

# Manual de Operação e Manutenção

---

**2206-E13 Motor industrial**

---

## Informações Importantes sobre Segurança

A maioria dos acidentes envolvendo a operação, a manutenção e o reparo dos produtos é causada pela inobservância de regras ou precauções de segurança básicas. Muitas vezes, um acidente pode ser evitado reconhecendo-se antecipadamente as situações potencialmente perigosas. O operador deve manter-se atento a riscos potenciais. Essa pessoa também deve ter recebido o treinamento necessário e dispor de habilidades e ferramentas para a execução correta dessas funções.

**A operação, a lubrificação, a manutenção ou o reparo incorreto deste produto envolve perigos e pode resultar em ferimentos ou morte.**

**Não opere esta máquina ou execute qualquer serviço de lubrificação, manutenção ou reparação antes de ler e entender as instruções sobre operação, lubrificação, manutenção e reparo.**

As precauções e advertências de segurança são apresentadas neste manual e no produto. Ignorar essas advertências de risco pode causar ferimentos ou morte a você ou outras pessoas.

Os riscos são identificados pelo "Símbolo de Alerta de Segurança" e são acompanhados de uma "Palavra Sinalizadora", como "PERIGO", "ADVERTÊNCIA" ou "CUIDADO". O rótulo do Alerta de Segurança "ATENÇÃO" é exibido abaixo.



O significado deste símbolo de advertência de segurança é 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 ao produto são identificadas pelas etiquetas de "AVISO" localizadas no produto e nesta publicação.

**A Perkins não pode prever todas as circunstâncias que podem envolver possíveis riscos. Portanto, as advertências neste manual e no produto não são totalmente abrangentes. Você não deve utilizar esse produto de forma diferente da indicada neste manual sem, antes, assegurar-se de que todas as regras e precauções de segurança que se aplicam à operação do produto em seu local de uso foram levadas em consideração, inclusive regras específicas do local e precauções aplicáveis ao local de trabalho. Se usar uma ferramenta, um procedimento, um método de trabalho ou uma técnica de operação que não seja especificamente recomendado pela Perkins, certifique-se de que esse uso seja seguro para você e para outras pessoas. Você também deve garantir que está autorizado a desempenhar esse trabalho e que o produto não será danificado ou não se tornará inseguro pelos procedimentos de operação, lubrificação, manutenção ou reparo que você pretende utilizar.**

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. Essas mudanças podem afetar a manutenção do produto. Obtenha as informações mais completas e atualizadas antes de iniciar qualquer serviço de manutenção no produto. Os revendedores Perkins ou os distribuidores Perkins têm as informações mais atuais disponíveis.



**When replacement parts are required for this product Perkins recommends using Perkins replacement parts.**

**Failure to heed this warning can lead to premature failures, product damage, personal injury or death.**

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

## Índice

Prefácio ..... 4

### Seção Sobre Segurança

Mensagens de Segurança ..... 6

Informações Gerais Sobre Perigos ..... 7

Prevenção Contra Queimaduras ..... 11

Prevenção Contra Incêndios e Explosões ..... 11

Prevenção Contra Esmagamento e Cortes .... 13

Como Subir e Descer da Máquina ..... 13

Antes de Dar Partida no Motor ..... 14

Partida do Motor ..... 14

Desligamento do Motor ..... 15

Sistema Elétrico ..... 15

Sistema Eletrônico do Motor ..... 16

### Seção Geral

Informações Gerais ..... 17

Vistas do Modelo e Especificações ..... 18

Informações Sobre Identificação do Produto.. 21

### Seção de Operação

Levantamento e Armazenamento ..... 25

Indicadores e Medidores ..... 28

Recursos e Controles ..... 29

Diagnóstico do Motor ..... 35

Partida do Motor ..... 37

Operação do Motor ..... 40

Parada do Motor ..... 41

Operação em Tempo Frio ..... 42

### Seção de Manutenção

Capacidades de Reabastecimento ..... 45

Programação de Intervalos de Manutenção .. 62

### Seção de Garantia

Informações Sobre a Garantia ..... 97

### Seção de Índice

Índice ..... 98

## Prefácio

### Advertência da Proposição 65 da Califórnia

**O Estado da Califórnia reconhece que o escape do motor diesel e alguns de seus componentes podem causar câncer, defeitos de nascença e outros danos ao sistema reprodutor.**



**AVISO – Este produto pode expor você a produtos químicos, incluindo etileno glicol, que é conhecido no estado da Califórnia como causador de defeitos de nascença ou outros danos ao sistema reprodutor. Para obter mais informações, acesse:**

**[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)**

**Não ingira esse produto químico. Lave as mãos após o manuseio para evitar ingestão acidental.**



**AVISO – Esse produto pode expor você a produtos químicos, incluindo chumbo e compostos de chumbo, que são conhecidos no estado da Califórnia como causadores de câncer, defeitos de nascença ou outros danos ao sistema reprodutor. Para obter mais informações, acesse:**

**[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)**

**Lave as mãos após o manuseio de componentes que possam conter chumbo.**

### Informações sobre Publicações

Este manual contém informações de segurança, instruções de operação e de lubrificação, e informações de manutenção. Este manual deve ser guardado dentro ou próximo da área do motor em um suporte ou área de armazenamento de literatura. Leia, estude e mantenha o manual com a literatura e as informações do motor.

O inglês é o principal idioma para todas as publicações da Perkins. O inglês usado facilita a tradução e a consistência.

Algumas fotografias ou ilustrações neste manual mostram detalhes ou acessórios que podem ser diferentes do motor da sua máquina. Proteções e tampas podem ter sido removidas para fins ilustrativos. O aprimoramento contínuo e o desenvolvimento do projeto do produto podem ter causado alterações ao motor da sua máquina, que não estão incluídas neste manual. Sempre que tiver alguma dúvida sobre o motor ou este manual, consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins para obter as informações mais recentes disponíveis.

### Segurança

Esta seção de segurança lista as precauções básicas de segurança. Além disso, esta seção identifica situações perigosas e de advertência. Leia e compreenda as precauções básicas listadas na seção de segurança antes de operar ou realizar a lubrificação, a manutenção e reparos deste produto.

### Operação

As técnicas de operação descritas neste manual são básicas. As técnicas de operação auxiliam no desenvolvimento das habilidades e das técnicas necessárias para operar o motor de forma mais eficiente e econômica. As habilidades e as técnicas se desenvolvem à medida que o operador adquire conhecimento sobre o motor e as capacidades dele.

A seção de operação é uma referência para os operadores. Fotografias e ilustrações guiam o operador nos procedimentos de inspeção, partida, operação e parada do motor. Esta seção inclui também uma abordagem das informações de diagnóstico eletrônico.

### Manutenção

A seção de manutenção é um guia para os cuidados com o motor. As instruções passo a passo ilustradas são agrupadas por horas de serviço e/ou intervalos de manutenção por tempo decorrido. Os itens na programação de manutenção são associados às instruções detalhadas que os seguem.

A manutenção recomendada deve ser realizada nos intervalos adequados, conforme indicado na Programação de Intervalos de Manutenção. O ambiente de operação real do motor também determina a Programação de Intervalos de Manutenção. Portanto, sob condições de operação severas, com muita poeira, umidade ou frio intenso, pode ser necessário realizar lubrificação e manutenção mais frequentemente do que especificado na Programação de Intervalos de Manutenção.

Os itens do programa de manutenção são organizados em um programa de gestão de manutenção preventiva. Se o programa de manutenção preventiva for seguido, não será necessário fazer ajustes periódicos. A implementação de um programa de gerenciamento de manutenção preventiva deve minimizar os custos operacionais evitando os custos resultantes de paradas não programadas e falhas.

## **Intervalos de Manutenção**

Execute a manutenção nos itens em múltiplos do requisito original. Cada nível e/ou os itens individuais em cada nível devem ser movidos para a frente ou para trás na sequência de etapas, dependendo das práticas de manutenção, operação e aplicação específicas. A Perkins recomenda que as programações de manutenção sejam copiadas e exibidas próximas ao motor como um lembrete conveniente. A Perkins também recomenda que um registro de manutenção seja mantido como parte do registro permanente do motor.

O revendedor autorizado Perkins ou o distribuidor Perkins pode ajudá-lo a ajustar o programa de manutenção para atender às necessidades do ambiente operacional.

## **Recondicionamento**

O Manual de Operação e Manutenção não cobre detalhes de recondicionamentos gerais do motor, exceto para o intervalo e os itens de manutenção no intervalo. É melhor que grandes reparos sejam deixados para pessoal treinado ou para um distribuidor ou revendedor autorizado Perkins. O revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins oferece várias opções sobre os programas de recondicionamento. Se ocorrer uma grande falha do motor, há também várias opções disponíveis de recondicionamento após a falha. Consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins para obter informações sobre essas opções.

## Seção Sobre Segurança

i04943914

### Mensagens de Segurança

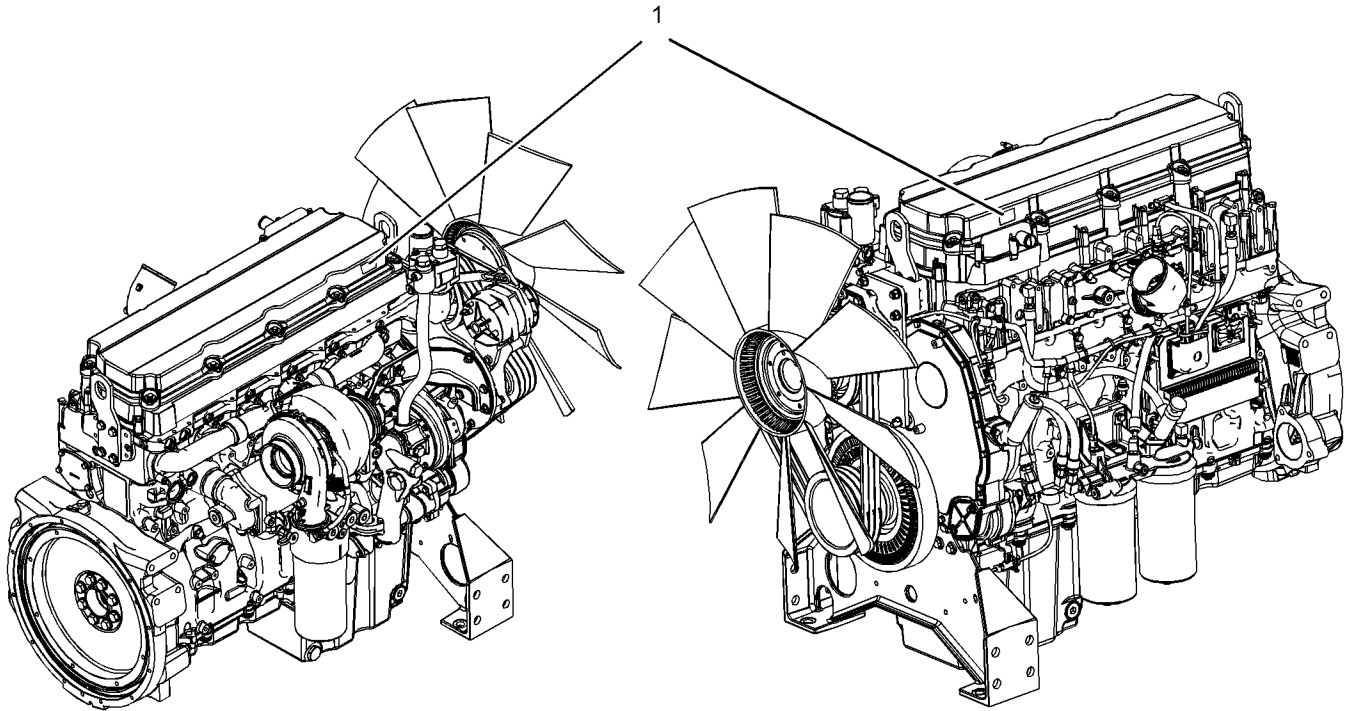


Ilustração 1

#### Localização de aviso de segurança

g01384682

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.

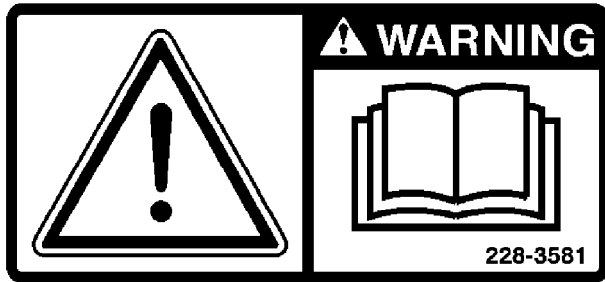


Ilustração 2

g00934493

### ! CUIDADO

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

i08394749

## Informações Gerais Sobre Perigos

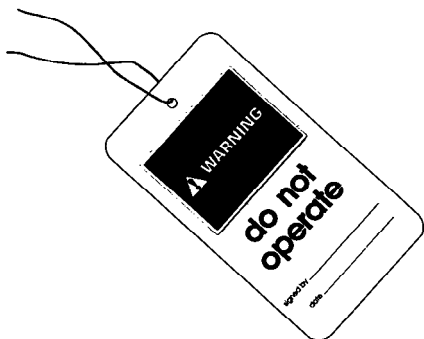


Ilustração 3

g00104545

Prenda uma etiqueta de advertência “Não Operar” ou uma etiqueta de advertência similar na chave de partida ou nos controles antes de fazer a manutenção ou o reparo do equipamento.

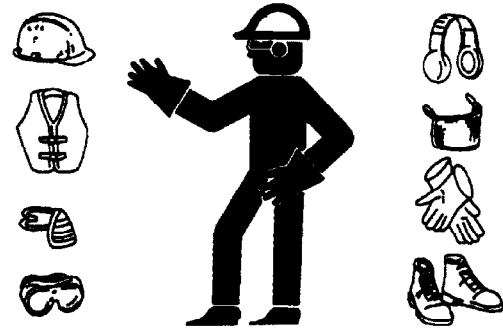


Ilustração 4

g00702020

Use capacete de proteção, óculos protetores e outros equipamentos de proteção, conforme requerido.

Não use roupas soltas ou jóias que possam prender nos controles ou em outras partes da máquina.

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

Mantenha o equipamento limpo, sem materiais estranhos. Remova fragmentos, 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 contêineres 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.

Desconecte as baterias quando a manutenção for executada ou quando for feito um serviço no sistema elétrico. Desconecte os terminais negativos da bateria. Coloque fita isolante nos condutores para ajudar a evitar faíscas. Se equipado, permita que o fluido de escape de diesel seja depurado antes de desconectar a bateria.

Faça a manutenção no motor com o equipamento na posição de manutenção. Consulte as informações do OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante de Equipamento Original) para obter o procedimento para colocar o equipamento na posição de manutenção.

Não tente nenhum reparo que não seja bem compreendido. Utilize as ferramentas corretas. Substitua qualquer equipamento danificado ou repare o equipamento.

## Seção Sobre Segurança

### Informações Gerais Sobre Perigos

Para a partida inicial de um motor novo ou para dar a partida em um motor que passou por manutenção, tome providências para parar o motor em caso de excesso de velocidade. O motor pode ser desligado fechando o suprimento de combustível e/ou o suprimento de ar ao motor. Certifique-se de que somente a tubulação de suprimento de combustível está fechada. Certifique-se de que a tubulação de retorno do combustível está aberta.

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

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

Cuidado quando a tampas forem removidas. Afrouxe gradualmente os últimos dois parafusos ou porcas localizados nas extremidades opostas da tampa ou do dispositivo, sem removê-los. Antes de remover os últimos dois parafusos ou porcas, force a tampa a abrir para liberar qualquer pressão de mola ou outra pressão.

## Ar Comprimido e Água Pressurizada

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

A aplicação direta de ar comprimido ou água pressurizadas na caçamba 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 de ar máxima para fins de limpeza deve ser abaixo de 205 kPa (30 psi). A pressão de água máxima 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.

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

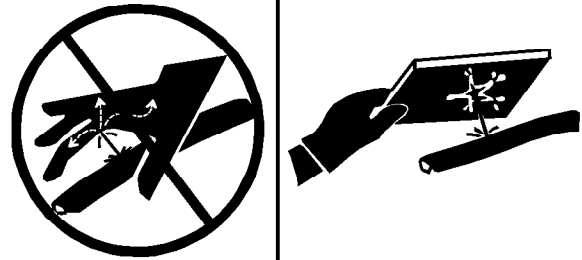


Ilustração 5

g00687600

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

## Contenção de Derramamentos de Fluidos

Tome cuidado para garantir que os fluidos sejam contidos durante os procedimentos de inspeção, manutenção, testes, ajustes e reparo do motor. Tome providências para coletar o fluido com um contêiner adequado antes de abrir qualquer compartimento ou antes de desmontar qualquer componente.

- Use somente ferramentas e equipamentos adequados para a coleta de fluidos.
- Use somente ferramentas e equipamentos adequados para a contenção de fluidos.



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

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

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

### CUIDADO

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

## Inalação

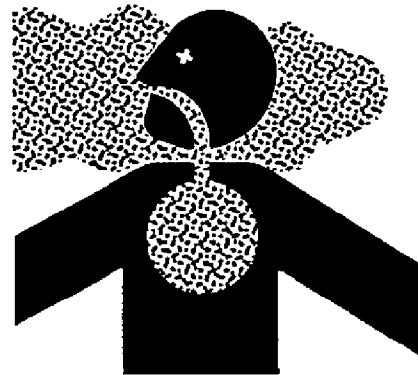


Ilustração 6

g00702022

## Obstrução no

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

## Cromo hexavalente

Equipamentos e peças de reposição da Perkins estão em conformidade com as regulamentações e os requisitos aplicáveis onde foram originalmente vendidos. A Perkins recomenda usar somente peças de reposição Perkins originais.

Cromo hexavalente foi ocasionalmente detectado nos sistemas de escape e de anteparo térmico nos motores Perkins. Apesar de testes de laboratório serem a única forma precisa de saber se o cromo hexavalente está de fato presente, a presença de um depósito amarelo em áreas de alto calor (por exemplo, componentes do sistema de escape ou isolamento do escape) pode ser uma indicação da presença de cromo hexavalente.

## Seção Sobre Segurança

### Informações Gerais Sobre Perigos

Tenha cuidado se suspeitar da presença de cromo hexavalente. Evite o contato com a pele ao manusear itens que suspeita que podem conter cromo hexavalente e evite a inalação de poeira na área suspeita. A inalação ou o contato com a pele de poeira de cromo hexavalente pode ser prejudicial à saúde.

Se tais depósitos amarelos forem encontrados no motor, nas peças dos componentes do motor ou em equipamentos ou pacotes associados, a Perkins recomenda seguir as regulamentações e diretrizes locais de saúde e segurança, usar boa higiene e aderir a práticas de trabalho seguras ao manipular o equipamento ou as peças. A Perkins também recomenda o seguinte:

- Use Equipamento de Proteção Pessoal (EPP) adequado
- Lave as mãos e o rosto com sabão e água antes de comer, beber ou fumar e também durante intervalos para descanso para evitar a ingestão de qualquer pó amarelo
- Nunca use ar comprimido para a limpeza de áreas suspeitas de conter cromo hexavalente
- Evite escovar, polir ou cortar materiais suspeitos de conter cromo hexavalente
- Obedeça todos os regulamentos ambientais sobre o descarte de todos os materiais que possam conter ou que entraram em contato com cromo hexavalente
- Evite transitar em áreas onde possa haver partículas de cromo hexavalente no ar.
- Evite escovar produtos que contenham amianto.
- Evite esmerilhar produtos que contenham amianto.
- Use um método úmido para limpar os materiais de amianto.
- Um aspirador equipado com um filtro de ar particulado de alta eficiência (HEPA) pode também ser usado.
- Utilize uma ventilação de exaustão em trabalhos de usinagem permanente.
- Use uma máscara para respiração se não houver outro meio de controlar a poeira.
- Obedeça às recomendações e regulamentos aplicáveis ao local de trabalho. Nos Estados Unidos, use os requisitos do Órgão de Segurança e Saúde Ocupacional (OSHA, Occupational Safety and Health Administration). Os requisitos da OSHA encontram-se na 29 CFR 1910.1001 .
- Obedeça a todos os regulamentos ambientais referentes ao descarte de amianto.
- Evite transitar em áreas onde possa haver partículas de amianto no ar.

### Informações sobre Amianto

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

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

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

- Nunca use ar comprimido para limpeza.

### Descarte Correto de Resíduos

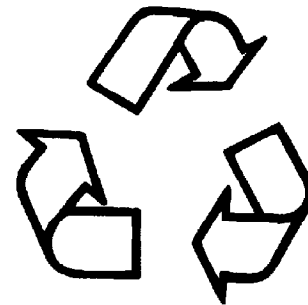


Ilustração 7

g00706404

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

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

i08237365

## Prevenção Contra Queimaduras

Do not touch any part of an operating engine. Allow the engine to cool before any maintenance is performed on the engine. Relieve all pressure in the appropriate system before any lines, fittings, or related items are disconnected.

### Coolant

When the engine is at operating temperature, the engine coolant is hot. The coolant is also under pressure. The radiator and all lines to the heaters or to the engine contain hot coolant. Any contact with hot coolant or with steam can cause severe burns. Allow cooling system components to cool before the cooling system is drained.

Check that the coolant level after the engine has stopped and the engine has been allowed to cool. Ensure that the filler cap is cool before removing the filler cap. The filler cap must be cool enough to touch with a bare hand. Remove the filler cap slowly to relieve pressure.

Cooling system conditioner contains alkali. Alkali can cause personal injury. Do not allow alkali to contact the skin, the eyes, or the mouth.

### Oils

Hot oil and hot lubricating components can cause personal injury. Do not allow hot oil or hot components to contact the skin.

If the application has a makeup tank, remove the cap for the makeup tank after the engine has stopped. The filler cap must be cool to the touch.

### Batteries

The liquid in a battery is an electrolyte. Electrolyte is an acid that can cause personal injury. Do not allow electrolyte to contact the skin or the eyes.

Do not smoke while checking the battery electrolyte levels. Batteries give off flammable fumes which can explode.

Always wear protective glasses when you work with batteries. Wash hands after touching batteries. The use of gloves is recommended.

i08394753

## Prevenção Contra Incêndios e Explosões



Ilustração 8

g00704000

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

Líquidos inflamáveis que estejam vazando ou sejam derramados sobre superfícies quentes ou componentes elétricos podem resultar em incêndios. Os incêndios podem causar ferimentos pessoais e danos à propriedade.

Pode ocorrer faísca se as tampas do cárter do motor forem removidas no período de quinze minutos depois de uma parada de emergência.

Determine se o motor será operado em um ambiente que permite que gases combustíveis sejam sugados para dentro do sistema de entrada de ar. Esses gases podem causar excesso de rotação do motor. Podem ocorrer ferimentos pessoais, danos à propriedade ou danos ao motor.

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

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

Armazene combustíveis e lubrificantes em recipientes corretamente rotulados e fora do alcance de pessoas não autorizadas. Armazene sobras de óleo e materiais inflamáveis em recipientes protegidos. Não fume em áreas usadas para armazenar materiais inflamáveis.

Seção Sobre Segurança  
Prevenção Contra Incêndios e Explosões

Não exponha o motor a chamas.

As proteções de escape (se houver) protegem os componentes quentes da exaustão de respingos de óleo ou de combustível em caso de falha em uma linha, tubo ou retentor. Os anteparos de escape devem estar instalados corretamente.

Não solde tubulações nem tanques que contenham fluidos inflamáveis. Não corte com maçarico tubulações nem tanques que contenham fluido inflamável. Limpe essas tubulações ou tanques cuidadosamente com solvente não inflamável antes de soldar ou cortar com maçarico.

A fiação deve ser mantida em boas condições. Certifique-se de que todos os fios elétricos estejam corretamente instalados e presos firmemente. Verifique todos os fios elétricos diariamente. Repare qualquer fio que esteja frouxo ou desfiado antes de operar o motor. Limpe e aperte todas as conexões elétricas.

Elimine toda a fiação que esteja desconectada ou seja desnecessária. Não use fios nem cabos com bitola menor do que a recomendada. Não desvie de nenhum fusível e/ou disjuntor.

Arcos ou faíscas podem causar um incêndio. Conexões firmes, fiação recomendada e cabos de bateria corretamente mantidos ajudarão a impedir a formação de arcos ou faíscas.

Inspecione todas as tubulações e mangueiras para ver se há desgaste ou deterioração. As mangueiras devem ser direcionadas corretamente. As tubulações e mangueiras devem ter apoio adequado e abraçadeiras firmes. Aperte todas as conexões com o torque recomendado. Vazamentos podem causar incêndios.

Os filtros de óleo e os filtros de combustível devem estar instalados corretamente. Os alojamentos do filtro devem ser apertados com o torque correto.



Ilustração 9

g00704059

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



Ilustração 10

g00704135

Os gases de uma bateria podem explodir. Mantenha chamas abertas ou faíscas afastadas do topo de uma bateria. Não fume em áreas de carregamento de bateria.

Nunca verifique a carga da bateria colocando um objeto de metal sobre os polos de terminais. Use um voltímetro ou um hidrômetro.

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

Não carregue uma bateria congelada. Isso pode causar explosão.

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

## Extintor de Incêndio

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

## Éter

O éter é venenoso e inflamável.

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

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

## Tubulações, Tubos e Mangueiras

Não dobre as tubulações de alta pressão. Não martele tubulações de alta pressão. Não instale tubulações que estejam torcidas ou danificadas. Não prenda outros itens nas tubulações de alta pressão.

Repare todas as tubulações frouxas ou danificadas. Vazamentos podem causar incêndios. Consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins para reparo ou para peças de reposição.

Verifique tubulações, tubos e mangueiras com atenção. Não inspecione com a mão desprotegida. Use uma chapa ou cartão para verificar a existência de vazamentos. Aperte todas as conexões com o torque recomendado.

Substitua as peças se uma destas condições estiver presente:

- Conexões de extremidades danificadas ou com vazamentos
- As tampas externas estão esfoladas ou cortadas.
- Os fios estão expostos.
- As tampas externas estão inchadas.

- As partes flexíveis das mangueiras estão levemente cortadas.
- As tampas externas têm blindagem interna.
- As conexões de extremidades estão deslocadas.

Certifique-se de que todas as abraçadeiras, os protetores e os anteparos térmicos estejam instalados corretamente. Durante a operação do motor, a instalação correta ajudará a impedir a vibração, a fricção com outras peças e o calor excessivo.

i08221283

## Prevenção Contra Esmagamento e Cortes

Apoie o componente corretamente quando o for realizado trabalho sob o componente.

A menos que outras instruções de manutenção sejam fornecidas, nunca tente realizar ajustes com o motor em funcionamento.

Fique afastado de todas as peças giratórias e móveis. Deixe as proteções no lugar até que a manutenção seja realizada. Depois da realização da manutenção, reinstale as proteções.

Mantenha objetos distantes das pás do ventilador em movimento. As pás lançarão ou cortarão objetos.

Use óculos de proteção para evitar ferimentos nos olhos causados por objetos arremessados.

Lascas ou outros detritos podem voar de objetos arremessados. Certifique-se de que ninguém se machucará com estilhaços de objetos arremessados.

i08173860

## Como Subir e Descer da Máquina

Inspeção os degraus, os corrimãos e a área de trabalho antes de montar o motor. Mantenha esses itens limpos e em bom estado de conservação.

Monte e desmonte o motor somente em locais que possuem apoios e/ou corrimãos. Não suba e nem pule do motor.

Fique de frente para o motor ao montá-lo ou desmontá-lo. Com os pés e as mãos, mantenha sempre um contato de três pontos com os degraus e corrimãos designados. Não use os controles como apoios.

## Seção Sobre Segurança

### Antes de Dar Partida no Motor

Não fique em pé sobre os componentes que não podem suportar o seu peso. Use uma escada ou uma plataforma de trabalho adequada. Prenda o equipamento de subida modo que ele não se mova.

Não carregue ferramentas ou suprimentos quando subir ou descer do motor. Use uma cabo manual para levantar ou abaixar as ferramentas ou os suprimentos.

i06059972

## Antes de Dar Partida no Motor

### AVISO

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

### CUIDADO

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

Inspecione o motor para ver se há possíveis riscos.

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

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

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

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

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

Para reparos e ajustes, consulte o Manual de Serviço.

i08394997

## Partida do Motor

### CUIDADO

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

### 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.**

If a warning tag is attached to the engine start switch or to the controls, DO NOT start the engine or move the controls. Consult with the person that attached the warning tag before the engine is started.

All protective guards and all protective covers must be installed if the engine must be started to perform service procedures. To help prevent an accident that is caused by parts in rotation, work around the parts carefully.

Start the engine from the operator's compartment or from the engine start switch.

Always start the engine according to the procedure that is described in the Operation and Maintenance Manual, Engine Starting topic in the Operation Section. Knowing the correct procedure will help to prevent major damage to the engine components. Knowing the procedure will also help to prevent personal injury.

To ensure that the jacket water heater (if equipped) is working correctly, check the water temperature gauge and/or the oil temperature gauge during the heater operation.

**Nota:** The engine may be equipped with a device for cold starting. If the engine will be operated in very cold conditions, then an extra cold starting aid may be required. Normally, the engine will be equipped with the correct type of starting aid for your region of operation.

i09636647

## Desligamento do Motor

- Remova a carga em incrementos.
- Abra o disjuntor.
- Deixe o motor funcionar por cinco minutos para esfriar.
- Desligue o motor.
- Certifique-se de que sejam fornecidos 24 V para o gabinete de dosagem por pelo menos 120 segundos após o desligamento do motor (apenas motores equipados com sistemas SCR).

Use o Botão de Desligamento de Emergência (se equipado) SOMENTE em uma situação de emergência. Não use o Botão de Parada de Emergência para o desligamento normal do motor. Depois de uma parada de emergência, NÃO ligue o motor até que o problema que causou a parada de emergência tenha sido corrigido.

Desligue o motor na ocorrência de uma condição de sobrevelocidade durante a partida inicial de um motor novo ou um motor que tenha sido retificado. Isso pode ser feito desligando o suprimento de combustível para o motor e/ou interrompendo o suprimento de ar para o motor.

Para desligar um motor controlado eletronicamente, desligue a energia 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

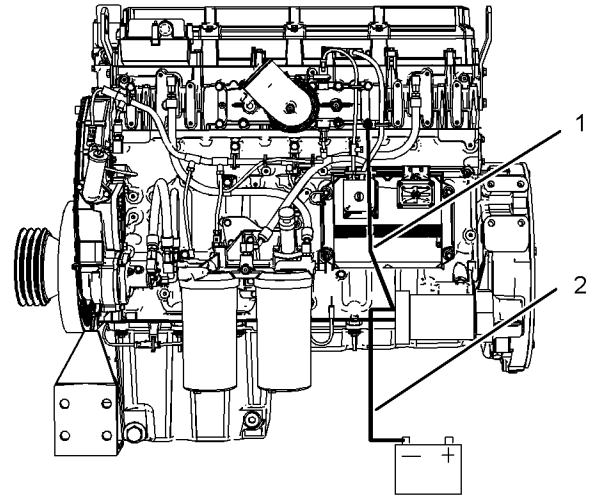


Ilustração 11

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.

i04943945

## 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.

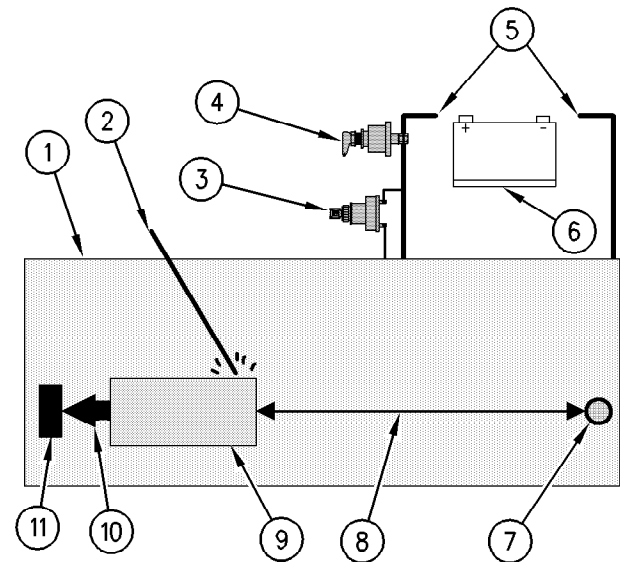


Ilustração 12

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

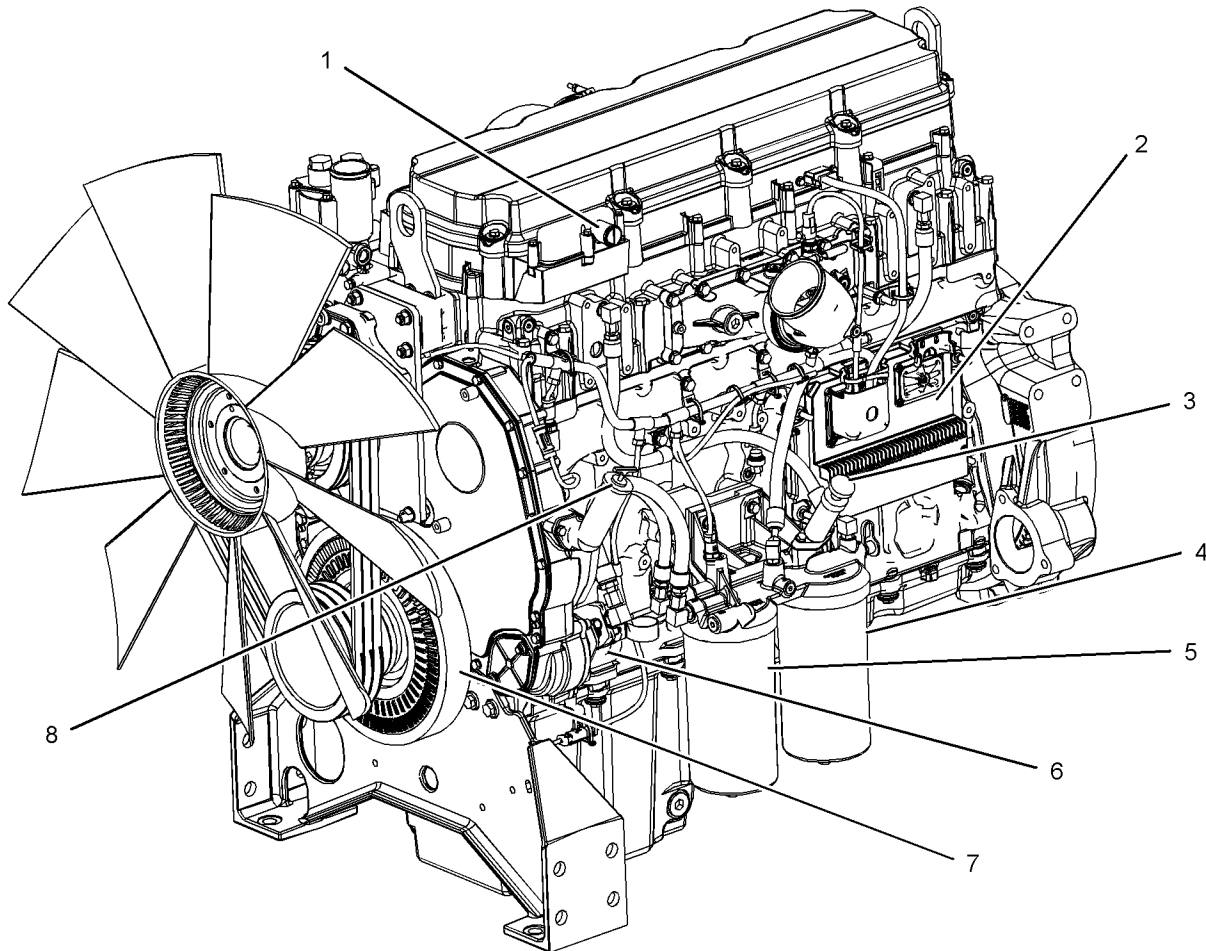


Ilustração 13

g01385634

#### Exemplo típico

#### Vista do lado esquerdo do motor

- |   |                                      |                                |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|
| (1) Conexão para o respiro              | (4) Filtro de combustível secundário | (7) Amortecedor do virabrequim |
| (2) Módulo de Controle Eletrônico (ECM) | (5) Filtro primário de combustível   | (8) Filtro de óleo             |
| (3) Bomba de escorva de combustível     | (6) Bomba de combustível             |                                |

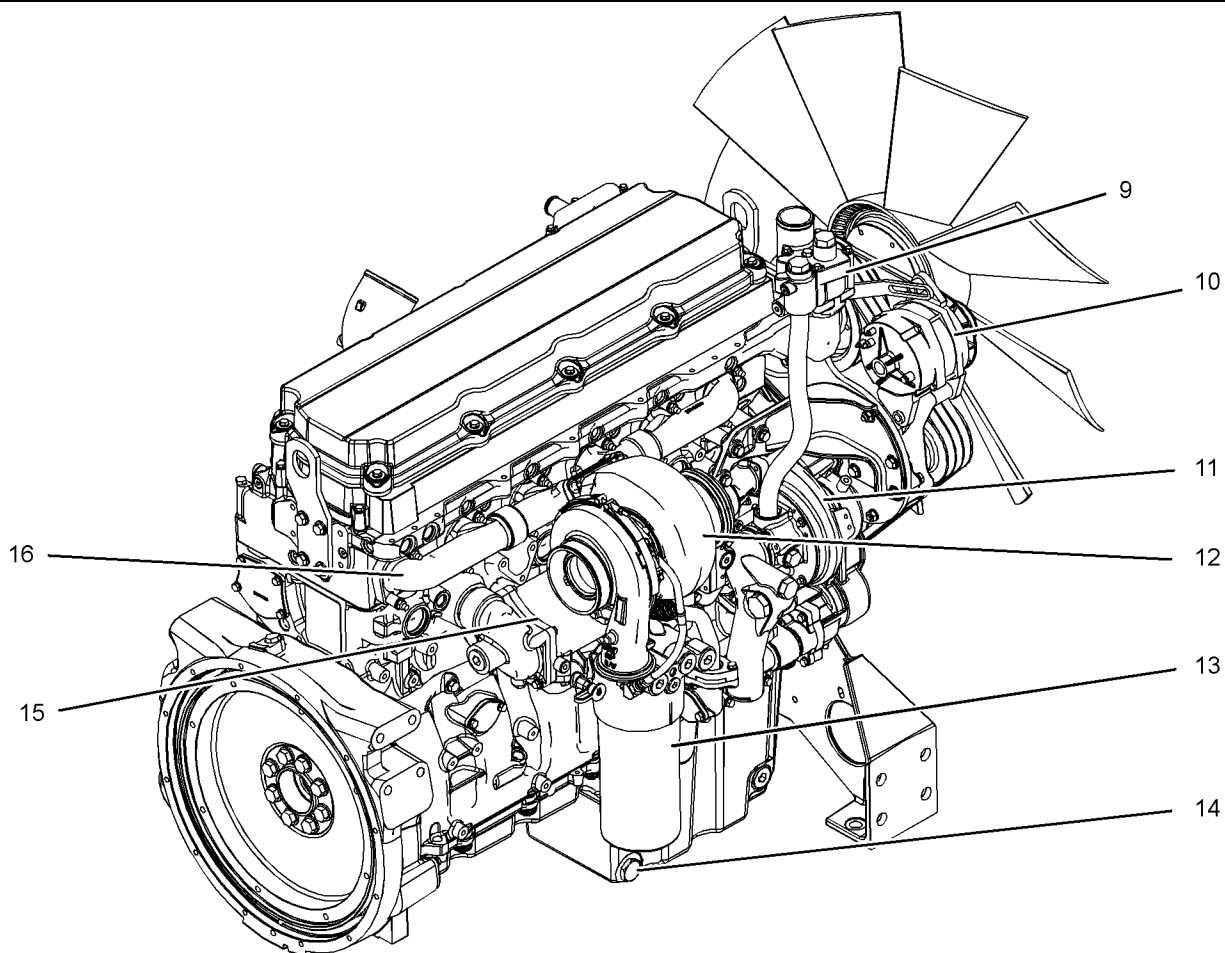


Ilustração 14

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

i04943919

**Descrição do Motor**

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	12,5l (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 consideradas defeitos da Perkins. Portanto, esses defeitos NÃO são cobertas pela garantia Perkins.**

## Informações Sobre Identificação do Produto

i04943929

### Localização das Placas e Decalques

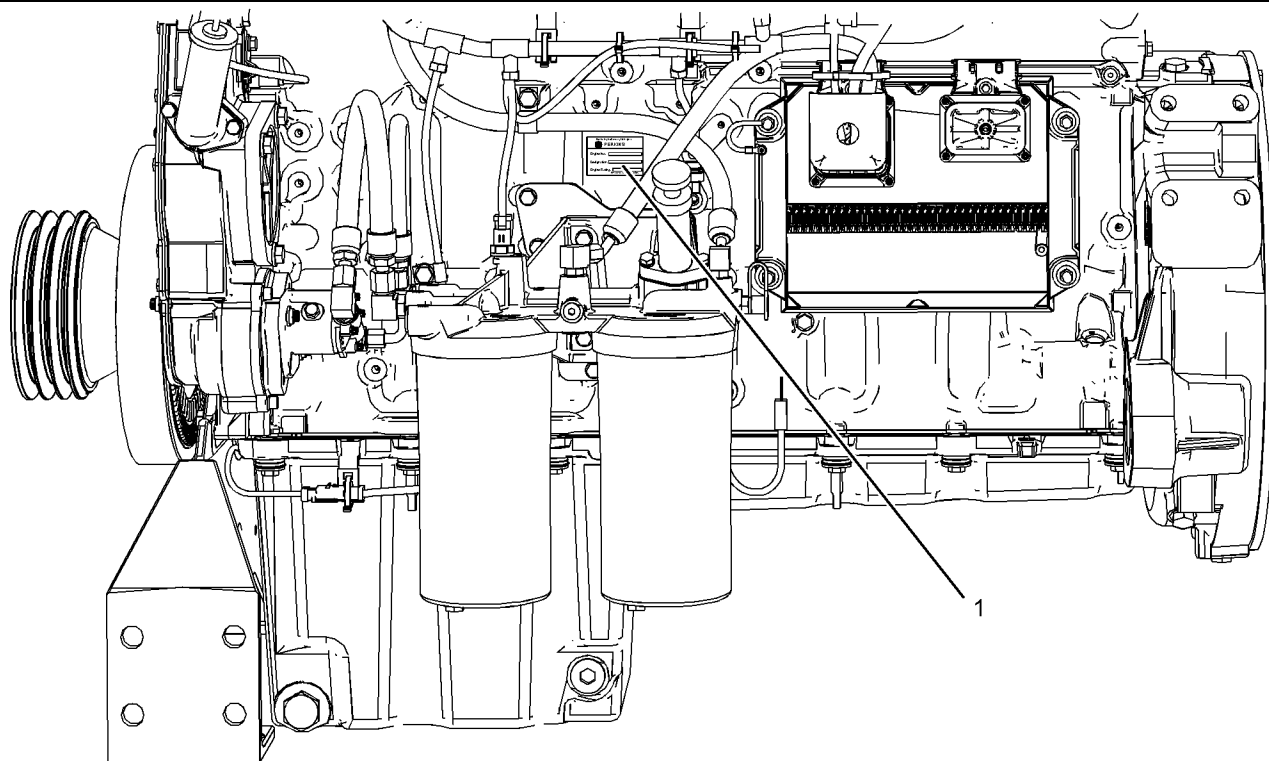



Ilustração 15

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.	

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

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

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

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

Ilustração 16

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 \_\_\_\_\_

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

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

i04943928

## Decalque de Certificação de Emissões


 <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 17

g01385765

Exemplo típico

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

Seção Geral  
Parâmetros Especificados pelo Cliente

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 kPa29 (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 Armazenamento

i07891600

#### Levantamento do Produto

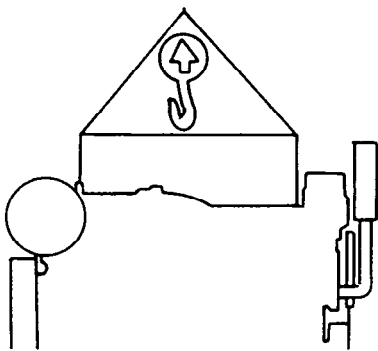


Ilustração 18

g00103219

#### AVISO

Sempre verifique se há danos nos parafusos dos olhais de levantamento e em todos os outros equipamentos de levantamento antes de realizar qualquer levantamento. Jamais dobre os parafusos de olhal e os suportes. Nunca execute o levantamento do produto se os componentes estiverem danificados. Lembre-se de que a capacidade de um parafuso de olhal é menor à medida que o ângulo entre os membros de suporte e o objeto se torna menor que 90 graus.

Quando for necessário remover um componente em ângulo, use apenas um elo de suspensão com capacidade nominal apropriada para o 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 estar paralelos entre si. As correntes e os cabos devem ficar perpendiculares com o topo do objeto que está sendo levantado.

Algumas remoções requerem levantamento de acessórios para obter equilíbrio e segurança adequados.

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

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

i09772983

#### Armazenamento do Produto

O distribuidor Perkins pode ajudar na preparação do motor para períodos prolongados de armazenamento.

Um motor pode ser armazenado por até 6 meses, contanto que todas as recomendações sejam respeitadas.

#### Motor

1. Remova a poeira, a ferrugem, a graxa e o óleo do motor. Inspeção a parte externa. Pinte as áreas que apresentam danos na pintura com uma tinta de boa qualidade.
2. Remova a sujeira dos purificadores de ar. Verifique se há danos nos retentores, nas juntas e no elemento filtrante.
3. Aplique lubrificante em todos os pontos apresentados neste Manual de Operação e Manutenção, Intervalos de Manutenção.
4. Drene o óleo do cárter. Troque o óleo do cárter e os filtros de óleo. Para obter o procedimento adequado, consulte este Manual de Operação e Manutenção.
5. Adicione o óleo VCI ao cárter. O volume de óleo VCI no cárter deve ser de 3 a 4 por cento.

**Nota:** Se o cárter do motor estiver cheio, drene óleo de motor suficiente para que a mistura seja adicionada.

6. Remova os elementos filtrantes de ar. Coloque o motor na velocidade de arranque com o controle do acelerador na posição COMBUSTÍVEL DESLIGADO. Use um pulverizador para adicionar uma mistura de 50 por cento de óleo VCI e 50 por cento de óleo do motor na entrada de ar ou na entrada do turbocompressor.

**Nota:** Pode-se adicionar a mistura de óleo VCI à admissão de ar removendo o bujão para verificar a pressão no coletor do turbocompressor. A taxa de aplicação mínima para a mistura de óleo VCI é de 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in) da cilindrada do motor.

7. Use um pulverizador para aplicar uma mistura de 50% de óleo VCI e 50% de óleo do cárter nas aberturas de escape. A taxa de aplicação mínima para a mistura de óleo é de 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in) da cilindrada do motor. Vede o cano de descarga e quaisquer orifícios de drenagem do silencioso.

8. Remova o combustível do alojamento do filtro de combustível secundário. Se desejar, esvazie e reinstale o elemento filtrante de combustível rosqueado para remover sujeira e água. Drene qualquer bomba de combustível com luva dosadora.

Limpe o filtro de combustível principal. Abasteça-o com fluido de calibração ou querosene. Instale o filtro de combustível principal e opere a bomba de escorva. Esse procedimento enviará óleo limpo para o filtro secundário e o motor.

Abra a válvula de drenagem do tanque de combustível para drenar a água e a sujeira que possam estar presentes no tanque. Aplique um borrifo de fluido de calibragem ou querosene a uma taxa de 30 mL per 30 L (1 oz per 7.50 gal US) da capacidade do tanque de combustível para evitar ferrugem no tanque. Adicione 0.15 mL per L (.02 oz per 1 gal US) de biocida comercial como Biobor JF ao combustível.

Aplique uma quantidade pequena de óleo às roscas no bocal de abastecimento do tanque de combustível e instale a tampa. Vede todas as aberturas do tanque para impedir que o combustível evapore e como medida de preservação.

9. Remova os injetores de combustível. Aplique 30 mL (1 oz) da mistura de óleos (50 por cento de óleo VCI e 50 por cento de óleo do motor) dentro de cada cilindro.

Use uma barra ou uma ferramenta giratória para virar o motor lentamente. Esse procedimento colocará o óleo nas paredes do cilindro. Instale todos os injetores de combustível e aperte com o torque correto. Consulte o Manual de Montagem e Desmontagem para obter mais informações.

10. Pulverize uma camada fina de uma mistura de 50 por cento de óleo VCI e 50 por cento de óleo do motor nos seguintes componentes: volante do motor, dentes da coroa e pinhão do motor de partida. Instale as tampas para impedir a evaporação do óleo VCI.

11. Aplique uma camada densa de Graxa Multiuso em todas as peças externas móveis, como roscas da haste, juntas esféricas e articulação.

**Nota:** Instale todas as tampas. Certifique-se de que a fita tenha sido instalada em todas as aberturas, entradas de ar, aberturas de escape, caixa do volante, respiros do cárter, tubos de vareta de nível.

Verifique se todas as tampas são herméticas e resistentes a intempéries. Use uma fita impermeável e resistente ao mau tempo, como a Kendall Nº 231 ou equivalente. Não use fita adesiva. A fita adesiva só veda por um curto período de tempo.

12. Na maioria das condições, a remoção das baterias é o melhor procedimento. Como alternativa, coloque as baterias em armazenamento. Quando necessário, carregue periodicamente as baterias enquanto estiverem em armazenamento.

Se as baterias não forem removidas, lave a parte externa destas até que fique limpa. Aplique uma carga elétrica às baterias para obter uma densidade relativa de 1,225.

Desconecte os terminais da bateria. Coloque uma tampa plástica sobre as baterias.

13. Remova as correias de comando do motor.

14. Coloque uma tampa hermética sobre o motor. Verifique se o motor está protegido. A tampa deve estar frouxa o suficiente para que o ar circule em torno do motor para evitar danos de condensação.

15. Afixe uma etiqueta com a data de armazenamento do motor.

16. Remova a tampa à prova de água a cada 2 ou 3 meses para verificar o motor quanto a corrosão. Se o motor apresentar sinais de corrosão, repita o procedimento de proteção.

## Sistema do Líquido Arrefecedor

Encha completamente o sistema de arrefecimento antes do armazenamento.

Consulte o tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos para obter mais informações sobre líquidos arrefecedores.

## Remova o Motor do Armazenamento

1. Remova todas as tampas de proteção externas.
2. Troque o óleo e os filtros.
3. Verifique a condição das correias do ventilador e do alternador. Substitua as correias, se necessário. Consulte o tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Correias - Inspeção/Ajuste/Substituição para obter o procedimento correto.
4. Substitua os elementos filtrantes de combustível.
5. Remova as tampas plásticas do elementos purificadores do ar.
6. Use uma barra ou uma ferramenta de torção para virar o motor no sentido normal de rotação. O procedimento garante que não haja travamentos hidráulicos nem resistência.
7. Antes de dar partida no motor, remova a tampa da válvula ou as tampas. Coloque uma grande quantidade de óleo do motor no eixo-comando, nos seguidores do excêntrico e no mecanismo de válvulas para impedir danos ao mecanismo.

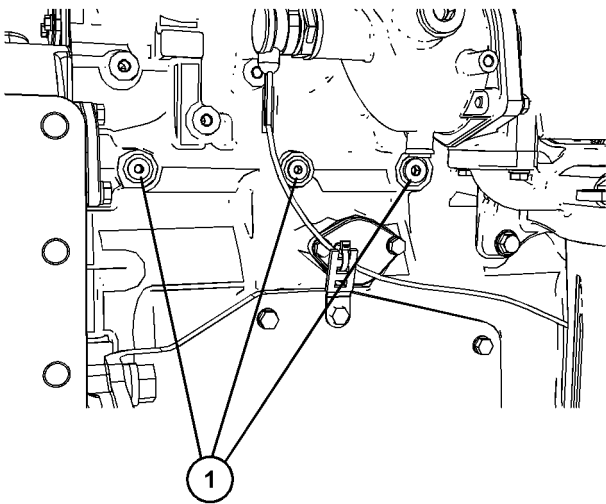


Ilustração 19

g07564010

### Exemplo típico

(1) Bujões

8. Se um motor for armazenado por mais de 1 ano, a Perkins recomenda a Pré-lubrificação do motor para evitar partida a seco. Use uma bomba adequada para colocar óleo do motor no sistema de óleo do motor.

Será necessário que a bomba crie uma pressão mínima dentro do motor de 0.25 bar (3.6 psi). Essa pressão é necessária por 15 segundos para lubrificar as superfícies internas.

Remova o bujão mostrado na ilustração 19 para conectar ao sistema de óleo do motor. A conexão necessária é 9/16 pol x 18 tpi. Certifique-se de que a especificação de óleo correta é usada; consulte este Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluido para obter mais informações. Depois que as superfícies internas do motor forem lubrificadas, remova o conector e instale o bujão (1). Aperte o bujão com um torque de 30 N·m (265 lb in). A Perkins recomenda que o procedimento seja realizado em uma temperatura ambiente mínima de 10° C (50° F).

9. Verifique as condições de todas as mangueiras de borracha. Substitua todas as mangueiras gastas. Substitua quaisquer mangueiras danificadas.
10. Antes da partida, teste se o sistema de arrefecimento tem de 3 a 6 por cento de concentração do condicionador do líquido arrefecedor. Adicione o condicionador de líquido arrefecedor ou um elemento condicionador de líquido arrefecedor, se equipado.

Teste a mistura de líquido arrefecedor para saber se o nível de nitrito está correto. Se necessário, ajuste a mistura de líquido arrefecedor.

Escorve o motor com combustível diesel limpo antes de dar a partida.

11. Verifique se o sistema de arrefecimento está limpo. Verifique se o sistema está cheio. Verifique se o sistema está com a quantidade correta de condicionador complementar de sistema de arrefecimento.
12. No primeiro dia de operação, verifique o motor várias vezes para saber se há vazamentos e se ele está operando corretamente.

# Indicadores e Medidores

i04943941

## 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).**



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

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

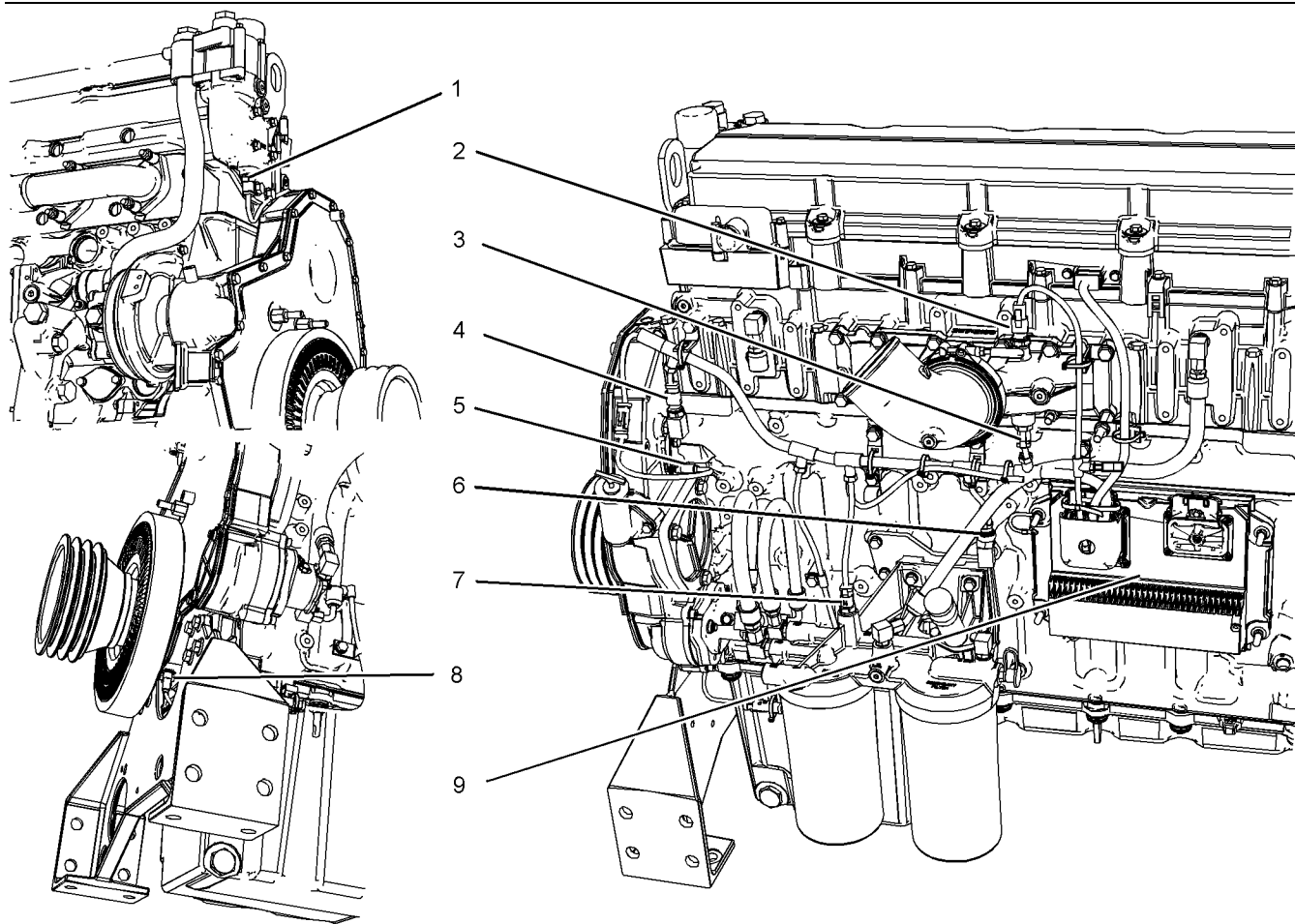


Ilustração 20

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 uma 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.

## Seção de Operação

Operação do Motor Com Códigos de Diagnóstico Intermitentes

---

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

i04942802

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.

## 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 resfrie 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



**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  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F}$ ). A capacidade de partida em temperaturas abaixo de  $10^{\circ}\text{C}$  ( $50^{\circ}\text{F}$ ) 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. Inspeccione 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  $60^{\circ}\text{C}$  ( $32$  a  $140^{\circ}\text{F}$ ), o tempo de aquecimento é de aproximadamente três minutos. A temperaturas abaixo de  $0^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{F}$ ), 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. Inspecione 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 escorva 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.

i09772989

### Recomendações para Fluidos (Especificação do Combustível)

- **Glossário**
- ISO Organização Internacional para Padronização
- ASTM American Society for Testing and Materials (Associação Americana de Testes e Materiais)
- HFRR High Frequency Reciprocating Rig (Sonda Alternativa de Alta Frequência) para o teste de Lubricidade dos combustíveis diesel
- FAME Fatty Acid Methyl Esters (Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos)
- CFR Co-ordinating Fuel Research (Coordenação de Pesquisa de Combustível)
- LSD Low Sulfur Diesel (Diesel com Baixo Teor de Enxofre)
- ULSD Ultra Low Sulfur Diesel (Diesel com Enxofre Ultrabaixo)
- RME Rape Methyl Ester (Éster Metílico de Canola)
- SME Soy Methyl Ester (Éster Metílico de Soja)
- EPA Environmental Protection Agency of the United States (Órgão de Proteção Ambiental dos EUA)

### Informações Gerais

#### AVISO

Esforçamo-nos ao máximo para fornecer informações precisas e atualizadas. Ao usar este 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 distribuidor Perkins local para obter as recomendações atualizadas mais recentes.

Consulte Recomendações de Fluidos para Motores Diesel Perkins, M0113102 para obter informações adicionais relacionadas a combustível.

**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 propicia os seguintes resultados: vida prolongada do motor e níveis de emissões do escape aceitáveis. O combustível deve satisfazer os requisitos mínimos descritos na tabela 5 .

**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 5

<b>Especificação para Combustível Diesel Destilado da Perkins<sup>(1)</sup></b>				
<b>Propriedade</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Teste ASTM</b>	<b>Teste ISO</b>
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
Número 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
Corrosão da Tira de Cobre	-	Nº 3 máximo	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 no máximo 360 °C (680 °F)	D86	ISO3405
Ponto de Fulgor	°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 de	°C	No mínimo 6 °C (42.8 °F) abaixo da temperatura ambiente	D97	ISO3016

(Tabela 5 (cont.))

Enxofre <sup>(1)</sup> (4)	% de massa	Máximo de 1%	D5453/D26222	ISO 20846/ISO 20884
Viscosidade Cinemática <sup>(5)</sup>	"mm <sup>2</sup> /s (cSt)"	A viscosidade do combustível fornecido 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 diâmetro da marca de desgaste a 60 °C (140 °F). <sup>(7)</sup>	mm	No máximo 0,52	D6079	ISO12156-1

- (1) Esta especificação inclui os requisitos de Diesel com Enxofre Ultra Baixo (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 o uso de combustível com um número de cetano maior para operações em altitudes maiores ou em clima frio.
- (3) "De acordo com as tabelas de padrões, a gravidade API (American Petroleum Institute, Instituto Americano do Petróleo) 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 os componentes de motor Perkins podem operar com combustíveis com alto teor 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. Níveis de enxofre no combustível superiores a 0.5% podem reduzir significativamente o intervalo de troca do óleo. Para obter informações adicionais, 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) dos métodos de teste ASTM D445 ou 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. Combustíveis com um alto grau de viscosidade podem exigir o uso de aquecedores de combustível para reduzir a viscosidade para 4,5 cSt na bomba de injeção de combustível.
- (6) Siga as condições de teste e os procedimentos para gasolina (motor).
- (7) A lubricidade de um combustível é uma causa de preocupação com um combustível com nível baixo de enxofre e nível ultra baixo de enxofre. Para determinar a lubricidade do combustível, use o teste ISO 12156-1 ou ASTM D6079 Sonda Alternativa de Alta Frequência ( HFRR). Se a lubricidade de um combustível não atender aos requisitos mínimos, consulte o fornecedor de combustível. Não trate o combustível sem consultar o fornecedor de combustível. Alguns aditivos não são compatíveis. Esses aditivos podem causar problemas no sistema de combustível.

**AVISO**

A operação com combustíveis que não atendam às recomendações da Perkins pode causar os seguintes efeitos: dificuldade na partida, combustão insuficiente, depósitos em 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. Isso proporcionará uma melhor qualidade de ignição. Os números de cetano são derivados para combustíveis contra proporções de cetano e heptametilnonano no motor de CFR padrão. Consulte a ISO 5165 para saber o método de teste.

Números de cetano superiores a 45 normalmente são esperados do 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. Pode ser necessário um valor mais alto de cetano para operações em grandes altitudes ou 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. Este é o quociente da viscosidade dinâmica dividida 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 tanto em temperaturas extremamente baixas como 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. Isso 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 os requisitos mínimos descritos na tabela 5. A lubrificidade desses combustíveis não deve ultrapassar o diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,0205 inch). O teste de lubrificidade do combustível deve ser realizado em uma HFRR operada a 60 °C (140 °F). Consulte a ISO 12156-1.

Em algumas regiões do mundo e no caso de algumas aplicações, talvez só haja combustíveis com alto teor de enxofre acima de 0,5% por massa disponíveis. 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. Combustível com alto enxofre pode ser usado em países que não controlam emissões.

Quando só houver combustíveis com alto teor de enxofre disponíveis, será necessário usar óleo lubrificante altamente alcalino no motor ou reduzir o intervalo de troca do óleo lubrificante. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos (Informações Gerais sobre Lubrificação) para obter informações sobre enxofre no combustível.

## Capacidade de Lubrificação

Capacidade que o combustível tem de evitar o desgaste da bomba. A lubrificidade 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 que a lubrificidade do combustível fosse uma função da viscosidade de combustível.

A lubrificidade tem uma importância especial para os combustíveis de baixa viscosidade, combustível com baixo teor de enxofre e combustível fóssil de baixo odor atuais. Esses combustíveis são feitos para atender a rigorosas emissões do escape. Foi desenvolvido um método de teste para medir a lubrificidade dos combustíveis diesel 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 inch) NÃO PODE ser excedida. O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em uma HFRR operada a 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. O fornecedor de combustível poderá recomendar aditivos e o nível adequado de tratamento. Para obter mais informações, consulte "Aditivo de Combustível".

## Destilação

Indicação da mistura de diferentes hidrocarbonetos no combustível. Uma proporção alta de hidrocarbonetos leves pode afetar as características da 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 6

Tabela 6

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 lubricidade descritos na tabela 5 .

**Nota:** O uso de combustíveis LSD e ULSD é aceitável desde que eles cumpram os requisitos mínimos descritos na tabela 5 . A lubricidade desses combustíveis não deve ultrapassar o diâmetro da marca de desgaste de 0.52 mm (0.0205 inch). O teste de lubricidade deve ser realizado em uma HFRR operada a 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 5 . As amostras de combustível devem ser analisadas quanto à conformidade. Esses combustíveis não devem ultrapassar a lubricidade do diâmetro da marca de desgaste de 0.52 mm (0.0205 inch). O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em uma HFRR operada a 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 5. As amostras de combustível devem ser analisadas quanto à conformidade. Esses combustíveis não devem ultrapassar a lubrificidade do diâmetro da marca de desgaste de 0.52 mm (0.0205 inch). O teste de lubrificidade do combustível deve ser realizado em uma HFRR operada a 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 esterificação, esses óleos se tornam gelatinosos no cárter e no tanque de combustível. Esses combustíveis podem não ser compatíveis com vários dos elastômeros usados em motores fabricados atualmente. Nas formas originais, esses óleos não são adequados para uso como combustível em motores de compressão. Outras matérias básicas para o biodiesel podem incluir gordura animal, resíduos de óleo de cozinha ou uma variedade de outras matérias-primas. Para usar qualquer dos produtos listados como combustível, o óleo precisa ser esterificado.

**Nota:** Os motores fabricados pela Perkins são certificados pelo uso de combustíveis indicados pelo Órgão de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) e pela Certificação Europeia. A Perkins não certifica motores em nenhum 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 S·O·S (Scheduled Oil Sampling, Coleta Programada de Amostra de Óleo) para monitorar a condição do óleo do motor. Use a Análise de Óleo dos Serviços também para determinar o melhor intervalo para a troca do 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 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 operam 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 Geradores de Standby 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. 5 classes são designadas para os climas árticos e os climas de inverno rigorosos: 0, 1, 2, 3 e 4.

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

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

Em condições extremamente frias, você pode também usar os combustíveis listados na tabela 7. Esses combustíveis são destinados para uso em temperaturas baixas de até  $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-65.2\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

Tabela 7

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

<sup>(1)</sup> O uso desses combustíveis é aceitável com um aditivo de combustível adequado e os combustíveis devem atender aos requisitos mínimos descritos na Tabela 5. As amostras de combustível devem ser analisadas quanto à conformidade. Os combustíveis NÃO PODEM exceder 0,52 mm de lubrificidade do diâmetro da marca de desgaste que é testado em uma HFFR. O teste deve se 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.**

Há muitas outras especificações de combustível diesel publicadas pelos governos e pelas sociedades tecnológicas. Geralmente, essas especificações não analisam todos os requisitos contemplados na tabela 5. 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 5.

### Aditivo de Combustível

Aditivos suplementares de combustível diesel geralmente não são recomendados. Isso se deve ao potencial de dano ao sistema de combustível ou ao motor. O fornecedor de combustível ou o fabricante de combustível adicionará os aditivos suplementares de combustível diesel apropriados.

A Perkins reconhece o fato de que os aditivos podem ser necessários em algumas circunstâncias especiais. Aditivos de combustível precisam ser usados com cuidado. 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 5.

### Limpador de Sistema de Combustível Diesel da Perkins

O Limpador de Combustível da Perkins (número de peça T400012) é o único limpador de combustível recomendado pela Perkins.

Se o combustível biodiesel ou misturas de biodiesel forem utilizados, a Perkins exige o uso do limpador de combustível da Perkins. O uso do combustível visa a remover depósitos no sistema de combustível criados pelo uso de biodiesel. Para obter mais informações sobre o uso de biodiesel e misturas de biodiesel, consulte "Grupo 4 Biodiesel".

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

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

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

i09772986

## Recomendações para Fluidos

### Especificações do Sistema de Arrefecimento

#### Informações Gerais sobre Líquido Arrefecedor

---

##### 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 do 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 do motor são relacionadas ao 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 a manutenção correta 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 óleo lubrificante e do combustível.

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

Consulte Recomendações de Fluidos para Motores Diesel Perkins, M0113102 para obter informações adicionais relacionadas a líquido arrefecedor.

## Água

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

**Nota:** A água deve ser usada com um inibidor para proteger o motor.

**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 pesada, água suavizada que tenha sido condicionada com sal e água do mar.

Se não houver disponibilidade de água destilada ou deionizada, use um tipo de água que tenha as propriedades listadas na Tabela 8.

Tabela 8

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

Para obter uma análise da água, consulte uma das seguintes fontes:

- Empresa de fornecimento de água local
- Agente agrícola
- Laboratório independente

## Aditivos

Os aditivos podem ajudar a proteger as superfícies metálicas do sistema de arrefecimento. A falta de aditivos de líquido arrefecedor ou quantidades insuficientes de aditivos possibilitam que ocorram as seguintes condições:

- Corrosão
- Formação de depósitos minerais
- Ferrugem
- Régua de
- Formação de espuma do 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 selo da bomba de água
- Entupimento de 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 obter desempenho ideal, a Perkins recomenda 50 por cento por volume de glicol no líquido arrefecedor acabado (também conhecido como mistura de 1:1).

**Nota:** Use uma mistura que fornecerá proteção contra a menor temperatura ambiente.

**Nota:** O glicol 100 por cento puro congela a uma temperatura de -13 °C (8.6 °F).

A maioria dos anticongelantes convencionais usa etilenoglicol. O 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 9 e 10.

Tabela 9

Etilenoglicol	
Concentração	Proteção contra congelamento
50%	-36 °C (-33 °F)
60%	-51 °C (-60 °F)

**AVISO**

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

Tabela 10

Propilenoglicol	
Concentração	Proteção contra congelamento
50%	-29 °C (-20 °F)

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

**Nota:** Alguns líquidos arrefecedores comercialmente disponíveis são baseados em fluidos alternativos, como 1, 3-propanodiol (beta-propilenoglicol, PDO), glicerina (glicerol) ou misturas dessas alternativas com etilenoglicol/propilenoglicol. No momento da publicação deste documento, não existia padrões do setor para líquidos arrefecedores baseados nesses produtos químicos. Até que tais padrões/especificações sejam publicados e avaliados pela Perkins, o uso de PDO, glicerina ou outros líquidos arrefecedores alternativos não são recomendados em motores diesel da Perkins.

## Recomendações sobre Líquidos Arrefecedores

- ELC\_\_\_\_\_Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada
- SCA\_\_\_\_\_Aditivo do Líquido Arrefecedor Suplementar
- ASTM\_\_\_\_\_American Society for Testing and Materials (Associação Americana de Testes e Materiais)

ELC - líquido arrefecedor de vida útil prolongada. Um líquido arrefecedor que se baseia em inibidores orgânicos para proteção contra corrosão e cavitação. Também conhecido como líquido arrefecedor OAT (Organic Acid Technology, Tecnologia de Ácido Orgânico).

SCA - aditivo do líquido arrefecedor suplementar, pacote de inibidores inorgânicos concentrados.

Prolongador - pacote de inibidores orgânicos concentrados.

Líquido Arrefecedor Conventional - um líquido arrefecedor que usa inibidores inorgânicos para proteção contra corrosão e cavitação.

Líquido Arrefecedor Híbrido - um líquido arrefecedor em que a proteção contra corrosão e cavitação se baseia em uma mistura de inibidores orgânicos e inorgânicos.

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

**Preferencial** – Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada Perkins (ELC, Extended Life Coolant)

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

**AVISO**

Um anticongelante comercial para serviços pesados que atenda às especificações da ASTM D4985 exige um tratamento com SCA no enchimento inicial. Leia a etiqueta ou as instruções fornecidas pelo fabricante do produto.

**AVISO**

Um anticongelante comercial para serviços pesados que atenda à especificação ASTM D4985 ou ASTM D6210 exige que a concentração de SCA seja verificada em intervalos de serviço de 500 horas.

A Perkins recomenda uma mistura de 50% de água e glicol. Essa mistura de água e glicol proporcionará o melhor desempenho para serviços pesados como um anticongelante. Essa proporção pode ser aumentada para 40% de água e 60% de glicol se houver necessidade de proteção adicional contra congelamento.

Uma mistura de inibidor SCA e água é aceitável, porém não fornece o mesmo nível de proteção contra corrosão, fervura e congelamento que o ELC. A Perkins recomenda de 6 a 8 por cento de concentração de SCA nesses sistemas de arrefecimento. O uso de água destilada ou deionizada é preferencial.

Consulte Recomendações de Fluidos para Motores Diesel Perkins, M0113102 para obter informações adicionais relacionadas a líquido arrefecedor.

Tabela 11

Vida Útil do Líquido Arrefecedor	
Tipo de Líquido Arrefecedor	Vida Útil de Serviço <sup>(1)</sup>

(Tabela 11 (cont.))

ELC da Perkins	6.000 Horas de Serviço ou Três Anos
Anticongelante Comercial para Serviços Pesados que atenda à norma ASTM D6210	3.000 Horas de Serviço ou Dois Anos
Anticongelante Comercial para Serviços Pesados que atenda à ASTM D4985	3.000 Horas de Serviço ou Um Ano
SCA comercial e Água	3.000 Horas de Serviço ou Um Ano

(1) Use o intervalo que ocorrer primeiro. O sistema de arrefecimento também deve ser lavado nessa ocasião.

### Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada Perkins (ELC, Extended Life Coolant)

A Perkins fornece um Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada (ELC) para uso nas seguintes aplicações:

- Motores a gasolina com ignição por fagulha de serviço pesado
- Motores diesel de serviço pesado
- Aplicações automotivas

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

O ELC está disponível em uma solução de arrefecimento pré-misturada com água destilada. O ELC é uma mistura de 50 por cento por volume de glicol. O ELC Pré-misturado oferece proteção contra congelamento até  $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-33\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). O ELC Pré-misturado é recomendado para o abastecimento inicial do sistema de arrefecimento. O ELC Pré-misturado é também recomendado para completar o sistema de arrefecimento.

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.

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

Para manter o equilíbrio correto entre o anticongelante e os aditivos, deve-se manter a concentração recomendada de ELC. Diminuir a proporção de líquido arrefecedor diminui a proporção de aditivo. Diminuir a capacidade do líquido arrefecedor de proteger o sistema causará cavitação resultante de 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 do líquido arrefecedor suplementar (SCA).

### Limpeza de Sistema de Arrefecimento de ELC

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

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

Antes de abastecer o sistema de arrefecimento, o controle do aquecedor (se equipado) deve ser ajustado para a posição QUENTE. Consulte o OEM para ajustar o controle do aquecedor. Depois que o sistema de arrefecimento for drenado e reabastecido, opere o motor até que o nível do líquido arrefecedor atinja a temperatura de operação normal e até que o nível do líquido arrefecedor estabilize. Conforme necessário, adicione a mistura de líquido arrefecedor para abastecer o sistema até o nível especificado.

### Mudança para ELC da Perkins

Para mudar do anticongelante para serviços pesados para o ELC da Perkins, execute os seguintes passos:

---

#### AVISO

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

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

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

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

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

---

#### AVISO

A lavagem incorreta ou incompleta do sistema de arrefecimento pode resultar em danos ao cobre e outros componentes de metal.

---

#### AVISO

A maioria dos agentes de limpeza do sistema de arrefecimento é corrosiva e seu uso não é recomendado pela Perkins.

---

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

### Contaminação do Sistema de Arrefecimento ELC

---

#### AVISO

A mistura de ELC (Extended Life Coolant, Líquido Arrefecedor de Vida Prolongada) com outros produtos reduz a eficácia do ELC e encurta a vida útil do ELC. Use somente produtos Perkins para líquidos arrefecedores pré-misturados ou concentrados. O não cumprimento das recomendações pode resultar na redução da vida útil dos componentes 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 apropriado. Descarte o líquido arrefecedor de acordo com os regulamentos locais. Lave o sistema com uma solução de 5 a 10 por cento de ELC Perkins. Abasteça o sistema com o ELC da Perkins .
- 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.

### SCA e Anticongelante Comercial para Serviços Pesados

---

#### 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. Problemas do sistema de arrefecimento podem se desenvolver sem termostatos.

---



Verifique a concentração de glicol para assegurar proteção adequada contra ebulição ou congelamento. A Perkins recomenda usar um refratômetro para verificar a concentração de glicol. Um hidrômetro não deve ser usado.

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

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

#### AVISO

Não misture tipos e marcas de líquidos arrefecedores.

Não misture marcas e tipos de SCAs.

Não misture SCAs e Extensores.

Use somente SCAs ou Extensores aprovados pelo fabricante do líquido arrefecedor e que sejam compatíveis com o líquido arrefecedor.

### Adição de SCA no Líquido Arrefecedor Reforçado no Abastecimento Inicial

Líquidos arrefecedores que atendem à ASTM D4985 e não atendem à ASTM D6210 exigem adição de SCA no enchimento inicial. Leia a etiqueta ou as instruções fornecidas pelo OEM do produto.

Use a equação na Tabela 12 para determinar a quantidade necessária de SCA Perkins no enchimento inicial do sistema de arrefecimento.

Tabela 12

Equação para Adição de SCA no Líquido Arrefecedor Reforçado no Enchimento Inicial		
$V \times 0,07 = X$		
V é o volume total do sistema de arrefecimento.		
X é a quantidade necessária de SCA.		

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

Tabela 13

Exemplo da Equação para Adição de SCA no Líquido Arrefecedor Reforçado no Enchimento Inicial		
Volume Total do Sistema de Arrefecimento (V)	Fator de Multiplicação	Quantidade Necessária de SCA (X)
15 L (4 US gal)	× 0,07	1.05 L (35.5 oz)

### Adição de SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção

Anticongelantes reforçados de todos os tipos EXIGEM adições periódicas de 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 se baseiam nos resultados do teste. O tamanho do sistema de arrefecimento determina a quantidade de SCA necessária.

Use a equação da Tabela 14 para determinar a quantidade necessária de SCA Perkins, se necessário.

Tabela 14

Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção	
$V \times 0,023 = X$	
V é o volume total do sistema de arrefecimento.	
X é a quantidade necessária de SCA.	

A Tabela 15 é um exemplo de uso da equação que está na Tabela 14 .

Tabela 15

Exemplo da Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção		
Volume Total do Sistema de Arrefecimento (V)	Fator de Multiplicação	Quantidade Necessária de SCA (X)
15 L (4 US gal)	× 0,023	0.35 L (11.7 oz)

### Limpeza do Sistema do Anticongelante para Serviços Pesados

**Nota:** Antes que os inibidores de corrosão possam ser eficazes, o sistema de arrefecimento deverá estar sem ferrugem, incrustações e outros depósitos.

- Drene o sistema de arrefecimento.
- Antes de encher o sistema de arrefecimento com água de qualidade aceitável, dissolva previamente o agente de limpeza na água. Use um detergente sem formação de espuma para limpar a contaminação do óleo, consulte o revendedor Perkins para saber o produto adequado.

#### AVISO

A maioria dos agentes de limpeza do sistema de arrefecimento é corrosiva e seu uso não é recomendado pela Perkins.

O sistema de arrefecimento deverá ser cuidadosamente lavado com água limpa depois do uso de agentes de limpeza.

Agentes de limpeza para sistema de arrefecimento marítimo ou industrial não devem ser usados. Esses agentes de limpeza são muito agressivos e podem causar danos aos componentes do sistema de arrefecimento.

- Opere o motor por aproximadamente 30 minutos e, em seguida, deixe-o esfriar.
- Obtenha uma amostra da solução do sistema de arrefecimento e drene o sistema.
- Deixe a amostra descansar por pelo menos 30 minutos e verifique se há sinais de óleo ou depósitos. Se ainda houver presença de óleo ou depósitos, repita o procedimento.
- Lave o sistema com água limpa.
- Abasteça o sistema com líquido arrefecedor novo.

i09772988

## Recomendações para Fluidos

### Informações Gerais sobre Lubrificantes

Em virtude das regulamentações governamentais relativas à certificação das emissões de escape do motor, é necessário obedecer às 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.)

Consulte Recomendações de Fluidos para Motores Diesel Perkins, M0113102 para obter informações adicionais relacionadas a óleo.

### 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 detalhadas sobre este sistema, consulte a edição mais recente da Publicação API No. 1509. Óleos do motor que têm o símbolo da API são autorizados pela API.

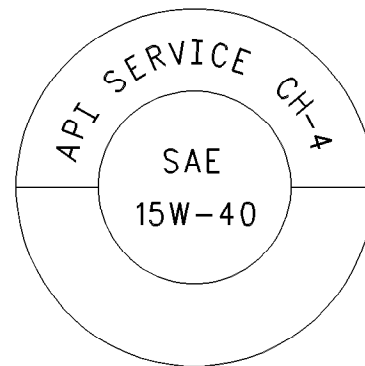


Ilustração 21

g00546535

Símbolo API típico

Os óleos para motores diesel CC, CD, CD-2 e CE não são classificações autorizadas pelo API desde janeiro 1, 1996. A tabela 16 apresenta um resumo de status das classificações.

Tabela 16

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

<sup>(1)</sup> O óleo CD-2 é para 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 de ajuda na compra 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). Estas classificações API foram desenvolvidas 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 CK-4 CH-4 CI-4 CI-4 PLUS
- ACEA E9 ACEA E7
- ECF-1a ECF-2 ECF-3

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 destas 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 22 demonstra o TBN.

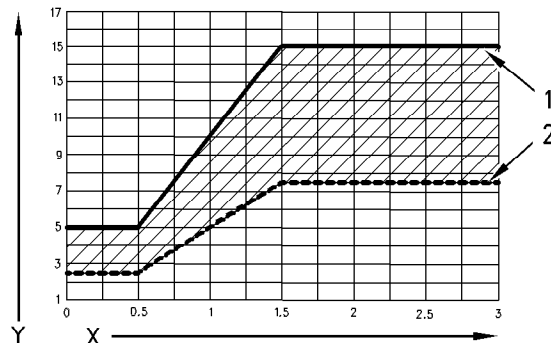


Ilustração 22

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 mais alto TBN que atenda a uma das classificações recomendadas
- Reduza o intervalo de troca do óleo. Baseie o intervalo de troca de óleo na análise do óleo. Certifique-se de que a análise do óleo inclua a condição do óleo e uma análise do desgaste do metal.

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 do diâmetro interno do cilindro.

#### AVISO

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

Tabela 17

Porcentagem de enxofre no combustível	Intervalo de troca de óleo
Menor que 0,5	Normal
0,5 a 1	0,75 do normal
Maior que 1	0,50 do normal

## Recomendações Sobre Viscosidades de Lubrificantes para Motores Diesel de Injeção Direta

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

Consulte a Tabela 18 (temperatura mínima) para determinar a viscosidade necessária do óleo para dar partida em um motor frio.

Consulte a Tabela 18 (temperatura máxima) para selecionar a viscosidade do óleo para a operação do motor na temperatura ambiente mais alta prevista.

Em geral, use a mais alta viscosidade do óleo disponível para atender ao requisito de temperatura na partida do motor.

Tabela 18

Viscosidade do Óleo do Motor		
EMA LRG-1 API Grau de Viscosidade	Temperatura Ambiente	
	Mínima	Máxima
SAE 0W40	-40 °C (-40 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 5W40	-30 °C (-22 °F)	50 °C (122 °F)
SAE 10W30	-18 °C (0 °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 desempenho melhor do que óleos convencionais nas duas áreas seguintes:

- Os óleos de base sintética têm fluxo melhorado em temperaturas baixas, especialmente em condições árticas.
- Os óleos de base sintética têm estabilidade melhorada de oxidação, especialmente em temperaturas de operação altas.

Alguns óleos de base sintética têm características de desempenho que aprimoram a vida útil de serviço 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 baixas temperaturas

Quando um motor der partida e operar em temperaturas ambiente abaixo de -20 °C (-4 °F), use óleos multiviscosos, 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 temperaturas ambiente abaixo de -30 °C (-22 °F), use um óleo multiviscoso de base sintética com um grau de viscosidade de 0W ou 5W. Use um óleo com um ponto de escoamento inferior a -50 °C (-58 °F).

## Aditivos de Óleo Comerciais

A Perkins não recomenda o uso de aditivos comerciais em óleo. Não é necessário usar aditivos comerciais para atingir a vida útil de serviço máxima ou o desempenho nominal do motor. Óleos totalmente formulados e prontos para uso 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 aos padrões do setor.

Não existem testes de padrão do setor 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 se misturar com o óleo pronto para uso. Isso pode produzir borra no cárter. A Perkins desencoraja o uso de aditivos comerciais em óleos prontos para uso.

Para obter o melhor desempenho de um motor Perkins, obedeça às 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 18 para encontrar o grau de viscosidade correto do óleo para o motor.
- No intervalo específico, faça a manutenção do motor. Use óleo novo e instale um filtro de óleo novo.
- 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 complementarará 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 dos componentes. A contaminação pode ser identificada e medida usando uma 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 e o tipo de metal de desgaste que está no óleo são analisadas. O aumento na taxa de metal de desgaste do motor no óleo é tão importante quanto a quantidade de metal de desgaste do motor no óleo.
- 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 de infravermelho é usada para comparar as propriedades do óleo novo com as propriedades da amostra de óleo usado. Essa análise permite que os técnicos determinem a quantidade de deterioração do óleo durante o uso. Essa análise também permite que os técnicos verifiquem o desempenho do óleo de acordo com a especificação durante todo o intervalo de troca de óleo.

i09772985

## Programação de Intervalos de Manutenção

### Quando Se Tornar Necessário

“ Bateria - Substituir” . . . . .	64
“ Bateria ou Cabo da Bateria - Desconectar” . . . . .	66
“ Motor - Limpar” . . . . .	73
“ Amostra de Óleo do Motor - Obter” . . . . .	79
“ Sistema de Combustível - Escorvar” . . . . .	85
“ Aplicação de Serviço Severa - Verificar” . . . . .	93

### Diariamente

“ Nível do Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento - Verificar” . . . . .	71
“ Equipamento Acionado - Verificar” . . . . .	73
“ Indicador de Serviço do Filtro de Ar do Motor - Inspeccionar” . . . . .	75
“ Nível de Óleo do Motor - Verificar” . . . . .	78
“ Filtro Primário/Separador de Água do Sistema de Combustível - Drenar” . . . . .	87
“ Inspeção Geral” . . . . .	95

### Semanalmente

“ Aquecedor da Camisa de Água do Motor - Verificar” . . . . .	92
---	----

### Cada 250 Horas de Serviço ou 1 Ano

“ Nível do Eletrólito da Bateria - Verificar” . . . . .	65
“ Água e Sedimentos do Tanque de Combustível - Drenar” . . . . .	90

### Primeiras 500 horas de serviço

“ Folga das Válvulas do Motor - Inspeccionar/ Ajustar” . . . . .	84
--	----

### Cada 500 Horas de Serviço

“ Correias - Inspeccionar/Ajustar/Substituir” . . . . .	66
---	----

“ Folga das Válvulas do Motor - Inspeccionar/ Ajustar” . . . . .	84
--	----

### Cada 500 Horas de Serviço ou Anualmente

“ Colmeia do Pós-resfriador - Limpar/Testar “ . . . . .	64
“ Elemento do Filtro de Ar do Motor (Elemento Único) - Inspeccionar/Substituir” . . . . .	74
“ Respiro do Cárter do Motor - Substituir” . . . . .	76
“ Coxins do Motor - Inspeccionar “ . . . . .	78
“ Filtro e Óleo do Motor - Trocar” . . . . .	80
“ Rolamento do Comando do Ventilador - Lubrificar” . . . . .	85
“ Elemento Filtrante Primário do Sistema de Combustível (Separador de Água) - Substituir” . . . . .	86
“ Filtro Secundário do Sistema de Combustível - Substituir” . . . . .	88
“ Mangueiras e Abraçadeiras - Inspeccionar/ Substituir” . . . . .	91
“ Radiador - Limpar” . . . . .	92

### Cada 1000 Horas de Serviço ou 1 Ano

“ Unidade Injetora Eletrônica - Inspeccionar/ Ajustar” . . . . .	73
--	----

### Cada 2000 Horas de Serviço

“ Alternador - Inspeccionar” . . . . .	64
“ Bomba de Água - Inspeccionar” . . . . .	96

### Cada 3000 Horas de Serviço ou 2 Anos

“ Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (Comercial para Serviços Pesados) - Trocar” . . . . .	68
“ Termostato do Sistema de Arrefecimento - Substituir” . . . . .	72
“ Amortecedor de Vibração do Virabrequim - Inspeccionar” . . . . .	72
“ Dispositivos de Proteção do Motor - Verificar” . . . . .	83
“ Sensores de Rotação/Distribuição do Motor - Verificar/Limpar/Calibrar” . . . . .	84

“ Turbocompressor - Inspeccionar“ ..... 94

### **Cada 5000 Horas de Serviço**

“ Motor de Partida - Inspeccionar“ ..... 94

### **Cada 6.000 Horas de Serviço**

“ Considerações de Reforma “ ..... 92

### **Cada 6000 Horas de Serviço ou 3 Anos**

“ Líquido Arrefecedor (ELC) do Sistema de Arrefecimento - Trocar“ ..... 69

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

“ Considerações de Reforma “ ..... 92

i04942800

i03253253

## Colmeia do Pós-resfriador - 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.

## 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 - Substituir

### 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 “-”.

i08349425

## Bateria - Substituir

### CUIDADO

As baterias despreendem 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. Certifique-se de que o motor esteja parado. Consulte este manual , Interrupção do Motor. Certifique-se de que todas as cargas elétricas tenham sido removidas.
2. Desative os carregadores da bateria. Desconecte os carregadores da bateria.
3. Remova a conexão NEGATIVA “-” do terminal na bateria. Certifique-se de que o terminal não pode encostar no terminal na bateria.
4. Remova a conexão POSITIVA “+” do terminal na bateria.

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

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

**Nota:** Antes que as conexões do terminal sejam conectadas, certifique-se de que a chave de partida do motor esteja na posição DESLIGAR.

7. Conecte a conexão POSITIVA “+” ao terminal POSITIVO “+” na bateria.
8. Conecte a conexão NEGATIVA “-” ao terminal NEGATIVO “-” na bateria.

i04837882

## Nível do Eletrólito da Bateria - Verificar

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.

## Seção de Manutenção Bateria ou Cabo da Bateria - Desconectar

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 braçadeiras 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.

i08349418

## Bateria ou Cabo da Bateria - Desconectar



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

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

1. Gire a chave de partida para DESLIGAR. Gire a chave de ignição (se equipada) para 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 - Inspeccionar/Ajustar/Substituir

### 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

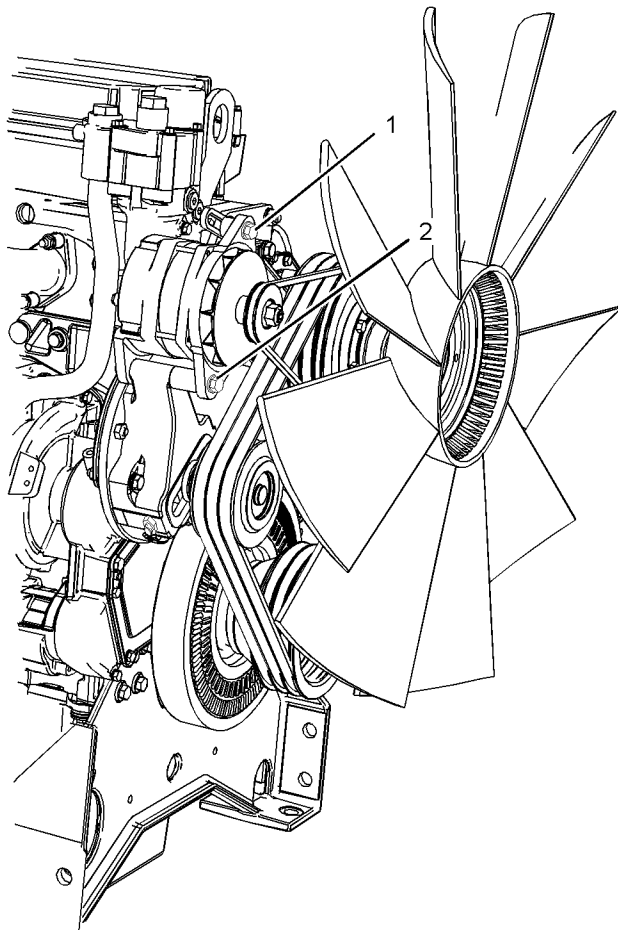


Ilustração 23

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.

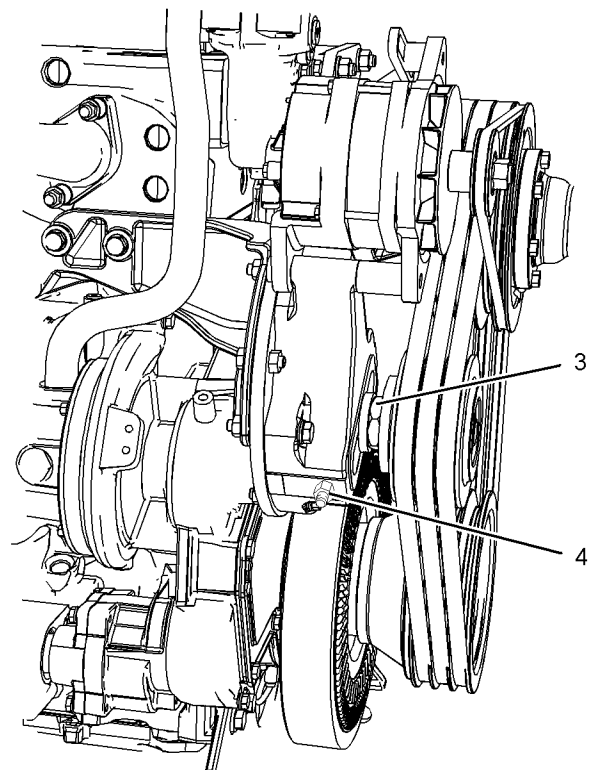


Ilustração 24

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.

i09772984

## Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido Arrefecedor/Anticongelante Comercial para Serviços Pesados

### AVISO

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

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

### AVISO

Mantenha todas as peças sem contaminantes.

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

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

- O motor superaquitece com frequência.
- Formação de espuma foi observada no líquido arrefecedor.
- O óleo entrou no sistema de arrefecimento e o líquido arrefecedor foi contaminado.
- O combustível entrou no sistema de arrefecimento e o líquido arrefecedor foi contaminado.

**Nota:** Quando o sistema de arrefecimento é limpo, é necessária apenas água limpa quando o líquido arrefecedor é drenado e substituído.

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

## Dreno



**Sistema Pressurizado:** o líquido arrefecedor quente pode causar queimaduras graves. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, desligue o motor e aguarde até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe lentamente a tampa de pressão do sistema de arrefecimento para aliviar a pressão.

1. Desligue o motor e deixe esfriar. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar qualquer pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
2. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador.  
Deixe o líquido arrefecedor drenar.

### 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.

## Lavagem

1. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa para remover todo o pó.
2. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem 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.
5. Desligue o motor e deixe esfriar. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar qualquer pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador. Deixe a água ser drenada. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa.

## Abastecimento

1. 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.

2. Abasteça o sistema de arrefecimento com o líquido arrefecedor. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos para obter mais informações sobre as especificações do sistema de arrefecimento. Não instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
3. Dê partida e opere o motor por 1 minuto para purgar o ar das cavidades do bloco de motor. Desligue o motor.
4. Verifique o nível de líquido arrefecedor. Mantenha o nível do líquido arrefecedor a 13 mm (0.5 inch) 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.

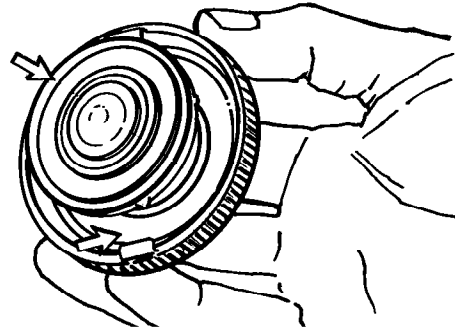


Ilustração 25

g00103639

Tampa do bocal de enchimento

5. 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.
6. Dê partida no motor. Inspeccione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos e a temperatura correta de operação.

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 sem contaminantes.

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

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

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

**Nota:** É necessária apenas água limpa para limpar o sistema de arrefecimento quando o ELC for drenado e substituído.

**Nota:** Inspeccione 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



### CUIDADO

**Sistema Pressurizado:** o líquido arrefecedor quente pode causar queimaduras graves. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, desligue o motor e aguarde até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe lentamente a tampa de pressão do sistema de arrefecimento para 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.
5. 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

1. 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.

2. 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.

3. Dê partida no motor e faça-o funcionar por 1 minuto para expurgar o ar das cavidades do bloco de motor. Desligue o motor.
4. 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.

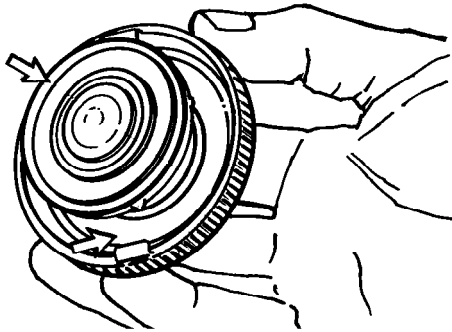


Ilustração 26

g00103639

Tampa do bocal de enchimento

5. 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.
6. Dê partida no motor. Inspeccione 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.

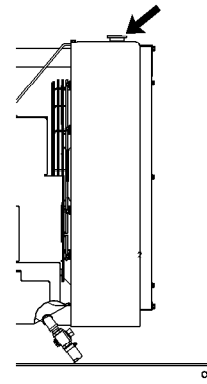


Ilustração 27

g00285520

Tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento

### **! CUIDADO**

**Sistema Pressurizado:** o líquido arrefecedor quente pode causar queimaduras graves. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, desligue o motor e aguarde até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe lentamente a tampa de pressão do sistema de arrefecimento para aliviar a pressão.

1. Remova lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, para aliviar a pressão.
2. 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.

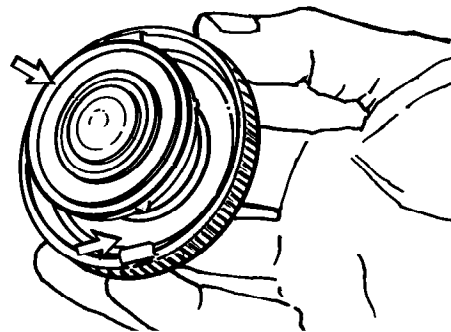


Ilustração 28

g00103639

Juntas típicas da tampa do bocal de enchimento

3. 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.
4. Inspeccione 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 - Inspeccione

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.

Inspeccione 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, inspeccione as vedações do virabrequim. Se constatado um vazamento, substitua os retentores do virabrequim.

Inspeccione 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 - Verificar

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

### CUIDADO

**Certifique-se de que o 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 - Limpar

### CUIDADO

**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.

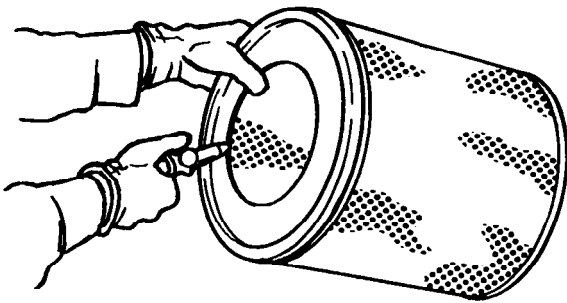


Ilustração 29

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 Filtrante 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 Filtrante de Ar”.

## Inspeção do Elemento Filtrante de Ar

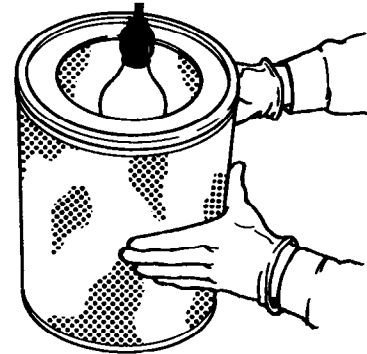


Ilustração 30

g00281693

Inspeccione 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. Inspeccione o elemento do purificador para verificar se há pontos de desgaste e/ou furos. Inspeccione 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 Filtro de Ar do Motor - Inspeccionar (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.

## Seção de Manutenção

### Cárter do Motor - Substitua o Respiro

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

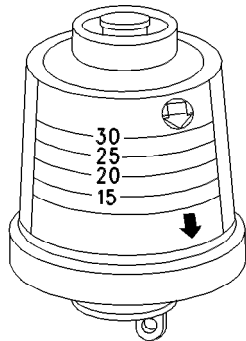


Ilustração 31

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.

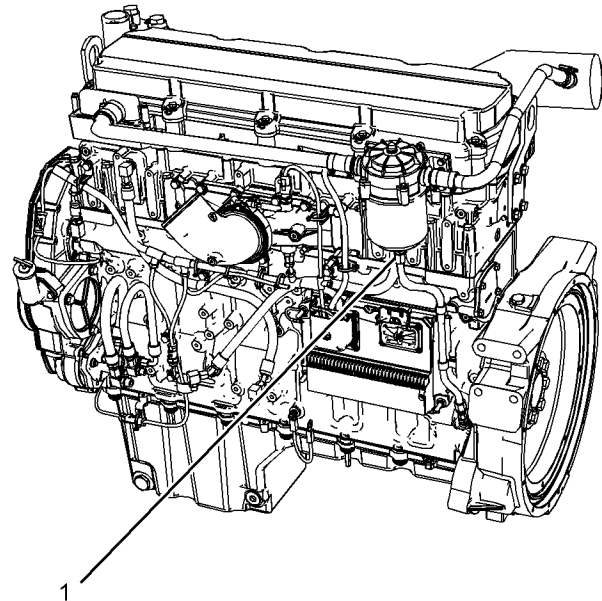


Ilustração 32

g01404179

Exemplo típico

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).

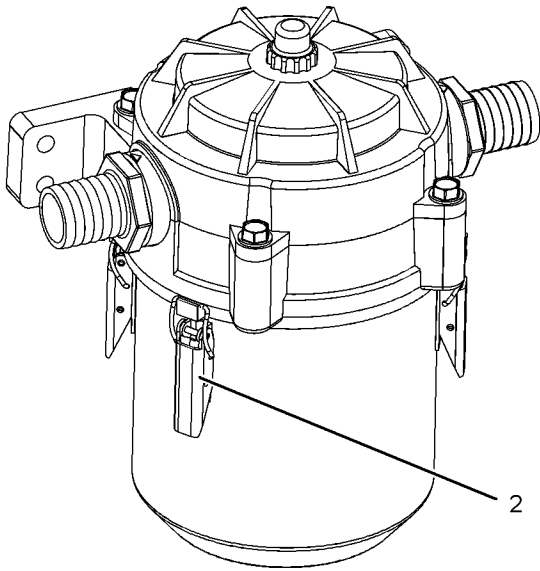


Ilustração 33

g01404604

**Exemplo típico**

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

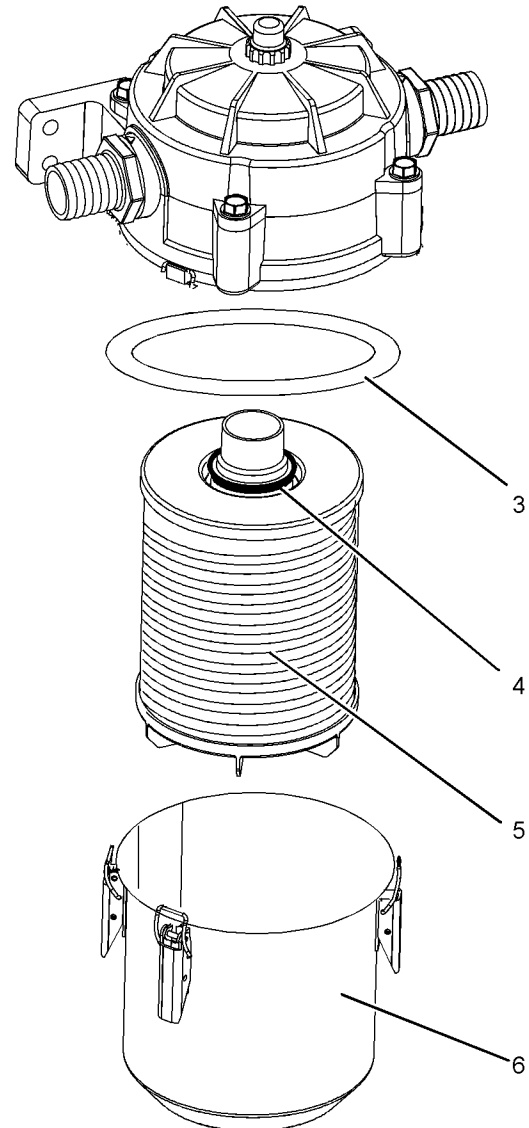


Ilustração 34

g01404613

**Exemplo típico**

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).

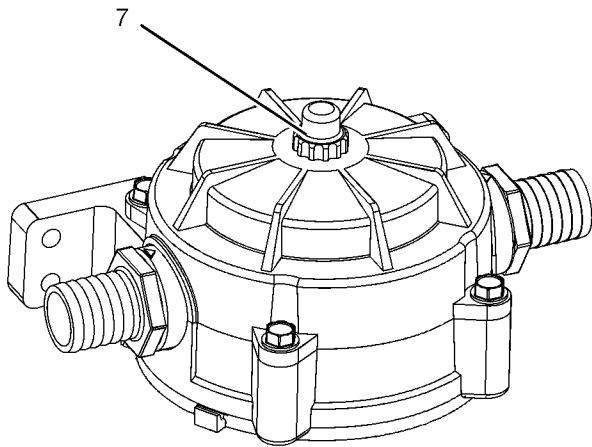


Ilustração 35

g01404934

### Exemplo típico

**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.

i08031653

## Coxins do Motor - Inspeccionar

**Nota:** Os coxins do motor podem não ter sido fornecidos pela Perkins. Consulte as informações do Fabricante do Equipamento Original (OEM, Original Equipment Manufacturer) para obter mais informações sobre os coxins do motor e o torque correto dos parafusos.

Inspeccione os coxins do motor para ver se há deterioração e quanto ao torque correto dos parafusos. A vibração excessiva do motor pode ser causada pelas seguintes condições:

- Montagem incorreta do motor
- Deterioração dos coxins do motor
- Coxins do motor frouxos

Qualquer coxim do motor que apresente deterioração deve ser substituído. Consulte as informações do OEM para ver os torques recomendados.

Quando os coxins do motor forem fornecidos pela Perkins, o procedimento de manutenção será fornecido no manual de Desmontagem e Montagem do motor.

i04943925

## Nível de Óleo do Motor - Verificar

### ! CUIDADO

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

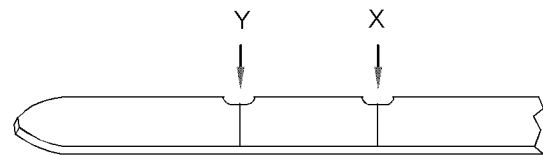


Ilustração 36

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).

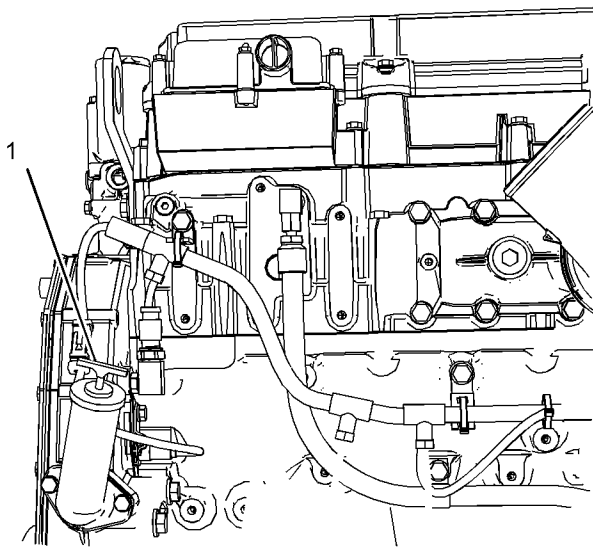


Ilustração 37

g01393934

Exemplo típico

**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

## Amostra de Óleo do Motor - Obter

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.

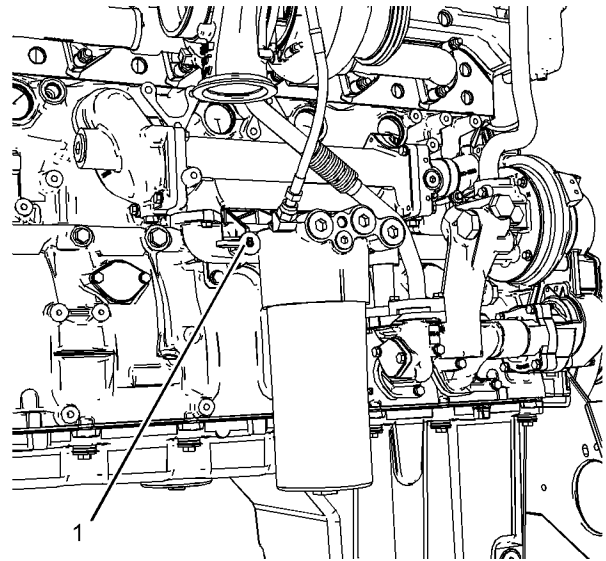


Ilustração 38

g01393937

Exemplo típico

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 e componentes quentes podem causar ferimentos. Não deixe que o óleo quente ou os componentes quentes entrem 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.

i09772987

## Óleo do Motor e Filtro - Troque

### **⚠ CUIDADO**

**Óleo e componentes quentes podem causar ferimentos. Não deixe que o óleo quente ou os componentes quentes entrem 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.

## Filtro de Óleo do Motor Tipo 1

### 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, gire o botão da válvula de drenagem 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 do óleo. Instale uma nova arruela no bujão de drenagem de óleo. Reinstale o bujão de drenagem do óleo.

### Substitua o Filtro de Óleo

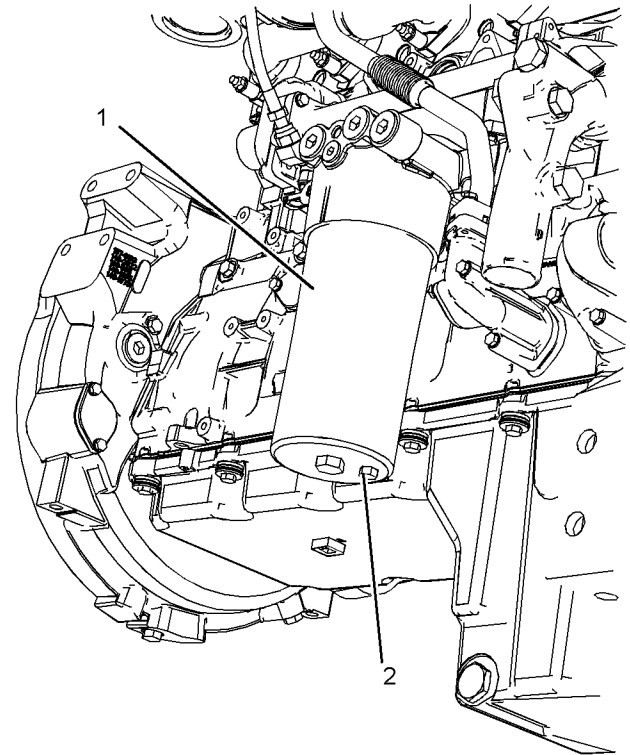


Ilustração 39

g07564055

#### Exemplo típico

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 o alojamento do filtro de óleo (1) e o elemento filtrante do motor. Descarte o elemento filtrante e o anel retentor em O usados. Limpe o alojamento do filtro de óleo.



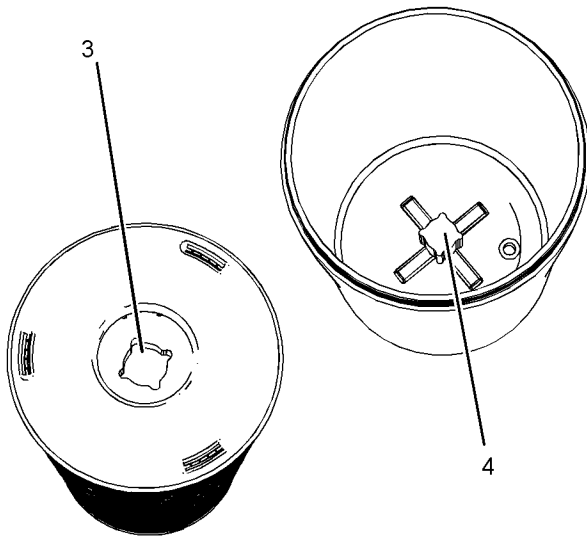


Ilustração 40

g01394084

**Exemplo típico**

4. Instale o elemento filtrante no alojamento do filtro de óleo. Certifique-se de que o inserto (3) no filtro de óleo esteja alinhado no quadrado (4) no alojamento do filtro de óleo.

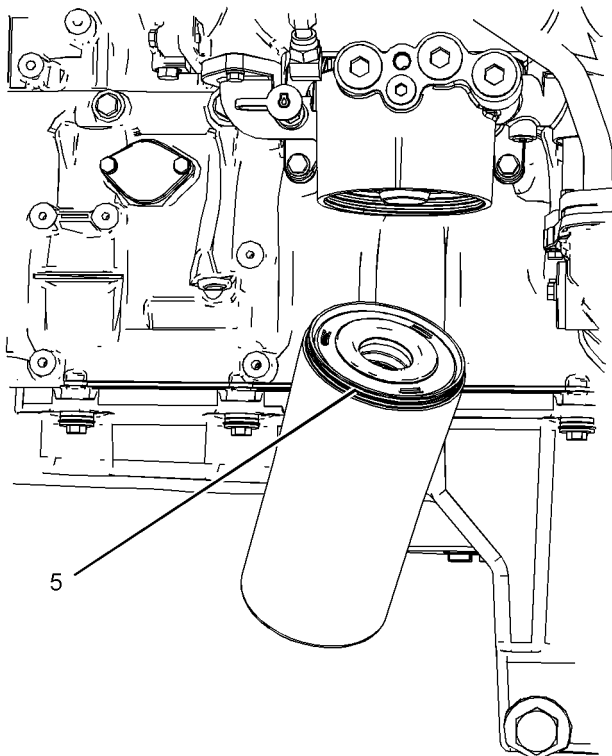


Ilustração 41

g07564058

**Exemplo típico****AVISO**

Não encha os filtros de óleo com óleo antes de instalá-los. Esse óleo pode não estar filtrado e ser contaminado. O óleo contaminado pode causar desgaste acelerado aos componentes do motor ou danos ao motor.

5. Instale o anel retentor em O (5). Lubrifique as roscas no alojamento do filtro de óleo com Lubrificante Especial (número de peça da Perkins CV60889).
6. Instale o alojamento do filtro de óleo e o elemento. A Perkins recomenda apertar o alojamento do filtro de óleo (1) com um torque de 90 N·m (66 lb ft).

**Nota:** Certifique-se de que não haja folga entre o conjunto do filtro de óleo do motor e a base do filtro.

7. Instale o bujão de drenagem (2) e aperte com torque de 1.2 N·m (11 lb in).

**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 Fluidos 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 2 minutos. Execute este procedimento para assegurar que o sistema de lubrificação tem óleo e que os filtros de óleo estão cheios. Inspeção o filtro de óleo quanto a vazamentos.
3. Desligue o motor e aguarde pelo menos dez minutos para que o óleo drene-se de volta ao tanque coletor.

- Remova a vareta de nível de óleo e verifique o nível de óleo. Mantenha o nível do óleo entre as marcas "Low" (Baixo) e "High" (Alto) na vareta de nível de óleo.

## Filtro de Óleo do Motor Tipo 2

### Drene o Óleo do Motor

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

- Gire a alavanca da válvula de drenagem 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.

### Substitua o Filtro de Óleo

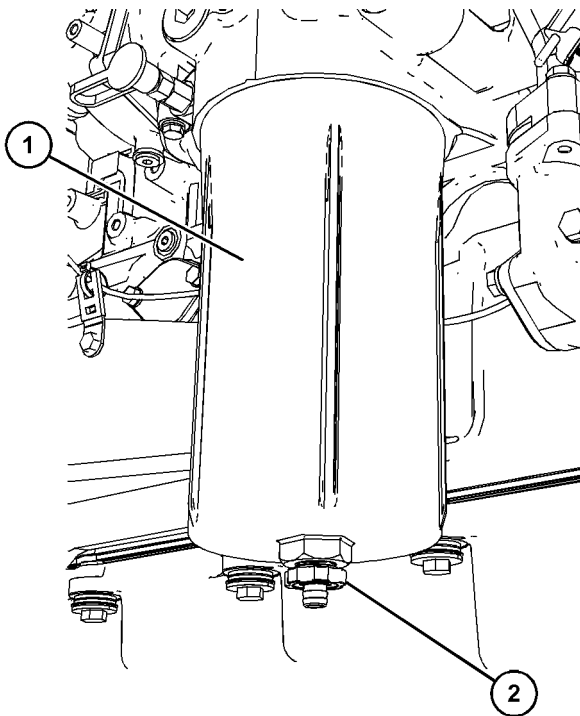


Ilustração 42

g07564062

#### Exemplo típico

- Limpe o conjunto do filtro de óleo antes de executar o procedimento de remoção do elemento filtrante.

- Use um recipiente adequado para drenar o filtro de óleo. Gire a alavanca da válvula de drenagem (2) no sentido anti-horário para drenar o óleo. Verifique o anel retentor em O na válvula de drenagem. Se necessário, substitua o anel retentor em O.

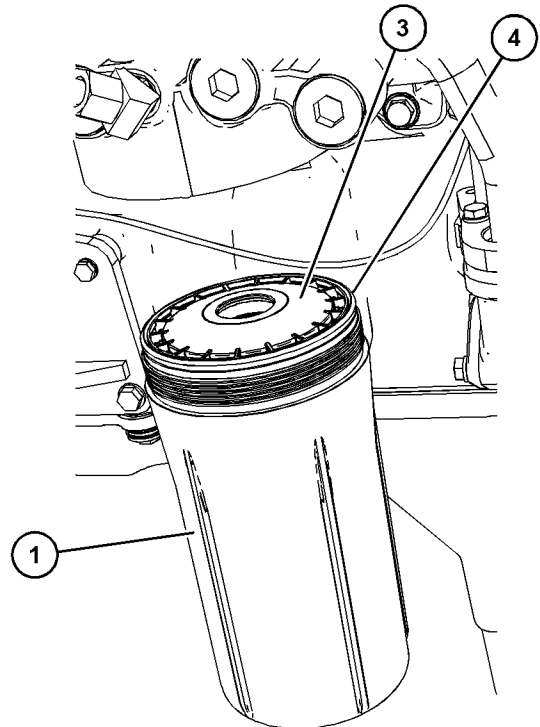


Ilustração 43

g07564071

#### Exemplo típico

- Remova o alojamento do filtro de óleo (1) e o elemento filtrante de óleo (3) do motor. Descarte o elemento filtrante (3) e o anel retentor em O (4) usados. Limpe o alojamento do filtro de óleo.
- Instale o novo elemento filtrante (3) no alojamento do filtro de óleo (1).

#### AVISO

Não encha os filtros de óleo com óleo antes de instalá-los. Esse óleo pode não estar filtrado e ser contaminado. O óleo contaminado pode causar desgaste acelerado aos componentes do motor ou danos ao motor.

- Lubrifique o anel retentor em O integrado (4) com Emulsão Lubrificante de Montagem de Borracha P80.

6. Instale o alojamento do filtro de óleo (1) e o elemento filtrante de óleo (3). A Perkins recomenda apertar o alojamento do filtro de óleo (1) com um torque de 100 N·m (74 lb ft).

**Nota:** Certifique-se de que não haja folga entre o conjunto do filtro de óleo do motor e a base do filtro.

7. Gire a alavanca da válvula de drenagem (2) no sentido horário para fechar a válvula.

### 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 Fluidos 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 2 minutos. Execute este procedimento para assegurar que o sistema de lubrificação tem óleo e que os filtros de óleo estão cheios. Inspeção o filtro de óleo quanto a vazamentos.
3. Desligue o motor e aguarde pelo menos dez minutos para que o óleo drene-se de volta ao tanque coletor.

4. Remova a vareta de nível de óleo e verifique o nível de óleo. Mantenha o nível do óleo entre as marcas "Low" (Baixo) e "High" (Alto) na vareta de nível de óleo.

i04942805

## Dispositivos de Proteção do Motor - Verifique

### Inspeção Visual

Inspeccione visualmente a condição de todos os medidores, dos sensores e da fiação. Procure fiação 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 alarmes fornecem alertas em tempo ao operador. Os desligamentos ajudam a impedir danos ao motor. É impossível determinar se os dispositivos de proteção do motor estão em boas condições de funcionamento durante a operação normal. Devem ser simulados funcionamentos incorretos para testar os dispositivos de proteção do motor. 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.

i04942811

i04943915

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

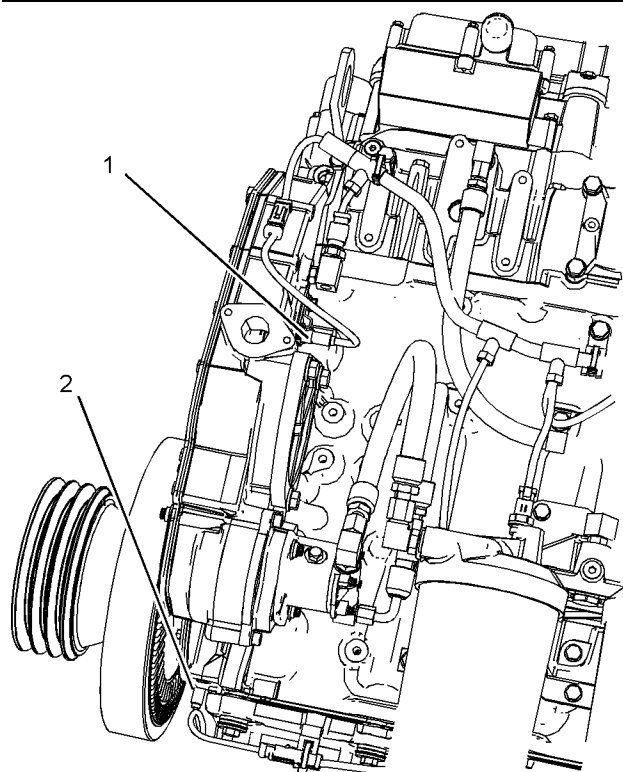


Ilustração 44

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.

## Folga das Válvulas do Motor - Inspeccionar/Ajustar

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 inspeccionados e ajustados quando as válvulas forem inspeccionadas e ajustadas.

- Atuadores de válvulas
- Injetores

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

i04943938

## Rolamento do Comando do Ventilador - Lubrifique

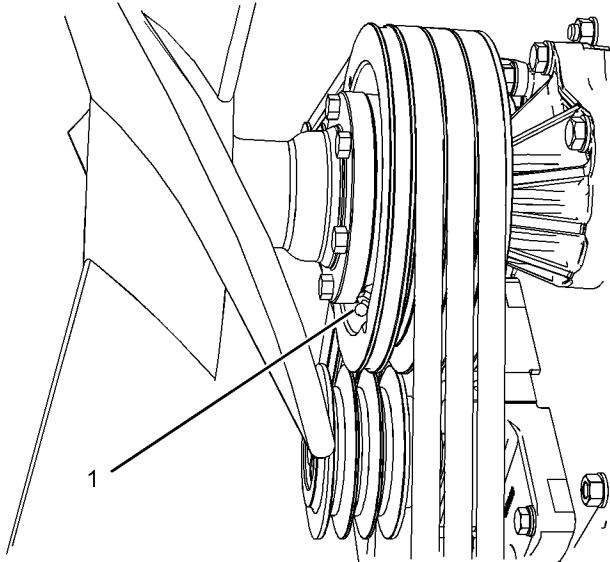


Ilustração 45

g01395016

### Exemplo típico

Inspeccione 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 GraxaCV3080 .

i04943917

## Sistema de Combustível - Escorvar

### 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.

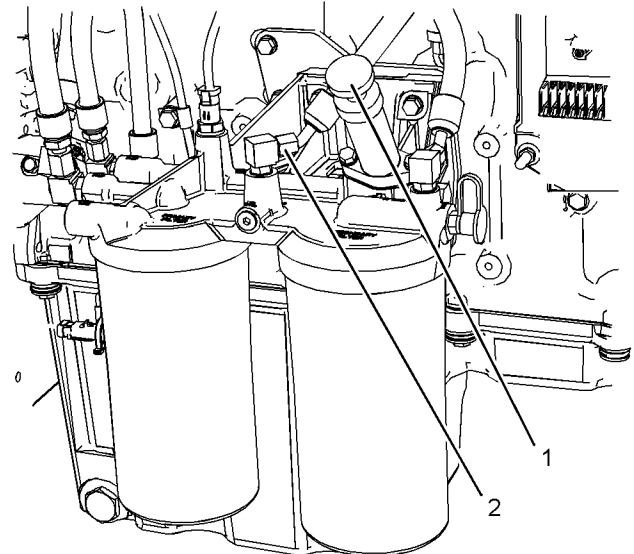


Ilustração 46

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.

i04943931

## Elemento Filtrante Primário do Sistema de Combustível (Separador de Água) - Substituir

### 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.

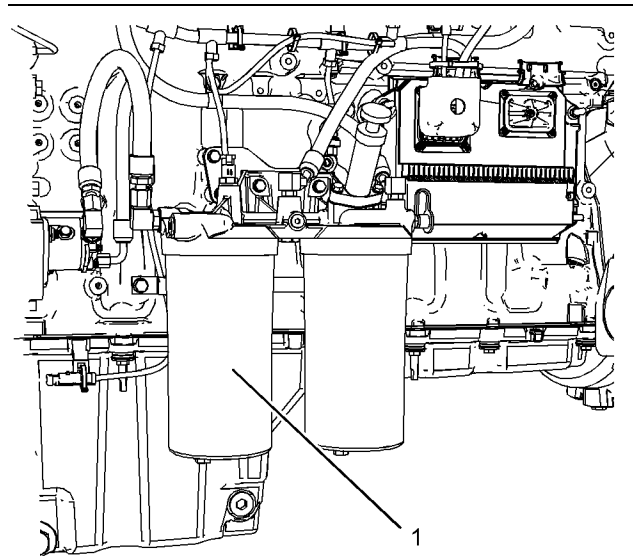


Ilustração 47

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.

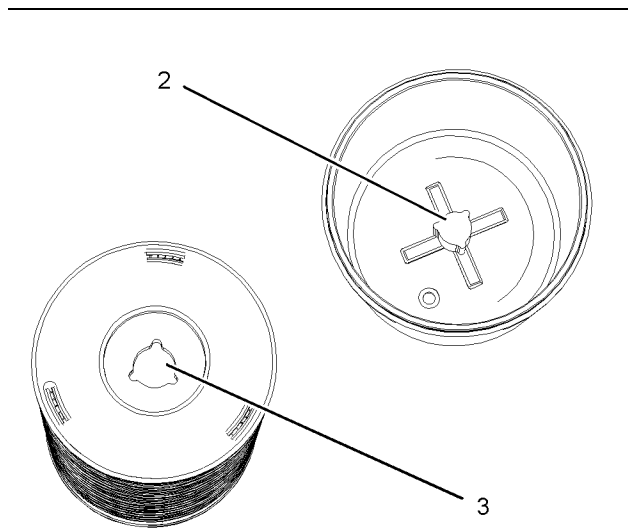


Ilustração 48

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.

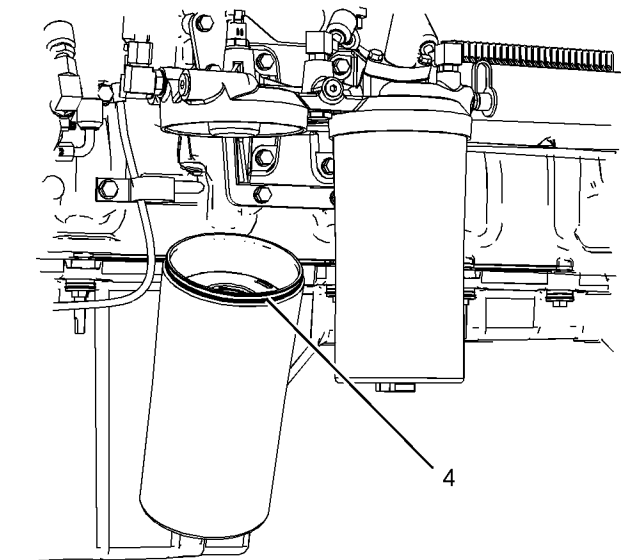


Ilustração 49

g01394600

Exemplo típico

6. Instale o novo anel retentor em O (4). Lubrifique as roscas do conjunto da cuba com Lubrificante EspecialCV60889 .
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.

i04943924

## Filtro Primário/Separador de Água do Sistema de Combustível - Drenar

### 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.

i04943942

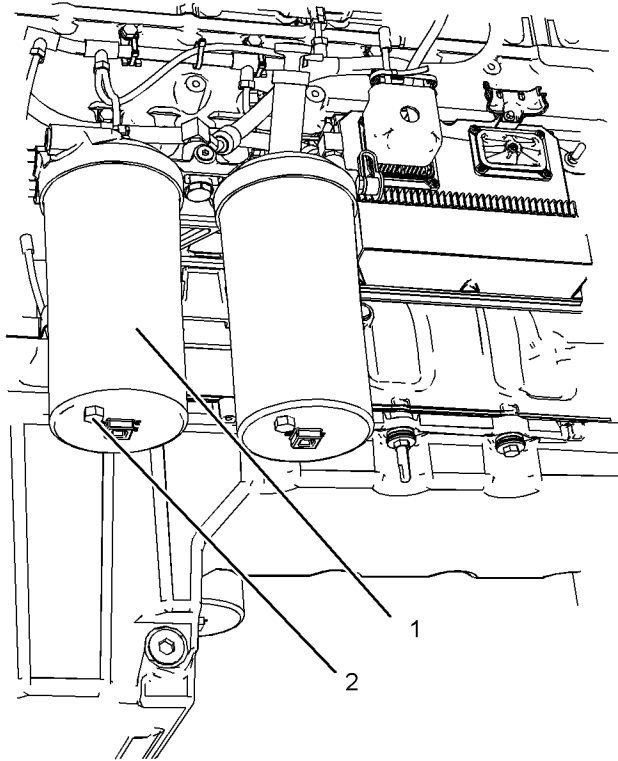


Ilustração 50

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.

## Filtro Secundário do Sistema de Combustível - Substituir

### ! 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.



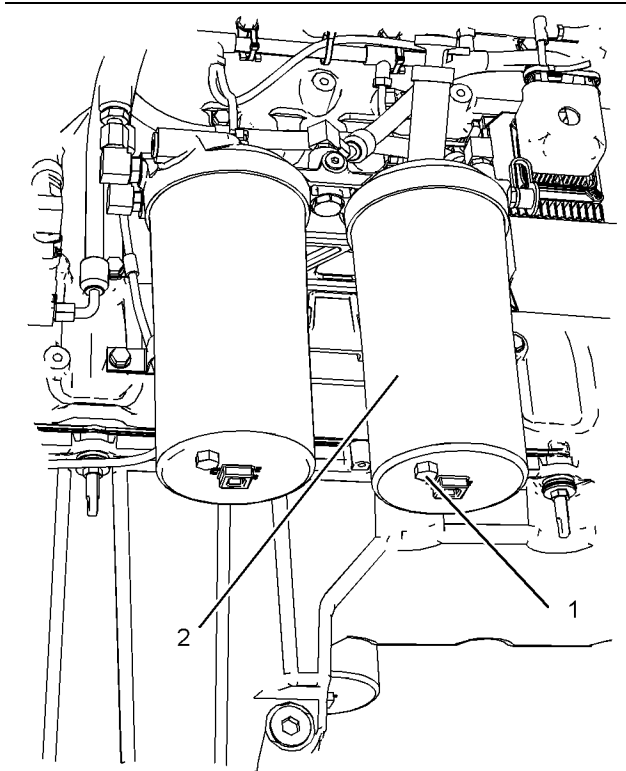


Ilustração 51

g01394652

## Exemplo típico

2. Remova o budo de drenagem (1). Permita que o combustível drene do filtro. Verifique se o anel retentor em O no budo 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.

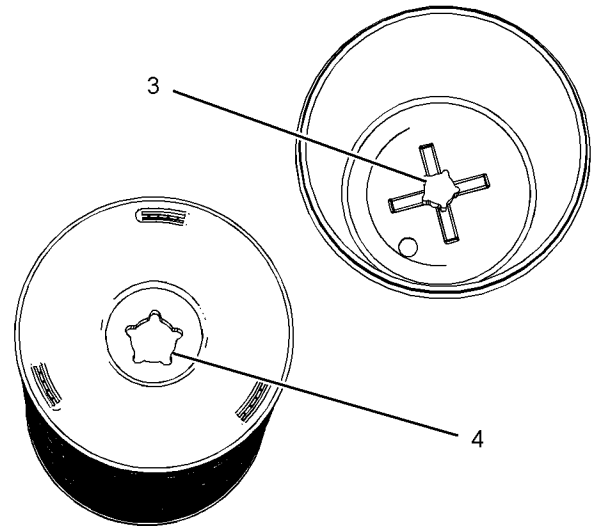


Ilustração 52

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.

i04837858

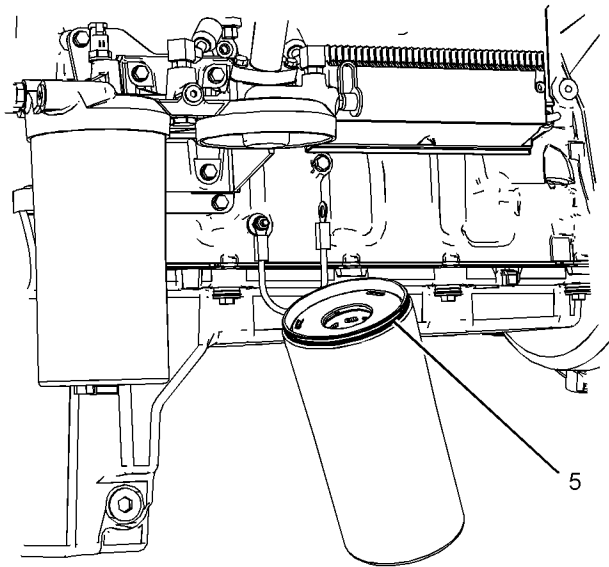


Ilustração 53

g01394685

6. Instale um novo anel retentor em O (5). Lubrifique as roscas do conjunto da cuba com Lubrificante EspecialCV60889 .
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.

## Água e Sedimentos do Tanque de Combustível - Drenar

### AVISO

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

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

## Tanque de Combustível

A qualidade 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 Abraçadeiras - Inspeccionar/Substituir

Inspeccione 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. Inspeccione 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

### CUIDADO

**Sistema Pressurizado:** o líquido arrefecedor quente pode causar queimaduras graves. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, desligue o motor e aguarde até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe lentamente a tampa de pressão do sistema de arrefecimento para 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. Inspeccione 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. Inspeccione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos.

i08277629

## Aquecedor de Água da Camisa - Verificar

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

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

i04943944

## Considerações de 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 de Reforma (Revisão Geral)

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

i04837818

## Radiador - Limpar

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.

Inspeccione 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 padrão 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 - Inspeccionar

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.

Inspeccione 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 - Inspeccione

Recomenda-se inspeccionar 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. Inspeccione 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. Inspeccione 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 recondicionado.

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 filtração 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 Geral

### 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 frequentemente 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 esfria 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.

## Seção de Manutenção Bomba de Água - Inspeção

---

- Inspeção 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.
- Inspeção a fiação e os chicotes de fiação para verificar se há conexões frouxas e fios desgastados ou desfiados.
- Inspeção 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**

i06601396

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

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

## Introdução

### A

Água e Sedimentos do Tanque de Combustível - Drenar .....	90
Drene a água e os sedimentos.....	90
Tanque de Combustível.....	90
Tanques de Armazenamento de Combustível.....	91
Alternador - Inspeção .....	64
Amortecedor de Vibrações do Virabrequim - Inspeção .....	72
Amortecedor Visconic.....	72
Amostra de Óleo do Motor - Obter .....	79
Obtenha Amostras e Análise.....	79
Antes de Dar Partida no Motor.....	14, 37
Aplicação de Serviço Severo - Verifique .....	93
Fatores Ambientais.....	93
Procedimentos de Manutenção Incorretos.....	94
Procedimentos de Operação Incorretos .....	93
Após a Partida do Motor.....	38
Após o Desligamento do Motor.....	41
Aquecedor de Água da Camisa - Verificar .....	92
Armazenamento do Produto .....	25
Motor.....	25
Auto-diagnóstico .....	35

### B

Bateria - Substituir.....	64–65
Bateria ou Cabo da Bateria - Desconectar .....	66
Bomba de Água - Inspeção .....	96

### C

Capacidades de Reabastecimento .....	45
Sistema de Arrefecimento .....	45
Sistema de Lubrificação .....	45
Cárter do Motor - Substitua o Respiro .....	76
Abra o Respiro.....	78
Respiro do Cárter .....	76
Colmeia do Pós-resfriador - Limpar/Testar (Pós-arrefecedor Ar-Ar).....	64
Combustível e o Efeito de Tempo Frio .....	43
Como Subir e Descer da Máquina .....	13
Componentes Relacionados com Combustível em Tempo Frio .....	44
Filtros de Combustível.....	44
Tanques de Combustível.....	44

Considerações de Reforma (Revisão da Extremidade Superior) .....	92
Energia Principal .....	92
Considerações de Reforma (Revisão Geral)..	92
Correias - Inspeccionar/Ajustar/Substituir .....	66
Ajuste da Correia de Comando do Ventilador. ....	67
Ajustes na Correia do Alternador .....	67
Inspeção .....	66
Reposição.....	67
Coxins do Motor - Inspeccionar .....	78

### D

Decalque de Certificação de Emissões .....	23
Descrição do Motor .....	19
Produtos Comerciais e Motores Perkins .....	20
Desligamento do Motor .....	15
Diagnóstico do Motor .....	35
Dispositivos de Proteção do Motor - Verifique.....	83
Inspeção Visual .....	83
Verificação da Calibragem .....	83

### E

Elemento Filtrante Primário do Sistema de Combustível (Separador de Água) - Substituir.....	86
Equipamento Acionado - Verificar.....	73

### F

Filtro Primário/Separador de Água do Sistema de Combustível - Drenar .....	87
Filtro Secundário do Sistema de Combustível - Substituir .....	88
Folga das Válvulas do Motor - Inspeccionar/Ajustar.....	84

### I

Ilustrações dos Modelos .....	18
Indicador de Serviço do Filtro de Ar do Motor - Inspeccionar (Se Equipado) .....	75
Indicadores e Medidores.....	28
Índice .....	3
Informações Gerais.....	17
Informações Gerais Sobre Perigos.....	7

Ar Comprimido e Água Pressurizada .....	8	Operação do Motor com os Códigos	
Contenção de Derramamentos de Fluidos ...	8	Diagnósticos Ativos .....	35
Inalação .....	9	Operação em Tempo Frio .....	42
Penetração de Fluidos.....	8	Dicas para Operação em Temperaturas	
Risco de Eletricidade Estática ao Abastecer		Baixas .....	42
com Combustível Diesel com Teor de		Recomendações para líquido arrefecedor ..	42
Enxofre Ultrabaixo .....	9	Viscosidade do Óleo de Lubrificação do	
Informações Importantes sobre Segurança.....	2	Motor .....	42
Informações Sobre a Garantia .....	97		
Informações Sobre Garantia de Emissões .....	97	<b>P</b>	
Informações Sobre Identificação do Produto..	21	Parada do Motor.....	41
Injetor da Unidade Eletrônica - Inspeção/		Parâmetros Especificados pelo Cliente .....	23
Ajuste.....	73	Sistema de Monitoramento Programável	
Inspeção Geral .....	95	(PMS).....	23
Inspeção o Motor para Verificar se há		Partida com Cabos Auxiliares .....	38
Vazamentos e Conexões Frouxas.....	95	Partida do Motor .....	14, 37
		Motores novos .....	37
<b>L</b>		Partida do Motor .....	37
Lâmpada de Diagnóstico .....	35	Partida em Tempo Frio .....	38
Levantamento do Produto.....	25	Práticas para Economia de Combustível.....	40
Levantamento e Armazenamento.....	25	Prefácio .....	4
Localização das Placas e Decalques .....	21	Advertência da Proposição 65 da	
Placa do Número de Série (1).....	22	Califórnia.....	4
		Informações sobre Publicações .....	4
<b>M</b>		Intervalos de Manutenção .....	5
Mangueiras e Abraçadeiras - Inspeccionar/		Manutenção .....	4
Substituir.....	91	Operação .....	4
Substitua as Mangueiras e as		Recondicionamento.....	5
Abraçadeiras.....	92	Segurança .....	4
Mensagens de Segurança .....	6	Prevenção Contra Esmagamento e Cortes ....	13
Aviso Universal (1).....	6	Prevenção Contra Incêndios e Explosões .....	11
Motor - Limpar .....	73	Éter .....	13
Motor de Partida - Inspeccionar .....	94	Extintor de Incêndio .....	13
		Tubulações, Tubos e Mangueiras .....	13
<b>N</b>		Prevenção Contra Queimaduras .....	11
Nível de Óleo do Motor - Verificar .....	78	Batteries.....	11
Nível do Eletrólito da Bateria - Verificar .....	65	Coolant .....	11
Números de Referência .....	22	Oils.....	11
Registro para Referência.....	22	Procedimento de Desligamento Manual.....	41
		Parada de Emergência.....	41
<b>O</b>		Parada do Motor .....	41
Óleo do Motor e Filtro - Troque .....	80	Programação de Intervalos de Manutenção... 62	
Filtro de Óleo do Motor Tipo 1 .....	80	Cada 1000 Horas de Serviço ou 1 Ano .....	62
Filtro de Óleo do Motor Tipo 2 .....	82	Cada 12.000 Horas de Serviço ou 6 Anos ..	63
Operação do Motor .....	40	Cada 2000 Horas de Serviço .....	62
Operação do Motor Com Códigos de		Cada 250 Horas de Serviço ou 1 Ano .....	62
Diagnóstico Intermitentes.....	35	Cada 3000 Horas de Serviço ou 2 Anos .....	62
		Cada 500 Horas de Serviço .....	62
		Cada 500 Horas de Serviço ou	
		Anualmente.....	62
		Cada 5000 Horas de Serviço .....	63

Cada 6.000 Horas de Serviço .....	63	Sensor de Temperatura do Líquido	
Cada 6000 Horas de Serviço ou 3 Anos .....	63	Arrefecedor do Motor 1 .....	33
Diariamente .....	62	Sensor Primário de Rotação/Distribuição	
Primeiras 500 horas de serviço .....	62	8 .....	34
Quando Se Tornar Necessário .....	62	Sensor Secundário de Rotação/Distribuição	
Semanalmente .....	62	5 .....	33
Purificador de Ar do Motor (Elemento		Sistema de Monitoramento Programável	
Único) - Inspeção/Substitua .....	74	(PMS) .....	33
Limpeza do Elemento Filtrante de Ar .....	74	Sistema de Arrefecimento - Substitua o	
Manutenção do Elemento Purificador de		Termostato .....	72
Ar .....	74	Sistema de Arrefecimento - Troque o	
<b>R</b>		Líquido Arrefecedor/Anticongelante	
Radiador - Limpar .....	92	Comercial para Serviços Pesados .....	68
Recomendações para Fluidos .....	52, 58	Abastecimento .....	69
Especificações do Sistema de		Dreno .....	68
Arrefecimento .....	52	Lavagem .....	68
Informações Gerais sobre Lubrificantes .....	58	Sistema de Arrefecimento - Troque o	
Manutenção do Sistema de Arrefecimento		Líquido de Vida Útil Prolongada (ELC) .....	69
ELC .....	55	Drenagem .....	70
Óleo do Motor .....	59	Lavar com Água .....	70
Recomendações para Fluidos		Preenchimento .....	70
(Especificação do Combustível) .....	45	Sistema de Arrefecimento - Verifique o	
Características do Combustível Diesel .....	47	Nível do Líquido Arrefecedor .....	71
Informações Gerais .....	45	Sistema de Combustível - Escorvar .....	85
Requisitos do Combustível Diesel .....	46	Sistema de Monitorização .....	29
Recursos e Controles .....	29	Alarme de Advertência .....	29
Registro de Falhas .....	35	Alerta de Ação .....	29
Rolamento do Comando do Ventilador -		Desligamento .....	29
Lubrificque .....	85	Diagnóstico .....	30
<b>S</b>		Neutralização da Proteção Crítica .....	29
Seção de Garantia .....	97	Redefinição do Desligamento .....	30
Seção de Manutenção .....	45	Redução de Altitude .....	30
Seção de Operação .....	25	Saídas de Advertência Padrão .....	30
Seção Geral .....	17	Sistema Elétrico .....	15
Seção Sobre Segurança .....	6	Prática de Aterramento .....	15
Sensores de Velocidade e Regulagem do		Sistema Eletrônico do Motor .....	16
Motor - Verifique/Limpe/Calibre .....	84	Soldagem em Motores com Controles	
Sensores e Componentes Elétricos .....	31	Eletrônicos .....	17
Falha dos Sensores .....	32	<b>T</b>	
Localização dos Sensores .....	31	Turboalimentador - Inspeção .....	94
Módulo de Controle Eletrônico 9 .....	34	Limpeza e Inspeção .....	94
Sensor de Pressão Atmosférica 4 .....	33	Remoção e Instalação .....	94
Sensor de Pressão do Coletor de Entrada		<b>V</b>	
2 .....	33	Vistas do Modelo e Especificações .....	18
Sensor de Pressão do Óleo do Motor 6 .....	34		
Sensor de Temperatura do Ar do Coletor de			
Entrada 3 .....	33		
Sensor de Temperatura do Combustível 7 ..	34		

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

SPBU8337  
©2023 Perkins Engines Company Limited  
Todos os direitos reservados