

Manual de Operação e Manutenção

400A e 400D Motores Industriais

GG(Motor)
GH(Motor)
GJ(Motor)
GK(Motor)
GL(Motor)
GM(Motor)
GN(Motor)
GP(Motor)
GQ(Motor)
GS(Motor)
GT(Motor)
GU(Motor)
GV(Motor)

Informações Importantes Sobre Segurança

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

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

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

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

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



Este sinal de alerta quer dizer o seguinte:

Atenção! Esteja Alerta! Sua Segurança está em Perigo.

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

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

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

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

 **CUIDADO**

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

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

Índice

Prefácio 5

Seção Sobre Segurança

Mensagens de Segurança 7

Informações Gerais Sobre Perigos 9

Prevenção Contra Queimaduras 10

Prevenção Contra Incêndios e Explosões 11

Prevenção Contra Esmagamento e Cortes 13

Antes de Dar Partida no Motor 14

Partida do Motor 14

Desligamento do Motor 15

Sistema Elétrico 15

Seção Geral

Vistas do Modelo e Especificações 16

Informações Sobre Identificação do Produto.. 26

Seção de Operação

Levantamento e Armazenagem 28

Indicadores e Medidores 31

Recursos e Controles 32

Partida do Motor 33

Operação do Motor 37

Parada do Motor 38

Operação em Tempo Frio 39

Seção de Manutenção

Capacidades de Reabastecimento 43

Recomendações de Manutenção 63

Programação de Intervalos de Manutenção... 65

Seção de Garantia

Informações Sobre a Garantia 101

Seção de Índice

Índice 102

Prefácio

Informações Sobre Publicações

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

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

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

Segurança

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

Operação

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

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

Manutenção

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

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

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

Intervalos de Manutenção

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

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

Revisão Geral

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

Proposição 65 de Advertência da Califórnia

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

Seção Sobre Segurança

i04943958

Mensagens de Segurança

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

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

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

(A) Advertência Universal



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

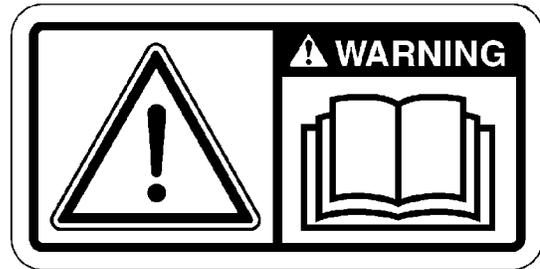


Ilustração 1

g01154807

Exemplo típico

A Etiqueta de advertência (A) está instalada em vários lugares. A localização mudará de acordo com o tamanho físico do motor.

Seção Sobre Segurança
Mensagens de Segurança

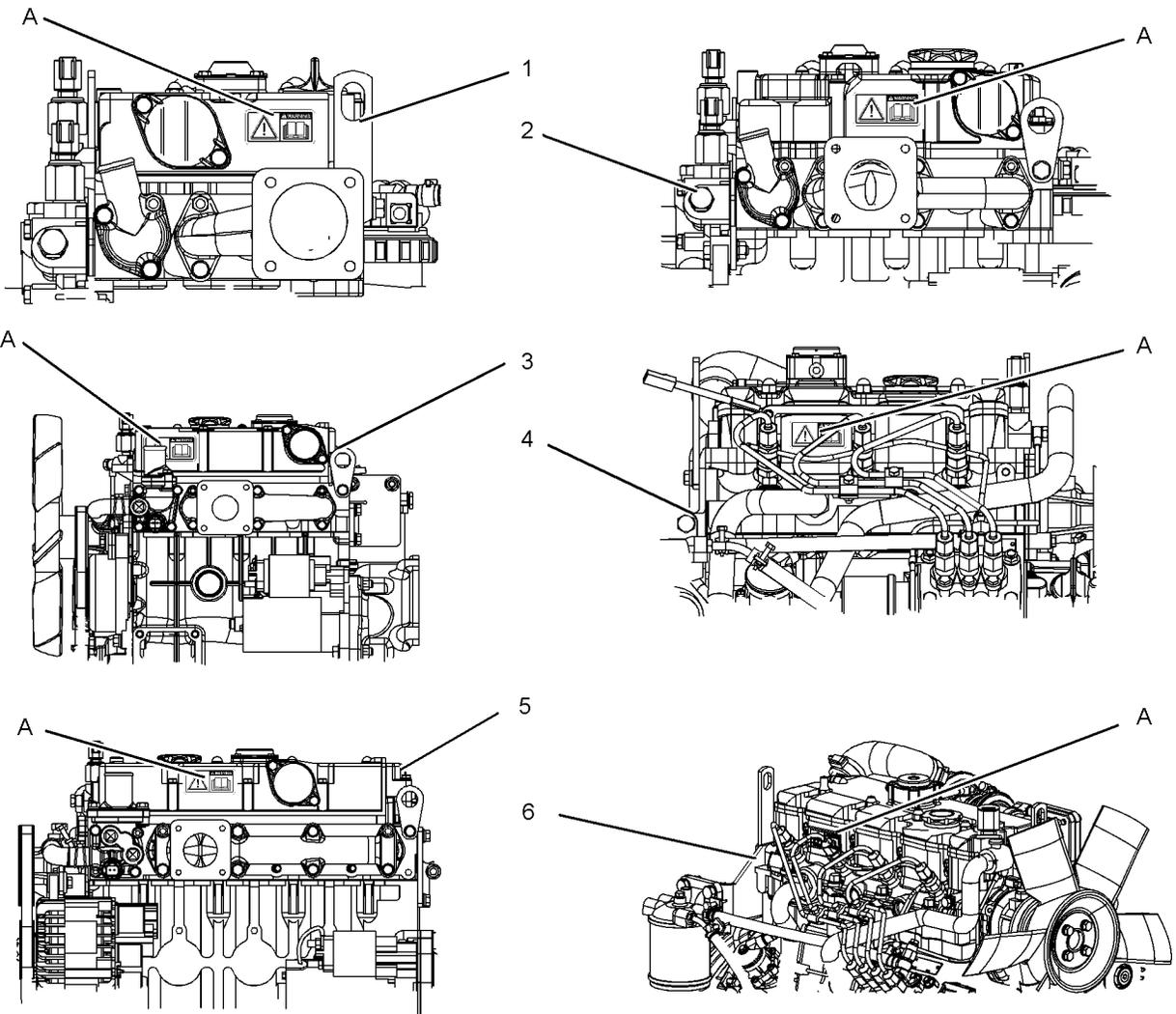


Ilustração 2

g01324126

(A) Localização da etiqueta de advertência
(1) 402D-05
(2) 403D-07

(3) 403D-11
(4) 403D-15, 403D-15T e 403D-17
(5) 404D-15

(6) 404D-22, 404D-22T e 404D-22TA

i06059965

Informações Gerais Sobre Perigos

Ilustração 3

g00106796

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.

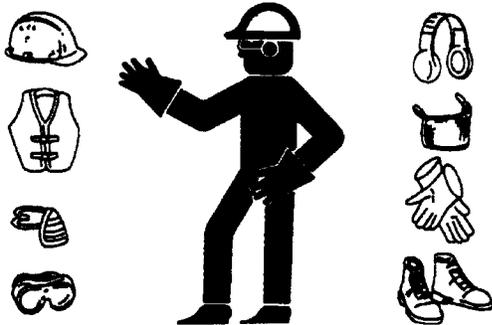


Ilustração 4

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. Enrole os terminais com fita para evitar possíveis faíscas. Se equipado, permita que o fluido de escape de diesel seja depurado antes de desconectar a bateria.

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.

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

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 pressurizada 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 máxima de ar para fins de limpeza deve ser abaixo de 205 kPa (30 lb/pol²). A pressão de água máxima para fins de limpeza deve ser inferior a 275 kPa (40 lb/pol²).

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.

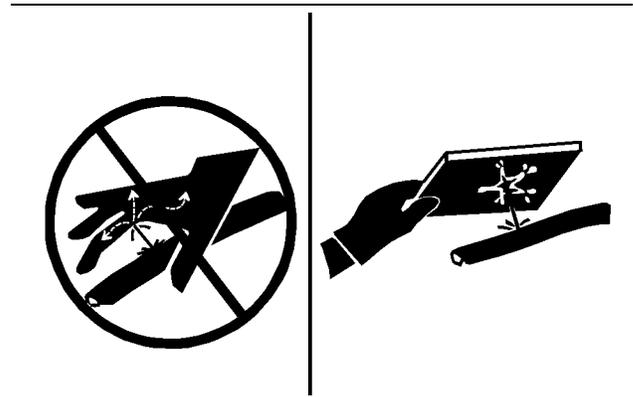


Ilustração 5

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

Assegure-se de que todos os fluidos sejam cuidadosamente contidos durante a execução de inspeção, manutenção, testes, ajustes e reparo no 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.

i06059936

Prevenção Contra Queimaduras

Não toque em nenhuma peça de um motor em funcionamento. Permita que o motor esfrie antes de realizar qualquer manutenção no motor. Alivie toda a pressão no sistema de ar, no sistema hidráulico, no sistema de lubrificação, sistema de combustível ou no sistema de arrefecimento antes de desconectar qualquer tubulação, acessório ou itens relacionados.

Líquido Arrefecedor

Quando o motor está na temperatura de operação, o líquido arrefecedor do motor está quente. O líquido arrefecedor também está sob pressão. O radiador e todas as tubulações até os aquecedores ou até o motor contêm líquido arrefecedor quente.

Qualquer contato com o líquido arrefecedor quente ou com o vapor pode causar queimaduras graves. Aguarde o resfriamento dos componentes do sistema de arrefecimento antes de drená-lo.

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

Certifique-se de que a tampa do bocal de enchimento está fria antes de removê-la. A tampa do bocal de enchimento deve estar fria o suficiente de forma que se possa tocá-la diretamente com a mão. Remova lentamente a tampa de pressão, para aliviar a pressão.

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

Óleos

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

Combustível Diesel

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

Baterias

O eletrólito é um ácido. O eletrólito pode causar lesões. Não permita o contato do eletrólito com a pele ou com os olhos. Use sempre óculos de proteção ao realizar a manutenção das baterias. Lave as mãos depois de tocar nas baterias e nos conectores. Recomenda-se o uso de luvas.

i06059958

Prevenção Contra Incêndios e Explosões



Seção Sobre Segurança Prevenção Contra Incêndios e Explosões

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

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

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

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

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

Não exponha o motor a nenhuma chama.

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. Deve-se instalar os anteparos de escape corretamente.

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

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

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

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

Inspeccione todas as tubulações e mangueiras para ver se há desgaste e deterioração. As mangueiras devem ser direcionadas corretamente. Certifique-se de que as tubulações e mangueiras estejam corretamente instaladas e presas com braçadeiras. Aperte todas as conexões com o torque recomendado. Vazamentos podem provocar incêndios.

Os filtros de óleo e de combustível devem ser instalados corretamente. Os alojamentos dos filtros devem ser apertados com o torque correto.



Ilustração 7

g00704059

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

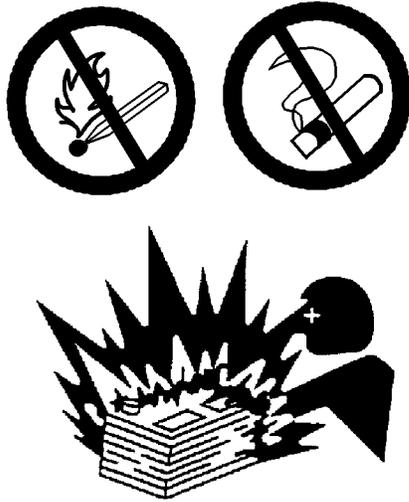


Ilustração 8

g00704135

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

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

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

Não carregue uma bateria congelada. 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 recomendadas da caixa da bateria quando o motor é operado.

Extintor de Incêndio

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

Éter

O éter é inflamável e venenoso.

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

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

Linhas, Tubos e Mangueiras

Não dobre tubulações de alta pressão. Não golpee 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 provocar 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 na ocorrência de uma das seguintes condições:

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

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

i02248607

Prevenção Contra Esmagamento e Cortes

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

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

Seção Sobre Segurança Antes de Dar Partida no Motor

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

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

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

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

i06059972

Antes de Dar Partida no Motor

AVISO

Antes da partida inicial de um motor novo, reconstruído 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.

i03253213

Partida do Motor



CUIDADO

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

Se houver uma etiqueta de advertência afixada na chave de partida do motor ou nos controles, NÃO dê partida no motor nem movimente os controles. Consulte a pessoa que colocou a etiqueta de advertência antes de dar partida no motor.

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

Dê partida no motor do compartimento do operador ou na chave de partida do motor.

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

Para assegurar que o aquecedor de água (se equipado) e/ou o aquecedor do óleo lubrificante (se equipado) esteja funcionando corretamente, verifique o termômetro da água e/ou o termômetro do óleo durante a operação do aquecedor.

O escape do motor contém produtos de combustão que podem ser prejudiciais à sua saúde. Sempre dê partida e opere o motor numa área bem ventilada. Se o motor funcionar numa área fechada, dirija o escape do motor para fora.

Nota: O motor está equipado com um dispositivo automático para partida a frio em condições normais de operação. Se o motor for operado em condições muito frias, será necessário uma ajuda de partida extra para climas frios. Normalmente, o motor estará equipado com o tipo correto de ajuda de partida para a sua região de operação.

Os motores da Série 400 estão equipados com uma vela aquecedora auxiliar de partida em cada cilindro individual, que aquece o ar da admissão para melhorar a partida.

i03253236

Desligamento do Motor

Para evitar superaquecimento do motor e desgaste acelerado dos seus componentes, desligue o motor de acordo com o tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Desligamento do Motor (Seção de Operação).

Use o botão de parada de emergência (se equipado) SOMENTE em uma situação de emergência. NÃO use o botão de parada de emergência para uma parada normal do motor. Após uma parada de emergência, NÃO acione o motor até que o problema que causou a parada de emergência tenha sido corrigido.

Na partida inicial de um motor novo ou de um motor que foi reconicionado, prepare-se para desligar o motor se ocorrer uma condição de excesso de rotação. Isto pode ser conseguido interrompendo-se o abastecimento de ar ou de combustível para o motor.

Para desligar um motor controlado eletronicamente, se equipado, corte a energia para o motor.

i02248517

Sistema Elétrico

Nunca desconecte qualquer circuito de unidade de carregamento ou cabo de circuito da bateria quando a unidade de carregamento estiver funcionando. Uma faísca pode causar a explosão da mistura inflamável de gases produzida por algumas baterias.

Para ajudar a evitar a formação de faíscas produzidas por gases combustíveis da ignição liberados por algumas baterias, conecte por último o cabo negativo “-” da fonte externa auxiliar de partida ao terminal “-” do motor de arranque. Se o motor de arranque não estiver equipado com um terminal “-”, conecte o cabo auxiliar de partida ao bloco do motor.

Inspeccione diariamente os fios elétricos quanto a afrouxamento ou esgarçamento. Aperte todos os fios elétricos frouxos antes do acionamento do motor. Repare todos os fios esgarçados antes do acionamento do motor. Refira-se a este Manual de Operação e Manutenção para as instruções específicas de partida.

Práticas de Ligação à Terra

Para confiabilidade e desempenho ideal do motor, certifique-se de que o sistema elétrico do motor esteja corretamente ligado à terra. Ligações terra incorretas resultarão em trajetos descontrolados e imprevisíveis do circuito elétrico.

Trajetos descontrolados do circuito elétrico podem causar danos aos mancais principais, às superfícies do munhão do mancal do virabrequim e aos componentes de alumínio.

A descarga elétrica poderá danificar o motor se este não possuir um cabo de ligação terra do motor ao chassi.

Para assegurar-se de que o motor e os sistemas elétricos do motor estejam funcionando corretamente, use um cabo de ligação terra do motor ao chassi com trajeto direto para a bateria. Este trajeto pode ser obtido através de uma ligação terra direta do motor ao chassi.

Todas as ligações terra devem estar devidamente apertadas e sem corrosão. O alternador do motor deve ser conectado ao terminal negativo “-” da bateria por um fio de ligação terra com capacidade suficiente para suportar a corrente total de carga do alternador.

Seção Geral

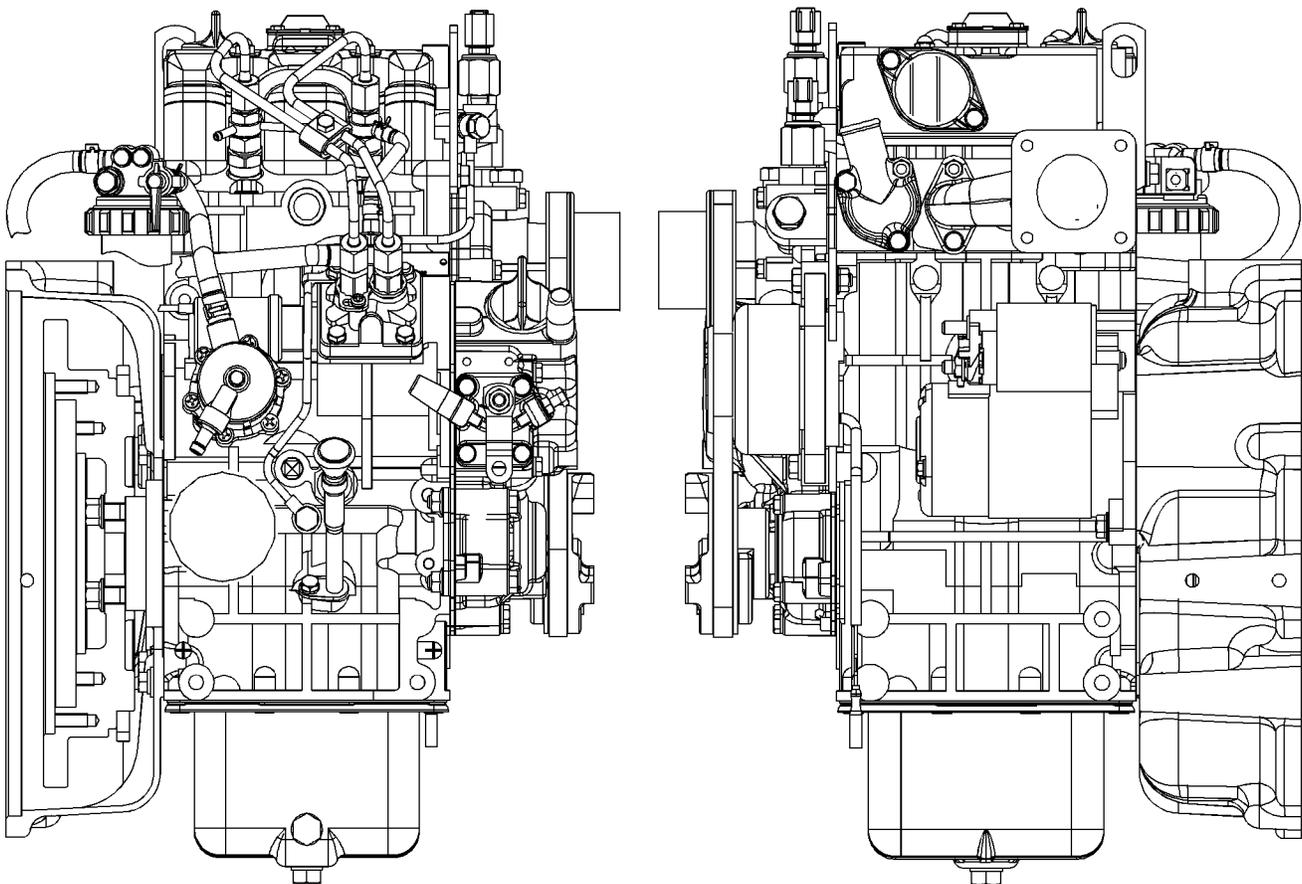
Vistas do Modelo e Especificações

i04943953

Ilustrações dos Modelos

As vistas do modelo a seguir mostram características típicas dos motores série 400. Devido às aplicações individuais, seu motor pode apresentar características um pouco diferentes das indicadas nas ilustrações.

Nota: Os componentes individuais estão detalhados apenas no motor turboalimentado 404D-22T.



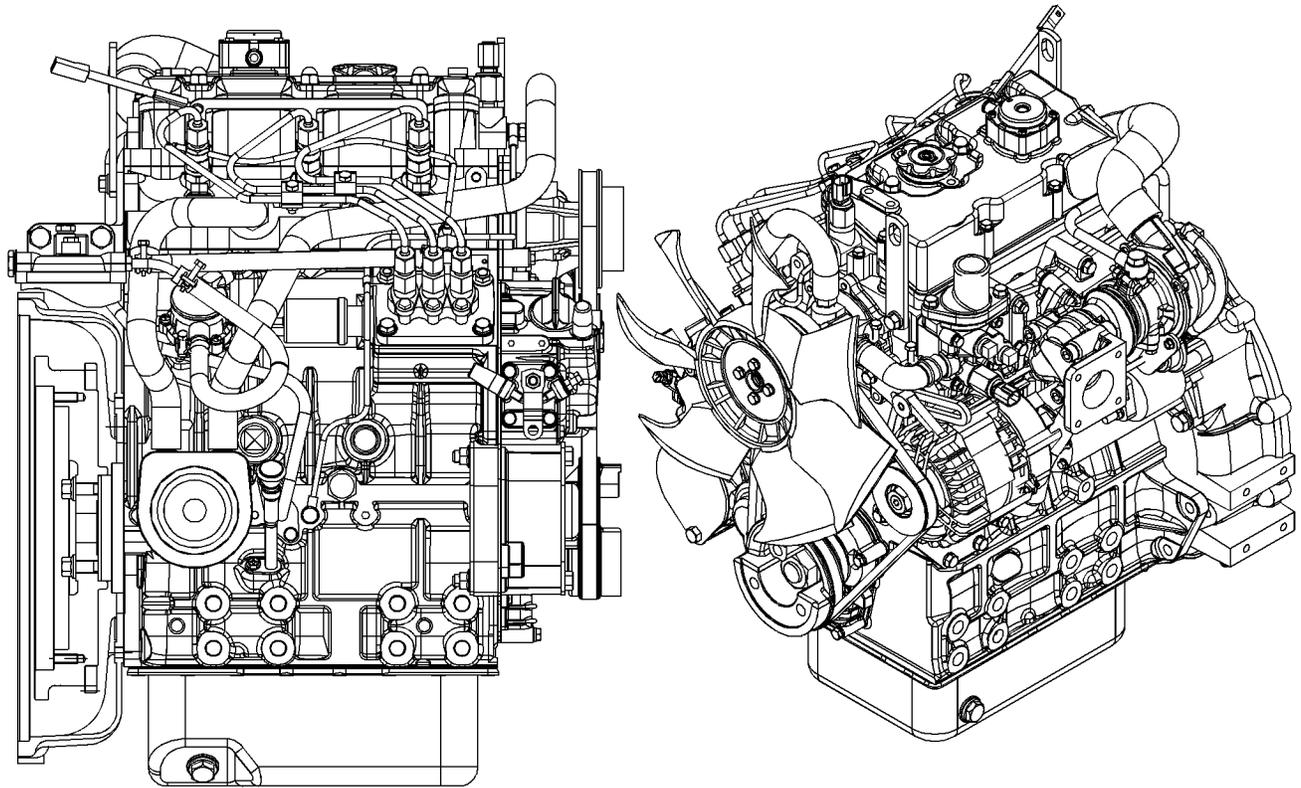


Ilustração 10

Vista típica do motor 403D-15T

g01300431

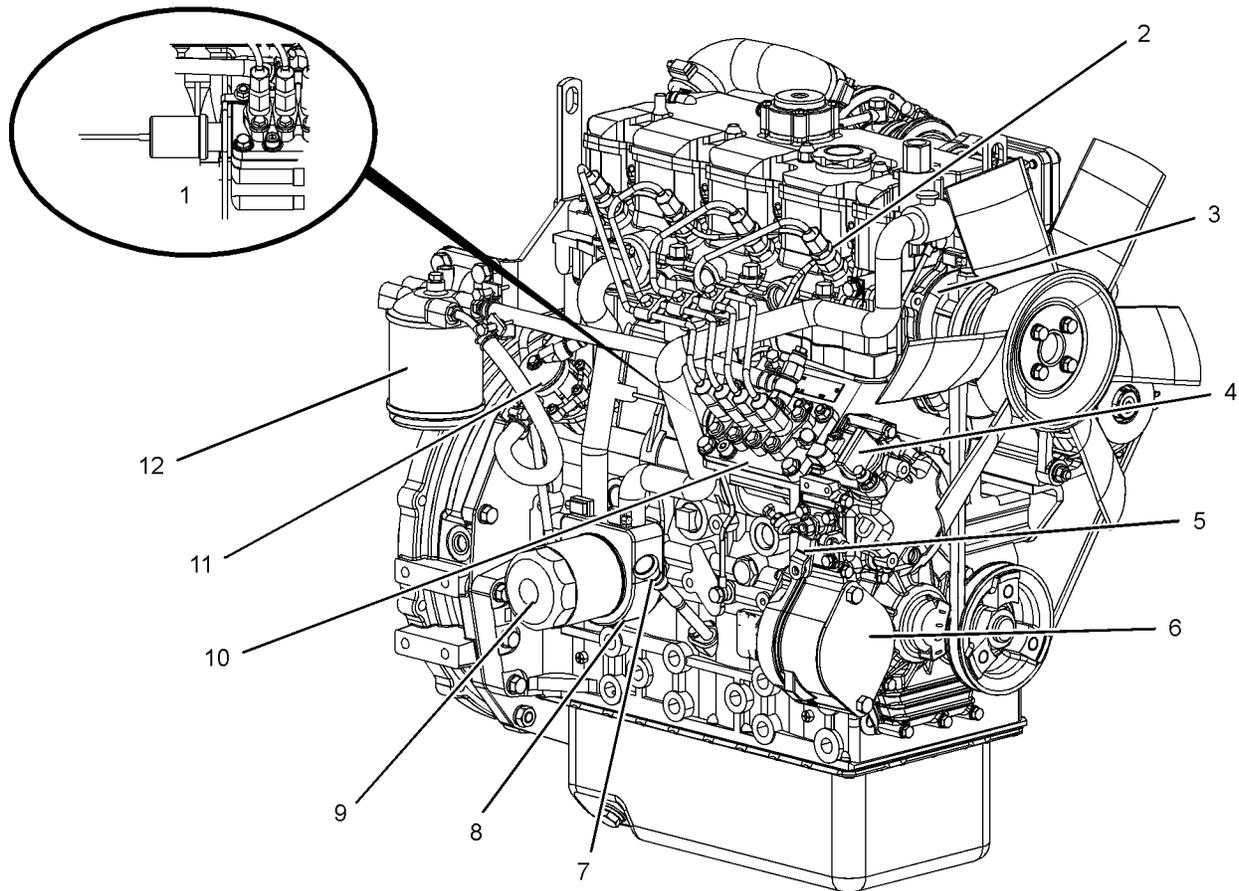


Ilustração 11

g01304893

Vista do lado frontal e direito do motor 404D-22T

- | | | |
|--|---|--------------------------------------|
| (1) Solenoide de corte do combustível | (5) Alavanca do acelerador | (9) Filtro de óleo do motor |
| (2) Injetor de combustível número um | (6) Chapa de cobertura para o comando acessório | (10) Bomba de injeção de combustível |
| (3) Bomba de água | (7) Vareta de nível do óleo do motor | (11) Bomba de transferência |
| (4) Tampa do bocal de enchimento inferior do motor | (8) Arrefecedor de óleo do motor | (12) Filtro de combustível |

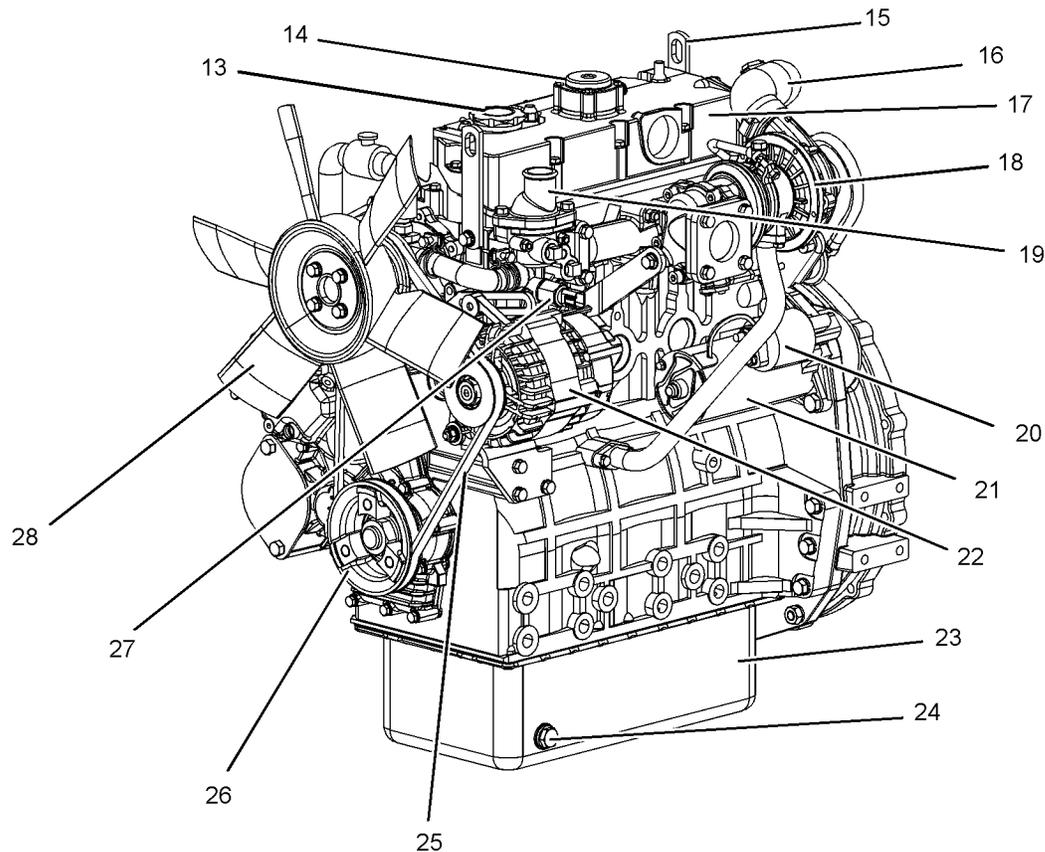


Ilustração 12

g01305224

Vista do lado frontal e esquerdo do motor 404D-22T

(13) Tampa do bocal de enchimento superior do motor	(18) Turbocompressor	(24) Bujão de drenagem do óleo do motor
(14) Respiro do cárter	(19) Alojamento do termostato	(25) Corria de comando do ventilador
(15) Olhal de levantamento traseiro	(20) Solenoide do motor de partida	(26) Polia do virabrequim
(16) Cotovelo de admissão de ar	(21) Motor de partida elétrica	(27) Interruptor de temperatura do líquido arrefecedor
(17) Tampa do Mecanismo da Válvula	(-22) Alternador	(28) Ventilador de arrefecimento
	(23) Reservatório do óleo do motor	

i04943952

Descrição do Motor

Os motores série 400 são motores de injeção indireta. Os motores são controlados por uma bomba de injeção de combustível ativada mecanicamente. Os cilindros do motor são organizados em linha.

O conjunto do cabeçote de cilindro tem uma válvula de admissão e uma válvula de escape para cada cilindro. Cada válvula do cilindro tem uma única mola.

Os pistões têm dois anéis de compressão e um anel raspador de óleo. É importante assegurar a altura correta do pistão de forma que o pistão não entre em contato com o cabeçote de cilindro. A altura correta do pistão também garante a combustão eficiente do combustível, necessária para a conformidade com os requisitos de emissões.

O virabrequim para um motor de dois cilindros possui dois munhões principais. O virabrequim para um motor de três cilindros possui quatro munhões principais. O virabrequim para um motor de quatro cilindros possui cinco munhões principais. A folga axial é controlada pelas arruelas de encosto localizadas no mancal principal traseiro.

Seção Geral

Descrição do Motor

As engrenagem de distribuição estão estampadas com marcas de regulagem para garantir a montagem correta das marchas. Quando o pistão N° 1 estiver no tempo de compressão central superior, os dentes estampados na engrenagem do virabrequim e na velocidade do eixo-comando estarão alinhados com a velocidade intermediária.

A engrenagem do virabrequim gira a velocidade intermediária, que, por sua vez, gira a velocidade do eixo-comando e a engrenagem para a bomba de óleo do motor.

A bomba de injeção de combustível está montada no bloco do motor. A bomba de injeção de combustível é operada por ressaltos no eixo-comando. A bomba de transferência do combustível está localizada no lado direito do bloco do motor. A bomba de transferência do combustível também é operada por ressaltos no eixo-comando.

A bomba de injeção de combustível está em conformidade com os requisitos para emissões. Caso seja necessário qualquer ajuste na distribuição da bomba de injeção de combustível e na marcha lenta alta, consulte o distribuidor Perkins ou o revendedor Perkins. Algumas bombas de injeção de combustível têm governadores mecânicos que controlam a rpm do motor. Algumas bombas de injeção de combustível têm um governador controlado eletricamente.

Uma bomba de óleo do gerotor fica localizada no centro da velocidade intermediária. A bomba de óleo do motor envia óleo lubrificante para a galeria de óleo principal através de uma válvula de alívio de pressão e um filtro de óleo do motor. Os balancins recebem óleo pressurizado através de uma linha de óleo localizada externamente que vai desde a galeria de óleo principal até o cabeçote de cilindro.

O líquido arrefecedor da parte inferior do radiador passa pela bomba de água centrífuga acionada por correia. O líquido arrefecedor é arrefecido pelo radiador e a temperatura é regulada pelo termostato.

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

Especificações do Motor

Nota: A extremidade dianteira do motor fica oposta à extremidade do volante do motor. O lado esquerdo e o lado direito do motor são determinados pela extremidade do volante. O cilindro 1 é o cilindro dianteiro.

Motor 402D-05

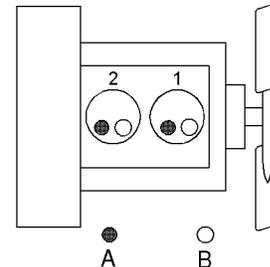


Ilustração 13

g01108476

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admissão

Tabela 1

Especificações do Motor 402D-05	
Velocidade Máxima de Operação (rpm)	3.600 rpm
Cilindros e arranjo	Dois cilindros em linha
Diâmetro interno	67 mm (2,64 pol)
Curso	72 mm (2,83 pol)
Cilindrada	0,507 L (30,939 pol³)
Aspiração	NA ⁽¹⁾
Taxa de compressão	23,5:1
Ordem de Explosão	1-2
Rotação vista do volante do motor	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0,20 mm (0,008 pol)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0,20 mm (0,008 pol)
Injeção	Indireta

(1) Naturalmente Aspirado

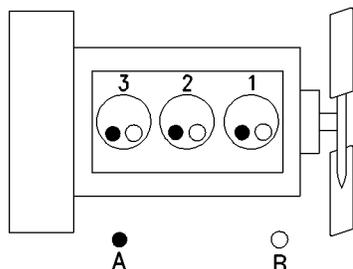
Motor 403D-07

Ilustração 14

g00852304

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admissão

Tabela 2

Especificações do Motor 403D-07	
Velocidade Máxima de Operação (rpm)	3.600 rpm
Cilindros e arranjo	Três cilindros em linha
Diâmetro interno	67 mm (2,64 pol)
Curso	72 mm (2,83 pol)
Cilindrada	0,762 L (46,500 pol ³)
Aspiração	NA ⁽¹⁾
Taxa de compressão	23,5:1
Ordem de Explosão	1-2-3
Rotação vista do volante do motor	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0,20 mm (0,008 pol)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0,20 mm (0,008 pol)
Injeção	Indireta

(1) Naturalmente Aspirado

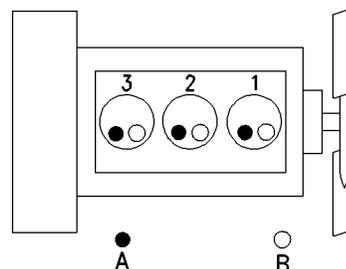
Motor 403D-11

Ilustração 15

g00852304

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admissão

Tabela 3

Especificações do Motor 403D-11	
Velocidade Máxima de Operação (rpm)	3.600 rpm
Cilindros e arranjo	Três cilindros em linha
Diâmetro interno	77 mm (3,03 pol)
Curso	81 mm (3,19 pol)
Cilindrada	1,131 L (69,018 pol ³)
Aspiração	NA ⁽¹⁾
Taxa de compressão	23:1
Ordem de Explosão	1-2-3
Rotação vista do volante do motor	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0,20 mm (0,008 pol)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0,20 mm (0,008 pol)
Injeção	Indireta

(1) Naturalmente Aspirado

Seção Geral
Descrição do Motor

Motor 403D-15

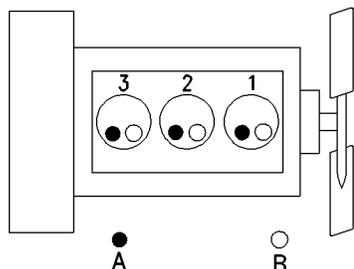


Ilustração 16

g00852304

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admissão

Tabela 4

Especificações do Motor 403D-15	
Velocidade Máxima de Operação (rpm)	3.000 rpm
Cilindros e arranjo	Três cilindros em linha
Diâmetro interno	84 mm (3,31 pol)
Curso	90 mm (3,54 pol)
Cilindrada	1,496 L (91,291 pol ³)
Aspiração	NA ⁽¹⁾
Taxa de compressão	22,5:1
Ordem de Explosão	1-2-3
Rotação vista do volante do motor	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0,20 mm (0,008 pol)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0,20 mm (0,008 pol)
Injeção	Indireta

(1) Naturalmente Aspirado

Motor 403D-15T

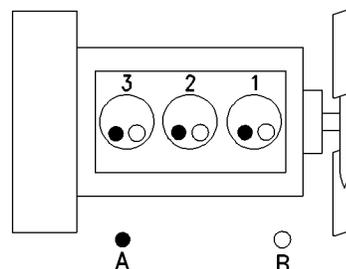


Ilustração 17

g00852304

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admissão

Tabela 5

Especificações do Motor 403D-15T	
Velocidade Máxima de Operação (rpm)	3.000 rpm
Cilindros e arranjo	Três cilindros em linha
Diâmetro interno	84 mm (3,31 pol)
Curso	90 mm (3,54 pol)
Cilindrada	1,496 L (91,291 pol ³)
Aspiração	T ⁽¹⁾
Taxa de compressão	22,5:1
Ordem de Explosão	1-2-3
Rotação vista do volante do motor	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0,20 mm (0,008 pol)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0,20 mm (0,008 pol)
Injeção	Indireta

(1) Turboalimentado

Motor 403D-17

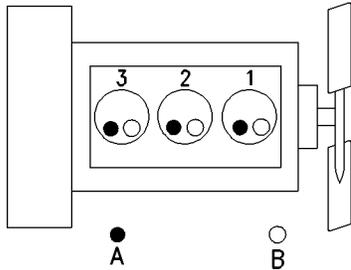


Ilustração 18

g00852304

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admissão

Tabela 6

Especificações do Motor 403D-17	
Velocidade Máxima de Operação (rpm)	2.600 rpm
Cilindros e arranjo	Três cilindros em linha
Diâmetro interno	84 mm (3,31 pol)
Curso	100 mm (3,94 pol)
Cilindrada	1,66 L (101,3 pol ³)
Aspiração	NA ⁽¹⁾
Taxa de compressão	23,1:1
Ordem de Explosão	1-2-3
Rotação vista do volante do motor	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0,20 mm (0,008 pol)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0,20 mm (0,008 pol)
Injeção	Indireta

(1) Naturalmente Aspirado

Motor 404D-15

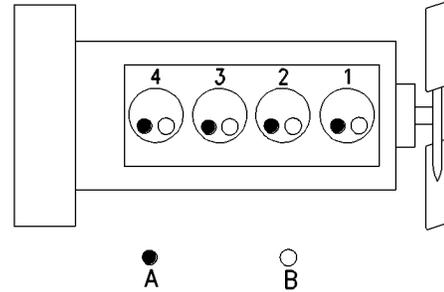


Ilustração 19

g00296424

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admissão

Tabela 7

Especificações do Motor 404D-15	
Velocidade Máxima de Operação (rpm)	3.000 rpm
Cilindros e arranjo	Quatro cilindros em linha
Diâmetro interno	77 mm (3,03 pol)
Curso	81 mm (3,19 pol)
Cilindrada	1,508 L (92,024 pol ³)
Aspiração	NA ⁽¹⁾
Taxa de compressão	23,5:1
Ordem de Explosão	1-3-4-2
Rotação vista do volante do motor	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0,20 mm (0,008 pol)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0,20 mm (0,008 pol)
Injeção	Indireta

(1) Naturalmente Aspirado

Seção Geral
Descrição do Motor

Motor 404D-22

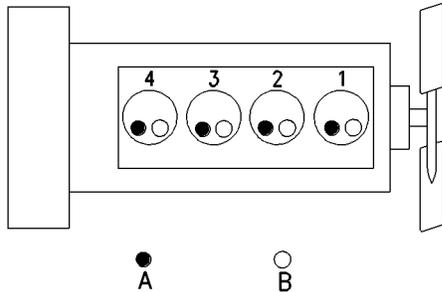


Ilustração 20

g00296424

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admissão

Tabela 8

Especificações do Motor 404D-22	
Velocidade Máxima de Operação (rpm)	3.000 rpm
Cilindros e arranjo	Quatro cilindros em linha
Diâmetro interno	84 mm (3,31 pol)
Curso	100 mm (3,94 pol)
Cilindrada	2,216 L (135,229 pol ³)
Aspiração	NA ⁽¹⁾
Taxa de compressão	23,3:1
Ordem de Explosão	1-3-4-2
Rotação vista do volante do motor	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0,20 mm (0,008 pol)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0,20 mm (0,008 pol)
Injeção	Indireta

(1) Naturalmente Aspirado

Motor 404D-22T

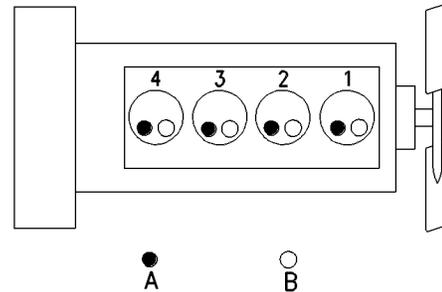


Ilustração 21

g00296424

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admissão

Tabela 9

Especificações do Motor 404D-22T	
Velocidade Máxima de Operação (rpm)	3.000 rpm
Cilindros e arranjo	Quatro cilindros em linha
Diâmetro interno	84 mm (3,31 pol)
Curso	100 mm (3,94 pol)
Cilindrada	2,216 L (135,229 pol ³)
Aspiração	T ⁽¹⁾
Taxa de compressão	23,5:1
Ordem de Explosão	1-3-4-2
Rotação vista do volante do motor	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0,20 mm (0,008 pol)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0,20 mm (0,008 pol)
Injeção	Indireta

(1) Turboalimentado

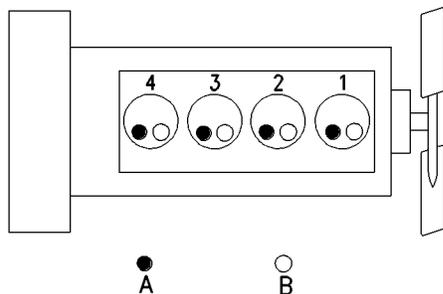
Motor 404D-22TA

Ilustração 22

g00296424

(A) Válvulas de escape
(B) Válvulas de admissão

Tabela 10

Especificações do Motor 404D-22TA	
Velocidade Máxima de Operação (rpm)	2.800 rpm
Cilindros e arranjo	Quatro cilindros em linha
Diâmetro interno	84 mm (3,31 pol)
Curso	100 mm (3,94 pol)
Cilindrada	2,216 L (135,229 pol ³)
Aspiração	TA ⁽¹⁾
Taxa de compressão	23,5:1
Ordem de Explosão	1-3-4-2
Rotação vista do volante do motor	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	0,20 mm (0,008 pol)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	0,20 mm (0,008 pol)
Injeção	Indireta

(1) Turboalimentado e pós-arrefecido

Informações Sobre Identificação do Produto

i04943967

i02248511

Identificação do Motor

Os motores Perkins são identificados por um número de série. Esse número é mostrado em uma placa de número de série fixada acima da bomba de injeção de combustível no lado direito do bloco de motor.

Um exemplo de um número do motor é GP****U000001T.

G _____ Família do motor

P _____ Tipo do motor

**** _____ O número da lista do motor

U _____ País de fabricação

0 _____ O primeiro dígito é um código de produção.

00001 _____ Número de Série do Motor

T _____ Ano de Fabricação

Os revendedores Perkins ou os distribuidores Perkins precisam de todos esses números para determinar os componentes incluídos com o motor. Isto permite a identificação precisa dos números das peças de reposição.

i03253254

Placa do Número de Série



As seguintes informações estão estampadas na Placa do Número de Série: Número de série do motor, Modelo e Número do arranjo do motor.

Números de Referência

As informações sobre os itens a seguir poderão ser necessárias para a encomenda de peças. Procure as informações sobre o seu motor. Registre as informações no espaço apropriado. Imprima e guarde essas informações para seu registro e futura referência.

Registro de Referência

Modelo do Motor _____

Número de Série do Motor _____

RPM do Motor em Marcha Lenta _____

Carga Total do Motor RPM _____

Número do Filtro Primário de Combustível _____

Elemento Separador de Água _____

Número do Filtro Secundário de Combustível _____

Número do Filtro de Óleo Lubrificante _____

Elemento Filtrante Auxiliar de Óleo _____

Capacidade Total do Sistema de Lubrificação _____

Capacidade Total do Sistema de Arrefecimento _____

Número do Elemento do Purificador de Ar _____

Correia de Comando do Ventilador _____

Número da Correia do Alternador _____

i06601397

Decalque de Certificação de Emissões

Consulte a ilustração 25 . O fabricante do equipamento deve instalar a etiqueta no equipamento. Esse procedimento é recomendado pela Perkins Shibaura Engines Limited. A etiqueta deve ser fixada no equipamento próximo à entrada de combustível para estar em conformidade com os regulamentos da EPA (Environmental Protection Agency, Agência de Proteção Ambiental). O fabricante do equipamento pode instalar outra etiqueta de combustível.

EMISSION CONTROL INFORMATION	
	
ENGINE FAMILY	
POWER CATEGORY	
DISPLACEMENT	Liters
EMISSION-CONTROL SYSTEM	
THIS ENGINE COMPLIES WITH U.S. EPA AND CALIFORNIA REGULATIONS FOR NONROAD DIESEL ENGINES	
LOW SULFUR FUEL OR ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY	
EC NRMM No. :	

Ilustração 24

g01478138

Exemplo típico

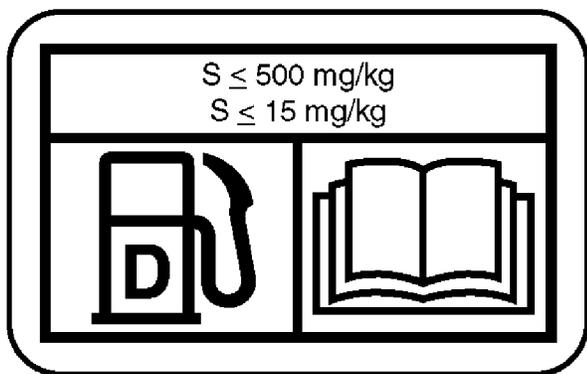


Ilustração 25

g06038952

Exemplo típico

Seção de Operação

Levantamento e Armazenagem

i02248549

Levantamento do Motor

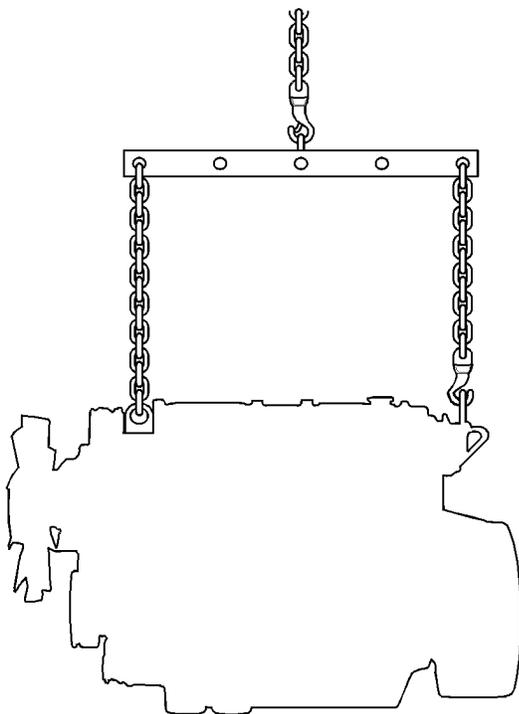


Ilustração 26

g01097527

AVISO

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

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

Use uma grua para remover componentes pesados. Use uma viga de levantamento ajustável para levantar o motor. Todos os membros de suporte (correntes e cabos) devem ficar paralelos uns aos outros. As correntes e os cabos devem ficar perpendiculares ao topo do objeto que está sendo levantado.

Algumas remoções requerem o levantamento dos dispositivos para obter-se equilíbrio correto e segurança.

Para remover SOMENTE o motor, use os olhais de levantamento localizados no motor.

Os olhais de levantamento são projetados e instalados para determinados arranjos de motor. Alterações nos olhais de levantamento e/ou no motor tornarão os olhais de levantamento e os dispositivos de levantamento obsoletos. Se tiver que fazer alguma alteração, certifique-se de que os dispositivos corretos de levantamento sejam fornecidos. Informe-se com o seu revendedor ou distribuidor Perkins sobre os dispositivos corretos de levantamento do motor.

i04943951

Armazenamento do Motor

Se o motor não for operado por várias semanas, o óleo lubrificante será drenado das paredes dos cilindros e dos anéis dos pistões. Poderá haver formação de ferrugem nas paredes do cilindro. A ferrugem nas paredes do cilindro causará mais desgaste do motor e redução da vida útil do motor.

Sistema de Lubrificação

Para ajudar a evitar desgaste excessivo do motor, observe as seguintes diretrizes:

Siga todas as recomendações de lubrificação listadas neste Manual de Operação e Manutenção, Intervalo de Manutenção (Seção de Manutenção).

Se o motor estiver fora de operação e não houver previsão de uso, precauções especiais deverão ser tomadas. Se o motor for armazenado por mais de um mês, recomenda-se a execução do procedimento completo de proteção.

Use as seguintes orientações:

- Limpe completamente a parte externa do motor.
- Drene o sistema de combustível completamente e reabasteça o sistema com combustível conservante. POWERPART Lay-Up 1 1772204 pode ser misturado com combustível normal para alterar o combustível para combustível conservante.

- Se o combustível conservante não estiver disponível, o sistema de combustível poderá ser abastecido com combustível normal. Esse combustível pode ser descartado no fim do período de armazenamento junto com os elementos filtrantes de combustível.
- Opere o motor até que ele alcance a temperatura de operação normal. Interrompa qualquer vazamento de sistemas de combustível, óleo lubrificante ou ar. Desligue o motor e drene o óleo lubrificante do reservatório do óleo.
- Recondicione os recipientes do filtro de óleo lubrificante.
- Abasteça o reservatório do óleo até a marca Full (cheio) na vareta de nível de óleo do motor com óleo lubrificante limpo e novo. Adicione POWERPART Lay-Up 2 1762811 no óleo para proteger o motor contra a corrosão. Se POWERPART Lay-Up 2 1762811 não estiver disponível, use um conservante da especificação correta em vez de óleo lubrificante. Se usar um conservante, ele deve ser drenado completamente no fim do período de armazenamento e o reservatório do óleo deve ser reabastecido no nível correto com óleo lubrificante normal.

Sistema de Arrefecimento

Para ajudar a evitar desgaste excessivo do motor, observe as seguintes diretrizes:

AVISO

Não drene o líquido arrefecedor enquanto o motor estiver quente e o sistema estiver sob pressão porque líquido arrefecedor quente e perigoso pode ser descarregado.

Se houver previsão de temperaturas de congelamento, certifique-se de que o sistema de arrefecimento contenha a proteção adequada contra congelamento. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos (Seção de Manutenção).

AVISO

Para evitar danos por congelamento, certifique-se de que todo o líquido arrefecedor tenha sido removido do motor. Isto é importante se o sistema for drenado após ter sido lavado com água, ou se for usada uma solução anticongelante muito fraca para proteger o motor contra congelamento.

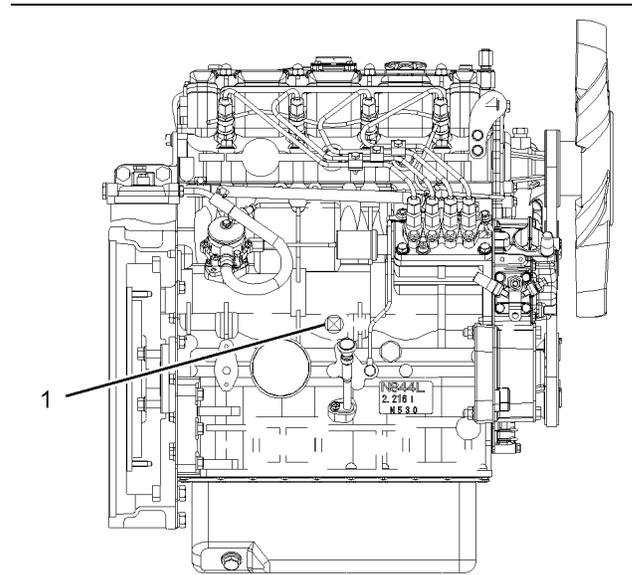


Ilustração 27

g01298045

Exemplo típico

1. Coloque o veículo no nível do solo.
 2. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
 3. Remova o bocal de drenagem (1) da lateral do bloco do motor para drenar o motor. Certifique-se de que o furo de drenagem não esteja obstruído.
 4. Abra a torneira ou remova o bocal de drenagem na parte inferior do radiador para drenar o radiador. Se o radiador não possuir uma torneira ou um bocal de drenagem, desconecte a mangueira na parte inferior do radiador.
 5. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa.
 6. Encaixe os bocais de drenagem ou a tampa do bocal de enchimento. Feche a torneira ou conecte a mangueira do radiador.
 7. Abasteça o sistema de arrefecimento com uma mistura anticongelante, pois ela protege contra a corrosão.
- Nota:** Certos anticorrosivos podem danificar alguns componentes do motor. Contate o Departamento de Serviço da Perkins para obter orientação.
8. Opere o motor por um curto período para circular o óleo lubrificante e o líquido arrefecedor no motor.
 9. Desconecte a bateria. Guarde a bateria totalmente carregada em lugar de armazenamento seguro. Antes de armazenar a bateria, proteja os terminais contra a corrosão. POWERPART Lay-Up 3 1734115 pode ser usado nos terminais.

10. Limpe o respiro do cárter se estiver instalado.
Vede a ponta do tubo.
11. Remova os injetores de combustível e borrife POWERPART Lay-Up 2 1762811 por um ou dois segundos em cada diâmetro interno do cilindro com o pistão em BDC.
12. Gire lentamente o virabrequim uma volta completa e depois recoloca os injetores de combustível.

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

Sistema de Indução

- Remova o conjunto do filtro de ar. Se necessário, remova os tubos instalados entre o conjunto do filtro de ar e o turbocompressor. Borrife POWERPART Lay-Up 2 1762811 no turbocompressor. A duração de tempo do borrifo está impressa no recipiente. Vede o turbocompressor com fita impermeável.

Sistema de Escape

- Remova o tubo de escape. Borrife POWERPART Lay-Up 2 1762811 no turbocompressor. A duração de tempo do borrifo está impressa no recipiente. Vede o turbocompressor com fita impermeável.

Itens Gerais

- Se o filtro de óleo lubrificante está instalado na tampa do mecanismo da válvula, remova a tampa do bocal de enchimento. Se a tampa do bocal de enchimento do óleo lubrificante não está instalada na tampa do mecanismo da válvula, remova a tampa do mecanismo da válvula. Borrife POWERPART Lay-Up 2 1762811 em volta do conjunto do eixo do balancim. Recoloque a tampa do bocal de enchimento ou a tampa do mecanismo da válvula.
- Vede o respiro do tanque de combustível ou a tampa do bocal de enchimento de combustível com fita impermeável.
- Remova a correia do alternador e coloque as correias de comando no armazenamento.
- Para evitar a corrosão, borrife o motor com POWERPART Lay-Up 3 1734115 . Não borrife a área dentro do alternador.

Finalizar a proteção do motor em conformidade com essas instruções garantirá a proteção contra a corrosão. A Perkins não é responsável por danos causados pelo armazenamento do motor depois de um período em serviço.

Indicadores e Medidores

i03253220

Indicadores e Medidores

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

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

Mudanças notáveis nas leituras dos medidores podem indicar problemas potenciais com os medidores ou o motor. Os problemas podem também ser indicados por leituras de medidores que mudam mesmo se as leituras estiverem dentro das especificações. Determine e corrija a causa de qualquer mudança significativa nas leituras. Consulte o seu revendedor Perkins ou o seu distribuidor Perkins para obter assistência.

AVISO

Se estiver indicando nenhuma pressão de óleo, PARE o motor. Se a máxima temperatura do líquido arrefecedor for excedida, PARE o motor. O motor poderá ser danificado.



Pressão de Óleo do Motor – A pressão do óleo do motor será mais alta logo após a partida do motor frio. A pressão típica do óleo do motor com SAE10W30 é 207 a 413 kPa (30 a 60 psi) à rpm nominal.

Uma pressão de óleo mais baixa é normal em marcha lenta. Se a carga estiver estável e a leitura do medidor cair, execute o procedimento a seguir:

1. Remova a carga.
2. Reduza a rotação do motor para marcha lenta.
3. Verifique e corrija o nível do óleo.



Temperatura do Líquido Arrefecedor – A faixa de temperatura típica é 71° a 96°C (160° to 205°F). A temperatura máxima permitira ao nível do mar com o sistema de arrefecimento pressurizado a 90 kPa (13 psi) é 110 °C (230 °F). Temperaturas mais altas poderão ocorrer sob certas condições. A temperatura do líquido arrefecedor pode variar de acordo com a carga. A leitura de temperatura nunca deverá exceder o ponto de ebulição para o sistema pressurizado que está sendo usado.

Se o motor estiver operando acima da faixa de temperatura normal, efetue o seguinte procedimento:

1. Reduza a carga e a rpm do motor.
2. Inspeccione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos.
3. Determine se o motor deve ser desligado imediatamente ou se pode ser esfriado reduzindo-se a carga.



Tacômetro – Este medidor indica a rotação do motor (rpm). Quando a alavanca de controle do acelerador for deslocada para a posição de aceleração máxima sem carga, o motor estará operando em marcha lenta acelerada. O motor está funcionando na rpm de plena carga quando a alavanca do acelerador está na posição de aceleração máxima com a carga nominal máxima.

AVISO

Para ajudar a evitar danos no motor, nunca exceda a rpm de marcha lenta acelerada. A rotação excessiva pode resultar em danos no motor. O motor pode operar em marcha lenta acelerada sem danos, mas não deve nunca exceder a rpm de marcha lenta acelerada.



Amperímetro – Este medidor indica a quantidade de carga ou descarga no circuito de carga da bateria. O indicador deverá estar operando à direita de “0” (zero).



Nível de Combustível – O medidor indica o nível de combustível no tanque de combustível. O medidor do nível de combustível funciona quando o interruptor de “PARTIR/PARAR” estiver na posição “ON” (ligar).



Horômetro – Este medidor indica o total de horas operacionais do motor.

Recursos e Controles

i04943972

Corte do Combustível

O solenoide de corte do combustível fica localizado na bomba de injeção de combustível. Quando o solenoide de corte do combustível é ativado, o solenoide move a calha de combustível para a posição “DESLIGAR”.

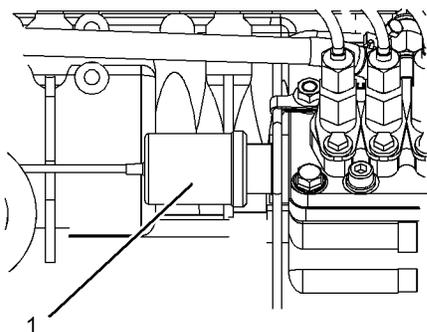


Ilustração 28

g01305771

(1) Solenoide de corte do combustível

Se um governador controlado eletronicamente foi instalado, o governador opera a calha de combustível a fim de desligar o motor.

Partida do Motor

i02934811

Antes de Dar Partida no Motor

Execute os serviços de manutenção diária do motor e os outros serviços de manutenção periódica antes do acionamento do motor. Refira-se ao tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Intervalos de Manutenção para informações adicionais.

- Para aproveitamento máximo da vida útil do motor, faça uma inspeção total ao redor do compartimento do motor antes da partida. Procure por: vazamentos de óleo, vazamentos de líquido arrefecedor, parafusos frouxos e excesso de sujeira e/ou graxa. Remova todo excesso de sujeira e/ou graxa. Repare todos os problemas detectados durante a inspeção.
- Inspeccione as mangueiras do sistema de arrefecimento quanto a trincas e braçadeiras frouxas.
- Inspeccione as correias de acionamento do alternador e dos acessórios quanto a trincas, rupturas e outros danos.
- Inspeccione a instalação elétrica quanto a conexões frouxas e fios desgastados ou esgarçados.
- Verifique o suprimento de combustível. Drene a água do separador de água (se equipada). Abra a válvula de suprimento de combustível (se equipado).

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 tiver sido operado por algumas semanas, é possível que o combustível tenha-se drenado do sistema de combustível e que ar tenha-se infiltrado no alojamento do filtro. O ar também poderá infiltrar-se no sistema durante a troca dos filtros de combustível. Se isto acontecer, escorve o sistema de arrefecimento. Refira-se ao tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Sistema de Combustível - Escorve para todas as 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 ou movimente qualquer controle caso haja uma etiqueta com os dizeres “NÃO OPERE”, ou etiqueta de advertência semelhante, presa à chave de partida ou aos controles.
- Certifique-se de que as áreas ao redor das peças giratórias estejam livres.
- Certifique-se de que todos os protetores estejam devidamente instalados. Verifique se há protetores danificados ou faltando. Repare ou substitua os protetores danificados e/ou faltando.
- Desconecte todos os carregadores de bateria que não estiverem protegidos contra a alta drenagem de corrente criada durante o acionamento do motor de arranque elétrico. Inspeccione os cabos elétricos e a bateria quanto a conexões incorretas e corrosão.
- Rearme todos os dispositivos de desligamento e alarmes (se equipado).
- Verifique o nível do óleo no cárter do motor. Mantenha o nível do óleo entre as marcas “ADD (ADICIONAR)” e “FULL (CHEIO)” no medidor de nível de óleo do motor.
- Verifique o nível do líquido arrefecedor. Observe o nível do líquido arrefecedor no tanque superior (se equipado). Mantenha o nível do líquido arrefecedor à marca “FULL (CHEIO)” do tanque superior.
- Se o motor não estiver equipado com um tanque superior, mantenha o nível do líquido arrefecedor a 13 mm (0,5 pol.) da base do bocal de enchimento. Se o motor estiver equipado com um visor de vidro, mantenha o nível do líquido arrefecedor no visor de vidro.
- Observe o indicador de limpeza do purificador de ar (se equipado). Efetue a manutenção do filtro de ar quando o diafragma amarelo entrar na zona vermelha ou quando o pistão travar-se em na posição visível.
- Certifique-se de que todos os equipamentos acionados pelo motor tenham sido desengatados. Minimize ou remova as cargas elétricas.

i06565609

i06601395

Antes de Dar Partida no Motor

S/N: GG11–(e) superior

Realize a manutenção diária requerida e as outras manutenções periódicas antes de dar partida no motor. Inspeção o compartimento do motor. Essa inspeção pode ajudar a impedir reparos maiores em uma data posterior. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Programa de Intervalos de Manutenção para obter mais informações.

- Garanta que o motor tenha um suprimento adequado de combustível.
- Abra a válvula de suprimento de combustível (se equipada).

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. Além disso, verifique se a especificação de combustível está correta e se a condição do combustível está correta. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Combustíveis.

! 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 componentes de desligamento ou de alarme.
- Garanta que qualquer equipamento acionado tenha sido desengatado. Minimize ou remova as cargas elétricas.

Partida do Motor

! 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.

Consulte o manual do OEM para ver os seus tipos de controles. Use o seguinte procedimento para dar partida no motor.

1. Mova a alavanca do acelerador para a posição de marcha lenta baixa antes de dar a partida no motor.

AVISO

Não opere as velas de aquecimento por mais de 60 segundos por vez, caso contrário elas poderão sofrer danos.

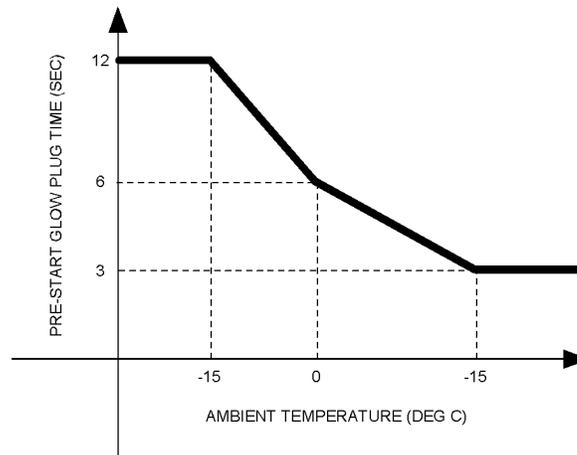


Ilustração 29

g06038854

2. Gire a chave de partida do motor para a posição HEAT (desligar). Segure a chave de partida do motor na posição AQUECER pelo tempo mostrado na Ilustração 29. Isso ativará as velas incandescentes, ajudando a dar a partida no motor.

AVISO

Não tente dar partida no motor durante mais de 30 segundos. Deixe que o motor elétrico de partida esfrie durante dois minutos antes de reiniciar a partida novamente.

3. Enquanto a luz indicadora da vela incandescente estiver acesa, gire a chave de partida do motor para a posição PARTIDA e acione o motor.
4. Solte a chave de partida quando o motor der a partida.
5. Mova a alavanca do acelerador lentamente para a posição de marcha lenta baixa e deixe o motor funcionar em marcha lenta. Consulte o tópico Manual de Operação e Manutenção, Após a Partida do Motor.

Nota: Se a luz indicadora da vela incandescente piscar rapidamente por 2 a 3 segundos ou se não acender, existe uma falha no sistema de partida a frio. Não use éter ou outros fluidos de partida para dar a partida no motor.

6. Se o motor não der a partida, solte a chave de partida do motor e deixe o motor de partida elétrica esfriar. Em seguida, repita as etapas 2 a 5.
7. Gire a chave de partida do motor para a posição DESLIGAR para desligar o motor.

i02248553

Partida com Cabos Auxiliares



Conexões inadequadas dos cabos auxiliares de partida podem causar uma explosão, resultando em ferimentos.

Evite faíscas nas proximidades das baterias. Faíscas podem provocar uma explosão dos vapores. Não permita que as extremidades dos cabos auxiliares de partida se toquem ou que toquem o motor.

Nota: Se possível, determine inicialmente a razão do não-funcionamento do motor. Providencie todos os reparos necessários. Se o motor não der a partida somente devido a um problema na bateria, carregue a bateria ou dê partida no motor com cabos auxiliares de partida. O estado da bateria pode ser verificado novamente após o desligamento do motor.

AVISO

Use uma fonte de bateria com a mesma voltagem do motor elétrico de partida. Use **SOMENTE** a mesma voltagem para a partida com cabos auxiliares. O uso de voltagem mais alta danificará o sistema elétrico.

Não inverta os cabos de bateria, pois o alternador poderá ser danificado. Conecte por último o cabo terra e remova-o em primeiro lugar.

Ao usar uma fonte externa de energia elétrica para partida no motor, gire o interruptor de controle do motor para a posição “DESLIGAR”. Coloque todos os acessórios elétricos na posição DESLIGAR antes de conectar os cabos auxiliares de partida.

Certifique-se de que a chave geral de energia elétrica esteja na posição DESLIGAR antes de conectar os cabos auxiliares de partida no motor em que se está dando partida.

1. Gire a chave interruptora de partida para a posição DESLIGAR. Desligue todos os acessórios do motor.
2. Conecte uma extremidade positiva do cabo auxiliar de partida ao terminal do cabo positivo da bateria descarregada. Conecte a outra extremidade positiva do cabo auxiliar de partida ao terminal do cabo positivo da fonte auxiliar de força.
3. Conecte uma extremidade negativa do cabo auxiliar de partida ao terminal do cabo negativo da fonte auxiliar de força. Conecte a outra extremidade negativa do cabo auxiliar de partida ao bloco do motor ou à ligação terra do chassi. Este procedimento ajuda a evitar a formação de faíscas geradas por gases combustíveis produzidos por algumas baterias.
4. Dê partida no motor.
5. Imediatamente após a partida do motor inoperante, desconecte os cabos auxiliares de partida na ordem inversa. Após a partida com cabos auxiliares, é possível que o alternador não seja capaz de recarregar totalmente baterias muito descarregadas. As baterias devem ser substituídas ou carregadas à voltagem correta com um carregador de baterias após o desligamento do motor. Muitas baterias consideradas inúteis podem ainda ser recarregadas. Refira-se ao tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Bateria - Substitua e ao tópico da publicação Testes e Ajustes, Bateria - Teste.

i02248561

Após a Partida do Motor

Nota: Em temperaturas ambientes de 0 a 60° C (32 a 140° F), o tempo de aquecimento é de aproximadamente três minutos. Em temperaturas ambientes abaixo de 0° C (32° F), mais tempo será necessário para o aquecimento do motor.

Ao operar o motor em marcha lenta durante o aquecimento, esteja atento aos seguintes problemas:

- Verifique se há algum vazamento de fluido ou ar à RPM de marcha lenta e à meia RPM total (sem carga) antes de operar o motor sob carga. Isso não é possível em algumas aplicações.
- Opere o motor em marcha lenta até que todos os sistemas atinjam a temperatura normal de operação. Verifique todos os indicadores durante o período de aquecimento.

Nota: Observe e registre com freqüência as leituras dos indicadores e medidores durante a operação do motor. A comparação esporádica de dados ajudará a determinar as leituras normais para cada indicador ou medidor. A comparação esporádica de dados ajudará também na detecção de condições anormais de operação. Mudanças significantes nas leituras devem ser investigadas.

Operação do Motor

i06059944

Operação do Motor

A operação e a manutenção adequadas 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.

O motor pode ser operado na rotação nominal depois de atingida a temperatura de operação. O motor atingirá a temperatura de operação normal mais cedo durante uma rotação baixa do motor (rpm) e durante uma demanda de potência baixa. Este procedimento é mais eficaz do que operar o motor em marcha lenta sem carga. O motor deve atingir a temperatura de operação normal em poucos minutos.

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.

i03253228

Práticas para Economia de Combustível

A eficiência do motor pode afetar o consumo de combustível. O projeto e a tecnologia em fabricação da Perkins proporcionam a máxima eficiência do combustível em todas as aplicações. Siga os procedimentos recomendados para obter o desempenho ideal por toda a vida útil do motor.

- Evite derramar combustível.

O combustível se expande quando é aquecido. O combustível pode transbordar do tanque de combustível. Inspeção as linhas de combustível quanto a vazamento. Repare as linhas de combustível, se necessário.

- Conheça as propriedades dos diferentes combustíveis. Somente use os combustíveis recomendados.
- Evite marcha lenta desnecessária.

Desligue o motor em vez de funcioná-lo em marcha lenta por longos períodos de tempo.

- Observe frequentemente o indicador de restrição do filtro de ar. Mantenha limpo o elemento de filtro de ar.

- Faça manutenção nos sistemas elétricos.

Um célula danificada na bateria irá sobrecarregar o alternador. Isto consumirá excesso de potência e de combustível.

- Certifique-se de que as correias estão ajustadas corretamente. As correias devem estar em boas condições.
- Certifique-se de que todas as conexões das mangueiras estão apertadas. Não deve haver vazamento nas conexões.
- Assegure-se de que o equipamento acionado está em bom estado de funcionamento.
- Motores frios consomem mais combustível. Utilize o calor do sistema de arrefecimento e do sistema de escape, quando possível. Mantenha os componentes do sistema de arrefecimento limpos e em bom estado. Nunca opere um motor sem o termostato. Todos esses itens ajudarão a manter as temperaturas de operação.

Parada do Motor

i04943961

i02398392

Desligamento 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: Cada aplicação possui um sistema de controle diferente. Certifique-se de que os procedimentos de desligamento tenham sido compreendidos. Use as diretrizes gerais fornecidas a seguir para desligar o motor.

1. Remova a carga do motor. Reduza a rotação do motor para marcha lenta em vazio. Deixe o motor funcionar em marcha lenta por cinco minutos para esfriar o motor.
2. Desligue o motor após o período de esfriamento de acordo com o sistema de desligamento do motor e vire a chave de ignição para a posição DESLIGAR. Se necessário, consulte as instruções que são fornecidas pelo OEM.

i02248537

Grupo de Parada Secundária

AVISO

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

Este motor pode ter sido equipado pelo OEM com um botão de desligamento de emergência. Para todas as informações sobre o botão de desligamento de emergência, refira-se às instruções do OEM.

Certifique-se de que todos os componentes do sistema externo de suporte da operação do motor sejam devidamente presos após o desligamento do motor.

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 "MIN" e "MAX" da vareta de nível de óleo do motor.
- Se necessário, faça pequenos ajustes. Repare os vazamentos e aperte os parafusos frouxos.
- Se o motor estiver equipado com um horômetro, anote a leitura. 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.

AVISO

Use somente as misturas de líquido arrefecedor/anti-congelante recomendadas no tópico Capacidades de Reabastecimento e Recomendações deste Manual de Operação e Manutenção. Siga esta recomendação para evitar danos ao motor.

- Deixe o motor esfriar. Verifique o nível de líquido arrefecedor.
- Se houver previsão de temperaturas de congelamento, certifique-se de que o líquido arrefecedor contenha 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

i06059937

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
- Funcionamento das velas de aquecimento
- Auxílio de partida a frio opcional
- Condição da bateria
- Temperatura do ar ambiente e altitude
- Carga parasita da aplicação
- Viscosidades do óleo da transmissão e hidráulico da aplicação

Esta seção cobrirá as seguintes informações:

- Problemas potenciais que são causados pela operação em clima frio
- Passos que podem ser tomados para minimizar problemas de partida e de operação quando a temperatura ambiente estiver entre 0° a -40 °C (32° a -40 °F).

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

- Condições de clima
- Aplicações do motor

As recomendações do seu revendedor Perkins ou distribuidor Perkins baseiam-se em práticas anteriores comprovadas. As informações que são contidas nesta seção fornecem diretrizes para operação em climas frios.

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).
- Verifique se há desgaste ou isolamentos danificados na fiação elétrica e nas conexões.
- Mantenha todas as baterias completamente carregadas e aquecidas.
- Abasteça o tanque de combustível no final de cada turno.
- Verifique os purificadores de ar e a admissão de ar diariamente. Verifique a admissão de ar com mais frequência quando estiver nevando.
- Assegure-se que as velas de aquecimento estejam funcionando. Consulte o Manual de Testes e Ajustes, Vela Incandescente - Testar.

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.

- Para uma partida auxiliar com cabos em clima frio, consulte o Manual de Operação e Manutenção, Como Dar Partida com Cabos Auxiliares de Partida, para instruções.

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 este Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluido para 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. Esse aquecimento fornece as seguintes funções:

- Melhor capacidade de partida
- Menor tempo para aquecimento

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 seu revendedor Perkins ou distribuidor Perkins para obter mais informações.

Motor em marcha lenta

Quando operar em marcha lenta após a partida do motor em tempo frio, aumente a rotação do motor de 1.000 para 1.200 rpm. Esse aumento na rpm aquecerá o motor com mais rapidez. A manutenção de uma marcha lenta baixa elevada por períodos longos será mais fácil com a instalação de um acelerador manual. O motor não deve ser “corrido” para agilizar o processo de aquecimento.

Enquanto o motor estiver funcionando em marcha lenta, a aplicação de uma carga leve (carga parasita) ajudará a obter a temperatura operacional mínima. A temperatura mínima de operação é de 82 °C (179,6 °F).

Recomendações para Aquecimento do Líquido Arrefecedor

Aqueça um motor que tenha se arrefecido abaixo das temperaturas operacionais normais devido à inatividade. O aquecimento deve ser desempenhado antes que o motor retorne para a operação total. Em temperaturas muito baixas, os danos nos mecanismos da válvula do motor podem ser consequência da operação do motor em curtos intervalos. Isso poderá acontecer se o motor der a partida e for interrompido várias vezes sem ser acionado para aquecer completamente.

Quando o motor é operado abaixo das temperaturas operacionais normais, o combustível e o óleo não são completamente queimados na câmara de pré-combustão. Eles fazem com que acúmulos de carbono macio se formem nas hastes da válvula. Geralmente, os acúmulos não causam problemas e são queimados durante a operação em temperaturas operacionais normais do motor.

Quando o motor dá a partida e é interrompido várias vezes sem ser completamente aquecido, os acúmulos de carbono se tornam mais densos. Isso pode causar os seguintes problemas:

- A operação livre das válvulas é impedida.
- As válvulas ficam travadas.
- As varetas podem se entortar.
- Podem ocorrer outros danos nos componentes do mecanismo das válvulas.

Por esse motivo, quando o motor dá a partida, ele deve ser operado até que a temperatura do líquido arrefecedor seja, no mínimo, 71 °C (160 °F). Os depósitos de carbono nas hastes de válvulas serão mantidos no mínimo. A operação livre das válvulas e dos componentes da válvula será mantida.

Além disso, o motor deve ser completamente aquecido para manter as outras peças do motor em melhores condições e a vida útil do motor será geralmente prolongada. A lubrificação será melhor. Haverá menos ácido e menos borra no óleo. Essa lubrificação proporcionará uma vida útil mais longa aos rolamentos do motor, aos anéis do pistão e às outras peças. Entretanto, limite o tempo de marcha lenta desnecessário para 10 minutos para reduzir desgastes e consumo de combustível desnecessário.

Termostato da Água e Tubulações Isoladas do Aquecedor

O motor está equipado com um termostato de água. Quando o líquido arrefecedor do motor está abaixo da temperatura operacional correta, a água da camisa circula pelo bloco de cilindros do motor e pelo cabeçote de cilindro do motor. A seguir o líquido arrefecedor retorna ao bloco do motor através de um canal interno que desvia a válvula do termostato do líquido arrefecedor. Esse sistema assegura que o líquido arrefecedor flua ao redor do motor em condições de operação frias. O termostato da água começa a abrir quando a água da camisa do motor atinge a temperatura operacional mínima. Quando a temperatura do líquido arrefecedor da água da camisa sobe acima da temperatura operacional mínima o termostato da água se abre mais, permitindo que mais líquido arrefecedor vá para o radiador para dissipar o excesso de calor.

A abertura progressiva do termostato de água opera o fechamento progressivo da passagem de derivação entre o bloco do cilindro e o cabeçote. Esse sistema assegura fluxo máximo de líquido arrefecedor para o radiador para atingir a dissipação máxima de calor.

Nota: A Perkins não recomenda o uso de nenhum dispositivo para restrição do fluxo de ar como obturadores de radiador. A obstrução do fluxo de ar pode resultar no seguinte: alta temperatura de escape, perda de potência, uso excessivo do ventilador e redução na economia de combustível.

Um aquecedor da cabine é benéfico em climas muito frios. A alimentação pelo motor e as tubulações de retorno pela cabine devem ser isoladas para reduzir a perda de calor para o ar exterior.

Isolamento da Admissão de Ar e do Compartimento do Motor

Quando temperaturas abaixo de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0\text{ }^{\circ}\text{F}$) ocorrerem com frequência, será possível especificar uma entrada de purificador de ar localizada no compartimento do motor. Um purificador de ar que está localizado no compartimento do motor também pode minimizar a entrada de neve dentro do purificador de ar. Além disso, aquecimento rejeitado pelo motor ajuda a aquecer a admissão de ar.

É possível que haja retenção de calor adicional em volta do motor, o que isolará o compartimento do motor.

i06059967

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.

As propriedades do combustível diesel podem ter um efeito significativo na capacidade de partida a frio do motor. A aceitabilidade das propriedades de baixa temperatura do combustível diesel para a temperatura ambiente mínima que se espera para o motor em operação é crucial. As seguintes propriedades são usadas para definir a capacidade de baixa temperatura dos combustíveis:

- Ponto de Névoa
- Ponto de Escoamento
- Ponto de Entupimento do Filtro em Frio (CFPP, Cold Filter Plugging Point)

O ponto de névoa do combustível é a temperatura na qual as parafinas encontradas naturalmente no combustível diesel começam a cristalizar. O ponto de névoa do combustível deve estar abaixo da menor temperatura ambiente para evitar a obstrução dos filtros.

CFPP é uma temperatura na qual um determinado combustível passará através de um dispositivo de filtragem padronizado. O CFPP fornece uma estimativa da temperatura operacional mais baixa do combustível.

O ponto de escoamento é a última temperatura antes da qual o fluxo de combustível é interrompido e a cristalização do combustível é iniciada.

Esteja ciente dessas propriedades ao adquirir combustível diesel. Considere a temperatura do ar ambiente média para a aplicação dos motores. Motores abastecidos em um clima podem não funcionar bem se forem transportados para um clima mais frio. 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.

Os seguintes componentes podem fornecer um meio de minimizar os problemas de cristalização de combustível em clima frio:

Seção de Operação

Componentes Relacionados com Combustível em Tempo Frio

- 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)

Graus de combustível diesel para inverno e clima ártico estão disponíveis nos países e territórios com invernos severos. Para obter mais informações, consulte o Manual de Operação e Manutenção, Operação em Clima Frio

Outra importante propriedade do combustível que pode afetar a partida a frio e a operação do motor diesel é o número de cetano. Para obter mais informações, consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações de Fluidos.

i02248545

Componentes Relacionados com Combustível em Tempo Frio

Tanques de Combustível

O abastecimento parcial do tanque de combustível pode permitir a formação de condensação. Abasteça os tanques de combustível após a operação do motor.

Todos os tanques de combustível devem possuir um dispositivo para drenagem da água e dos sedimentos depositados na base do tanque. 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 usam tubulações de suprimento que retiram o combustível diretamente do fundo do tanque. Se o motor estiver equipado com este sistema, efetue regularmente a manutenção do filtro do sistema de combustível .

Drene a água e os sedimentos de todos os tanques de armazenagem de combustível nos seguintes intervalos: semanalmente, nas trocas de óleo e ao reabastecer o tanque de combustível. Isto ajudará a evitar o bombeamento de água e/ou sedimentos do tanque de armazenagem de combustível para dentro do tanque de combustível do motor.

Filtros de Combustível

A instalação de um filtro primário de combustível entre o tanque de combustível e a admissão de combustível do motor é possível. Após trocar o filtro de combustível, sempre escorva o sistema de combustível para remover as bolhas de ar do sistema de combustível. Consulte a Seção de Manutenção deste Manual de Operação e Manutenção para todas as informações sobre a escorva do sistema de combustível.

A classificação de micron e a localização do filtro primário de combustível são muito importantes nas operações em climas frios. O filtro primário de combustível e a tubulação de suprimento de combustível são os componentes mais comumente afetados pelo combustível frio.

Aquecedores de Combustível

Nota: Este motor pode ter sido equipado pelo OEM com aquecedores de combustível. Se assim equipado, desconecte o aquecedor de combustível tipo elétrico durante os períodos de clima quente para evitar superaquecimento do combustível. Se o aquecedor for do tipo permutador de calor, o OEM deve ter incluído uma válvula de derivação para os períodos de clima quente. Certifique-se de que a válvula de derivação esteja operando corretamente para evitar superaquecimento do combustível.

Refira-se ao manual do OEM para informações adicionais sobre aquecedores de combustível (se equipado).

Seção de Manutenção

Capacidades de Reabastecimento

i04943950

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.

Motor 402D-05

Tabela 11

Motor 402D-05 Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Mínimo	Máximo
Escoamento do Óleo do Cárter ⁽¹⁾	1,61 L (1,7 qt)	2,01 L (2,1 qt)
Sistema de Lubrificação Total ⁽²⁾		

- (1) Esses valores são as capacidades aproximadas para o reservatório de óleo do cárter, 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.
- (2) O Sistema de Lubrificação Total inclui a capacidade do Reservatório de Óleo do Cárter mais a capacidade dos filtros de óleo instalados e outros filtros adicionados ao sistema de lubrificação. Insira o valor para a capacidade do Sistema de Lubrificação Total nesta linha.

Motor 403D-07

Tabela 12

Motor 403C-07 Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Mínimo	Máximo
Escoamento do Óleo do Cárter ⁽¹⁾	2,35 L (2,5 qt)	3,05 L (3,2 qt)
Sistema de Lubrificação Total ⁽²⁾		

- (1) Esses valores são as capacidades aproximadas para o reservatório de óleo do cárter, 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.
- (2) O Sistema de Lubrificação Total inclui a capacidade do Reservatório de Óleo do Cárter mais a capacidade dos filtros de óleo instalados e outros filtros adicionados ao sistema de lubrificação. Insira o valor para a capacidade do Sistema de Lubrificação Total nesta linha.

Motor 403D-11

Tabela 13

Motor 403D-11 Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Mínimo	Máximo
Escoamento do Óleo do Cárter ⁽¹⁾	3,4 L (3,6 qt)	4,4 L (4,6494 qt)
Sistema de Lubrificação Total ⁽²⁾		

- (1) Esses valores são as capacidades aproximadas para o reservatório de óleo do cárter, 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.
- (2) O Sistema de Lubrificação Total inclui a capacidade do Reservatório de Óleo do Cárter mais a capacidade dos filtros de óleo instalados e outros filtros adicionados ao sistema de lubrificação. Insira o valor para a capacidade do Sistema de Lubrificação Total nesta linha.

Motores 403D-15 e 403D-15T

Tabela 14

Motores 403D-15 e 403D-15T Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Mínimo	Máximo
Escoamento do Óleo do Cárter ⁽¹⁾	4,5 L (4,8 qt)	6 L (6,3 qt)
Sistema de Lubrificação Total ⁽²⁾		

(cont.)

Seção de Manutenção

Capacidades de Reabastecimento

(Tabela 14 (cont.))

- (1) Esses valores são as capacidades aproximadas para o reservatório de óleo do cárter, 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.
- (2) O Sistema de Lubrificação Total inclui a capacidade do Reservatório de Óleo do Cárter mais a capacidade dos filtros de óleo instalados e outros filtros adicionados ao sistema de lubrificação. Insira o valor para a capacidade do Sistema de Lubrificação Total nesta linha.

Motor 403D-17

Tabela 15

Motor 403D-17 Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Mínimo	Máximo
Escoamento do Óleo do Cárter ⁽¹⁾	4,5 L (4,8 qt)	6 L (6,3 qt)
Sistema de Lubrificação Total ⁽²⁾		

- (1) Esses valores são as capacidades aproximadas para o reservatório de óleo do cárter, 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.
- (2) O Sistema de Lubrificação Total inclui a capacidade do Reservatório de Óleo do Cárter mais a capacidade dos filtros de óleo instalados e outros filtros adicionados ao sistema de lubrificação. Insira o valor para a capacidade do Sistema de Lubrificação Total nesta linha.

Motor 404D-15

Tabela 16

Motor 404D-15 Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Mínimo	Máximo
Escoamento do Óleo do Cárter ⁽¹⁾	3,9 L (4,1211 qt)	5,6 L (5,9175 qt)
Sistema de Lubrificação Total ⁽²⁾		

- (1) Esses valores são as capacidades aproximadas para o reservatório de óleo do cárter, 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.
- (2) O Sistema de Lubrificação Total inclui a capacidade do Reservatório de Óleo do Cárter mais a capacidade dos filtros de óleo instalados e outros filtros adicionados ao sistema de lubrificação. Insira o valor para a capacidade do Sistema de Lubrificação Total nesta linha.

Motores 404D-22, 404D-22T e 404D-22TA

Tabela 17

Motores 404D-22, 404D-22T e 404D-22TA Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Mínimo	Máximo
Escoamento do Óleo do Cárter ⁽¹⁾	8,9 L (9,4 qt)	10,6 L (11,2 qt)
Sistema de Lubrificação Total ⁽²⁾		

- (1) Pode-se usar mais de um estilo de reservatório nestes motores. Use esses valores para calcular a capacidade de reabastecimento. Use a vareta de nível de óleo do motor para reabastecer o motor no nível correto. Registre o resultado nessa tabela. Esses valores são as capacidades aproximadas para o Reservatório de Óleo do Cárter, 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.
- (2) O Sistema de Lubrificação Total inclui a capacidade do Reservatório de Óleo do Cárter mais a capacidade dos filtros de óleo instalados e outros filtros adicionados ao sistema de lubrificação. Insira o valor para a capacidade do Sistema de Lubrificação Total nesta linha.

Sistema de Arrefecimento

Para a devida manutenção do sistema de arrefecimento, determine a capacidade total do sistema de arrefecimento. A capacidade aproximada é para o sistema de arrefecimento do motor. As capacidades do sistema externo variarão entre as aplicações. 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.

Motor 402D-05

Tabela 18

Motor 402D-05 Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Litros	Quartos
Somente Motor	1,1	1,2
Sistema Externo por OEM ⁽¹⁾		
Sistema de arrefecimento total ⁽²⁾		

- (1) 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.
- (2) A Capacidade Total do Sistema de Arrefecimento inclui a capacidade do Motor mais o Sistema Externo. Insira o valor para a capacidade Total do Sistema de Arrefecimento nesta linha.

Motor 403D-07

Tabela 19

Motor 403D-07 Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Litros	Quartos
Somente Motor	1,2	1,3
Sistema Externo por OEM ⁽¹⁾		
Sistema de arrefecimento total ⁽²⁾		

- (1) 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.
- (2) A Capacidade Total do Sistema de Arrefecimento inclui a capacidade do Motor mais o Sistema Externo. Insira o valor para a capacidade Total do Sistema de Arrefecimento nesta linha.

Motor 403D-11

Tabela 20

Motor 403D-11 Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Litros	Quartos
Somente Motor	1,9	2,0
Sistema Externo por OEM ⁽¹⁾		
Sistema de arrefecimento total ⁽²⁾		

- (1) 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.
- (2) A Capacidade Total do Sistema de Arrefecimento inclui a capacidade do Motor mais o Sistema Externo. Insira o valor para a capacidade Total do Sistema de Arrefecimento nesta linha.

Motores 403D-15 e 403D-15T

Tabela 21

Motores 403D-15 e 403D-15T Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Litros	Quartos
Somente Motor	2,6	2,7
Sistema Externo por OEM ⁽¹⁾		
Sistema de arrefecimento total ⁽²⁾		

- (1) 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.
- (2) A Capacidade Total do Sistema de Arrefecimento inclui a capacidade do Motor mais o Sistema Externo. Insira o valor para a capacidade Total do Sistema de Arrefecimento nesta linha.

Motor 404D-15

Tabela 22

Motor 404D-15 Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Litros	Quartos
Somente Motor	2,4	2,5
Sistema Externo por OEM ⁽¹⁾		
Sistema de arrefecimento total ⁽²⁾		

- (1) 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.
- (2) A Capacidade Total do Sistema de Arrefecimento inclui a capacidade do Motor mais o Sistema Externo. Insira o valor para a capacidade Total do Sistema de Arrefecimento nesta linha.

Motores 404D-22, 404D-22T e 404D-22TA

Tabela 23

Motores 404D-22, 404D-22T e 404D-22TA Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Litros	Quartos
Somente Motor	3,6	3,8
Sistema Externo por OEM ⁽¹⁾		
Sistema de arrefecimento total ⁽²⁾		

- (1) 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.
- (2) A Capacidade Total do Sistema de Arrefecimento inclui a capacidade do Motor mais o Sistema Externo. Insira o valor para a capacidade Total do Sistema de Arrefecimento nesta linha.

i04943955

**Recomendações para Fluidos
(Especificação do Combustível)**

- **Glossário**
- ISO Organização Internacional para Padronização
- ASTM Associação Americana de Testes e Materiais
- HFRR Equipagem Recíproca de Medição de Alta Frequência para Teste de Lubricidade de combustíveis diesel
- FAME Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos
- CFR Coordenação de Pesquisa de Combustível
- LSD Diesel com Baixo Teor de Enxofre

- ULSD Diesel com Teor de Enxofre Ultrabaixo
- RME Éster Metílico de Canola
- SME Éster Metílico de Soja
- EPA Órgão de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

Informações Gerais

AVISO

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

AVISO

Estas recomendações estão sujeitas a mudanças sem aviso. Entre em contato com o revendedor Perkins local para obter as recomendações mais recentes.

Requisitos do Combustível Diesel

O desempenho satisfatório do motor é dependente do uso de um combustível de boa qualidade. O uso de um combustível de boa qualidade fornecerá os seguintes resultados: vida prolongada do motor e níveis de emissões de escape aceitáveis. O combustível deve satisfazer os requisitos mínimos descritos nas tabelas 24, 25 e 26.

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 24

Especificação Perkins para Combustível Diesel Destilado ⁽¹⁾				
Propriedade	UNIDADES	Requisitos	Teste ASTM	Teste ISO
Aromáticos	% por Volume	35% máximo	D1319	ISO3837
Cinza	% por Peso	Máximo de 0,02%	D482	ISO6245
Resíduo de Carbono em 10% das Bases	% por Peso	Máximo de 0,35%	D524	ISO4262
Índice de Cetano ⁽²⁾	-	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 máximo de 3	D130	ISO2160

(Tabela 24 (cont.))

Densidade a 15 °C (59 °F) ⁽³⁾	kg / m ³	Mínimo de 801 e máximo de 876	Sem teste equivalente	ISO 3675 ISO 12185
Destilação	°C	10% a no máximo 282 °C (539,6 °F) 90% a 360 °C (680 °F)	D86	ISO3405
Ponto de Centelha	°C	limite legal	D93	ISO2719
Estabilidade Térmica	-	Mínimo de 80% de refletância após 180 minutos de existência a 150 °C (302 °F)	D6468	Sem teste equivalente
Ponto de Escoamento	°C	Mínimo de 6 °C (42 °F) abaixo da temperatura ambiente	D97	ISO3016
Enxofre ⁽¹⁾ (4)	% de massa	O nível de enxofre que está no combustível é controlado pelos regulamentos para emissões. Consulte as tabelas 25 e 26 para obter mais informações.	D5453/D26222	ISO 20846 ISO 20884
Viscosidade Cinemática ⁽⁵⁾	"mm" ^{2H} /s (cSt)"	A viscosidade do combustível é fornecida para a bomba de injeção de combustível. "Mínimo de 1,4/máximo de 4,5"	D445	ISO3405
Água e sedimentos	% de peso	máximo de 0,1%	D1796	ISO3734
Água	% de peso	máximo de 0,1%	D1744	Sem teste equivalente
Sedimentos	% de peso	máximo de 0,05%	D473	ISO3735
Gomas e Resinas ⁽⁶⁾	mg/100mL	máximo de 10 mg por 100 mL	D381	ISO6246
Lubricidade corrigida do diâmetro da marca de desgaste a 60 °C (140 °F) ⁽⁷⁾	mm	Máximo de 0,46	D6079	ISO12156-1

- (1) Esta especificação inclui os requisitos para Diesel com Teor de 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". Consulte as Tabelas 25 e 26.
- (2) Recomenda-se um combustível com um número maior de cetano para operar em grandes altitudes ou em baixas temperaturas.
- (3) "Por meio das tabelas de padrões, a gravidade API equivalente para a densidade mínima de 801 kg / m³ (quilos por metro cúbico) é 45 e para a densidade máxima de 876 kg / m³ é 30".
- (4) Os regulamentos regionais, nacionais ou internacionais podem exigir um combustível com um limite específico de enxofre. Consulte todos os regulamentos aplicáveis antes de selecionar um combustível para uma determinada aplicação de motor. Os sistemas de combustível e componentes do motor Perkins podem operar com combustíveis com alto teor de enxofre em territórios sem regulamentação para emissões. Os teores de enxofre no combustível afetam as emissões do escape. Além disso, os combustíveis com alto teor de enxofre também aumentam o potencial de corrosão dos componentes internos. Os níveis de enxofre no combustível acima de 1% podem reduzir consideravelmente o intervalo de troca do óleo. Para obter mais informações, consulte este manual, Recomendações de Fluidos (Informações Gerais sobre Lubrificantes).
- (5) Os valores da viscosidade do combustível são os valores medidos no momento em que o combustível é enviado para as bombas de injeção de combustível. O combustível também deve atender aos requisitos mínimos e máximos de viscosidade a 40 °C (104 °F) do método de teste ASTM D445 ou do método de teste ISO 3104. Se for usado um combustível de baixa viscosidade, talvez seja necessário manter uma viscosidade mínima de 1,4 cSt na bomba de injeção de combustível. Os combustíveis com alto grau de viscosidade podem necessitar de aquecedores de combustível para reduzir a viscosidade até 4 cSt na bomba de injeção de combustível.
- (6) Siga as condições de teste e os procedimentos para motores a gasolina.
- (7) A lubricidade de um combustível é uma causa de preocupação com um combustível com nível baixo ou ultra baixo de enxofre. Para determinar a lubricidade do combustível, use o teste ISO 12156-1 ou ASTM D6079 Equipagem Recíproca para Medição de Alta Frequência (HFRR). Se a capacidade de lubrificação do combustível não atender aos requisitos mínimos, entre em contato com o seu fornecedor de combustível. Não aplique qualquer tratamento ao combustível antes de consultar o seu fornecedor de combustível. Alguns aditivos não são compatíveis. Esses aditivos podem causar problemas no sistema de combustível.

AVISO

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

Características do Combustível Diesel

Recomendações da Perkins

Índice de Cetano

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

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

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

Viscosidade

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

A viscosidade do combustível é significativa, pois o combustível serve como um lubrificante para os componentes do sistema de combustível. O combustível precisa ter viscosidade suficiente para lubrificar o sistema de combustível em temperaturas extremamente baixas e extremamente altas. Se a viscosidade cinemática do combustível for menor que 1,4 cSt na bomba de injeção de combustível, poderá ocorrer dano na bomba de injeção de combustível. Esse dano pode ser escoriação e engrupamento 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 engrupamento da bomba.

A Perkins recomenda viscosidades cinemáticas de 1,4 e 4,5 mm²/s fornecidas para a bomba de injeção de combustível.

Densidade

Densidade é a massa do combustível por unidade de volume em uma temperatura específica. Esse parâmetro tem uma influência direta no desempenho do motor e nas emissões. Isso determina a saída de calor de um determinado volume de combustível injetado. Em geral, ele é especificado no seguinte kg/m a 15 °C (59 °F).

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

Enxofre

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

As Tabelas 25 e 26 listam as orientações para o nível correto de enxofre para territórios específicos. Consulte todos os regulamentos aplicáveis antes de selecionar o combustível para uma determinada aplicação do motor.

Tabela 25

Território	Requisitos para Combustível de 2007		
EPA	Baixo Teor de Enxofre (500 ppm) máximo		
EC	Enxofre/ Potência	Baixo teor de enxofre (300 ppm) máximo, inferior ou igual a 19 kW	Enxofre (1000 ppm) máximo, superior a 19 kW

(cont.)

(Tabela 25 (cont.))

Território	Requisitos para Combustível de 2007		
	Modelos	402D-05 e 403D-07	403D-11, 403D-15, 403D-15T, 403D-17, 404D-15, 404D-22, 404D-22T e 404D-22TA
Territórios sem Regulamentos	Limite de enxofre inferior a 4.000 ppm		

Tabela 26

Território	Requisitos para Combustível de 2010		
EPA	Teor de Enxofre Ultrabaixo (15 ppm) máximo		
EC	Enxofre/ Potência	Teor de enxofre ultrabaixo (10 ppm) máximo, inferior ou igual a 37 kW	Baixo teor de enxofre (300 ppm) máximo, superior a 37 kW
	Modelos	402D-05, 403D-07, 403D-11, 403D-15, 403D-15T, 403D-17, 404D-15	404D-22, 404D-22T e 404D-22TA
Territórios sem Regulamentos	Limite de enxofre inferior a 4.000 ppm		

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%. A lubricidade desses combustíveis não pode exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0,46 mm (0,0181 pol). O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em um HFRR, operado em 60 °C (140 °F). Consulte a ISO 12156-1.

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

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

Capacidade de Lubrificação

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

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

A lubricidade do diâmetro da marca de desgaste de 0,46 mm (0,0181 pol) NÃO PODE ser excedida. O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em um HFRR, operado em 60 °C (140 °F). Consulte a ISO 12156-1.

Os aditivos de combustível podem aumentar a lubricidade de um combustível. Entre em contato com o seu fornecedor para conhecer as circunstâncias em que os aditivos de combustível são exigidos. Seu fornecedor de combustível poderá fazer recomendações de aditivos e do nível adequado de tratamento. Consulte "Aditivo de Combustível" para obter mais informações.

Destilação

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

Classificação dos Combustíveis

Os motores diesel têm a capacidade de fazer a combustão de diversos tipos de combustível. Esses combustíveis estão divididos em quatro grupos gerais: Consulte a tabela 27

Tabela 27

Grupos de Combustível	Classificação	
	Grupo 1	Combustíveis preferidos
Grupo 2	Combustíveis permissíveis	Esses combustíveis PODEM reduzir a vida útil do motor e o desempenho
Grupo 3	Combustíveis de aviação	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
- ASTM D975, Grau 2D S15 e Grau 2D S500
- JIS K2204 Graus 1,2,3 e Grau Especial 3 Esse grau de combustível deve satisfazer os requisitos mínimos de lubricidade descritos na tabela 24 .
- BS2869 - Classe A2 Gasóleo Diesel Vermelho Fora-de-Estrada

Nota: BS2869 pode ser usado apenas se o nível de enxofre satisfizer as especificações listadas nas tabelas 25 e 26 . Deve-se conduzir uma análise de uma amostra do combustível para verificar o nível de enxofre.

Nota: O uso dos combustíveis LSD e ULSD é aceitável desde que eles satisfaçam os requisitos mínimos descritos nas tabelas 24 , 25 e 26 . A lubricidade desses combustíveis não pode exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0,46 mm (0,0181 pol). O teste de lubricidade deve ser realizado em um HFRR, operado em 60 °C (140 °F). Consulte a ISO 12156-1. Por meio do uso dos métodos de teste ASTM D5453, ASTM D2622 ou ISO 20846 ISO 20884, o teor de enxofre no combustível LSD deve estar abaixo de 500 PPM 0,05%. Por meio do uso dos métodos de teste ASTM D5453, ASTM D2622 ou ISO 20846 ISO 20884, o teor de enxofre no combustível ULSD deve estar abaixo de 15 PPM 0,0015%.

Especificações do Grupo 2 (Combustíveis Preferidos)

Esse grupo de especificações de combustível é considerado aceitável, no entanto, esses combustíveis PODEM reduzir a vida útil e o desempenho do motor.

- ASTM D975, Grau 1D S15 e Grau 1D S500
- JP7 (MIL-T-38219)
- NATO F63

Nota: JP7 e NATO F63 podem ser usados apenas se os níveis de enxofre satisfizer as especificações listadas nas tabelas 25 e 26 . Deve-se conduzir uma análise de uma amostra do combustível para verificar o nível de enxofre.

Especificações do Grupo 3 (Combustíveis de Aviação)

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.

- NATO F34 (MIL-DTL-83133E)
- NATO F35 (MIL-DTL-83133E)
- NATO JP8 (MIL-DTL-83133E)
- NATO F-44 (MIL-DTL-5624U)
- NATO JP5 (MIL-DTL-5624U)
- Jet A (ASTM D1655)
- Jet A1 (ASTM D1655)

Nota: Todos os combustíveis acima podem ser usados APENAS se o nível de enxofre satisfaz as especificações listadas nas tabelas 25 e 26 . Deve-se conduzir uma análise de uma amostra do combustível para verificar o nível de enxofre.

Nota: Esses combustíveis são aceitáveis apenas se forem usados com um aditivo de combustível adequado. Esses combustíveis devem satisfazer os requisitos descritos na tabela 24, 25 e 26. As amostras de combustível devem ser analisadas quanto à conformidade. A lubricidade desses combustíveis NÃO PODE exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0,46 mm (0,0181 pol). O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em um HFRR, operado em 60 °C (140 °F). Consulte a ISO 12156-1. Os combustíveis devem ter um mínimo de viscosidade de 1,4 centistokes fornecida para a bomba de injeção de combustível. Pode ser necessário arrefecer o combustível para manter a viscosidade mínima de 1,4 centistokes fornecida para a bomba de injeção de combustível.

Grupo 4 Biodiesel

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

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

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

Recomendação para o uso do biodiesel

O biodiesel puro deve satisfazer os regulamentos da EN14214 ou ASTM D675. Uma mistura máxima de 10% 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.

Na América do Norte, o biodiesel e as misturas de biodiesel devem ser compradas de fabricantes autorizados pelo BQ9000 e de distribuidores certificados pelo BQ9000.

Em outras regiões no mundo, exige-se o uso de biodiesel autorizado e certificado pelo órgão adequado para a qualidade do biodiesel.

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 EN14214 é aceitável. O biodiesel deve ser misturado com um combustível diesel destilado aceitável nas porcentagens declaradas máximas. Entretanto, as seguintes recomendações operacionais devem ser seguidas:

- O intervalo de troca de óleo pode ser afetado pelo uso de biodiesel. Use a Análise de Óleo dos Serviços para monitorar a condição do óleo do motor. Use também a Análise de Óleo dos Serviços para determinar o intervalo ideal de troca de óleo.
- Confirme se o biodiesel é aceitável para uso com o fabricante dos filtros de combustível.
- Em uma comparação de combustíveis destilados com biodiesel, o biodiesel fornece 5% a 7% de energia a menos por galão. NÃO mude a classificação do motor para compensar a perda de potência. Isso ajudará a evitar problemas no motor quando ele for reconvertido para 100 por cento de combustível diesel destilado.
- A compatibilidade dos elastômeros com biodiesel está sendo monitorada. O estado dos retentores e das mangueiras deve ser monitorado regularmente.

- O biodiesel pode apresentar problemas de temperaturas ambiente baixas no armazenamento e na operação. Em temperaturas ambiente baixas, pode ser necessário armazenar o combustível em um recinto aquecido ou em um tanque de armazenamento aquecido. O sistema de combustível pode requerer que se aqueçam tubulações, filtros e tanques. Os filtros podem entupir e o combustível no tanque pode se solidificar em temperaturas ambiente baixas se precauções não forem tomadas. Consulte o fornecedor de biodiesel para obter assistência na mistura e na obtenção do ponto de névoa adequado para o combustível.
- O biodiesel tem pouca estabilidade à oxidação, podendo resultar em problemas de longo prazo no armazenamento de biodiesel. A estabilidade insatisfatória à oxidação pode acelerar a oxidação do combustível no sistema de combustível. Isso é particularmente verdadeiro em motores com sistemas eletrônicos de combustível, porque esses motores operam em temperaturas mais altas. Consulte o fornecedor de combustível para obter aditivos com estabilidade à oxidação.
- O biodiesel é um combustível que pode ser feito de várias matérias-primas. A matéria-prima utilizada pode afetar o desempenho do produto. Duas das características do combustível que são afetadas são o fluxo a frio e a estabilidade à oxidação. Consulte o fornecedor de combustível para obter orientação.
- O biodiesel ou misturas de biodiesel não são recomendados para motores que 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 de Gerador de Emergência e certos veículos de emergência
- O biodiesel é um excelente meio para contaminação e crescimento microbiano. Contaminação e crescimento microbiano podem causar corrosão no sistema de combustível e entupimento prematuro do filtro de combustível. O uso de aditivos antimicrobianos convencionais e a eficácia dos aditivos antimicrobianos convencionais em biodiesel não são conhecidos. Consulte o fornecedor de combustível e aditivo para obter assistência.
- Deve-se ter cuidado para remover a água de tanques de combustível. A água acelera a contaminação e o crescimento microbianos. Comparado aos combustíveis destilados, a existência de água é naturalmente mais provável no biodiesel.

Combustível para Operação em Temperaturas Baixas

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

O combustível compatível com a norma EN590CLASSE 4 pode ser usado em temperaturas baixas de até -44°C ($-47,2^{\circ}\text{F}$). Consulte a norma EN590 para obter uma descrição detalhada das propriedades físicas do combustível.

O combustível diesel ASTM D975 Grau 1-D S15 ou S500 utilizado nos Estados Unidos da América pode ser usado em temperaturas muito baixas, abaixo de -18°C ($-0,4^{\circ}\text{F}$).

Em condições extremamente frias, você pode também usar os combustíveis listados na tabela 28 . Esses combustíveis são destinados a ser usados em temperaturas baixas de até -54°C ($-65,2^{\circ}\text{F}$).

Tabela 28

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

⁽¹⁾ O uso desses combustíveis é aceitável com um aditivo de combustível adequado e os combustíveis devem satisfazer os requisitos mínimos descritos na Tabelas 24 , 25 e 26 . As amostras de combustível devem ser analisadas quanto à conformidade. Os combustíveis NÃO PODEM exceder 0,46 mm de diâmetro da marca de desgaste de lubrificação que é testado em um HFFR . O teste deve se realizado em 60°C . Consulte a ISO 12156-1. Os combustíveis devem ter um mínimo de viscosidade de 1,4 centistokes fornecida para a bomba de injeção de combustível. Pode ser necessário arrefecer o combustível para manter a viscosidade mínima de 1,4 centistokes fornecida para a bomba de injeção de combustível.

CUIDADO

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

Existem muitas outras especificações de combustível diesel publicadas por órgãos governamentais e sociedades tecnológicas. Geralmente, essas especificações não analisam todos os requisitos contemplados na tabela 24 , 25 e 26 . 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 24 , 25 e 26 .

Aditivo de Combustível

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

A Perkins reconhece o fato de que os aditivos podem ser necessários em algumas circunstâncias especiais. Os aditivos de combustível precisam ser usados com cautela. O aditivo pode não ser compatível com o combustível. Alguns aditivos podem precipitar-se. Essa ação causa depósitos no sistema de combustível. Os depósitos podem causar engripamento. Alguns aditivos podem ser corrosivos e alguns podem ser prejudiciais aos elastômeros do sistema de combustível. Alguns aditivos podem elevar os níveis de enxofre no combustível acima do máximo que é permitido pela EPA ou outras agências reguladoras. 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 satisfazer os requisitos descritos nas tabelas 24 , 25 e 26 .

i04943957

Recomendações para Fluidos (Especificações do Líquido Arrefecedor)

Informações Gerais sobre Líquidos Arrefecedores

AVISO

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

AVISO

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

AVISO

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

Limpe o sistema de arrefecimento pelos seguintes motivos:

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

AVISO

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

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

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

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

Água

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

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

NÃO use os seguintes tipos de água em sistemas de arrefecimento: água dura , água mole que tenha sido condicionada com sal e água do mar.

Seção de Manutenção
Especificações do Líquido Arrefecedor

Se não houver disponibilidade de água destilada ou desionizada, use um tipo de água que tenha as propriedades listadas na Tabela 29 .

Tabela 29

Água Aceitável	
Propriedade	Limite Máximo
Cloreto (Cl)	40 mg/L
Sulfato (SO ₄)	100 mg/L
Dureza Total	170 mg/L
Total de Sólidos	340 mg/L
Acidez	pH de 5,5 a 9,0

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

- Empresa pública de água
- Agente agrícola
- Laboratório independente

Aditivos

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

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

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

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

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

Glicol

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

- Ebulição
- Congelamento
- Cavitação da bomba de água

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

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

Nota: O glicol 100 por cento puro se congelará a temperatura de -23° C (-9° F).

Os anticongelantes mais convencionais usam etileno glicol. Propilenoglicol também pode ser usado. Em uma mistura de 1:1 com água, o etilenoglicol e o propilenoglicol fornecerão proteção semelhante contra congelamento e ebulição. Consulte as Tabelas 30 e 31 .

Tabela 30

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

AVISO

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

Tabela 31

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

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

Recomendações de Líquido Arrefecedor

- ELC_____Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada
- SCA_____Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor

- ASTM_____American Society for Testing and Materials (Associação Americana de Testes e Materiais)

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

Preferida – Perkins ELC

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

AVISO

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

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

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

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

Tabela 32

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

ELC

A Perkins fornece ELC para uso nas seguintes aplicações:

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

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

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

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

Manutenção do Sistema de Arrefecimento ELC

Adições corretas ao Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada

AVISO

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

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

Para manter o equilíbrio correto entre o anticongelante e os aditivos, deve-se manter a concentração recomendada de ELC. Diminuindo-se a proporção de anticongelante, diminui-se a proporção de aditivo. Isso diminuirá a capacidade de o líquido arrefecedor proteger o sistema contra cavitação, erosão e depósitos.

AVISO

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

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

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

Limpeza do Sistema de Arrefecimento ELC

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

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

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

Mudança para Perkins ELC

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

AVISO

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

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

1. Drene o líquido arrefecedor em um recipiente apropriado.
2. Descarte o líquido arrefecedor de acordo com os regulamentos locais

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

AVISO

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

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

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

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

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

Contaminação do Sistema de Arrefecimento ELC

AVISO

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

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

- Drene o sistema de arrefecimento em um recipiente adequado. Descarte o líquido arrefecedor de acordo com os regulamentos locais. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa. Encha o sistema com o ELC Perkins.

- Drene uma parte do sistema de arrefecimento em um recipiente adequado de acordo com os regulamentos locais. Em seguida, encha o sistema de arrefecimento com o ELC pré-misturado. Isso deve reduzir a contaminação para menos de 10%.
- Mantenha o sistema como um Líquido Arrefecedor Reforçado convencional. Trate o sistema com um SCA. Troque o líquido arrefecedor no intervalo recomendado para o Líquido Arrefecedor Reforçado convencional.

Anticongelante Comercial para Serviços Pesados e SCA

AVISO

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

AVISO

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

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

Os sistema de arrefecimento do motor Perkins deve ser testado em intervalos de 500 horas para a concentração de SCA.

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

Consulte a Tabela 33 para ver os números de peças e as quantidades de SCA.

Tabela 33

SCA Líquido da Perkins	
Número de Peça	Quantidade
21825735	10

Adição de Líquido Arrefecedor Reforçado SCA no Enchimento Inicial

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

Use a equação na Tabela 34 para determinar a quantidade necessária de SCA Perkins no enchimento inicial do sistema de arrefecimento.

Tabela 34

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

A Tabela 35 é um exemplo de uso da equação que está na Tabela 34 .

Tabela 35

Exemplo da Equação para Adicionar SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado no Enchimento Inicial		
Volume Total do Sistema de Arrefecimento (V)	Fator de Multiplicação	Quantidade de SCA Necessária (X)
15 l (4 gal. EUA)	× 0,045	0,7 l (24 oz)

Como Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção

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

Teste periodicamente o anticongelante para medir a concentração de SCA. Para o intervalo de manutenção, consulte o Manual de Operação e Manutenção, Programa de Intervalos de Manutenção (Seção de Manutenção). Teste a concentração de SCA.

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

Use a equação da Tabela 36 para determinar a quantidade necessária de SCA Perkins, se necessário.

Tabela 36

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

A Tabela 37 é um exemplo de uso da equação que está na Tabela 36 .

Tabela 37

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

Como Limpar o Sistema de Anticongelante para Serviços Pesados

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

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

i04943959

Recomendações para Fluidos

Informações Gerais sobre Lubrificantes

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

Associação dos Fabricantes de Motores (EMA) - Óleos

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

Óleos API

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

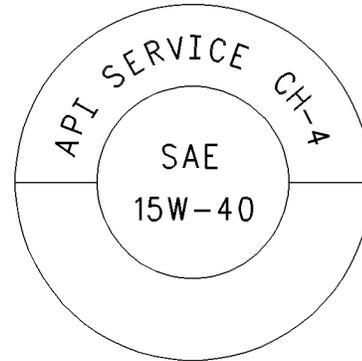


Ilustração 30

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 38 apresenta um resumo de status das classificações.

Tabela 38

Classificações API	
Atual	Obsoleta
CF-4, CG-4, CH-4	CE
CF	CC, CD
CF-2 ⁽¹⁾	CD-2 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ As classificações CD-2 e Instituto de Petróleo Americano CF-2 são para motores diesel de dois ciclos. A Perkins não vende motores que utilizam óleos CD-2 e API CF-2.

Terminologia

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

Óleo do Motor

Óleos Comerciais

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

Utilize apenas óleos comerciais que cumprem com as seguintes classificações:

- Óleo multiviscoso (óleo preferido) EMA DHD-1
- Óleo multiviscoso (óleo preferido) API CH-4
- ACEAE5

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

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

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

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

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

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

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

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

Seção de Manutenção Recomendações para Fluidos

Todas essas melhorias permitem ao óleo API CH-4 alcançar intervalos de troca de óleo ideais. Os óleos API CH-4 são recomendados para uso em intervalos de troca de óleo estendidos. Os óleos API CH4 são recomendados para condições que demandem um óleo premium. O revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins possui diretrizes específicas para a otimização dos intervalos de troca de óleo.

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

AVISO

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

Número de Base Total (TBN) e Níveis de Enxofre do Combustível para Motores Diesel

O Número de Base Total (TBN) para o óleo depende do nível de enxofre no combustível. Para motores 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 31 demonstra o TBN.

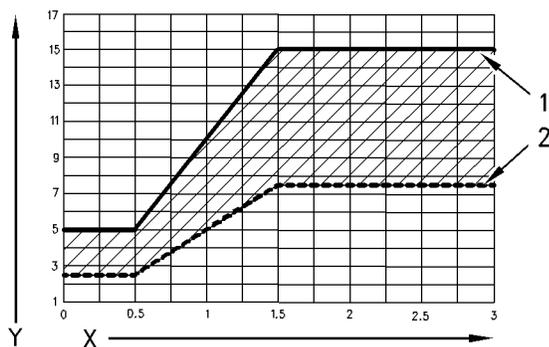


Ilustração 31

g00799818

(Y) TBN por ASTM D2896

(X) Percentual de enxofre no combustível por peso

(1) TBN do óleo novo

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

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

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

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

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

AVISO

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

Tabela 39

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

Recomendações sobre Viscosidades dos Lubrificantes

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

Consulte a tabela 40 (temperatura mínima) para determinar a viscosidade necessária do óleo para partida com o motor frio.

Consulte a tabela 40 (temperatura máxima) para selecionar a viscosidade do óleo para operação do motor na temperatura ambiente mais alta prevista.

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

Tabela 40

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

(Tabela 40 (cont.))

SAE 5W40	-30 °C (-22 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 10W30	-20 °C (-4 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 15W40	-10 °C (14 °F)	50 °C (122 °F)

Óleos de Base Sintética

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

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

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

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

Óleos Básicos Rerrefinados

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

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

Lubrificantes para Temperaturas Baixas

Quando um motor der partida e operar em um ambiente abaixo de -20 °C (-4 °F) use óleos de multiviscosidade que sejam capazes de fluir em temperaturas baixas.

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

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

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

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

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

AVISO

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

Aditivos de Óleo Comercial

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

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

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

- Selecione o óleo correto ou um óleo comercial que atenda à Diretriz Recomendada pela EMA sobre Óleo para Motor Diesel ou à classificação API recomendada.
- Consulte a tabela de “Viscosidades Lubrificantes” apropriada para encontrar o grau de viscosidade correto para seu motor.

- Faça a manutenção do motor no intervalo especificado. Use o novo óleo e instale um novo filtro de óleo.
- Execute a manutenção nos intervalos especificados no Manual de Operação e Manutenção , Horário de Intervalos de Manutenção .

Análise de óleo

Alguns motores podem estar equipados com uma válvula de coleta de amostra de óleo. Se houver necessidade de uma análise de óleo, deve-se usar a válvula de coleta de amostra de óleo para obter amostras de óleo do motor. A análise de óleo 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 do componente. A contaminação pode ser identificada e medida através da análise de óleo. A análise de óleo inclui os seguintes testes:

- A Análise da Faixa de Desgaste monitora o desgaste dos metais do motor. A quantidade de metal desgastado e o tipo de desgaste do metal que está no óleo é analisado. O aumento na taxa de metal desgastado do motor no óleo é importante, assim como a quantidade de metal desgastado do motor no óleo.
- Os testes são conduzidos para detectar a contaminação do óleo por água, glicol ou combustível.
- A Análise da Condição do Óleo determina a perda das propriedades de lubrificação do óleo. Uma análise em infravermelho é usada para comparar as propriedades do novo óleo com as propriedades da amostra do óleo usado. Essa análise permite que os técnicos determinem a quantidade de deteriorização do óleo durante o uso. Essa análise permite que os técnicos verifiquem o desempenho do óleo de acordo com a especificação durante todo o intervalo de troca do óleo.

Recomendações de Manutenção

i04943960

Pressão do Sistema - Descarregue

Sistema de Arrefecimento



CUIDADO

Sistema pressurizado: o líquido arrefecedor quente pode causar queimaduras graves. Para abrir a tampa, pare o motor e espere até que o radiador esteja frio. Em seguida afrouxe a tampa lentamente para aliviar a pressão.

Para aliviar a pressão do sistema de arrefecimento, desligue o motor. Deixe que a tampa do sistema de arrefecimento esfrie. Remova lentamente a tampa de pressão do sistema de arrefecimento, para aliviar a pressão.

Sistema de Combustível

Para aliviar a pressão do sistema de combustível, desligue o motor.

Tubulações de Combustível de Alta Pressão (Se Equipado)



CUIDADO

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

As tubulações de combustível de alta pressão são aquelas que se encontram entre a bomba de combustível de alta pressão e o coletor de combustível de alta pressão e as tubulações de combustível que se encontram entre o coletor de combustível e o cabeçote. Essas tubulações de combustível são diferentes das de outros sistemas de combustível.

Isso se deve às seguintes diferenças:

- As tubulações de combustível de alta pressão estão constantemente carregadas com alta pressão.

- As pressões internas das tubulações de combustível de alta pressão são mais altas que as de outros tipos de sistema de combustível.

Antes que qualquer serviço ou reparo seja realizado nas linhas de combustível do motor, realize as seguintes tarefas:

1. Desligue o motor.
2. Aguarde dez minutos.

Não afrouxe as linhas de combustível de alta pressão para eliminar a pressão de ar do sistema de combustível.

Óleo do Motor

Para aliviar a pressão do sistema de lubrificação, desligue o motor.

i04943949

Soldagem em Motores com Controles Eletrônicos

AVISO

Como a resistência da armação pode diminuir, alguns fabricantes não recomendam soldagem na galeria de distribuição nem na armação do chassi. Consulte o Fabricante do Equipamento Original (OEM) o revendedor Perkins para obter informações sobre soldagem na galeria de distribuição ou na armação do chassi.

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

AVISO

Não aterre a máquina de soldar a componentes elétricos, como o ECM ou sensores. Um aterramento inadequado pode causar danos ao conjunto de acionamento, mancais, componentes hidráulicos, componentes elétricos e outros componentes.

Não aterre a máquina de soldar através da linha central do conjunto. Um aterramento inadequado pode causar danos aos mancais, virabrequim, eixo do rotor e outros componentes.

Prenda o cabo de ligação à terra, proveniente da máquina de soldar, ao componente que será soldado. Efetue a conexão o mais próximo possível da solda. Isso ajudará reduzir a possibilidade de danos.

Nota: Execute a soldagem em áreas que não apresentem risco de explosões.

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 do ECM os conectores J1/P1 e J2/P2. Mova a fiação elétrica para uma posição que impeça sua movimentação acidental para trás e o contato com qualquer um dos pinos do ECM.

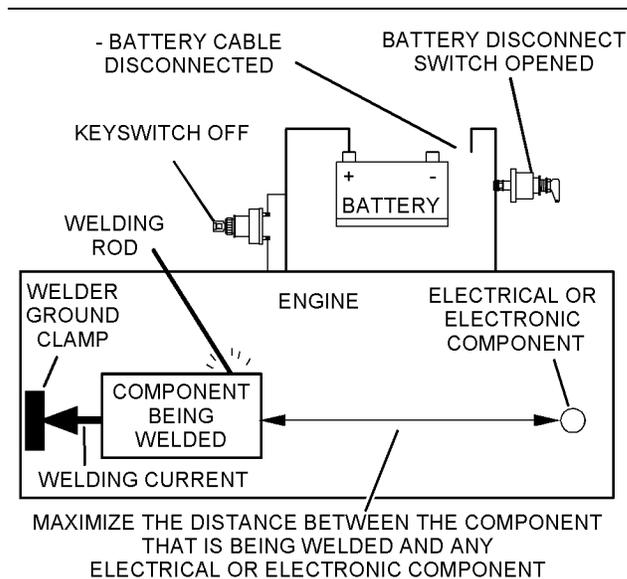


Ilustração 32

g01143634

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.

i04943974

Programação de Intervalos de Manutenção

Quando Se Tornar Necessário

Bateria - Substitua	69
Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte	70
Motor - Limpe	78
Purificador de Ar (com Dois Elementos) - Limpe/ Substitua o Elemento	78
Purificador de Ar do Motor (Elemento Único) - Inspeção/Substitua	81
Sistema de Combustível - Escorve	87
Aplicação de Serviço Severo - Verifique	97

Diariamente

Sistema de Arrefecimento - Verifique o Nível do Líquido Arrefecedor	75
Equipamento Acionado - Inspeção	78
Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção	81
Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/Limpe	82
Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo	83
Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água	93

Inspeção ao Redor da Máquina	99
------------------------------------	----

Cada 50 Horas de Serviço ou Semanalmente

Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos	94
---	----

Cada 250 Horas de Serviço ou 6 Meses

Correias do Alternador e do Ventilador - Inspeção/ Ajuste	68
--	----

Cada 500 Horas de Serviço

Sistema de Combustível - Substitua o Filtro	91
---	----

Cada 500 Horas de Serviço ou Anualmente

Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito	70
Sistema de Arrefecimento - Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (SCA) - Teste/Acrescente	76
Purificador de Ar (com Dois Elementos) - Limpe/ Substitua o Elemento	78
Purificador de Ar do Motor (Elemento Único) - Inspeção/Substitua	81
Óleo do Motor e Filtro - Troque	83
Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/Substitua	95
Radiador - Limpe	96

Cada 1000 Horas de Serviço

Correias do Alternador e do Ventilador - Substitua	69
Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste	85
Turboalimentador - Inspeção	98

Cada 2000 Horas de Serviço

Colméia do Pós-arrefecedor - Inspeção	67
Alternador - Inspeção	68
Cárter do Motor - Substitua o Respiro	82
Suportes do Motor - Inspeção	83

Motor de Partida - Inspeção 98

Cada 3000 Horas de Serviço

Sistema de Arrefecimento - Substitua o Termostato
..... 77

Injetor de Combustível - Teste/Troque 86

Bomba de Água - Inspeção 100

Cada 4000 Horas de Serviço

Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar 67

Cada 6000 Horas de Serviço ou 3 Anos

Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido
Arrefecedor/Anticongelante Comercial para Serviços
Pesados 71

Cada 12.000 Horas de Serviço ou 6 Anos

Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido de Vida
Útil Prolongada (ELC) 73

i04943954

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

1. Remova a colmeia. Consulte as informações do OEM para obter o procedimento correto.
2. Vire a colmeia do pós-resfriador de ponta-cabeça para remover o pó.

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.

3. 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.
4. 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.

AVISO

Não use uma concentração alta de limpador cáustico para limpar a colméia. Uma alta concentração de limpador cáustico pode atacar os metais internos da colméia e causar vazamentos. Use somente a concentração recomendada de limpador.

5. Execute a retrolavagem da colmeia com um limpador adequado.
6. Limpe a colmeia com vapor para remover todos os resíduos. Lave as aletas da colmeia do pós-arrefecedor. Remova qualquer outro detrito aprisionado.
7. Lave a colmeia com água quente e sabão. Enxágue a colmeia completamente com água limpa.

8. Seque a colmeia com ar comprimido. Direcione o ar para o sentido oposto ao fluxo normal.
9. Inspeccione a colmeia para assegurar limpeza. Faça um teste de pressão na colmeia. Se necessário, repare a colmeia.
10. Instale a colmeia. Consulte as informações do OEM para obter o procedimento correto.
11. Após a limpeza, ligue o motor e acelere-o até atingir um rpm em marcha alta. Esse procedimento ajudará na remoção dos detritos e na secagem do núcleo. Desligue o motor. Use uma lâmpada atrás do núcleo para inspecioná-lo quanto à limpeza. Repita a limpeza, se necessário.

i04943970

Colméia do Pós-arrefecedor - Inspeccione

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

Inspeccione estes itens do pós-arrefecedor: aletas danificadas, corrosão, sujeira, graxa, insetos, folgas, óleo e outros sedimentos. Limpe o pós-arrefecedor, se necessário.

Para pós-arrefecedores ar-ar, use os mesmos métodos que são utilizados para limpar os 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.

Após a limpeza, ligue o motor e acelere-o até atingir um rpm em marcha alta. Esse procedimento ajudará na remoção dos detritos e na secagem do núcleo. Desligue o motor. Use uma lâmpada atrás do núcleo para inspecioná-lo quanto à limpeza. Repita a limpeza, se necessário.

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

Nota: Se as peças do sistema do pós-arrefecedor forem reparadas ou substituídas, um teste de vazamento é altamente recomendado.

Inspeção se estes itens estão em boas condições: soldas, suportes de montagem, linhas de ar, conexões, abraçadeiras e selos. Faça reparos, se necessário.

i03253253

Alternador - Inspeção

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

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

i04943956

Correias do Alternador e do Ventilador - Inspeção/Ajuste

Inspeção

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

Para as aplicações que exigem várias correias de comando, substitua as correias em conjuntos combinados. A substituição de apenas uma correia de um conjunto combinado vai fazer com que a nova correia transporte mais carga porque a correia velha está esticada. A carga adicional sobre a correia nova poderá causar sua ruptura.

Se as correias estiverem muito frouxas, a vibração causará um desgaste desnecessário nas correias e polias. As correias frouxas podem deslizar o suficiente para causar superaquecimento.

Para verificar a tensão da correia com precisão, deve-se usar um medidor adequado.

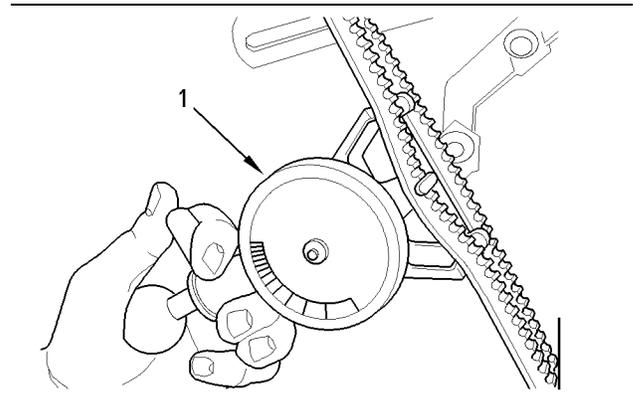


Ilustração 33

g01003936

Exemplo típico

(1) Medidor Burroughs

Instale o medidor (1) no centro da correia entre o alternador e a polia do virabrequim e verifique a tensão da correia. A tensão correta para uma correia nova é 400 N (90 lb) a 489 N (110 lb). A tensão correta para uma correia usada que está em operação por 30 minutos ou mais na velocidade nominal é 267 N (60 lb) a 356 N (80 lb).

Se correias gêmeas estão instaladas, verifique e ajuste a tensão de ambas.

Ajuste

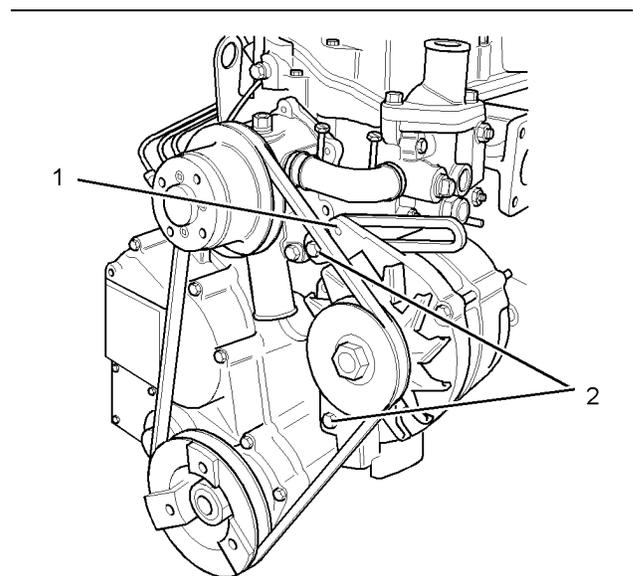


Ilustração 34

g01091158

Exemplo típico

(1) Parafuso de ajuste
(2) Parafusos de fixação

1. Afrouxe os parafusos de fixação (2) e o parafuso de ajuste (1).

2. Mova o alternador para aumentar ou diminuir a tensão da correia.
3. Aperte o parafuso de ajuste (1). Aperte os parafusos de fixação (2). Consulte o Manual de Especificações para obter o valor de torque correto.

i03253221

Correias do Alternador e do Ventilador - Substitua

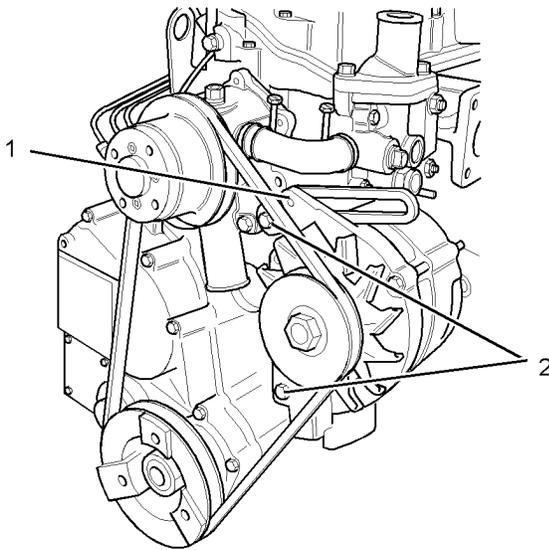


Ilustração 35

g01091158

Exemplo típico

- (1) Parafuso de ajustagem
(2) Parafusos de montagem

Para aplicações que requerem múltiplas correias de acionamento, substitua as correias em jogos completos. Se apenas uma das correias de um jogo for substituída, a correia nova carregará mais carga porque a outra correia está distendida. A carga adicional sobre a correia nova poderá causar sua ruptura.

Nota: Quando forem instaladas correias novas, verifique novamente a tensão após 20 horas de operação do motor.

Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem para ver o procedimento de instalação e remoção da correia.

i02938553

Bateria - Substitua

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

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

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

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

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

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

i02398366

i03253246

Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito

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

CUIDADO

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

1. Remova as tampas dos bocais de enchimento. Mantenha o nível do eletrólito na marca “CHEIO” na bateria.

Se for necessário adicionar água, use água destilada. Se não houver água destilada, use água limpa com baixo teor de minerais. Não use água purificada artificialmente.
2. Verifique a condição do eletrólito com um teste de baterias adequado.
3. Instale as tampas.
4. Mantenha as baterias limpas.

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

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

Enxágue completamente a bateria com água limpa.

Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte

CUIDADO

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

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

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

i04943964

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 livres de agentes contaminadores.

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

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

- Superaquecimento freqüente do motor.
- Formação de espuma.
- 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: Apenas água limpa é necessário para limpar o sistema de arrefecimento.

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

Drenagem

CUIDADO

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

1. Desligue o motor 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.

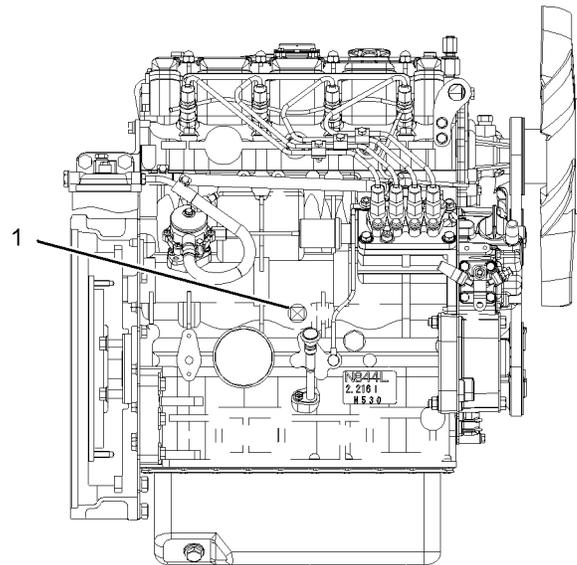


Ilustração 36

g01301065

Exemplo típico

2. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem (1) no motor. 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 motor. 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. Dê partida e opere o motor em marcha lenta até que a temperatura esteja entre 49 e 66°C (120 e 150°F).
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 motor. 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 motor. 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 Comercial Reforçado. Acrescente Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor ao líquido arrefecedor. Para saber a quantidade correta, 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 e opere o motor em marcha lenta. Aumente a rotação do motor para marcha alta em vazio. Faça o motor funcionar em marcha alta em vazio para purgar o ar das cavidades do bloco do 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. Mantenha o nível do líquido arrefecedor no reservatório de expansão (se equipado) no nível correto.
5. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Inspeção a junta da tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Se a junta estiver danificada, descarte a tampa usada e instale uma tampa nova no bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Se a junta do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento não estiver danificada, use uma bomba de pressurização adequada para verificar a pressão da tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. A pressão correta da tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento está estampada na face da tampa. Se a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento não estiver retendo a pressão correta, instale uma nova tampa.

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

i04943965

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

AVISO

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

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

AVISO

Mantenha todas as peças livres de agentes contaminadores.

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

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

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

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

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

Drenagem



CUIDADO

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

1. Desligue o motor 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.

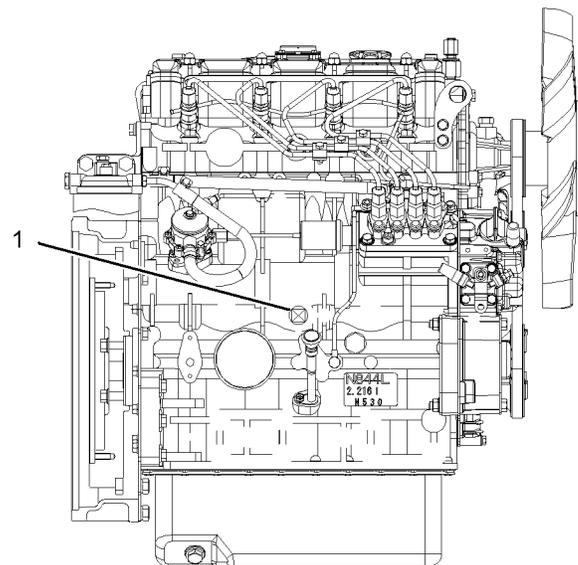


Ilustração 37

g01301065

Exemplo típico

2. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem (1) no motor. 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 motor. 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. Dê partida e opere o motor em marcha lenta até que a temperatura esteja entre 49 e 66°C (120 e 150°F).
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 motor. 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 motor. 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 e opere o motor em marcha lenta. Aumente a rotação do motor para marcha alta em vazio. Faça o motor funcionar em marcha alta em vazio para purgar o ar das cavidades do bloco do 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. Mantenha o nível do líquido arrefecedor no reservatório de expansão (se equipado) no nível correto.
5. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Inspeção a junta da tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Se a junta estiver danificada, descarte a tampa usada e instale uma tampa nova no bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Se a junta do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento não estiver danificada, use uma bomba de pressurização adequada para verificar a pressão da tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. A pressão correta da tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento está estampada na face da tampa. Se a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento não estiver retendo a pressão correta, instale uma nova tampa.

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

i04943971

Sistema de Arrefecimento - Verifique o Nível do Líquido Arrefecedor

Motores com um Tanque de Recuperação do Líquido Arrefecedor

Nota: Pode ser que o sistema de arrefecimento não tenha sido fornecido pela Perkins. O procedimento a seguir é para sistemas de arrefecimento típicos. Para obter os procedimentos corretos, consulte as informações do OEM.

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

AVISO

Quando qualquer serviço ou reparo for realizado no sistema de arrefecimento do motor, o procedimento deverá ser realizado com o motor no nível do solo. Isso possibilitará a verificação precisa do nível do líquido arrefecedor. Isso ajudará também a evitar o risco de introdução de um bloqueio de ar no sistema de arrefecimento.

1. Observe o nível do líquido arrefecedor no tanque de recuperação do líquido arrefecedor. Mantenha o nível do líquido arrefecedor na marca "COLD FULL (Frio Cheio)" no tanque de recuperação do líquido arrefecedor.

CUIDADO

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

2. Afrouxe a tampa do bocal de enchimento lentamente para aliviar qualquer pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento.

3. Adicione a mistura correta de líquido arrefecedor no tanque. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Capacidades de Reabastecimento e Recomendações para obter informações sobre a mistura correta e o tipo do líquido arrefecedor. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Capacidades de Reabastecimento e Recomendações para ver a capacidade do sistema de arrefecimento. Não encha o tanque de recuperação do líquido arrefecedor acima da marca "COLD FULL (Frio Cheio)".

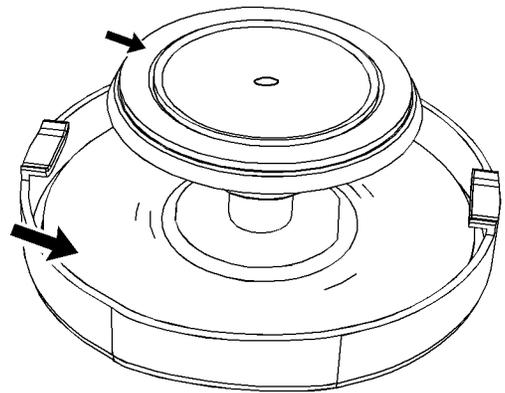


Ilustração 38

g02590196

Tampa do bocal de enchimento

4. Limpe a tampa do bocal de enchimento e o receptáculo. Reinstale a tampa do bocal de enchimento e inspecione se o sistema de arrefecimento apresenta vazamentos.

Nota: O líquido arrefecedor expandirá à medida que aquecer durante a operação normal do motor. O volume adicional será forçado para dentro do tanque de recuperação do líquido arrefecedor durante a operação do motor. Quando o motor for desligado e esfriar, o líquido arrefecedor retornará para o motor.

Motores sem um Tanque de Recuperação do Líquido Arrefecedor

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

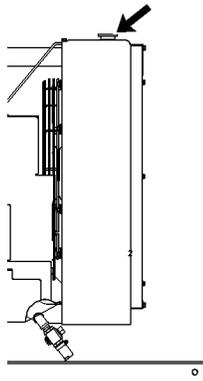


Ilustração 39

g00285520

Tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento

! CUIDADO

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

1. Remova lentamente a tampa de pressão do sistema de arrefecimento para aliviar a pressão.
2. Mantenha o nível do líquido arrefecedor na marca máxima para a sua aplicação. Se o motor for equipado com um visor de nível, mantenha o líquido arrefecedor no nível correto no visor de nível.
3. 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.

4. Inspecione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos.

i04837816

Sistema de Arrefecimento - Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (SCA) - Teste/Acrescente

! CUIDADO

O aditivo do sistema de arrefecimento contém álcali. Para evitar ferimentos, evite contato com a pele e os olhos. Não beba o aditivo do sistema de arrefecimento.

Teste da Concentração de SCA

SCA e Anticongelante/Líquido Arrefecedor Reforçado

AVISO

Não exceda a concentração recomendada de seis por cento de aditivo suplementar de líquido arrefecedor.

Use um Kit de Teste do Condicionador do Líquido Arrefecedor para verificar a concentração do SCA.

Adicione SCA, Se Necessário

AVISO

Não ultrapasse a concentração recomendada de aditivo suplementar de arrefecimento. Concentrações excessivas de aditivo suplementar de arrefecimento podem formar depósitos nas superfícies de temperaturas mais altas do sistema de arrefecimento, reduzindo as características de transferência de calor do motor. A redução na transferência de calor pode causar trincas nos cabeçotes dos cilindros e em outros componentes de alta temperatura. Concentrações excessivas do aditivo suplementar de arrefecimento também podem causar entupimento dos tubos do radiador, aquecimento excessivo e/ou desgaste acelerado do retentor da bomba de água. Nunca use simultaneamente líquido aditivo suplementar de arrefecimento e o elemento rosqueado (se equipada). O uso simultâneo desses aditivos pode resultar em uma concentração de aditivo suplementar de arrefecimento que ultrapasse o valor máximo recomendado.

! CUIDADO

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

AVISO

Ao realizar qualquer manutenção ou reparo no sistema de arrefecimento do motor, o procedimento deve ser realizado com o motor no nível do solo. Isso possibilitará a verificação do nível do líquido arrefecedor com precisão. Isso ajudará também a evitar o risco de introdução de bloqueio de ar no sistema de arrefecimento.

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

Nota: Sempre descarte os fluidos drenados de acordo com as regulamentações locais.

2. Se necessário, drene parte do líquido arrefecedor do sistema de arrefecimento em um recipiente adequado, para proporcionar espaço para o SCA adicional.
3. Adicione a quantidade correta de SCA. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Capacidades de Reabastecimento e Recomendações para obter mais informações sobre os requisitos de SCA.

4. 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.

i04943973

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.

AVISO

Se o termostato não for substituído seguindo uma programação regular, poderão ocorrer danos graves ao motor.

Motores Perkins incorporam um sistema de arrefecimento com design de derivação e requerem que os motores sejam operados com um termostato instalado.

Se o termostato estiver instalado incorretamente, o motor poderá superaquecer, danificando o cabeçote de cilindro. Verifique se o novo termostato na posição original está instalado na posição original. Assegure-se de que o respiro do termostato esteja aberto.

Não use material de junta líquido na junta ou na superfície do cabeçote de cilindro.

Consulte o Manual de Montagem e Desmontagem Termostato, - Remoção e Instalação para ver o procedimento de substituição do termostato ou consulte o revendedor Perkins ou 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.

i03253244

Equipamento Acionado - Inspeção

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

- Inspeção
- Ajustagem
- Lubrificação
- Outras recomendações de manutenção

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

i03253240

Motor - Limpe



Altas voltagens podem causar ferimentos ou morte.

A umidade pode criar caminhos de condutividade elétrica.

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

AVISO

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

Recomenda-se uma limpeza periódica do motor. A limpeza do motor com vapor removerá o óleo e a graxa acumulados. Um motor limpo proporciona os seguintes benefícios:

- Fácil detecção de vazamento de fluidos
- Máximas características de transferência de calor
- Facilidade de manutenção

Nota: Deve-se tomar cuidado para não danificar os componentes elétricos com água excessiva durante a limpeza do motor. Água sob pressão e vapor não devem ser dirigidos para os conectores elétricos ou para as junções de cabos na traseira dos conectores. Evite componentes elétricos como o alternador e o motor de partida. Proteja a bomba injetora de combustível dos fluidos para lavar o motor.

i04943968

Purificador de Ar (com Dois Elementos) - Limpe/Substitua o Elemento

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 dos Elementos do Purificador de Ar

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. O seu revendedor Perkins possui os elementos do purificador de ar adequados para sua aplicação. Consulte o seu revendedor Perkins para obter o elemento do purificador de ar correto.

- Verifique diariamente o prepurificador (se equipado) quanto ao acúmulo de sujeira e detritos. Remova qualquer sujeira e detritos conforme necessário.
- As condições operacionais (poeira, sujeira e detritos) podem requerer manutenção mais frequente do elemento purificador de ar.

- Pode-se limpar o elemento do purificador de ar até seis vezes se o elemento for limpo e inspecionado corretamente.
- O elemento do purificador deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

Troque os purificadores de ar de papel sujos por limpos. Antes da instalação, os elementos purificadores de ar devem ser totalmente verificados quanto à presença de rasgos e/ou furos no material filtrante. Inspeccione 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.

Purificadores de Ar com Elemento Duplo

O purificador de ar com elemento duplo contém um elemento primário e um elemento secundário. Pode-se usar o elemento do purificador de ar até seis vezes se o elemento for devidamente limpo e inspecionado. O elemento do purificador de ar primário deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

O elemento do purificador de ar secundário não pode receber manutenção ou ser lavado. O elemento secundário do purificador de ar deve ser removido e descartado a cada três limpezas do elemento primário do purificador de ar. Quando o motor estiver operando em ambientes empoeirados ou sujos, os elementos do purificador podem exigir substituição mais frequente.

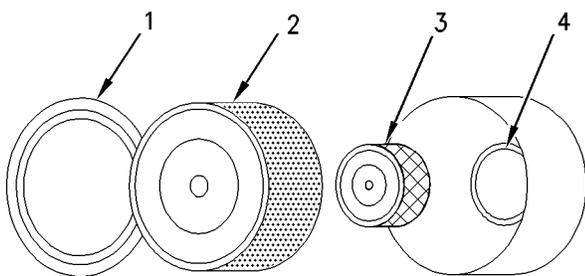


Ilustração 40

g00736431

- (1) Tampa
- (2) Elemento primário do purificador de ar
- (3) Elemento do purificador de ar secundário
- (4) Admissão de ar do turbocompressor

1. Remova a tampa. Remova o elemento do purificador de ar primário.

2. O elemento secundário do purificador de ar deve ser removido e descartado a cada três limpezas do elemento primário do purificador de ar.

Nota: Consulte o tópico “Limpeza dos Elementos do Purificador de Ar Primários.”.

3. Cubra a admissão de ar do turbocompressor com fita para impedir a entrada de sujeira.
4. Limpe o interior da tampa e do corpo do purificador de ar com um pano limpo e seco.
5. Remova a fita da admissão de ar do turbocompressor. Instale o elemento do purificador de ar secundário. Instale um elemento de purificador de ar primário que seja novo ou que esteja limpo.
6. Instale a tampa do purificador de ar.
7. Reajuste o indicador de serviço do purificador de ar.

Limpeza dos Elementos do Purificador de Ar Primários.

AVISO

A Perkins recomenda os serviços de limpeza de filtros de ar certificados que estão disponíveis nos revendedores Perkins. O processo de limpeza da Perkins utiliza procedimentos comprovados para assegurar qualidade e vida útil suficiente do filtro.

Observe as seguintes diretrizes ao tentar limpar o elemento filtrante:

Não bata nem golpeie o elemento filtrante para remover a poeira.

Não lave o elemento filtrante.

Use ar comprimido sob baixa pressão para remover a poeira do elemento filtrante. A pressão do ar não deverá exceder 207 kPa (30 psi). Dirija o fluxo de ar para cima e para baixo nas dobras, a partir do lado interno do elemento filtrante. Tome extremo cuidado para não danificar as dobras.

Não use filtros de ar com dobras, juntas ou retentores danificados. A entrada de sujeira no motor causará danos nos componentes do motor.

Pode-se usar o elemento do purificador de ar até seis vezes se o elemento for devidamente limpo e inspecionado. Quando o elemento do purificador de ar primário for limpo, verifique se há furos ou rasgos no material filtrante. O elemento do purificador de ar primário deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

Use elementos limpos do purificador de ar primários enquanto os elementos sujos estão sendo limpos.

AVISO

Não limpe os elementos do purificador de ar golpeando-os ou batendo um contra o outro. Isso poderá danificar os retentores. Não use elementos com pregas, juntas ou retentores danificados. Os elementos danificados permitirão a passagem de poeira. Isso poderá causar danos ao motor.

Inspecione visualmente os elementos do purificador de ar antes de limpá-lo. Inspecione os elementos do purificador de ar quanto a danos no retentor, nas juntas e na tampa externa. Descarte os elementos do purificador de ar danificados.

Há dois métodos comuns usados para a limpeza dos elementos do purificador de ar primários:

- Ar comprimido
- Limpeza a vácuo

Ar Comprimido

O ar comprimido pode ser usado para limpar os elementos do purificador de ar primários que não foram limpos mais do que duas vezes. O ar comprimido não removerá depósitos de carbono e óleo. Use ar seco e filtrado à pressão máxima de 207 kPa (30 lb/pol²).

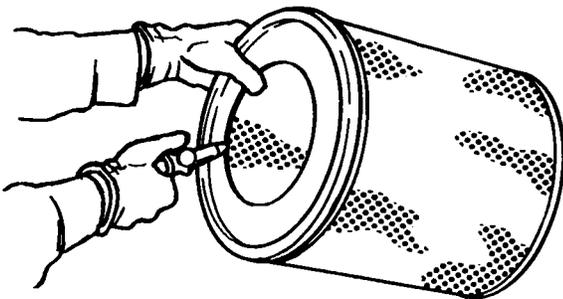


Ilustração 41

g00281692

Nota: Quando os elementos do purificador de ar primários estiverem limpos, sempre comece pelo lado limpo (interno) para forçar as partículas sujas para o lado sujo (para fora).

Direcione a mangueira de forma a permitir que o ar circule ao longo do interior do elemento filtrante, a fim de ajudar a evitar danos às pregas de papel. Não direcione o jato de ar diretamente contra o elemento do purificador de primário. A sujeira poderia ser forçada para dentro das pregas.

Nota: Consulte o tópico “Inspeção dos Elementos do Purificador de Ar Primários.”.

Limpeza a Vácuo

A limpeza a vácuo é um bom método de limpeza dos elementos do purificador de ar primários que necessitam de limpeza diária, devido a ambientes secos e empoeirados. A limpeza com ar comprimido é recomendada antes da utilização da limpeza a vácuo. A limpeza a vácuo não removerá depósitos de carbono e de óleo.

Nota: Consulte o tópico “Inspeção dos Elementos do Purificador de Ar Primários.”.

Inspeção dos Elementos do Purificador de Ar Primários.

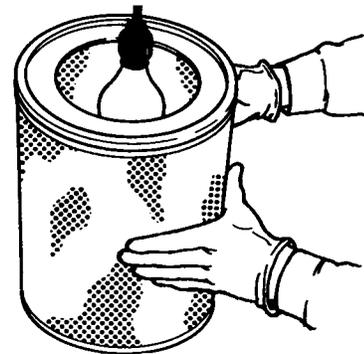


Ilustração 42

g00281693

Inspecione o elemento do purificador de ar 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 de ar primário. Gire o elemento do purificador de ar primário. Inspecione o elemento do purificador de ar primário quanto a rasgos e/ou furos. Verifique se a luz pode ser vista pelo material filtrante. Se necessário para confirmar o resultado, compare o elemento primário do purificador de ar com um outro elemento primário do purificador de ar novo com o mesmo número de peça.

Não use elementos primários com rasgos e/ou furos no material filtrante. Não use elementos de purificadores de ar primários com pregas, juntas ou retentores danificados. Descarte os elementos filtrantes primários danificados.

Armazenamento dos Elementos do Purificador de Ar Primários

Se um elemento do purificador de ar primário, que passou pela inspeção, não for usado imediatamente, poderá ser armazenado para uso futuro.

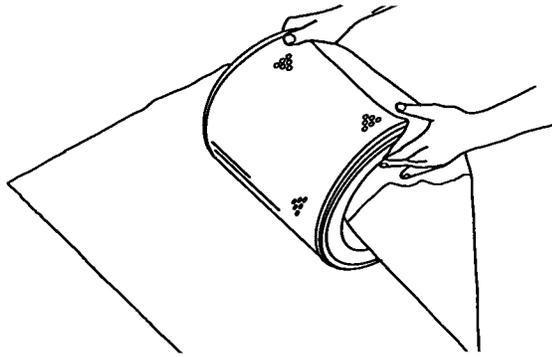


Ilustração 43

g00281694

Não use tinta, tampa impermeável ou plástico como revestimento de proteção para armazenagem. Isso poderia resultar na restrição do fluxo de ar. Para proteger contra sujeira e danos, embrulhe os elementos do purificador de ar primários em papel Inibidor de Corrosão Volátil (VCI).

Guarde o elemento do purificador de ar primário em uma caixa. Para identificação, marque a caixa e o elemento do purificador de ar primário. Inclua as seguintes informações:

- Data de limpeza
- Número de limpezas

Armazene a caixa em local seco.

i02248609

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

Refira-se ao tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Purificador de Ar do Motor - Inspeção o Indicador de Serviço.

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.

Este motor pode ser equipado com uma grande variedade de purificadores de ar. Consulte o manual do OEM para o procedimento correto de substituição do purificador de ar.

i02398405

Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção

É possível que alguns motores estejam equipados com diferentes tipos de indicadores de manutenção.

Alguns motores são equipados com um manômetro diferencial de pressão do ar da admissão. O manômetro diferencial de pressão do ar da admissão exibe a diferença da pressão medida antes do elemento do purificador de ar e a pressão medida após o elemento do purificador de ar. O diferencial de pressão eleva-se à medida que a sujeira acumula-se no elemento do purificador de ar. Se o seu motor estiver equipado com um tipo diferente de indicador de manutenção, siga as instruções de manutenção do indicador de manutenção do purificador de ar do fabricante.

O indicador de manutenção pode ser montado no elemento do purificador de ar ou em um local remoto.

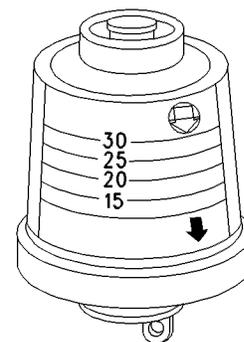


Ilustração 44

g00103777

Indicador de manutenção típico

Observe o indicador de manutenção. O elemento do purificador de ar deverá ser limpo ou substituído nas seguintes situações:

- Se o diafragma amarelo estiver na área vermelha.

Seção de Manutenção Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/Limpe

- Se o pistão vermelho estiver travado na posição visível.

Teste o Indicador de Manutenção

Os indicadores de manutenção são instrumentos importantes.

- Verifique se o indicador rearma-se com facilidade. O indicador de manutenção deve rearmar-se com menos de três pressionamentos.
- Verifique o movimento do núcleo amarelo durante a operação do motor à rotação nominal. O núcleo amarelo deve travar-se ao vácuo máximo que for obtido.

Se a rearmagem do indicador de manutenção não ocorrer com facilidade, ou se o núcleo amarelo não travar-se no vácuo mais alto, o indicador deverá ser substituído. Se o indicador de serviço novo não rearmar-se, é possível que o furo do indicador de manutenção esteja obstruído.

O indicador de manutenção deverá ser substituído com mais frequência em ambientes de abundância de poeira.

i02950338

Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/Limpe

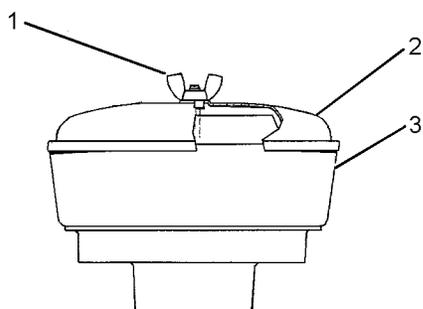


Ilustração 45

g01453058

Pré-purificador do ar do motor típico

- (1) Porca borboleta
- (2) Tampa
- (3) Corpo

Remova a porca borboleta(1) e a tampa (2). Verifique quanto a acumulação de sujeira e detritos no corpo (3). Limpe o corpo, se necessário.

Após a limpeza do pré-purificador, instale a tampa (2) e a porca borboleta (1).

Nota: Quando o motor é operado em aplicações com poeira, uma limpeza mais frequente é requerida.

i03253259

Cárter do Motor - Substitua o Respiro

AVISO

Mantenha todas as peças livres de agentes contaminadores.

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

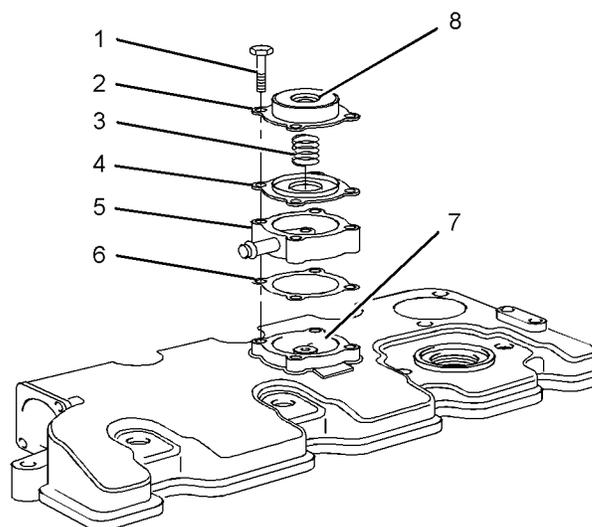


Ilustração 46

g01335247

Exemplo típico

- (1) Parafusos da tampa do respiro
- (2) Tampa do respiro
- (3) Mola
- (4) Diafragma e placa
- (5) Espaçador apenas para os motores turboalimentados
- (6) Junta apenas para os motores turboalimentados
- (7) Cavidade
- (8) Furo de respiro

1. Solte os parafusos (1) e remova a tampa do respiro (2) da tampa do mecanismo de válvulas.
2. Remova a mola (3). Remova o diafragma e a placa (4).

3. Para os motores turboalimentados, remova o espaçador (5) e a junta (6).
4. Limpe o furo de respiro (8) e a cavidade (7) da tampa do mecanismo de válvulas.

AVISO

Certifique-se de que os componentes do conjunto do respiro estejam instalados corretamente. O motor poderá ser danificado se o conjunto do respiro não estiver funcionando corretamente.

5. Para os motores turboalimentados, instale uma junta nova (6) e o espaçador (5).
6. Instale um diafragma e placa (4) novos do conjunto do respiro na cavidade (7) da tampa do mecanismo de válvulas ou o espaçador (5) para os motores turboalimentados.
7. Instale uma mola nova (3).
8. Instale a tampa do respiro (2) e os quatro parafusos (1). Aperte os parafusos.

i03253234

Suportes do Motor - Inspeção

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

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

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

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

i03253242

Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo

CUIDADO

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

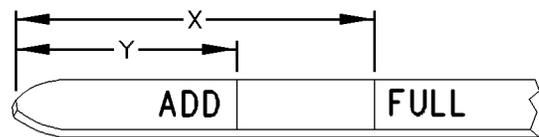


Ilustração 47

g00110310

(Y) Marca "ADICIONAR" (X) Marca "CHEIO"

AVISO

Execute esta manutenção com o motor parado.

1. Mantenha o nível do óleo entre a marca "ADICIONAR" (Y) e a marca "CHEIO" (X) no indicador de nível de óleo (1). Não abasteça o cárter acima da marca "FULL" (cheio) (X).

AVISO

A operação do motor com o nível do óleo acima da marca "FULL" (cheio) pode causar o mergulhamento do virabrequim no óleo. As bolhas de ar criadas do mergulhamento do virabrequim reduza as características de lubrificação do óleo e podem resultar numa perda de potência.

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

i03253243

Óleo do Motor e Filtro - Troque

CUIDADO

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

AVISO

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

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

AVISO

Mantenha todas as peças livres de agentes contaminadores.

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

Não drene o óleo lubrificante do motor quando o motor estiver frio. À medida em que o óleo esfria, as partículas de sujeira suspensas no óleo assentam-se no fundo do cárter. Se assentadas no fundo do cárter, as partículas de sujeira não serão removidas durante a drenagem do óleo. 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 seguido, as partículas de sujeira voltarão a circular pelo sistema de lubrificação do motor juntamente com o óleo novo.

Drene o Óleo do Motor

Desligue o motor após operá-lo até atingir a 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 a 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. Após a drenagem do óleo, limpe e reinstale os bujões de drenagem.

Substitua o Filtro de Óleo

AVISO

Os filtros Perkins são fabricados de acordo com as especificações da Perkins. O uso de um filtro de óleo não recomendado pela Perkins pode resultar em danos severos nos mancais, no virabrequim, etc. do motor, como resultado da entrada de partículas grandes, pelo óleo não filtrado, no sistema de lubrificação do motor. Somente use os filtros de óleo recomendados pela Perkins.

1. Remova o filtro de óleo com uma ferramenta apropriada.

Nota: As seguintes ações podem ser efetuadas como parte do programa de manutenção preventiva.

2. Corte o filtro de óleo com uma ferramenta apropriada. Separe as dobras e inspecione o filtro quanto a detritos metálicos. Uma quantidade excessiva de detritos metálicos no filtro de óleo pode ser indicação de desgaste prematuro ou falha iminente.

Use um ímã para diferenciar entre os metais ferrosos e não-ferrosos encontrados no elemento filtrante. A presença de metais ferrosos pode ser indicação de desgaste das peças de ferro fundido ou aço do motor.

A presença de metais não-ferrosos pode ser indicação de desgaste das peças de alumínio, bronze ou cobre do motor. Entre as peças que podem ser afetadas incluem-se: mancais principais, bielas, mancais do turboalimentador e cabeçotes dos cilindros.

Devido à fricção e desgaste normal, a presença de pequenas quantidades de detritos no filtro de óleo é comum. Entre em contato com o seu revendedor Perkins ou com seu distribuidor Perkins para a programação de uma outra análise se encontrar grandes quantidades de detritos no filtro de óleo.

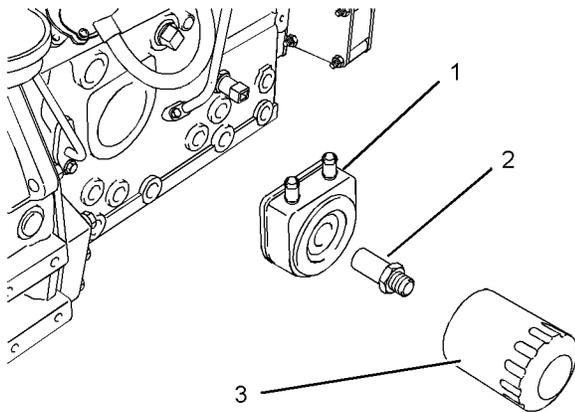


Ilustração 48

g01334593

- (1) Arrefecedor de óleo
(2) Adaptador
(3) Filtro de óleo

Nota: O arrefecedor de óleo (1) e o adaptador (2) estão instalados no motores que têm turboalimentador.

3. Limpe a superfície de vedação do bloco ou do arrefecedor de óleo (1).
4. Aplique uma camada de óleo limpo de motor no vedador do novo filtro de óleo (3).

AVISO

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

5. Instale o filtro de óleo. Aperte o filtro de óleo com a mão. Não aperte demais o filtro de óleo.

Abasteça o Cárter do Motor

1. Remova a tampa do bocal de enchimento de óleo. Consulte o Manual de Operação e Manutenção para mais informações sobre as especificações de lubrificantes. Abasteça o cárter com a quantidade correta de óleo. Para mais informações, consulte o Manual de Operação e Manutenção.

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 e opere o motor em "MARCHA LENTA BAIXA" por dois minutos. Execute este procedimento para assegurar o enchimento do sistema de lubrificação e dos filtros de óleo. Inspeção o filtro de óleo quanto a vazamentos.
3. Desligue o motor e aguarde pelo menos por dez minutos para que o óleo drene de volta ao cárter.

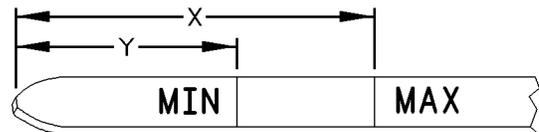


Ilustração 49

g00986928

Exemplo típico

4. Remova a vareta de nível e verifique o nível do óleo. Mantenha o nível do óleo entre as marcas "MIN" e "MAX" do medidor de nível de óleo.

i04943948

Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste

Essa manutenção é recomendada pela Perkins como parte de um programa de lubrificação e manutenção preventiva para proporcionar máxima vida útil do motor. A manutenção para a folga de válvulas é importante para manter o motor em conformidade.

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. A folga de válvulas do motor pode ser inspecionada e ajustada quando a temperatura do motor está quente ou fria.

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

i03253231

Injetor de Combustível - Teste/Troque

 **CUIDADO**

Vazamentos ou derramamentos de combustível sobre superfícies quentes ou componentes elétricos pode causar um incêndio.

 **CUIDADO**

Use sempre óculos de segurança durante os serviços de teste. Durante o teste dos bicos injetores de combustível, fluidos sob alta pressão são expelidos pelos orifícios das pontas dos bicos injetores. O contato desses fluidos sob alta pressão com a pele pode causar ferimentos graves ao operador. Mantenha sempre a ponta do bico injetor de combustível distante do operador e dentro do coletor de combustível e na extensão.

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.

A Perkins recomenda uma manutenção regular dos injetores de combustível. Os injetores de combustível têm de ser removidos e testados por um agente autorizado. Os injetores não devem ser limpos, pois uma limpeza com ferramentas incorretas pode danificar os bicos. Os injetores de combustível devem ser substituídos somente se ocorrer uma falha com eles. Alguns dos problemas que podem indicar que são necessários novos injetores de combustível estão listados a seguir:

- O motor não dá partida ou a partida é difícil.
- Potência insuficiente
- O motor falha ou funciona irregularmente.
- Alto consumo de combustível
- Fumaça preta no escape
- O motor bate ou vibra.
- Temperatura excessiva do motor

Para informações adicionais sobre a remoção e instalação dos injetores de combustível, consulte o manual de Desmontagem e Montagem.

Para informações adicionais sobre teste de injetores de combustível, consulte o manual de Testes e Ajustagens.

Identificação de um injetor de combustível suspeito

 **CUIDADO**

Trabalhe com cautela ao redor de um motor em funcionamento. Peças quentes do motor ou peças do motor que estejam em movimento podem causar ferimentos.

AVISO

Se sua pele entrar em contato com um combustível sob alta pressão, procure assistência médica imediatamente.

AVISO

Se houver suspeita de que o bico injetor de combustível esteja operando fora dos parâmetros normais, solicite a remoção da mesma por um técnico qualificado. O bico injetor de combustível suspeito deverá ser inspecionado por um agente autorizado.

Funcione com o motor em marcha lenta acelerada para identificar o injetor defeituoso. Afrouxe e aperte individualmente a porca de união do tubo de alta pressão de cada injetor de combustível. Não solte a porca de união mais do que meia volta. Haverá muito pouco efeito na rotação do motor quando a porca de união do injetor defeituoso for afrouxada.

Consulte o seu revendedor Perkins ou o seu distribuidor Perkins para obter assistência.

i02747943

Sistema de Combustível - Escorve

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.

Use o seguinte procedimento para escorvar o sistema de combustível:

Se houver ar no sistema de combustível, purgue o sistema de combustível antes de acionar o motor. O ar poderá infiltrar-se no sistema de combustível nas seguintes situações:

- Quando o tanque de combustível estiver totalmente vazio ou parcialmente vazio.
- Durante a desconexão das tubulações de combustível de baixa pressão.
- Quando houver um vazamento no sistema de combustível de baixa pressão.
- Durante a substituição do filtro de combustível.

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.

Filtro primário

Assegure-se de que todo o ar tenha sido removido do filtro primário antes da instalação dos filtros de combustível. Refira-se à Ilustração 50 .

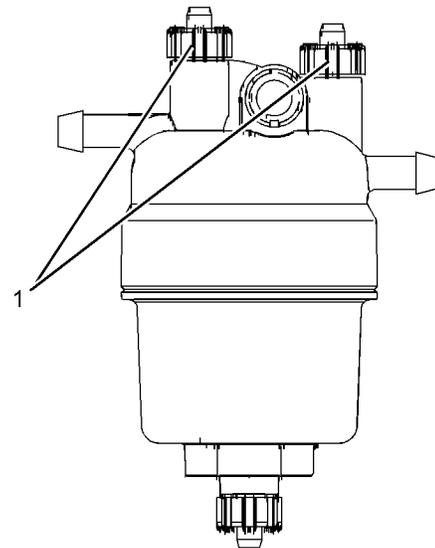


Ilustração 50

g01316878

É possível que este tipo de filtro não possa ser instalado no motor.

(1) Parafusos de ventilação

Filtros de combustível

Três tipos de filtro de combustível podem ser instalados no motor.

- Elemento
- Recipiente
- Filtro rosqueado com bomba de escorva de combustível

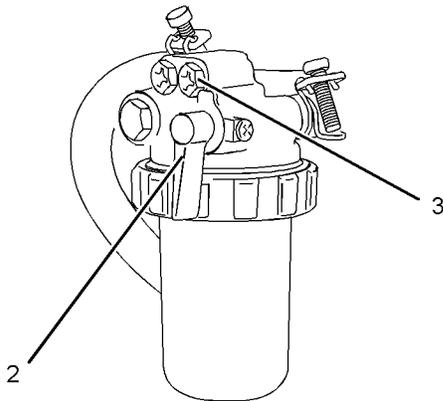


Ilustração 51

g01327360

Elemento

- (2) Válvula de combustível
(3) Parafuso de ventilação

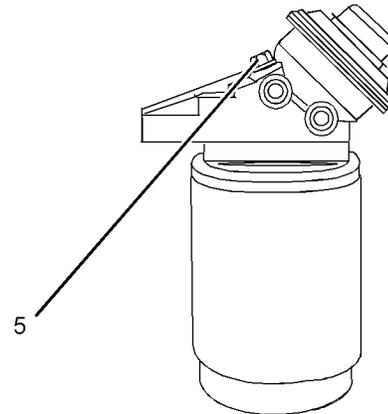


Ilustração 53

g01327363

Filtro rosqueado com bomba de escorva de combustível

- (5) Parafuso de ventilação

O parafuso de ventilação (3) é instalado no filtro equipado com um elemento. O parafuso de instalação (4) é instalado no filtro de combustível equipado com um recipiente. O parafuso de ventilação (5) é instalado no filtro rosqueado.

Escorva do sistema

Assegure-se de remover todo o ar do filtro primário. Afrouxe os parafusos de ventilação (1). Refira-se à Ilustração 50 . Opere a bomba de escorva. Aperte o parafuso de ventilação quando o combustível estiver fluindo pelo parafuso de ventilação sem bolhas de ar.

Nota: Alguns sistemas de combustível usam gravidade para escorvar o filtro primário de combustível. Se o motor estiver equipado com um sistema de escorva por gravidade, certifique-se de que o tanque de combustível esteja cheio e que todas as válvulas de desligamento da tubulação de combustível estejam abertas.

Quatro tipos diferentes de sistema podem ser instalados no motor para escorvar o sistema de combustível. Refira-se à Ilustração 54 .

- Bomba de escorva manual
- Bomba de escorva manual em linha
- Bomba de escorva elétrica
- Bomba de transferência operada pelo motor de arranque

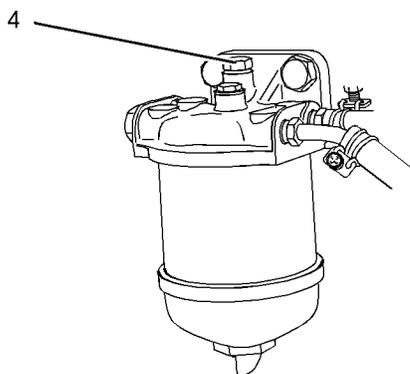


Ilustração 52

g01327361

Recipiente

- (4) Parafuso de ventilação

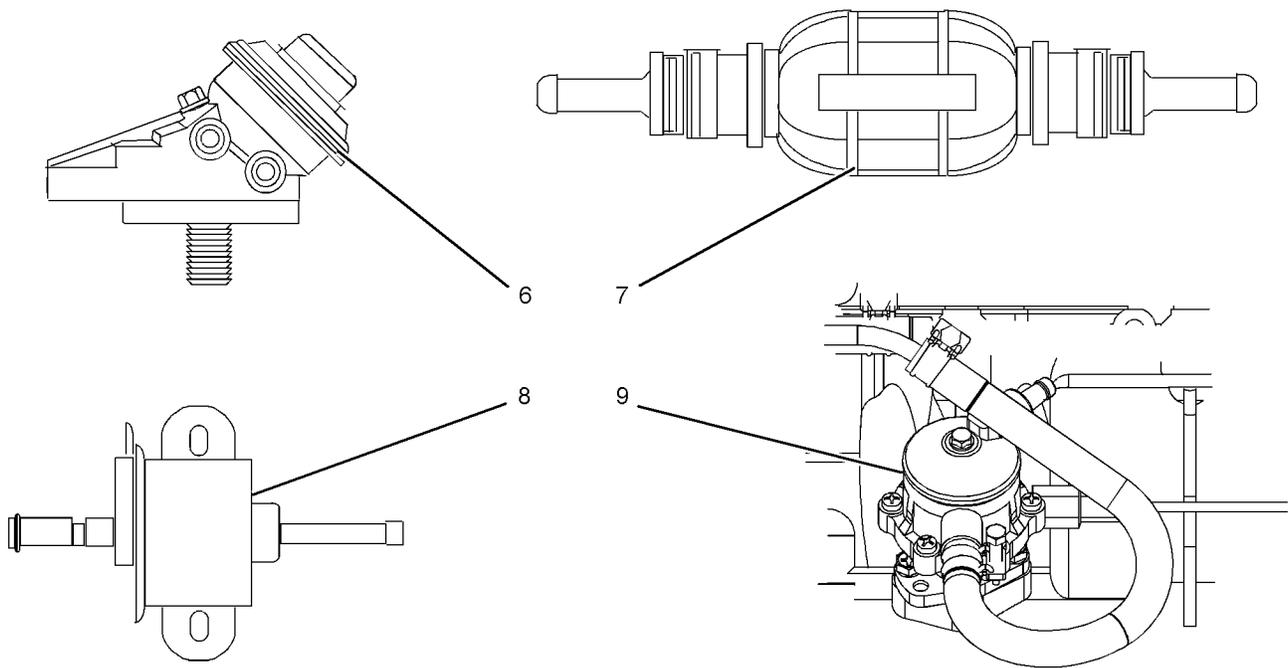


Ilustração 54

g01301853

(6) Bomba de escorva manual
(7) Bomba de escorva manual em linha

(8) Bomba de escorva elétrica
(9) Bomba de transferência de combustível

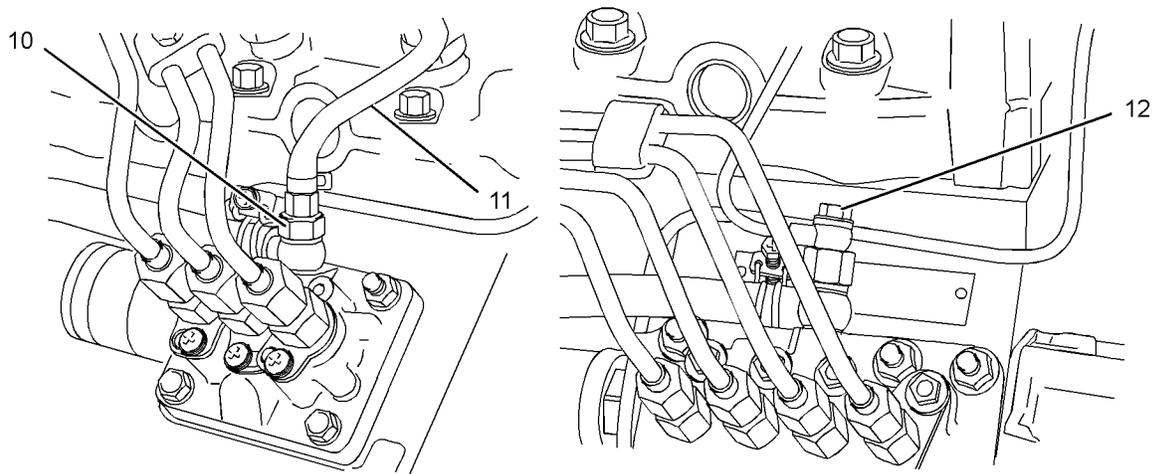


Ilustração 55

g01304597

(10) Parafuso do conector

(11) Tubulação de retorno de combustível

(12) Parafuso do conector

Bomba de Escorva Manual 6

Para identificar a bomba de escorva manual, refira-se à Ilustração 54 .

1. Certifique-se de que a válvula (2) do filtro de combustível equipado com um elemento esteja na posição LIGAR. Refira-se à Ilustração 51 .

2. Afrouxe o parafuso de ventilação (3, 4 ou 5) existente no filtro de combustível.
3. Opere a bomba de escorva manual (6). Aperte o parafuso de ventilação quando o combustível estiver fluindo sem bolhas de ar pelo parafuso.
4. Afrouxe a conexão (10 ou 12) da bomba de injeção de combustível. Refira-se à Ilustração 55 .

Nota: Talvez seja necessário remover a tubulação de retorno de combustível (11) para que o sistema de combustível possa ser escorvado.

5. Opere a bomba de escorva manual. Aperte o parafuso de conexão assim que o combustível estiver fluindo pelas conexões sem bolhas de ar.
6. Agora deve ser possível dar partida no motor. Opere o motor de arranque para acionar o motor.

Nota: Não opere o motor de arranque por mais do que 15 segundos. Se, após 15 segundos, o motor não começar a funcionar, desligue o motor e aguarde 30 segundos antes de tentar novo acionamento.

Bomba de Escorva em Linha 7

Para identificar a bomba de escorva em linha, refira-se à Ilustração 54 .

1. Certifique-se de que a válvula (2) do filtro de combustível equipado com um elemento esteja na posição LIGAR. Refira-se à Ilustração 51 .
2. Afrouxe o parafuso de ventilação (3, 4 ou 5) do filtro de combustível.
3. Opere a bomba de escorva em linha (7). Aperte o parafuso de ventilação assim que o combustível estiver fluindo sem bolhas de ar pelo parafuso.
4. Afrouxe a conexão (10 ou 12) existente na bomba de injeção de combustível. Refira-se à Ilustração 55 .

Nota: Talvez seja necessário remover a tubulação de retorno de combustível (11) para que o sistema de combustível possa ser escorvado.

5. Opere a bomba de escorva em linha. Aperte o parafuso de conexão assim que o combustível estiver fluindo pelas conexões sem bolhas de ar.
6. Agora deve ser possível dar partida no motor. Opere o motor de arranque para acionar o motor.

Nota: Não opere o motor de arranque por mais do que 15 segundos. Se, após 15 segundos, o motor não começar a funcionar, desligue o motor e aguarde 30 segundos antes de tentar novo acionamento.

Bomba de Escorva Elétrica 8

Para identificar a bomba de escorva elétrica, refira-se à Ilustração 54 .

1. Certifique-se de que a válvula (2) do filtro de combustível equipado com um elemento esteja na posição LIGAR. Refira-se à Ilustração 51 .
2. Afrouxe o parafuso de ventilação (3, 4 ou 5) existente no filtro de combustível.
3. Opere a bomba de escorva elétrica (8). Aperte o parafuso de ventilação assim que o combustível estiver fluindo sem bolhas de ar pelo parafuso. Desligue a bomba de escorva elétrica.
4. Afrouxe a conexão (10 ou 12) existente na bomba de injeção de combustível. Refira-se à Ilustração 55 .

Nota: Talvez seja necessário remover a tubulação de retorno de combustível (11) para que o sistema de combustível possa ser escorvado.

5. Opere a bomba de escorva em linha. Aperte o parafuso de conexão assim que o combustível estiver fluindo pelas conexões sem bolhas de ar.
6. Agora deve ser possível dar partida no motor. Opere o motor de arranque para acionar o motor.

Nota: Não opere o motor de arranque por mais do que 15 segundos. Se, após 15 segundos, o motor não começar a funcionar, desligue o motor e aguarde 30 segundos antes de tentar novo acionamento.

Bomba de Transferência de Combustível 9

Para identificar a bomba de transferência de combustível, refira-se à Ilustração 54 .

Nota: O motor de arranque deve ser operado para que a bomba de transferência possa ser usada. Não opere o motor de arranque por mais do que 15 segundos. Se, após 15 segundos, o motor não começar a funcionar, desligue o motor e aguarde 30 segundos antes de tentar novo acionamento.

1. Certifique-se de que a válvula (2) do filtro de combustível equipado com um elemento esteja na posição LIGAR. Refira-se à Ilustração 51 .
2. Afrouxe o parafuso de ventilação (3, 4 ou 5) existente no filtro de combustível.
3. Opere a bomba de transferência de combustível (9). Aperte o parafuso de ventilação assim que o combustível estiver fluindo sem bolhas de ar pelo parafuso. Desligue a bomba de transferência de combustível.

- Afrouxe a conexão (10 ou 12) existente na bomba de injeção de combustível. Refira-se à Ilustração 55.

Nota: Talvez seja necessário remover a tubulação de retorno de combustível (11) para que o sistema de combustível possa ser escurvado.

- Opere a bomba de transferência de combustível. Aperte o parafuso de conexão assim que o combustível estiver fluindo pelas conexões sem bolhas de ar. Desligue a bomba de transferência de combustível.

- Agora deve ser possível dar partida no motor. Opere o motor de arranque para acionar o motor.

Nota: Não opere o motor de arranque por mais do que 15 segundos. Se, após 15 segundos, o motor não começar a funcionar, desligue o motor e aguarde 30 segundos antes de tentar novo acionamento.

i04943963

Sistema de Combustível - Substitua o Filtro

CUIDADO

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

AVISO

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.

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.

Filtro de Combustível com Recipiente

- Feche a válvula de alimentação de combustível.

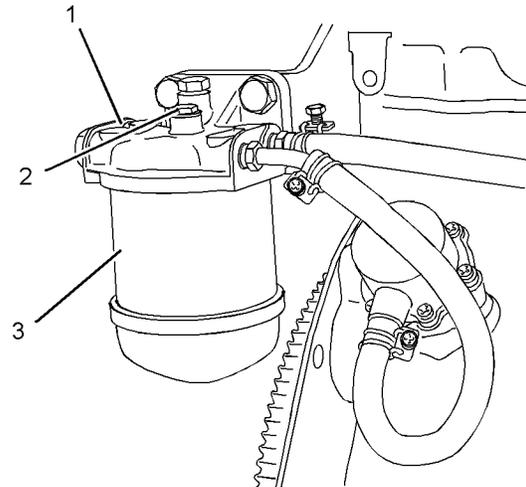


Ilustração 56

g01307792

Exemplo típico

- Limpe a parte externa do conjunto do filtro de combustível (1).
- Remova o parafuso de fixação (2).
- Remova o recipiente (3). Assegure-se de que qualquer fluido seja drenado para um recipiente adequado.

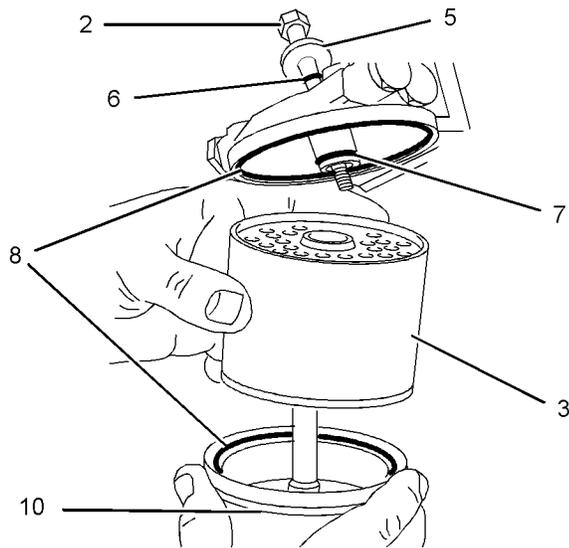


Ilustração 57

g01334877

Exemplo típico

5. Monte os seguintes itens: selos (8), selo (7), recipiente (3) e cuba (10). Coloque a arruela (5) e o selo (6) no parafuso de fixação (2).
6. Aperte o conjunto na base do filtro de combustível com o parafuso de fixação (2).
O sistema de combustível precisará ser escorvado após a instalação do novo filtro. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Sistema de Combustível - Escorva.

Filtro de Combustível com Elemento

1. Feche a válvula de alimentação de combustível (1).

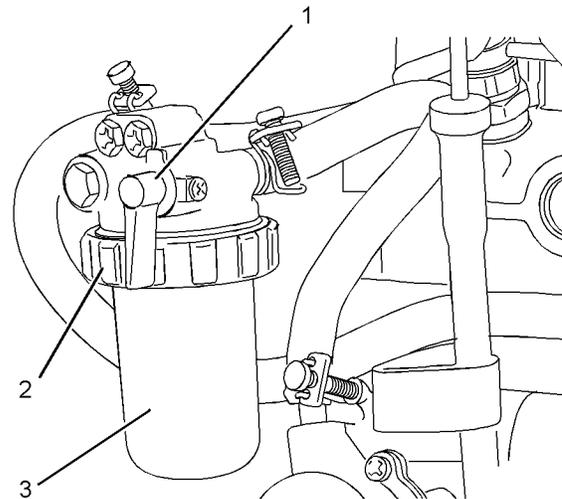


Ilustração 58

g01334893

Exemplo típico

2. Limpe a parte externa do conjunto do filtro de combustível.
3. Afrouxe o anel de travamento (2).
4. Remova o alojamento (3) para o filtro e o elemento. Assegure-se de que qualquer fluido seja drenado para um recipiente adequado.

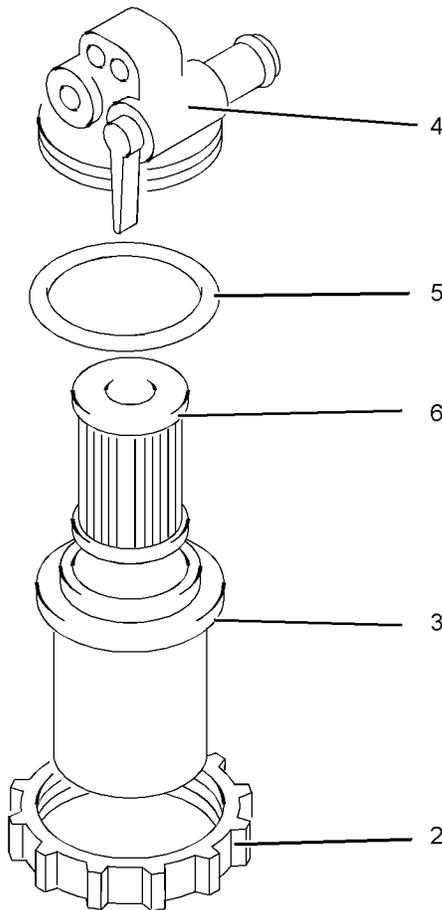


Ilustração 59

g01334895

Exemplo típico

Nota: Não abasteça o filtro de combustível com combustível. O combustível não será filtrado e poderá ser contaminado. Combustível contaminado pode danificar o sistema de combustível.

5. Monte os seguintes itens: selo (5), elemento filtrante (6) e alojamento (3).
6. Instale os itens montados na base do filtro (4).
7. Instale o anel de travamento (2) na cabeça do filtro. Gire o anel de travamento para travar a montagem.

O sistema de combustível precisará ser escorvado após a instalação do novo filtro. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Sistema de Combustível - Escorva.

Filtro de Combustível com Bomba de Escorva

1. Feche a válvula de alimentação de combustível.

2. Limpe a parte externa do conjunto do filtro de combustível.

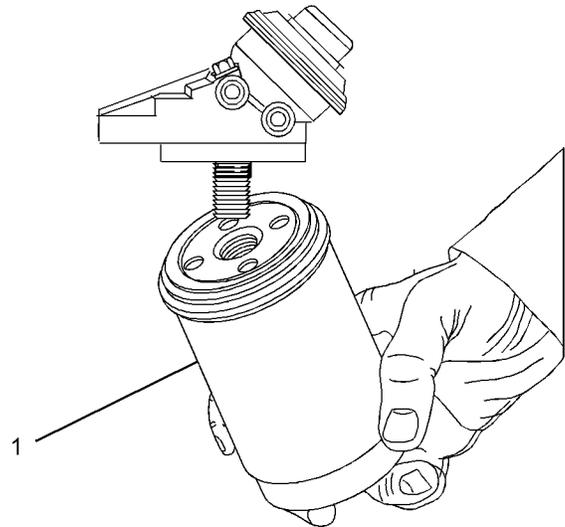


Ilustração 60

g01306131

Exemplo típico

3. Usando uma ferramenta adequada, remova o filtro rosqueado (1). Assegure-se de que qualquer fluido seja drenado para um recipiente adequado.

Nota: Não abasteça o filtro de combustível com combustível. O combustível não será filtrado e poderá ser contaminado. Combustível contaminado pode danificar o sistema de combustível.

4. Instale o novo filtro rosqueado. Aperte o filtro rosqueado manualmente. O sistema de combustível precisará ser escorvado após a instalação do novo filtro. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, Sistema de Combustível - Escorva.

i02747940

Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água

**CUIDADO**

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

AVISO

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

i03253237

Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos

AVISO

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

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

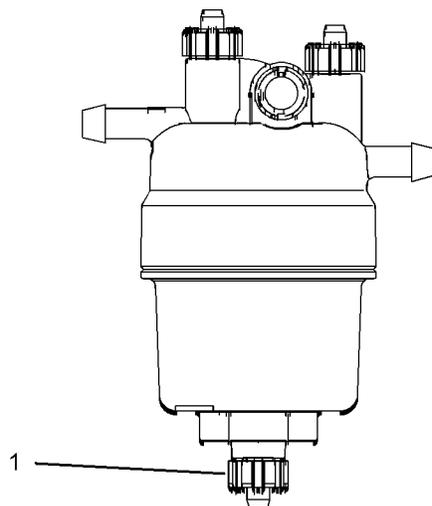


Ilustração 61

g01316965

Exemplo típico

1. Abra o dreno (1). Contenha o fluido drenado em um recipiente apropriado. Descarte o fluido drenado de acordo com os regulamentos locais.
2. Feche o dreno (1).

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.

Tanque de Combustível

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

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

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

Drene a Água e os Sedimentos

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

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

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

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

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

Tanques de Armazenagem de Combustível

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

- Semanalmente
- Intervalos de manutenção
- No reabastecimento do tanque

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

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

i03253257

Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/Substitua

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

- Trincas
- Amolecimento
- Braçadeiras soltas

Substitua as mangueiras trincadas ou moles. Aperte todas as braçadeiras soltas.

AVISO

Não dobre nem golpeie as tubulações de combustível de alta pressão. Não instale canos, tubos ou mangueiras que estejam dobrados ou danificados. Conserte todos os canos, tubos ou mangueiras de óleo e de combustível que estejam soltos ou danificados. Vazamentos podem provocar incêndios. Inspeção cuidadosamente todos os canos, os tubos e as mangueiras. Aperte todas as conexões com o torque recomendado. Não instale nenhum outro componente nas tubulações de combustível de alta pressão.

Verifique se as seguintes condições estão presentes:

- Terminais danificados ou com vazamentos
- Capas cortadas ou desgastadas
- Fios de reforço expostos
- Capas com bolhas localizadas
- Parte flexível da mangueira torcida ou amassada
- Blindagem externa penetrando na capa

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

Devido a variações extremas de temperatura, a mangueira sofrerá um endurecimento. O endurecimento das mangueiras fará com que as braçadeiras se afrouxem. Isto pode resultar em vazamentos. Uma braçadeira de torque constante ajudará a evitar braçadeiras soltas.

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

- Tipo de mangueira
- Tipo do material dos terminais
- Expansão ou contração prevista da mangueira
- Expansão ou contração prevista dos terminais

Substitua as Mangueiras e Braçadeiras

Consulte as informações do OEM para mais detalhes sobre a remoção e substituição das mangueiras de combustível (se equipado).

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

CUIDADO

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

1. Desligue o motor. Deixe que o motor se esfrie.
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 apropriado. 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 braçadeiras da mangueira.
5. Desconecte a mangueira antiga.
6. Substitua a mangueira antiga por uma nova.
7. Instale as braçadeiras com uma chave de torque.

Nota: Para saber qual é o líquido arrefecedor correto, consulte o Manual de Operação e Manutenção, Recomendações Sobre Fluidos.

8. Reabasteça o sistema de arrefecimento. Consulte as informações do OEM para mais esclarecimentos sobre como reabastecer o sistema de arrefecimento.
9. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Inspeccione os vedadores da tampa. Substitua a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento se os vedadores estiverem danificados. Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

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

i03253252

Radiador - Limpe

O radiador geralmente não é fornecido pela Perkins. O texto a seguir descreve o procedimento típico de limpeza do radiador. Consulte as informações do OEM para mais esclarecimentos sobre como limpar o radiador.

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

Inspeccione o radiador quanto a: Aletas danificadas, corrosão, terra, graxa, insetos, folhas, óleo e outras detritos. 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.

Ar comprimido é o método preferido para remover partículas soltas. Direcione o ar no sentido oposto ao fluxo de ar do ventilador. Mantenha o bico afastado aproximadamente 6 mm (0,25 pol) das aletas do radiador. Mova lentamente o bico de ar paralelamente ao conjunto dos tubos. Isso removerá os detritos que estão entre os tubos.

Também se pode usar água pressurizada. A pressão máxima da água para fins de limpeza deve ser abaixo de 275 kPa (40 psi). Use água sob pressão para amolecer a lama. Limpe a colmeia por ambos os lados.

Para remover óleo e graxa, use um desengraxante e vapor. Limpe os dois lados da colmeia. Lave a colmeia com detergente e água quente. Enxágue a colmeia completamente com água limpa.

Se o radiador estiver bloqueado internamente, consulte o manual do fabricante do equipamento para informações sobre como lavar o sistema de arrefecimento.

Após a limpeza, dê partida no motor. Deixe o motor funcionar em marcha lenta por três a cinco minutos. Opere o motor em marcha alta em vazio. Isso ajudará a remover os detritos e a secar a colmeia. Reduza a rotação do motor para marcha lenta e então desligue-o. Coloque uma lâmpada atrás da colmeia, para verificar se a colmeia está limpa. Repita o procedimento de limpeza, se necessário.

Inspeccione as aletas quanto a avarias. Aletas tortas podem ser abertas com um “pente de separação”. Verifique se são boas as condições dos seguintes itens: Soldas, suportes de montagem, linhas de ar, conexões, braçadeiras e vedadores. Faça reparos, se necessário.

i03253255

Aplicação de Serviço Severo - Verifique

Uma operação severa é o uso de um motor que exceda as normas atuais publicadas para este motor. A Perkins mantém normas para os seguintes parâmetros de motor:

- Desempenhos tais como faixa de potência, faixa de rotação e consumo de combustível.
- Qualidade do combustível
- Altitude de operação
- Intervalos de manutenção
- Seleção e manutenção do óleo
- Tipo e manutenção do líquido arrefecedor
- Qualidades ambientais
- Instalação
- Temperatura do fluido dentro do motor

Consulte as normas para seu motor ou consulte seu revendedor Perkins ou o seu distribuidor Perkins para determinar se seu motor está operando dentro de parâmetros definidos.

A operação em serviço severo pode acelerar o desgaste dos componentes. Os motores que trabalham sob condições severas podem necessitar de manutenções mais frequentes para garantir o máximo de confiabilidade e manter a vida útil total.

Por causa das aplicações individuais, não é possível identificar todos os fatores que podem contribuir para uma operação severa. Consulte o seu revendedor Perkins ou o seu distribuidor Perkins quanto a uma manutenção especial necessária para o seu motor.

O ambiente de operação, procedimentos incorretos de operação e procedimentos incorretos de manutenção podem ser fatores que contribuem para uma aplicação severa.

Fatores Ambientais

Temperaturas ambiente – O motor pode estar exposto a uma operação prolongada em ambientes extremamente frios ou quentes. Os componentes das válvulas podem ser danificados pelo acúmulo de carbono se o motor for frequentemente acionado e desligado em temperaturas muito baixas. Ar de admissão extremamente quente reduz o desempenho do motor.

Qualidade do ar – O motor pode estar exposto a uma operação prolongada num ambiente sujo ou poeirento, a menos que o equipamento seja limpo regularmente. Lama, sujeira e poeira acumuladas podem envolver os componentes. A manutenção pode ser muito difícil. O acúmulo pode conter produtos químicos corrosivos.

Acúmulo – Os compostos, elementos e corrosivos químicos e o sal podem danificar alguns componentes.

Altitude – Podem ocorrer problemas se o motor trabalhar em altitudes mais altas do que as ajustagens feitas para aquela aplicação. Devem ser feitas as ajustagens necessárias.

Procedimentos Incorretos de Operação

- Operação prolongada em marcha lenta
- Desligamentos frequentes com o motor quente
- Operação sob cargas excessivas
- Operação sob rotações excessivas
- Operação fora da aplicação planejada

Procedimentos de Manutenção Incorretos

- Extensão dos intervalos de manutenção

- Uso de combustíveis, lubrificantes e líquidos arrefecedores e anticongelantes não recomendados

i02248541

Motor de Partida - Inspeção

A Perkins recomenda a inspeção do motor de arranque em intervalos regulares. A falha do motor de arranque impedirá o acionamento do motor em uma situação de emergência.

Verifique se o motor de arranque está operando corretamente. Inspeção e limpe as conexões elétricas. Refira-se ao tópico da publicação Operação dos Sistemas, Testes e Ajustes, Sistema de Arranque Elétrico - Teste para todas as informações sobre o procedimento de inspeção e especificações, ou entre em contato com o seu revendedor ou distribuidor Perkins para assistência.

i02248600

Turboalimentador - Inspeção (Se Equipado)

Recomenda-se que o turboalimentador seja visualmente inspecionado com regularidade. Todos os gases do cárter são filtrados pelo sistema da admissão de ar. Assim sendo, os subprodutos do óleo e da combustão podem acumular-se no alojamento do compressor do turboalimentador. Esse acúmulo, ao longo do tempo, pode contribuir para a perda de potência e de eficiência geral do motor, e para o aumento de fumaça preta.

A falha do turboalimentador durante a operação do motor pode acarretar danos à roda do compressor do turboalimentador e/ou ao motor. Danos à roda do compressor do turboalimentador podem resultar em danos adicionais aos pistões, às válvulas e ao cabeçote do motor.

AVISO

Falhas no mancal do turboalimentador podem possibilitar a infiltração de grandes quantidades de óleo nos sistemas da admissão de ar e do escape. A perda de lubrificação pode resultar em graves danos ao motor.

Pequenos vazamentos de óleo no turboalimentador durante operações prolongadas em marcha lenta não devem causar problemas desde que o mancal do turboalimentador não esteja danificado.

Se a falha no mancal do turboalimentador for acompanhada por uma significativa perda de potência do motor (fumaça de escape ou RPM elevada sem carga), não prossiga com a operação do motor até que o turboalimentador seja substituído.

Uma inspeção visual do turboalimentador pode minimizar o tempo de parada do motor e reduzir as possibilidades de danos a outras peças do motor.

Remoção e Instalação

Nota: Esses turboalimentadores não podem ser reaproveitados.

Para as opções de remoção, substituição e instalação, consulte o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins. Para informações adicionais, refira-se ao tópico do Manual de Desmontagem e Montagem, Turboalimentador - Remova e Turboalimentador - Instale.

Inspeção

AVISO

O alojamento do compressor do turboalimentador não deve ser removido do turboalimentador para limpeza.

A articulação do atuador é conectada ao alojamento do compressor. Se a articulação do atuador for movimentada ou deslocada, o motor poderá sair fora das especificações de emissões.

1. Remova o cano da saída do escape e o cano da admissão de ar do turboalimentador. Inspeção visualmente os canos quanto à presença de óleo. Limpe o interior dos canos para evitar a entrada de sujeira durante a remontagem.
2. Verifique se há óleo no cano. Se houver um vazamento de óleo proveniente do lado de trás da roda do compressor, é possível que o problema esteja sendo gerado pelo retentor de óleo do turboalimentador.

O vazamento de óleo pode resultar da operação prolongada do motor em marcha lenta ou de uma obstrução na tubulação da admissão de ar (filtros de ar entupidos), a qual fará com que o turboalimentador "babe".

3. Inspeccione o diâmetro interno do alojamento da saída da turbina quanto à corrosão.
4. Instale o cano da admissão de ar e o cano da saída do escape no alojamento do turboalimentador.

i02248515

Inspeção ao Redor da Máquina

Inspeccione o Motor Quanto a Vazamentos e Conexões Frouxas

A inspeção ao redor do motor deve levar somente alguns minutos. O tempo dispendido com essa inspeção poderá evitar acidentes e reparos caros.

Para aproveitamento máximo da vida útil do seu motor, inspeccione meticulosamente o compartimento do motor antes do acionamento. Procure por vazamentos de óleo ou líquido arrefecedor, parafusos frouxos, correias gastas, conexões frouxas e acúmulo de detritos. Providencie todos os reparos necessários.

- Assegure-se de que os protetores estejam em seus devidos lugares. Repare os protetores danificados e substitua os protetores que estiverem faltando.
- Limpe com um pano todas as tampas e bujões antes de iniciar o serviço de manutenção no motor, a fim de reduzir as possibilidades de contaminação do sistema.

AVISO

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

AVISO

O acúmulo de graxa e/ou óleo no motor pode causar incêndios. Remova todo e qualquer acúmulo de graxa e óleo. Refira-se ao tópico deste Manual de Operação e Manutenção, Motor - Limpe para informações adicionais.

- Certifique-se de que as mangueiras do sistema de arrefecimento estejam devidamente presas e apertadas. Verifique se há vazamentos. Verifique o estado de todas as tubulações.
- Inspeccione a bomba de água quanto a vazamentos de líquido arrefecedor.

Nota: O retentor da bomba de água é lubrificado pelo líquido arrefecedor do sistema de arrefecimento. Com o esfriamento do motor e contração das peças, uma pequena quantidade de vazamento é normal.

Um vazamento excessivo de líquido arrefecedor pode indicar a necessidade de substituição do retentor da bomba de água. Para informações adicionais sobre a remoção e instalação da bomba de água e do retentor, refira-se ao tópico do Manual de Desmontagem e Montagem, Bomba de Água - Remova e Instale ou consulte o revendedor ou distribuidor Perkins.

- Inspeccione o sistema de lubrificação quanto a vazamentos nos retentores dianteiro e traseiro do virabrequim, no cárter de óleo, nos filtros de óleo e na tampa do balancim.
- Inspeccione o sistema de combustível quanto a vazamentos. Procure por braçadeiras e/ou fixadores frouxos na tubulação de combustível.
- Inspeccione a tubulação do sistema da admissão de ar e os cotovelos quanto a trincas e braçadeiras frouxas. Certifique-se de que as mangueiras e as tubulações não estejam em contato com outras mangueiras, tubulações, chicotes, etc.
- Inspeccione as correias do alternador e as correias de comando dos acessórios quanto a trincas, rupturas ou outros danos.

As correias de polias de múltiplas ranhuras devem ser substituídas em jogos. Se apenas uma correia de um jogo for substituída, a correia nova absorverá mais carga do que as outras, devido ao esgarçamento das correias usadas. A carga adicional sobre a correia nova poderá causar seu rompimento.

- Drene diariamente a água e os sedimentos do tanque de combustível para assegurar-se de que apenas combustível limpo entre no sistema de combustível.
- Inspeccione a instalação elétrica e os chicotes quanto a conexões frouxas e fios desgastados ou esgarçados.
- Verifique o estado do fio terra e das conexões do motor.

- Desconecte todos os carregadores de baterias que não estiverem protegidos contra drenagem de corrente do motor de arranque. Verifique o estado da bateria e o nível de eletrólito. Esta inspeção não será necessária se o motor estiver equipado com uma bateria isenta de manutenção.
- Verifique o estado dos medidores. Substitua todos os medidores trincados ou que não possam ser calibrados.

i02248594

Bomba de Água - Inspeção

Problemas na bomba de água podem acarretar superaquecimento e resultar nas seguintes condições:

- Rachaduras no cabeçote
- Emperramento dos pistões
- Outros possíveis danos ao motor

Nota: O retentor da bomba de água é lubrificado pelo líquido arrefecedor do sistema de arrefecimento. A ocorrência de uma pequena quantidade de vazamento durante o arrefecimento é normal devido à contração das peças do motor.

Inspeção visualmente a bomba de água quanto a vazamentos. Substitua o retentor da bomba de água se observar muito vazamento de líquido arrefecedor. Refira-se ao tópico do Manual de Desmontagem e Montagem, Bomba de Água - Remova e Instale para o procedimento de desmontagem e montagem.

Seção de Garantia

Informações Sobre a Garantia

i06601396

Informações Sobre Garantia de Emissões

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

Introdução

A

Alternador - Inspeção	68
Antes de Dar Partida no Motor	14, 33–34
Aplicação de Serviço Severo - Verifique	97
Fatores Ambientais	97
Procedimentos de Manutenção	
Incorretos	97
Procedimentos Incorretos de Operação	97
Após a Partida do Motor	36
Após o Desligamento do Motor	38
Armazenamento do Motor	28
Itens Gerais	30
Sistema de Arrefecimento	29
Sistema de Escape	30
Sistema de Indução	30
Sistema de Lubrificação	28

B

Bateria - Substitua	69
Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte	70
Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito	70
Bomba de Água - Inspeção	100

C

Capacidades de Reabastecimento	43
Sistema de Arrefecimento	44
Sistema de Lubrificação	43
Cárter do Motor - Substitua o Respiro	82
Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo	83
Colméia do Pós-arrefecedor - Inspeção	67
Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/ Testar (Pós-arrefecedor Ar-Ar)	67
Combustível e o Efeito de Tempo Frio	41
Componentes Relacionados com	
Combustível em Tempo Frio	42
Aquecedores de Combustível	42
Filtros de Combustível	42
Tanques de Combustível	42
Correias do Alternador e do Ventilador - Inspeção/Ajuste	68
Ajuste	68
Inspeção	68
Correias do Alternador e do Ventilador - Substitua	69
Corte do Combustível	32

D

Decalque de Certificação de Emissões	27
Descrição do Motor	19
Especificações do Motor	20
Desligamento do Motor	15, 38

E

Equipamento Acionado - Inspeção	78
---------------------------------------	----

F

Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/ Ajuste	85
---	----

G

Grupo de Parada Secundária	38
----------------------------------	----

I

Identificação do Motor	26
Ilustrações dos Modelos	16
Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção	81
Teste o Indicador de Manutenção	82
Indicadores e Medidores	31
Índice	4
Informações Gerais Sobre Perigos	9
Ar Comprimido e Água Pressurizada	9
Contenção de Derramamentos de Fluidos	10
Penetração de Fluidos	10
Informações Importantes Sobre Segurança	2
Informações Sobre a Garantia	101
Informações Sobre Garantia de Emissões ...	101
Informações Sobre Identificação do Produto ..	26
Injetor de Combustível - Teste/Troque	86
Identificação de um injetor de combustível suspeito	86
Inspeção ao Redor da Máquina	99
Inspeção o Motor Quanto a Vazamentos e Conexões Frouxas	99

L

Levantamento do Motor	28
Levantamento e Armazenagem	28

M	
Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/ Substitua.....	95
Substitua as Mangueiras e Braçadeiras.....	95
Mensagens de Segurança	7
(A) Advertência Universal.....	7
Motor - Limpe	78
Motor de Partida - Inspeção	98
N	
Números de Referência	26
Registro de Referência	26
O	
Óleo do Motor e Filtro - Troque	83
Abasteça o Cárter do Motor	85
Drene o Óleo do Motor	84
Substitua o Filtro de Óleo	84
Operação do Motor	37
Operação em Tempo Frio	39
Dicas para Operação em Temperaturas Baixas	39
Motor em marcha lenta.....	40
Recomendações para Aquecimento do Líquido Arrefecedor	40
Recomendações para líquido arrefecedor ..	40
Viscosidade do Óleo de Lubrificação do Motor	40
P	
Parada do Motor.....	38
Partida com Cabos Auxiliares	35
Partida do Motor.....	14, 33–34
Placa do Número de Série	26
Práticas para Economia de Combustível.....	37
Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/ Limpe	82
Prefácio	5
Informações Sobre Publicações.....	5
Intervalos de Manutenção	5
Manutenção	5
Operação	5
Proposição 65 de Advertência da Califórnia.....	6
Revisão Geral	6
Segurança	5
Pressão do Sistema - Descarregue	63
Óleo do Motor	63
Sistema de Arrefecimento	63
Sistema de Combustível.....	63
Prevenção Contra Esmagamento e Cortes	13
Prevenção Contra Incêndios e Explosões	11
Éter	13
Extintor de Incêndio	13
Linhas, Tubos e Mangueiras	13
Prevenção Contra Queimaduras	10
Baterias.....	11
Combustível Diesel.....	11
Líquido Arrefecedor	11
Óleos.....	11
Programação de Intervalos de Manutenção ...	65
Cada 1000 Horas de Serviço	65
Cada 12.000 Horas de Serviço ou 6 Anos ..	66
Cada 2000 Horas de Serviço	65
Cada 250 Horas de Serviço ou 6 Meses.....	65
Cada 3000 Horas de Serviço	66
Cada 4000 Horas de Serviço	66
Cada 50 Horas de Serviço ou Semanalmente.....	65
Cada 500 Horas de Serviço	65
Cada 500 Horas de Serviço ou Anualmente.....	65
Cada 6000 Horas de Serviço ou 3 Anos	66
Diariamente	65
Quando Se Tornar Necessário	65
Purificador de Ar (com Dois Elementos) - Limpe/Substitua o Elemento	78
Limpeza dos Elementos do Purificador de Ar Primários.....	79
Manutenção dos Elementos do Purificador de Ar.....	78
Purificador de Ar do Motor (Elemento Único) - Inspeção/Substitua	81
R	
Radiador - Limpe	96
Recomendações de Manutenção	63
Recomendações para Fluidos	58
Informações Gerais sobre Lubrificantes	58
Óleo do Motor	59
Recomendações para Fluidos (Especificação do Combustível).....	45
Características do Combustível Diesel	48
Informações Gerais	46
Requisitos do Combustível Diesel.....	46
Recomendações para Fluidos (Especificações do Líquido Arrefecedor)	53
Informações Gerais sobre Líquidos Arrefecedores	53

Manutenção do Sistema de Arrefecimento		
ELC	55	
Recursos e Controles	32	
S		
Seção de Garantia	101	
Seção de Manutenção	43	
Seção de Operação	28	
Seção Geral	16	
Seção Sobre Segurança	7	
Sistema de Arrefecimento - Aditivo		
Suplementar do Líquido Arrefecedor do		
Sistema de Arrefecimento (SCA) - Teste/		
Acrescente	76	
Adicione SCA, Se Necessário	76	
Teste da Concentração de SCA	76	
Sistema de Arrefecimento - Substitua o		
Termostato	77	
Sistema de Arrefecimento - Troque o		
Líquido Arrefecedor/Anticongelante		
Comercial para Serviços Pesados	71	
Drenagem	71	
Lavar com Água	72	
Preenchimento	72	
Sistema de Arrefecimento - Troque o		
Líquido de Vida Útil Prolongada (ELC)	73	
Drenagem	73	
Lavar com Água	74	
Preenchimento	74	
Sistema de Arrefecimento - Verifique o		
Nível do Líquido Arrefecedor	75	
Motores com um Tanque de Recuperação do		
Líquido Arrefecedor	75	
Motores sem um Tanque de Recuperação do		
Líquido Arrefecedor	75	
Sistema de Combustível - Drene o		
Separador de Água	93	
Sistema de Combustível - Escorve	87	
Escorva do sistema	88	
Filtro primário	87	
Filtros de combustível	87	
Sistema de Combustível - Substitua o Filtro ...	91	
Filtro de Combustível com Bomba de		
Escorva	93	
Filtro de Combustível com Elemento	92	
Filtro de Combustível com Recipiente	91	
Sistema Elétrico	15	
Práticas de Ligação à Terra	15	
Soldagem em Motores com Controles		
Eletrônicos	63	
Suportes do Motor - Inspeção	83	
T		
Tanque de Combustível - Drene a Água e		
os Sedimentos	94	
Drene a Água e os Sedimentos	94	
Tanque de Combustível	94	
Tanques de Armazenagem de		
Combustível	95	
Turboalimentador - Inspeção (Se		
Equipado)	98	
Inspeção	98	
Remoção e Instalação	98	
V		
Vistas do Modelo e Especificações	16	

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: _____

SPBU8311
©2016 Perkins Engines Company Limited
Todos os Direitos Reservados