RUTHZIL TRATOR COMERCIAL DE PEÇAS LTDA 11 97083-6812 ROLANDO CITRANGULO

INTERNATIONAL
Engines

3056E

MANUAL DE SERVIÇO

1006-6 / 1006-6T



MOTORES 1006-6 / 1006-6T

APRESENTAÇÃO

Este Manual de Serviço contém as especificações técnicas necessárias para uma correta manutenção e reparação dos motores Perkins Série 1000.

Por ser uma literatura estritamente técnica, evitou-se a inclusão de conceitos teóricos e definições básicas, pois fogem à finalidade desta publicação.

Tão importante quanto aprender a operar, manter e reparar corretamente esses motores, é conhecer os aspectos que podem comprometer a garantia por má utilização, adaptações não autorizadas ou quaisquer procedimentos que tendam a afetá-la de algum modo.

Seguindo-se as instruções e especificações contidas neste manual, as operações de manutenção e retrabalho serão realizadas de maneira mais segura e correta possível.

A INTERNATIONAL ENGINES SOUTH AMERICA LTDA reserva a si o direito de alterar o conteúdo desta publicação sem aviso prévio e a seu critério, sempre que forem introduzidas inovações em seus produtos.

INTERNATIONAL ENGINES SOUTH AMERICA LTDA

Diretoria de Planejamento Estratégico e Satisfação do Cliente

Depto de Pós-Vendas

Estrada dos Casas, 3155 - S.B. Campo - SP - Brasil

CEP: 09840-000 - Caixa Postal 951

Tel: (11) 4358-8522 - Fax (11) 4358 -5710

Publicação 8120066 - 4ª edição - 06/03

ÍNDICE DOS CAPÍTULOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ..... A

RECOMENDAÇÕES PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO ..... B

SISTEMA DE ARREFECIMENTO C

SISTEMA DE COMBUSTÍVEL ..... D

SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO ..... E

CABEÇOTE ..... F

BLOCO DO MOTOR ..... G

ÊMBOLOS E BIELAS ..... H

ÁRVORE DE MANIVELAS L

DISTRIBUIÇÃO E ÁRVORE DE COMANDO DAS VÁLVULAS L

VOLANTE E CARCAÇA ..... M

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ..... N

INSTRUÇÕES ADICIONAIS ..... P

FERRAMENTAS ESPECIAIS X

ÍNDICE GERAL

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

CAPITULO A: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características Técnicas A-01

Localização e Identificação do número do motor A-02

Localização A-02

Identificação A-02

CAPÍTULO B: RECOMENDAÇÕES PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Partida e parada B-01

Partida Normal B-01

Partida a baixa temperatura B-01

Parada B-02

Amaciamento. B-03

Programas de Revisão B-04

Primeira Revisão (Especial) B-05

Manutenção periódica B-06

Turboalimentador B-07

Bateria B-08

Verificação e Limpeza B-08

Correia. B-09

Verficação da Tensão B-09

Diagnóstico de Falhas. B-10

CAPITULO C: SISTEMA DE ARREFECIMENTO

Sistema de Arrefecimento C-01

Manutenção Preventiva C-01

Verificação do nível C-01

Drenagem do circuito. C-02

Abastecimento do sistema C-02

Remoção e Instalação dos Componentes C-03

Válvulas Termostáticas C-03

Remoção C-03

Instalação C-04

Bomba D'agua C-04

Remoção C-04

Instalação C-04

Desmontagem C-05

Montagem C-05

Resfriador de Óleo C-06

Verificação após Montagem C-08

CAPÍTULO D: SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

Sistema de Combustível. D-01

Manutenção Preventiva. D-01

Abastecimento D-01

Filtro de combustível D-02

Drenagem do filtro D-02

Substituição do (s) elemento (s) filtrante (s) D-03

Bomba Alimentadora. D-03

Limpeza do filtro tela D-03

Sangria.....D-04

Procedimento D-04

Remoção dos Componentes D-05

Desmontagem D-05

Limpeza e Inspeção D-06

Montagem D-07

Sincronismo do Motor D-08

Descrição Geral D-08

Procedimento D-08

Verificação do Sincronismo da Bomba Injetora D-11

Verificação da Marca de Regulagem do Motor D-12

CAPITULO E: SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

Sistema de Lubrificação E-01

Manutenção Preventiva E-01

Nível E-01

Substituição do óleo lubrificante e filtro E-02

Óleos Lubrificantes Recomendados E-03

Remoção e Instalação dos Componentes..... E-04

Filtro (s) de óleo lubrificante E-04

Cárter E-05

Tubo de Sucção E-05

Bomba de Óleo Lubrificante.....E-05

Válvula de Alívio E-05

CAPITULO F: CABEÇOTE

Cabeçote. F-01

Remoção F-01

Eixo dos Balancins F-02

Remoção F-02

Desmontagem F-03

Limpeza e inspeção F-03

Montagem F-03

Instalação F-04

Válvulas F-04

Desmontagem F-04

Limpeza e inspeção F-04

Montagem F-05

Substituição de vedadores e molas com o cabeçote instalado .. F-06

Guía das Válvulas F-06

Substituição da guia postiça F-06

Limpeza, Inspeção e Refaceamento do Cabeçote F-07

Sede Postiças e Alojamento F-07

Dimensões para as sedes de válvulas F-08

Montagem das Sedes Postiças F-08

Inspeção F-09

Instalação do Cabeçote F-10

Limpeza e Instalação F-10

Regulagem das Válvulas F-12

Inspeção após Montagem F-13

CAPÍTULO G: BLOCO DO MOTOR

Bloco do Motor G-01

Remoção G-01

Desmontagem G-02

Limpeza e inspeção G-02

Bucha e Mancais da Árvore de Comando das Válvulas G-03

Remoção G-03

Limpeza, inspeção e montagem G-03

Camisa do Cilindro G-03

Verificação e Desmontagem G-03

Limpeza e Montagem G-04

Acabamento da Camisa G-05

Mandrilagem e brunimento G-05

Limpeza e inspeção G-05

CAPÍTULO H: ÊMBOLOS E BIELAS

Êmbolos e Bielas H-01

Remoção H-01

Desmontagem H-01

Limpeza e inspeção H-02

Montagem H-03

Instalação H-04

CAPÍTULO K: ÁRVORE DE MANIVELAS

Árvore de Manivelas. K-01

Remoção K-01

Desmontagem K-01

Limpeza e inspeção K-02

Retificação e inspeção K-03

Montagem K-04

CAPÍTULO L: DISTRIBUIÇÃO E ÁRVORE DE COMANDO DAS VÁLVULAS

Distribuição e Árvore de Comando das Válvulas L-01

Remoção L-01

Limpeza e Inspeção L-03

Montagem L-03

CAPÍTULO M: VOLANTE E CARCAÇA

Volante e Carcaça. M-01

Remoção M-01

Limpeza e inspeção M-01

Instalação M-01

Substituição da Cremalheira M-03

Desmontagem M-03

Montagem M-03

CAPÍTULO N: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Componentes: Medidas, Ajustes e Tolerâncias N-01

Bloco do motor N-01

Camisa do Cilindro N-01

Êmbolo N-02

Anel de Segmento N-02
Folga entre Pontas N-02
Biela N-03
Bucha da Biela N-03
Árvore de Manivelas N-04
Arruela de Encosto da Árvore de Manivelas N-05
Árvore de Comando das Válvulas N-05
Arruela de Encosto da Árvore de Comando das Válvulas N-05
Cabeçote N-06
Guia da válvula de admissão N-06
Válvula de admissão N-07
Válvula de escapamento N-07
Mola da válvula N-07
Tucho N-07
Vareta N-08
Balancim N-08
Eixo dos balancins N-08
Engrenagem da Árvore de Comando das Válvulas N-08
Engrenagem Intermediária e Eixo N-08
Engrenagem Acionadora da Bomba Injetora N-09
Engrenagem da Árvore de Manivelas N-09
Bomba de Óleo Lubrificante N-09
Válvula de Alívio N-09
Turboalimentadora N-09

Bomba Injetora N-10
Sincronismo Estático N-10
Ponto de Injeção Estático N-11
Bicos Injetores N-11
Bomba Alimentadora N-11
Torques Recomendados. N-12

CAPÍTULO P: INSTRUÇÕES ADICIONAIS

Conservação de Motores Inativos P-01
Preparo do Motor para Retorno ao Trabalho P-02
Influência da Altitude no Desempenho do Motor P-04
Armazenamento de Combustível P-05

CAPÍTULO X: FERRAMENTAS ESPECIAIS

Ferramentas Especiais. X-01

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

 ATENÇÂO!

OS TEXTOS ASSINALADOS COM O SÍMBOLO ACIMA ENVOLVEM RISCOS DIRETOS OU INDIRETOS À SEGURANÇA FÍSICA.

LEIA ATENTAMENTE ESTE MANUAL E MANTENHA-O SEMPRE À MÃO PARA ESCLARECER SUAS DÚVIDAS.

NÃO TENTE OPERAR O EQUIPAMENTO SEM ANTES CONHECER TODOS OS SEUS CONTROLES E ENTENDER O FUNCIONAMENTO DE SEUS PRINCIPAIS SISTEMAS.

TOME TODAS AS PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA INDICADAS A SEGUIR, POIS ELAS SÃO SUA PROTEÇÂO DURANTE O TRABALHO.

- Não altere as características do motor.

- Não fume ao abastecer o reservatório de combustível.

- Limpe imediatamente todo e qualquer combustível derramado. Coloque o material usado na limpeza em local seguro.

- Não abasteça estando o motor funcionando, a menos que seja absolutamente necessário.

- Nunca limpe, lubrifique ou regule um motor em funcionamento.

- Não faça regulagens, se não souber como fazê-las corretamente.

- Não funcione o motor em recintos fechados, pois os gases de escapamento são extremamente venenosos.

- Não permita que pessoas ou animais se aproximem do motor, veículo ou equipamento em operação.

- Não permita que pessoas com roupas folgadas ou cabelos longos e soltos se aproximem de partes móveis.

- Fique afastado das partes rotativas. Lembre-se que hélices, por exemplo, não podem ser vistas nitidamente quando o motor está funcionando.

- Não remova a tampa do radiador se o motor estiver quente, pois o jato do líquido de arrefecimento, sob pressão, é extremamente perigoso podendo causar graves queimaduras.

- Não utilize água salgada nem qualquer outro líquido que possa causar corrosão no sistema de arrefecimento.

- Evite faíscas ou fogo próximos das baterias, especialmente quando estiverem sendo carregadas, pois poderão provocar explosões. A solução das baterias poderá ferver e seu contato com a pele e olhos é perigoso.

- Desconecte os terminais da bateria antes de fazer qualquer reparo no sistema elétrico.

- Procure assistência médica se o óleo diesel sob alta pressão penetrar na pele.

CAPÍTULO A

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

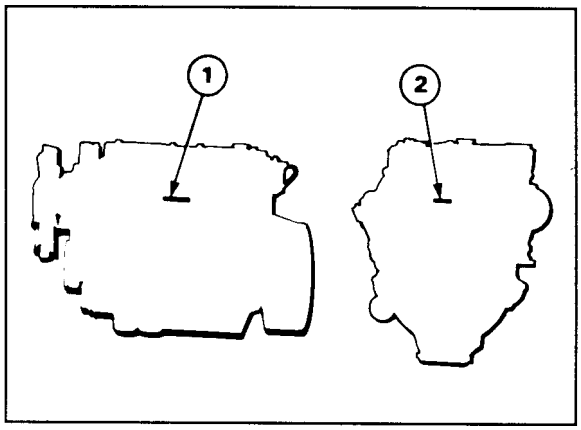
A

Modelo do Motor	1006-6	1006-6T
Tipo	Natural Aspirado	Turboalimentado
Número e disposição dos cilindros	6 em linha	
Diâmetro Nominal dos cilindros	100,00 mm (3,937 pol)	
Curso do êmbolo	127,00 mm (5,00 pol)	
Ciclo	Diesel 4 tempos	
Relação de Compressão	16,5:1	16,0:1
Cilindrada Total	6 litros (365 pol³)	
Sistema de Combustão	Injeção Direta	
Sentido de rotação (visto de frente)	Horário	
Ordem de Injeção	1-5-3-6-2-4	
Temperatura de Operação Ideal	80 -98ºC	
Pressão de óleo lubrificante (à rotação máxima e temperatura de operação ideal	275 KN/m² a 415 KN/m² 40 psi a 60 psi 2,8 a bar a 4,1 bar	
Arrefecimento	Líquido	
* Potência (NBR5484)	105 cv (77,2kw) a 2200 rpm (L.P 8896) 115 cv (84,6 kw) a 2200 rpm (L.P 8898) 120 cv (88,3 kw) a 2200 rpm (L.Ps 8B36 / 8B37) 122 cv (89,7kw) a 2400 rpm) (L.P 8B43)	150 cv (110,3kw) a 2200 rpm (L.P 8897) 131 cv (96,4kw) a 2200 rpm (L. P8B38) 138 cv (101,5kw) a 2200 rpm (L.P 8B39) 142 cv (104,4kw) a 2200 rpm (L.P 8B40) 150 cv (110,3kw) a 2200 rpm (L.P 8B41) 171 cv (125,8kw) a 2200 rpm (L.P 8B42) 165 cv (121,4 kw) a 2400 rpm (L.P 8B44)
* Torque (NBR5484)	43mkgf (422 Nm) a 1200 rpm (L.P 8896) 45,5mkgf (446 Nm) a 1100 rpm (L.P 8898) 45mkgf (441 Nm) a 1200 rpm (L.Ps 8B36/8B37) 42mkgf (412 Nm) a 1400 rpm (L.P 8B43)	57mkgf (559 Nm) a 1600 rpm (L.P 8897) 52mkgf (510 Nm) a 1400 rpm (L.Ps 8B38/8B39) 57mkgf (559 Nm) a 1600 rpm (L.Ps 8B40/8B41) 65 mkgf (637 Nm) a 1400 rpm (L.P 8B42) 60mkgf (588 Nm) a 1400 rpm (L.P 8B44)
Peso (unidade básica)	410 Kg	420 Kg

LOCALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO NÚMERO DO MOTOR

A

Localização



Identificação

Exemplo de um número de motor:

YA 8B36 B 510256 F

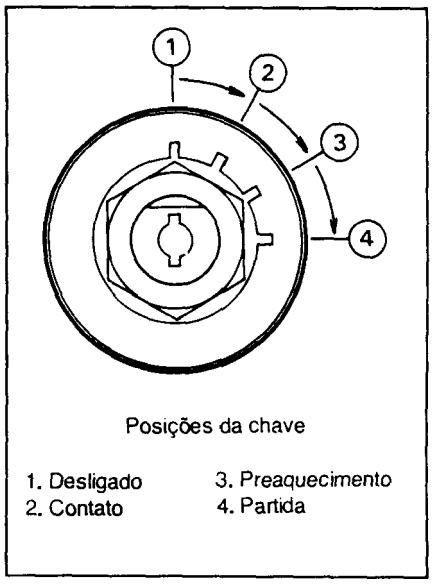
- F — ANO DE FABRICAÇÃO
  A= 1995 D= 1998
  B= 1996 E= 1999
  C= 1997 F= 2000
- 510256 — Nº DE SÉRIE DO MOTOR
- B — PAÍS FABRICANTE
  B= BRASIL
- 8B36 — NÚMERO DA LISTA DE PEÇAS
- YA — MODELO DO MOTOR
  YA= 6 CILINDROS, NA
  YB= 6 CILINDROS, TURBOALIMENTADO

CAPÍTULO B

RECOMENDAÇÕES PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

RECOMENDAÇÕES PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

PARTIDA E PARADA



Posições da chave

1. Desligado
2. Contato
3. Preaquecimento
4. Partida

Partida Normal

⚠ COLOQUE A ALAVANCA DA TRANSMISSÂO EM NEUTRO.

1. Efetue a "Manutenção Diária".

2. Se o motor possue controle de parada manual, assegure-se de que o mesmo está desacionado (posição de partida).

3. Acione o acelerador a aproximadamente 1/4 do seu curso total.

4. Gire a chave de partida para a posição ④ durante 7 (sete) segundos no máximo.

NÃO ACIONE DEMORADAMENTE A CHAVE, ISSO DANIFICARÁ O MOTOR DE PARTIDA.

EM MOTORES TURBOALIMENTADOS, APÓS A PARTIDA AGUARDE 30 (TRINTA) SEGUNDOS EM MARCHA LENTA PARA QUE O TURBOALIMENTADOR NÂO SE DANIFIQUE.

Partida a baixa temperatura

⚠ COLOQUE A ALAVANCA DA TRANSMISSÃO EM NEUTRO.

1. Efetue a "Manutenção Diária".

2. Se o motor possui controle de parada manual, assegure-se de que o mesmo está desacionado (posição de partida).

3. Gire a chave de partida para a posição ③e mantenha-a nesta durante 15 segundos.

4. Acione o acelerador à posição de máxima velocidade.

5. Gire a chave para a posição ④ e dê a partida no motor.

6.Se o motor não funcionar, volte a chave de partida para a posição ③ e a mantenha nesta durante 10 segundos. Posteriormente, tente novamente dar a partida no motor.

NÃO ACIONE DEMORADAMENTE A CHAVE, ISSO DANIFICARÁ O MOTOR DE PARTIDA.

EM MOTORES TURBOALIMENTADOS, APÓS A PARTIDA AGUARDE 30 (TRINTA) SEGUNDOS EM MARCHA LENTA PARA QUE O TURBOALIMENTADOR NÃO SE DANIFIQUE.

Parada

1. Coloque o motor em marcha lenta e a alavanca de transmissão em neutro.

EM MOTORES TURBOALIMENTADOS, PARA QUE NÃO SE DANIFIQUE O EIXO DO TURBOALIMENTADOR, O MOTOR ANTES DE SER DESLIGADO DEVE PERMANECER POR 30 (trinta) SEGUNDOS ABAIXO DE 1000 RPM SEM SER ACELERADO.

2. Gire a chave de partida para a posição 1.

Nota: Se o motor possui controle de parada manual acione-o e, em seguida, assegure-se de que o mesmo está desacionado.

AMACIAMENTO

Durante o amaciamento, siga as seguintes recomendações:

- Não se recomenda operações prolongadas com baixas cargas impostas ao motor.

- Carga máxima: pode ser aplicada a um motor novo tão logo ele entre em serviço, desde que a temperatura do motor esteja na faixa ideal de trabalho.

- Não opere o motor com rotação alta sem carga.

- Não sobrecarregue o motor.

- Não submeta o motor a acelerações bruscas.

Durante a vida útil do motor:

- ANTES DA PARTIDA, VERIFIQUE OS NÍVEIS DE ÓLEO LUBRIFICANTE, ÁGUA DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO E COMBUSTÍVEL.
- NÃO AQUEÇA O MOTOR EM MARCHA LENTA E SIM VARIANDO A ROTAÇÃO.
- NÃO MANTENHA O MOTOR EM MARCHA LENTA SEM NECESSIDADE.
- MANTENHA A TEMPERATURA DE TRABALHO ENTRE 80 E 98ºC.

Nota: É responsabilidade do usuário a correta utilização do produto durante o período de amaciamento. O não cumprimento das orientações acima acarretarão na diminuição da vida útil do produto, com conseqüente aumento do consumo de óleo lubrificante acima dos níveis estabelecidos pelo projeto.

PROGRAMAS DE REVISÃO

A garantia do motor está condicionada a realização da primeira revisão (50 horas) e mais as revisões previstas no Certificado de Garantia.

B

Todas as operações das revisões obrigatórias e periódicas devem ser efetuadas pela nossa Rede de Distribuidores e/ou Serviços Autorizados conforme as instruções deste Manual.

A instalação de equipamentos opcionais não originais de fábrica invalidará a garantia e poderá causar sérios danos ao motor, com conseqüente diminuição de sua vida. Este procedimento somente será permitido se forem utilizadas peças genuínas com versões normais de fábrica.

Para um melhor desempenho do seu motor, utilize sempre peças genuínas e equipamentos nas versões de fábrica.

PRIMEIRA REVISÃO (ESPECIAL) - 50 horas

ITEM	SERVIÇO
Óleo Lubrificante e filtro *,**	Trocar
Filtro e Pré-Filtro de combustível	Drenar as impurezas
Sistema de arrefecimento	Verificar o nível e completar se necessário
Água, óleo e combustível *	Verificar se há vazamentos
Porcas, parafusos externos e braçadeiras	Verificar o torque
Correia do ventilador / alternador	Verificar a tensão
Bomba alimentadora	Limpar o filtro-tela
Desempenho geral *	Verificar a rotação, potência, etc

* Serviço a ser realizado com o motor na temperatura normal de operação

** O óleo e o filtro de óleo lubrificante devem ser trocados obrigatoriamente (no máximo) com 6 meses, mesmo sem ter atingido o período acima estabelecido.



CUIDADO! O MOTOR AQUECIDO PODERÁ CAUSAR QUEIMADURAS.

B

MANUTENÇÃO PERIÓDICA

PERIÓDOS											SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS
8 horas ou diariamente	200 horas	400 horas	600 horas	800 horas	1000 horas	1200 horas	1400 horas	1600 horas	1800 horas	2000 horas	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Verifique o nível do reservatório de água (complete se necessário)
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Verifique o nível de óleo lubrificante (complete se necessário)
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Drene as impurezas do filtro e do pré-filtro de combustível.
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Verifique o estado e a tensão das correias.
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Verifique os terminais e os nível da bateria.
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Substitua o(s) elemento(s) do(s) filtro(s) de combustível.
		●		●		●		●		●	Substitua o óleo lubrificante e o(s) filtro(s) de óleo.
		●		●		●		●		●	Limpe o filtro tela da bomba alimentadora.
			●			●			●		Teste e limpe os injetores*.
			●			●			●		Regule a folga das válvulas.
					●					●	Substitua o elemento do pré-filtro de combustível.
										●	Avalie o motor de partida, alternador e turboalimentador (se for o caso)**.

O óleo lubrificante e o filtro de óleo devem ser trocados obrigatoriamente, no máximo, a cada 400 h/ 6 meses, o que primeiro ocorrer.

O filtro de combustível deve ser substituído e o tanque de combustível limpo, no máximo a cada 6 meses, mesmo sem ter atingido o limite de 200 h recomendados parta troca do elemento.

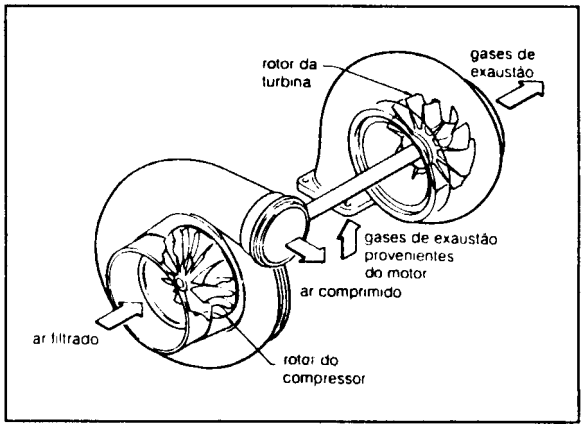
O elemento do pré-filtro de combustível deve ser substituído a cada 1000 horas.

(*) Serviços que devem ser realizados pela nossa Rede de Distribuidores e / ou Serviços Autorizados.

(**) Serviços que devem ser realizados pelos respectivos fabricantes.

TURBOALIMENTADOR

O turboalimentador é composto por uma turbina e um compressor de ar rotativos, situados em lados opostos de um mesmo eixo. Os rotores do compressor e da turbina são envolvidos por carcaças denominadas carcaça do compressor e carcaça da turbina cuja função é direcionar o fluxo de gases através das pás dos rotores.



Estes gases possuindo energia na forma de pressão, temperatura e velocidade, provocam a rotação do rotor da turbina e conseqüentemente do rotor do compressor.

Com a rotação, o ar atmosférico (que deverá estar devidamente filtrado) é aspirado, e posteriormente, comprimido pelo rotor do compressor de onde segue para os cilindros do motor.

Dispondo de uma pressão maior na admissão, o trabalho realizado pelos cilindros é positivo, ou seja, os cilindros dispendem menor quantidade de energia no tempo de admissão.

Outra vantagem:

Havendo maior massa de ar, podemos queimar maior quantidade de combustível, além de obtermos uma melhor combustão da mistura.

A operação de um motor equipado com turboalimentador, não requer nenhum procedimento especial.

De qualquer modo, para assegurar a máxima durabilidade do turboalimentador, atente para os seguintes itens:

- Acelerar o motor imediatamente após a partida danifica o turboalimentador, pois este adquire uma rotação elevada sem que o fluxo de óleo tenha alcançado o seu eixo.

-Acelerar o motor instantes antes de desligá-lo, também danifica o turboalimentador, pois cessará a lubrificação, ao passo que a rotação do eixo ainda será elevada.

-A ingestão de objetos estranhos, por menores que sejam, danificarão o rotor do compressor, prejudicando o funcionamento do turboalimentador, por isso, dentro dos períodos recomendados avalie seu sistema de filtragem de ar.

- Por trabalhar com rotações e temperaturas elevadas, o turboalimentador requer um óleo lubrificante que atenda a estas exigências, portanto é obrigatória a utilização de um lubrificante que atenda à especificação API CE (5ª classe-multiviscoso), nos motores que possuem esse equipamento.

BATERIA

Para manter a carga ou para carregar a bateria, é necessário que o nível do eletrólito esteja correto.

B



O ELETRÓLITO É ALTAMENTE CORROSIVO. MÃOS E OLHOS DEVEM SER PROTEGIDOS DURANTE A VERIFICAÇÃO DO NÍVEL.

Verificação e limpeza

Remova os bujões e verifique o nível. Se o nível estiver abaixo das placas, complete com água até atingir a parte inferior dos bocais.

COMPLETE O NÍVEL SOMENTE COM ÁGUA DESTILADA.

Se os terminais estiverem sulfatados, desligue os cabos (primeiro o negativo) e limpe-os.

Aplique uma camada de graxa mineral e fixe-os corretamente.



NA FIXAÇÃO DOS TERMINAIS, NÃO INVERTA A POSIÇÃO DOS CABOS EM RELAÇÃO AOS PÓLOS DA BATERIA.

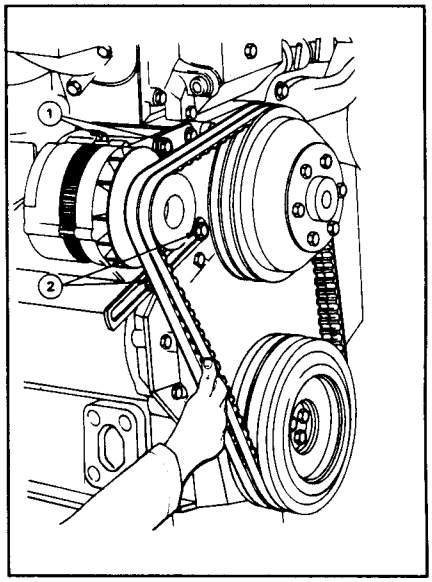


LIGUE PRIMEIRO O TERMINAL POSITIVO.

Nota: Evite carregar a bateria com carga rápida. Este procedimento danificará os componentes internos da bateria, comprometendo a sua vida útil.

CORREIA

Se o motor parar por temperaturas elevadas ou se a bateria estiver freqüentemente descarregada, verifique se a correia está frouxa ou partida.



Verificação da tensão

Pressione a correia com o polegar entre a polia da bomba d'água e o alternador. Se ceder aproximadamente 10 mm, a tensão estará correta.

Caso contrário, faça o ajuste afrouxando os parafusos do braço de ajuste ① e na tampa da caixa de distribuição ②.

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

CAUSA PROVÁVEL	MOTOR TRABALHA FRIO	MOTOR FALHA	PARADAS CONSTANTES	CONSUMO EXCESS. COMBUST.	CONSUMO EXCESSIVO DE ÓLEO	BATIDAS INTERNAS	PRESSÃO EXCESSIVA CÁRTER	SUPERAQUECIMENTO	BAIXA PRESSÃO ÓLEO LUBRIF.	FUMAÇA BRANCA	FUMAÇA PRETA	FUMAÇA AZUL	VIBRAÇÃO	FALTA DE POTÊNCIA	MOTOR NÃO PARTE
BATERIA COM CARGA INSUFICIENTE															●
CONEXÕES ELÉTRICAS MAL FEITAS															●
MOTOR DE PARTIDA DEFEITUOSO															●
ÓLEO LUBRIFICANTE INCORRETO				●	●		●	●	●			●			
BAIXA ROTAÇÃO DE PARTIDA															●
TANQUE DE COMBUSTÍVEL VAZIO															●
COMANDO DE PARADA DO MOTOR		●	●												●
RETORNO DE COMBUSTÍVEL ENTUPIDO		●	●								●			●	●
BOMBA ALIMENTADORA DEFEITUOSA		●	●	●								●		●	●
FILTRO DE COMBUSTÍVEL ENTUPIDO		●	●											●	●
FILTRO DE AR MUITO SUJO		●	●	●	●			●			●			●	●
AR NO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL		●	●												●
BOMBA INJETORA DEFEITUOSA		●	●	●				●			●		●	●	●
INJETOR DEFEITUOSO OU DO TIPO INADEQUADO		●	●	●		●		●			●		●	●	●
PONTO DE INJEÇÃO DA BOMBA INCORRETO	●	●	●	●		●		●			●		●	●	●
SINCRONISMO DAS ENGRENAGENS DO COMANDO	●	●	●	●		●		●			●		●	●	●
FLANGE DA CAMISA QUEBRADA		●				●									
RESPIRO DO TANQUE DE COMBUSTÍVEL BLOQUEADO		●	●												●
COMBUSTÍVEL DE TIPO INCORRETO		●	●	●				●		●	●			●	●
ACIONAMENTO DO ACELERADOR		●	●											●	●
TUBO DE ESCAPE BLOQUEADO		●	●	●	●	●	●	●			●		●	●	●
JUNTA DO CABEÇOTE DANIFICADA		●	●	●		●		●		●	●	●	●	●	●
TEMPERATURA DE FUNCIONAMENTO BAIXA				●						●	●		●	●	
FOLGA DAS VÁLVULAS INCORRETA		●	●	●		●								●	
VÁLVULAS PRESAS		●	●	●	●	●		●			●		●	●	●
TAMPA DO RADIADOR DEFEITUOSA								●							
CAMISAS GASTAS		●	●	●	●	●	●					●		●	
ASSENTAMENTO IRREGULAR DAS VÁLVULAS		●	●	●		●	●				●			●	●
ANÉIS DE SEGMENTO		●			●	●	●					●	●	●	●
GUIA DAS VÁLVULAS GASTAS					●	●	●					●			
MANCAIS DANIFICADOS OU COM DESGASTE						●							●		
NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE BAIXO						●			●						
MANÔMETRO DEFEITUOSO									●						
BOMBA DE OLEO LUBRIFICANTE						●			●						
VÁLVULAS DE ALÍVIO DA BOMBA DE ÓLEO									●						
TUBO DE SUCÇÃO DA BOMBA DO ÓLEO						●			●				●		
FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE ENTUPIDO						●									
ENGRIPAMENTO DO ÊMBOLO		●	●	●	●	●	●	●					●	●	●
ALTURA DO ÊMBOLO				●								●		●	●
VENTILADOR DANIFICADO						●		●					●		
SUPORTE DO MOTOR OU COXINS DEFEITUOSOS													●		
VOLANTE SOLTO						●							●		
VÁLVULA TERMOSTÁTICA	●			●				●		●	●				
RESTRIÇÃO NO RADIADOR E GALERIAS D'ÁGUA								●							
CORREIA DO VENTILADOR FROUXA								●							
BOMBA D'ÁGUA DEFEITUOSA						●		●					●		
TUBO DE RESPIRO DO CÁRTER BLOQUEADO			●	●			●					●			
RETENTORES DAS HASTES DAS VÁLVULAS					●		●					●			
NÍVEL BAIXO DE ÁGUA								●							
MOLAS DAS VÁLVULAS QUEBRADAS		●	●	●	●	●		●			●		●	●	
TUBO(S) DE INJEÇÃO ENTUPIDOS		●	●			●		●					●	●	●
OBSTRUÇÃO DA TOMADA EXTERNA DE ÁGUA				●				●							
CARGA EXCESSIVA NO EQUIPAMENTO				●				●			●			●	
ASSENTAMENTO IRREGULAR DOS ANÉIS		●			●		●	●				●	●	●	●
BAIXA PRESSÃO NO TURBOALIMENTADOR		●		●				●			●			●	

CAPÍTULO C

SISTEMA DE ARREFECIMENTO

SISTEMA DE ARREFECIMENTO

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Quando o motor estiver operando com temperatura ambiente elevada, verifique o indicador de temperatura com freqüência.

Verificação do nível

1. Remova a tampa do radiador.

2. Se necessário, complete o nível com água potável até a parte inferior do bocal de enchimento.



NUNCA VERIFIQUE O NÍVEL DE ÁGUA LOGO APÓS A PARADA DO MOTOR. ISTO PODERÁ PROVOCAR QUEIMADURAS.

3. Se o nível estiver baixo com freqüência, funcione o motor e verifique a existência de eventuais vazamentos.

4. Se houver necessidade de abastecer o radiador com o motor aquecido, mantenha-o à meia aceleração.



NUNCA ADICIONE ÁGUA COM O MOTOR DESLIGADO SE ESTIVER AQUECIDO E O SISTEMA SOB PRESSÃO.

PARA VERIFICAÇÂO DO NÍVEL DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO, EM EQUIPAMENTOS QUE POSSUEM RESERVATÓRIO DE EXPANSÃO, CONSULTE OBRIGATORIAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES E UTILIZAÇÃO DO PRODUTO DO FABRICANTE FINAL.

Drenagem do circuito

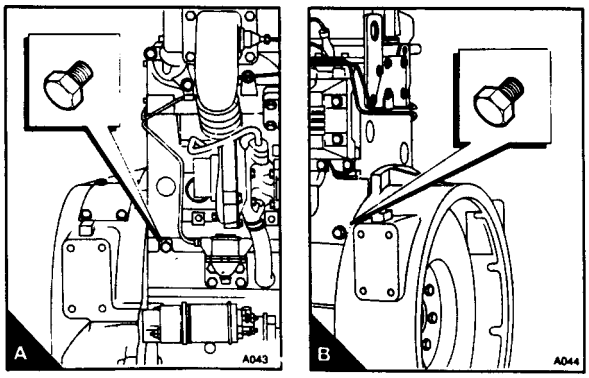
⚠ NÃO DRENAR O LÍQUIDO ARREFECEDOR ENQUANTO O MOTOR ESTIVER AQUECIDO E O SISTEMA SOB PRESSÃO.

1. Assegure-se de que o equipamento está em lugar plano.

C

2. Remova a tampa do bocal de abastecimento.

3. Remova o bujão de drenagem do lado do bloco de cilindros (A ou B) para drenar o motor. Assegure-se de que o orifício de drenagem não está obstruído.



4. Desconecte as mangueiras de drenagem na parte inferior do radiador.

5. Se necessário, faça circular no sistema água limpa.

6. Monte o bujão de drenagem e conecte as mangueiras do radiador.

Abastecimento do Sistema

Ao abastecer o sistema, coloque aditivos dentre os recomendados abaixo na seguinte proporção:

- 33% em volume (1/3 de aditivo para 2/3 de água limpa, isenta de resíduos).

Aditivos Recomendados:

- Radiex Química Ltda. - Fluido para radiadores Radiex.
- Mobil Oil do Brasil Ind. e Com. Ltda. - Mobil Permazone.
- Promax Produtos Máximos S. A. - Bardhal Rad Cool.
- Shell Brasil S. A. - Fluído para radiadores Shell.

⚠ LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES NA EMBALAGEM DO PRODUTO ANTES DE UTILIZÁ-LO.

Nota: Não adicione óleo solúvel à água do circuito de arrefecimento, pois ele ataca e danifica a borracha das mangueiras. Certifique-se também de que o produto utilizado não ataca componentes de alumínio.

A utilização dos aditivos acima mencionados é de extrema importância para garantir a eficiência do sistema de arrefecimento, estando o motor operando em ambientes de altas ou baixas temperaturas.

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES

⚠ CUIDADO! O LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO PODERÁ ESTAR AQUECIDO, CAUSANDO QUEIMADURAS.

1. Drene todo o líquido de arrefecimento.

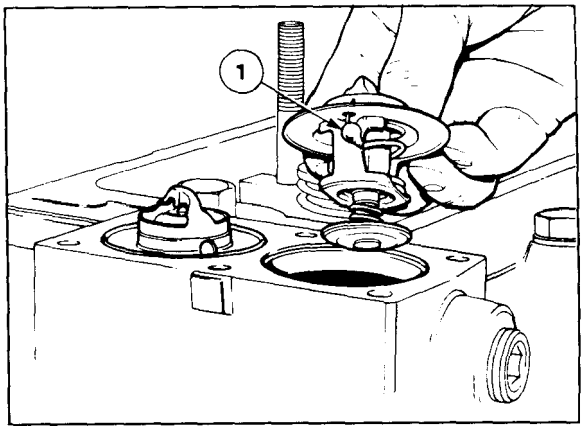
2. Remova as mangueiras do radiador ao motor, o ventilador, o espaçador e a correia.

VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS

Remoção

1. Solte os parafusos de fixação e retire a conexão de saída d'água.

2. Retire as válvulas termostáticas.



Instalação

1. Certifique-se de que as faces de contato da carcaça e a saída estejam limpas e que o pino no(s) termostato(s) esteja(m) desobstruído(s).

2. Monte a válvula termostática na posição correta.

3. Monte uma nova junta de vedação e a conexão de saída d'água. Aperte os parafusos de fixação.

C

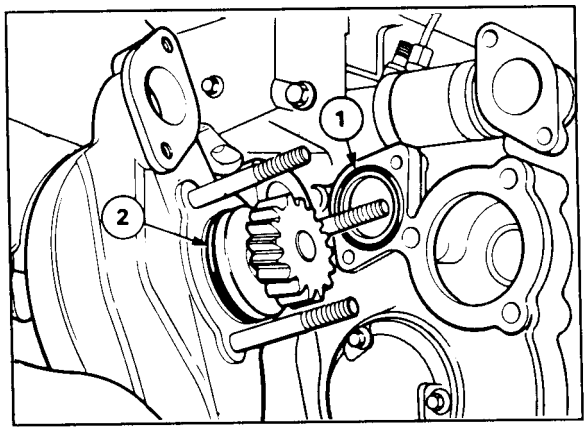
BOMBA D'ÁGUA

Remoção

1. Solte os parafusos de fixação no flange do "by pass" (retorno) do líquido de arrefecimento.

2. Solte os três parafusos que prendem a bomba d'água à caixa de distribuição - dois na parte frontal e um na parte traseira.

3.Solte as porcas da face posterior que prendem a bomba na caixa de distribuição e retire a bomba. Certifique-se de que o anel de vedação na tampa da caixa de distribuição não se danifique ou extravie.



Instalação

1. Verifique se os anéis de vedação no corpo da bomba e na tampa da caixa de distribuição não estão danificados. Se isto ocorrer, os mesmos devem ser substituídos.

2. Verifique a engrenagem acionadora da bomba d'água quanto a desgaste ou outro tipo de avaria. Se esta estiver danificada, deve ser substituída.

3. Lubrifique levemente o anel de vedação do corpo da bomba com óleo lubrificante. Monte a tampa da caixa de distribuição e a bomba com sua engrenagem acoplada à engrenagem da bomba injetora.
A bomba é colocada com interferência na tampa, porém, pode ser colocada em posição se as porcas dos seus prisioneiros forem apertadas uniforme e gradualmente.
Certifique-se de que o anel de vedação da tampa permanece em posição enquanto a bomba estiver sendo montada.

Nota: Algumas bombas utilizam parafusos no lugar de prisioneiros. Os parafusos são montados com uma camada de Loctite 560. Aplicar o produto químico novamente e apertar.

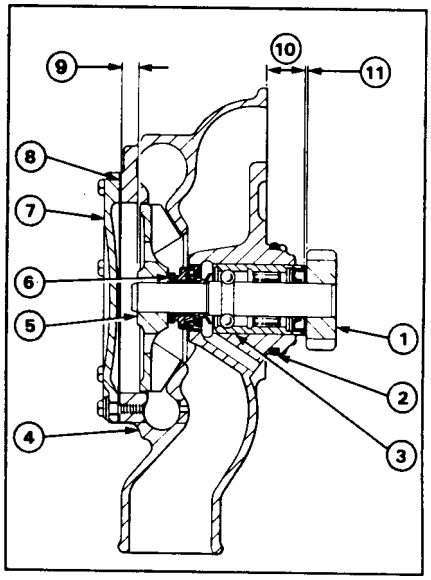
4. Monte e aperte os três parafusos de fixação da bomba à tampa da caixa de distribuição - dois na parte frontal e um na parte traseira.

5. Monte uma nova junta no flange do "by pass" (retorno) do líquido de arrefecimento. Monte-o e . aperte os parafusos de fixação.

6. Ligue a mangueira à conexão de entrada da bomba d'água e abasteça o sistema de arrefecimento. Acione o motor e verifique quanto a vazamentos.

Desmontagem

A bomba d'água dos motores Série 1000 tem um conjunto de rolamento maior, o qual está montado com um vedador de óleo completo. Este rolamento se extende 5 mm (0,2 pol) além da extremidade do corpo da bomba.



1. Retire o anel de vedação ② do corpo da bomba.

2. Retire a tampa frontal ⑦ e a junta ⑧.

3. Retire a engrenagem ① .

4.Com um apoio sobre o eixo, utilize um sacador para retirar o rolamento e o eixo ③. Retire o rotor do corpo da bomba ⑤

5. Retire o retentor de água.

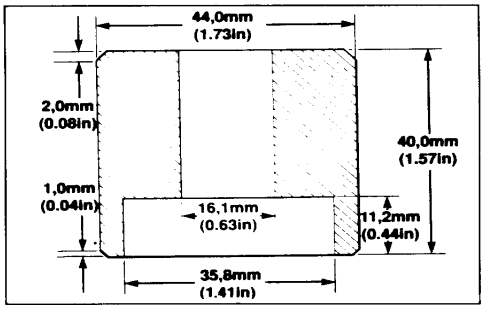
Montagem

1. Limpe completamente a parte interna do corpo da bomba④.
   Certifique-se de que o alojamento do rolamento e o chanfro na extremidade do retentor de água estejam limpos e livres de corrosão.

2. Prepare um adaptador para aplicar pressão somente sobre o retentor. Aplique uma fina camada de Loctite 638 na superfície externa do rolamento③ sem deixar escorrer para a pista do rolamento. Apoie a bomba em um dispositivo apropriado e instale o conjunto eixo/rolamento cuidadosamente na posição vertical, paralela ao corpo da bomba.
   Pressione o rolamento em seu alojamento de forma que este sobressairá 21,0 mm / 21,5 mm (0,83/0,85 pol) acima da face posterior do corpo da bomba.

3. Quando for montada a mesma engrenagem aplique Loctite 638 no furo do alojamento do eixo. Prense a engrenagem até que sua face frontal fique a 0,47/1,53 mm (0,018/0,060 pol) do rolamento.

4. Prense o retentor de água com uma ferramenta adequada, conforme figura. O material a ser utilizado deve ser apropriado, e não deve sofrer deformações durante a prensagem.
Vire a bomba em posição inversa, apoie-a sobre uma base adequada e instale o retentor de água ③
Verifique se o retentor está corretamente instalado.



C

5. Se for reinstalado o rotor original, aplique uma fina camada de Loctite 638 no furo do rotor. Prenda a bomba pela extremidade do eixo em um dispositivo apropriado. Prense o rotor com o auxílio de uma ferramenta adequada e uma barra plana até que a face frontal do rotor fique 7,7 / 8,0 mm (0,30/0,31 pol)⑨ abaixo da face frontal do corpo da bomba. Retire a barra plana e o espaçador certificando-se de que o eixo esteja girando livremente.

6. Limpe as roscas na face frontal da bomba. Monte uma nova junta⑧ e a tampa⑦. Monte os parafusos de fixação e aperte-os com um torque de 9 Nm (6 Ibf.ft) 0,9 Kgfm.
Se os parafusos de fixação forem novos, as roscas deverão estar com uma camada de Loctite 560.

7. Monte um novo anel de vedação ② .

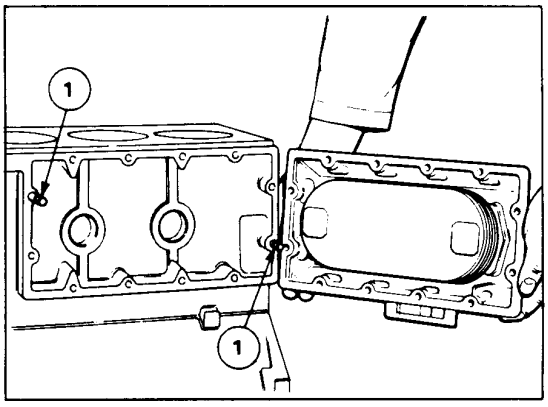
Resfriador de Óleo (Somente em motores turboalimentados)

1. Drene o sistema de arrefecimento.

2. Solte as mangueiras de óleo lubrificante.

3. Solte os parafusos e as porcas da tampa do resfriador e retire-as juntamente com as placas do trocador.

4. Se os prisioneiros ①forem utilizados novamente, deverão ser limpos, assim como suas respectivas roscas. Aplique Loctite 560.



5. Monte o resfriador de óleo com uma nova guarnição no bloco. Fixe os parafusos a um torque de 22 Nm (16 Ibf.ft) (2,2 Kgfm).

6. Monte as mangueiras de óleo lubrificante no flange da tampa com uma nova junta de vedação.

7. Abasteça o sistema de arrefecimento.

8. Acione o motor e verifique quanto a vazamentos de óleo ou água.

Para desmontar e montar as placas do resfriador:

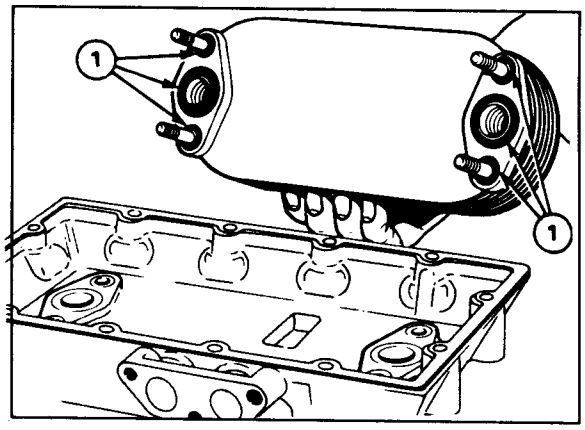
1. Retire as porcas da tampa e retire as placas do resfriador.

2. Limpe as placas e verifique quanto a vazamentos ou rachaduras. Verifique a parte interna e limpe, se necessário, com uma solução especial para cobre. Seque as placas com ar comprimido a baixa pressão e pulverize com óleo limpo.

3. Substitua os anéis de vedação nos flanges das placas ① .

4. Monte as placas e fixe suas porcas com 22 Nm (16 Ibf.ft) (2,2 Kgfm).

Nota: Certifique-se de que o defletor existente nas placas do resfriador fique posicionado do lado da entrada de água na tampa do resfriador.

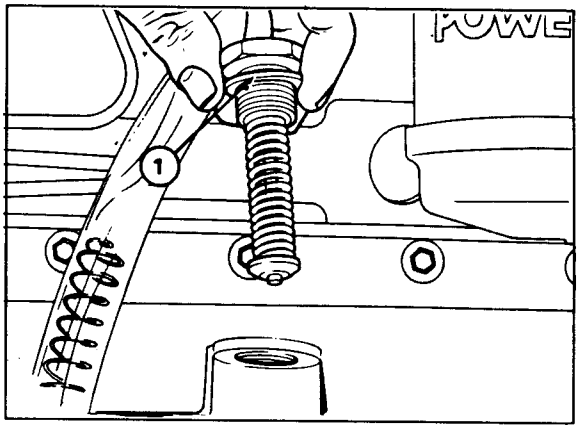


Válvula de alívio do resfriador de óleo

1.Solte a porca sextavada e retire a válvula de alívio.

2. Verifique a mola da válvula e o seu assento quanto a defeitos e substitua o conjunto completo se necessário.

3. Substitua as arruelas de alumínio ①.
Monte a válvula de alívio do resfriador e fixe a porca com 50 Nm (37 Ibf.ft) (5,1 Kgfm.).



Verificação após Montagem

1. Reabasteça o circuito.

2. Funcione o motor até atingir a temperatura normal de operação (80-98ºC) e verifique todo o sistema quanto a vazamentos.

3. A carcaça da bomba d'água possui um furo de respiro localizado em sua parte inferior. A ocorrência de vazamentos através deste respiro indica que o vedador traseiro está danificado e deve ser substituído.

CAPÍTULO D

SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

MANUTENÇÂÓ PREVENTIVA

O combustível é um fator importante para assegurar o bom funcionamento do motor por longo tempo e sem falhas.

O combustível deve estar limpo, isento de água e de impurezas.

Se o combustível a ser utilizado no seu motor for armazenado, veja ARMAZENAMENTO DE COMBUSTÍVEL.

Durante a operação do motor, fique atento ao indicador de combustível.

Abasteça o reservatório antes do volume atingir o mínimo, uma vez que sujeiras depositadas no fundo do mesmo podem ser succionadas, prejudicando o filtro.

Abastecimento

1. Limpe a tampa do bocal de abastecimento sempre que necessário.

2. Ao final de cada dia, abasteça o reservatório para evitar a condensação da umidade do ar em seu interior.



APÓS ABASTECER, MANTENHA A TAMPA BEM FECHADA. NUNCA IMPROVISE. SE A TAMPA APRESENTAR QUALQUER PROBLEMA, SUBSTITUA-A POR UMA PEÇA ORIGINAL.



SANGRE O SISTEMA SEMPRE QUE O MOTOR PARAR POR FALTA DE COMBUSTÍVEL.



NÃO FUME NEM APROXIME QUALQUER TIPO DE CHAMA EXPOSTA OU CENTELHAS QUANDO ESTIVER ABASTECENDO, POIS O ÓLEO DIESEL É ALTAMENTE INFLAMÁVEL.

3. Em períodos de frio intenso (Oº C ou menos), devem ser adicionados ao óleo diesel 20% de querosene (JET A1). Este procedimento evitará que a parafina existente no óleo diesel obstrua as tubulações de combustível. No abastecimento, coloque primeiro o querosene e em seguida adicione o combustível.

Nota: Só utilize querosene em situações na qual a temperatura ambiente esteja abaixo de zero (OºC).

Filtro de combustível

O filtro tem função de reter as impurezas para que o sistema receba um combustível limpo,evitando assim que a bomba injetora e os injetores do motor se danifiquem.

USE SOMENTE ELEMENTO FILTRANTE GENUÍNO.

Drenagem do filtro

Diariamente, para evitar a obstrução prematura do filtro e garantir a durabilidade da bomba injetora e dos injetores, é necessário drenar o filtro antes da partida inicial.

1. Afrouxe o bujão de drenagem na parte inferior do filtro.

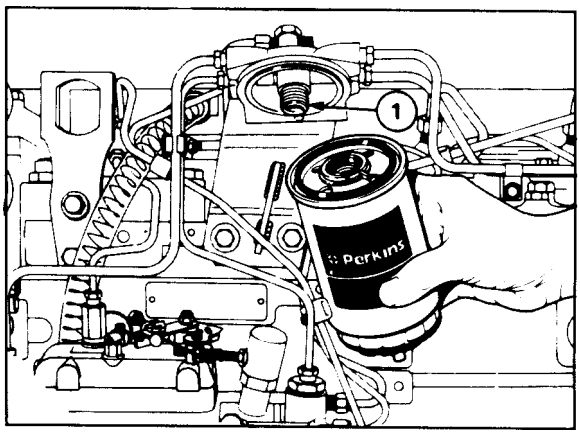
2. Acione manualmente a bomba de sangria (localizada na parte superior do motor) ou a alavanca da bomba alimentadora para expulsar água e impurezas sedimentadas.

3. Assim que o combustível sair limpo, reaperte o bujão de drenagem.



Nota: Para liberar o êmbolo da bomba de sangria, é necessário girá-lo manualmente no sentido anti-horário.

Substituição do(s) elemento(s) filtrante(s)



Antes da desmontagem, limpe as superfícies externas

1. Drene o filtro.

2. Gire o filtro no sentido horário para retirá-lo.

3. Certifique-se de que o adaptador com rosca ① está preso no cabeçote do filtro.

D

4. Lubrifique ligeiramente o(s) vedador(es) novo(s) do(s) elemento(s) novo(s) e monte-o(s). Aperte manualmente no sentido anti-horário.

5. Sangre o tubo de saída do sistema de filtragem para a bomba injetora.

6. Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

SUBSTITUA O(S) ELEMENTO(S) NOS PERÍODOS RECOMENDADOS.

USE SOMENTE ELEMENTO(S) FILTRANTE(S) GENUÍNO(S).

Bomba Alimentadora

A bomba alimentadora tem a função de transferir o combustível do reservatório para a bomba injetora, passando pelo filtro.

Limpeza do filtro-tela

1. Limpe externamente a bomba alimentadora, com pincel e solvente.

2. Desmonte a tampa e a junta da parte superior da bomba e remova o filtro tela.

3. Lave o filtro tela com querosene ou álcool e seque com ar comprimido.

4. Lave cuidadosamente o interior do corpo da bomba.

5.Monte a bomba. Use uma junta em boas condições e assegure-se de uma perfeita vedação entre a tampa e o corpo da bomba, caso contrário haverá entrada de ar no sistema de com bustível.

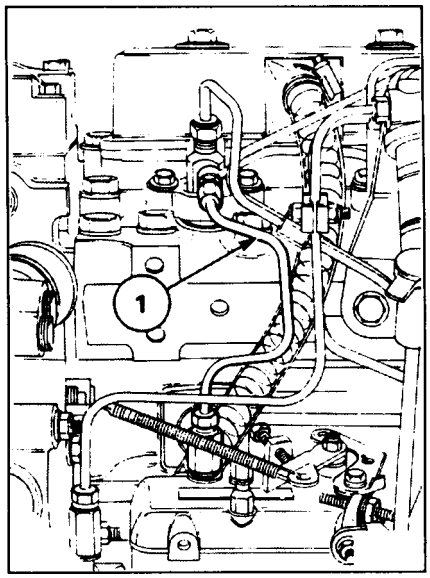
6. Efetue a sangria do sistema.

Sangria

D

A sangria consiste na remoção do ar que, porventura tenha penetrado no sistema, tornando-a necessária sempre que:

- O motor permanecer inativo por muito tempo.
- Forem efetuados reparos em quaisquer componentes do sistema de combustível.
- Ocorrer um eventual término de combustível do tanque.



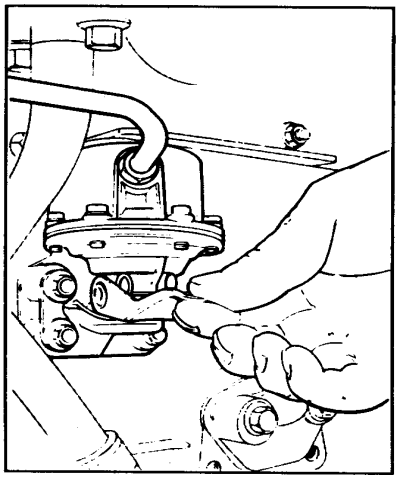
As bombas injetoras aplicadas nesses motores, possuem uma tubulação que permite a saída (eliminação) do ar do sistema do combustível, sem que se faça necessário soltar qualquer conexão, parafuso banjo ou bicos injetores.

Procedimento

Assegure-se de que tenha combustível no reservatório.

1. Se o motor possui controle de parada manual, assegure-se de que o mesmo esteja desacionado.
   Se o controle de parada é realizado por uma solenóide existente na bomba injetora, gire a chave de partida até a posição "contato" para que a solenóide permita a passagem de combustível no sistema.

2. Acione a alavanca da bomba alimentadora (fig. ao lado), ou a bomba de sangria localizada na parte superior do motor.



3. Dê a partida no motor.

Nota: Se o motor funcionar corretamente durante um breve período e, posteriormente, irregularmente, certifique-se de que não há ar no sistema de combustível.

REMOÇÂO DOS COMPONENTES

1. Limpe externamente o motor. Solte os cabos do acelerador, da marcha lenta e do estrangulador junto à bomba injetora (se for o caso).

2. Solte o tubo de entrada do combustível junto à bomba alimentadora. Proteja a extremidade dos tubos e as aberturas de passagem de combustível.

Desmontagem

1. Desconecte os tubos de combustível da bomba alimentadora.

2. Solte os parafusos de fixação e remova a bomba alimentadora. Limpe os restos de junta de vedação.

3. Remova a mangueira de retorno do filtro ao conjunto de retorno dos injetores e remova os tubos de alta pressão da bomba injetora aos bicos.

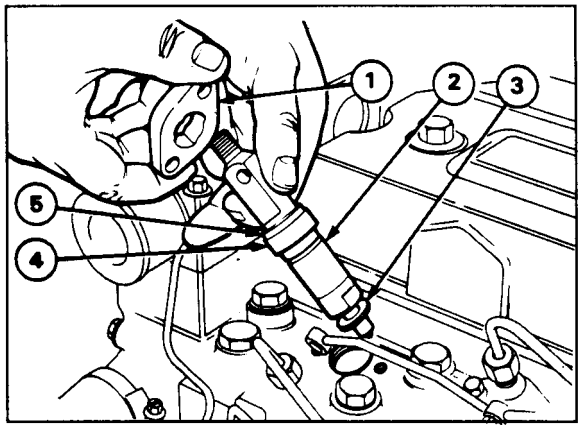
4. Remova o conjunto do tubo de retorno dos injetores. Proteja a extremidade dos tubos.

5. Remova a tampa da caixa de distribuição. Retire a porca e a arruela de pressão da engrenagem.

6. Solte as porcas do flange da bomba injetora.

7. Solte a engrenagem acionadora da bomba com o sacador apropriado.

8. Remova os bicos injetores e suas arruelas de vedação.



D

9. Proteja as passagens de combustível e os orifícios de pulverização dos bicos injetores.

Limpeza e inspeção

1. Remova todos os restos de junta das peças removidas e lave-as com pincel e solvente.

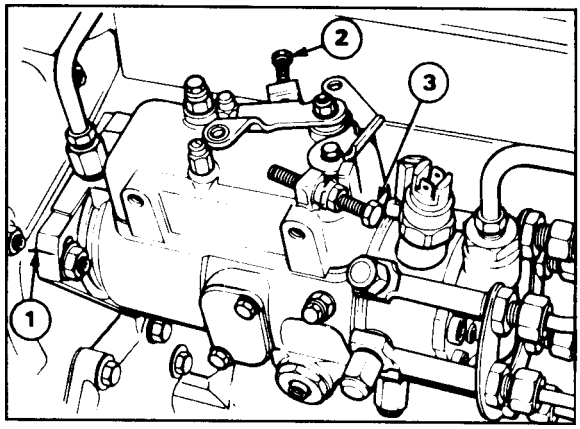
2. Limpe o filtro tela da bomba alimentadora.

3. Teste a pressão de vazão da bomba alimentadora. Verifique os bicos injetores quanto à pressão de ajuste, a vedação da agulha e a pulverização. Caso seja observada alguma anormalidade, procure um Distribuidor ou Serviço Autorizado do fabricante do sistema de injeção, para limpeza ou substituição do bico.

4. Remova a válvula de retorno do filtro do combustível ao reservatório.

5. Limpe internamente toda a tubulação de combustível com ar comprimido. Verifique externamente o aspecto e a estrutura dos tubos, substituindo-os se necessário.

Montagem



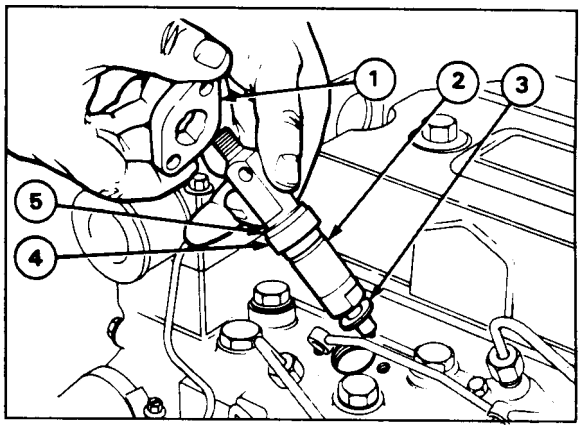
1. Monte a bomba injetora utilizando uma nova junta de vedação. Alinhe a marca de sincronismo da bomba com a marca do flange fixo na carcaça da distribuição ①.

2. Se a bomba injetora for reparada, veja SINCRONISMO DO MOTOR e refaça a marca no flange.

3. Instale a bomba injetora junto ao flange, aplicando um torque às suas porcas de fixação.

4. Instale a engrenagem da bomba injetora no eixo, posicionando sua marca de sincronismo com as marcas da engrenagem intermediária. Aperte a porca de fixação da engrenagem a um torque de 80 Nm (59 Ibf.ft) 8,2 Kgfm.

5. Monte o conjunto do filtro de combustível no seu suporte junto a frente superior do motor. Monte a bomba alimentadora utilizando uma junta de vedação nova. Aplique um torque de 22 Nm (16 Ibf.ft) (2,2 Kgfm) nos seus parafusos.



6. Monte os bicos injetores no cabeçote, utilizando arruelas novas e fixe os parafusos do flange com um torque de 12 Nm (9 Ibf.ft) (1,2 Kgfm).

7. Monte os tubos de alta pressão e fixe as porcas a um torque de 18 Nm (13 Ibf.ft) (1,8 Kgfm).

8. Substitua todos os vedadores ("olivas") dos tubos de baixa pressão. Monte a tubulação de retorno.

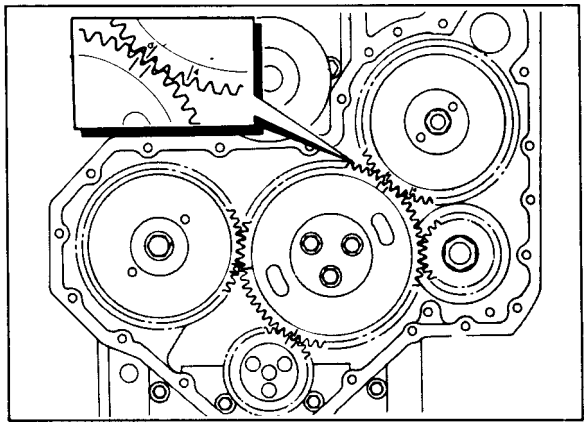
9. Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Sincronismo do Motor

Descrição Geral

Nas engrenagens da distribuição estão gravadas as marcas do sincronismo do motor.

Os dentes gravados das engrenagens da árvore de manivelas, da árvore de comando das válvulas e da bomba injetora estarão engrenados quando o êmbolo nº 1 estiver em PMS (ponto morto superior) no curso de compressão. Os dentes gravados na engrenagem intermediária poderão não estar necessariamente engrenados nesta posição devido à diferença de velocidade de rotação das engrenagens.



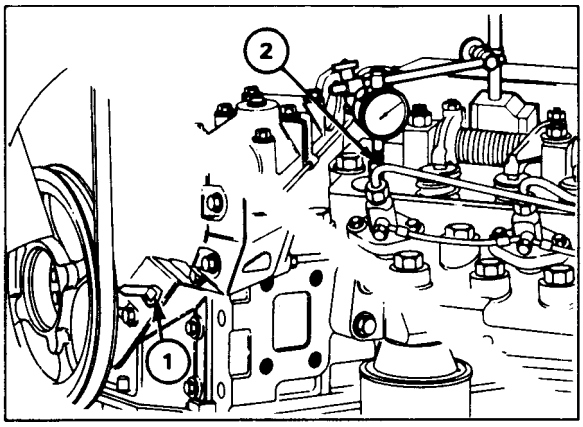
Na engrenagem da bomba injetora existem marcas de sincronismo para motores 4 e 6 cilindros (números 4 e 6 respectivamente), a letra "C" está gravada indicando que a bomba utilizada é C.A.V, e a letra "M" está gravada para indicar que a rosca do sacador de engreriagens é métrica.

Procedimento

A) Colocar o êmbolo nº 1 no PMS, em compressão

1º Método

A.1.Prenda um indicador provisório ① na tampa da caixa de distribuição com sua extremidade próxima à polia (ou "damper") da árvore de manivelas.



A.2. Retire a tampa dos balancins.

A.3.Gire a árvore de manivelas no sentido horário até que a vareta da válvula de admissão do cilindro nº 6 apenas encoste no balancim (certifique-se tentando girá-la manualmente).

A.4. Retire a trava da(s) mola(s) e o balancim.

A.5. Retire as molas da válvula e os vedadores de óleo.

A.6. Permita que a válvula apoie sobre o topo do êmbolo do cilindro nº 1. Monte um anel trava na parte superior da válvula para segurá-la quando a árvore de manivelas estiver sendo girada.

A.7. Monte um relógio comparador com o apalpador na face da haste da válvula ②.

A.8.Gire lentamente a árvore de manivelas no sentido horário até que o indicador do relógio comparador pare de se mover. Faça uma marcação na polia (ou damper) da árvore de manivelas a fim de alinhar com o indicador provisório. Continue a girar a árvore de manivelas no mesmo sentido até que o ponteiro do relógio comparador comece a se movimentar no sentido anti-horário. Faça outra marcaçâo na polia (ou damper) onde está indicando o indicador provisório.
Faça agora uma marca na polia (ou damper) entre as duas marcas já existentes e apague as anteriores.

A.9. Gire a árvore de manivelas aproximadamente 45º no sentido anti-horário até que a marca feita na polia (ou damper) se alinhe com o indicador provisório. O êmbolo nº 1 está agora em PMS, no curso de compressão.

2º Método

A.1. Prenda um indicador provisório na tampa da caixa de distribuição com sua extremidade próxima à polia (ou damper) da árvore de manivelas.

A.2. Retire a tampa dos balancins.

A.3. Gire a árvore de manivelas no sentido horário até que a vareta da válvula de admissão apenas encoste no balancim. Gire a árvore de manivelas mais 1/8 de volta no sentido horário. Introduza uma "alavanca" entre o balancim e a capa da mola da válvula de admissão do êmbolo nº 1.
Insira um espaçador de 5,0 mm (0,2 pol), aproximadamente, entre a haste da válvula e o balancim.

A.4. Gire lentamente a árvore de manivelas no sentido anti-horário até que o topo do êmbolo encoste na válvula. Faça uma marcação provisória na polia (ou damper) nesta posição, onde indicar a extremidade do indicador.

A.5. Gire a árvore de manivelas alguns graus no sentido horário e retire o espaçador ("calço") entre a válvula e o balancim. Gire a árvore de manivelas 1/4 de volta no sentido anti-horário. Coloque o espaçador entre a haste da válvula e o balancim.

A.6. Gire lentamente a árvore de manivelas no sentido horário até que o topo do êmbolo encoste na válvula. Faça uma nova marcação na polia (ou damper) de acordo com a indicação da extremidade do espaçador.

A.7. Faça uma nova marcação na polia (ou damper) entre as duas marcas já existentes e apague as anteriores. Gire a árvore de manivelas 1/8 de volta no sentido anti-horário e remova o espaçador entre as válvulas e o balancim. Gire lentamente a árvore de manivelas no sentido anti-horário até o alinhamento preciso entre a marca existente na polia (ou damper) e a extremidade do indicador provisório. O êmbolo está agora em PMS no curso de compressão.

B) Regulagem Válvula p/ Sincronísmo

D

B.l. Posicione o êmbolo do cilindro nº 1 no PMS no curso de compressão (operação anterior).

B.2. Retire o relógio comparador, monte as molas da válvula e o balancim.

B.3. Gire a árvore de manivelas no sentido horário e posicione as válvulas do 6º cilindro em balanço ("Overlap").

B.4. Neste momento, regule a folga da válvula de admissão do cilindro nº 1 a 1,5 mm (0,059 pol.).

B.5. Gire a árvore de manivelas no sentido horário até que a vareta da válvula de admissâo do cilindro nº 1 sofra uma pequena restrição ao tentar girá-la manualmente. Nesta posição, verifique se a marcação na polia (ou damper) da árvore de manivelas está a 2 1/2º da extremidade do indicador, esta medida 2 1/2º equivale a 4,5 mm (0,18 pol.) na circunferência de uma polia standard, a qual tem um diâmetro de 203 mm (8,0 pol.); ou 5,8 mm (0,23 pol) para a polia de 265 mm (10,4 pol) de diâmetro.

B.6. Se a medida obtida na polia (ou damper) da árvore de manivelas estiver fora das especificadas acima, provavelmente as engrenagens da distribuição devem estar com um engrenamento correto.

CUIDADO! Um dente da engrenagem da árvore de comando de válvulas é equivalente a 23,0 mm da circunferência da polia com um diâmetro de 203 mm (8 pol); para uma polia de 265 mm (10,4 pol) de diâmetro, um dente é equivalente a 30 mm (1,2 pol) da circunferência da polia.

B.7. Gire a árvore de manivelas no sentido horário e posicione em balanço ("Overlap") as válvulas do 6º cilindro. Regule a folga entre a haste da válvula de admissão e o balancim a 0,20 mm (0,008 pol).

B.8. Monte a tampa de válvulas e retire o indicador provisório.

Verificação do Sincronismo da Bomba Injetora

1. Retire a bomba injetora.

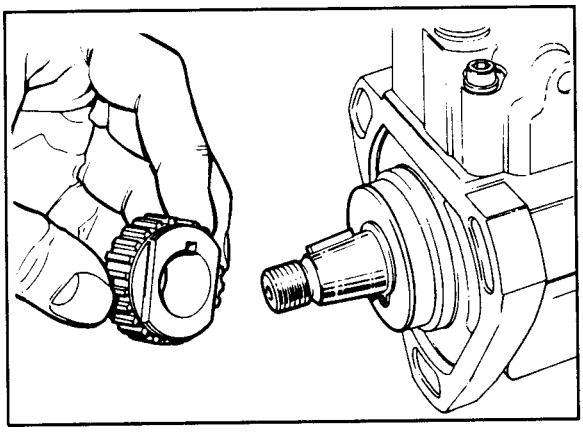
2. Monte o adaptador 8130623 (fig. esq. abaixo) ao eixo da bomba injetora e fixe a porca ao eixo da bomba.

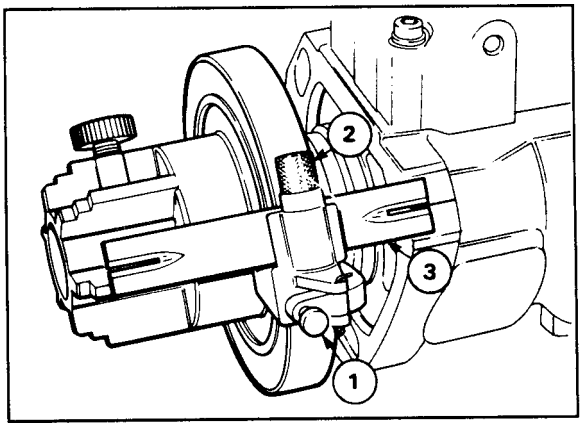
3. Conecte a saída de alta pressão nº 1, saída "Y", a um aparelho de teste de injetores. Opere o aparelho manualmente até que se obtenha uma pressão de 30 atm (440 Ibf/pol²) (31 Kgf/pol²), indicada no aparelho medidor de teste.

4. Solte o parafuso 1 (fíg. dir. abaixo) na ferramenta 8130622 e monte-a no ângulo correto (ver ângulo correto em "Especificações Técnicas"). Aperte o parafuso 1.

5. Monte a ferramenta 8130622 em seu adaptador 8130623. Gire a ferramenta da bomba injetora manualmente no sentido de rotação indicado na placa da bomba, até que a bomba trave. Nesta posição, a bomba injetora está ajustada no início de injeção da saída nº 1 ("Y").

6. Solte o parafuso 2. Posicione o indicador 3 sobre o flange da bomba injetora e certifique-se de que a marcação no flange esteja no centro da fenda do indicador da ferramenta.





7. Se a marca no flange não estiver no centro da fenda do indicador, retire a ferramenta e elimine a marcação existente. Monte a ferramenta novamente e certifique-se de que a bomba injetora está no início de injeção para o cilindro nº 1 ("Y").
Faça a nova marcação no flange da bomba através da fenda do indicador.

8. Retire as ferramentas.

9. Desconecte o aparelho de teste de injetores.

10. Monte a bomba injetora no motor.

11. Sangre o sistema de combustível.

Verificação da marca de regulagem do motor

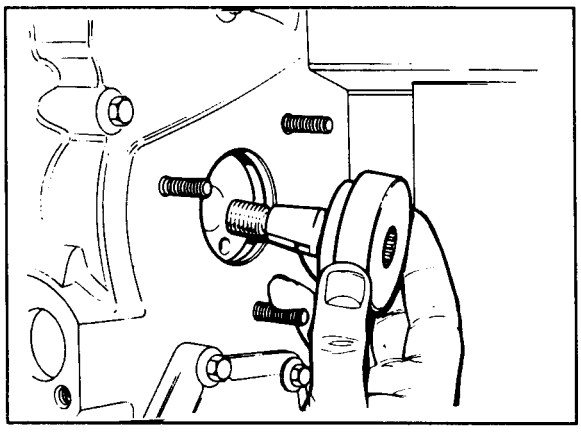
D

1.Posicione o êmbolo do cilindro nº 1 no PMS no curso de compressâo (ver operação anterior).

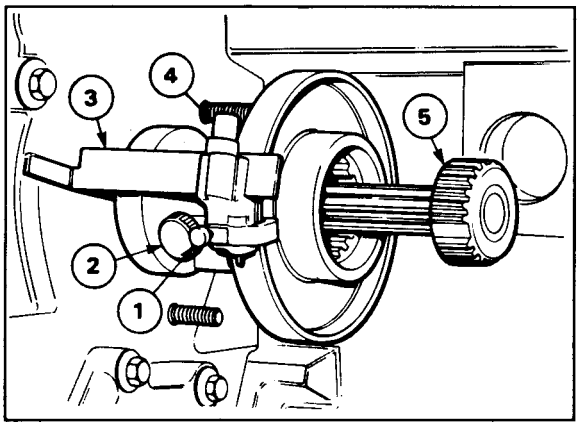
.

2. Retire a bomba injetora e sua junta.

3. Alinhe a chaveta do adaptador 8130624 no furo da engrenagem de acionamento da bomba injetora e monte o adaptador (fig. A). Certifique-se de que o adaptador esteja encostado uniformemente na face traseira da caixa de distribuição. Fixe o adaptador na engrenagem com a porca fornecida junto com o adaptador.



4. Solte o parafuso ① da ferramenta 8130622. Acerte o ângulo de sincronismo na ferramenta de acordo com a especificação de cada motor (ver Especifica - ções Técnicas).
Aperte o parafuso ①. Solte o parafuso ② e monte o eixo estriado ⑤ na ferramenta 8130622. Solte o pa - rafuso ④. Monte o indicador de 90º, ferramenta 8130626 e aperte o parafuso.



5. Monte todo o conjunto (eixo estriado + ferramenta 8130622) ao adaptador 8130624. Aperte o parafuso ②.

2

6. Solte o parafuso trava ④. Posicione o indicador de 90º ③com sua face em contato na face traseira da caixa de distribuição e aperte o parafuso. Se a marcação na caixa de distribuição for correta, ela deverá estar alinhada com a borda superior do indicador de 90º.
   Se a marcação não estiver correta, retire as ferramentas e elimine a marca existente na caixa de distribuição. Certifique-se de que a ferramenta 8130624 encoste na caixa de distribuição e monte todo o conjunto de ferramentas novamente; faça a nova marcação.

7. Retire as ferramentas.

8. Monte a bomba injetora com uma nova junta de vedação.

9. Retire o comparador da válvula de admissão do cilindro nº 1 e monte as molas da válvula e o balancim. Ajuste a folga da válvula de admissão do cilindro nº 1 a 0,20 mm (0,008 pol). Monte a tampa de válvulas.

10. Sangre o sistema de combustível.

CAPÍTULO E

SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

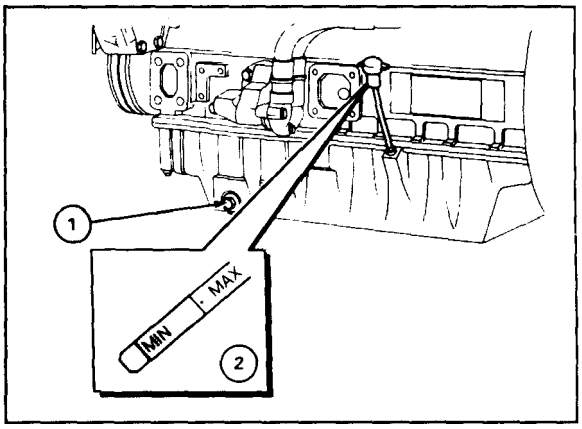
0 sistema de lubrificação é responsável pela durabilidade e limpeza interna do motor. Além de lubrificar, o óleo tem a função de absorver o calor gerado pelo atrito das peças móveis.

Nível

Verifique o nível de óleo com o motor (equipamento) nivelado e desligado.

1. Espere 10-15 minutos para que o óleo da parte superior do motor retorne.

2. Retire a vareta e limpe-a com um pano limpo; introduza-a até o batente; retire-a novamente e verifique o nível.
Complete o nível de óleo somente se a marca estiver abaixo da indicação "MIN." ②. Utilize sempre óleo da mesma especificação.



⚠ SE O NÍVEL DO ÓLEO FICAR BAIXO COM FREQÜÊNCIA, PROCURE UM DISTRIBUIDOR E/OU SERVIÇO AUTORIZADO.

Substituição do óleo lubrificante e filtro

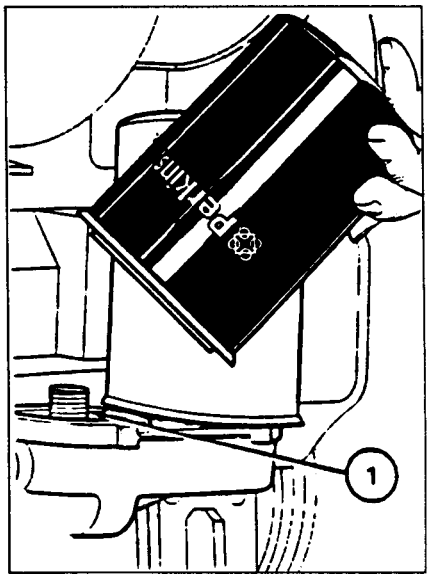
Se o motor operar em locais com grande concentração de pó, ou outras condições prejudiciais ao bom funcionamento, será necessário reduzir os períodos de substituição, tanto do filtro como do óleo lubrificante.

APÓS A PRIMEIRA REVISÃO (50h) O ÓLEO LUBRIFICANTE, JUNTAMENTE COM O FILTRO, DEVEM OBRIGATORIAMENTE SER SUBSTITUÍDOS NO MÁXIMO A CADA 400 HORAS OU 6 MESES, PREVALECENDO O QUE PRIMEIRO OCORRER.

DURANTE A DRENAGEM, O LUBRIFICANTE ESTARÁ AQUECIDO E PODERÁ CAUSAR QUEIMADURAS.

E

1. Opere o motor até que o mesmo atinja a faixa de temperatura ideal de trabalho.
2. Desligue o motor, retire o bujão de drenagem do cárter e drene o óleo lubrificante.
3. Remova o filtro de óleo lubrificante e assegure-se de que o adaptador ① esteja preso à cabeça do filtro.
4. Monte, em seguida, o bujão de drenagem e sua junta de vedação com um torque de 34 Nm (25 lbf.ft) 3,4 Kgfm.
5. Monte o filtro novo e aperte somente com as mãos, lubrifique a junta de borracha.
6. Reabasteça o sistema somente com óleos lubrificantes recomendados.
   CAPACIDADE DO CÁRTER: mínima: 12,3 litros
   máxima: 14,3 litros



7. Verifique o nível do óleo lubrificante na vareta indicadora.
8. Dê a partida no motor e verifique se há vazamentos nos filtros.

Nota: Em motores turboalimentados, assegure-se de que o motor não entrará em funcionamento. Acione o motor de partida até que se obtenha uma equalização de pressão no sistema de lubrificação. Para assegurar-se de que o motor não entrará em funcionamento, coloque o controle de parada manual (se for o caso) na posição desligada ou desconecte a solenóide existente na bomba injetora. Verifique no painel de instrumentos se a luz indicadora da pressão de óleo se apaga. Quando o motor estiver frio, verifique o nível do óleo do cárter e complete se necessário.

IMPORTANTE: É OBRIGATÓRIA A UTILIZAÇÃO EXCLUSIVA DE LUBRIFICANTES QUE ATENDAM AS ESPECIFICAÇÕES API CE (5ª CLASSE-MULTIVISCOSO).

ÓLEOS LUBRIFICANTES RECOMENDADOS

Classificação - API CE (5ª CLASSE - Multiviscoso)

FABRICANTE	MARCA
ATLANTIC	ULTRAMO TURBO 15W40
CASTROL	TROPICAL TURBO TURBOMAX SAE 15 W40
ESSO	TURBEX XHP-SAE 15W40 ESSOLUBE XD-3 EXTRA
IPIRANGA	BRUTUS-T5-SAE 15W40
MOBIL	DELVAC 1400 SUPER-SAE 15W40
PETROBRÁS	LUBRAX MD 400 EXTRA TURBO SAE 15W40
SHELL	RIMULA SUPER MV - SAE 15W40
TEXACO	URSA TD- SAE 15W40

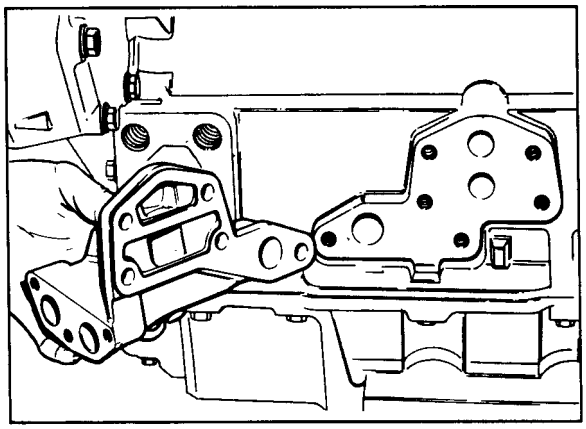
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES

Filtro(s) de óleo lubrificante

1.Colocar um recipiente embaixo do(s) filtro(s) de óleo lubrificante para reter o óleo derramado.

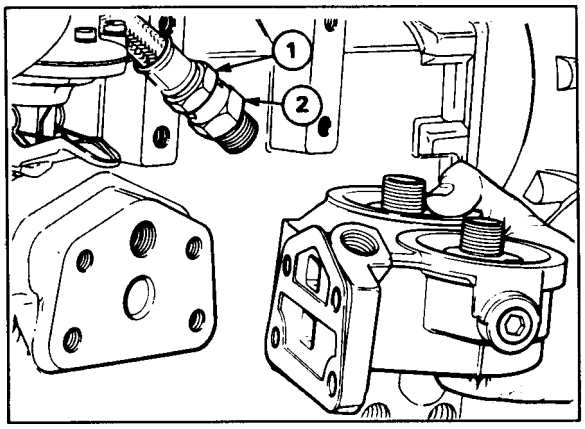
2. Retire o(s) filtro(s).

3. Solte os parafusos de fixação do cabeçote do filtro e retire-o.



E

4. Em motores turboalimentados, solte os parafusos de fixação do cabeçote do filtro e retire os tubos do resfriador de óleo.



5. Solte a tubulação da parte superior do cabeçote do filtro ao turboalimentador. Utilize uma chave fixa na extremidade sextavada do tubo flexível ① para segurá-lo enquanto a conexão ② estiver sendo solta.

6. Limpe a face da junta do cabeçote do filtro ao bloco. Monte o cabeçote com uma nova junta. Aperte os parafusos de fixaçâo com o torque especificado.

7. Monte o tubo flexível do cabeçote do filtro ao turboalimentador.

8. Monte os novos filtros.

Cárter

1. Funcione o motor até que o mesmo atinja a sua temperatura de trabalho; desligue-o e, em seguida, drene o óleo lubrifcante removendo o bujão de dreno e seu anel de vedação do cárter.

2. Lave o cárter com querosene limpo e seque-o com ar comprimido a baixa pressão.

3. Monte o cárter, substituindo sua junta de vedação com o bloco. Torque de fixação de 22 Nm 16 Ibf.ft) (2,2 Kgfm). Monte o bujão de drenagem com um novo anel de vedação e fixe-os a um torque de 34 Nm (25 Ibf.ft) (3,4 Kgfm).

4. Abasteça o sistema com óleo lubrificante.

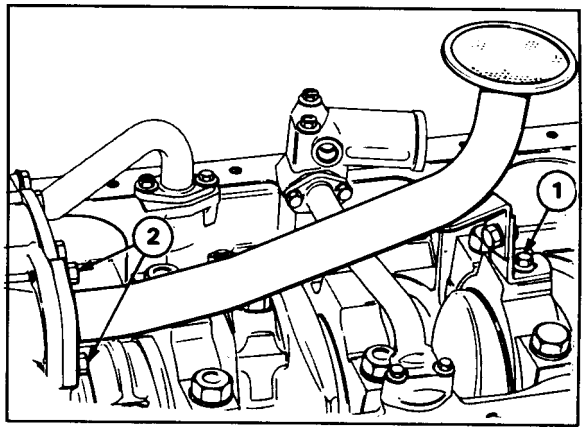
Tubo de Sucção

1. Solte os parafusos de fixaçâo do suporte à capa do mancal principal ① .

2. Solte os parafusos de fixação do flange do tubo de sucção ② .

3. Lave o conjunto com querosene limpo, faça uma avaliação quanto a rachaduras e outros defeitos; seque-os com ar comprimido.

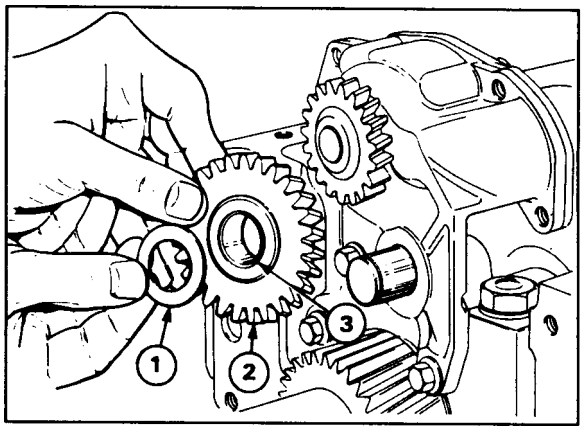
4. Monte-os e fixe-os com os torques especificados. Utilize uma nova junta de vedação.

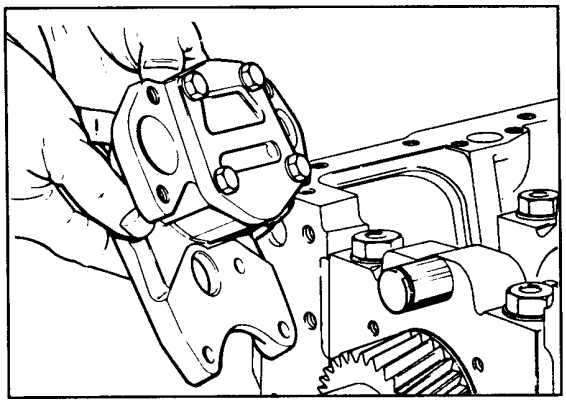


Bomba de Óleo Lubrificante

1. Drene o óleo lubrificante e retire o cárter e o tubo de sucção.

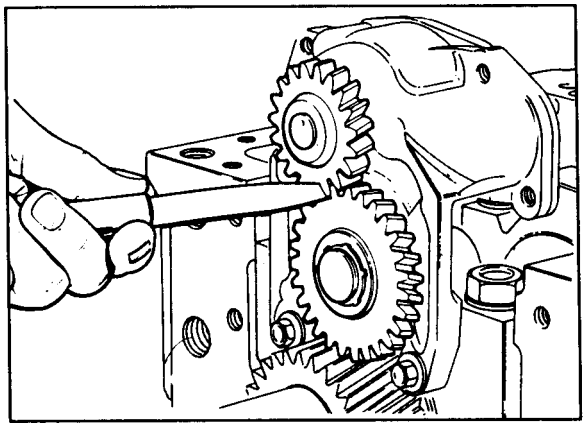
2. Solte o anel trava que fixa a engrenagem intermediária de acionamento da bomba de óleo, retire a arruela ① e a engrenagem ② .





3. Solte os parafusos de fixação e retire a bomba de óleo.

4. Monte a bomba de óleo e lubrifique-a com óleo do motor. Fixe-a a um torque de 22 Nm (16 lbf.ft) (2,2 Kgfm). Lubrifique a bucha da engrenagem intermediária ③, monte-a juntamente com a arruela ① e o anel trava.



5. Certifique-se de que haja uma folga mínima de 0,076 mm (0,003") entre a engrenagem da bomba de óleo e da engrenagem intermediária.

6. Monte o tubo de sucção e o tubo de alimentação.

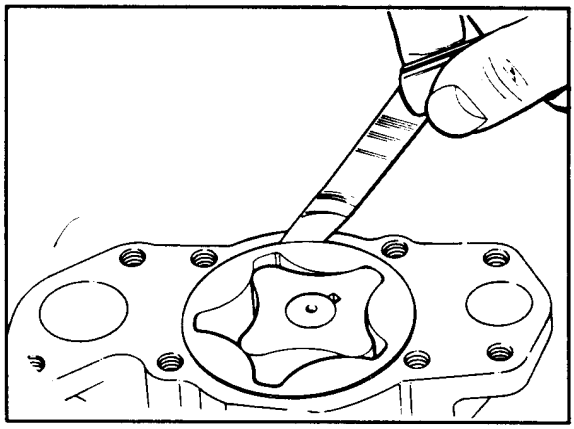
7. Monte o cárter e abasteça-o até a marca "máx." indicada na vareta medidora.

Inspeção da Bomba de Oleo

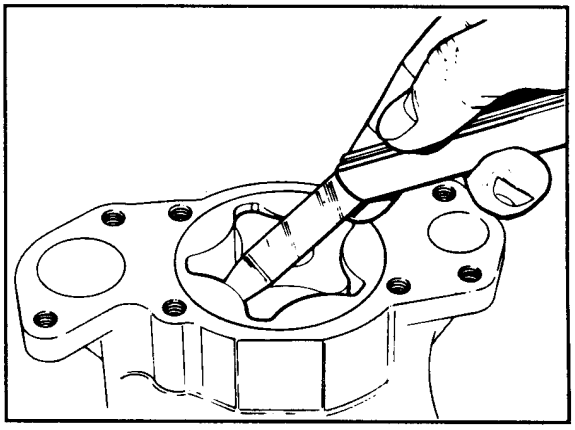
1. Retire a tampa da bomba de óleo.

2. Retire o rotor externo e limpe bem todas as peças. Verifique quanto a rachaduras e outras avarias.

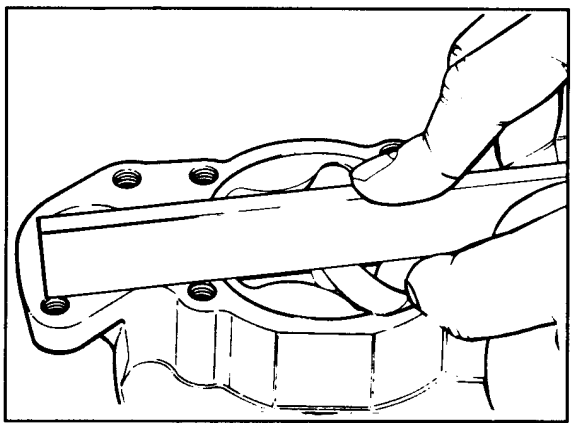
3. Monte o rotor externo e verifique a folga entre o rotor e o corpo da bomba.



4. Verifique a folga entre rotor interno e rotor externo.

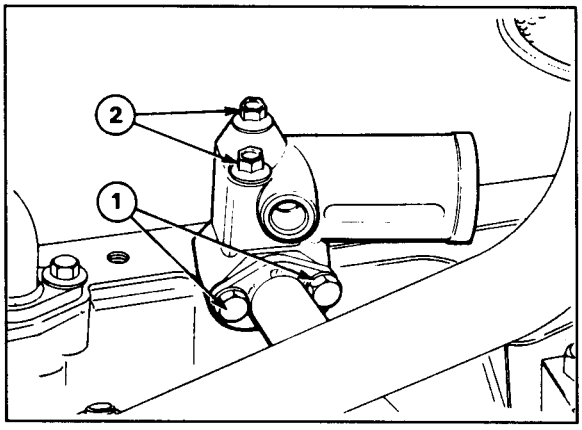


5. Verifique a folga axial do rotor com uma régua e um calibre de lâminas.
   Verifique o valor das folgas na seção ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.



6. Coloque a tampa e fixe-a a um torque de 28 Nm (21 lbf.ft) (2,8 Kgfm).

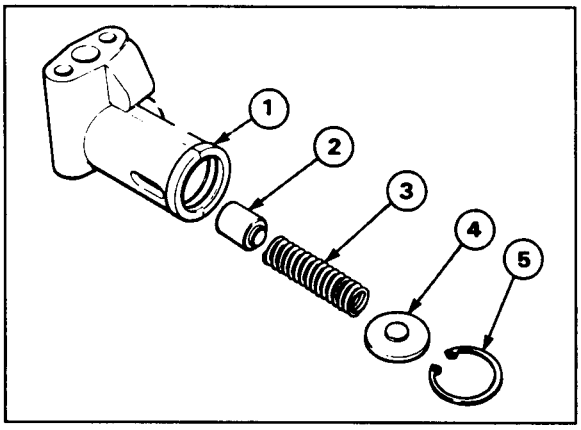
Válvula de alívio



1. Escoe o óleo lubrificante e retire o cárter.

2. Retire os parafusos de fixação ① e ② e retire a válvula.

E



3. Desmonte a válvula soltando o anel trava ⑤ .

4. Verifique seus componentes internos quanto a desgaste ou outros defeitos.

5. Lubrifique os componentes com óleo lubrificante do motor e monte a válvula.

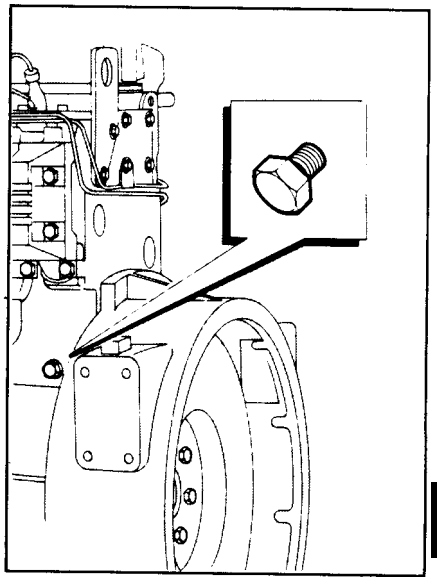
6. Na fixação dos parafusos aperte primeiro os do flange e, em seguida, os da válvula.

CAPÍTULO F

CABEÇOTE

CABEÇOTE

Remoção



⚠ REMOVA A TAMPA DO RADIADOR E SOLTE A MANGUEIRA DE SAÍDA D'ÁGUA DO ALOJAMENTO DA VÁLVULA TERMOSTÁTICA.

⚠ REMOVA O BUJÃO DE DRENAGEM JUNTO AO BLOCO E DRENE O SISTEMA DE ARREFECIMENTO.

1. Remova o filtro do combustível e o seu suporte. Veja capítulo D.

2. Remova a carcaça do alojamento da válvula termostática, veja capítulo C.

3. Solte o tubo de admissão de ar junto ao coletor.

⚠ SOLTE O TUBO DE ESCAPAMENTO JUNTO AO COLETOR.

4. Solte o tubo de retorno do bico injetor ao reservatório de combustível.

5. Remova todos os tubos do sistema de combustível. Veja capítulo D.

6. Remova os bicos injetores e as arruelas. Veja capítulo D.

7. Remova o filtro de ar e/ou a mangueira do coletor de admissão.

8. Remova os coletores de admissão e escapamento.

9. Remova a tampa das válvulas, a junta e o tubo de respiro.

10. Remova o eixo dos balancins e as varetas. Veja EIXO DOS BALANCINS.

11. Remova as porcas e parafusos de fixação do cabeçote na ordem inversa da seqüência de aperto. Veja CABEÇOTE - Instalação.

12. Remova o cabeçote e a junta.

13. Nos motores turboalimentados, retire o cotovelo de escapamento e a mangueira da entrada de ar do turboalimentador.

F

14. Solte os parafusos de fixação do flange do tubo de fornecimento de óleo lubrificante na parte superior do turboalimentador e da outra extremidade do tubo.

15. Solte os parafusos de fixação do flange do tubo de escoamento do óleo na parte inferior do turboalimentador.

16. Solte as porcas do turboalimentador ao flange do coletor de escapamento. Retire o turboalimentador e sua junta de vedação.

17. Avalie o estado das mangueiras de ar e óleo quanto a rachaduras ou outras avarias e, se necessário, substitua-as.

18. Proteja com tampas plásticas ou fitas adesivas todas as entradas do turbocompressor, evitando a penetração de quaisquer impurezas no seu interior. .

F

19. Remova os coletores de admissão e escapamento.

20. Remova a tampa de válvulas, a junta e o tubo de respiro do motor.

21. Remova o eixo dos balancins e as varetas.

22. Remova as porcas e parafusos de fixação do cabeçote na ordem inversa da seqüência de aperto, veja seqüência de apertos - Instalação.

23. Remova o cabeçote e a junta.

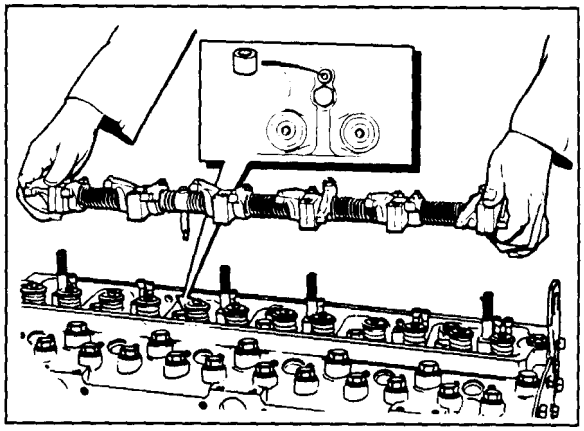
EIXO DOS BALANCINS

Remoção

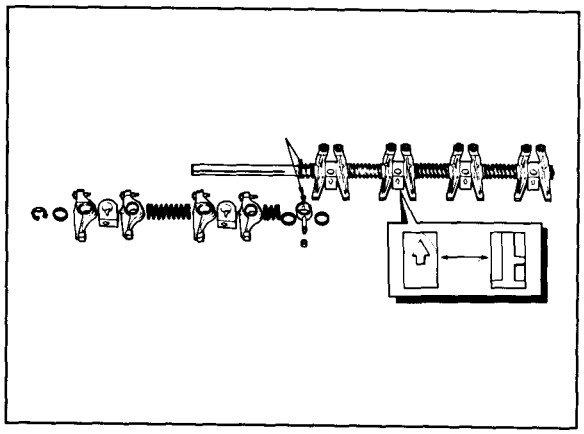
1. Solte, uniforme e gradualmente, as porcas de fixação dos suportes do eixo dos balancins da extremidade para o centro.

2. Retire o conjunto.

3. Retire o vedador da conexão de óleo lubrificante.



Desmontagem

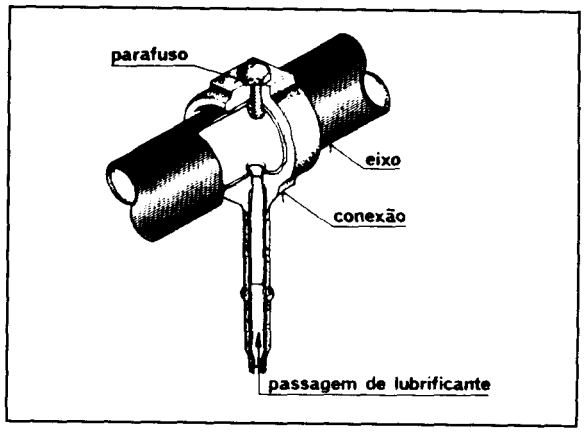


1. Remova os anéis trava e as arruelas das extremidades do eixo.

2. Desmonte o conjunto observando a posição de cada componente.

3. Remova as varetas.

Limpeza e inspeção

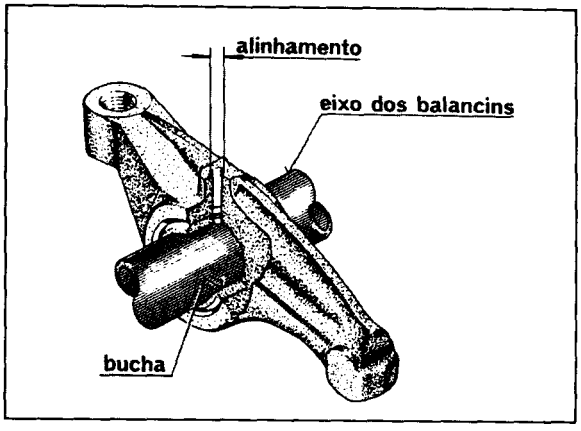


1. Limpe e inspecione todos os componentes. Examine os furos de passagem de óleo lu - brificante da conexão, dos balancins e do eixo, desobstruindo-os se necessário.

2. Examine a bucha dos balancins. Caso sua folga com o eixo seja superior à especificada, a bucha deve ser substituída. Folga máxima: 0,13 mm (0,005 pol).

3. Verifique o desgaste nas extremidades das varetas e seu empenamento.

Montagem



1. Monte um bujão novo nas extremidades do eixo removido. Monte a bucha no balancim, certifi - cando-se de que os orifícios de lubrificação fiquem alinhados.

2. Se a bucha do balancim foi trocada usine-a a fim de obter uma folga de 0,03/0,09 mm (0,001/0,004 pol) sobre o eixo.

3. Monte os componentes na ordem correta.

F

Instalação

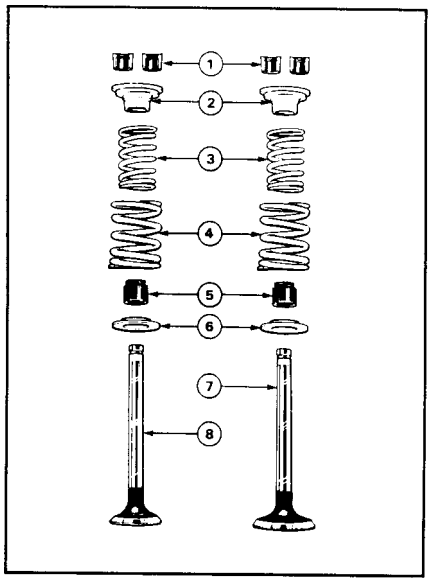
1. Lubrifique a extremidade inferìor das varetas, certificando-se de que houve correto encaixe junto aos tuchos.

2. Posicione o eixo dos balancins sobre o cabeçote e fixe os suportes ao torque especificado (ver Torques Especificados) das extremidades para o centro.

3. Monte o conjunto do eixo dos balancins utilizando anéis de vedação.

VÁLV U LAS

Desmontagem



F

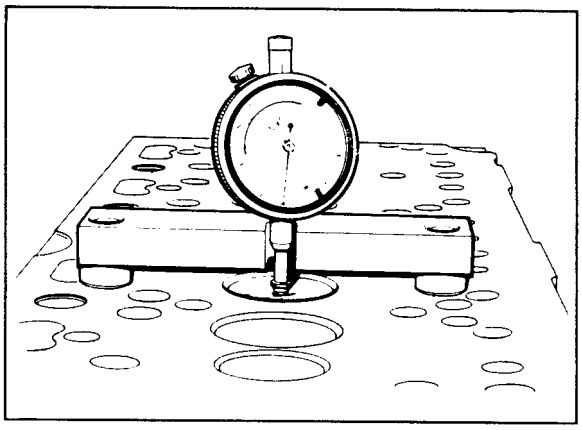
1. Remova o cabeçote. Veja CABEÇOTE - Remoção.

2. Comprima as molas e remova as travas das válvulas, ferramenta nº 8130002.

3. Remova os assentos das molas, as molas, as arruelas, os vedadores e as válvulas.

4. Marque a posição de cada válvula para garantir a montagem em suas posições originais, caso sejam utilizadas novamente.

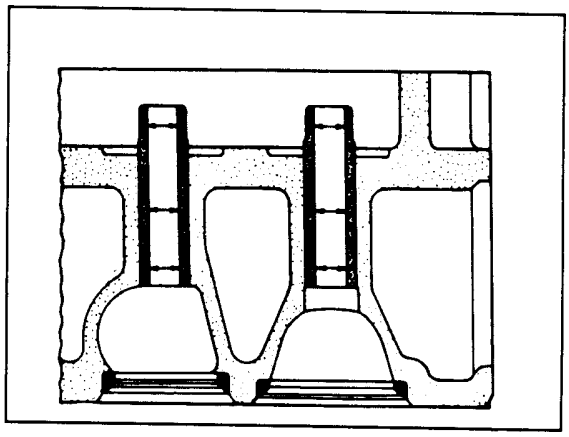
Limpeza e inspeção



1. Verifique a profundidade das válvulas abaixo da superfície usinada do cabeçote. Veja na seção de Especificações Técnicas, a profundidade máxima.

2. Remova o carvão das câmaras de combustão, das guias das válvulas e das válvulas. Lave todas as peças com solvente.

3. Verifique o diâmetro da haste das válvulas com o micrômetro em três posições. Ver Especificações Técnicas.

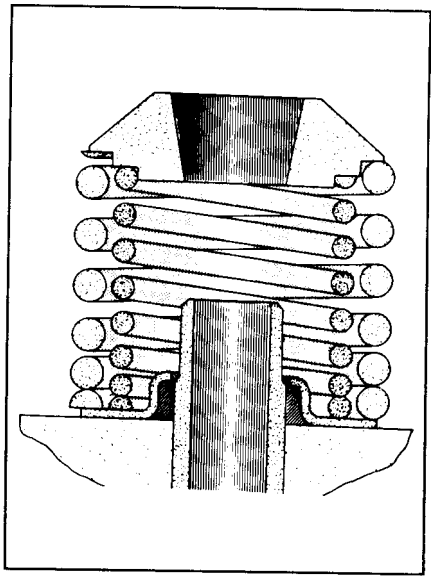


4. Verifique o diâmetro do furo guia com um medidor de diâmetro interno em três posições. Veja seção de Especificações Técnicas.

5. Se a folga entre o diâmetro externo da haste da válvula e o diâmetro interno da guia for superior ao especificado, substitua a guia por outra. Veja Guia das Válvulas, nesta seção.

6. Teste das molas. Mola Externa - Força para comprimir a mola até a altura de 35,81 mm ou 1,41 pol:175,7 -194,39 N ou 39,5 - 43,7 Ibf. Mola Interna - Força para comprimir a mola até a altura de 34,04 mm ou 1,340 pol: 89,41-103,64 N ou 20,1- 23,3 Ibf.

Montagem



1. Na montagem, os vedadores deverão ser substituídos e montados com o máximo cuidado.

2. Introduza a válvula na guia correspondente ao cilindro.

3. Monte o vedador novo, a arruela das molas e o assento das molas. Lubrifique as peças na seqüência de montagem. As molas com as espirais mais próximas (amortecedoras) devem estar voltadas para o cabeçote.
Alguns motores possuem apenas uma mola. Neste caso, ambas as extremidades podem estar voltadas para o cabeçote.

4. Comprima as molas e monte as travas.

Substituição de vedadores e molas com o cabeçote instalado

1. Coloque no PMS o êmbolo do cilindro correspondente à substituição.

2. Afrouxe o parafuso de regulagem do balancim da válvula. Desloque o balancim, permitindo o acesso da ferramenta nº 8130 002 e comprima as molas.

3. Remova as travas, o assento das molas, as molas, a arruela das molas e o vedador. Não gire a árvore de manivelas antes do término da operação de substituição, para que a válvula não caia dentro do cilindro.

4. Instale o novo vedador na haste, encaixando-o junto ao seu alojamento. Monte a arruela das molas, as molas e o assento.

5. Comprima as molas da válvula e instale as travas.

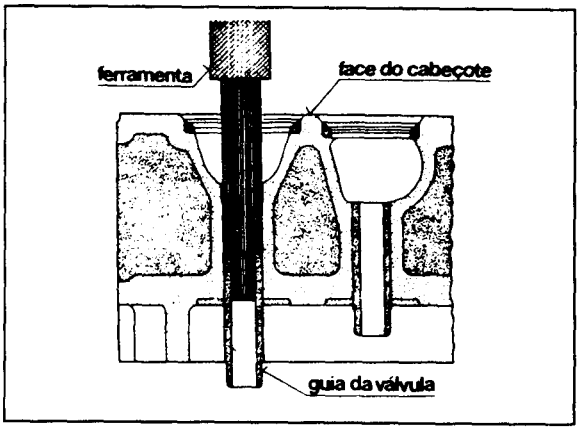
F

6. Posicione corretamente o balancim e ajuste o parafuso de regulagem até obter a folga correta. Veja CABEÇOTE - Regulagem das válvulas.

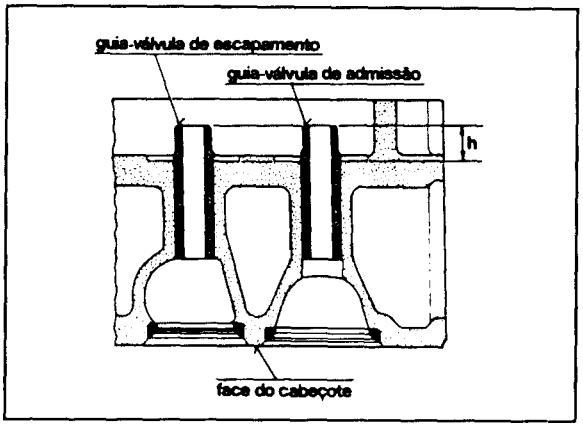
GUIA DAS VÁLVULAS

Substituição da guia postiça

1. Utilize a ferramenta nº 8130403 e uma prensa para sacar a guia.



2. Prense a guia com a mesma ferramenta utilizada para sacá-la. Na prensagem das guias mantenha a altura (h) entre 15,10 mm (0,594 pol) acima da supertície de assentamento das molas das válvulas.



Limpeza, Inspeção e Refaceamento do Cabeçote

1. Após desmontagem completa do cabeçote, retire a caixa das válvulas termostáticas.

2. Lave o cabeçote com desengraxante químico biodegradável e água a 80º C sob pressão, eliminando todos os vestígios de carvão. Remova possíveis incrustações existentes nas galerias d'água. Seque com ar comprimido.

3. Verifique se há danos ou trincas no cabeçote.

4. Verifique a altura do cabeçote:102,79 -103,59 mm ou 4,047 - 4,078 pol. Altura mínima após refaceamento:102,48 mm ou 4, 035 pol.

5.Verifique o empenamento do cabeçote com uma lâmina calibrádora e uma régua de aço. Os limites máximos permitidos estão na seção de Especificações Técnicas.

Nota: Se os limites encontrados estiverem fora dos especificados acima o cabeçote não poderá ser refaceado.

6. Verifique as guias das válvulas. Veja VÁLVULAS.

7. Verifique as sedes postiças. Veja SEDES POSTIÇAS E ALOJAMENTO.

8. Monte a tampa traseira substituindo sua junta e instale a alça de levantamento.

SEDES POSTIÇAS E ALOJAMENTO

Os motores turboalimentados já vêm com sedes postiças (insertos) montados de fábrica; já os motores naturalmente aspirados não possuem sedes postiças. Estas poderão ser montadas desde que o assentamento das válvulas na sede estejam muito danificados ou desgastados.

1. Usine a sede postiça (motores turboalimentados), removendo-a.

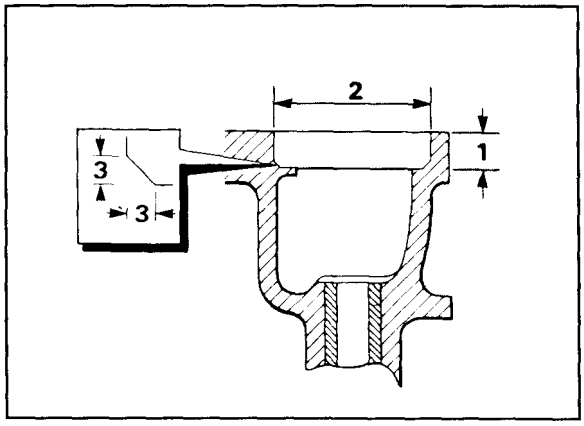
2. Na operação de usinagem do alojamento, a superfície do cabeçote deverá estar plana e perpendicular às guias das válvulas. Veja LIMPEZA, INSPEÇÃO E REFACEAMENTO DO CABEÇOTE.

3. Usine o alojamento da sede, utilizando como referência a guia da válvula. Proceder conforme as dimensões indicadas abaixo. Procure trabalhar o mais próximo possível do valor mínimo para ajuste posterior.

Dimensões para as sedes de válvulas

Admissão:

cota ① : 7,19 - 7,32 mm (0,283 - 0,288 pol)
cota ②: 51,22 - 51,24 mm (2,0165 - 2,0175 pol)
cota ③ : Raio 0,38 mm (0,015 pol) máximo

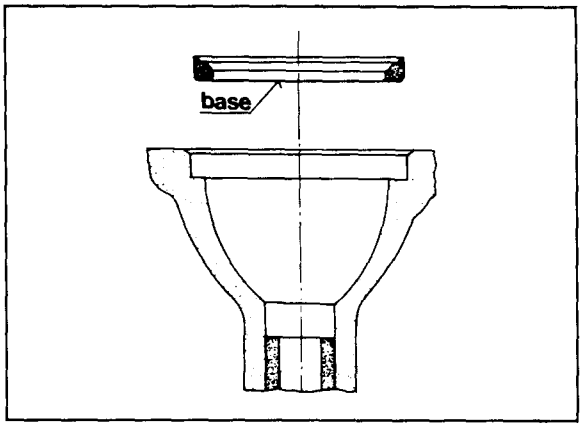


Escapamento:
cota ①: 9,52 - 9,65 mm (0,375 - 0,380 pol)
cota ②: 42,62 - 42,65 mm (1,6780 -1,6790 pol)
cota ③ : Raio 0,38 mm (0,015 pol) máximo

Montagem das sedes postiças

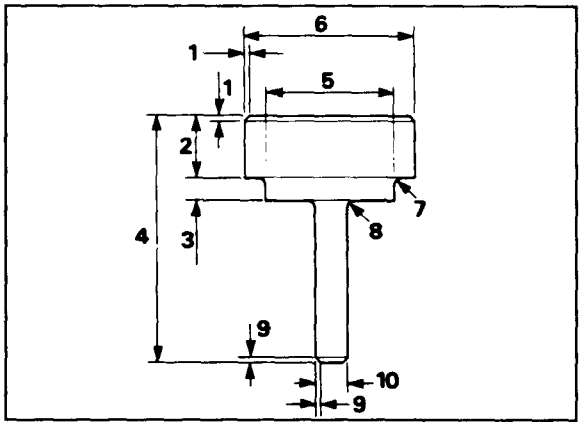
F

1. Na prensagem, a sede postiça deverá ser resfriada em nitrogênio líquido e o cabeçote levemente aquecido. Utilize uma prensa, com capacidade de 2 a 3 toneladas. Não utilize martelo ou similar para prensagem.



2. Posicione a sede postiça com a base voltada para o alojamento.

3. Prense as sedes postiças com uma ferramenta apropriada nas seguintes dimensões
Admissão (45º):
cota ① :1,59 mm (0,063 pol)
cota ② :19,05 mm (0,750 pol)
cota ③ : 6,35 mm (0,250 pol)
cota ④ : 76,20 (3,0 pol)
cota ⑤ : 37,26 - 37,28 mm (1,467 -1,468 pol)
cota ⑥ : 51,00 - 51,23 mm (2,008 - 2,017 pol)
cota ⑦ : 0, 79 m m (0, 031 po l)
cota ⑧ :1,59 mm (0,063 pol)
cota ⑨ :1,59 mm (0,063 pol)
cota ⑩ : 9,45 - 9,47 mm (0,372 - 0,373 pol)



Admissão (30º):
cota ① :1,59 mm (0.,063 pol)
cota ② : 19,05 mm (0,750 pol)
cota ③ : 3,00 mm (0,118 pol)
cota ④ : 76,20 (3,00 pol)
cota ⑤ : 35,3 - 35,6 mm (1,390 -1,402 pol)
cota ⑥ : 43,94 - 43,99 mm (1,730 -1,732 pol)
cota ⑦ : 0,79 mm (0,031 pol)
cota ⑧ :1,59 mm (0,063 pol)
cota ⑨ :1, 59 m m (0, 063 po l)
cota ⑩ : 9,45 - 9,47 mm (0,372 - 0,373 pol)

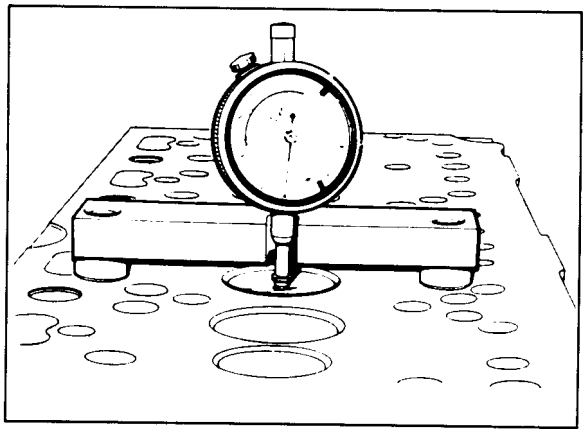
Escapamento (45º):
cota ① :1,59 mm (0,063 pol)
cota ② :19,05 mm (0,750 pol)
cota ③ : 7,92 mm (0,312 pol)
cota ④ : 76,20 (3,00 pol)
cota ⑤ : 32,58 - 32,84 mm (1,283 -1,293 pol)
cota ⑥ : 42,39 - 42,62 mm (1,669 -1,678 pol)
cota ⑦ : 0, 79 m m (0, 031 po l)
cota ⑧ :1,59 m m (0, 063 pol)
cota ⑨ :1,59 mm (0,063 pol)
cota ⑩ : 9,45 - 9,47 mm (0,372 - 0,373 pol)

F

Inspeção

1. Verifique o assento da válvula na sede.

2. Verifique a profundidade das válvulas abaixo da superfície usinada do cabeçote, ver seção Es - pecificações Técnicas. Use um relógio micro - comparador juntamente com a ferramenta nº 8130004.

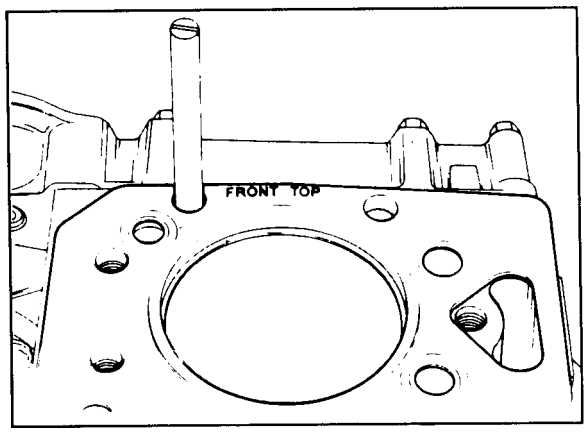


INSTALAÇÃO DO CABEÇOTE

Limpeza e Instalação

1. Verifique todos os furos do cabeçote e do bloco (roscas, passagens de óleo e de água).

2. Limpe as faces usinadas do cabeçote e do bloco.

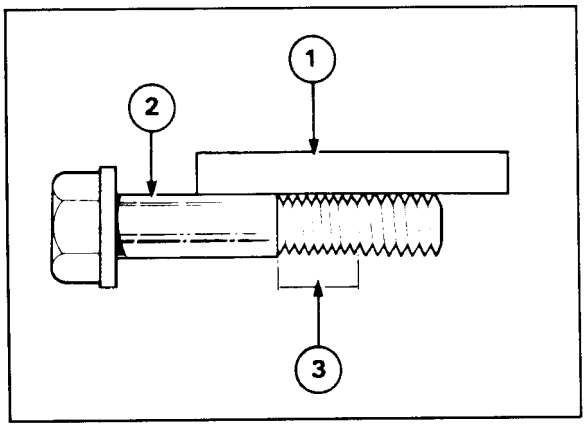


3. Monte uma junta nova do cabeçote. A identificação "FRONT TOP" deverá estar montada para cima e para frente do motor. Não use adesivo nem vedante para montar esta junta.
Para posicionar a junta e o cabeçote na posição correta durante a montagem, coloque dois prisioneiros apropriados 1/2 UNF nas posições 25 e 30. Ver posição item 6.

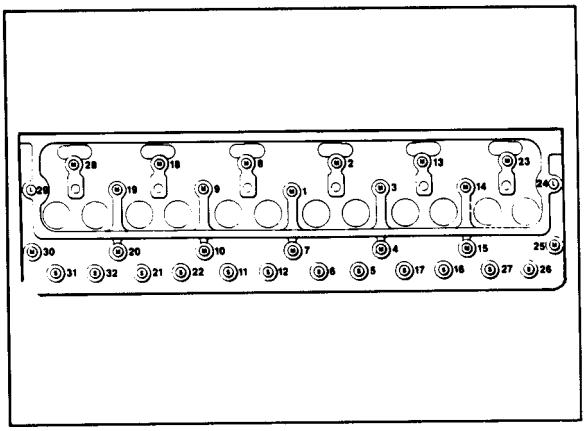
F

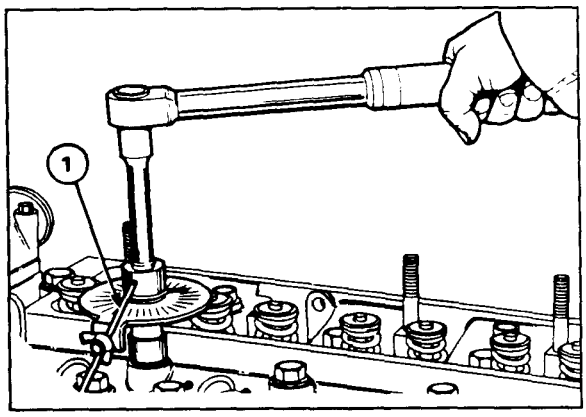
4. Monte o cabeçote sobre o bloco. Limpe os parafusos de fixação oleando levemente as suas roscas. Retire os prisioneiros.

5. Verifique os parafusos quanto à deformação com auxílio de uma régua plana observando o alongamento dos mesmos ① , a estricção (redução do diâmetro) ② e se há desgaste visível nas roscas ③ . Se um dos três parâmetros anteriores estiverem inadequados às características do projeto dos mesmos, estes devem ser substituídos.

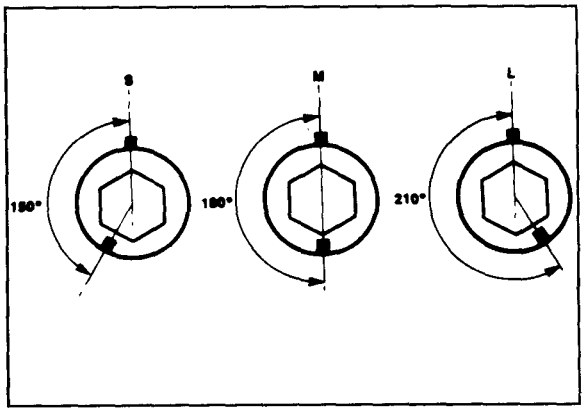


6. Fixe os parafusos obedecendo a seqüência de aperto. Aplique um torque inicial de 110 Nm (80 lbf.ft) (11,1 Kgfm) na seqüência ao lado.





7. Após o torque inicial, acrescentar um torque ângulo de acordo com o comprimento dos parafusos de fixação do cabeçote:
   Parafusos curtos:150º (2,5 voltas)
   Parafusos médios:180º (3,0 voltas)
   Parafusos longos: 210º (3,5 voltas)
   Para essa operação, utilize uma ferramenta especial. Ver Ferramentas Especiais.
   Caso a ferramenta não esteja disponível, marque no cabeçote um ponto correspondente a um canto do sextavado do parafuso.
   Marque outro ponto correspondente ao ângulo (acima especificado) no sentido anti-horário sobre a borda de cada parafuso. Aperte os parafusos na seqüência correta até que as marcas de cada parafuso coincida com as marcas efetuadas no cabeçote.



F

8. Monte os injetores e as tubulações de alta e baixa pressão, ver SISTEMA DE COMBUSTÍVEL- Montagem.

9. Lubrifique a extremidade das varetas e verifique o seu perfeito assentamento sobre os tuchos.

10. Monte o conjunto do eixo dos balancins. Veja EIXO DOS BALANCINS.

11. Regule a folga das válvulas. Veja CABEÇOTE - Regulagem das válvulas.

12. Monte a tampa de válvulas.

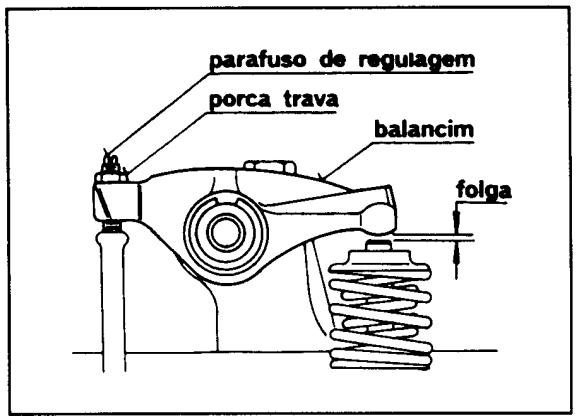
13. Monte os demais componentes na ordem inversa à descrita em CABEÇOTE - Remoção. Veja os torques de aperto em Especificações Técnicas.

14. Abasteça o sistema de arrefecimento. Veja capítulo C.

15. Abasteça o cárter. Veja capítulo E.

16. Sangre o Sistema de Combustível, capítulo D.

REGULAGEM DAS VÁLVULAS



Após a remoção da tampa das válvulas, solte a porca trava e ajuste a folga, girando o parafuso de regulagem.

Folgas (quente ou frio)

Válvulas de admissão	Válvula de escape
0,20 mm (0,008 pol)	0,45 mm (0,018 pol)

Procedimento

Balancear as válvulas do cilindro nº	Regular as válvulas do cilindro nº
6	1
2	5
4	3
1	6
5	2
3	4

Nota: Balanço é o instante em que a válvula de escape está no término de seu fechamento e a de admissão no início da abertura. Nesta situação, o êmbolo do cilindro gêmeo estará em Ponto Morto Superior (PMS).

O pistão nº 1 é o mais próximo da caixa de distribuição.

Inspeção após montagem

1. Funcione o motor. Verifique a correta pressão do óleo lubrificante e todas as partes do motor quanto a vazamentos.

2. Aqueça o motor até a temperatura normal de operação (80-98º C), variando sua rotação.

3. Desligue o motor. Em seguida, remova a tampa das válvulas e o eixo dos balancins. Verifique o torque dos parafusos de fixação do cabeçote.
   a. Se o parafuso girar (torque abaixo do especificado), solte-o cerca de 1/6 de volta e reaperte com o torque especificado.
   b. Se o parafuso não girar, confirme o torque especificado.

   Nota: Durante a verificação do torque, a temperatura da água de arrefecimento do motor deverá estar estabilizada numa faixa superior a 77º C.

4. Monte o eixo dos balancins e regule a folga das válvulas. Veja CABEÇOTE - Regulagem das válvulas.

5. Monte a tampa das válvulas, posicionando corretamente sua junta de vedação com o cabeçote. Aperte suas porcas de fixação.

   Nota: Não é necessário reapertar o cabeçote durante as revisões.

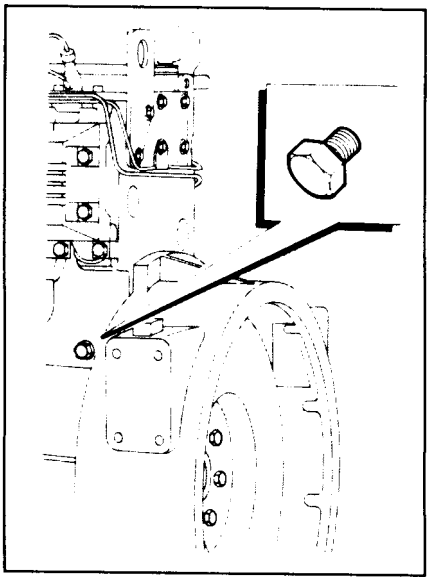
F

CAPÍTULO G

BLOCO DO MOTOR

BLOCO DO MOTOR

Remoção



⚠ DRENE O ÓLEO LUBRIFICANTE.

⚠ REMOVA A TAMPA DO RADIADOR (OU TANQUE DE REABASTECIMENTO) E SOLTE AS MANGUEIRAS D'ÁGUA DO RADIADOR.

⚠ REMOVA O BUJÃO DE DRENAGEM E DRENE TODO O SISTEMA DE ARREFECIMENTO.

1. Solte os cabos elétricos do motor de partida, medidores de pressão do óleo lubrificante e temperatura do motor.

2. Remova os coletores de admissão e escapamento.

3. Desconecte os tubos de entrada e retorno do combustível.

4. Instale o suporte no motor e coloque-o no cavalete.

5. Remova o conjunto da embreagem.

Desmontagem

1. Remova o ventilador, o alternador e o motor de partida.

2. Remova a polia da árvore de manivelas. Veja capítulo L.

3. Remova a bomba d'água. Veja capítulo C.

4. Remova o cabeçote. Veja capítulo F.

5. Remova a bomba alimentadora de combustível. Veja capítulo D.

6. Remova o filtro de óleo lubrificante e o resfriador de óleo. Veja capítulo E.

7. Remova a tampa da distribuição, suas engrenagens e a carcaça. Veja capítulo L.

8. Remova a bomba injetora. Veja capítulo D.

9. Remova a bomba de vácuo. Remova a árvore de comando das válvulas. Veja capítulo L.

10. Remova o volante e sua carcaça. Veja capítulo M.

11. Remova o cárter e a bomba de óleo lubrificante. Veja capítulo E.

12. Remova o retentor traseiro e a árvore de manivelas. Veja capítulo K.

13. Remova os êmbolos e as bielas. Veja capítulo H:

Limpeza e inspeção

1. Remova o bujão da galeria do óleo.

2. Remova todos os bujões das galerias d'água e o suporte do filtro do óleo lubrificante.

3. Lave o bloco com água a 80ºC sob pressão e um desengraxante químico. Mantenha o bloco em banho de imersão numa solução do mesmo tipo por 12 horas e seque-o com ar comprimido.

4. Limpe as galerias do bloco, lave-o novamente com água quente sob pressão e seque com ar comprimido. Certifique-se de que as passagens de água e óleo lubrificante estejam desobstruídas.

5. Verifique se existem trincas ou outros danos no bloco. Meça o diâmetro e inspecione as camisas dos cilindros. Veja CAMISA DE CILINDRO.

6. Monte os bujões da galeria d'água aplicando Loctite 601. Fixe a arruela de alumínio e o bujão traseiro do óleo lubrificante aplicando Loctite 271.

BUCHA E MANCAIS DA ÁRVORE DE COMANDO DAS VÁLVULAS

Remoção

1. Saque a bucha do comando utilizando a ferramenta nº 8130009.

2. Remova o lacre traseiro da árvore de comando das válvulas.

Limpeza, inspeção e montagem

1. Verifique o diâmetro do alojamento da bucha do primeiro mancal da árvore de comando das válvulas, ver Especificações Técnicas.

2. Na montagem da bucha, certifique-se de que o furo da lubrificação esteja alinhado com o furo do bloco.

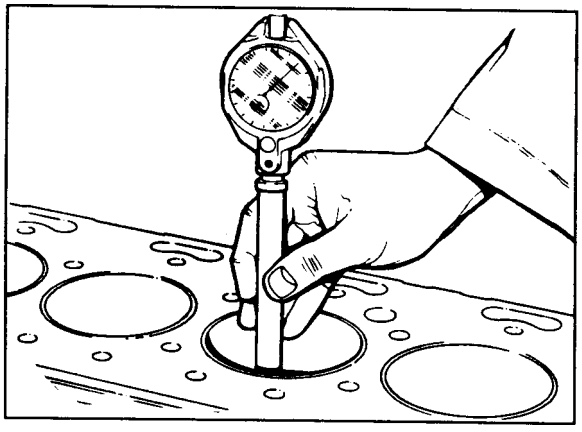
3. Instale a bucha no bloco, utilizando a ferramenta 8130407.

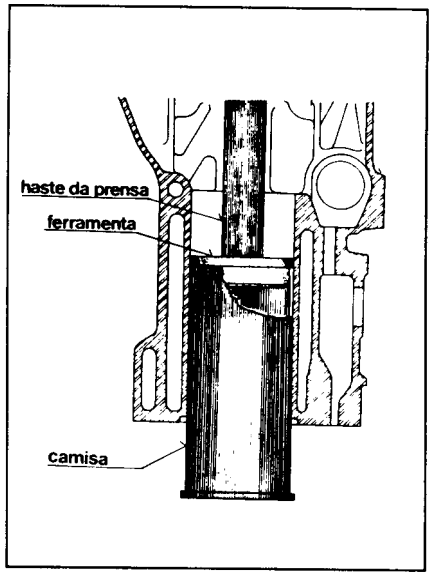
4. Monte o bujão traseiro da árvore de comando, aplicando Loctite 601.

CAMISA DO CILINDRO

Verificação e desmontagem

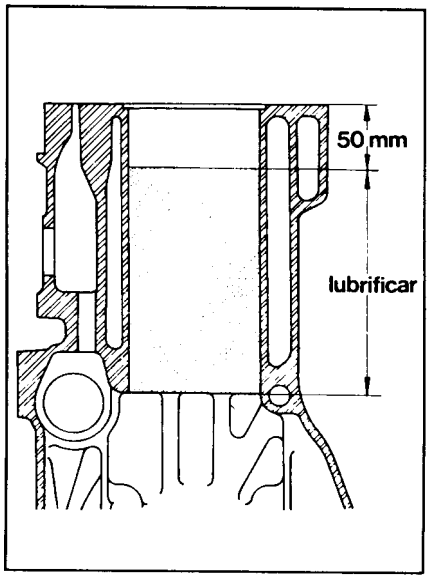
1. Verifique o diâmetro interno e a ovalização da camisa. Se as dimensões encontradas forem superiores às especificadas, substitua as camisas, ver Especificações Técnicas.





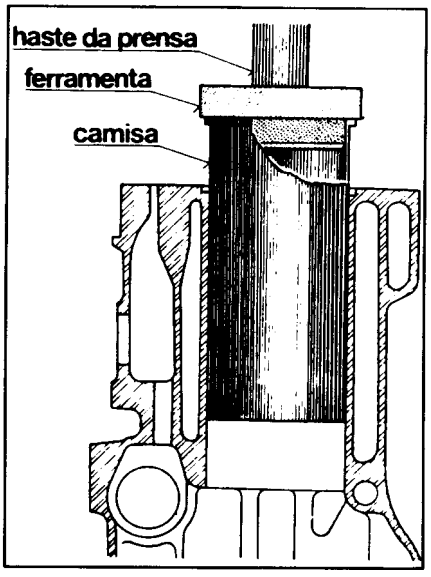
2. Remova as camisas sacando-as pela base, utilizando a ferramenta nº 8130437 e uma prensa

Limpeza e montagem

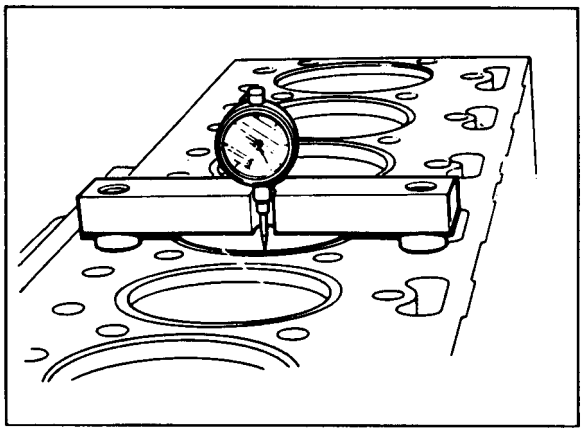


1. Limpe o alojamento das camisas no bloco e as camisas novas com um desengraxante.

2. Lubrifique o alojamento da camisa na faixa de 50 mm da face superior do bloco para baixo. A faixa superior deverá ficar limpa e isenta de óleo ou graxa



3. Instale a nova camisa utilizando a ferramenta nº 8130410 e uma prensa.



4. Verifique a altura da camisa em relação à face do bloco. Utilize um relógio microcomparador juntamente com a ferramenta nº 8130004: - 0,102 a + 0,102 mm

ACABAMENTO DA CAMISA

Mandrilagem e brunimento

1. Regule a máquina para operar a 293 rpm e avanço de 0,15 a 0,30 mm por volta. O diâmetro final deve ser obtido num só passe do mandril. Diâmetro obtido após brunimento:100,000 - 100,025 mm ou 3,9370 - 3,9380 pol.

2. A primeira etapa deverá ser executada com bastões brunidores de granulação 80 a 100 mash. No acabamento para diâmetro final deve-se utilizar bastões de granulação 320 mash. Nas duas etapas, a qualidade de grão de todos os bastões deve ser de CG (carboneto de silício verde, dureza N).

3. Durante o brunimento, utilize óleo Honilo 407 (Castrol).

4. O acabamento deve ser uniforme em toda extensão da camisa. Deve-se remover todas as marcas de mandrilagem. A superfície da camisa não deve ser polida. A rugosidade deverá ficar dentro dos valores especificados. Após brunimento, rugosidade de 0,8 -1,2 µm ou 32 - 48 µpol.

Limpeza e inspeção

1. Remova as partículas incrustadas na superfície interna do cilindro após o brunimento.

2. Verifique o diâmetro e a ovalização do cilindro. Diâmetro de 100,000 -100,025 mm ou 3,9370 - 3,9380 pol. Ovalização máxima permitida de 0,23 mm ou 0,009 pol.

CAPÍTULO H

ÊMBOLOS E BIELAS

ÊMBOLOS E BIELAS

Remoção

1. Remova o cabeçote. Veja capítulo F.

2. Remova o cárter e os tubos de sucção e de vazão do óleo lubrificante. Veja capítulo E.

3. Antes de remover o êmbolo, limpe eventuais depósitos de carvão acumulados no topo da camisa. Posicione os cilindros horizontalmente e o êmbolo do cilindro a ser limpo no PMI. Preencha com um pano o espaço acima do topo do êmbolo. Remova o carvão com uma escova ou lixa e limpe a área afetada com um pano.

4. Com o bloco na posição horizontal, remova os êmbolos.

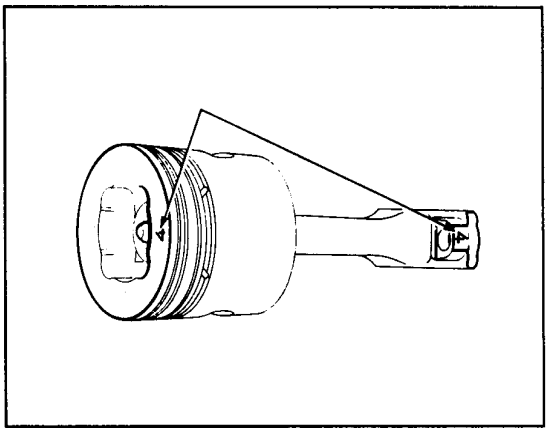
Desmontagem

1. Remova os anéis de segmento com um expansor de anéis.

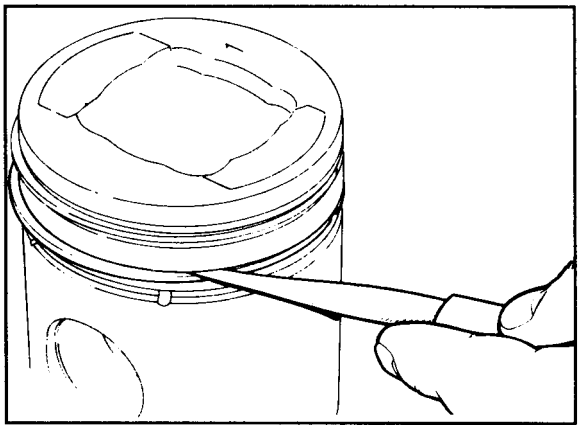
2. Retire os anéis-trava que prendem o pino do êmbolo.

3. Faça uma marca sobre o êmbolo para indicar o número do cilindro correspondente, conforme indicado no mancal inferior da biela.

4. Se houver dificuldade na remoção do pino, aqueça o êmbolo em água ou óleo até a temperatura de 80ºC.



Limpeza e inspeção



1. Verifique se os êmbolos apresentam riscos ou danos nas faces lateral e superior.
   Limpe os resíduos de carvão nas canaletas, sem danificá-las.

2. Monte o anel novo e examine a sua folga lateral no canalete. Se for superior ao indicado, a seguir, o êmbolo deve ser substituído.

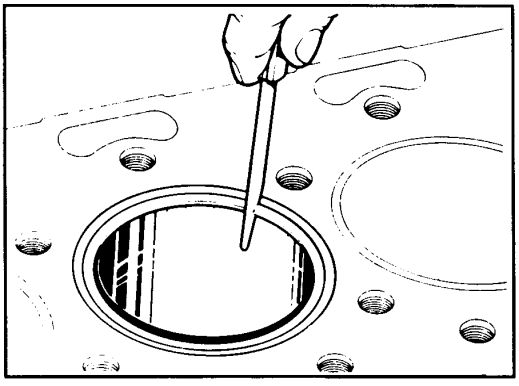
Motores Naturalmente Aspirados

FOLGA LATERAL	milímetros		polegadas	
Anel no 1º canalete, compressão	0,08	0,11	0,003	0,004
Anel no 2º canalete, compressão	0,06	0,09	0,002	0,003
Anel no 3º canalete, raspador	0,04	0,08	0,002	0,003

H

Motores Turboalimentados

FOLGA LATERAL	milímetros		polegadas	
Anel no 1º canalete, compressão	cunha		cunha	
Anel no 2º canalete, compressão	0,07	0,11	0,003	0,004
Anel no 3º canalete, raspador	0,05	0,08	0,002	0,003



3. Verifique a folga entre pontas dos anéis. Se for superior ao indicado abaixo, o êmbolo deve ser substituído.

Motores Naturalmente Aspirados

FOLGA ENTRE PONTAS	milímetros		polegadas	
Anel de compressão do 1º canalete .	0,40	0,85	0,016	0,033
Anel de compressão do 2º canalete ..	0,30	0,76	0,012	0,030
Anel raspador do óleo do 3º canalete	0,38	0,84	0,015	0,033

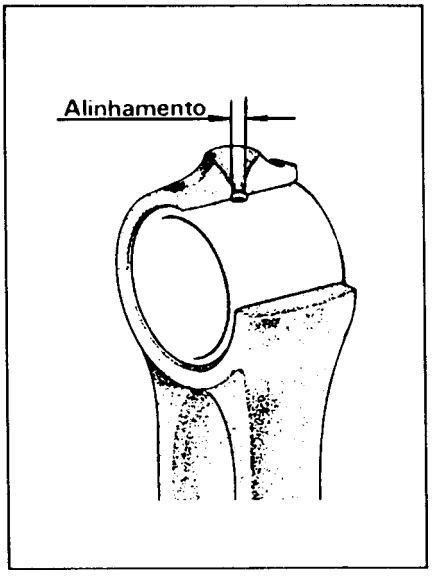
Motores Turboalimentados

FOLGA ENTRE PONTAS	milímetros		polegadas	
Anel de compressão do 1º canalete .	0,35	0,75	0,014	0,030
Anel de compressão do 2º canalete..	0,30	0,76	0,012	0,030
Anel raspador do óleo do 3º canalete	0,38	0,84	0,015	0,033

4. Verifique o empenamento da biela e o seu alinhamento. Verifique a bucha do mancal superior quanto ao desgaste e, se necessário, substitua.

5. Verifique o pino do êmbolo quanto ao desgaste ou avarias. Diâmetro externo: Motores Naturalmente Aspirados: 34,920 - 34,925 mm (1,3748 -1,3750 pol); Motores Turboalimentados: 38,095 - 38,100 mm (1,4998 -1,5000 pol).

Montagem



1. Para a montagem, todas as peças devem estar limpas. Monte a bucha na biela, certificando-se que os furos de lubrificação estejam alinhados. Mandrile o diâmetro in - terno da bucha: Motores Naturalmente Aspirados: 34,928 - 34,934 mm (1,3751 -1,3754 pol); Motores Turboalimentados: 38,103 - 38,109 mm (1,500 -1,5004 pol).

2. Monte o êmbolo na biela com a câmara de combustão voltada para o mesmo lado da trava do casquilho. Introduza o pino manualmente e monte os anéis-trava novos. Se houver dificuldade para montar o pino, aqueça o êmbolo em água ou óleo a 80º C. O êmbolo deve ser manuseado com cuidado, pois qualquer dano em suas superfícies poderá ocasionar mal funcionamento do motor. Se a biela e o êmbolo não forem substituídos, monte-os no cilindro correspondente.

3. Monte a mola no 3º canalete do pistão e a seguir o anel, com as pontas em posição oposta às extremidades da mola. Instale o 2º e 1º anéis com a marca TOP ou o chanfro interno voltados para cima. Observe que os anéis do 2º e 1º canaletes possuem espessuras diferentes.

4. As folgas entre as pontas dos anéis não devem ficar alinhadas na direção do pino ou da saia do pistão. Posicione os anéis e certifique-se de que as aberturas dos anéis estejam a 120º entre elas.

5. Monte os casquilhos novos no corpo da biela, posicionando corretamente as travas.

Instalação

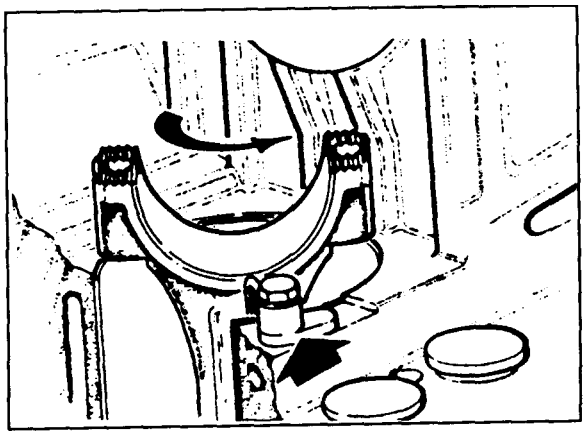
1. Posicione o bloco na horizontal. Lubrifique a região dos canaletes, o interior das camisas, o casquilho do corpo da biela e o moente da árvore de manivelas.

H

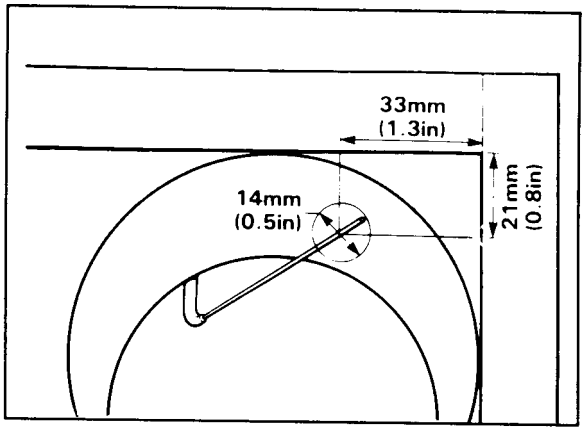
2. Na montagem do êmbolo, certifique-se de que a letra F fique voltada para a frente do motor. Introduza a biela com o auxílio de uma guia ou de outra pessoa, evitando riscar a camisa.

3. Monte o êmbolo na camisa, utilizando-se de uma cinta para guia e uma haste de madeira para empurrar o êmbolo.

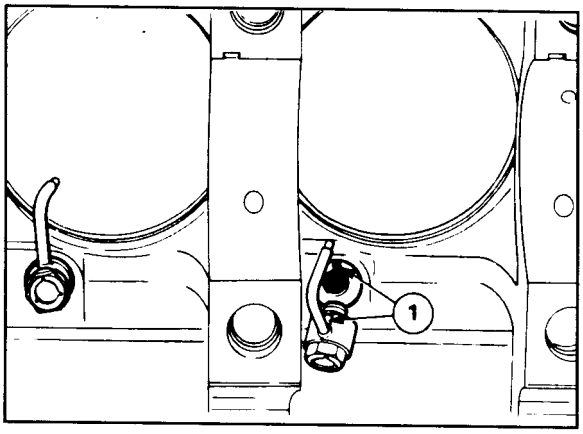
4. Nos motores turboalimentados, temos um injetor de óleo lubrificante para cada cilindro do motor. Durante a montagem do êmbolo na camisa, observe a posição do corpo da biela em relação ao injetor, evitando a quebra do seu tubo de injeção.



5. O posicionamento do injetor de óleo lubrificante dentro do bloco do motor é conferido com o motor visto de cima, sem o cabeçote.

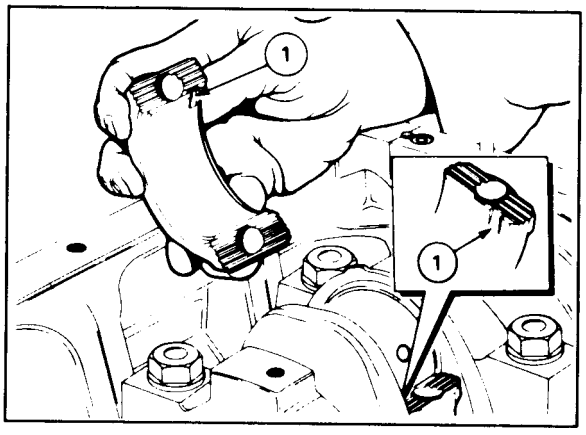


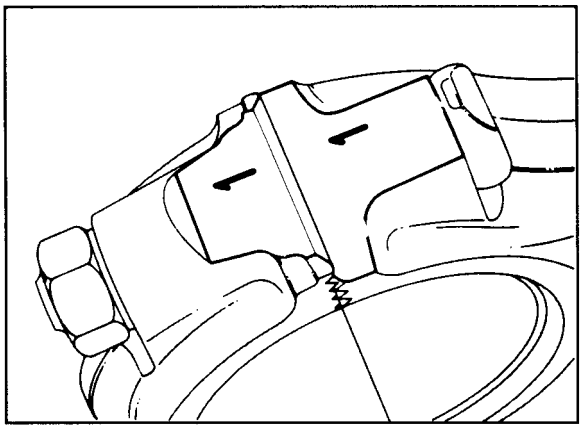
6. Ao lado está esquematizado o dispositivo completo de injeção de óleo lubrificante para o interior da camisa e pino do êmbolo.



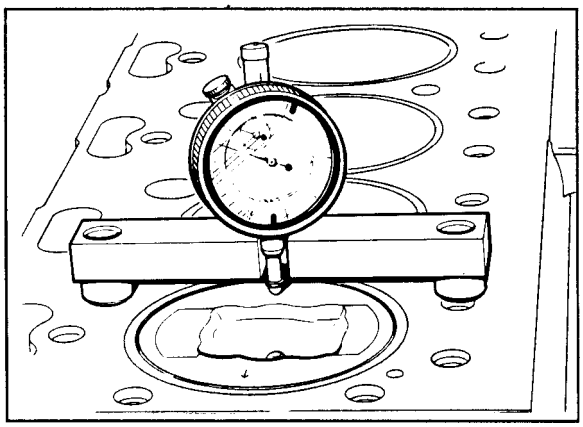
H

7. Monte a capa na biela correspondente ao cilindro e fixe-a com torque de 125 Nm (12,7 Kgfm) (92 Ibf.ft). Gire manualmente a árvore de mani - velas ao montar cada biela. Caso haja dificuldade no giro, verifique todos os torques aplicados na fixação das bielas.
Certifique-se de que o número gravado na capa seja o mesmo da biela.





Importante: As porcas de fixação das bielas devem ser trocadas para se efetuar a montagem pois, estas possuem uma camada de fosfato para garantir o correto torque de aperto.



8. Posicione o êmbolo em PMS. Verifique a altura do êmbolo em relação à superfície usinada do bloco com o relógio microcomparador e a ferramenta nº 8130004: 0,14 - 0,36 mm ou 0,005 - 0,014 pol.
   Obs.: Existem duas alturas de êmbolos que podem ser utilizadas na produção: "H" alta ou "L" baixa. Para serviço são fornecidos somente "L". Neste caso, a altura do êmbolo em relação à superfície usinada do bloco é de - 0,19 mm (-0,0075 pol).

H

9. Monte os tubos de sucção, de vazão e o cárter do óleo lubrificante. Veja capítulo E.

CAPÍTULO K

ÁRVORE DE MANIVELAS

ÁRVORE DE MANIVELAS

Remoção

1. Remova o motor. Veja capítulo G.

2. Remova o cabeçote e as varetas. Veja capítulo F.

3. Remova a bomba d'água. Veja capítulo C.

4. Remova a carcaça da distribuiçâo e a árvore de comando das válvulas. Veja capítulo L.

5. Remova a carcaça do volante e o volante. Veja capítulo M.

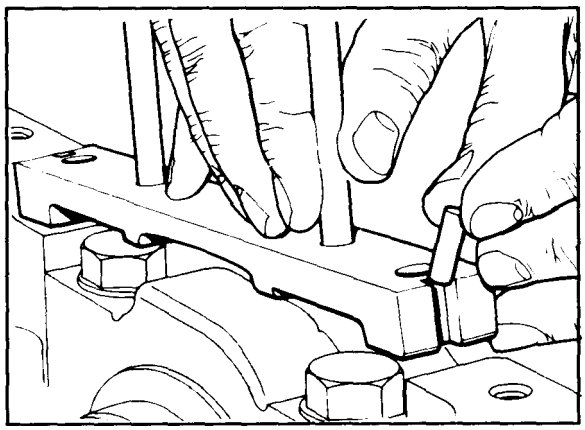
6. Remova o cárter e a bomba do óleo. Veja capítulo E.

7. Remova os êmbolos e bielas. Veja capítulo H.

Desmontagem

1. Para desmontar, posicione o cabeçote para baixo. Remova a carcaça do vedador traseiro de óleo e a junta.

2. Remova a placa intemediária e os dois vedadores.



3. Remova as capas dos mancais principais e os casquilhos.

4. Remova a árvore de manivelas e os casquilhos.

5. Remova a engrenagem da árvore de manivelas, utilizando as ferramentas nº 8130010 e 8130411.

Limpeza e Inspeção

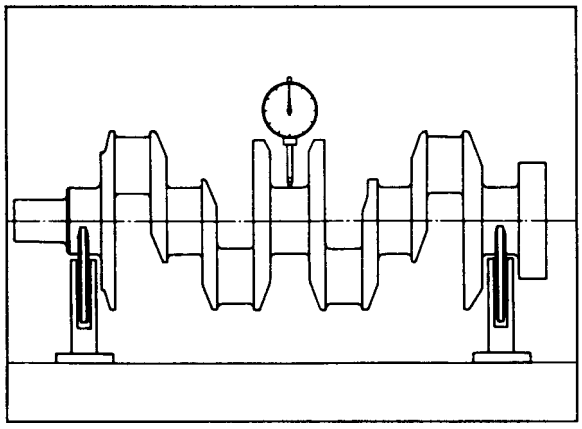
1. Remova os restos de junta da carcaça do vedador traseiro do bloco.

2. Limpe os munhões e moentes, examinando a peça quanto a riscos e danos.

3. Com o micrômetro, meça o diâmetro e ovalação dos munhões e moentes em 4 pontos, veja tabela abaixo.

ÁRVORE DE MANIVELAS	milímetros		polegadas	
Diâmetro dos munhões, padrão	76,159	76,190	2,9984	2,9996
Submedida 0,0010" (0,25 mm)	75,91	75,94	2,9884	2,9896
Submedida 0,0020" (0,51 mm)	75,65	75,68	2,9784	2,9796
Submedida 0,0030" (0,76 mm)	75,40	75,43	2,9684	2,9696
Desgaste máximo dos munhões, para serviço	0,04		0,0016	
Diâmetro dos moentes-padrão	63,470	63,495	2,4988	2,4998
Submedida 0,0010" (0,25 mm)	63,22	63,24	2,4888	2,4898
Submedida 0,0020" (0,51 mm)	62,96	62,99	2,4788	2,4798
Submedida 0,0030" (0,76 mm)	62,70	62,73	2,4688	2,4698
Desgaste máximo dos moentes para serviço	0,04		0,0016	
Ovalação máxima dos munhões/moentes	0,04		0,0016	

4. Verifique a excentricidade máxima dos munhões da árvore de manivelas com o relógio microcomparador, ver seção Especificações Técnicas.



5. Verifique se há trincas na peça através de Magnaflux. Desmagnetize a árvore. Caso existam trincas, a peça deve ser substituída.

Retificação e inspeção

1. Retifique os munhões e moentes da peça para a submedida imediatamente inferior à medida obtida. Verifique a rugosidade e os raios de concordância dos munhões.
   Rugosidade dos munhões/moentes: 0,4 mm ou 16 µpol. Rugosidade dos raios de concordância: 0,4 -1,1 mm (16 - 43 µpol). Raio de concordância dos munhões/moentes: 3,68 - 3,96 mm ou 0,145 - 0,156 pol.

Nota: As árvores de manivelas dos motores naturalmente aspirados são submetidas ao tratamento térmico de têmpera por indução, por esse motivo não necessitam de nova têmpera após terem sido retificadas.

As árvores de manivelas dos motores turboalimentados são submetidas a outro tipo de tratamento térmico chamado de "tufftride" (teniferização). Neste caso, as mesmas devem ser submetidas a uma nova têmpera após cada retífica. Se este processo não for disponível, as árvores de manivelas podem ser nitretadas por 20 ou 60 horas, sendo que no primeiro caso (20 horas), só será possível uma retífica, e, no segundo caso (60 horas), serão possíveis até duas retíficas sem necessidade de novo tratamento térmico.

2. Remova os cantos vivos dos furos de lubrificação.

3. Após a retificação, lave a árvore de manivelas com desengraxante químico em banho de imersão. Seque com ar comprimido.

4. Verifique se há trincas e desmagnetize a árvore.

5. Limpe os furos de lubrificação.

6. Verifique com micrômetro o comprimento dos munhões e moentes. Ver Especificações Técnicas.

7. Verifique novamente a excentricidade dos munhões da árvore de manivelas.

8. Verifique os raios de concordância dos munhões e moentes com calibrador.

9. Para o balanceamento, remova o material das laterais dos braços da árvore de manivelas por esmerilhamento. Caso for estocar a peça, aplique óleo antioxidante por imersão.

10. Antes da montagem, lave a árvore com água a 80º C em banho de imersão por agitação e seque com ar comprimido.

Montagem

1. Limpe os alojamentos dos casquilhos junto ao bloco e as capas dos mancais. Verifique se as galerias de lubrificação do bloco estão desobstruídas.

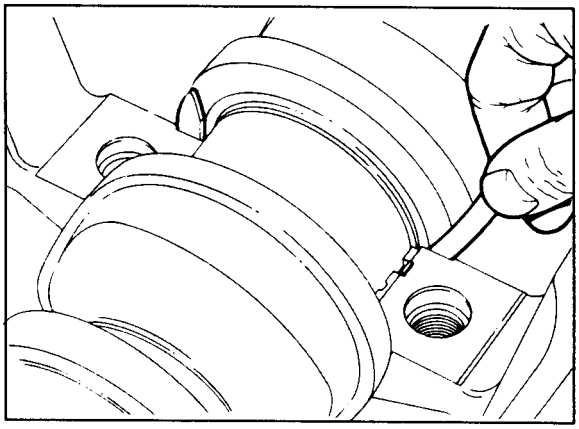
2. Aqueça a engrenagem da árvore de manivelas até 150º C em estufa ou banho de óleo e monte-a.

3. Monte os casquilhos superiores e inferiores junto ao bloco e às capas de mancais, posicionando corretamente as travas. Se a árvore de manivelas for retificada, use os casquilhos de sobremedida para a qual foi retificada.

4. Lubrifique os casquilhos superiores e os munhôes e moentes da árvore de manivelas.

5. Monte a árvore de manivelas. Não gire a árvore antes da fixação das capas dos mancais.

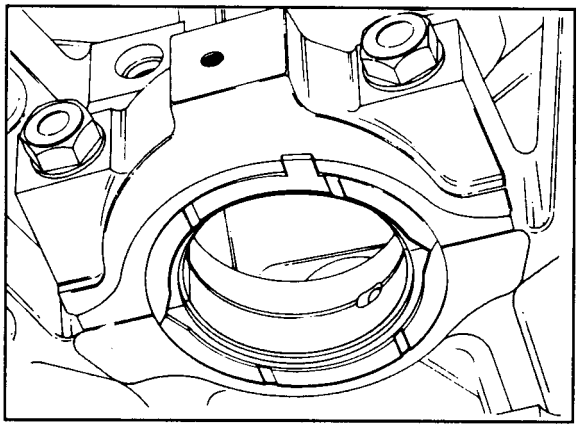
6.Lubrifique as duas arruelas de encosto superiores posicionado os canais de lubrificação para a árvore de manivelas e deslize-as nos recessos dos blocos.



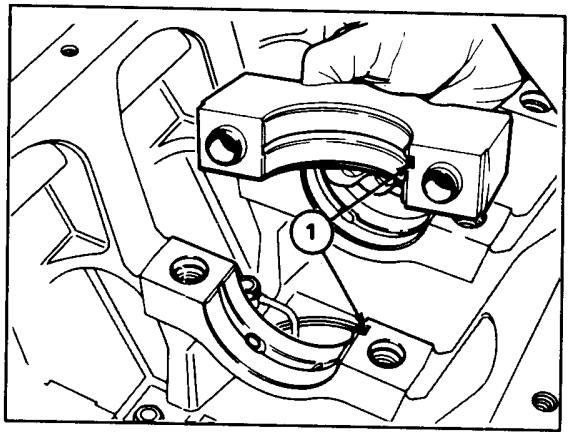
K

7. Lubrifique os casquilhos inferiores.

8. Monte as arruelas de encosto inferiores na capa do mancal nº 4 com os canais de lubrificação voltados para árvore de manivelas.

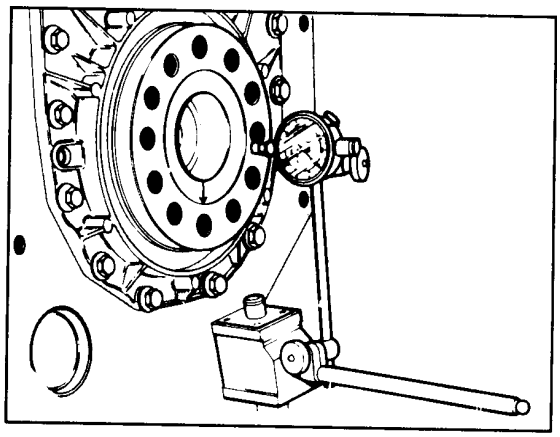


9. Monte as capas dos mancais posicionando-as corretamente.



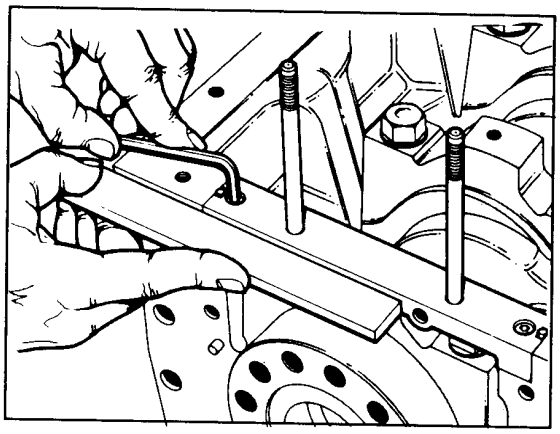
10. Fixe os mancais do centro para as extremidades com torque de 265,0 Nm (196 lbf.ft) (27,0 Kgfm). Gire a árvore de manivelas manualmente após o aperto final de cada capa de mancal.

11. Verifique a folga axial da árvore de manivelas utilizando um relógio microcomparador. Ver Especificações Técnicas. Se a folga verificada for superior à especificada, substitua as arruelas de encosto para sobremedida: 0,19 mm (0,0075 pol), substituindo uma ou duas arruelas conforme necessário.

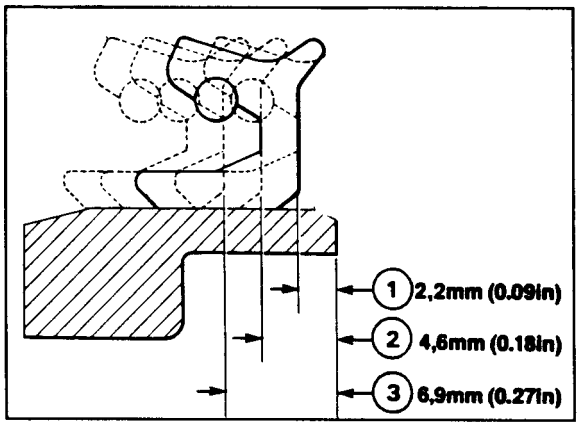


12. Monte a placa intermediária e dois vedadores novos.

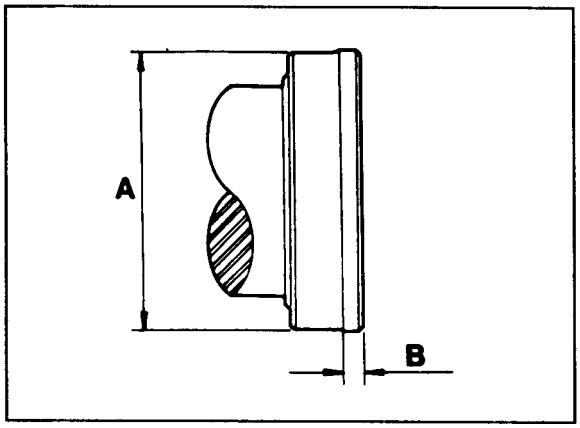
13. Verifique o alinhamento da placa intermediária com uma régua de aço.



14. Verifique se o flange traseiro da árvore de manivelas apresenta desgaste e monte o vedador nas posições 1, 2, 3 ou 4.
    Posição "1 ": quando a árvore for nova ou o flange estiver sem desgaste.
    Posição "2": utilizada quando a árvore de manivelas apresentar desgaste na posição "1 ".
    Posição "3": utilizada quando a árvore de manivelas apresentar desgaste nas posições 1 e 2.



15. Quando as três posições apresentarem desgaste, o flange poderá ser rebaixado para a dimensão A. A supertície de montagem do volante não deve ser rebaixada, faixa B.
    Mantenha o acabamento superticial.
    A: diâmetro mínimo 133,17 mm (5,243 pol)
    B: 4,8 mm (0,189 pol)



K

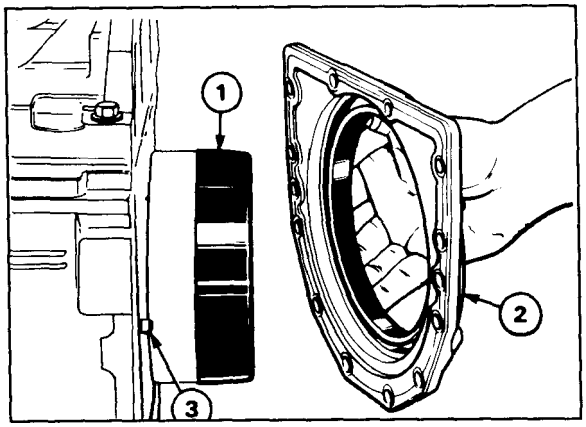
16. Lubrifique com óleo para motor a parte externa do vedador novo e o alojamento na carcaça, utilizando um pincel macio. Não manipule o lábio do vedador.

17. Monte o vedador após determinar a posição 1, 2 ou 3 junto à carcaça. Use a ferramenta 8130412.

18. Na montagem do vedador, posicione a seta (gravada no vedador) no sentido de rotação do motor.

19. Monte a ferramenta 8130 413 no flange e aplique uma camada de graxa à base de litio no flange e na ferramenta.

20. Monte a carcaça com o vedador nos pinos guia da superfície do bloco ③ .



21. Retire a ferramenta e fixe os parafusos da carcaça ao torque de 22 Nm (16 Ibf.ft) (2,2 Kgfm) e os parafusos "allen" com um torque de 18 Nm (13 Ibf.ft) (1,9 Kgfm).

22. Verifique a excentricidade da carcaça com um relógio microcomparador.

K

CAPÍTULO L

DISTRIBUIÇÃO E ÁRVORE DE COMANDO DAS VÁLVULAS

DISTRIBUIÇÃO E ÁRVORE DE COMANDO DAS VÁLVULAS

Remoção

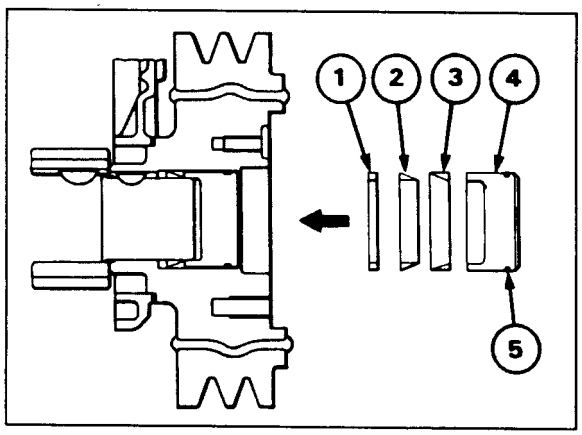
1. Remova o ventilador, alternador, braço de ajuste e correia.

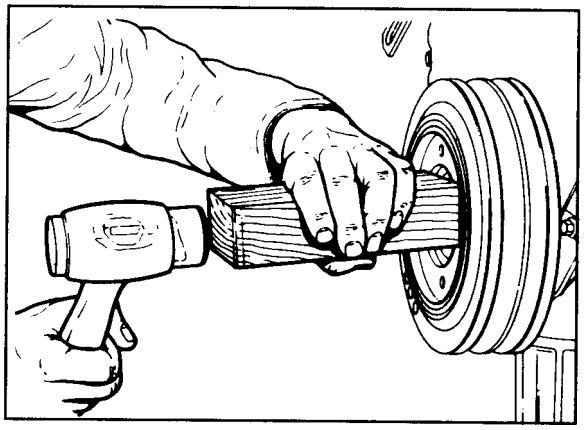
2. Remova a bomba d'água. Veja capítulo C.

3. Remova a bomba alimentadora. Veja capítulo D.

4. Remova o cárter. Veja capítulo E.

5. Remova a polia da árvore de manivelas, proceda como se segue:
   Retire os três parafusos de fixação do cubo ④ .
   Caso a polia esteja presa, utilize um bloco de madeira apoiado no cubo interno da polia e bata com um martelo para que os anéis cônicos ① , ② e ③ se soltem.
   Se for necessário, retire o amortecedor de vibrações da polia.



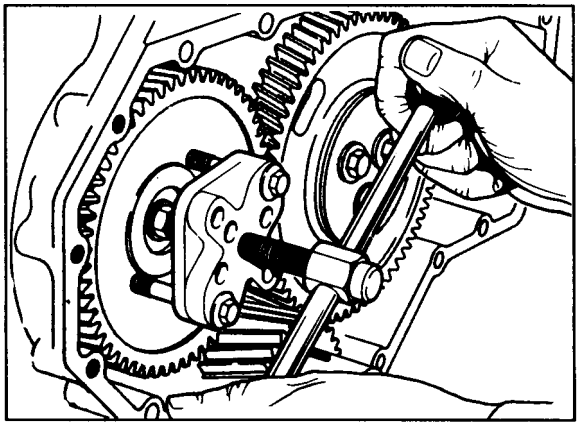


L

6. Remova a tampa da distribuição.

7. Remova a engrenagem da árvore de comando utilizando a ferramenta nº 8130 436.

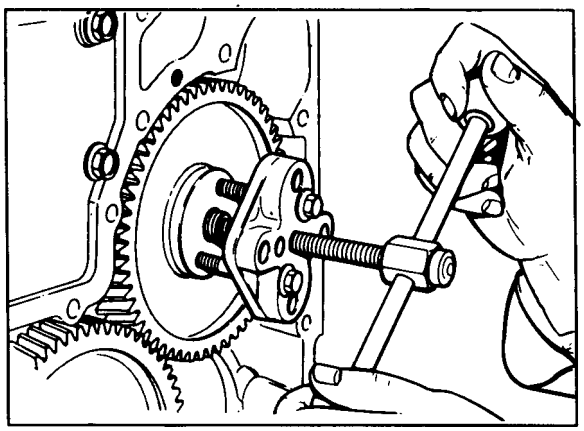
8. Remova a placa de retenção da engrenagem intermediária e a engrenagem.



9. Remova a engrenagem de acionamento da bomba injetora, utilizando a ferramenta nº 8140436.

10. Remova a bomba injetora.

11. Remova a carcaça de distribuição, soltando seus parafusos de fixação junto ao cárter e junto ao bloco.

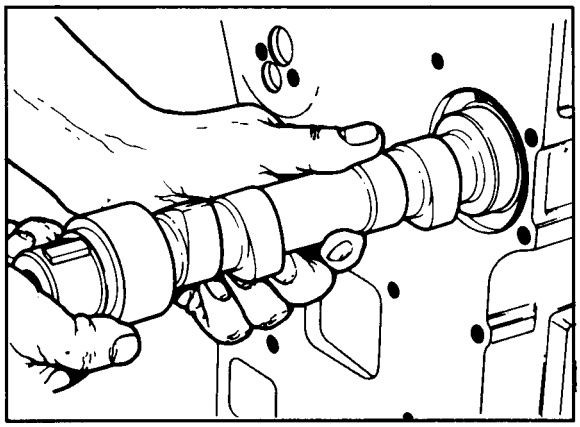


12. Remova a tampa das válvulas, o conjunto do eixo dos balancins e as varetas. Veja capítulo F.

L

13. Remova a árvore de comando de válvulas com o bloco em posição invertida.

14. Remova os tuchos.



Limpeza e inspeção

1. Lave todas as peças com desengraxante químico.

2. Verifique se os dentes das engrenagens estão gastos. Com o medidor de diâmetro interno, verifique a bucha da engrenagem intermediária. Ver Especificações Técnicas.

3. Verifique o diâmetro do eixo da engrenagem intermediária com um micrômetro.

4. Verifique a espessura da arruela de encosto da árvore de comando das válvulas.

5. Verifique o diâmetro dos munhões da árvore de comando das válvulas com o micrômetro.

6. Verifique a passagem de óleo lubrificante do mancal central e desobstrua se necessário.

7. Verifique se os tuchos estão gastos ou danificados na superfície de contato com a árvore de comando das válvulas e no diâmetro externo. Se o diâmetro externo do tucho apresentar dano, verifique o diâmetro do seu alojamento no bloco.

8. Verifique o empenamento das varetas.

9. Remova os restos da junta da tampa à carcaça de distribuição. Limpe e verifique se o alojamento na tampa da distribuição apresenta danos. Determine com um medidor de diâmetro interno o diâmetro na superfície de contato com o vedador.

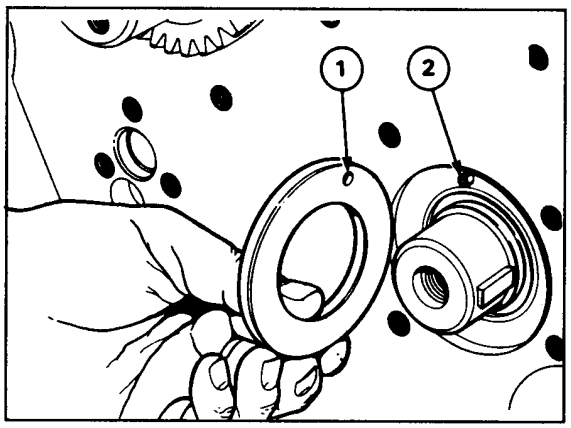
10. Verifique com o micrômetro o diâmetro do cubo da polia na superfície de contato com o vedador.

Montagem

Na montagem, os componentes devem estar limpos e lubrificados com óleo para motor.

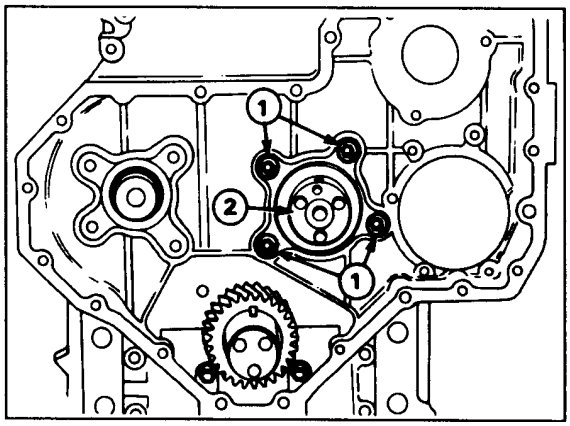
1. Monte a chaveta na árvore de comando das válvulas. Monte os tuchos e a árvore de comando com a superfície usinada superior do bloco para baixo.

2. Posicione o bloco com a superfície usinada superior para cima e monte a arruela de encosto da árvore de comando das válvulas, posicionando-as corretamen - te no pino guia.



3. Monte o eixo da engrenagem intermediária ②, posicionando corretamente o seu furo de lubrificação.

4. Monte a carcaça de distribuição ao bloco com uma junta nova. Instale os parafusos de fixação ① da carcaça manualmente.

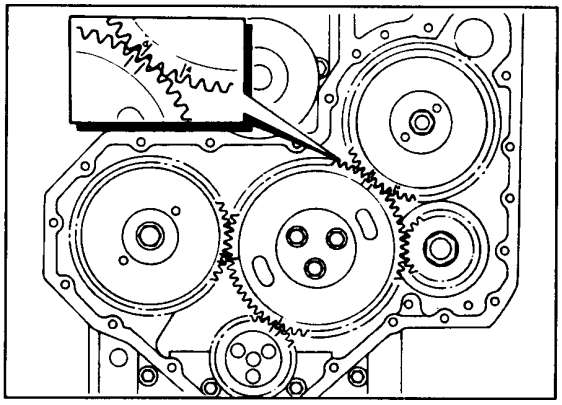


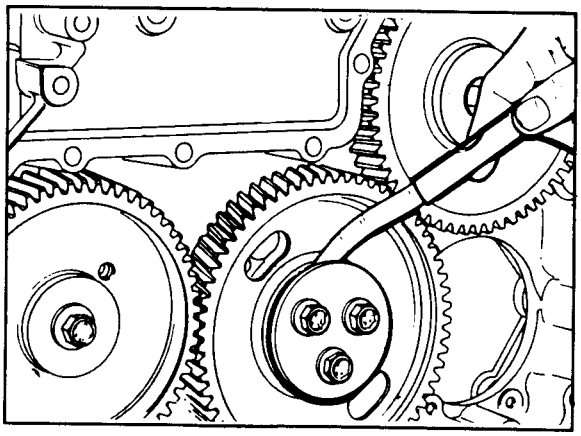
5.Certifique-se de que a parte inferior da caixa de distribuição esteja corretamente alinhada com a parte inferior do bloco de cilindros antes de apertar os parafusos de fixação.

L

6. Gire a árvore de manivelas até que a chaveta da sua engrenagem fique voltada para cima.

7. Monte a engrenagem intermediária, a do coman- do e a de acionamento da bomba injetora, posi - cionando corretamente suas marcas de sincro- nismo.





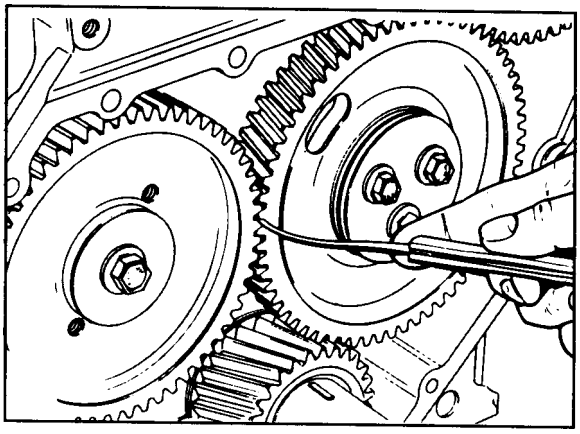
8. Monte a placa de retenção e fixe os parafusos com torque 44 Nm (4,5 Kgfm) (33 Ibf.ft).
   Verifique a folga axial da engrenagem intermediária: 0,03 - 0,33 mm ou 0,001- 0,013 pol.

9. Monte a bomba injetora. Veja capítulo D.

10. Monte a placa de retenção, uma arruela de trava nova, o calço e o parafuso da árvore de comando de válvula ao torque de 78,0 Nm (8,0 Kgfm) (58,0 Ibf.ft).

11. Verifique a folga axial da árvore de comando das válvulas com relógio microcomparador.
    Folga padrão: 0,10 - 0,41 mm ou 0,004 - 0,016 pol.

12. Fixe a engrenagem da bomba injetora apertando suas porcas a um torque de 22 Nm (2,2 Kgfm) (16,0 Ibf.ft).
    Verifique se todas as marcas de sincronismo estão corretas.



13. Verifique a folga entre dentes. Veja Especificações Técnicas.

14. Antes de montar a tampa da distribuição, lubrifique todas as engrenagens com óleo para motor. Monte a tampa com uma junta nova e fixe manualmente os parafusos.

15. Alinhe a tampa da distribuição com a ferramenta nº 8130415.

16. Fixe os parafusos da tampa da caixa de distribuição ao torque de 22 Nm (2,2 Kgfm) (16 Ibf.ft)

17. Remova a ferramenta nº 8130415 e monte o vedador na tampa, utilizando a ferramenta nº 8130 435. Lubrifique a parte interna do vedador antes da montagem e posicione-o com a seta no sentido de rotação do motor.

L

18. Monte as varetas e o conjunto do eixo dos balancins, regule as folgas de válvula e monte a tampa. Veja capítulo F.

19. Monte a polia da árvore de manivelas, apertando os seus parafusos de fixação a um torque de 115 Nm (11,8 Kgfm) (85 Ibf.ft)

20. Monte a bomba alimentadora. Veja capítulo D.

21. Monte a bomba d'água. Veja capítulo C.

CAPÍTULO M

VOLANTE E CARCAÇA

VOLANTE E CARCAÇA

Remoção

1. Remova o motor de partida.

2. Remova a tampa inferior da carcaça e o volante.

3. Remova a carcaça do volante.

Limpeza e inspeção

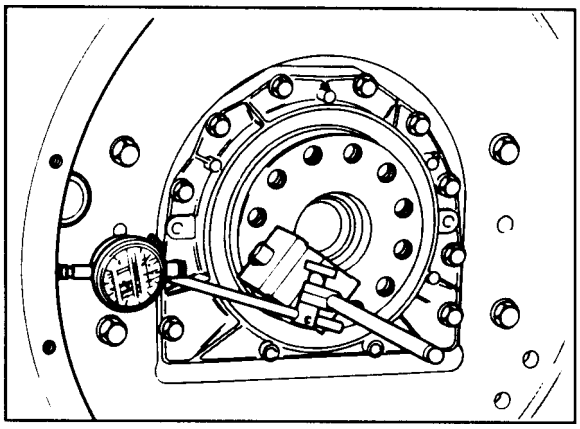
1. Lave todas as peças com detergente químico biodegradável.

2.Verifique se os dentes da cremalheira estão gastos. Para a substituição, veja SUBSTITUIÇÃO DA CREMALHEIRA.

Instalação

1. Monte a carcaça do volante sem aplicar o aperto final nos parafusos.

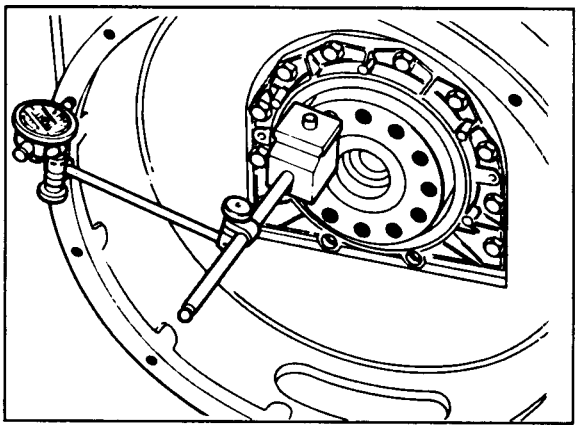
2. Verifique com o relógio microcomparador a concentricidade da carcaça em relação à árvore de manivelas; veja tabela abaixo:



M

Diâmetro do furo do flange da carcaça		Limite Máximo (Leitura toral do indic.)	
mm	pol	mm	pol
até 362	até 14,25	0,15	0,006
362 a 511	14,25 a 20,125	0,20	0,008
511 a 648	20,125 a 25,50	0,25	0,010
acima de 648	acima de 25,50	0,30	0,012

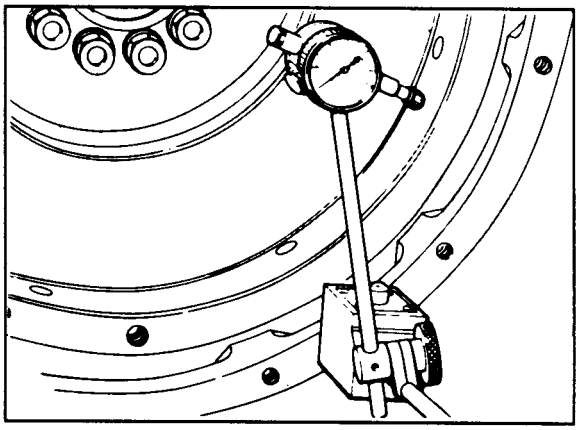
3. Monte o pino guia e os parafusos ao torque de 44 Nm (4,5 Kgfm) (33 Ibf.ft).



4. Verifique com o relógio microcomparador, o paralelismo entre a face da carcaça do volante e a face da árvore de manivelas. Veja tabela item 2.

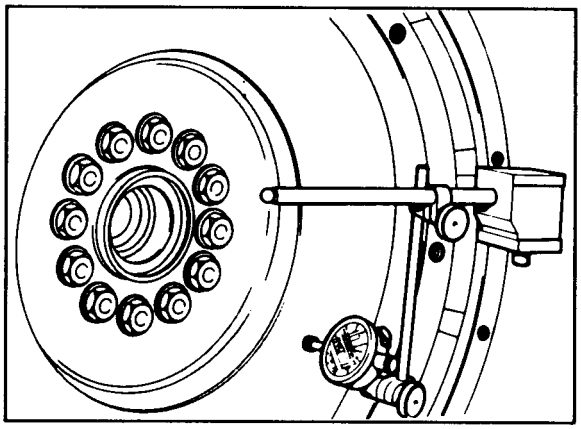
5. Faça nova verificação da concentricidade da carcaça.

6. Monte o volante no flange da árvore de manivelas. Fixe os parafusos ao torque de 105 Nm (10,7 Kgfm) (77 Ibf ft).



7. Verifique com o relógio microcomparador a concentricidade entre o diâmetro externo do volante e a árvore de manivelas: 0,30 mm ou 0,012 pol.

M



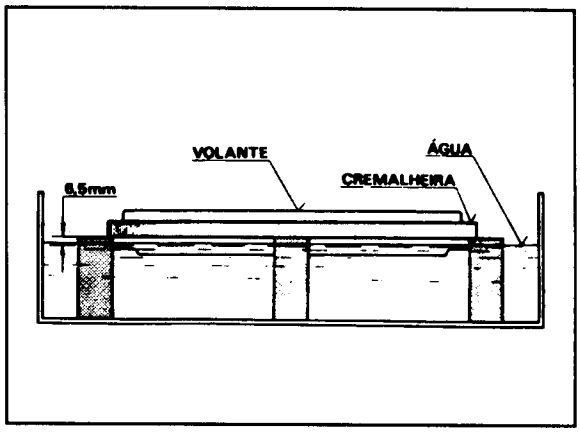
8. Verifique o paralelismo entre as superfícies do volante e da carcaça: 0,03 mm / 25,4 mm de raio de 0,001 pol/1 pol de raio.

SUBSTITUIÇÂO DA CREMALHEIRA

⚠ CUIDADO! AS OPERAÇÕES SEGUINTES ENVOLVEM CALOR, PODENDO CAU - SAR QUEIMADURAS.

Desmontagem

1. Coloque o volante num recipiente adequado, com água limpa e apoie a cremalheira sobre quatro blocos de metal, de modo que a cre - malheira fique aproximadamente 6,5 mm (1/4 pol) acima do nível d'água.



2. Aqueça a cremalheira em toda a sua extensão para que o volante solte-se.

Montagem

1. Para a montagem da cremalheira no volante, aqueça-a a uma temperatura aproximada de 246ºC numa estufa.

M

M

CAPÍTULO N

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

COMPONENTES: MEDIDAS, AJUSTES E TOLERÂNCIAS

BLOCO DO MOTOR	milímetros		polegadas	
- Altura total, medida entre as superfícies usinadas	441,12	441,33	17,367	17,375
- Diâmetro do alojamento da camisa	104,20	104,23	4,103	4,104
- Diâmetro do rebaixo para flange da camisa	107,82	107,95	4,245	4,250
- Profundidade do rebaixo para flange da camisa	3,81	3,91	0,150	0,154
- Diâmetro do alojamento do casquilho	80,42	80,44	3,166	3,167
- Diâmetro do mancal nº 1 da árvore de comando das válvulas	50,79	50,85	2,000	2,002
- Diâmetro do mancal nº 2 da árvore de comando das válvulas	50,55	50,60	1,990	1,992
- Diâmetro do mancal nº 3 da árvore de comando das válvulas	50,29	50,34	1,980	1,982
- Diâmetro do mancal nº 4 da árvore de comando das válvulas	50,04	50,09	1,970	1,972
- Diâmetro do alojamento da bucha do mancal frontal da árvore de comando de válvulas	55,56	55,59	2,188	2,189

CAMISA DO CILINDRO	milímetros		polegadas	
-Tipo Produção	Seca, com flange, montada com interferência			
Serviço	Seca, com flange, montada por transição			
- Diâmetro externo	104,25	104,28	4,105	4,106
- Diâmetro interno (após brunidura)	100,00	100,03	3,937	3,938
Desgaste máximo permitido para serviço	100,04	100,06	3,9385	3,9395
- Interferência de montagem no alojamento do bloco produção	0,03	0,08	0,001	0,003
serviço	+/- 0,03		+/- 0,001	
-Altura do topo, acima da superfície usinada do bloco superior	0,10		0,004	
inferior	0,10		0,004	

N

ÊMBOLO	milímetros		polegadas	
-Altura em relação à superfície usinada do bloco	0,14	0,36	0,005	0,014
- Diâmetro do alojamento do pino do êmbolo 1006-6	34,928	34,935	1,3751	1,3754
1006-6T	38,103	38,109	1,5001	1,5004
- Largura do canalete do anel superior 1006-6	2,57	2,59	0,101	0,102
1006-6T	cônica			
- Largura do canalete do 2º anel 1006-6	2,55	2,57	0,100	0,101
1006-6T	2,56	2,58	0,1008	0,1016
- Largura do canalete do 3º anel 1006-6	4,03	4,06	0,1587	0,1598
1006-6T	4,04	4,06	0,1591	0,1598

ANEL DE SEGMENTO	milímetros		polegadas	
- Folga lateral do 1º canalete				
compressão 1006-6	0,08	0,11	0,003	0,004
1006-6T	cunha			
- Largura do anel superior 1006-6	2,48	2,49	0,097	0,098
1006-6T	cunha			
- Folga lateral do 2º canalete				
compressão 1006-6	0,06	0,09	0,002	0,003
1006-6T	0,07	0,11	0,003	0,004
- Largura do 2 anel	2,48	2,49	0,097	0,098
- Folga lateral do 3º canalete				
raspador 1006-6	0,04	0,08	0,002	0,003
1006-6T	0,05	0,08	0,002	0,003
- Largura do 3º anel	3,98	3,99	0,1566	0,1571

N

FOLGA ENTRE PONTAS	milímetros		polegadas	
-Anel de compressão do 1º canalete 1006-6	0,40	0,85	0,016	0,033
1006-6T	0,35	0,75	0,014	0,030
-Anel de compressão do 2º canalete 1006-6	0,30	0,76	0,012	0,030
1006-6T	0,30	0,76	0,012	0,030
-Anel raspador do óleo do 3º canalete 1006-6	0,38	0,84	0,015	0,033
1006-6T	0,38	0,84	0,015	0,033

BIELA	milímetros		polegadas	
- Diâmetro do alojamento do casquilho	67,208	67,221	2,6460	2,6465
- Diâmetro do alojamento da bucha 1006-6	38,895	38,920	1,5313	1,5323
1006-6T	42,069	42,094	1,6562	1,6572
- Distância entre centros (alojamento do casquilho/ alojamento da bucha da biela)	219,05	219,10	8,624	8,626

BUCHA DA BIELA	milímetros		polegadas	
- Diâmetro externo 1006-6	38,94	39,03	1,535	1,536
1006-6T	42,16	42,19	1,6600	1,6613
- Diâmetro interno após acabamento 1006-6	34,945	34,963	1,3758	1,3765
1006-6T	38,12	38,14	1,5008	1,5015
- Rugosidade interna (CLA)	0,8 µm		32 µpol	
- Folga entre o pino do êmbolo e a bucha	0,020	0,043	0,0008	0,0017

N

ÁRVORE DE MANIVELAS	milímetros		polegadas	
- Diâmetro dos munhões, padrão	76,159	76,190	2,9984	2,9996
Sobmedida 0,010" (0,25 mm)	75,91	75,94	2,9884	2,9896
Sobmedida 0,020" (0,51 mm)	75,65	75,68	2,9784	2,9796
Sobmedida 0,030" (0,76 mm)	75,40	75,43	2,9684	2,9696
- Desgaste máximo dos munhões, para serviço	0,04		0,0016	
- Largura do 1º munhão-padrão	36,93	37,69	1,454	1,484
Máximo	37,82		1,489	
- Largura dos munhões 2,3,5,6 e 7- padrão	39,243	39,345	1,545	1,549
Máximo	39,47		1,554	
- Largura do munhão nº 4 - padrão	44,145	44,221	1,738	1,741
Máximo	44,68		1,759	
- Diâmetro dos moentes-padrão	63,470	63,495	2,4988	2,4998
Sobmedida 0,010" (0,25 mm)	63,22	63,24	2,4888	2,4898
Sobmedida 0,020" (0,51 mm)	62,96	62,99	2,4788	2,4798
Sobmedida 0,030" (0,76 mm)	62,70	62,73	2,4688	2,4698
- Desgaste máximo dos moentes para serviço	0,04		0,0016	
- Comprimento dos moentes, padrão	40,348	40,424	1,5885	1,5915
Máximo	40,55		1,5965	
- Diâmetro do cubo da árvore de manivelas	47,625	47,645	1,8750	1,8758
- Raio de concordância dos munhões/moentes	3,68	3,96	0,145	0,156
- Ovalização máxima dos munhões/moentes	0,04		0,0016	
- Diâmetro do flange traseiro	133,27	133,37	5,247	5,251
- Excentricidade máxima: Munhões 1 e 7	Apoiados			
Munhões 3 e 5	0,20		0,008	
Munhões 2 e 6	0,10		0,004	
Munhão 4	0,25		0,010	
- Folga axial	0,05	0,38	0,002	0,015
Máxima	0,51		0,020	

N

ARRUELA DE ENCOSTO DA ÁRVORE DE MANIVELAS	milímetros		polegadas	
- Espessura - padrão	2,261	2,311	0,0890	0,0910
- Sobremedida 0,191 mm (0,0075")	2,451	2,501	0,0965	0,0985

ÁRVORE DE COMANDO DAS VÁLVULAS	milímetros		polegadas	
- Diâmetro do munhão nº 1	50,711	50,737	1,9965	1,9975
- Diâmetro do munhão nº 2	50,457	50,483	1,9865	1,9875
- Diâmetro do munhão nº 3	50,203	50,229	1,9765	1,9775
- Diâmetro do munhão nº 4	49,949	49,975	1,9665	1,9675
- Levantamento dos tuchos - admissão	7,617	7,694	0,2999	0,3029
escape	7,711	7,788	0,3036	0,3066
- Desgaste máximo dos munhões para serviço	0,05		0,002	
- Folga axial, padrão	0,10	0,41	0,004	0,016
- Folga axial, máxima para serviço	0,53		0,021	

ARRUELA DE ENCOSTO DA ÁRVORE DE COMANDO DAS VÁLVULAS	milímetros		polegadas	
- Espessura - padrão	5,49	5,54	0,216	0,218
- Projeção da arruela acima da face dianteira do bloco	-0,05	+0,08	-0,002	+0,003

N

CABEÇOTE	milímetros		polegadas	
-Altura	102,79	103,59	4,047	4,078
-Altura mínima do cabeçote após o refaceamento	102,48		4,035	
- Empenamento máximo para serviço:				
Transversal	0,13		0,005	
Longitudinal	0,25		0,010	
Diagonal	0,25		0,010	
- Diâmetro do furo para guias das válvulas:				
Padrão	15,867	15,893	0,6247	0,6257
- Máxima folga entre a haste da válvula e o furo guia, para serviço:				
Admissão	0,13		0,005	
Escapamento	0,15		0,006	
- Diâmetro do alojamento para a sede postiça da válvula de admissão:				
Padrão	51,22	51,24	2,0165	2,0175
- Profundidade do alojamento da sede postiça da válvula de admissão	7,19	7,32	0,283	0,288
Raio	0,38		0,015	
- Diâmetro do alojamento para a sede postiça da válvula de escapamento:				
Padrão	42,62	42,65	1,6780	1,6790
- Profundidade do alojamento para sede postiça da válvula de escapamento	9,52	9,65	0,375	0,380
Raio	0,38		0,015	

GUIA DA VALVULA DE ADMISSAO	milímetros		polegadas	
- Diâmetro interno, após montagem	9,51	9,56	0,3744	0,3764
- Diâmetro externo	15,900	15,913	0,6260	0,6265
- Interferência de montagem no cabeçote	0,03	0,07	0,0012	0,0027
-Comprimento Admissão	57,94		2,281	
Escapamento	61,10		2,406	
- Resalto a partir do fundo do rebaixo para mola da válvula	15,10		0,594	

VÁLVULA DE ADMISSÃO	milímetros		polegadas	
- Diâmetro da haste	9,462	9,487	0,3725	0,3735
- Comprimento	122,66	123,07	4,829	4,845
- Folga da válvula na guia	0,02	0,10	0,0008	0,0039
- Diâmetro da cabeça	44,86	45,11	1,766	1,776
-Ângulo da superfície de vedação (em relação à vertical)		45º ou 60º		
- Profundidade da válvula abaixo da superfície usinada do cabeçote	1,27	1,60	0,050	0,063
- Máxima para serviço	1,85		0,073	

VÁLVULA DE ESCAPAMENTO	milímetros		polegadas	
- Diâmetro da haste	9,431	9,456	0,3713	0,3723
- Comprimento	123,07	123,57	4,845	4,865
- Folga da válvula na guia	0,05	0,13	0,002	0,005
- Diâmetro da cabeça	37,26	37,52	1,467	1,477
- Ângulo da superfície de vedação		45º		
- Profundidade da válvula abaixo da superfície usinada do cabeçote	1,28	1,83	0,050	0,072
- Máxima para serviço	2,08		0,082	

MOLA DA VÁLVULA	milímetros		polegadas	
- Força necessária para comprimir a mola até a altura de 34,04 mm (1,340") turbo (interna)	89,41 N	103,64 N	20,1 lbf	23,3 lbf
- Força necessária para comprimir a mola até a altura de 35,81 mm (1,410") turbo (externa)	175,70 N	194,39 N	39,5 lbf	43,7 lbf
- Força necessária para comprimir a mola até altura de 40,0 mm (1,57") naturalmente aspirado	312 N	344 N	70,1 lbf	77,31 lbf

TUCHO	milímetros		polegadas	
- Diâmetro	18,987	19,012	0,7475	0,7485
- Diâmetro do alojamento do tucho no bloco	19,050	19,080	0,7500	0,7512
- Folga entre o tucho e o alojamento	0,038	0,094	0,0015	0,0037

VARETA	milímetros		polegadas	
- Comprimento	265,58	267,72	10,456	10,540

EIXO DOS BALANCINS	milímetros		polegadas	
- Comprimento	19,012	19,037	0,7485	0,7495

BALANCIM	milímetros		polegadas	
- Diâmetro do alojamento da bucha	22,225	22,255	0,8750	0,8762
- Diâmetro externo da bucha	22,276	22,314	0,8770	0,8785
- Interferência de montagem da bucha	0,020	0,089	0,0008	0,0035
- Diâmetro interno da bucha	19,063	19,101	0,7505	0,7520
- Folga do eixo na bucha	0,025	0,089	0,0010	0,0035
- Máxima folga entre o balancim e eixo, para serviço	0,13		0,005	

ENGRENAGEM DA ÁRVORE DE COMANDO DAS VÁLVULAS	milímetros	polegadas
- Número de dentes	56	

ENGRENAGEM INTERMEDIÁRIA E EIXO	milímetros		polegadas	
- Número de dentes	37			
- Diâmetro interno das buchas das engrenagens (devem ser ajustadas após a montagem)	22,23	22,26	0,875	0,866
- Rugosidade do ∅ interno das buchas (CLA)	0,8 µn		32 µpol	
- Diâmetro dos eixos das engrenagens	22,19	22,21	0,873	0,874
- Folga das engrenagens nos eixos	0,020	0,066	0,0008	0,0026
- Largura das engrenagens (região de contato com os eixos)	29,261	29,312	1,1520	1,1540
- Folga axial das engrenagens	0,03	0,33	0,001	0,013
- Folga axial das engrenagens, máxima para serviço	0,38		0,015	

ENGRENAGEM ACIONADORA DA BOMBA INJETORA	
- Número de dentes	63

ENGRENAGEM DA ÁRVORE DE MANIVELAS	
- Número de dentes	28

BOMBA DE ÓLEO LUBRIFICANTE	milímetros		polegadas	
-Tipo		De rotor		
Nº de lóbulos-rotor interno		Quatro		
Nº de lóbulos-rotor externo		Cinco		
- Folga entre os rotores interno e externo	0,04	0,13	0,0015	0,0050
- Folga axial do rotor interno 1006-6	0,05	0,12	0,002	0,0050
1006-6T	0,043	0,118	0,0017	0,0046
- Folga axial do rotor externo 1006-6	0,04	0,11	0,0015	0,0044
1006-6T	0,031	0,106	0,0012	0,0042
- Folga entre o rotor externo e a carcaça da bomba	0,15	0,33	0,006	0,013

VÁLVULA DE ALÍVIO	milímetros		polegadas	
- Diâmetro do alojamento do êmbolo	18,237	18,268	0,7180	0,7192
- Diâmetro externo do êmbolo	18,156	18,186	0,7148	0,7160
- Folga do êmbolo no alojamento	0,051	0,112	0,0020	0,0044
- Pressão de abertura da válvula 1006-6	414 Kpa (60 Ibf/pol²) 4,2 Kgf/cm²			
1006-6T	523 Kpa (60 Ibf/pol²) 5,3 Kgf/cm²			

TURBOALIMENTADOR	Tipo
- Marca: Garrett / Lacon	T25

BOMBA INJETORA

Marca: Lucas-CAV
Tipo: DPA ou DPS
Sentido de rotação: Horário
Saída para o cilindro nº 1: Letra "Y"

Sincronismo estático

O ângulo de regulagem do motor deve ser verificado com a ferramenta especial 8130622 e com o êmbolo número 1 posicionado no PMS (ponto morto superior - curso de compressão). A bomba deve ser ajustada no início de injeção de combustível para o cilindro nº 1.

As letras de código são incluídas no código de ajustagem gravadas na plaqueta da bomba injetora.

Algumas bombas de alimentação podem ter o código de regulagem gravado em uma plaqueta fixada no flange da bomba. Quando existir a plaqueta, utilizar como referência as letras de código gravadas. Um código de regulagem típico pode ser: 2643C6018BM/2860; neste caso as letras de referência são "BM".

Letras de código da bomba	Ângulo de regulagem do motor	Ângulo de marcação da bomba
AK	325 1/2º	336º
AM	382 1/4º	292º
BM	282 1/4º	290 1/2º
CM	280 1/2º	291 1/4º
DM	282 1/4º	290 1/4º
FK	325 1/4º	326º
GK	324º	336º
GM	282 1/4º	292º
HK	327º	336º
HM	282 1/4º	291º
JK	325 1/4º	334º
KK	325º	334º
LK	326 1/2º	337 1/2º
MK	325º	336º
PK	326º	334º
RK	327 1/2º	336º
UK	332º	343º

PONTO DE INJEÇÃO ESTÁTICO		
Modelo	Aplicação	Ponto de Injeção (APMS)
1006-6	MF 297 / 630 / 5320	22º (5,92 mm)
1006-6	MF 640	17º (3,56 mm)
1006-6	MF 3640	21º (5,40 mm)
1006-6T	MF 299 / 640 / 660 / 680	16º (3,16 mm)
1006-6T	MF 650	18º (3,99 mm)
1006-6T	MF 5650	17º (3,56 mm)

BICOS INJETORES	
- Marca	CAV
- Pressão de Ajuste 1006-6	220 atm
1006-6T	250 atm

BOMBA ALIMENTADORA	
- Marca	AC DELCO, FCM
- Tipo	Mecânica, de diafragma
- Pressão de vazâo, estática	34,5 - 55,2 Kpa (5-8 Ibf/pol²) (0,35-0,56 Kgf/cm²)

N

TORQUES RECOMENDADOS

ITEM	rosca	Nm	lbf ft	kgfm
Conjunto do cabeçote				
Parafusos do cabeçote	1/2 UNF	Ver Seção F		
Parafusos dos suportes do eixo dos balancins				
- Suporte de alumínio	M12	40	30	4,0
- Suporte de ferro fundido	M12	75	55	7,6
- Porcas da tampa do cabeçote	M12	20	15	2,0
- Porcas da tampa do cabeçote (alumínio)	M12	30	22	3,0
Parafusos do coletor de admissão ao cabeçote	M10	44	33	4,4
Porcas do coletor de escapamento ao cabeçote	M10	44	33	4,4
Porcas do coletor de escapamento ao cabeçote	M10	50	37	5,0
Parafuso da alça de levantamento do motor	M10	44	33	4,4
Conjunto de êmbolos e bielas				
Porcas das bielas	1/2 UNF	125	92	12,7
Parafuso das bielas	1/2 UNF	155	114	15,8
Parafusos banjo dos jatos de arrefecimento	3/4 UNF	20	15	2,0
dos êmbolos (jetcooling)	3/8 UNF	27	20	2,7
Conjunto da árvore de manivelas				
Parafusos dos mancais principais	5/8 UNF	265	196	27,0
Parafusos da polia da árvore de manivelas	7/16 UNF	115	85	11,7
Parafusos do amortecedor a polia da árvore de maniv.	M12	75	55	7,6
Parafusos do cubo da polia da árvore de manivelas	M8	35	26	3,5
Parafusos da carcaça do vedador de óleo traseiro ao bloco de cilindros	M8	22	16	2,2
Parafuso da placa intermediária	M6	16	12	1,6
Parafuso do retentor traseiro / placa	M8	18	13	1,8
Parafusos de retenção do cubo da engrenagem intermediária	M12	93	68	9,4
Conjunto da Caixa de Distribuição e acionamento				
Parafusos da caixa distribuição ao bloco de cilindros	M8	22	16	2,2
	M10	44	33	4,4
Parafusos do cubo da engrenagem intermediária	M10	44	33	4,4
Parafuso da engrenagem da árvore do comando de válvulas	M12	78	58	7,9
Parafusos da tampa da caixa de distribuição	M8	22	16	2,2
Porcas da tampa da caixa	M8	22	16	2,2

ITEM	rosca	Nm	lbf ft	kgfm
Sistema de Alimentação				
Porcas do turboalimentador ao coletor	M10	44	33	4,4
Parafuso, tampa respiro	M6	9	7	0,9
Sistema de Lubrificação				
Bujão do cárter de óleo lubrificante	3/4 UNF	34	25	3,4
Parafusos da bomba de óleo	M8	22	16	2,2
Parafusos da tampa da bomba de óleo	M8	28	21	2,8
Sistema de Arrefecimento				
Parafusos da carcaça do ventilador a caixa de distribuição	M10	44	33	4,4
Parafusos da polia do ventilador ao cubo	M8	22	16	2,2
	M10	44	33	4,4
Parafusos do ventilador	M8	22	16	2,2
Conexão do resfriador	3/4 UNF	58	42	5,8
Volante e Carcaça				
Parafusos do volante à árvore de manivelas	1/2 UNF	105	77	10,7
Parafusos da carcaça do volante ao bloco de cilindros	M10	44	33	4,4
com gravação 8.8	M12	75	55	7,6
com gravação 10.9	M10	63	46	6,4
	M12	115	85	11,7
Sistema de Combustível				
Porcas dos tubos de combustível de alta pressão	M12	22	16	2,2
Parafusos dos injetores	M8	12	9	1,2
Parafusos da bomba alimentadora	M8	22	16	2,2
Porca da engrenagem da bomba injetora	M14	80	59	8,1

CAPÍTULO P

INSTRUÇÕES ADICIONAIS

CONSERVAÇÃO DE MOTORES INATIVOS

Para que o motor não seja afetado pela corrosão, se permanecer inativo durante longo período, é necessário tomar as seguintes providências:

1. Limpe completamente as partes externas do motor.

2. Faça-o funcionar até a temperatura normal de operação. A seguir, desligue-o e drene o óleo do cárter.

3. Remova o cárter, limpe o tubo de sucção e substitua o elemento do filtro de óleo lubrificante.

4. Limpe o tubo de respiro.

5. Após recolocar o filtro, abasteça o cárter até o nível máximo, marcado na vareta indicadora do nível de óleo lubrificante com óleo SHELL ENSIS ENGINE MOTOR.

6. Drene o reservatório de combustível e abasteça-o com óleo SHELL CALIBRATION FLUID B.

7. Funcione o motor até que este atinja a temperatura normal de operação.

8. Drene o líquido de arrefecimento do motor e radiador.

9. Remova o filtro de ar ou qualquer extensão da tubulação de admissão e vede a entrada de ar com fita adesiva.

10. Remova o tubo de escapamento e vede o seu coletor, assim como o coletor de admissão.

11. Desligue a bateria e retire-a para armazenagem.

 CUIDADO! CONTÉM ÁCIDO, PROTEJA AS MÃOS E OLHOS.

12. Remova a correia do ventilador.

13. Complete com água destilada o nível de bateria. Limpe os terminais, lubrifique-os com graxa e complete a carga. Não use carga rápida. Armazene em local fresco, seco e isento de pó. Complete a carga uma vez por mês.

14. Limpe os terminais do motor de partida e do altenador e aplique uma leve camada de graxa. Se o veículo estiver exposto ao tempo, o alternador, motor de partida, e o painel de instrumentos devem ser protegidos contra as intempéries.

PREPARO DO MOTOR PARA RETORNO AO TRABALHO

Antes de colocar em funcionamento um motor que permaneceu longo tempo inativo, tome os seguintes cuidados:

1. Limpe perfeitamente todas as partes externas.

2. Feche todos os bujões de drenagem do bloco e do radiador e abasteça o sistema de arrefecimento com água limpa. Observe se há vazamentos.

3. Gire o ventilador com a mão a fim de assegurar-se de que os vedadores da bomba d'água estejam livres.

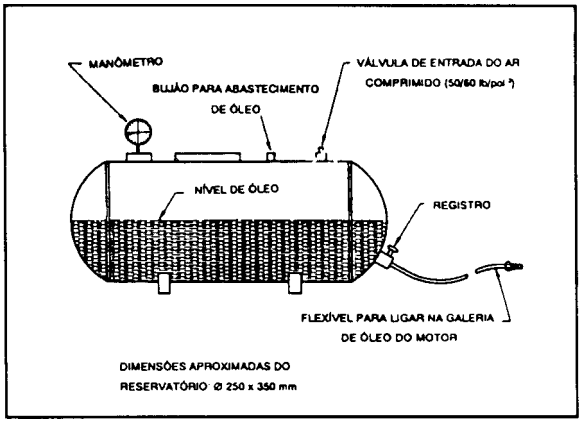
4. Coloque a correia do ventilador e regule sua tensão.

5. Retire a tampa das válvulas, lubrifique o conjunto de balancins com óleo para motor e monte-a novamente.

6. Limpe e monte o filtro de ar e o bocal de abastecimento; remova a fita adesiva de vedação dos coletores de admissão e escapamento.

7. Monte o tubo de escapamento.

8. Pressurize com óleo novo as galerias do motor (50/60 Ibf/pol²) e gire a árvore de manivelas com as mãos, descolando assim os casquilhos. Despressurize o sistema e remova o reservatório de pressurização.



P

9. Ligue a(s) bateria(s):



NA FIXAÇÃO DOS TERMINAIS, NÃO INVERTA A POSIÇÃO DOS CABOS EM RELAÇÂO AOS PÓLOS DA BATERIA.



LIGUE PRIMEIRO O TERMINAL POSITIVO.

10. Retire o excesso de graxa dos terminais do alternador e do motor de partida. Verifique se todas as conexões estão em ordem.

11. Drene o óleo do cárter e encha-o até o nível correto.

12. Retire a fita adesiva do respiro do reservatório ou do tubo de enchimento.

13. Drene o combustível do reservatório e abasteça-o com óleo novo.

14. Substitua o elemento do filtro de combustível.

15. Sangre o sistema de combustível.

Nota: Se estas instruções forem observadas, o retorno ao trabalho não prejudicará o motor. A INTERNATIONAL ENGINES SOUTH AMERICA não responde por danos no motor provocados pela inobservância destes procedimentos.

INFLUÊNCIA DA ALTITUDE NO DESEMPENHO DO MOTOR

Ao utilizar os motores naturalmente aspirados em locais de altitudes elevadas, o seu desempenho será afetado pela rarefação do ar atmosférico. A quantidade de ar diminui, enquanto que a de com-bustível permanece inalterada, tornando a mistura ar-combustível rica e a potência baixa, devido à combustão incompleta.

Neste caso, deve-se diminuir a quantidade do combustível injetado na câmara de combustão.

Nota: Qualquer ajuste ou regulagem na bomba injetora deverá ser realizado pelo distribuidor do fa-bricante da bomba.
Quaisquer informações adicionais devem ser solicitadas ao Departamento de Serviço e Marketing da INTERNATIONAL ENGINES SOUTH AMERICA, São Bernardo do Campo, SP, Brasil ou qualquer re-presentante da nossa Rede de Distribuidores e/ou Serviço Autorizado.

ARMAZENAMENTO DE COMBUSTIVEL

Combustível limpo, isento de água, impurezas e materiais estranhos é fator importante para assegurar o bom funcionamento de um motor, por longo tempo e sem falhas.

A água, sujeira e enxofre contidos no combustível são responsáveis pela formação de borras no cárter, depósito nos alojamentos dos anéis de compressão, paredes dos cilindros, bicos injetores e válvulas de ecapamento, além de interferirem no bom funcionamento da bomba injetora.

O uso de lubrificantes adequados recomendados pela fábrica contribui eficientemente para neutralizar, evitar ou reduzir os efeitos danosos destes produtos no funcionamento do motor.

A finalidade do sistema de filtragem do combustível do motor é evitar que a sujeira e corpos estranhos existentes no combustível danifiquem os componentes de alta precisão do sistema de injeção.

A falta de cuidado durante o abastecimento sobrecarrega o sistema de filtragem do combustível do motor, comprometendo sua finalidade.

Esses problemas são facilmente eliminados tomando-se os seguintes cuidados:

1. Após o enchimento do depósito de armazenagem, deve-se deixar o combustível em repouso durante 24 h, para que haja sedimentação de água e impurezas.

2. Antes de transferir o combustível do depósito de armazenagem para um reservatório qualquer, deve-se drenar a água e sedimentos acumulados.

3. Os vasilhames, funis, etc. usados para a transferência de combustível de um depósito para outro devem estar limpos. Estopa ou panos que soltem fios não podem ser usados para limpar esses utensílios.

4. O funil usado para transferência de combustível deve ter tela metálica fina de malha 80 (fio de 0,10 mm e abertura de malha de 0,25 mm).

INSTRUÇÕES ADICIONAIS

⚠ PARA SE INSTALAR DEPÓSITOS DE ARMAZENAGEM DE COMBUSTÍVEL DEVE-SE OBSERVAR O SEGUINTE:

1. Localização, dimensão e segurança da área onde está instalado.

2. A área deve ser plana, de preferência afastada de moradias, abrigos de animais, instalações elétricas convencionais, locais onde existam equipamentos de soldagem, caldeiras ou outros que possam gerar centelhas, chamas ou calor excessivo.

3. O depósito deve ser cilíndrico, constìtuído de chapas de aço soldadas eletricamente.Internamente, a superfície do depósito e de toda a tubulação de combustível deve ser limpa e isenta de quaisquer impurezas que venha contaminar o combustível, não podendo ser zincada, pois o combustível reage quimicamente com o zinco, produzindo uma substância viscosa que obstrui os filtros e prejudica o funcionamento do sistema de injeção.

4. Externamente, o depósito de combustível e todos os componentes da sua tubulação devem ser pintados com tinta anticorrosiva.

5. O depósito deve possuir um sistema de ventilação com entrada protegida com tela metálica. Pode-se também instalar um filtro de ar.

6. A tubulação de saída do combustível deve ter, após o registro, um sistema de filtragem e sedimentação.

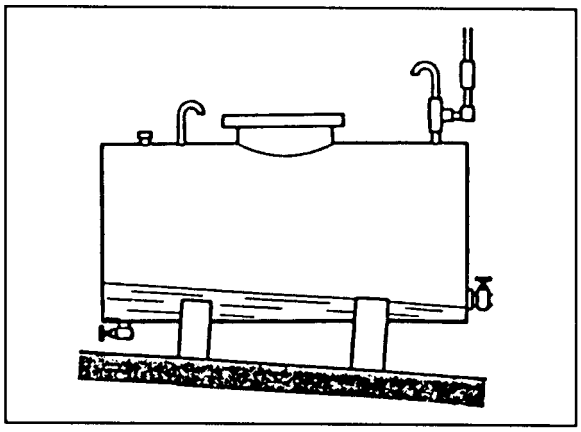
7. Se houver necessidade de instalar uma rede elétrica para acionamento de bomba, esse equipamento deve ser especial, do tipo blindado.

8. Havendo necessidade de instalar uma bomba hidráulica para manipulação do combustível, esta deve ser protegida, quando não em uso, do contato direto com o combustível, por meio de uma válvula de retenção e registro.

9. A bomba hidráulica e os painéis de controle devem ser montados sobre bases de concreto.

10. O depósito deve ter um registro de armazenagem de água e impurezas sedimentadas.

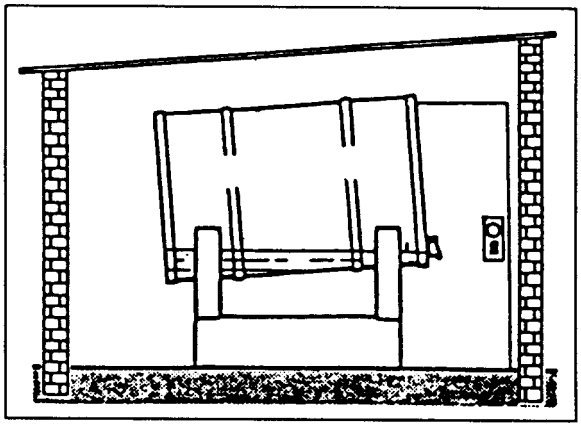
11. O depósito deve ser instalado sobre suportes apropriados, de maneira que sua parte frontal, onde é feita a retirada de combustível, fique mais alta que a posterior onde se acha loca - lizado o registro de drenagem.



12. A inclinação em relação ao nível do solo deve ser de 20 a 50 mm por metro de comprimento.

13. Se forem usados tambores, estes não devem ser galvanizados internamente.

14. Os tambores devem ficar abrigados do sol, chuva e pó, devendo ficar deitados sobre ca - valetes que mantenham as torneiras aproxima- damente 75 mm mais altas que o fundo dos mesmos. Isto facilitará a sedimentação da á - gua e impurezas.



15. A área onde estiver instalado o depósito do combustível deve ser mantida limpa. O piso sob o depósito, até a distância de 1 metro, deve ser recoberto com cascalho grosso.

16. Crianças devem ser impedidas de brincar próximas às instalações do depósito de combustí- vel.

17. Em pontos estratégicos, em toda a volta do depósito, devem ser afixadas placas como:

⚠ NÃO FUME NESTE LOCAL OU EM SUAS PROXIMIDADES.

⚠ CUIDADO! INFLAMÁVEL!

⚠ PROIBIDA A ENTRADA DE PESSOAS ESTRANHAS NESTA ÁREA.

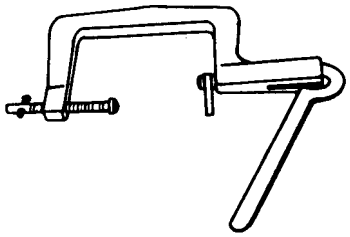
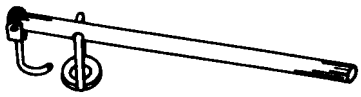
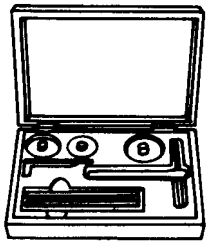
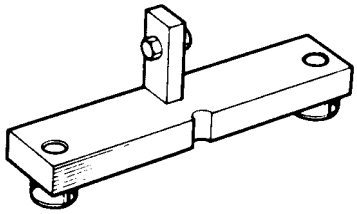
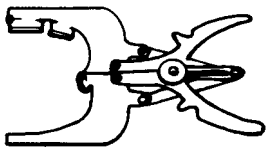
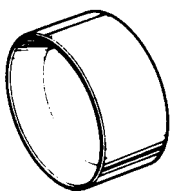
18. A área deve ficar protegida com extintores de incêndio devidamente sinalizados.

P

CAPÍTULO X

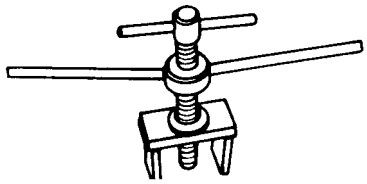
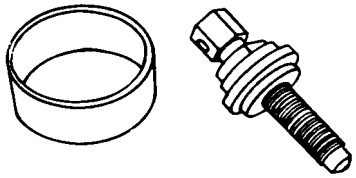
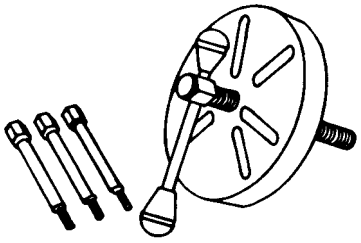
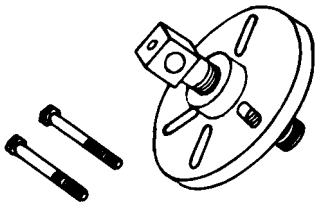
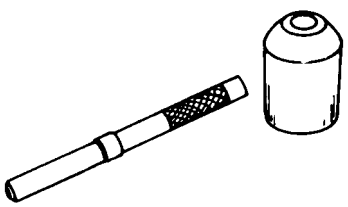
FERRAMENTAS ESPECIAIS

FERRAMENTAS ESPECIAIS

FIGURA	NÚMERO	APLICAÇÃO
	**8130001**	Colocador / extrator de válvulas com cabeçote desmontado
	**8130002**	Colocador / extrator de válvulas com cabeçote montado.
	**8130003**	* Jogo de fresas para recondicionamento das sedes das válvulas
	**8130004**	Base para verificação de alturas e profun - didades com relógio comparador.
	**8130005**	Alicate expansor de anéis de segmento.
	**8130438**	Cinta para montagem dos êmbolos nas camisas dos cilindros.

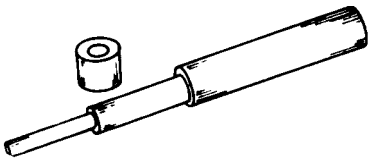
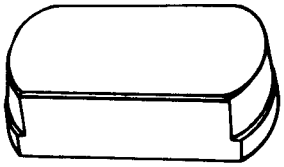
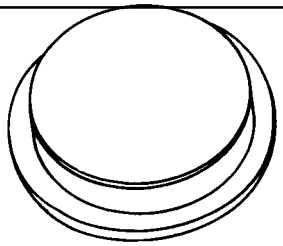
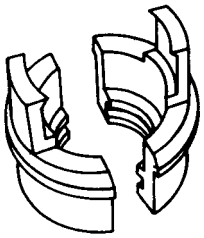
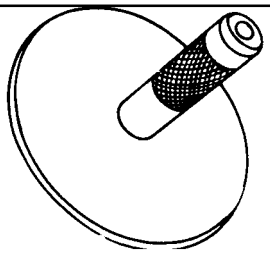
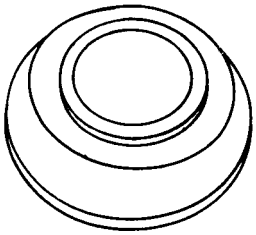
X

FERRAMENTAS ESPECIAIS

FIGURA	NÚMERO	APLICAÇÃO
	**8130009**	Extrator da bucha.
	**8130010**	Extrator da engrenagem da árvore de manivelas.
	**8130011**	Extrator da polia da árvore de manivelas.
	**8130012**	Extrator.
	**8130013**	Extrator da árvore da bomba d'água.
	**8130401**	* Extrator / colocador da bucha do balancim.

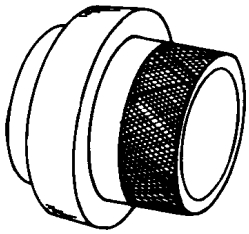
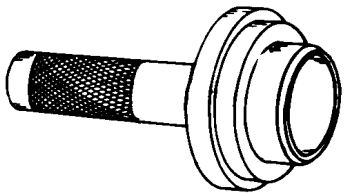
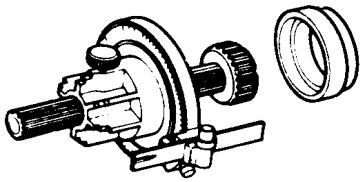
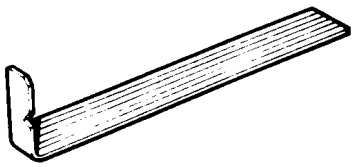
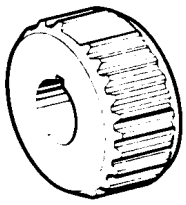
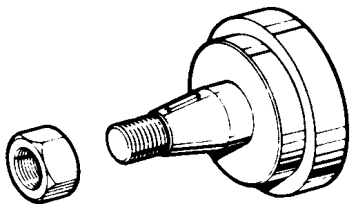
X

FERRAMENTAS ESPECIAIS

FIGURA	NÚMERO	APLICAÇÃO
	**8130403**	Colocador / extrator das guias de válvulas.
	**8130437**	Flange para sacar camisas.
	**8130410**	Flange para colocar camisas.
	**8130411**	Extrator de engrenagem da árvore de manivelas.(Usar com a ferramenta 8130010).
	**8130412**	Colocador do vedador traseiro na carcaça.
	**8130413**	Cone para montagem do vedador traseiro no flange da árvore de manivelas.

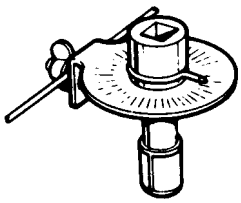
X

FERRAMENTAS ESPECIAIS

FIGURA	NÚMERO	APLICAÇÃO
	**8130604**	Centralizador da tampa da caixa de distribuição.
	**8130605**	Colocador do retentor traseiro
	**8130622**	Regulador do sincronismo.
	**8130626**	Indicador 90º (usado com 8130622).
	**8130623**	Adaptador para sincronismo do motor (usado com 8130622).
	**8130624**	Adaptador para sincronismo do motor (usado com 8130622).

X

FERRAMENTAS ESPECIAIS

FIGURA	NÚMERO	APLICAÇÃO
	**8130625**	Goniômetro para torque / ângulo.

* Ferramentas mediante consulta à MAXION INTERNATIONAL MOTORES.

X