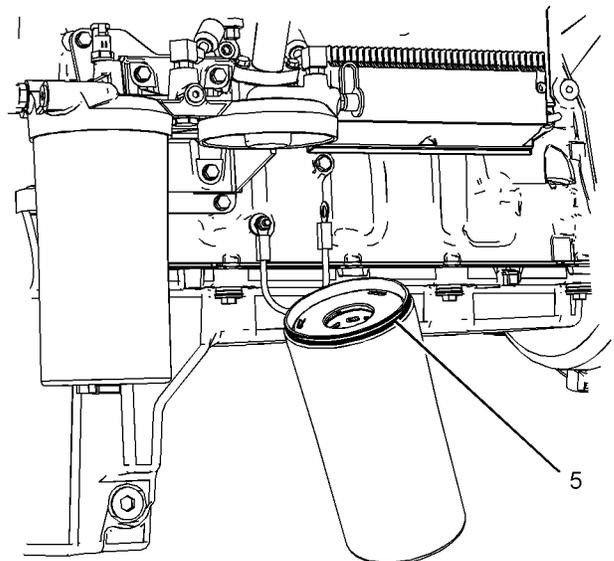


Ilustração 47

g01394685

6. Instale um novo anel retentor em O (5). Lubrifique as roscas do conjunto da cuba com Lubrificante Especial CV60889.

7. Instale o conjunto da cuba. Aperte o conjunto da cuba com um torque de 80 N m (59 lb-pés). Instale o bujão de drenagem e aperte com torque de 1,2 N m (11 lb-pol).
8. Vire as válvulas das linhas de combustível (se equipadas) para a posição LIGAR. Escorve o sistema de combustível. Para obter mais informações, consulte Manual de Operação e Manutenção, "Sistema de Combustível - Escorvar".
9. Remova o combustível derramado e descarte o combustível de forma segura.
10. Opere o motor e verifique se há vazamentos de combustível.

i04837858

## 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 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.

### Tanque de Combustível

A qualidade de combustível é fundamental para o desempenho e para a vida útil do motor. A formação de água no combustível pode causar desgaste excessivo no 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 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 ter 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 depois que o tanque de combustível estiver cheio 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 se expande ao se aquecer. O tanque poderá transbordar.

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

### Tanques de Armazenamento de Combustível

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

- Intervalos de Serviço
- No reabastecimento do tanque

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

Se o tanque de armazenamento tiver sido reabastecido ou recentemente movimentado, aguarde até que os sedimentos estejam assentados para, então, abastecer o tanque de combustível. Defletores internos no tanque de armazenamento de grande volume também ajudarão a coletar os sedimentos. A filtragem do combustível bombeado do tanque de armazenamento ajuda a assegurar a qualidade do combustível. Use separadores de água sempre que possível.

i04837855

## Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/Substitua

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.

### AVISO

Não dobre nem martele tubulações de alta pressão. Não instale tubulações, tubos ou mangueiras dobradas ou danificadas. Repare quaisquer tubulações, tubos ou mangueiras de combustível e óleo dobradas ou danificadas. Vazamentos podem causar incêndios. Inspeção todas as tubulações, tubos e mangueiras cuidadosamente. Aperte todas as conexões até o torque recomendado.

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 se ressecará. O ressecamento faz com que as abraçadeiras da mangueira afrouxem. Isso 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



**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 toda a 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.
8. Reabasteça o sistema de arrefecimento.
9. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Inspeção as juntas da tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Substitua a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento se as juntas estiverem danificadas. Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
10. Dê partida no motor. Inspeção o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos.

i02852303

i04837818

## Aquecedor de Água da Camisa - Verificar

Os aquecedores de água da camisa ajudam a melhorar a facilidade de partida em temperaturas ambiente abaixo de 21 °C (70 °F). Todas as instalações que requerem partida automática devem possuir aquecedores de camisas de água.

Verifique a operação do aquecedor de água da camisa. Para uma temperatura ambiente de 0 °C (32 °F), o aquecedor deve manter uma temperatura de arrefecedor de camisa de água de aproximadamente 32 °C (90 °F).

i04943944

## Considerações para Reforma (Revisão da Extremidade Superior)

Uma revisão programada de 6.000 horas que é baseada na operação de escorva da extremidade superior pode limitar o tempo de inatividade do motor.

### Energia Principal

#### Parâmetros de Operação

Média de 70% do fator de carga que está limitada a um máximo de 4% de uso da carga nominal (Ponto de escorva).

i04943918

## Considerações para Reforma (Revisão Geral)

Uma revisão geral programada de 12.000 horas pode limitar o tempo de inatividade do motor.

## Radiador - Limpe

O texto a seguir descreve um procedimento de limpeza típico do radiador. Para obter informações sobre equipamentos não fornecidos pela Perkins, consulte o Fabricante do Equipamento Original (OEM).

**Nota:** Ajuste a frequência de limpeza de acordo com os efeitos do ambiente operacional.

Inspeção estes itens do radiador: aletas danificadas, corrosão, sujeira, graxa, insetos, folgas, óleo e outros sedimentos. Limpe o radiador se necessário.

### CUIDADO

Ferimentos podem resultar devido a ar comprimido.

**Siga o procedimento correto para evitar ferimentos. Quando usar ar comprimido, use uma máscara e roupas de proteção.**

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

O ar comprimido é o método preferido para remover os detritos soltos. Dirija o ar em sentido oposto ao fluxo normal do ventilador. Mantenha o bico afastado aproximadamente 6 mm (0,25 pol) das aletas. Mova lentamente o bico de ar em uma direção que seja paralela aos tubos. Isto removerá 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 colmeia completamente com água limpa.

Se o radiador estiver bloqueado internamente, consulte o Fabricante do Equipamento Original (OEM) para obter informações sobre a lavagem do sistema de arrefecimento.

Após a limpeza do radiador, dê partida no motor. Esse procedimento ajudará na remoção dos detritos e na secagem do núcleo. Opere o motor por dois minutos e desligue em seguida. Inspeção o estado de limpeza da colmeia. Repita a limpeza, se necessário.

i04942815

## 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 consulte o revendedor Perkins 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 uma máxima confiabilidade e retenção da vida útil total.

Em razão das aplicações individuais, não é possível identificar todos os fatores que podem contribuir para uma operação de serviço severa. 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 pesado.

## Fatores Ambientais

**Temperaturas Ambientais** – O motor pode ser exposto à operação prolongada em ambientes extremamente frios ou quentes. Os componentes de válvulas podem ser danificados pelo acúmulo de carbono se o motor for frequentemente ligado e desligado 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 recobrir os componentes. A manutenção pode se tornar muito difícil. O acúmulo pode conter produtos químicos corrosivos.

**Acúmulo** – Compostos, elementos, substâncias químicas corrosivas e sal podem danificar alguns 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 fora da aplicação prevista

## Procedimentos de Manutenção Incorretos

- Como prolongar os intervalos de manutenção
- Não usar combustível, lubrificantes e líquido arrefecedor ou anticongelante recomendados

i04837874

## Motor de Partida - Inspeção

A Perkins recomenda uma inspeção programada do motor de partida. Se o motor de partida falhar, o motor poderá não dar partida em situações de emergência.

Inspeção se o motor de partida funciona adequadamente. Verifique e limpe as conexões elétricas. Consulte o Manual de Serviço para obter mais informações sobre o procedimento de verificação e as inspeções ou consulte o distribuidor Perkins para obter assistência.

i04942825

## Turboalimentador - Inspeção

Recomenda-se inspecionar e limpar periodicamente o alojamento do turbocompressor (lado de admissão). Todas as fumaças do cárter são filtradas pelo sistema de admissão de ar. Portanto, os subprodutos do óleo e da combustão podem ser coletados no alojamento do compressor do turbocompressor. Ao longo do tempo, esse acúmulo pode contribuir para a perda de potência do motor, o aumento de fumaça preta e a perda global de eficiência do motor.

Se o turbocompressor falhar durante a operação do motor, poderão ocorrer danos à roda do compressor e/ou ao motor. Danos no rotor do compressor podem causar danos adicionais aos pistões, às válvulas e ao cabeçote de cilindro.

### AVISO

Falhas nos mancais do turboalimentador podem causar a entrada de grandes quantidades de óleo nos sistemas de admissão de ar e escape. A perda de lubrificante do motor pode resultar em severo dano ao motor.

Um pequeno vazamento no alojamento de turboalimentador que esteja operando em marcha lenta em vazio durante um período de tempo longo não causará problemas, desde que não tenha ocorrido falha no mancal do turboalimentador.

Quando uma falha no mancal do turboalimentador for acompanhada por uma significativa queda no desempenho do motor (fumaça no escape ou aumento da rpm do motor sem carga), não continue a operar o motor até que o turboalimentador seja reparado ou substituído.

Uma inspeção do turboalimentador poderá minimizar o tempo de máquina parada não-programado. Uma inspeção do turbocompressor também pode reduzir a possibilidade de danos potenciais a outras peças do motor.

**Nota:** As folgas dos componentes do turbocompressor requerem precisão. O cartucho do turbocompressor deve ser equilibrado devido ao rpm elevado. As Aplicações de Serviços Pesados podem acelerar o desgaste de componentes. As Aplicações de Serviços Pesados precisam de inspeções mais frequentes do cartucho.

## Remoção e Instalação

Para saber as opções de remoção, instalação, reparo e substituição, consulte o distribuidor Perkins. Consulte o Manual de Serviço deste motor para ver os procedimentos e as especificações.

## Limpeza e Inspeção

1. Retire a tubulação de saída do escape e retire a tubulação de admissão de ar do turboalimentador. Inspeção visualmente a tubulação para ver se há óleo. Limpe o interior dos tubos para evitar a entrada de sujeira durante a remontagem.
2. Gire manualmente a roda do compressor e a roda da turbina. O conjunto deve girar livremente. Inspeção o rotor do compressor e o rotor da turbina para verificar se há contato com o alojamento do turboalimentador. Não deve haver nenhum sinal visível de contato da roda da turbina ou da roda do compressor com o alojamento do turboalimentador. Se houver alguma indicação de contato entre o rotor giratório da turbina ou o rotor do compressor e o alojamento do turbocompressor, o turbocompressor deverá ser reconicionado.
3. Verifique a roda do compressor quanto à limpeza. Se apenas o lado da lâmina do rotor estiver sujo, a sujeira e/ou a umidade passarão por meio do sistema de filtragem de ar. Se óleo for encontrado somente na lateral posterior do rotor, poderá haver falha na vedação de óleo do turbocompressor.

A presença do óleo poderá ser o resultado da operação prolongada do motor em marcha lenta baixa. A presença de óleo também pode resultar de uma restrição na tubulação de admissão do ar (filtros de ar entupidos), fazendo com que o turboalimentador solte óleo pelo cano de escape.

4. Use um medidor de mostrador para verificar a folga da extremidade do eixo. Se a folga axial medida for maior que as especificações do Manual de Serviço, o turbocompressor deverá ser reparado ou substituído. Uma medida de folga axial menor que as especificações mínimas do Manual de Serviço poderia indicar um acúmulo de carvão no rotor da turbina. O turbocompressor deverá ser desmontado para limpeza e inspeção se o folga axial medida for menor que as especificações mínimas no Manual de Serviço.

5. Inspeccione o furo do alojamento da turbina em busca de corrosão.
6. Limpe o alojamento do turbocompressor com solvente padrão de oficina e uma escova de cerdas macias.
7. Prenda a tubulação de admissão de ar e a tubulação de saída do escape no alojamento do turboalimentador.

i04837824

## Inspeção ao Redor da Máquina

### Inspeccione o Motor para Verificar se há Vazamentos e Conexões Frouxas

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:

- Os protetores devem estar nos lugares corretos. 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 freqüentemente do que recomendado até que o vazamento seja encontrado e reparado, ou até que a suspeita de vazamento não exista mais.

---

#### AVISO

O acúmulo de graxa e/ou óleo num motor ou plataforma constitui um perigo de incêndio. Remova os detritos com limpeza à vapor ou água sob alta pressão.

---

- Assegure-se que as tubulações de arrefecimento estão devidamente fixadas e apertadas. Verifique se há vazamentos. Verifique a condições de todos os tubos.
- Inspeccione as bombas de água para verificar se há vazamentos de líquido arrefecedor.

**Nota:** O retentor da bomba de água é lubrificado pelo líquido arrefecedor do sistema de arrefecimento. É normal que haja vazamento em pequena quantidade quando o motor esfriar e as peças se contraírem.

O vazamento excessivo de líquido arrefecedor pode indicar a necessidade de substituição do selo da bomba de água. Para a remoção e instalação de bombas de água e/ou de selos, consulte o Manual de Serviço do motor ou consulte o distribuidor Perkins.

- Inspeccione o sistema de lubrificação para verificar se há vazamentos nos selos dianteiro e traseiro do virabrequim, no reservatório do óleo, nos filtros de óleo e na tampa da válvula.
- Inspeccione o sistema de combustível para verificar se há vazamentos. Procure itens que estejam frouxos como as abraçadeiras ou as amarrações da tubulação de combustível .
- Inspeccione a tubulação do sistema de admissão de ar e os cotovelos para verificar se há rachaduras e abraçadeiras frouxas. Confirme que nenhuma mangueira ou tubulação esteja tocando em outras mangueiras, tubulações, chicotes de fiação, etc.
- Inspeccione a correia do alternador e as correias de comando dos acessórios para verificar se há rachaduras, rompimentos ou outros 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.

- Drene a água e os sedimentos dos tanques de combustível diariamente, de modo a assegurar que somente combustível limpo entre no sistema de combustível.
- Inspeccione a fiação e os chicotes de fiação para verificar se há conexões frouxas e fios desgastados ou desfiados.
- Inspeccione o cabo terra para verificar se a conexão está adequada e em boas condições.

- Inspeção o cabo terra entre o ECM e o cabeçote de cilindro para verificar se a conexão está adequada e em boas condições.
- Desconecte os carregadores de bateria que não estão protegidos contra o dreno de corrente do motor de partida. Verifique a condição e o nível do eletrólito das baterias, a menos que o motor esteja equipado com uma bateria sem manutenção.
- Verifique o estado dos medidores. Substitua os medidores que estejam rachados. Substitua qualquer medidor que não possa ser calibrado.

i04837878

## 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

Inspeção visualmente se a bomba de água apresenta vazamentos. Se um vazamento for observado, substitua o selo da bomba de água ou o conjunto da bomba de água. Consulte o Manual de Serviço para informar-se sobre o procedimento de desmontagem e montagem.

**Nota:** Consulte o Manual de Serviço ou consulte o distribuidor Perkins se qualquer reparo ou substituição for necessário.

---

## Seção de Garantia

### Informações Sobre a Garantia

i02248596

### Informações Sobre Garantia de Emissões

É possível que este motor esteja certificado segundo as normas de emissões de escape e de emissões de gases prescritas por lei na época de sua fabricação e, portanto, esteja coberto pela Garantia de Emissões. Consulte o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins para determinar se o seu motor possui esta certificação de emissões e está, portanto, coberto pela Garantia de Emissões.

# Índice Alfabético

## A

Alternador - Inspeção .....	59
Amortecedor de Vibrações do Virabrequim - Inspeção .....	65
Amortecedor Visconic .....	65
Antes de Dar Partida no Motor .....	11, 32
Aplicação de Serviço Severo - Verifique .....	84
Fatores Ambientais .....	84
Procedimentos de Manutenção Incorretos .....	84
Procedimentos de Operação Incorretos .....	84
Após a Partida do Motor .....	34
Após o Desligamento do Motor .....	36
Aquecedor de Água da Camisa - Verificar .....	83
Armazenamento do Produto .....	22
Nível "A" .....	22
Nível "B" .....	22
Nível "C" .....	22
Auto-diagnóstico .....	30

## B

Bateria - Substitua .....	59
Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte .....	61
Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito .....	60
Bomba de Água - Inspeção .....	87

## C

Capacidades de Reabastecimento .....	40
Sistema de Arrefecimento .....	40
Sistema de Lubrificação .....	40
Cárter do Motor - Substitua o Respirador .....	69
Abra o Respirador .....	71
Respirador do Cárter .....	69
Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo .....	71
Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar (Pós-arrefecedor Ar-Ar) .....	59
Combustível e o Efeito de Tempo Frio .....	38
Como Subir e Descer da Máquina .....	11
Componentes Relacionados com Combustível em Tempo Frio .....	39
Filtros de Combustível .....	39
Tanques de Combustível .....	39
Considerações para Reforma (Revisão da Extremidade Superior) .....	83
Energia Principal .....	83
Considerações para Reforma (Revisão Geral) .....	83
Correias- Inspeção/Ajuste/Substitua .....	61
Ajuste da Correia de Comando do Ventilador .....	62
Ajustes na Correia do Alternador .....	62
Inspeção .....	61
Reposição .....	61

## D

Decalque de Certificação de Emissões .....	20
Descrição do Motor .....	16
Produtos Comerciais e Motores Perkins .....	17
Desligamento do Motor .....	12
Diagnóstico do Motor .....	30
Dispositivos de Proteção do Motor - Verifique .....	75
Inspeção Visual .....	75
Verificação da Calibragem .....	75

## E

Equipamento Acionado - Inspeção .....	66
---------------------------------------	----

## F

Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste ..	76
--	----

## I

Ilustrações dos Modelos .....	15
Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção (Se Equipado) .....	69
Indicadores e Medidores .....	23
Índice .....	3
Informações Gerais .....	14
Informações Gerais Sobre Perigos .....	7
Ar Comprimido e Água Pressurizada .....	7
Contenção de Derramamentos de Fluidos .....	8
Penetração de Fluidos .....	8
Informações Importantes Sobre Segurança .....	2
Informações Sobre a Garantia .....	88
Informações Sobre Garantia de Emissões .....	88
Informações Sobre Identificação do Produto .....	18
Injetor da Unidade Eletrônica - Inspeção/Ajuste ..	66
Inspeção ao Redor da Máquina .....	86
Inspeção o Motor para Verificar se há Vazamentos e Conexões Frouxas .....	86
Intervalos de Manutenção .....	58

## L

Lâmpada de Diagnóstico .....	30
Levantamento do Produto .....	22
Levantamento e Armazenagem .....	22
Localização das Placas e Decalques .....	18
Placa do Número de Série (1) .....	19

**M**

Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/ Substitua .....	82
Substitua as Mangueiras e as Abraçadeiras .....	82
Mensagens de Segurança.....	6
Aviso Universal (1).....	6
Motor - Limpe .....	67
Motor de Partida - Inspeção .....	84

**N**

Números de Referência.....	19
Registro para Referência .....	19

**O**

Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra .....	72
Obtenha Amostras e Análise .....	72
Óleo do Motor e Filtro - Troque .....	73
Abasteça o Cárter do Motor.....	74
Drene o Óleo do Motor .....	73
Substitua o Filtro de Óleo .....	73
Operação do Motor.....	35
Operação do Motor Com Códigos de Diagnóstico Intermitentes.....	31
Operação do Motor com os Códigos Diagnósticos Ativos.....	30
Operação em Tempo Frio.....	37
Dicas para Operação em Temperaturas Baixas .....	37
Recomendações para líquido arrefecedor.....	37
Viscosidade do Óleo de Lubrificação do Motor..	37

**P**

Parada do Motor.....	36
Parâmetros Especificados pelo Cliente.....	20
Sistema de Monitoramento Programável (PMS).....	20
Partida com Cabos Auxiliares .....	33
Partida do Motor .....	12, 32
Motores novos .....	32
Partida do Motor .....	32
Partida em Tempo Frio .....	33
Práticas para Economia de Combustível .....	35
Prefácio .....	5
Informações Sobre Publicações .....	4
Intervalos de Manutenção.....	4
Manutenção .....	4
Operação .....	4
Proposição 65 de Advertência da Califórnia.....	5
Revisão Geral .....	4
Segurança.....	4
Prevenção Contra Esmagamento e Cortes.....	11
Prevenção Contra Incêndios e Explosões.....	9
Canos, Tubos e Mangueiras.....	10
Extintor de Incêndio .....	10

Prevenção Contra Queimaduras .....	8
Baterias.....	9
Líquido Arrefecedor .....	8
Lubrificantes.....	9
Procedimento de Desligamento Manual.....	36
Parada de Emergência .....	36
Parada do Motor .....	36
Purificador de Ar do Motor (Elemento Único) - Inspeção/Substitua .....	67
Limpeza do Elemento Filtrante de Ar.....	68
Manutenção do Elemento Purificador de Ar .....	67

**R**

Radiador - Limpe.....	83
Recomendações para Fluidos.....	40, 52
Especificações do Sistema de Arrefecimento....	40
Informações Gerais sobre Lubrificantes .....	52
Manutenção do Sistema de Arrefecimento ELC .....	43
Óleo do Motor .....	53
Recomendações para Fluidos (Especificação do Combustível).....	45
Características do Combustível Diesel .....	48
Informações Gerais.....	46
Requisitos do Combustível Diesel .....	46
Recursos e Controles .....	24
Registro de Falhas .....	30
Rolamento do Comando do Ventilador - Lubrique .....	76

**S**

Seção de Garantia.....	88
Seção de Manutenção.....	40
Seção de Operação.....	22
Seção Geral.....	14
Seção Sobre Segurança .....	6
Sensores de Velocidade e Regulagem do Motor - Verifique/Limpe/Calibre.....	75
Sensores e Componentes Elétricos .....	26
Falha dos Sensores .....	27
Localização dos Sensores.....	26
Módulo de Controle Eletrônico 9.....	29
Sensor de Pressão Atmosférica 4 .....	28
Sensor de Pressão do Coletor de Entrada 2 .....	28
Sensor de Pressão do Óleo do Motor 6.....	28
Sensor de Temperatura do Ar do Coletor de Entrada 3.....	28
Sensor de Temperatura do Combustível 7 .....	29
Sensor de Temperatura do Líquido Arrefecedor do Motor 1 .....	28
Sensor Primário de Rotação/Distribuição 8 .....	29
Sensor Secundário de Rotação/Distribuição 5 ..	28
Sistema de Monitoramento Programável (PMS).....	27
Sistema de Arrefecimento - Substitua o Termostato .....	65

Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido de Vida Útil Prolongada (ELC).....	63
Drenagem .....	63
Lavar com Água.....	63
Preenchimento.....	64
Sistema de Arrefecimento - Verifique o Nível do Líquido Arrefecedor .....	64
Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água .....	77
Sistema de Combustível - Escorve .....	76
Sistema de Combustível - Substitua o Filtro Secundário.....	79
Sistema de Combustível - Troque o Filtro Primário e o Elemento (Separador de Água).....	78
Sistema de Monitorização .....	24
Alarme de Advertência.....	24
Alerta de Ação .....	24
Desligamento .....	24
Diagnóstico .....	25
Neutralização da Proteção Crítica .....	24
Redefinição do Desligamento .....	25
Redução de Altitude.....	25
Saídas de Advertência Padrão .....	25
Sistema Elétrico.....	12
Prática de Aterramento .....	13
Sistema Eletrônico do Motor .....	13
Soldagem em Motores com Controles Eletrônicos .....	14
Suportes do Motor - Inspeção .....	71

**T**

Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos.....	81
Drene a água e os sedimentos.....	81
Tanque de Combustível .....	81
Tanques de Armazenamento de Combustível ...	81
Turboalimentador - Inspeção .....	85
Limpeza e Inspeção.....	85
Remoção e Instalação .....	85

**V**

Vistas do Modelo e Especificações .....	15
---	----



# 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: \_\_\_\_\_

