

MOTORES

MWM
BRASIL

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

SÉRIE 229

229 SERIES

Manual de Oficina

MOTORES

MWM
BRASIL

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

MWM

SÉRIE 229
229 SERIES

Manual de Oficina

MWM MOTORES DIESEL LTDA.

Av. das Nações Unidas, 22.002
CEP 04795-915 - São Paulo - SP - Brasil

Internet: www.mwm.com.br
E-mail: servicos@mwm.com.br

Venda de Motores
Fone: 55 (11) 3882-3318 / 3249 / 3541 - Fax: 55 (11) 3882-3573 / 3576

Peças de Reposição
Fone: 55 (11) 3882-3323 / 3441 - Fax: 55 (11) 3882-3594

Departamento de Serviços
Fone: 55 (11) 3882-3513 / 3207 - Fax: 55 (11) 3882-3574

No Brasil - Assistência ao Cliente (DDG) - 0800-110229

9.229.0.006.7260 - 02/2005

Apresentação	1
Dados Técnicos	2
Operação e Manutenção	3
Bloco	4
Árvore de Manivelas	5
Árvore de Comando de Válvulas	6
Pistões e Bielas	7
Cabeçotes	8
Carcaça de Engrenagens	9
Volante e Carcaça do Volante	10
Compensador de Massas	11
Sistema de Lubrificação	12
Sistema de Arrefecimento	13
Sistema de Combustível	14
Sistema de Admissão, Escape e Turboalimentador	15
Componentes Periféricos do Motor	16
Diagnóstico de Falhas	17
Ferramentas Especiais	18

Apresentação

Prefácio	1-2
Como Utilizar este Manual de Oficina	1-2
Observações Importantes de Segurança	1-3
Instruções Gerais	1-4
Instruções Gerais de Limpeza	1-5
Identificação e Localização do Número de Série	1-6
Cilindros e Mancais - Numeração	1-7

Prefácio

Este manual contém informações e especificações completas para a montagem e desmontagem dos motores MWM Série 229, e de todos os componentes fabricados pela **MWM Motores Diesel Ltda.**

Leia e siga todas as instruções de segurança. Consulte o item **ATENÇÃO** nas Instruções Gerais de Segurança, na próxima seção.

Os procedimentos de reparo, descritos neste manual, assumem que o motor esteja colocado sobre um suporte aprovado. Alguns dos processos de montagem e desmontagem requerem a utilização de ferramentas especiais. Assegure-se que as ferramentas corretas sejam utilizadas como indicam os procedimentos.

As especificações e informações para montagem e desmontagem apresentadas neste manual, são as que estavam em vigor no momento da sua impressão. A **MWM Motores Diesel Ltda.** reserva-se o direito de efetuar quaisquer modificações, a qualquer momento. A **MWM Motores Diesel Ltda.** reserva-se o direito de fazer modificações no produto a qualquer momento sem isto incorrer em nenhuma obrigação. Caso sejam constatadas diferenças entre o seu motor e as informações deste manual, contate um Distribuidor Autorizado MWM ou a própria fábrica.

Os componentes utilizados na fabricação dos motores MWM são produzidos com tecnologia de última geração e com elevados padrões de qualidade. Quando precisar de peças de reposição, recomendamos usar apenas as peças originais MWM. Essas peças podem ser identificadas pelas seguintes marcas.

Como Utilizar este Manual

Para elaboração deste Manual foi tomado como base um motor MWM Série 229 genérico, cujos procedimentos de operação e manutenção são iguais para todos os modelos desta série. As ilustrações, portanto, poderão diferir de aplicação para aplicação.

Neste Manual, todas as referências aos componentes do motor são divididas em 18 seções específicas. Para sua conveniência, a organização do Manual é consistente com os Informativos de Serviço emitidos pela MWM.

Conteúdo do Manual

O Manual contém um índice que pode ser utilizado como uma referência rápida para acesso a cada seção.

Conteúdo da Seção

Cada seção contém as seguintes informações:

- Página de índice no início de cada seção para auxiliar a localização rápida da informação desejada.
- Informações gerais sobre o funcionamento do componente e explicação sobre suas principais modificações.
- Instruções sobre a desmontagem, limpeza, inspeção e dimensão do componente.

Informações Sobre o Sistema Métrico

Todas as dimensões estão expressas no Sistema Métrico Internacional (S.I.).

Observações Importantes de Segurança

Atenção

- **Práticas incorretas de trabalho e falta de cuidados podem causar queimaduras, cortes, mutilação, asfixia ou outras lesões corporais, e até mesmo morte.**

Ler atentamente todas as medidas e notas de segurança antes de executar qualquer reparo no motor. A lista a seguir apresenta as precauções gerais que **devem** ser seguidas para garantir a sua segurança pessoal. Medidas especiais de segurança podem ser apresentadas junto com os procedimentos, caso sejam necessárias.

- Assegurar-se que a área de trabalho ao redor do motor esteja seca, bem iluminada, ventilada, organizada; sem ferramentas e peças soltas, fontes de ignição e substâncias perigosas. Verificar quais condições perigosas podem ocorrer e evite-as.
- **Sempre** usar equipamentos de proteção individual (óculos, luvas, sapatos de segurança, etc.) enquanto estiver trabalhando.
- Lembrar-se que peças em movimento rotativo podem causar cortes, mutilação e estrangulamento.
- **Não** usar roupas folgadas ou rasgadas. Retirar jóias e relógio quando estiver trabalhando.
- Desconectar a bateria (inicie pelo cabo negativo -) e descarregar os capacitores antes de iniciar os consertos. Caso o reparo seja executado em veículo, desconectar o motor de partida para evitar a partida acidental do motor. No caso de motores industriais, colocar um aviso de “**Não Operar**” no compartimento do operador ou nos controles.
- Para girar o motor manualmente, utilizar APENAS os procedimentos recomendados. **Nunca** tentar girar a árvore de manivelas através do ventilador. Essa prática pode causar ferimentos pessoais graves ou danos à(s) lâmina(s) do ventilador, causando falha prematura do componente.
- Se o motor estava em operação e o líquido de arrefecimento quente, deixar o motor resfriar antes de abrir vagarosamente a tampa do reservatório para aliviar a pressão do sistema de arrefecimento.
- **Não** trabalhar com materiais que estejam sendo sustentados apenas por macacos ou por um guincho (talha). **Sempre** usar cavaletes ou suportes corretos para posicionar o motor antes de executar qualquer reparo.
- Aliviar a pressão dos sistemas pneumático (freios), de lubrificação e de arrefecimento antes de remover ou desconectar quaisquer tubulações, conexões ou outros elementos. Prestar atenção à existência de pressão ao desconectar qualquer item de um sistema pressurizado. **Não** verificar fugas de pressão com a mão. Óleo ou combustível a alta pressão podem causar lesões.
- Para evitar ferimentos, usar um guincho (talha), ou solicitar ajuda para erguer componentes que pesem mais de 20 kg. Assegurar-se de que todos os dispositivos de elevação tais como correntes, ganchos ou correias estejam em boas condições e tenham a capacidade de carga correta. Assegurar-se que os ganchos estejam posicionados corretamente. **Sempre** usar uma extensão quando for necessário. Os ganchos de elevação **não devem** receber cargas laterais.
- Nunca deixar o motor funcionar em área fechada e não ventilada. Os gases de escape do motor são nocivos à saúde.
- O aditivo MWM contém substâncias alcalinas. **Não** deixar entrar em contato com os olhos. Evitar o contato prolongado ou repetitivo com a pele. **Não** ingerir. Em caso de contato com a pele, lavar imediatamente com água e sabão. Em caso de contato com os olhos, lavar abundantemente com água por, pelo menos 15 minutos. CHAMAR UM MÉDICO IMEDIATAMENTE. MANTER LONGE DO ALCANCE DAS CRIANÇAS E ANIMAIS.

- Soluções de limpeza e solventes são materiais inflamáveis que **devem** ser manuseados com muito cuidado. Seguir as instruções do fabricante para o uso seguro desses produtos. **MANTER LONGE DO ALCANCE DAS CRIANÇAS E ANIMAIS.**
- Para evitar queimaduras, preste atenção às áreas quentes nos motores que acabaram de ser **DESLIGADOS** e aos fluídos aquecidos em tubos, tubulações e compartimentos.
- **Sempre** utilizar ferramentas em boas condições. Certificar-se de que você sabe como manuseá-las antes de iniciar qualquer reparo. Usar **APENAS** peças de reposição originais MWM.
- Evitar inalar vapores, ingerir ou manter contato prolongado com óleo lubrificante e combustível.

Instruções Gerais

Este motor foi fabricado com a mais avançada tecnologia; ainda assim, ele foi projetado para ser reparado utilizando-se técnicas convencionais complementadas por padrões de qualidade.

- Utilizar combustível de boa qualidade, isento de água e impurezas.
- Utilizar somente óleo lubrificante recomendado.
- Em caso de irregularidade procurar um revendedor ou serviço autorizado da montadora do veículo / equipamento ou MWM. Evitar que terceiros façam algum serviço em seu motor, pois isto anula a garantia.
- Para efetuar “chupeta”, as amperagens das baterias deverão ser iguais para evitar picos de tensão. O procedimento padrão é sempre conectar o cabo no pólo negativo e depois no pólo positivo. Cuidado para não inverter os pólos.

Instruções Gerais de Limpeza

Limpeza do Motor

Vários solventes e substâncias ácidas podem ser usados para limpar as peças do motor.

Utilizar produtos que não agrida a saúde e o meio ambiente.

A MWM Motores Diesel Ltda. não recomenda qualquer substância específica. Sempre siga as orientações do fabricante do produto.

Remover todos os materiais de juntas, anéis de vedação, e com uma escova de aço ou raspador, os depósitos de borra, carbono, etc., antes de colocar as peças no tanque de limpeza. Tenha cuidado para não danificar as superfícies das sedes dos elementos de vedação.

Enxaguar todas as peças com água quente após a limpeza. Secá-las completamente com ar comprimido. Remover a água de enxágüe dos furos roscados e dos canais internos de lubrificação.

Caso as peças não sejam usadas logo após a limpeza, mergulhá-las em um composto antiferrugem adequado. Esse composto deverá ser removido das peças antes da sua instalação no motor.

As seguintes peças **não** devem ser limpas com vapor ou com máquinas com jatos diretos de alta pressão:

1. Componentes elétricos;
2. Chicotes elétricos;
3. Bicos injetores;
4. Bomba Injetora;
5. Correias, tubos e mangueiras;
6. Rolamentos.

MWM Motores Diesel Ltda.

Departamento de Serviços

Av. das Nações Unidas, 22.002 - Santo Amaro

CEP 04795-915 - São Paulo - SP - Brasil

Tel: (011) 3882-3513 / 3305

Fax: (011) 3882-3574

DDG: 0800-110 229

Site: www.mwm.com.br

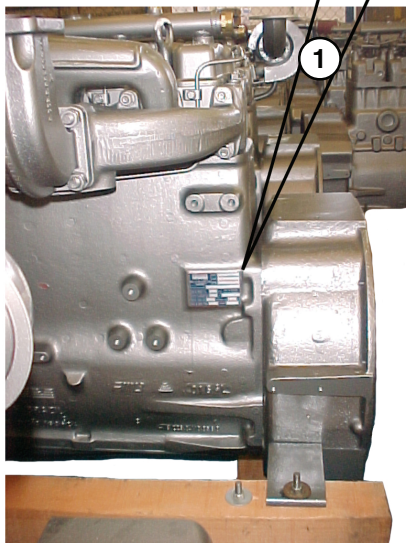
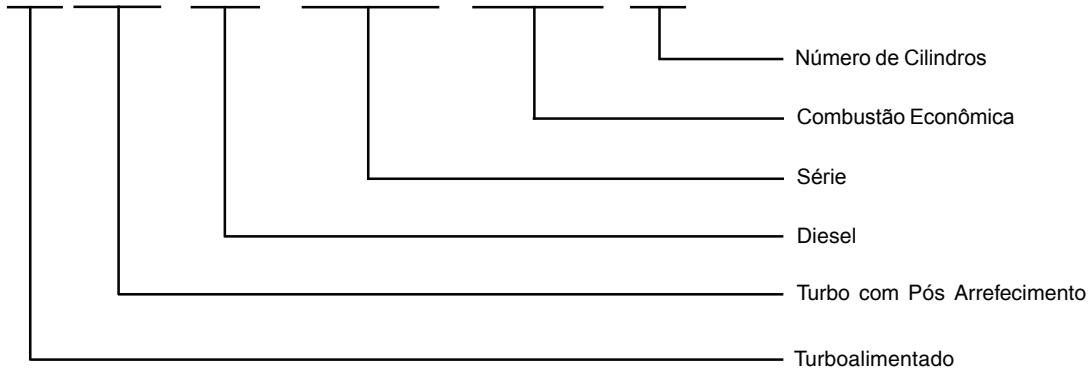
E-mail: servicos@mwm.com.br

Identificação e Localização do Número de Série

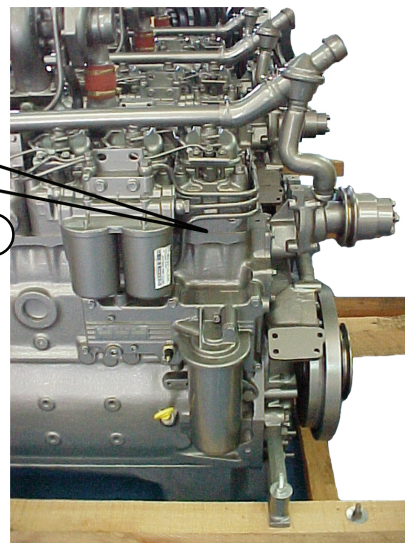
A identificação e o número de série do motor poderão ser encontrados nos seguintes locais:

1. Placa de identificação na lateral esquerda do bloco.
2. Gravado no lado direito do bloco.

T B D 229 EC 6

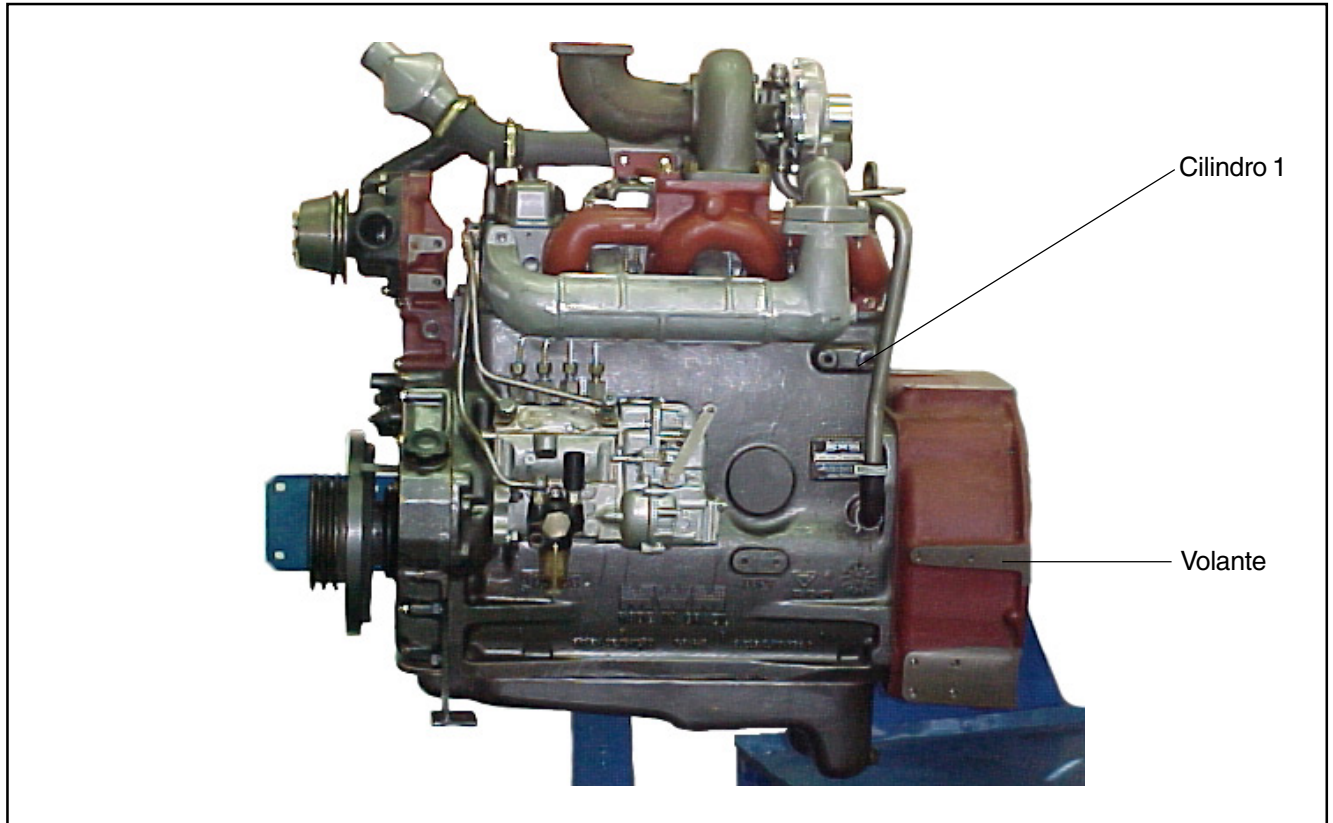


0.229.06.00070

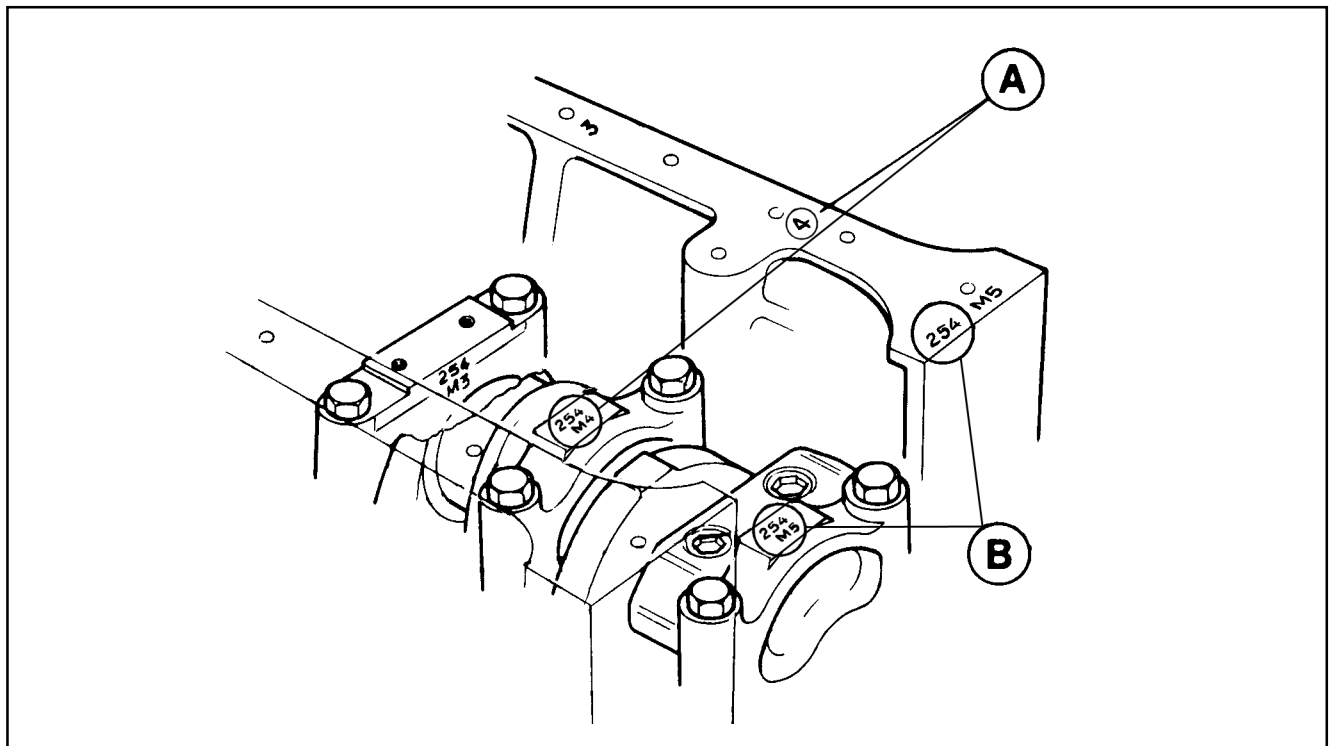


Cilindros e Mancais - Numeração

A numeração de cilindros e mancais se inicia no volante.



Ao montar os mancais verifique os números no bloco e nos mancais, que indicam sua posição de montagem (A). Também deve-se atentar ao número do bloco (B), o qual está gravado no bloco e nas capas de mancal, igualmente ao caso anterior, desta maneira evita-se o risco de misturar peças de motores diferentes.



Dados Técnicos

Dados Técnicos	2-2
Sistema de Lubrificação	2-4
Sistema de Arrefecimento	2-4
Válvula Termostática	2-4

Dados Técnicos

Descrição	D229-3	D229-4	TD229-4 TD229-EC4	D229-6	TD229-6 TD229-EC6	TBD229-6
Tipo de construção	Diesel - 4 tempos - em linha					
Tipo de injeção	Direta					
Diâmetro x curso	102 x 120 mm					
Cilindrada unitária	0,98 litros					
Número de cilindros	3	4		6		
Cilindrada total	2,94 litros	3,92 litros		5,88 litros		
Aspiração	Natural		Turbo	Natural	Turbo	Pós-Arrefecido

Descrição	D229-3	D229-4	TD229-4 TD229-EC4	D229-6	TD229-6 TD229-EC6	TBD229-6
Primeiro cilindro	Lado do Volante					
Ordem de ignição	1 - 3 - 2	1 - 3 - 4 - 2		1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4		
Sentido de rotação	Anti-Horário (Lado do Volante)					
Peso seco	370 kg	445 kg	418 kg	570 kg	625 kg	635 kg
Taxa de compressão	16,6 : 1	17,0 : 1	15,9 : 1	17,0 : 1	15,9 : 1	15,9 : 1
Pressão de compressão	Valor Mínimo (medido na rotação mínima de 200 rpm e temperatura de funcionamento)					
• Motor novo	21 bar (315 psi)					
• Motor usado	19 bar (285 psi)					

INCLINAÇÃO LONGITUDINAL MÁXIMA PARA INSTALAÇÃO:

Valores de referência. Para estudos de instalação, consultar a fábrica.

3 cilindros - 15°

4 cilindros - 15°

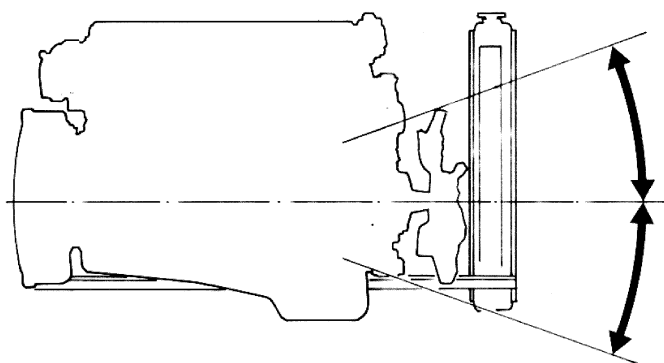
6 cilindros - 12°

INCLINAÇÃO LONGITUDINAL MÁXIMA DE SERVIÇO:

3 cilindros - 25°

4 cilindros - 20°

6 cilindros - 20°

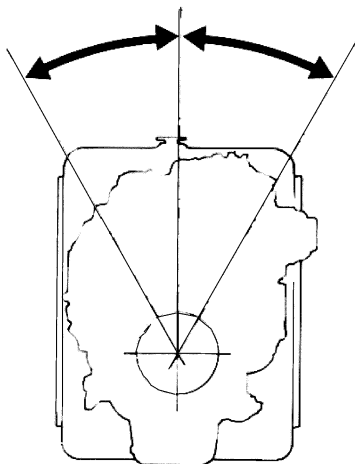
**INCLINAÇÃO LATERAL MÁXIMA NA INSTALAÇÃO:**

Valor de referência. Para estudos de instalação, consultar a fábrica.

15°

INCLINAÇÃO LATERAL MÁXIMA DE SERVIÇO:

35°



Sistema de Lubrificação

Descrição	D229-3	D229-4	TD229-4 TD229-EC4	D229-6	TD229-6 TD229-EC6	TBD229-6
Pressão de óleo • Rotação nominal • Marcha-lenta	3,0 bar (com o motor quente) 1,0 bar (com o motor quente)					
Temperatura de óleo • Nominal • Máxima	90 - 110 °C 125 °C					

Descrição	D229-3	D229-4	TD229-4 TD229-EC4	D229-6	TD229-6 TD229-EC6	TBD229-6
Volume de óleo • Máxima • Mínimo	7 litros (com filtro)	9 litros (com filtro)	10 litros (com filtro)	13 litros (com filtro)		
	4 litros (com filtro)	5 litros (com filtro)	5 litros (com filtro)	7 litros (com filtro)		
Volume do filtro	0,25 litro	0,5 litro				



Consumo Máximo de Óleo Lubrificante
Lubrificante Consumido = 0,5% do Combustível Consumido
 1/2 ℓ de óleo lubrificante a cada 100 ℓ de combustível consumido

Sistema de Arrefecimento

Descrição	D229-3	D229-4	TD229-4 TD229-EC4	D229-6	TD229-6 TD229-EC6	TBD229-6
Volume de água	5,0 litros (sem radiador)	6,0 litros (sem radiador)		9,0 litros (sem radiador)		
Temperatura de água • Nominal • Máxima	80 - 95 °C 100 °C					

Válvula Termostática

Válvula Termostática	Início de abertura	Abertura total	Curso mínimo
9.225.8.757.015.6	71 ± 2 °C	85 ± 2 °C	7,0 mm
9.229.8.757.004.6	75 ± 2 °C	90 ± 2 °C	7,0 mm
9.225.8.757.013.6	79 ± 2 °C	90 ± 2 °C	7,0 mm
9.225.8.757.014.6	79 ± 2 °C	90 ± 2 °C	7,0 mm

Operação e Manutenção

Operação do Motor	3-2
Líquido de Arrefecimento e Aditivo	3-5
Verificação do Nível	3-5
Procedimento de Enchimento de Fluido de Arrefecimento	3-6
Tabela de Manutenção	3-7
Motores MWM Série 229 Estacionários / Agrícolas	3-7
Motores MWM Série 229 Veiculares	3-8
Conservação de Motores Inativos por Longo Período	3-9

Operação e Manutenção

Operação do Motor

Partida

Antes de funcionar o motor MWM Série 229 verificar:

- Nível de água.
- Nível de combustível.
- Nível de lubrificante.
- Logo após dar a partida no motor, aquecê-lo em rotação média, sem carga. Observar a pressão do lubrificante e a temperatura d'água.
- Recomenda-se dar a partida sem acelerar, mantendo o motor em marcha-lenta por 30 segundos a fim de pré-lubrificar o turboalimentador.
- Antes de desligar o motor, funcionar cerca de 30 segundos em marcha-lenta para que o turbo diminua sua rotação.

Partida a Frio

A dificuldade de partida em temperaturas ambientes muito baixas pode ocorrer devido ao colapso do filtro pela formação de parafina ou devido à falta de ignição do diesel.

As seguintes ações devem ser observadas:

- Utilizar Diesel de inverno, que não forma flocos parafínicos a baixa temperatura, ou;
- Caso o Diesel de inverno não seja disponível, é necessário que o filtro possua um aquecedor no cabeçote de forma a favorecer a fluidez do combustível antes da partida.

Cuidados com o Turboalimentador

Quase todas as falhas nos turboalimentadores são causadas pela deficiência de lubrificação (atraso na lubrificação, restrição ou falta de óleo, entrada de impurezas no óleo, etc.) ou pela entrada de objetos ou impurezas pela admissão.

Para maximizar a vida útil do turbo siga as seguintes precauções:

- Não acelerar o motor imediatamente após a partida.
- Aguardar 30 segundos com o motor em marcha-lenta antes de desliga-lo.
- Pré-lubrificar o turboalimentador após a troca de óleo ou outro serviço que envolva o dreno de óleo. Acione o motor de arranque algumas vezes antes de dar a partida no motor. Depois funcione o motor e permita que ele funcione em marcha-lenta por um período para estabelecer uma completa circulação e pressão de óleo antes de aplicar altas rotações e carga.
- Em baixas temperaturas ambientes ou quando o motor estiver sendo reativado após um longo período sem funcionar, dar partida no motor e deixa-lo funcionar em marcha-lenta antes de operar em altas rotações.
- Evitar funcionar o motor em marcha-lenta por períodos prolongados.

Pré-Amaciamento

Os motores de fabricação da MWM são montados e testados na fábrica, assegurando o seu funcionamento imediato.

Entretanto, devem ser amaciados corretamente, levando-se em consideração que o seu desempenho e durabilidade dependem, em grande parte, dos cuidados a eles dispensados durante a primeira fase de funcionamento.

Como regra geral, é considerado como período de pré-amaciamento os primeiros 2.000 km para motores veiculares ou as primeiras 50 horas de serviço para motores estacionários, industriais e agrícolas. A operação moderada do veículo ou equipamento, tem importância decisiva para a sua durabilidade, segurança de serviço e economia.

Durante este período é fundamental seguir as seguintes recomendações:

- Observar atentamente se o nível de óleo do motor está correto;
- Observar atentamente se o nível da água do sistema de arrefecimento do motor está correto;
- Evitar forçar o motor em altas rotações, ou seja, não aplicar condições extremas de carga em aplicações estacionárias ou, no caso dos veiculares, “esticar” as marchas;
- Evitar forçar o motor em baixas rotações;
- Evitar forçar o motor enquanto ainda não atingiu a temperatura normal de funcionamento;
- Evitar ultrapassar o limite de 3/4 (75%) da carga máxima do veículo ou equipamento;
- Evitar submeter o motor a rotações constantes por períodos prolongados;
- Evitar deixar o motor funcionando em marcha-lenta por muito tempo;

Seguir rigorosamente as instruções de manutenção.

Obedecendo estas recomendações o período de vida útil do motor deverá ser prolongado.

Especificações do Combustível

O motor MWM Série 229 deve operar com óleo Diesel comum. O combustível deve estar conforme Resolução CNP nº 07/80 do Conselho Nacional do Petróleo. Em outros países recomenda-se a utilização de combustível de especificação similar.

O ponto de Névoa (início de segregação de parafina) deve estar abaixo da temperatura ambiente de trabalho e o índice de cetano não deve ser inferior a 40.

Óleos Lubrificantes

Verificação do Nível de Óleo

- Desligar o motor e espere 30 minutos para que o óleo possa retornar ao cárter.
- Asegurar que o veículo esteja nivelado.
- Antes de puxar a vareta de nível, limpar a área ao redor.
- Se for necessário completar até a marca superior (MÁXIMO), sem exceder. Utilizar a mesma marca e tipo de óleo para completar o nível.
- Não operar o motor com nível abaixo da marca inferior (MÍNIMO).
- Usar somente óleo lubrificante recomendado.
- Não misturar diferentes marcas de óleo.
- Escolhido um óleo, usar sempre o mesmo.

Troca do Óleo

- O óleo deve estar quente para facilitar a drenagem.
- Drenar o óleo removendo o bujão do cárter.
- Esperar até não sair mais óleo.
- Instalar o bujão com arruela nova e apertar com o torque especificado.
- Encher com óleo lubrificante recomendado até a marca superior (MÁXIMO) da vareta de nível.

Troca do Filtro de Óleo

- Limpar a área de vedação do filtro com um pano sem fiapos e limpo.
- Lubrificar a junta do filtro e rosqueá-lo manualmente até encostar.
- Apertar manualmente.
- Abastecer com óleo novo. Em um veículo nivelado, o nível de óleo deverá alcançar a marca superior da vareta.
- Funcionar o motor verificando a vedação do filtro e do bujão do cárter.
- Desligar o motor e, após 30 minutos, conferir novamente o nível de óleo, completando se necessário.

 **Atenção**

- *Usar sempre filtro original.*

Óleo Lubrificante

O óleo lubrificante é fundamental para uma boa conservação dos componentes internos do motor. Um óleo lubrificante contaminado com areia, terra, poeira, água ou combustível causa problemas ao motor. Verifique a aparência do óleo lubrificante do seu motor. Uma coloração escura e baixa viscosidade poderá significar a presença de combustível no óleo lubrificante. A presença de bolhas ou uma coloração leitosa poderá indicar a presença de água no óleo.

Especificações do Óleo Lubrificante

Devem ser utilizados óleos lubrificantes do tipo multi-viscosos que atendam, no mínimo, às especificações CCMC-D5, API C14 - ACEA E3 (ou superior) e às viscosidades recomendadas.

 **Atenção**

- *Não misturar diferentes marcas de óleo. Escolhido um tipo de óleo, utilizar sempre o mesmo na reposição.*

Verificação do Estado do Óleo Lubrificante

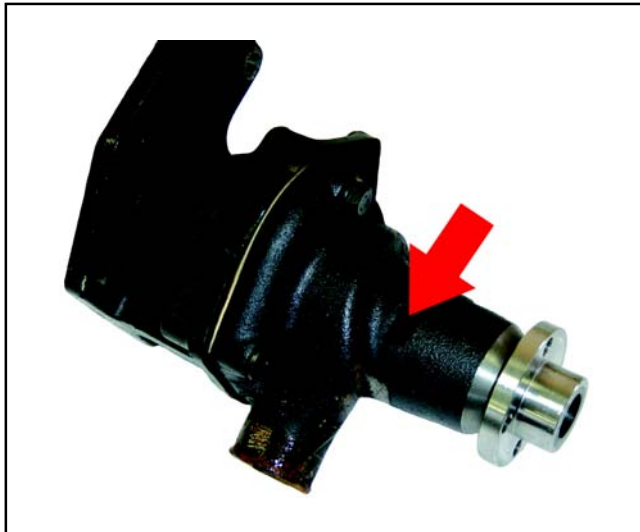
O estado do óleo lubrificante é fundamental para uma boa conservação dos componentes internos do motor.

Líquido de Arrefecimento e Aditivo

Verificação do Nível

Atenção

- *Não abrir a tampa do reservatório de expansão com o motor quente.*
- *Conferir o nível com o motor frio.*
- *Conferir o nível do sistema de arrefecimento diariamente. Se o nível não estiver correto, adicionar água limpa + aditivo MWM na proporção recomendada na embalagem.*
- *Abrir a primeira fase da tampa cuidadosamente aliviando a pressão do vapor.*
- *Verificar possíveis vazamentos pelas tubulações de arrefecimento.*
- *Verificar a pressão nominal da tampa em caso de troca.*



Verificação da Bomba D'Água

Verificar se há vazamentos através do furo dreno da bomba.

Procedimento de Enchimento de Fluido de Arrefecimento

Abastecer o sistema com a quantidade necessária de aditivo MWM e completar com água limpa. Colocar o motor em funcionamento até atingir a temperatura normal de trabalho. Completar o nível do sistema apenas com água limpa + aditivo MWM na proporção adequada.

Depois de completado o sistema, funcione o motor verificando a existência de possíveis vazamentos.

ADITIVO MWM



Número MWM	9.0193.05.6.0011 (Atual)	9.0193.05.6.0012 (Novo)
Denominação	Aditivo Anticorrosivo	Aditivo Concentrado
Propriedades	Anticorrosivo	Anticorrosivo/Antiferrugem/Anticongelante
Aplicação	Motores Diesel em Geral	Motores Diesel Modernos em Geral
Cor	Amarelo	Vermelho
Proporção	3%	50% ± 10%
Intervalo de troca	50.000 km ou 3 meses	50.000 km ou 6 meses
Composição	Anticorrosivos, Silicatos, Boratos, Água e Corante	Anticorrosivos, Etilenoglicol, Boratos, Silicatos e Corante
Validade do frasco	2 anos	5 anos
Volume do frasco	1L	1L

Limpeza do Sistema de Arrefecimento

1. Remover a tampa do radiador do motor ou do reservatório de expansão do veículo;
2. Drenar o líquido do sistema de arrefecimento através do bujão lateral do bloco do motor;
3. Lavar todo sistema até que saia somente água limpa;
4. Fechar o sistema e encha com água limpa;
5. Funcionar o motor até a temperatura normal de operação e deixá-lo funcionando por 15 minutos;

Obs.: Caso o veículo tenha ar quente, acionar o botão na posição quente. Para ter certeza de que não há ar no sistema.

6. Desligar o motor e aguarde esfriar;
7. Abrir o dreno, retirar a tampa do radiador e deixar sair toda a água novamente;
8. Fechar o dreno e encha o sistema com água limpa e aditivo MWM na proporção recomendada;
9. Funcionar o motor até a temperatura normal de operação e deixá-lo funcionando por 15 minutos;

Obs.: Caso o veículo tenha ar quente, acionar o botão na posição quente. Para uma completa circulação do líquido de arrefecimento.

10. Verificar o nível do sistema de arrefecimento completando-o caso seja necessário.

Manutenção

MOTORES MWM SÉRIE 229 ESTACIONÁRIOS / AGRÍCOLAS				
PLANO DE MANUTENÇÃO				
	Diariamente	250 h	500 h	1.000 h
DRENAR FILTRO DE COMBUSTÍVEL	●			
VERIFICAR NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE	●			
VERIFICAR NÍVEL DA ÁGUA DE ARREFECIMENTO	●			
VERIFICAR POSSÍVEIS VAZAMENTOS NO MOTOR	●			
VERIFICAR CONEXÕES	●			
TROCAR O ÓLEO LUBRIFICANTE		●		
TROCAR O FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE		●		
TROCAR FILTRO DE COMBUSTÍVEL		●		
TROCAR O FILTRO DE AR			●	
REGULAR FOLGA DE VÁLVULAS				●
VERIFICAR ESTADO DO AMORTECEDOR DE VIBRAÇÕES (DAMPER)				●
TESTAR E LIMPAR OS BICOS INJETORES				●
TROCAR CORREIA				●
TROCAR O LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO				●
TESTAR A BOMBA INJETORA				●
DRENAR E LIMPAR TANQUE DE COMBUSTÍVEL				●

- OBS.:**
- 1) Esta tabela é apenas para orientativa. A tabela de manutenção do veículo prevalece sobre esta tabela.
 - 2) Para os serviços pesados e foras de estrada deverão efetuar manutenção na metade dos períodos indicados na tabela acima.
 - 3) Se o motor permanecer fora de uso por muito tempo, deve se executar uma marcha-lenta de ensaio quinzenalmente, até que sejam atingidas as respectivas temperaturas de uso.
 - 4) Independentes dos intervalos indicados entre as trocas de óleo lubrificante do motor, este deve ser trocado o mais tardar a cada 6 meses.

Manutenção

MOTORES MWM SÉRIE 229 VEICULARES

PLANO DE MANUTENÇÃO

	Diariamente	10.000 km	50.000 km	100.000 km
DRENAR FILTRO DE COMBUSTÍVEL	●			
VERIFICAR NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE	●			
VERIFICAR NÍVEL DA ÁGUA DE ARREFECIMENTO	●			
VERIFICAR POSSÍVEIS VAZAMENTOS NO MOTOR	●			
VERIFICAR CONEXÕES	●			
TROCAR ÓLEO LUBRIFICANTE		●		
TROCAR FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE		●		
TROCAR FILTRO DE COMBUSTÍVEL		●		
TROCAR FILTRO DE AR		●		
REGULAR FOLGA DE VÁLVULAS			●	
VERIFICAR ESTADO DO AMORTECEDOR DE VIBRAÇÕES (DAMPER)			●	
TESTAR E LIMPAR OS BICOS INJETORES			●	
TROCAR CORREIA			●	
TROCAR O LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO			●	
TESTAR A BOMBA INJETORA				●
DRENAR E LIMPAR TANQUE DE COMBUSTÍVEL				●

- OBS.:**
- 1) Esta tabela é apenas para orientativa. A tabela de manutenção do veículo prevalece sobre esta tabela.
 - 2) Para os serviços pesados e foras de estrada deverão efetuar manutenção na metade dos períodos indicados na tabela acima.
 - 3) Se o motor permanecer fora de uso por muito tempo, deve se executar uma marcha-lenta de ensaio quinzenalmente, até que sejam atingidas as respectivas temperaturas de uso.
 - 4) Independentes dos intervalos indicados entre as trocas de óleo lubrificante do motor, este deve ser trocado o mais tardar a cada 6 meses.

Conservação de Motores Inativos por Longo Período

Os motores MWM saem de fábrica protegidos para, no máximo, 3 meses de inatividade sob abrigo fechado. Quando o motor tiver que permanecer inativo por um longo período, são necessárias as seguintes providências:

1. Limpar as partes externas do motor.
2. Funcionar o motor até atingir a temperatura normal de funcionamento.
3. Drenar a água do sistema de arrefecimento e o óleo lubrificante do cárter.
4. Abastecer o radiador com água + aditivo MWM nas proporções recomendadas.
5. Abastecer o cárter com óleo aditivo SAE 20 W 20.
6. Drenar o sistema de combustível (reservatório, sistema de baixa pressão).
7. Operar o motor por 15 minutos a 2/3 da rotação nominal, sem carga, utilizando uma mistura de óleo diesel com 15% do óleo aditivo SAE 20 W 20.
8. Drenar a água do sistema de arrefecimento e o óleo do cárter. A mistura do combustível pode permanecer no sistema.
9. Remover as tampas de válvulas dos cabeçotes e pulverizar as molas e o mecanismo dos balancins com óleo protetivo. Remontar as tampas.
10. Remover os bicos injetores e pulverizar de 10 a 15 cm³ de óleo protetivo em cada cilindro com o respectivo pistão na posição de ponto-morto-inferior. Girar a árvore de manivelas uma volta completa e remontar os bicos injetores.
11. Aplicar graxa protetora nas articulações.
12. Aplicar óleo protetivo nas faces usinadas.
13. Remover a(s) correia(s).
14. Vedar todos os orifícios do motor de modo apropriado, evitando a penetração de poeira e água.

Observações:

- Renovar a conservação do motor após cada 8 meses de inatividade.
- No caso de motores novos de fábrica, desconsiderar os itens 1, 2 e 3.

Preparação do Motor para Retorno ao Serviço

Antes de funcionar um motor que permaneceu por longo período inativo, observar o seguinte procedimento:

1. Limpar as partes externas do motor.
2. Abastecer o sistema de arrefecimento com água limpa e aditivo MWM nas proporções recomendadas.
3. Substituir o elemento do filtro de óleo lubrificante.
4. Abastecer o cárter com óleo lubrificante novo recomendado.
5. Instalar e regular a tensão da(s) correia(s).
6. Remover as tampas das válvulas e lubrificar o mecanismo dos balancins com óleo do motor. Remontar as tampas.
7. Drenar a mistura de combustível do reservatório e abastecer com óleo diesel novo.
8. Substituir os elementos dos filtros de combustível.

Óleos Protetivos

Fabricante	Produtos Recomendados (*)
Castrol	Rustilo 652 (SAE 20)
Texaco	Engine Oil DBH 20 W 20
Ipiranga	Ultramo Turbo SAE 20

Graxas

Fabricante	Produtos Recomendados (*)
Castrol	LM 2
Texaco	Marfak MP2
Ipiranga	Ipiflex 2
Petrobrás	Lubrax GMA-2

(*) *Outros produtos com características técnicas semelhantes poderão ser utilizados com aprovação prévia da MWM.*

Bloco

Notas de Desmontagem	4-2
Inspeções e Medições	4-3
Especificação das Camisas	4-5
Especificações de Montagem das Camisas e Pistões	4-6
Especificações do Bloco	4-7

Notas de Desmontagem

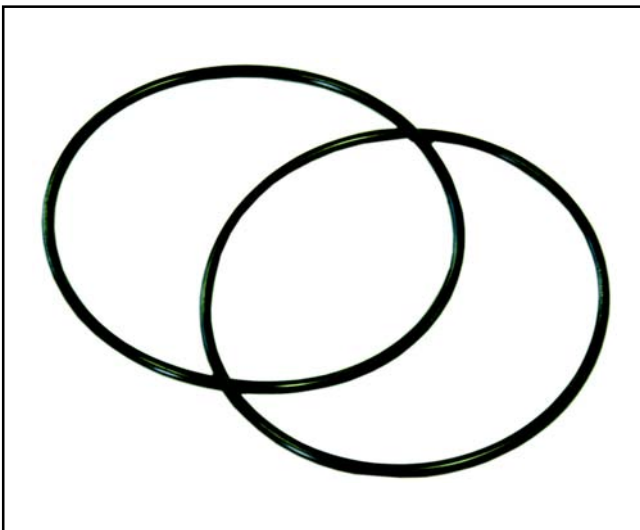
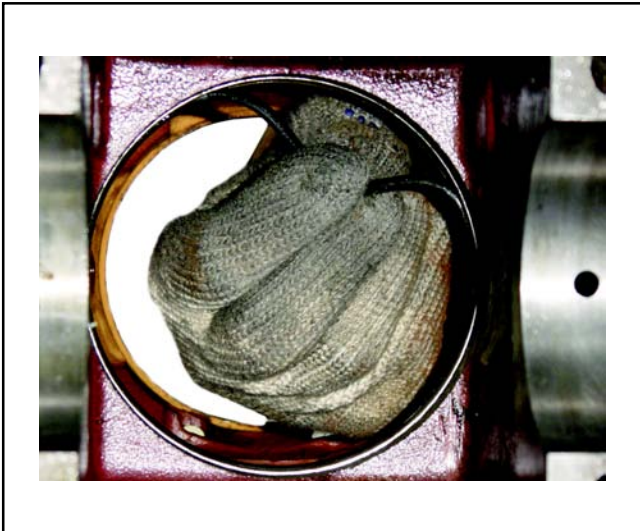
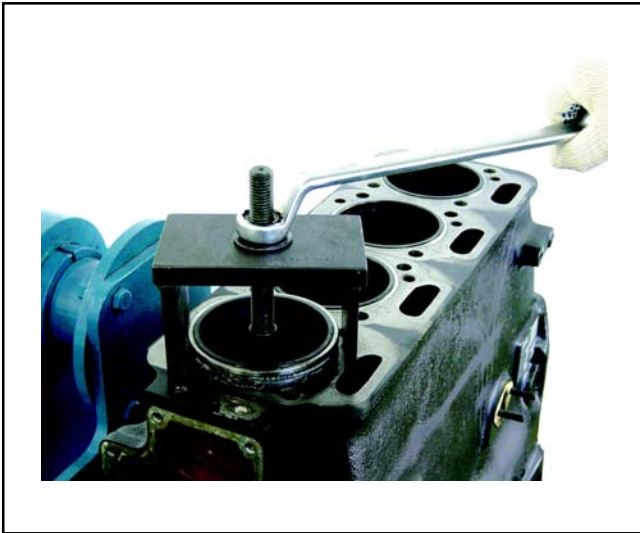
A remoção das camisas dos cilindros deverá ser feita utilizando a ferramenta especial MWM nº 9.610.0.690.017.6 para que não ocorram danos ao bloco nem as camisas.

A peça inferior da ferramenta deve ser encaixada na borda inferior da camisa.

A camisa deve ser removida girando-se a porca do parafuso no sentido de aperto.

Remover os anéis de vedação da camisa montados no bloco.

Nota: Substituir os anéis de vedação.





Inspeções e Medições

Antes da instalação das camisas, efetuar quatro medições, duas na parte superior e duas na parte inferior, girando o súbito 90° entre elas. Avaliar a ovalização e conicidade das camisas. (Máx. admissível 0,02 mm).

Nota: Ao utilizar camisas novas, as mesmas devem ser avaliadas quanto a possíveis deformações ocorridas no transporte ou estocagem incorreta. Camisas fora dos padrões devem ser rejeitadas.

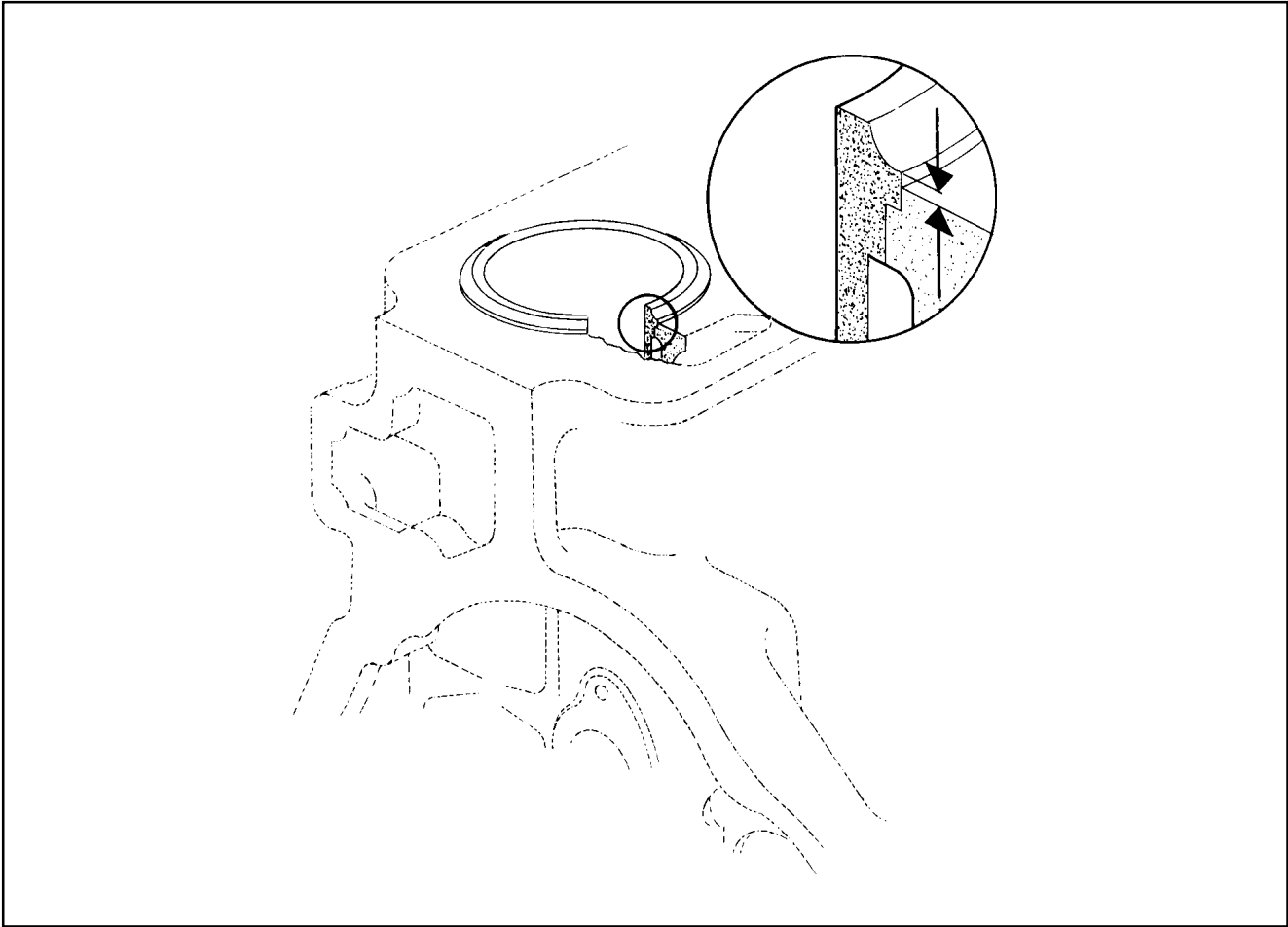


Instalar primeiramente as camisas sem os anéis de vedação, para então efetuar a medição da saliência da camisa em relação à face superior do bloco utilizando a ferramenta especial MWM nº 9.407.0.690.031.6, com o relógio comparador instalado.

Nota: Após a medição das camisas, remover as camisas para a instalação dos anéis de vedação. Ao retirá-las, deve-se observar atentamente seus respectivos alojamentos, uma vez que a medição das camisas no bloco já foi feita.

Inspeções e Medições

Especificação da Saliência da Camisa

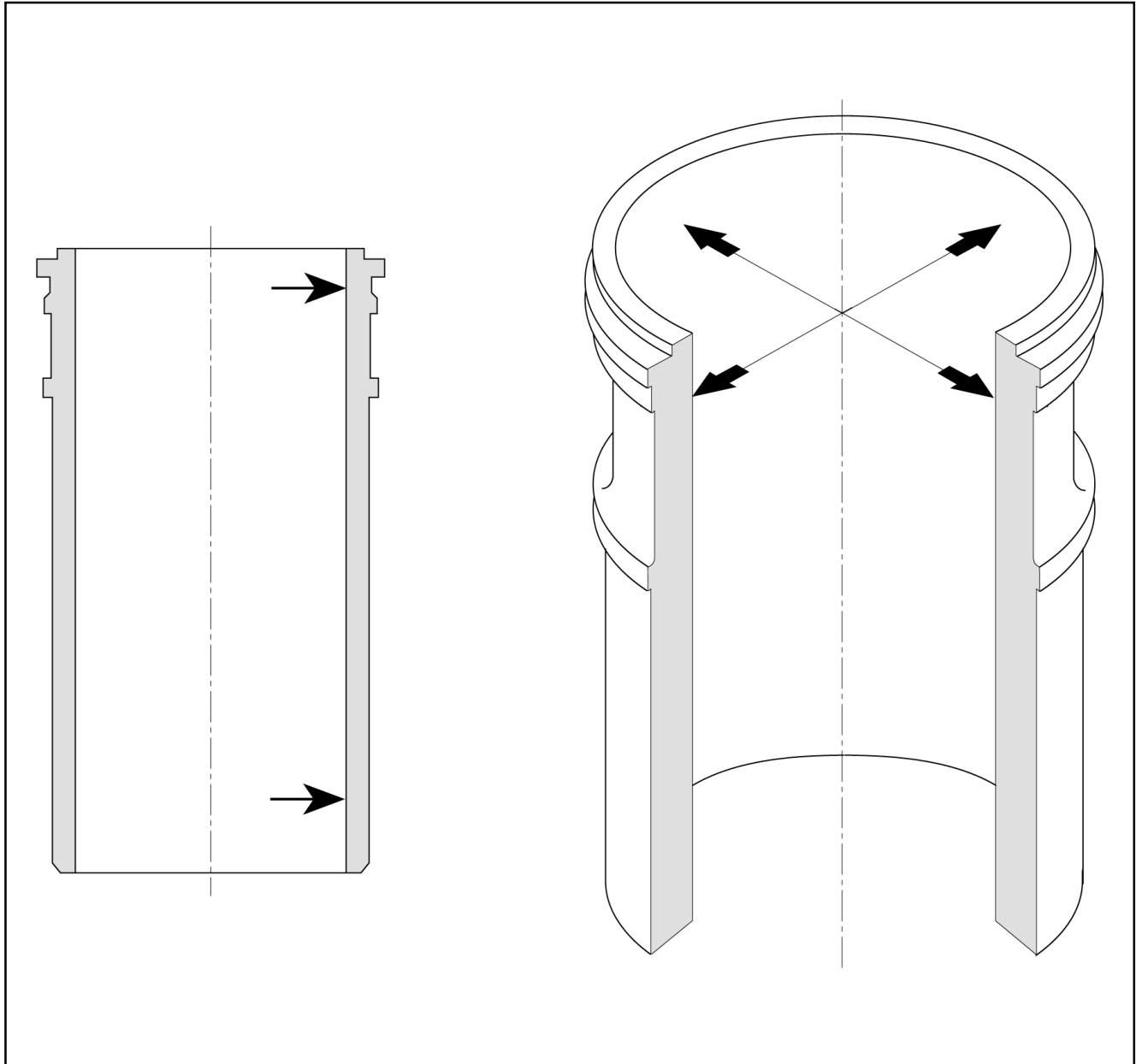


Camisa Sobre a Face do Bloco	
Medida	mm
Saliência	0,04 - 0,09

Calços para Ajuste da Saliência (quando necessário)	
Espessura	mm
9.229.0.340.020.4	0,05
9.229.0.340.021.4	0,10
9.229.0.340.023.4	0,15
9.229.0.340.024.4	0,20

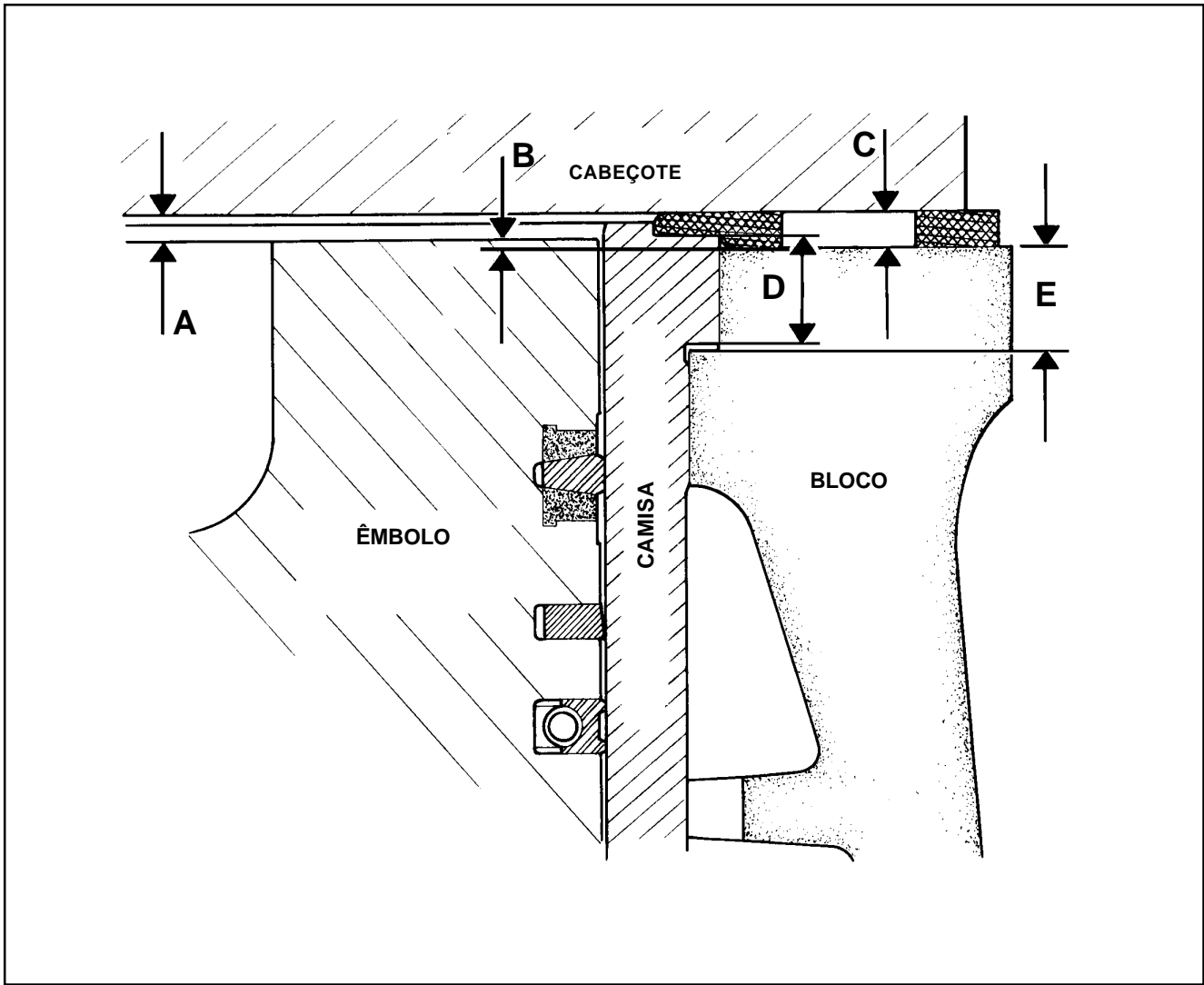
Inspeções e Medições

Especificação das Camisas



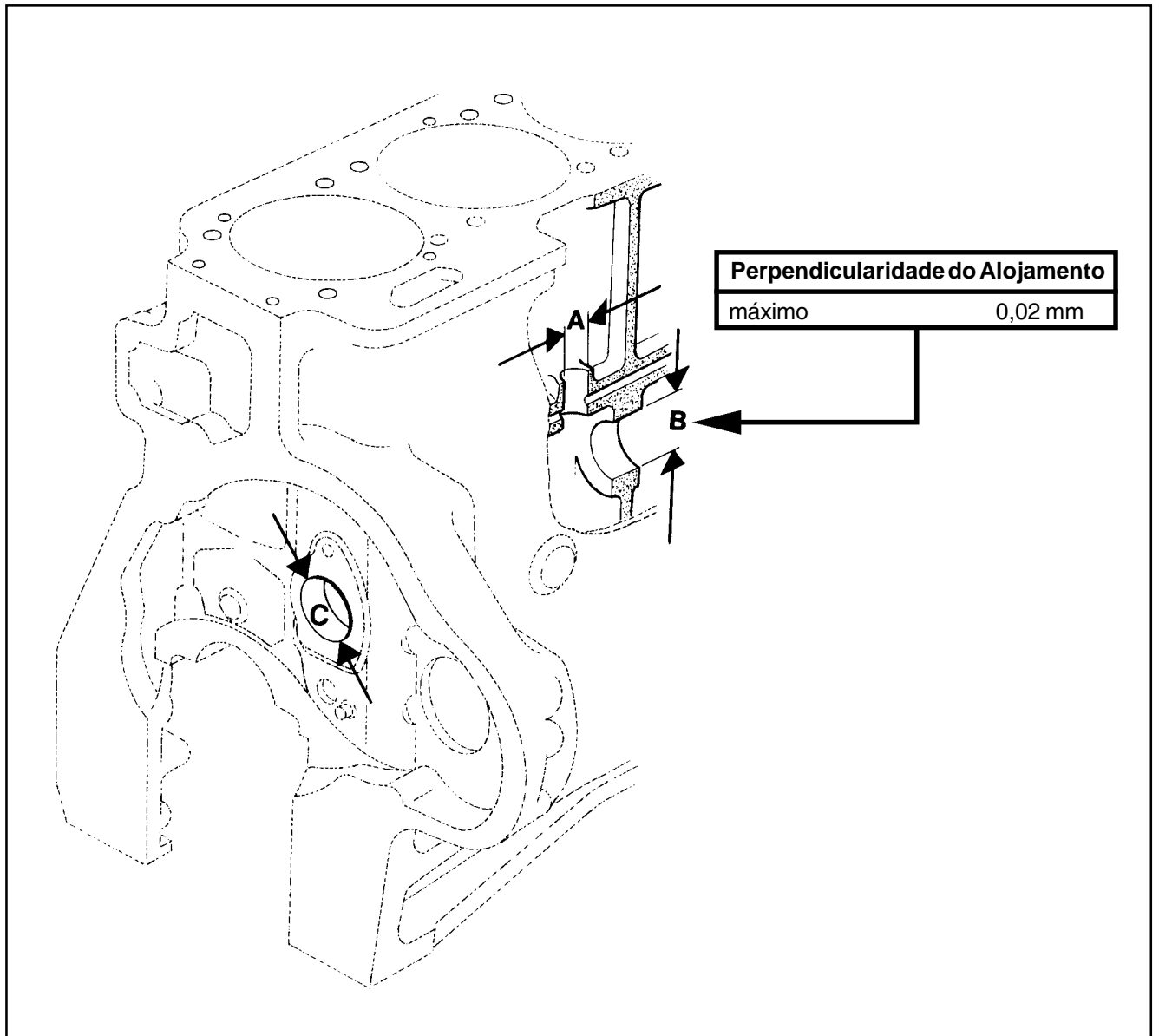
Camisas	
Medida	mm
Desgaste máximo	0,06
Ovalização	0,02
Ø interno	102,00 - 102,02

Especificações de Montagem das Camisas e Pistões



Descrição	mm
Pistão a Cabeçote, Distância no PMS (A)	0,88 - 1,10
Pistão a Bloco, Distância no PMS (B)	0,10 - 0,42
Cabeçote a Bloco, Distância (C)	1,10 - 1,42
Camisa, Espessura do Colar (D)	8,040 - 8,06
Bloco, Alojamento da Camisa (E)	7,970 - 8,00

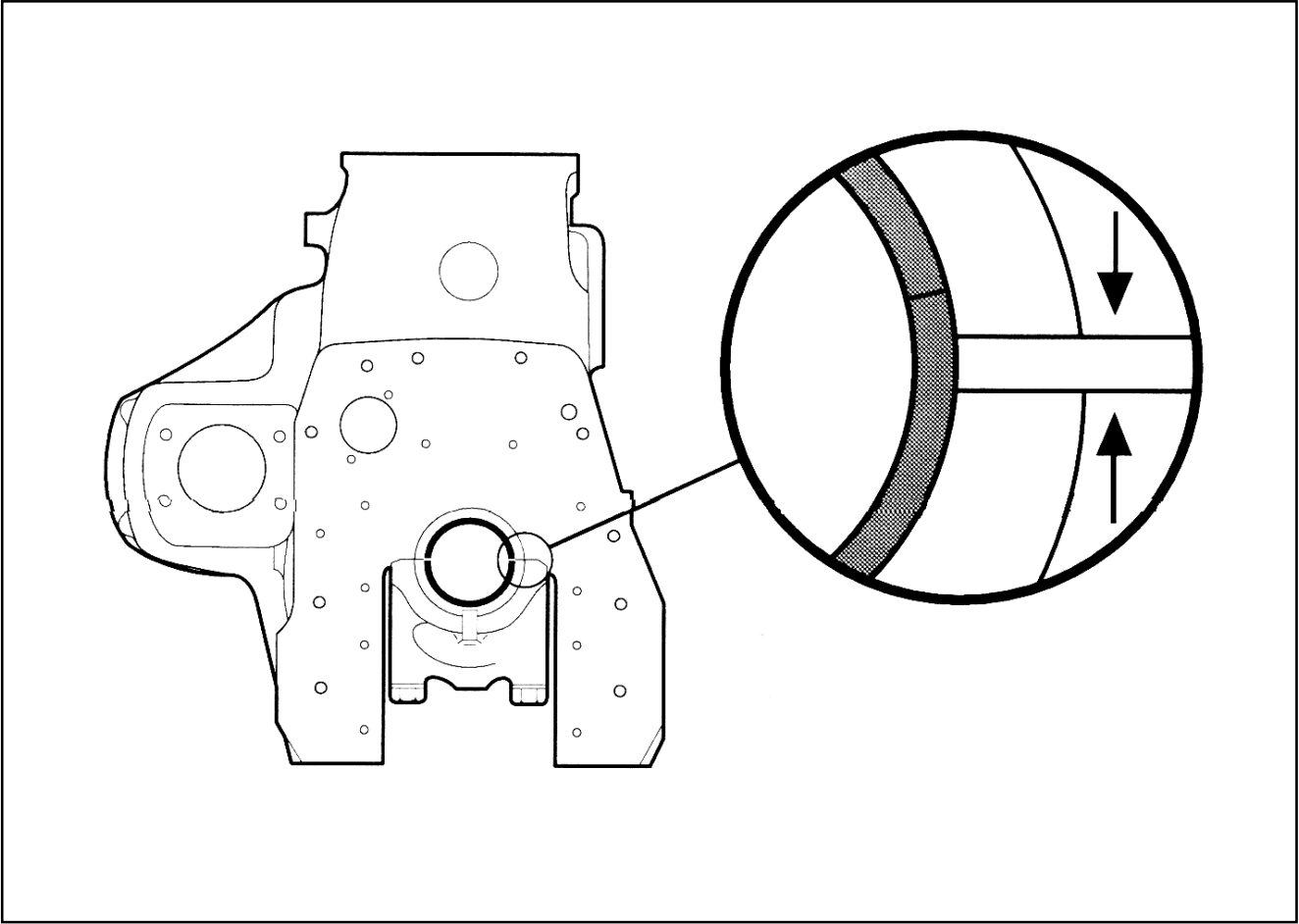
Especificações do Bloco



Alojamento dos Tuchos (A)	
Diâmetro Interno	mm
standart, nominal	18,000 - 18,018
standart, máximo	18,025
1º reparo	18,500 - 18,521

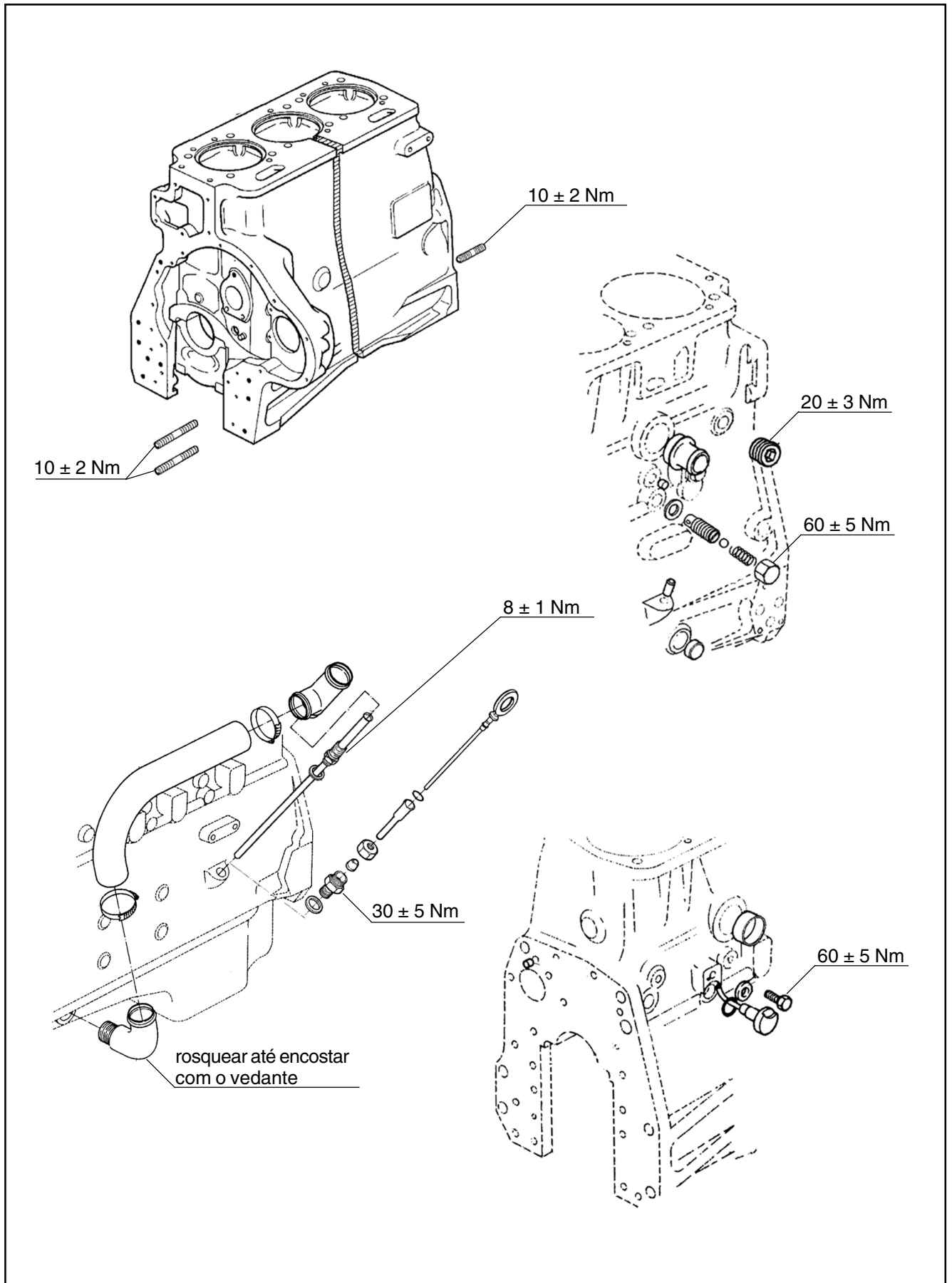
Mancal do Comando de Válvulas (B) e (C)	
Ø interno	mm
sem bucha	43,000 - 43,025
com bucha	47,000 - 47,025

Rugosidade do Diâmetro Interno do Alojamento
Rz 16

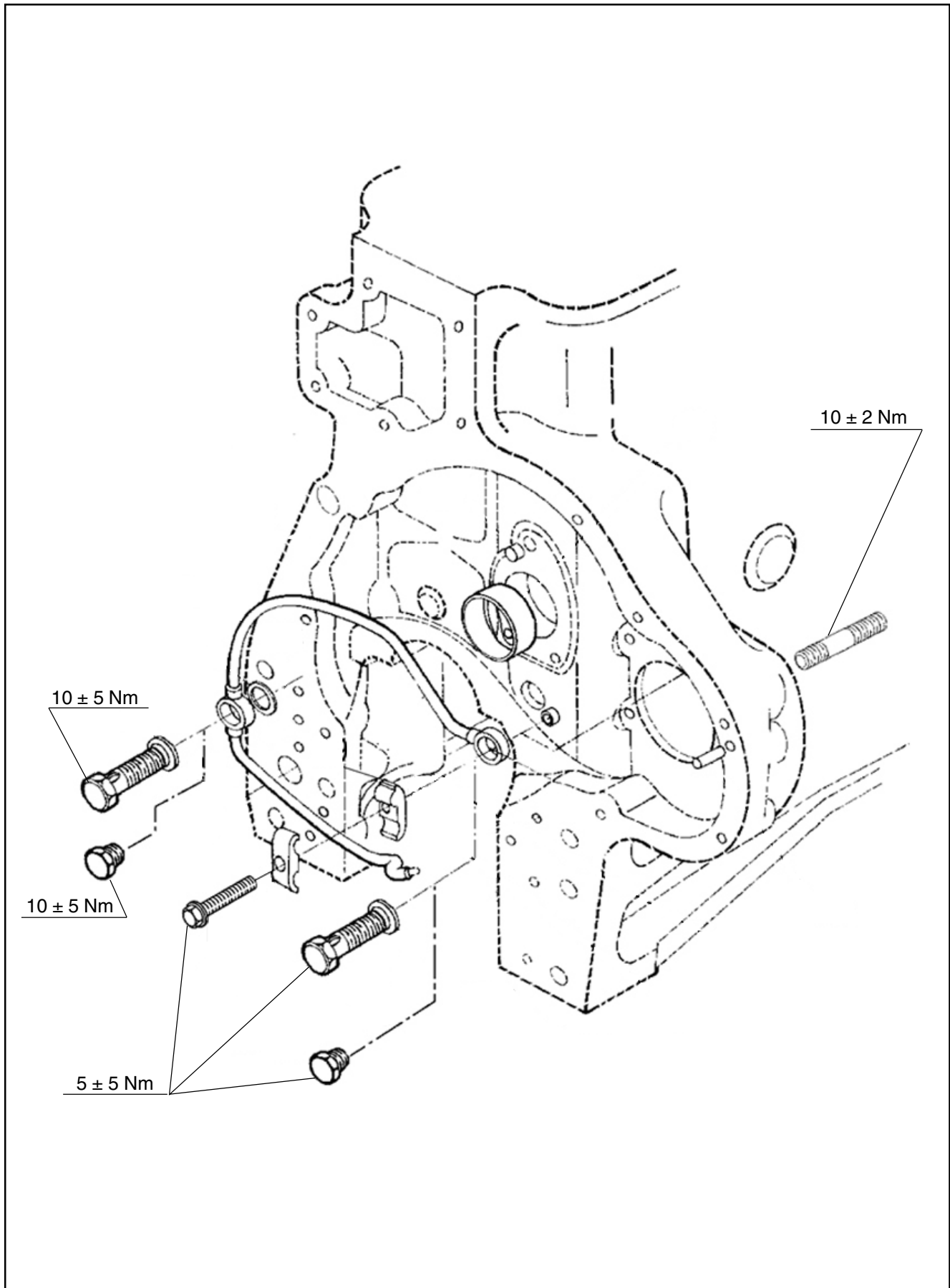


Bronzina de Mancal - Pré-Tensão
0,07 - 0,14

Especificações do Torque de Aperto dos Parafusos

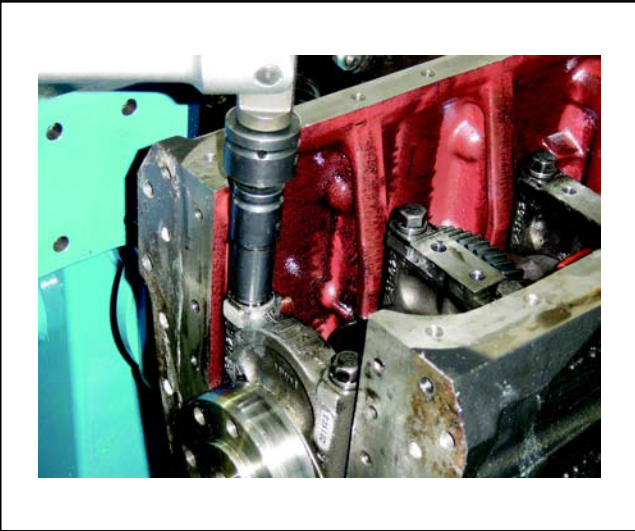


Especificações do Torque de Aperto dos Parafusos



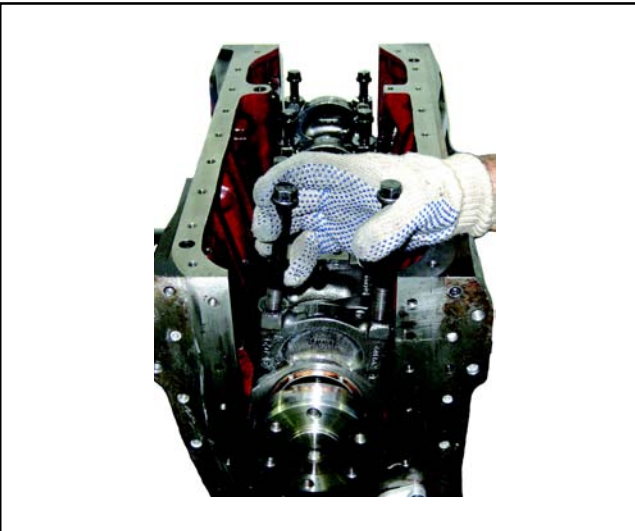
Árvore de Manivelas

Notas de Desmontagem	5-2
Especificação da Árvore de Manivelas	5-3
Especificação dos Munhões	5-4
Especificação dos Moentes	5-5
Especificação de Ovalização e Conicidade	5-6
Folga Radial	5-7
Raios de Concordância	5-8
Engrenagem de Compensador	5-9
Bronzinas	5-11
Especificações dos Mancais Principais	5-11
Montagem	5-16
Especificação do Torque de Aperto dos Parafusos	5-17
Medições Pós-Montagem	5-20
Especificação da Folga Axial	5-20

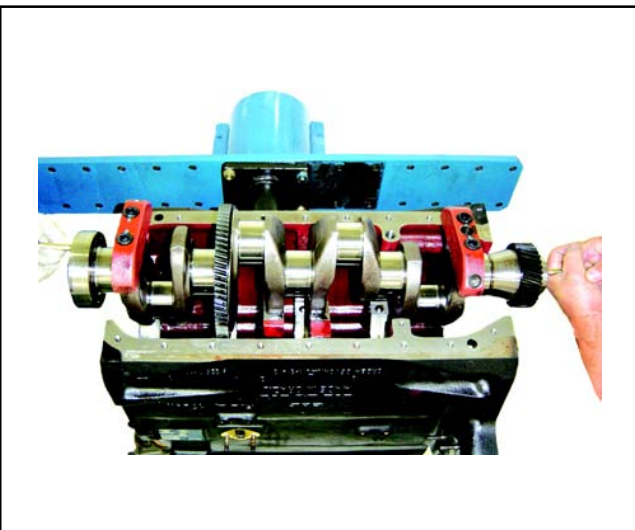


Notas de Desmontagem

Após a remoção dos componentes periféricos do motor, cárter, cabeçotes, pistões e bielas, volante etc, deve-se posicionar o motor no cavalete de desmontagem na posição vertical e retirar os mancais.



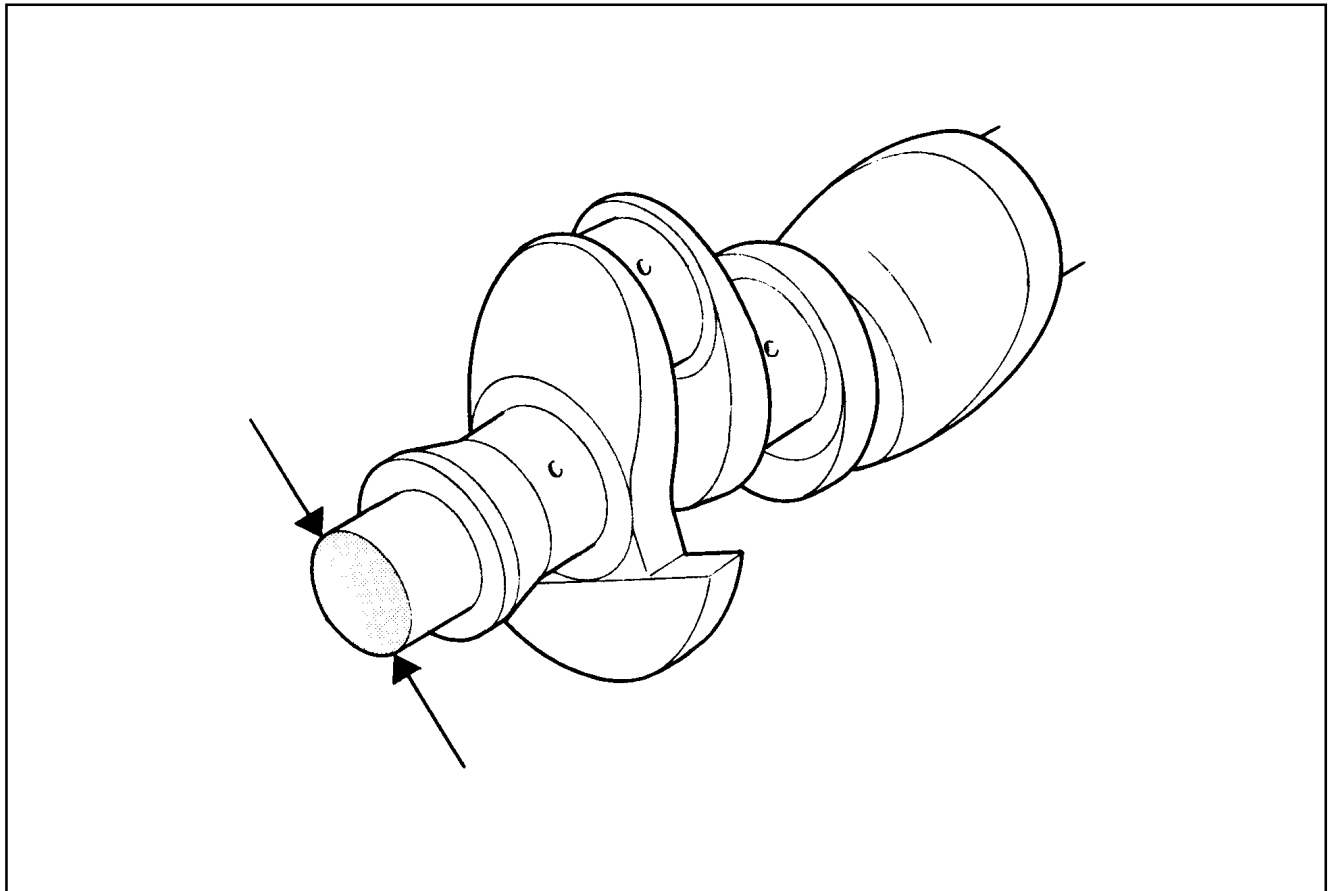
Retirar os mancais utilizando os próprios parafusos de fixação, conforme indicado na figura.



Remover a árvore de manivelas com cuidado para não bater em nenhuma parte do bloco, evitando assim, danificar a peça.

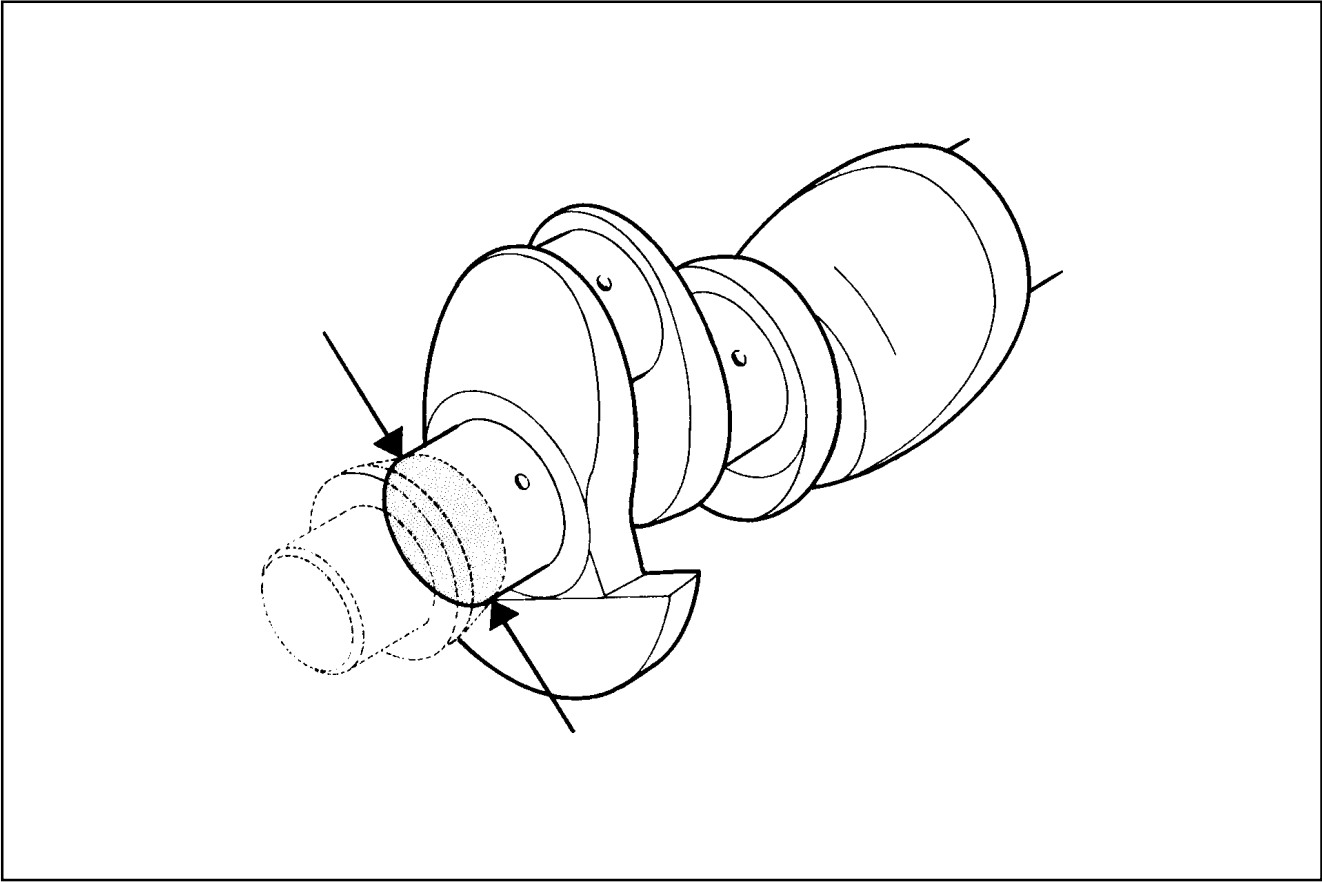
Nota: Enquanto fora do bloco, a árvore de manivelas deverá ser armazenada sempre na posição vertical, evitando qualquer possibilidade de empenamento.

Especificação da Árvore de Manivelas



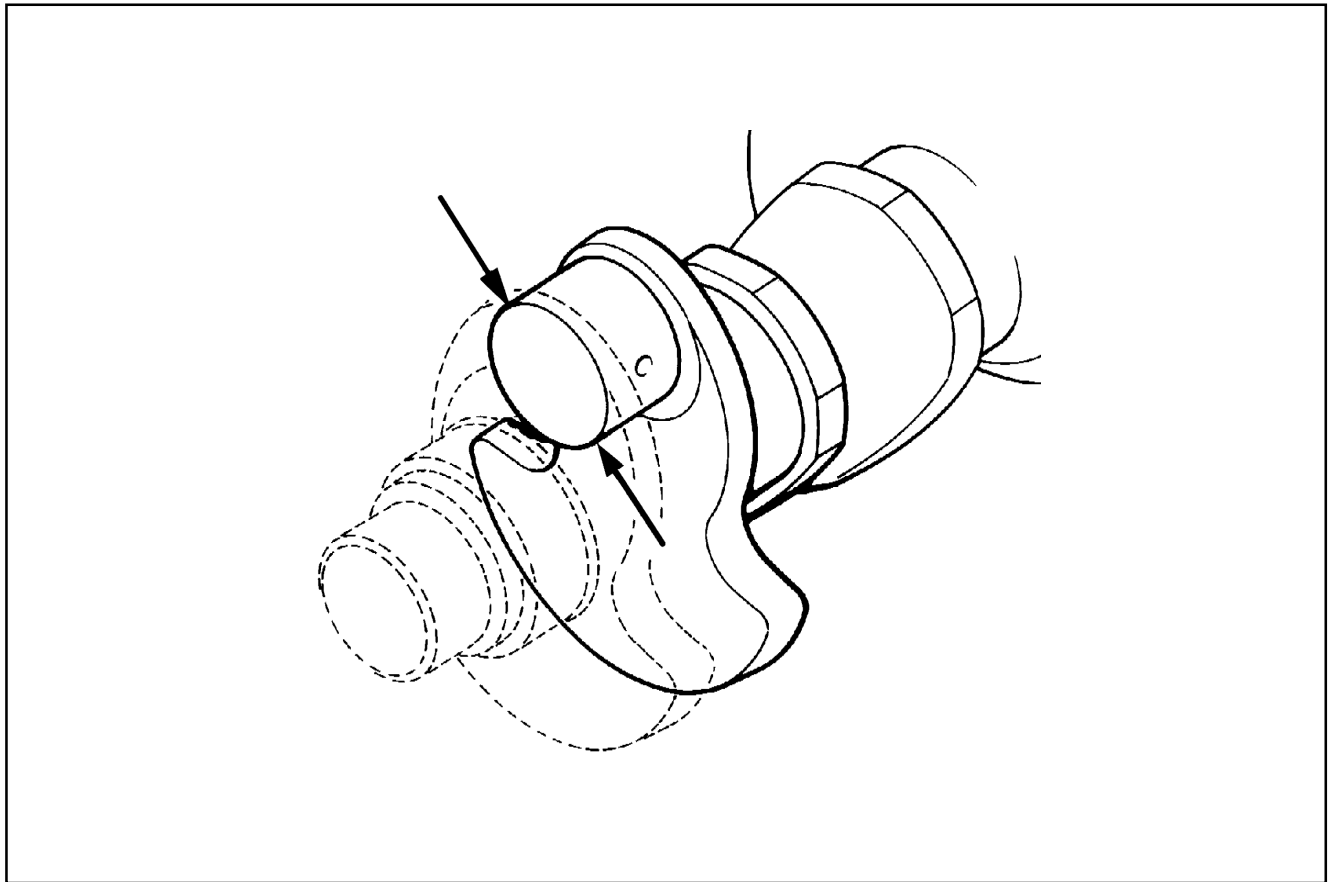
Engrenagem	
Diâmetro	mm
Simples	58,020 - 58,039
Reforçado	60,020 - 60,039

Especificação dos Munhões



Munhão - Trem de Força Simples	
Diâmetro	mm
Standard	64,951 - 64,970
1º Reparo	64,701 - 64,720
2º Reparo	64,451 - 64,470
3º Reparo	64,201 - 64,220
4º Reparo	63,951 - 63,970

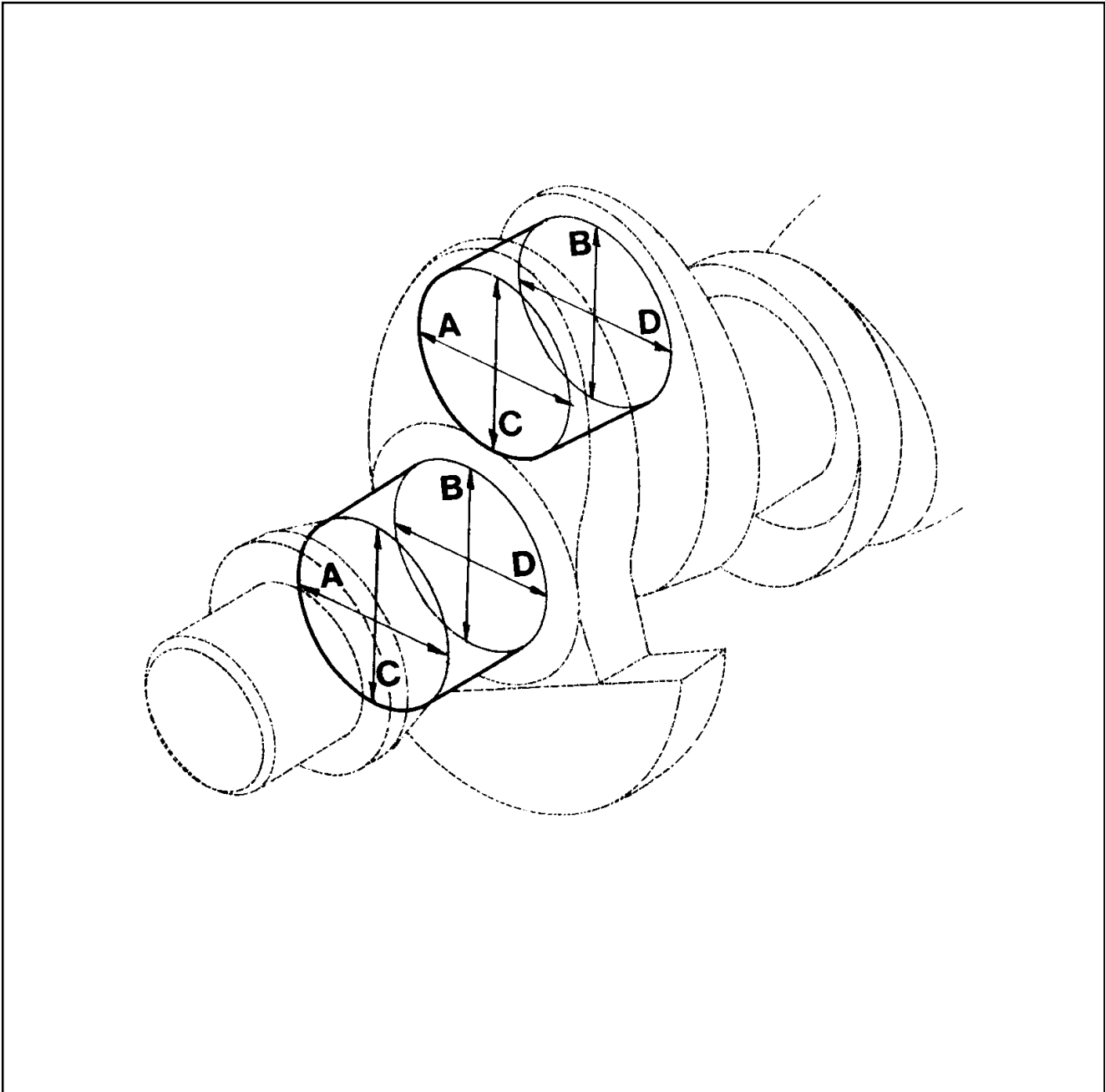
Munhão - Trem de Força Reforçado	
Diâmetro	mm
Standard	69,951 - 69,970
1º Reparo	69,701 - 69,720
2º Reparo	69,451 - 69,470
3º Reparo	69,201 - 69,220
4º Reparo	68,951 - 68,970

Especificação dos Moentes

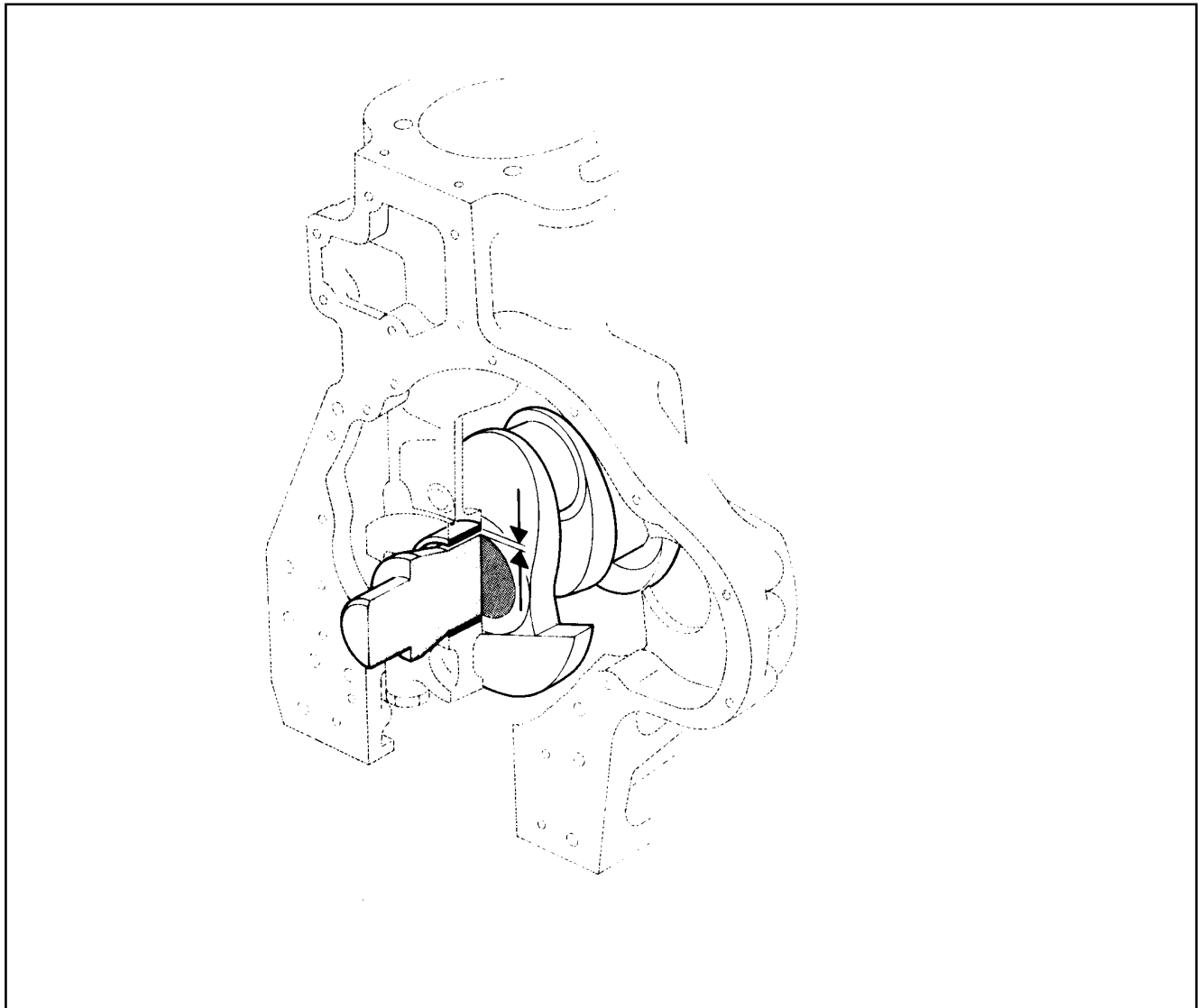
Moentes - Trem de Força Simples	
Diâmetro	mm
Standard	57,951 - 57,970
1º Reparo	57,701 - 57,720
2º Reparo	57,451 - 57,470
3º Reparo	57,201 - 57,220
4º Reparo	56,951 - 56,970

Moentes - Trem de Força Reforçado	
Diâmetro	mm
Standard	62,951 - 62,970
1º Reparo	62,701 - 62,720
2º Reparo	62,451 - 62,470
3º Reparo	62,201 - 62,220
4º Reparo	61,951 - 61,970

Especificação de Ovalização e Conicidade



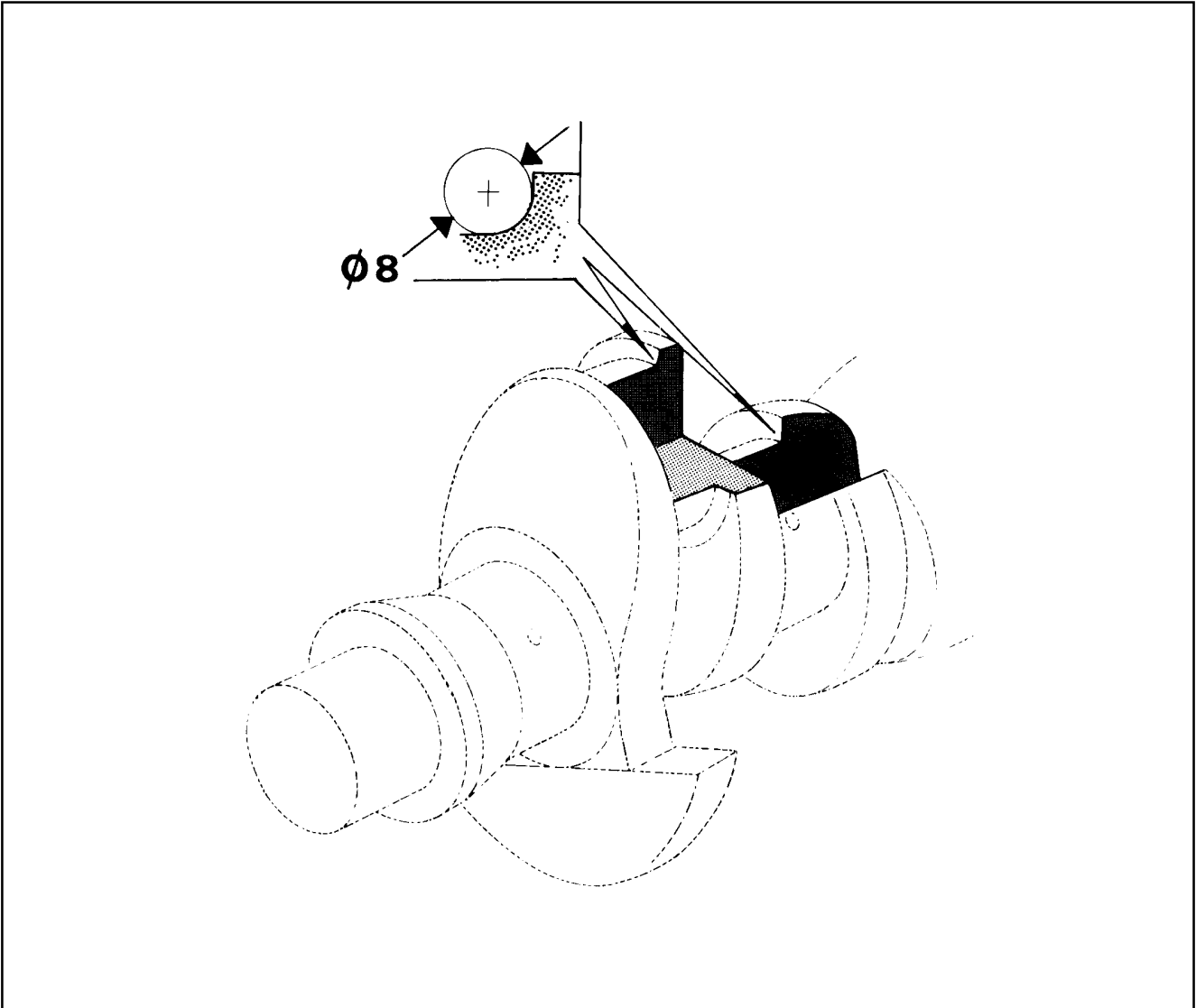
Ovalização máxima	mm
A x C e B x D	0,01
Conicidade máxima	mm
A x B e C x D	0,01

Folga Radial

Folga Radial - Trem de Força Simples	mm
nominal	0,056 - 0,118
máxima	0,20

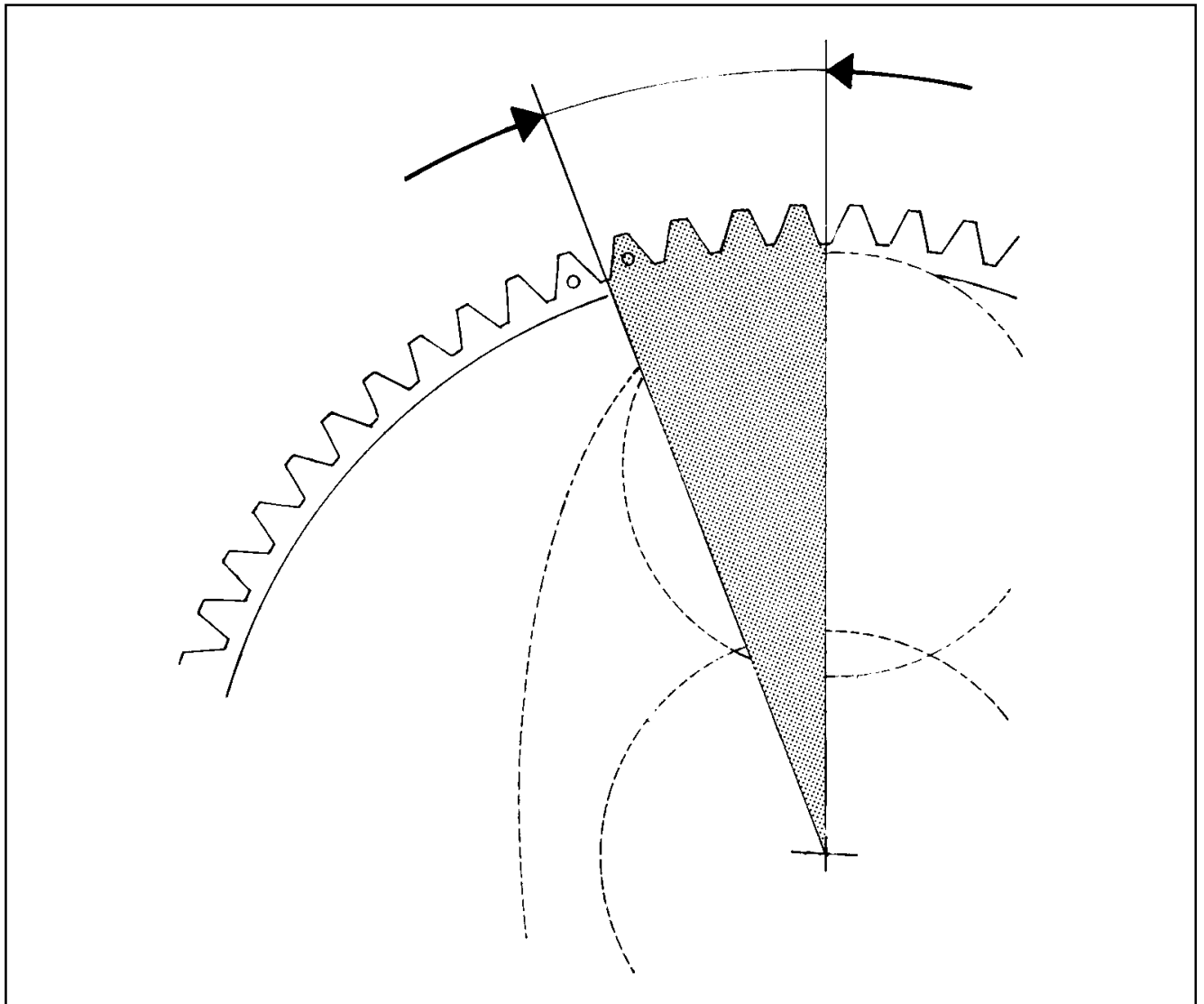
Folga Radial - Trem de Força Reforçado	mm
nominal	0,046 - 0,110
máxima	0,25

Raios de Concordância

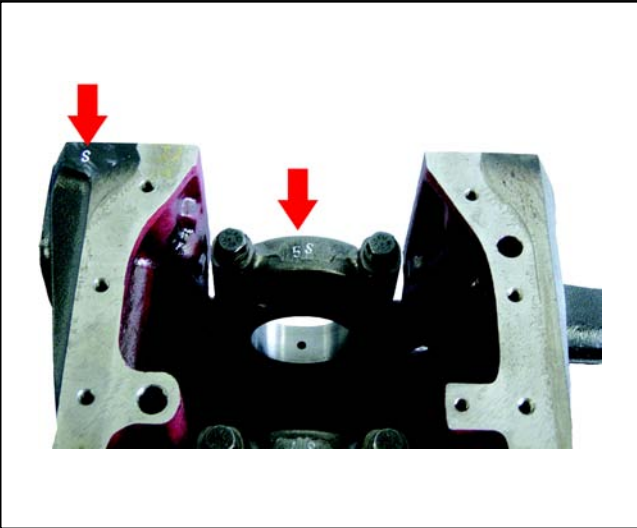


Raio de concordância	mm
Nominal	3,8 - 4,0

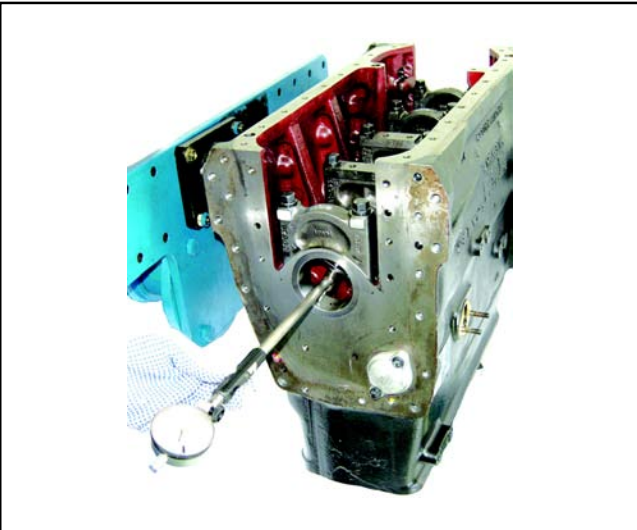
Engrenagem do Compensador



Posição de Montagem (4 cilindros)
$19^{\circ} 30' \pm 1$



Antes de fazer qualquer verificação nas capas de mancais, deve-se checar se a numeração gravada no bloco corresponde à gravada no mancal, indicada conforme as setas da figura.



Montar as capas dos mancais sem as bronzinas e aplicar o torque especificado. Utilizando um súbito, efetuar as medições quanto a diâmetro, ovalização e conicidade. Após as medições, retirar os mancais.

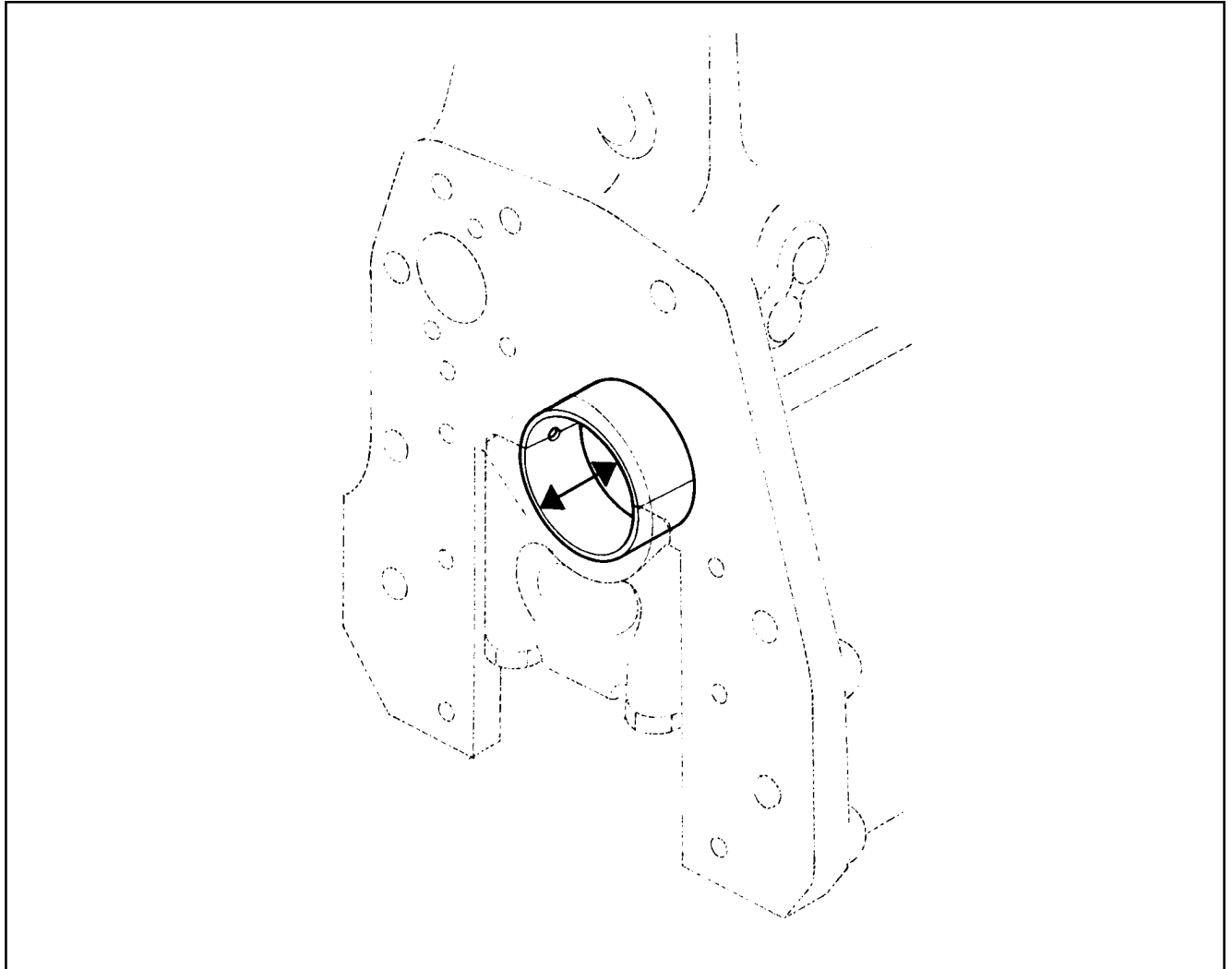
Mancais Principais	
Diâmetro Interno	mm
Simple	71,000 - 71,019
Reforçado	92,000 - 92,022



Limpar o alojamento das bronzinas com um pano limpo e que não solte fiapos.

Bronzinas

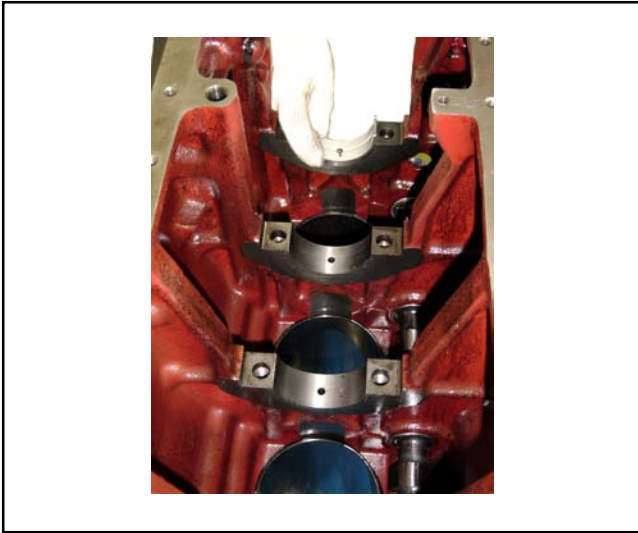
Especificações dos Mancais Principais



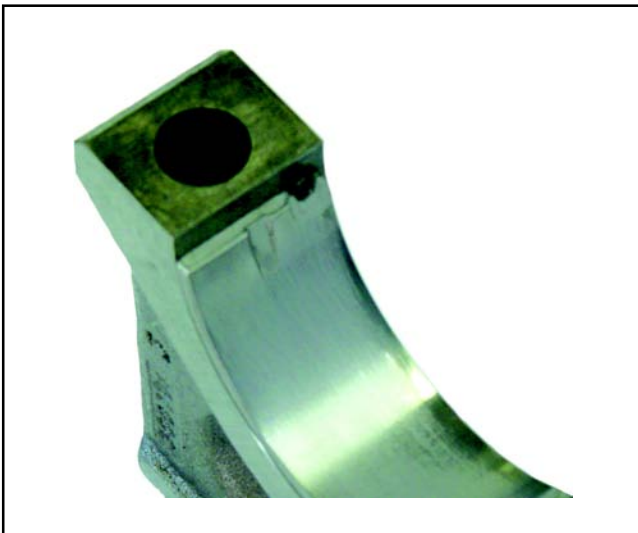
Bronzina do Mancal - Trem de Força Simples	
Diâmetro	mm
Standard	65,026 - 65,069
1º reparo	64,776 - 64,819
2º reparo	64,526 - 64,569
3º reparo	64,276 - 64,319
4º reparo	64,026 - 64,069
Bronzina do mancal - Trem de Força Reforçado	
Diâmetro	mm
Standard	70,016 - 70,061
1º reparo	69,766 - 69,811
2º reparo	69,516 - 69,561
3º reparo	69,266 - 69,311
4º reparo	69,016 - 69,061

⚠ Atenção

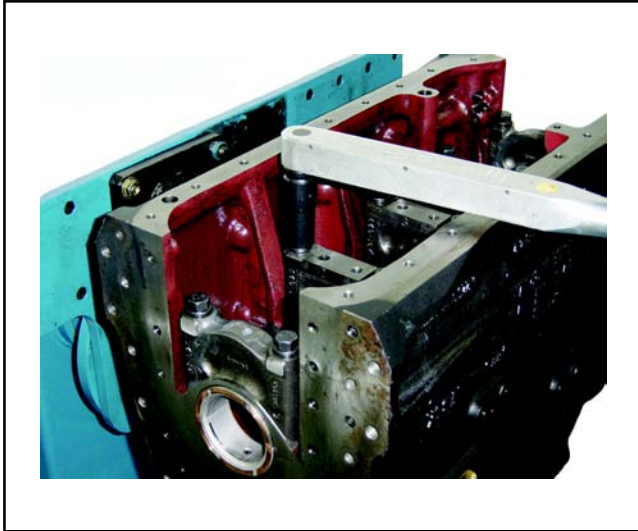
- *Não se deve lubrificar o assento das bronzinas e NUNCA utilizar lixa.*



No bloco, instalar as bronzinas limpas e secas.

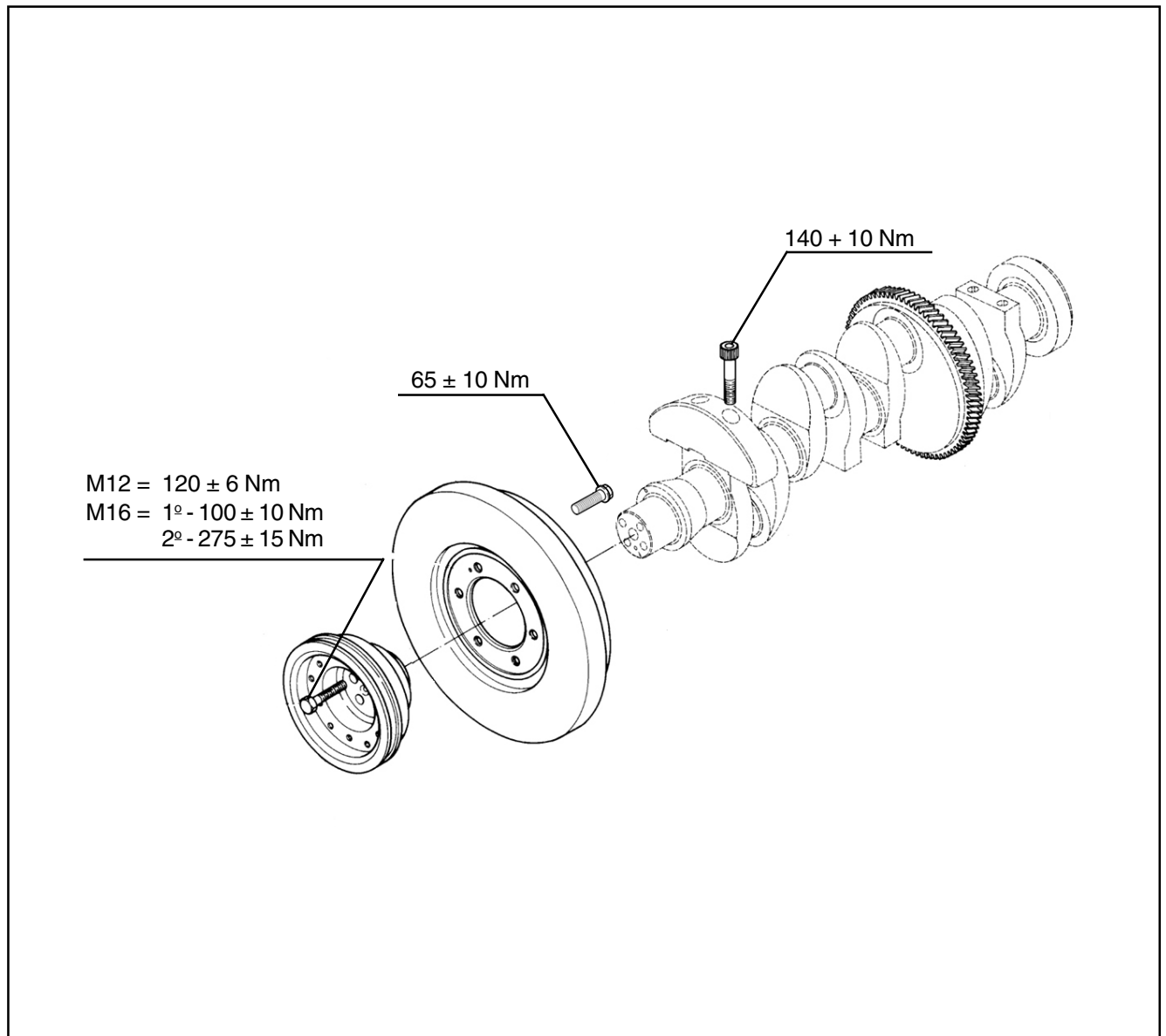


Nos mancais, instalar as bronzinas observando atentamente o posicionamento nos guias.



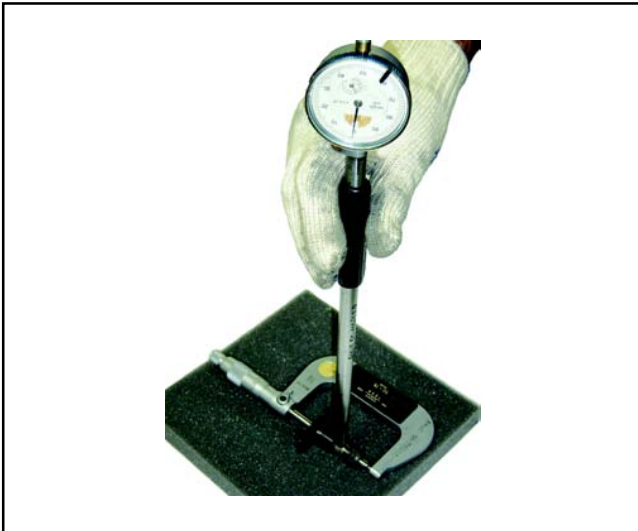
Após instalar todos os mancais com as respectivas bronzinas, aplicar torque especificado para efetuar a medição da folga radial.

Especificação do Torque de Aperto dos Parafusos

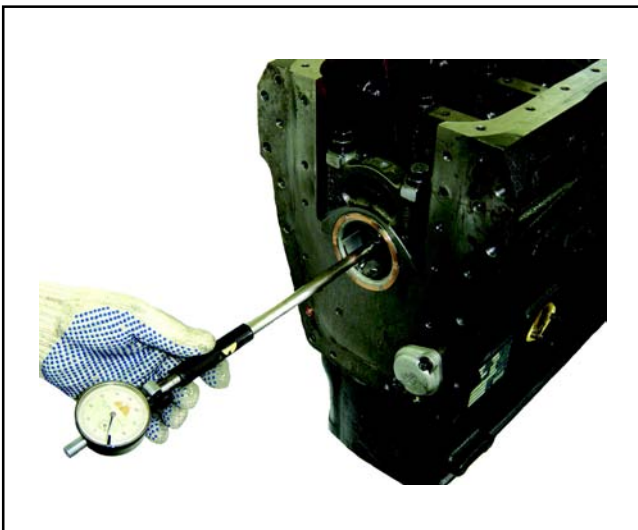




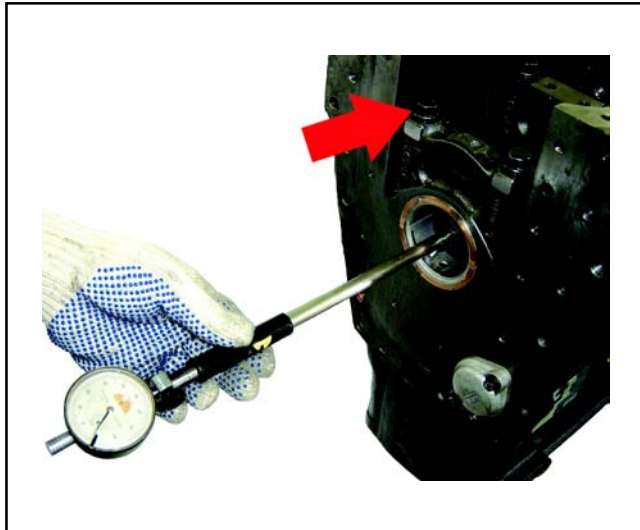
Medir o diâmetro externo (munhão) da árvore de manivelas.



Transferir a medida obtida na árvore de manivelas para um súbito.



Posicionar o relógio do súbito no zero e conferir a folga radial correspondente ao mancal medido.
(Folga radial 0,06 - 0,12 mm).



Posicionar o súbito nas bronzinas e “zerar” o relógio comparador nesta posição.

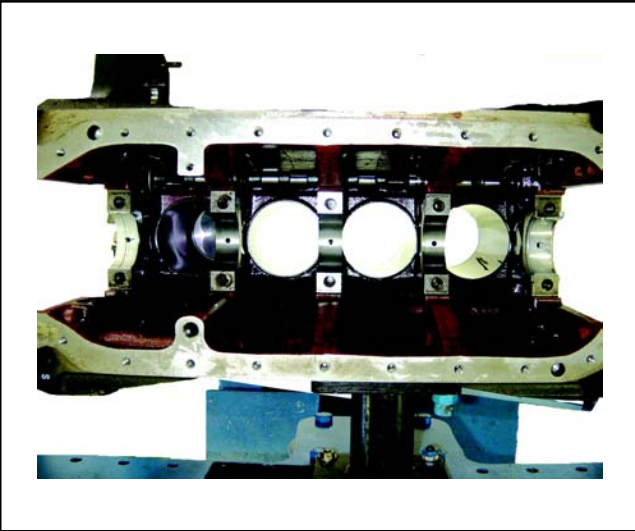
Soltar o parafuso oposto ao guia (seta) e medir a pré-tensão da bronzina.

Pré-tensão: 0,07 - 0,14 mm.



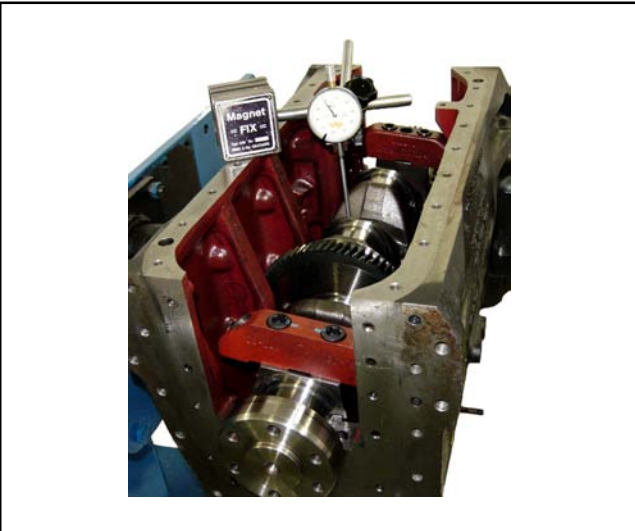
A medição dos raios de concordância deve ser feito com calibre de raio.

Nota: Caso o raio de concordância não estiver no padrão especificado, poderá ocorrer a quebra da árvore de manivelas.



Montagem

Instalar a primeira e a última bronzina no bloco e colocar a árvore de manivelas sobre elas.

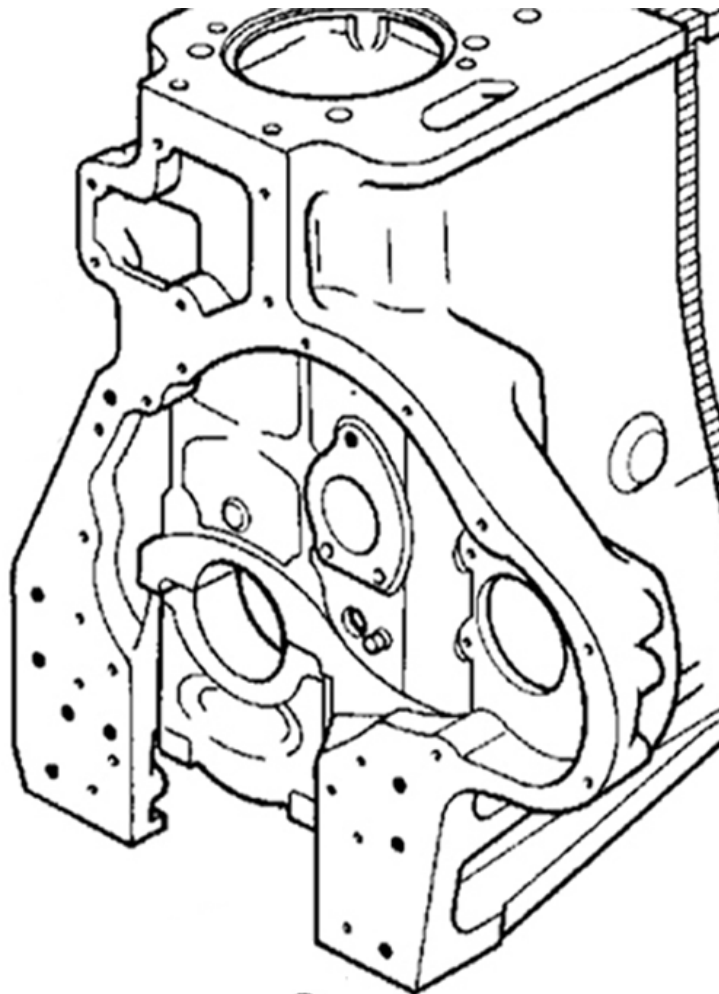


Com a árvore de manivelas no bloco, montar uma base magnética e um relógio comparador e medir o empenamento da árvore de manivelas.



Limpar e instalar todas as bronzinas nos seus respectivos alojamentos.

Especificação do Torque de Aperto dos Parafusos

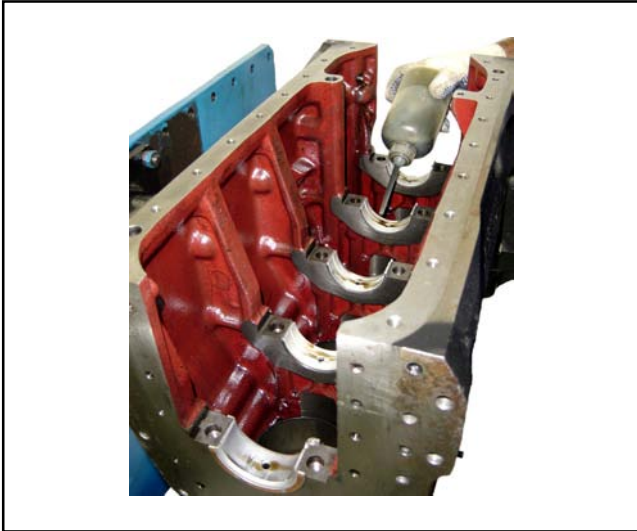


Capa dos Mancais Principais

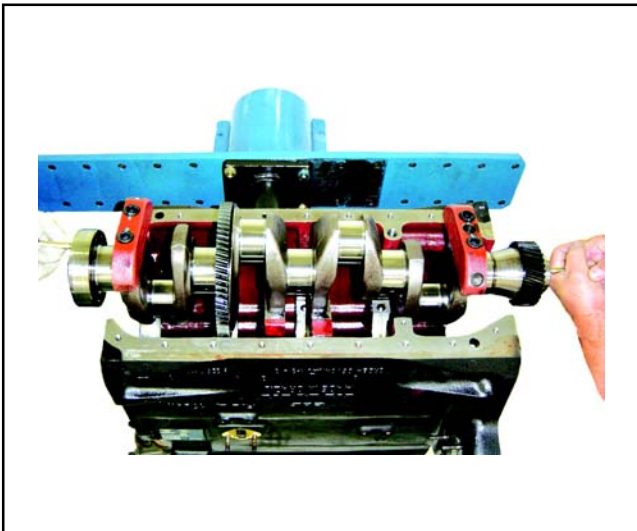
Torque - Ângulo

Etapa

1ª :	60 ± 10 Nm
2ª :	90° ± 5°



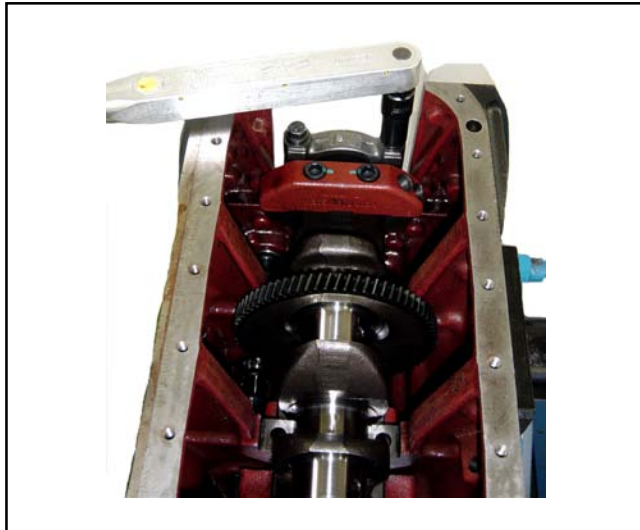
Antes de instalar a árvore de manivelas no bloco, olear as bronzinas.



Instalar a árvore de manivelas cuidadosamente.

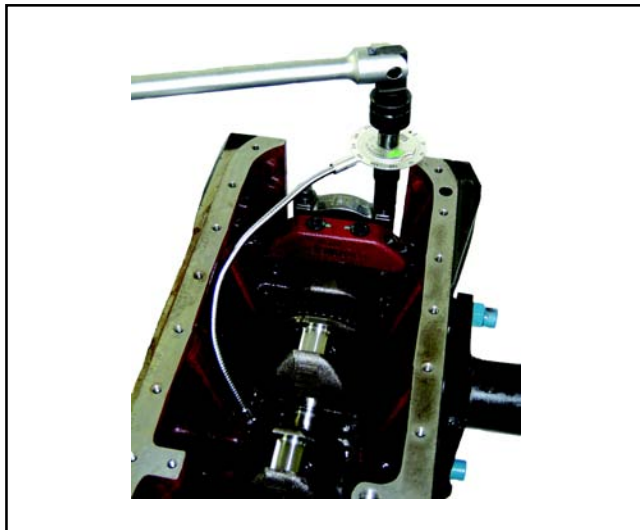


Instalar o mancal (lado volante) com a bronzina de ajuste e aplicar o torque.



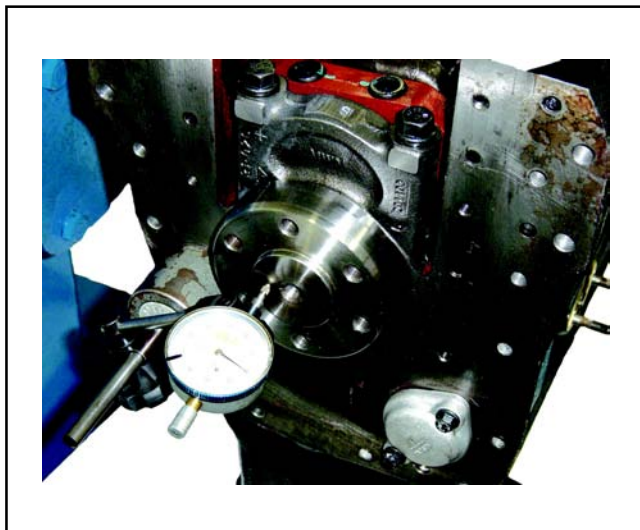
Primeiro aperto:

Aplicar aperto inicial com o torquimetro conforme tabela de torque.



Segundo aperto:

Aplicar torque sequencial utilizando um goniômetro para torque ângulo conforme tabela de torque.



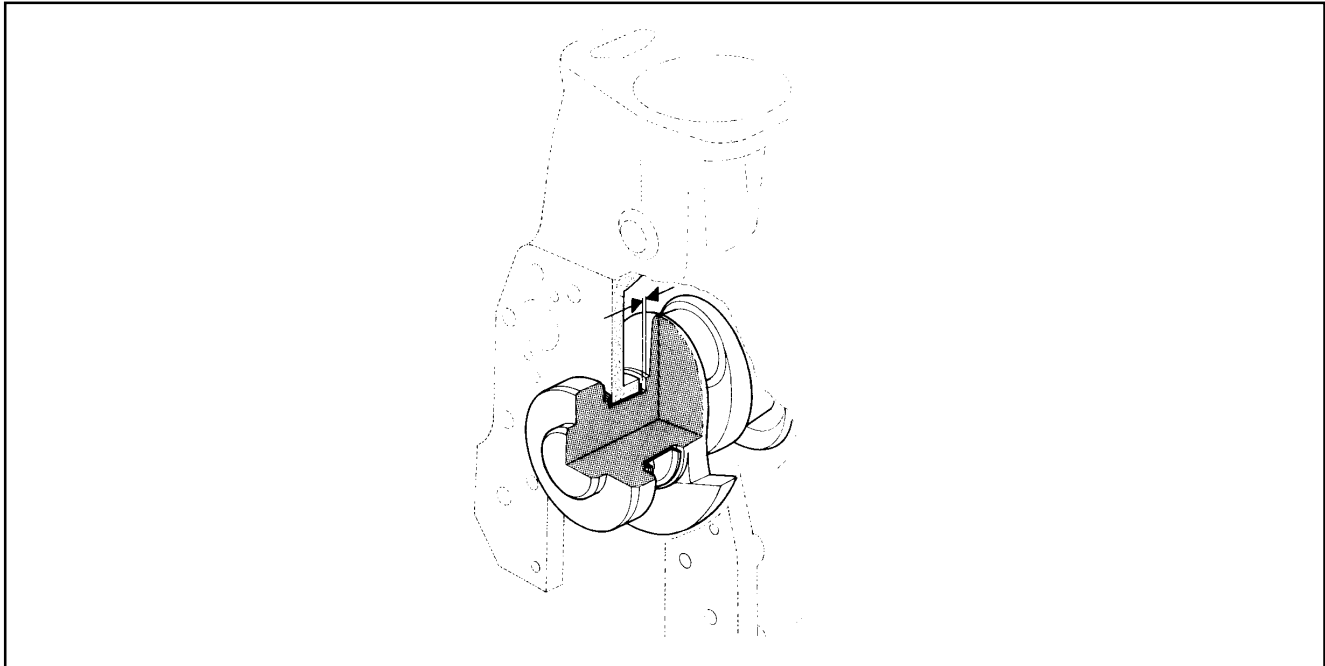
Instalar um relógio comparador na extremidade da árvore de manivelas e medir a folga axial.

Folga nominal - aspirado: 0,12 - 0,21 mm.

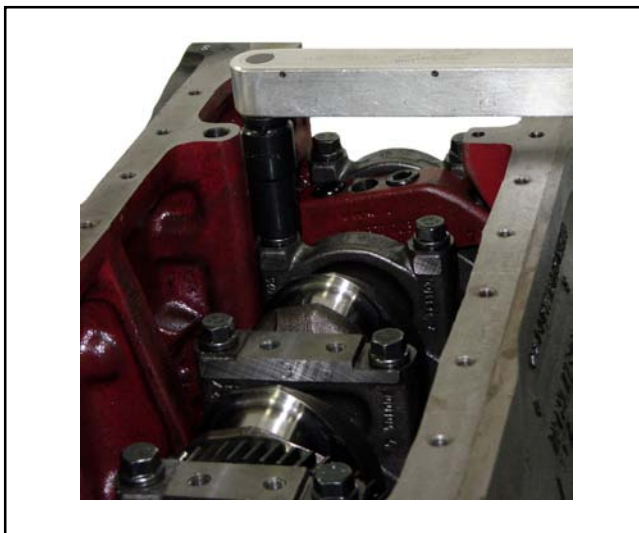
Folga nominal - turbo: 0,08 - 0,26 mm.

Medições Pós-Montagem

Especificação da Folga Axial



Folga axial	mm
Simples	0,12 - 0,21
Reforçado	0,085 - 0,260



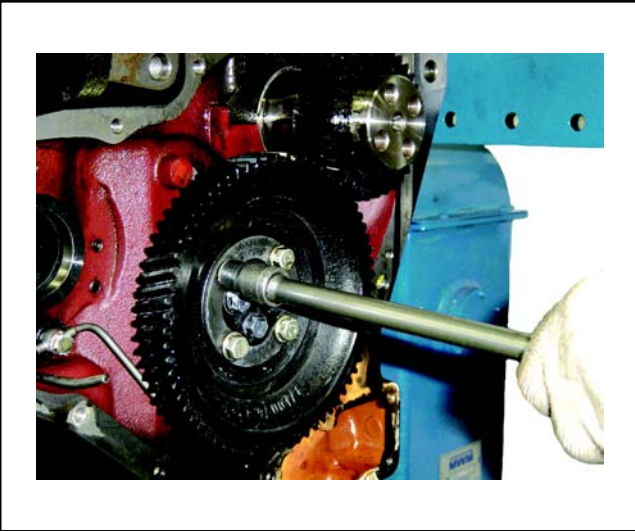
Após a medida da folga axial, montar os demais mancais aplicando os torques conforme procedimento descrito anteriormente.

⚠ Atenção

- *O motor de aspiração natural possui bronzinas de encosto, enquanto o motor com turbo é produzido com anéis de encosto.*

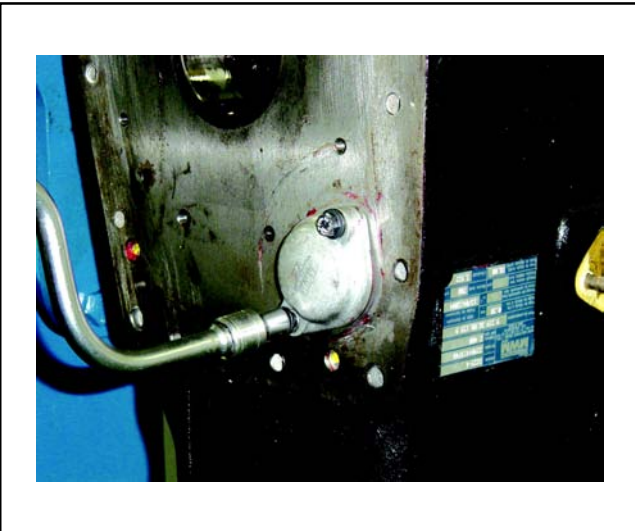
Árvore de Comando de Válvulas

Notas de Desmontagem	6-2
Inspeções e Medições da Árvore de Comando de Válvulas	6-3
Especificações da Árvore de Comando	6-4
Especificação dos Tuchos e Placa Trava	6-5
Inspeções e Medições dos Tuchos	6-6
Montagem	6-9
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos	6-10

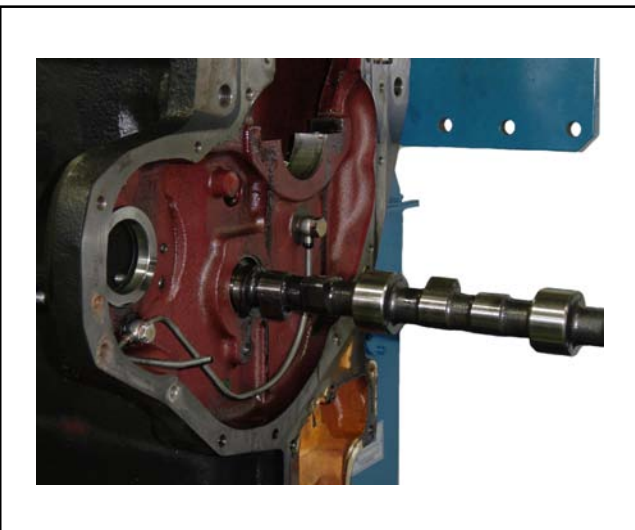


Notas de Desmontagem

Remover a engrenagem da árvore de comando de válvulas e a engrenagem “intermediária”.



Remover a tampa juntamente com a trava da árvore de comando de válvulas.



Retirar a árvore de comando, puxando-a cuidadosamente do bloco.

Nota: Se necessário, fazer movimentos de rotação para retirá-la do bloco com cuidado para não danificar os cameis ou os mancais do bloco.



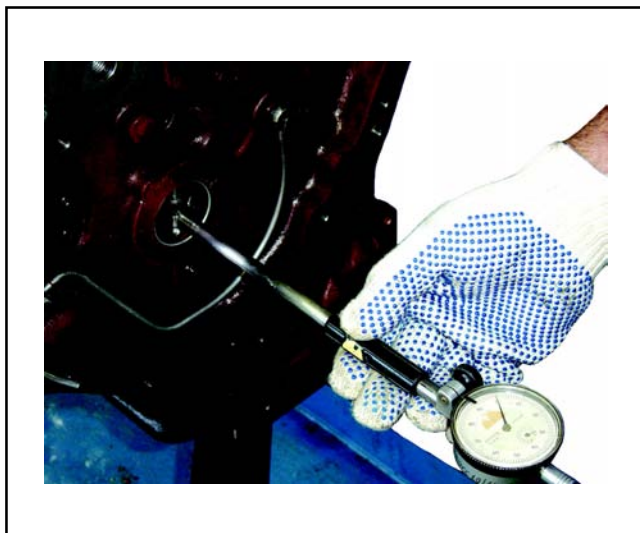
Inspeções e Medições da Árvore de Comando de Válvulas

Instalar a bucha da árvore de comando no bloco, observando a correta posição dos furos de lubrificação, conforme pode ser visto na figura.

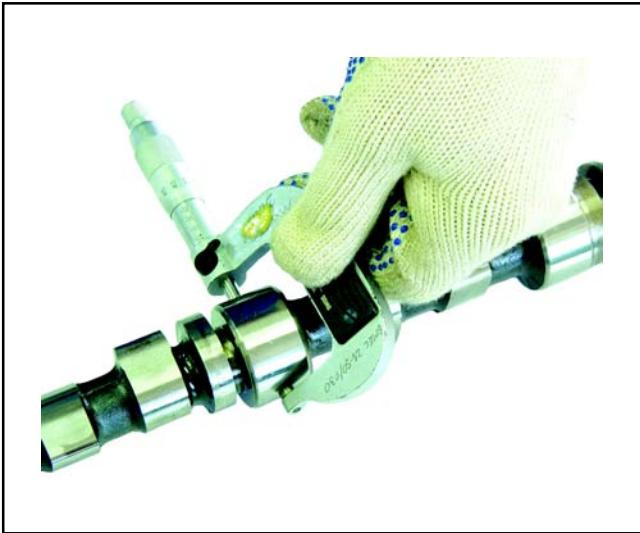
Nota: A única bucha é fornecida pronta para ser instalada (lado das engrenagens). Caso seja necessário, existem buchas para os demais mancais.

⚠ Atenção

- *Para utilizar buchas nos mancais do comando é necessário que o serviço seja efetuado em uma retífica, pois deverá ser feita uma usinagem nos mancais para ajustá-los às buchas.*



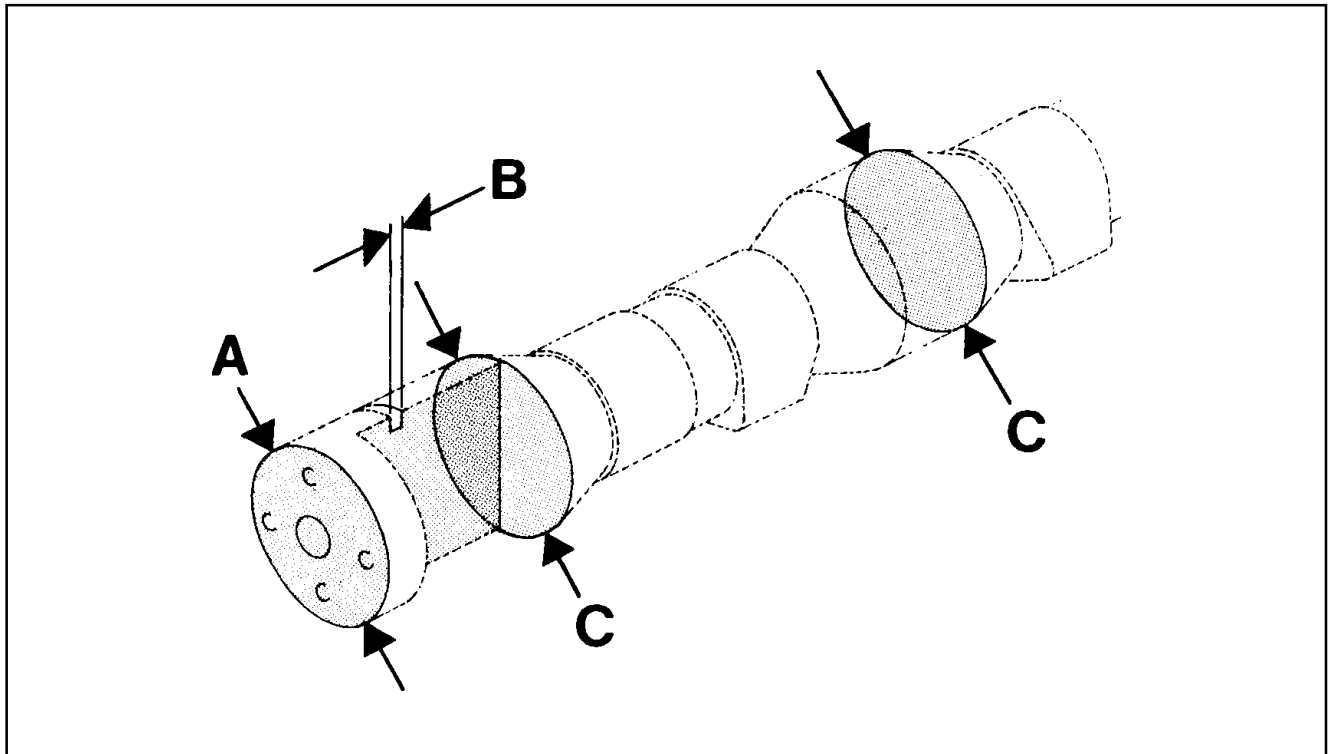
Medir o diâmetro interno do alojamento dos mancais.



Medir o diâmetro e empenamento da árvore de comando.

	3 cil.	4 cil.	6 cil.
Empenamento máximo (mm)	0,02	0,02	0,02

Especificações da Árvore de Comando



Assento de engrenagem	
Diâmetro (A)	mm
Nominal	42,970 - 42,990

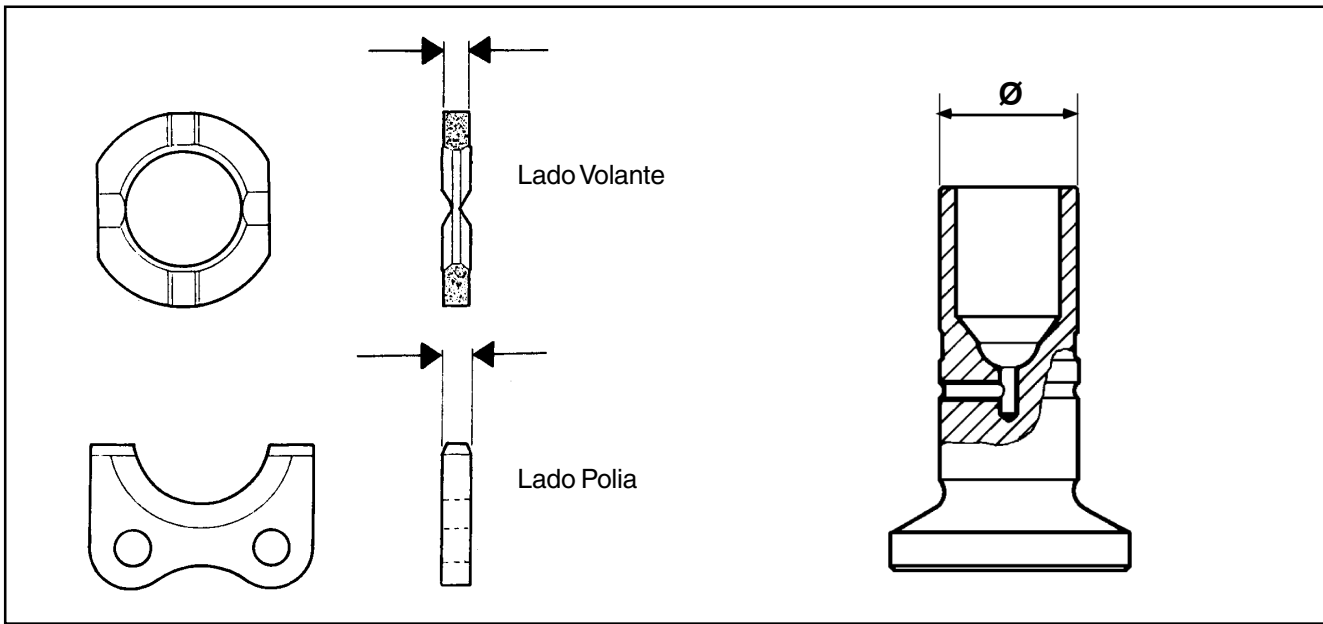
Canaleta de limitação da folga axial	
Largura (B)	mm
Nominal	7,100 - 7,250

Munhões	
Diâmetro (C)	mm
Standard	42,940 - 42,960
Mínimo	42,920
Reparo 1	42,690 - 42,710

Folga do mancal - Radial	
	mm
Nominal	0,040 - 0,085
Máximo	0,14

Folga do mancal - Axial	
	mm
Nominal (lado polia)	0,05 - 0,34
Nominal (lado volante)	0,010 - 0,029
Máximo	0,42

Especificação dos Tuchos e Placa Trava



Placa Trava	
Espessura	mm
Lado volante	6,91 - 7,05
Lado polia	6,85 - 7,05

Tuchos	
Diâmetro	mm
Standard Nominal	17,980 - 17,990
Mínimo	17,970
1º Reparo Nominal	18,480 - 18,490



Inspeções e Medições dos Tuchos

Em caso de reaproveitamento, os tuchos usados não podem ser retificados, mas devem obrigatoriamente ser inspecionados quanto a riscos e deformações.



Antes da instalação, os novos tuchos devem ser totalmente lavados com querosene ou produto similar a fim de remover a camada de óleo de proteção.

Nota: Após a limpeza, inspecionar os furos de lubrificação.

Atenção

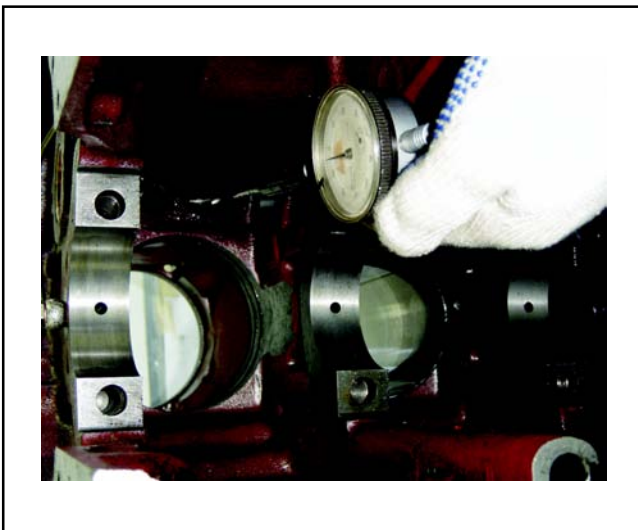
- *Os furos de lubrificação dos tuchos não devem estar obstruídos.*



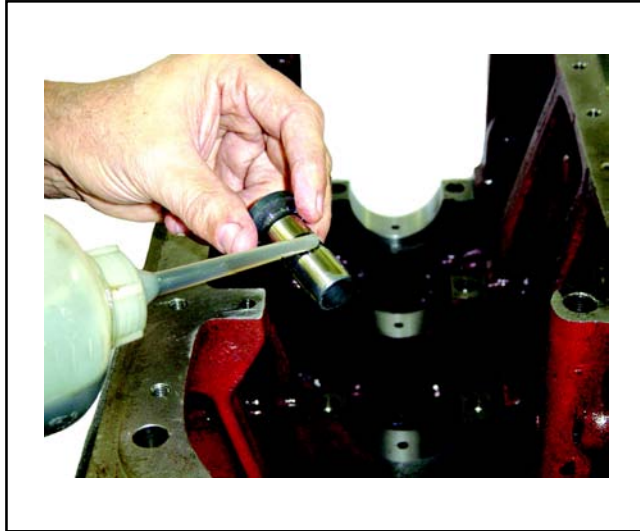
Medir o diâmetro do tucho, conforme indicado na figura.



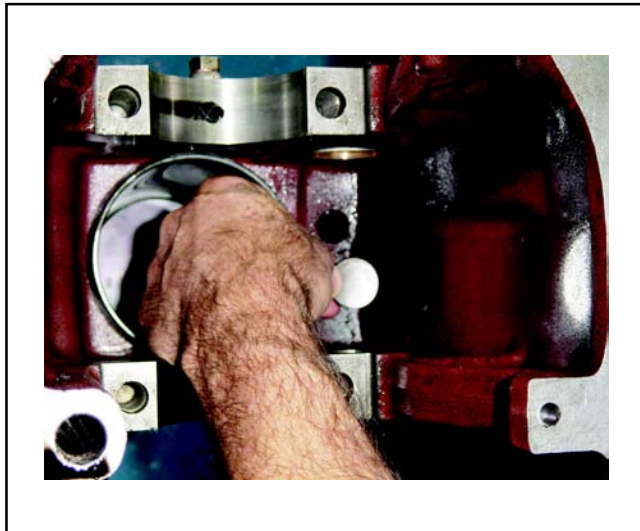
Após a medição, transferir a medida obtida para um súbito.



Utilizando um relógio comparador, medir o diâmetro do alojamento dos tuchos conferindo ovalização e conicidade.



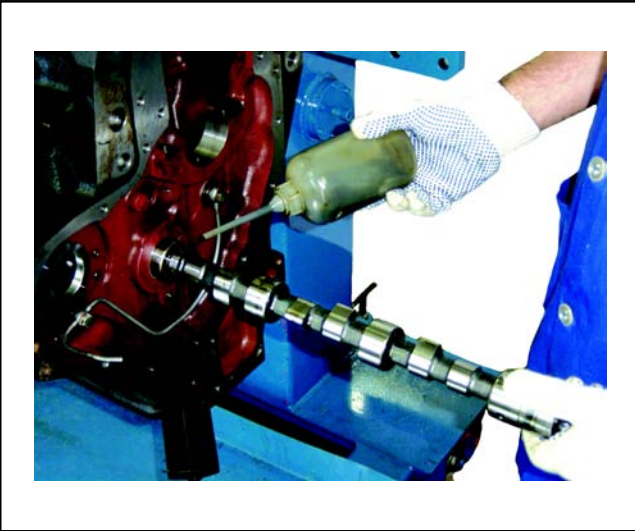
Lubrificar os tuchos instantes antes de instalá-los em seus alojamentos.



Instalar os tuchos.

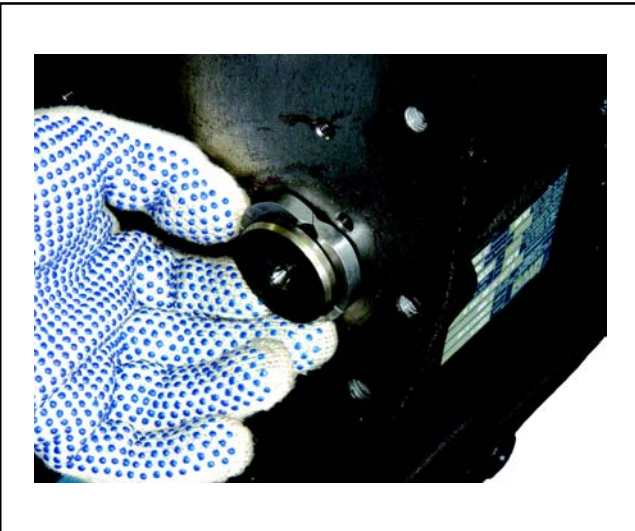
 **Atenção**

- *Em casos de desmontagem prematura do motor e os tuchos serem reaproveitados, os mesmos devem ser reposicionados nos mesmos alojamentos em que foram retirados.*

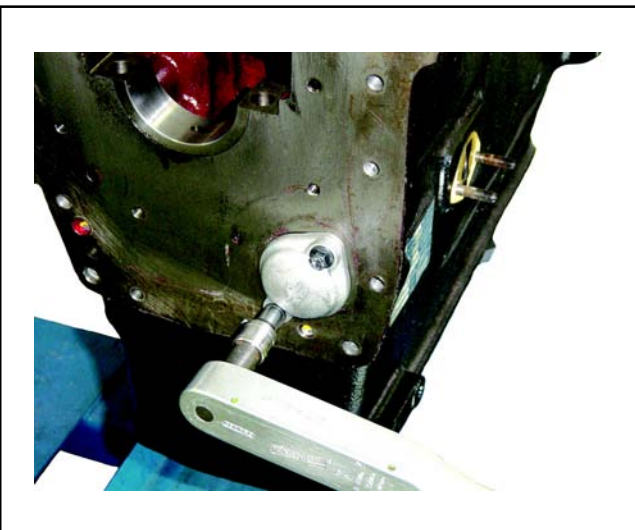


Montagem

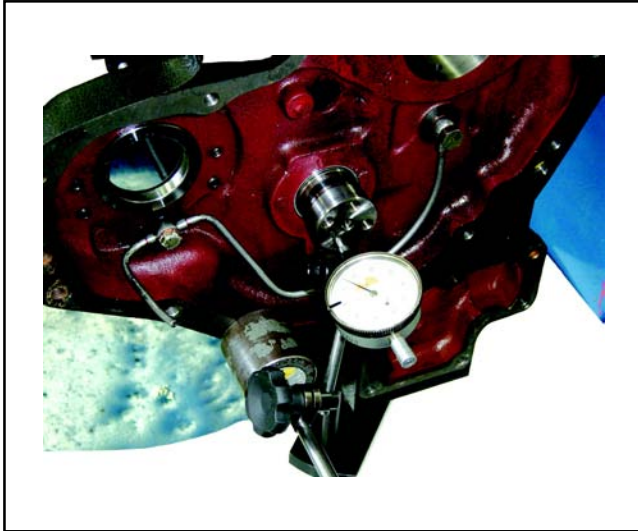
Lubrificar os mancais e instalar a árvore de comando no bloco fazendo movimentos rotativos, tomando cuidado para não danificar os cames ou os mancais.



Com a árvore de comando totalmente instalada, montar a trava e o anel de vedação conforme indicado na figura.

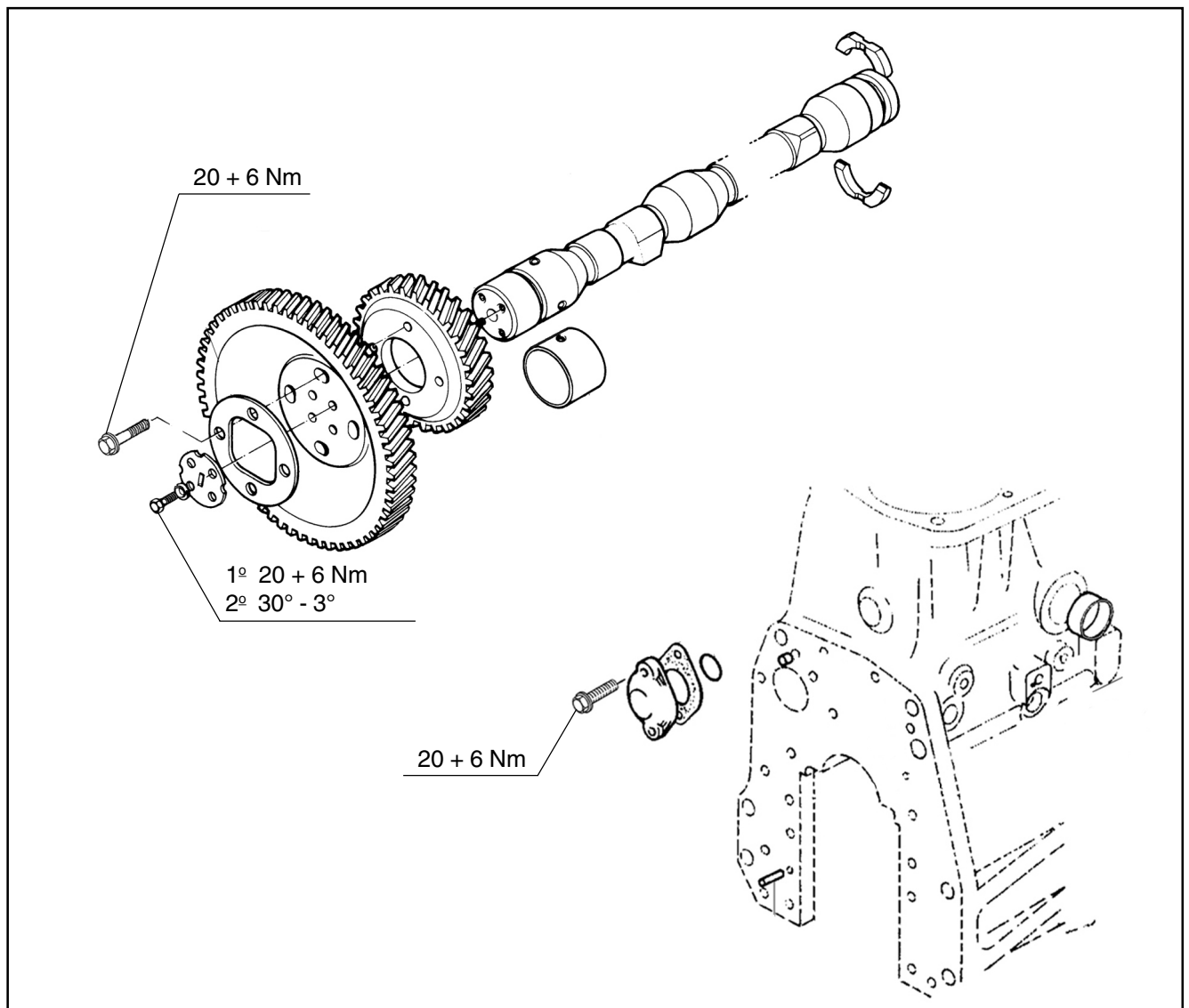


Para finalizar a instalação, deve-se montar a tampa e aplicar o torque especificado.



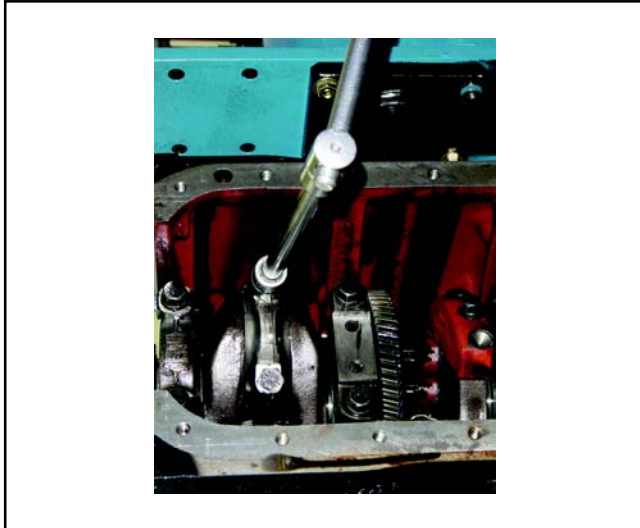
Medir a folga axial da árvore de comando utilizando uma base magnética e um relógio comparador.

Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



Pistões e Bielas

Notas de Desmontagem	7-2
Desmontagem do Conjunto Pistão/Biela	7-3
Identificação da Biela	7-4
Codificação de Identificação	7-5
Especificações das Canaletas dos Pistões	7-6
Especificação da Folga entre Pontas dos Anéis	7-7
Procedimento para Medição da Folga Radial	7-10
Montagem do Conjunto Pistão/Biela	7-13
Especificação do Torque de Aperto dos Parafusos da Biela	7-15
Especificação das Bielas	7-16
Pistão e Pino	7-17
Especificação das Bronzinas das Bielas	7-18
Montagem	7-19



Notas de Desmontagem

Após a remoção do cárter, cabeçotes e compensador de massas, colocar o motor na posição vertical para a retirada das bielas.

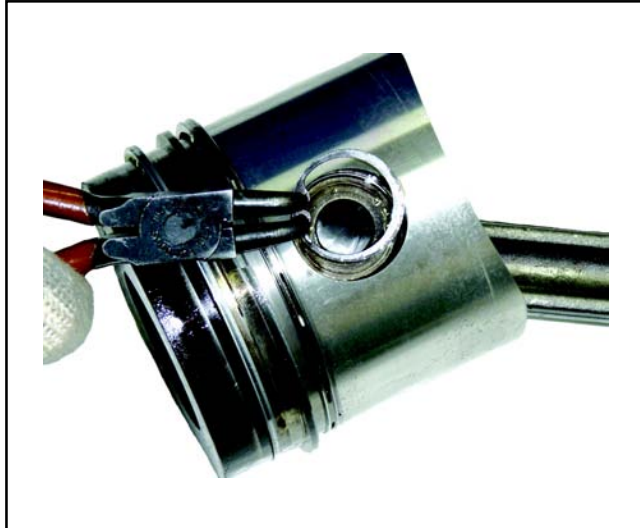
Soltar os parafusos das capas das bielas.

Nota: Os parafusos devem ser soltos de maneira alternada e em etapas. Não se deve soltar todo o parafuso de um lado para então soltar o outro.



Remover o conjunto pistão/biela cuidadosamente pelo lado de cima do motor.

Nota: A cada retirada, os pistões devem ser colocados lado a lado, obedecendo a ordem seqüencial para serem reinstalados.



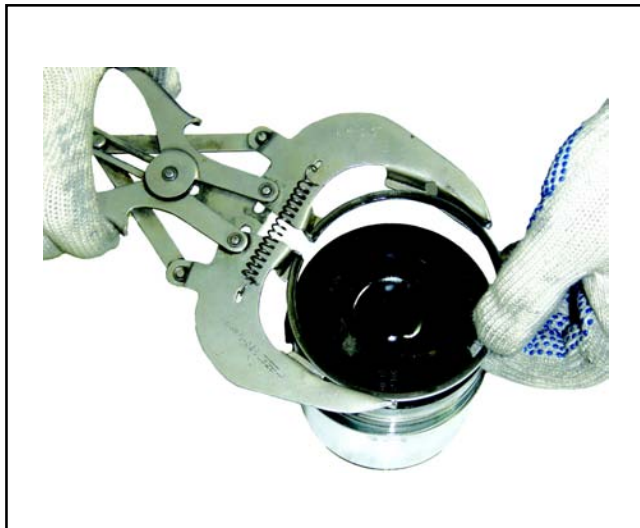
Desmontagem do Conjunto Pistão/ Biela

Na bancada, remover o anel-trava.



Remover o pino do pistão.

Nota: O pino do pistão deve mover-se livremente. Para retirá-lo, não há necessidade de bater ou aquecer.



Remover os anéis do pistão utilizando o dispositivo adequado.

Identificação da Biela

O par haste / capa de biela é formado pela coincidência dos dígitos gravados no corpo da biela com os dígitos gravados na capa da biela.



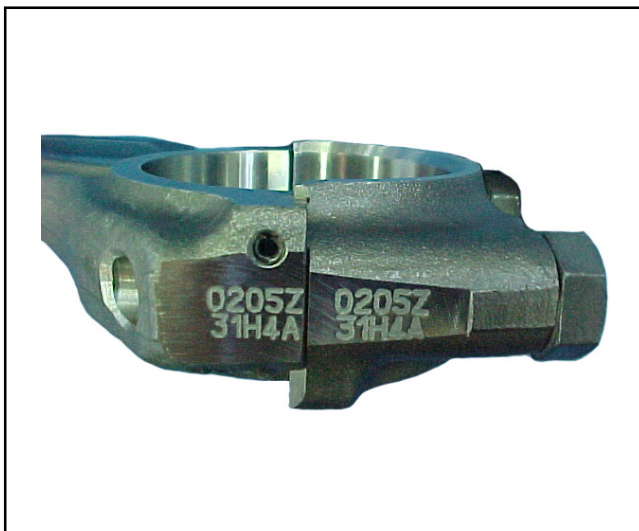
A faixa de peso é indicada pelas letras da identificação na biela, conforme indicado abaixo:

ASPIRADO

Letra	Faixa de Peso	Aplicação
X	1381g - 1420g	Produção
Y	1421g - 1460g	Reposição
Z	1461g - 1500g	Produção

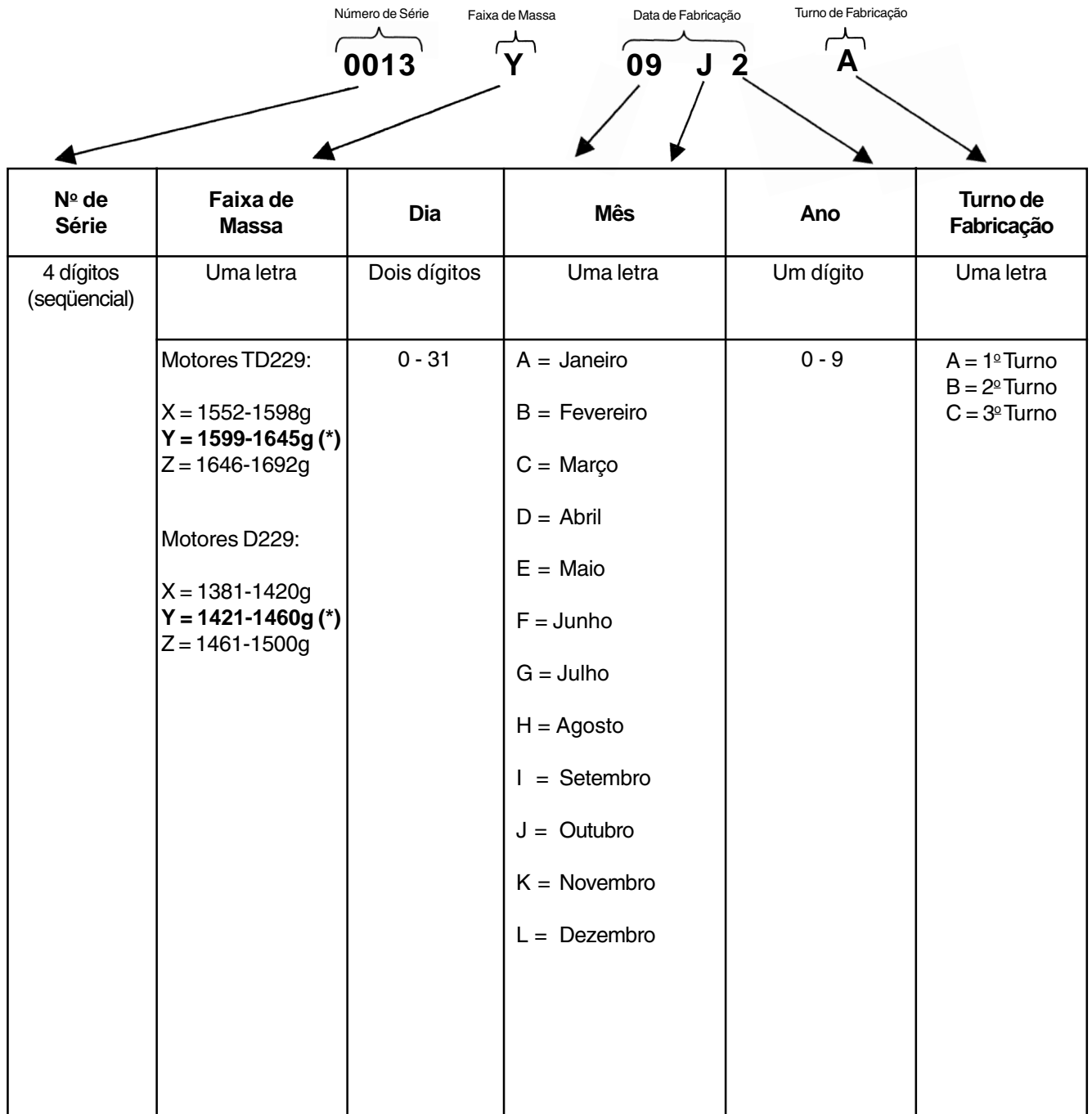
TURBO

Letra	Faixa de Peso	Aplicação
X	1552g - 1598g	Produção
Y	1599g - 1645g	Reposição
Z	1646g - 1692g	Produção



Nota: As capas de biela não podem ser trocadas.

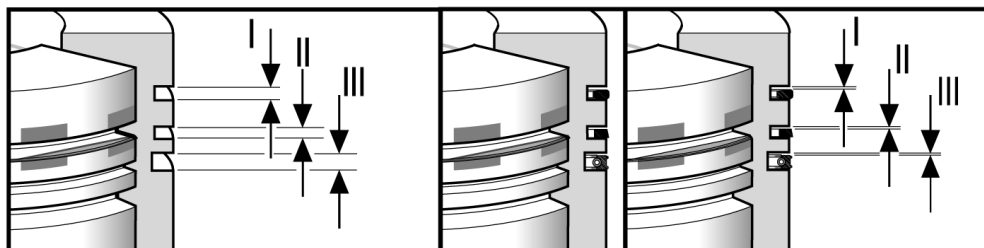
Codificação de Identificação



(*) Na reposição somente será disponibilizada a biela da faixa de massa “Y” que será utilizada para substituir bielas de quaisquer outras faixas.

Importante: Não montar bielas de faixa de massa “X” e “Z” em um mesmo motor, pois estas bielas ultrapassariam o limite máximo de diferença de massas.

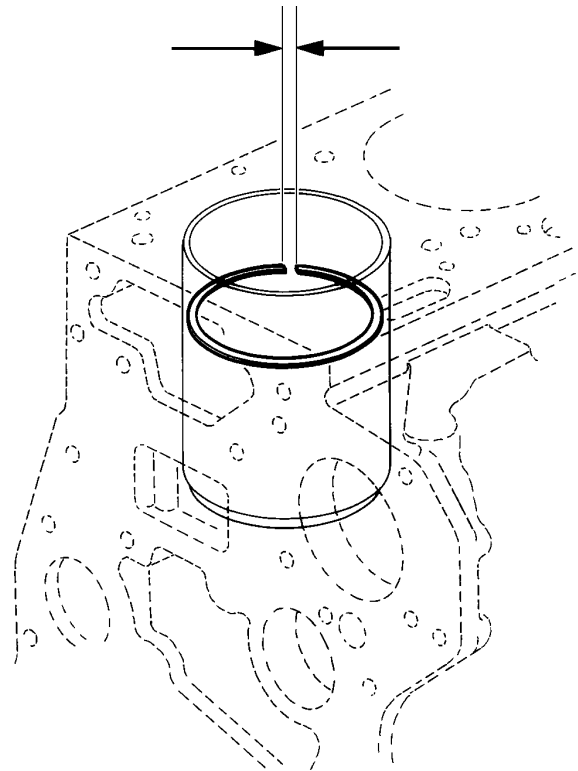
Especificações das Canaletas dos Pistões



CANALETA	ALTURA DA CANALETA	TIPO DO ANEL	FOLGA MÁX. ENTRE CANALETA E ANEL
I	3,00 - 3,03		0,25
II	2,54 - 2,58		0,20
III	4,04 - 4,06		0,15

Especificação da Folga entre as Pontas dos Anéis

FOLGA ENTRE PONTAS DO ANEL	
NOM.	MÁX.
0,40 - 0,65	2,00
0,25 - 0,40	
0,25 - 0,55	





Medir o diâmetro da bucha da biela observando quanto a desgastes e ovalizações.

Nota: As buchas de reposição são fornecidas prontas para uso.



Montar a capa da biela sem as bronzinas e aplicar torque especificado. Medir o diâmetro interno, ovalização e conicidade.

Diâmetro sem as bronzinas: 62,00 - 62,02 mm.



Verificar a torção da biela.

Torção máxima: 0,10 mm.



Verificar o empenamento da biela.
Empenamento máximo: 0,03 mm.

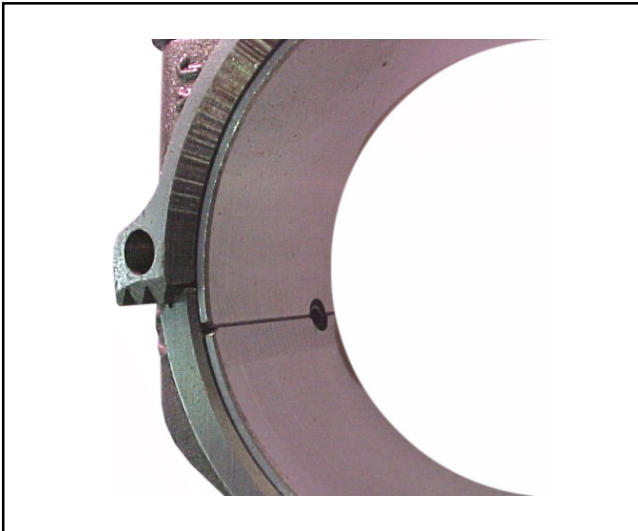


Procedimento para Medição da Folga Radial

Limpar os assentos das bronzinas cuidadosamente com um pano que não solte fiapos.

⚠ Atenção

- *O alojamento das bronzinas nunca deve ser limpo com lixas ou produtos similares abrasivos.*

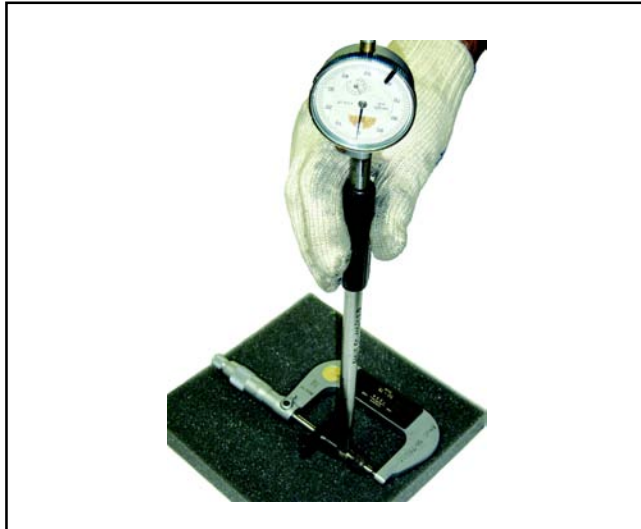


As bronzinas devem ser cuidadosamente montadas nos seus guias.

Nota: Para a correta posição do guia, o mesmo não deve ultrapassar a altura da bronzina.



Medir o diâmetro dos moentes.



Transferir a medida obtida na árvore de manivelas para um súbito, zerando o relógio.



Com as bronzinas devidamente montadas e a capa da biela instalada e torquada, efetuar a medição da folga radial.

A diferença da medida é a folga obtida.



Posicionar o súbito nas bronzinas, “zerar” o relógio comparador nesta posição e, em seguida, soltar o parafuso (seta) oposto ao guia. Medir a pré-tensão da bronzina.

Pré-tensão: 0,06 - 0,11 mm.

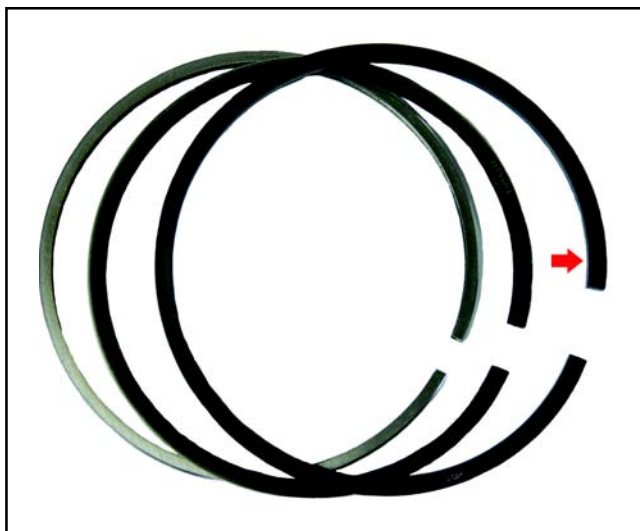


Montagem do Conjunto Pistão/Biela

Componentes do conjunto pistão/biela.



As pontas dos anéis de óleo devem ser montadas voltadas para a cintura da mola (parte mais fina).



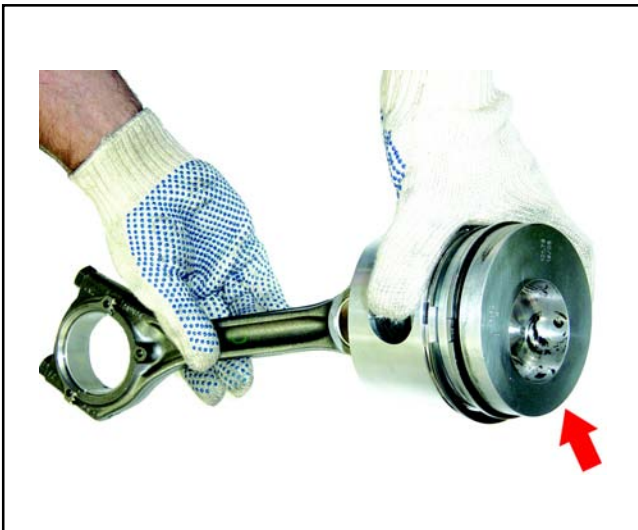
Anéis a serem instalados no pistão.

Antes de instalá-los, observar os lados de montagem dos anéis. A marca "TOP" deve sempre estar voltada para cima.



Montar os anéis no pistão utilizando o dispositivo adequado.

Nota: A não utilização do dispositivo apropriado pode causar quebra dos anéis no momento da montagem.



Na montagem do pistão na biela, a marca característica (seta) estampada na cabeça do pistão deve, obrigatoriamente, estar direcionada no sentido dos três furos existentes na biela, conforme indicado na figura.

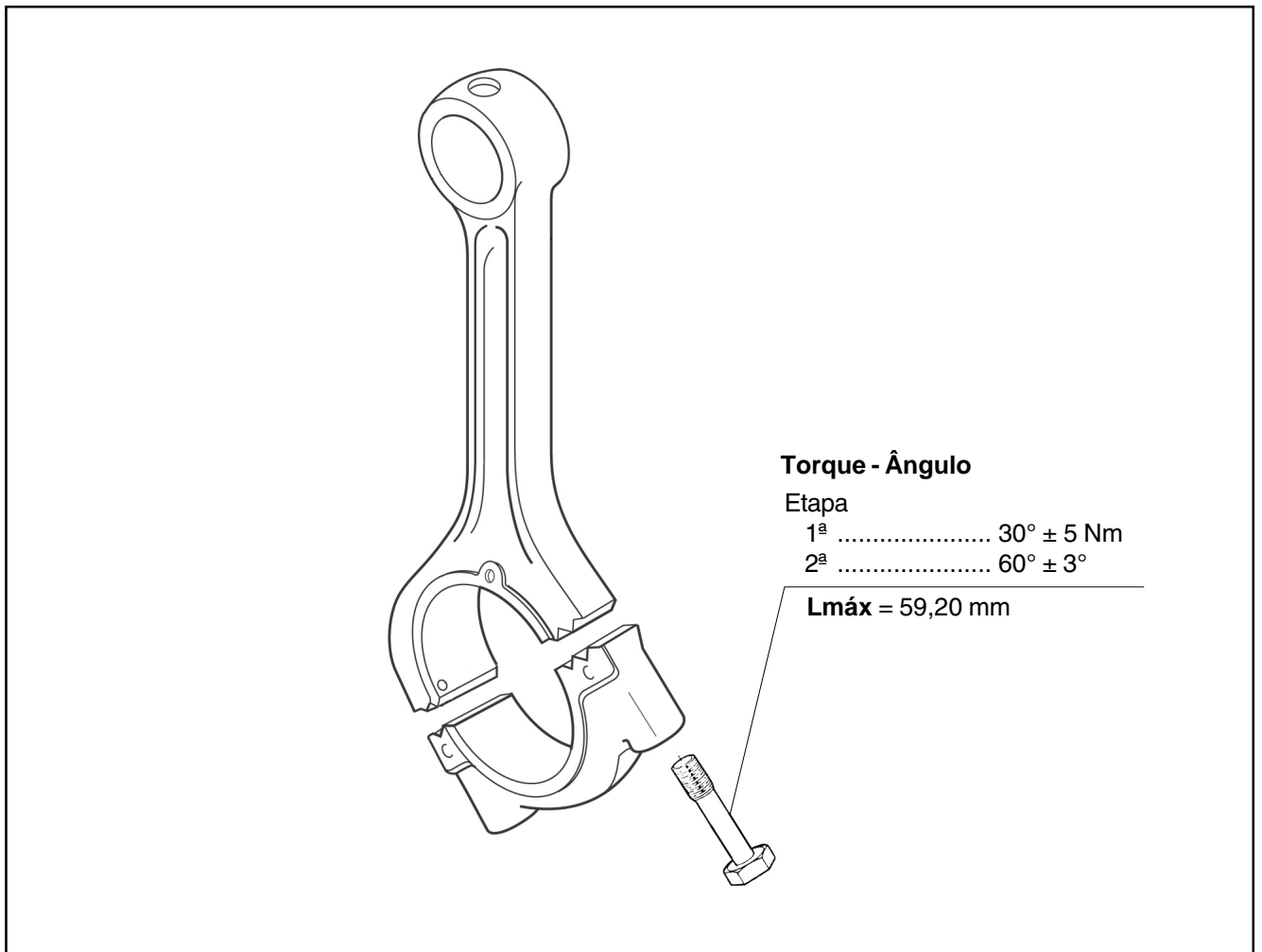


Instalar o pistão na biela. O pino deve ser lubrificado e colocado somente com a mão de forma suave, não devendo ser empurrado grosseiramente ou batido com ferramentas.

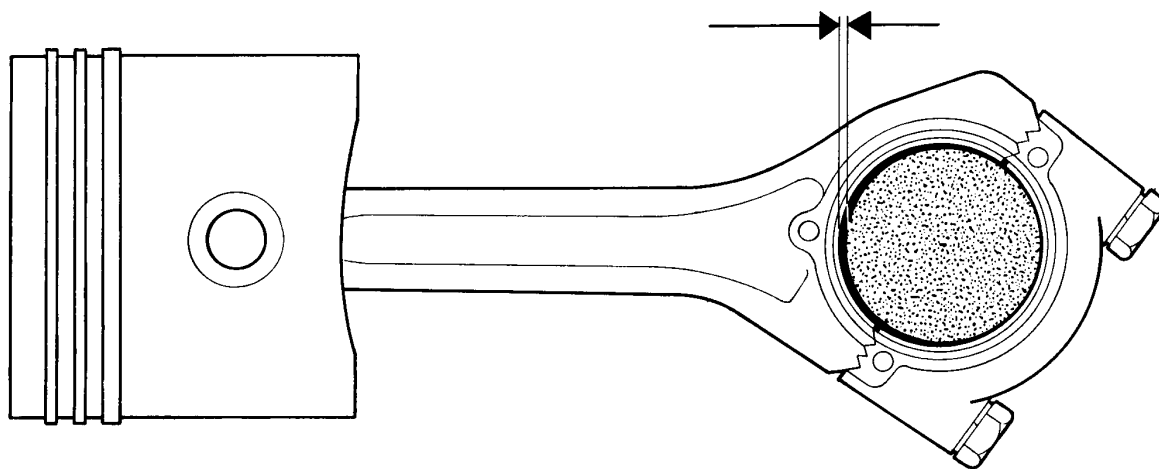


Instalar o anel trava com atenção, pois o lado plano do anel deve estar voltado para fora.

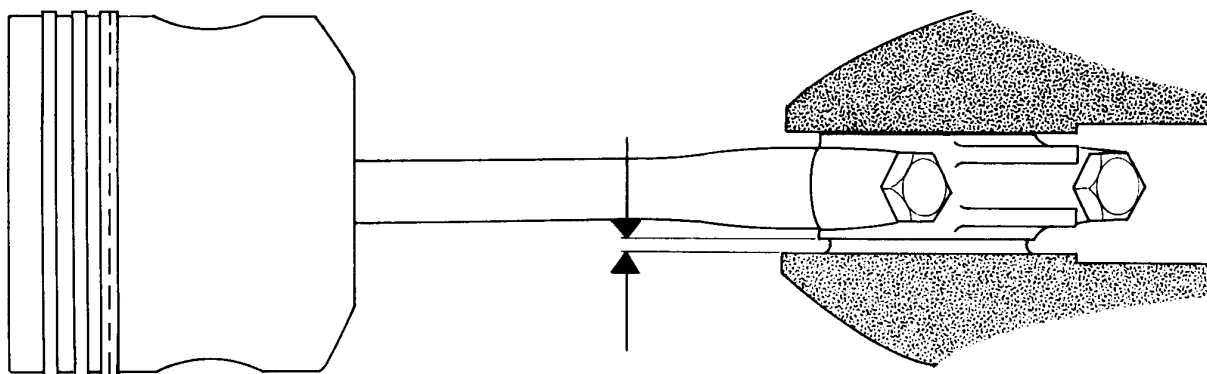
Especificação do Torque de Aperto dos Parafusos da Biela



Especificação das Bielas

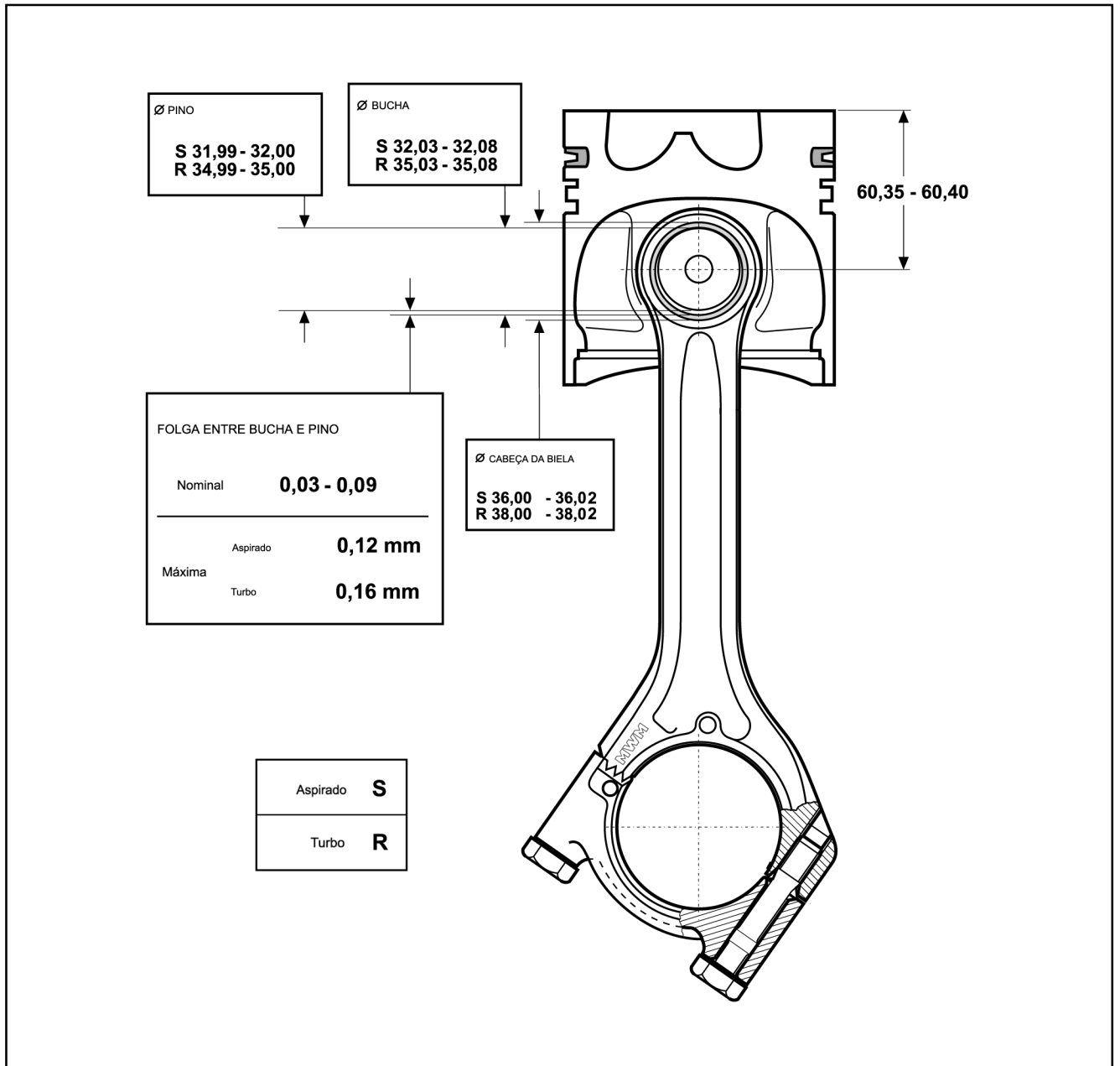


Folga Radial	(mm)
Nominal	0,05 - 0,11
Máximo	0,178

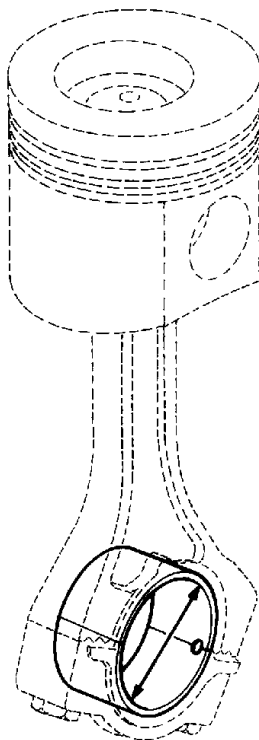


Folga Longitudinal	(mm)
Nominal	0,30 - 0,50
Máximo	0,90

Pistão e Pino

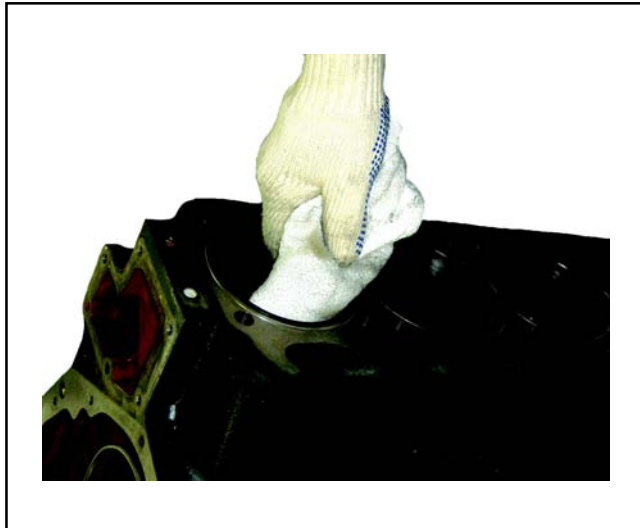


Especificações das Bronzinas das Bielas



Bronzina da Biela – Diâmetro Interno

Aspirado		Turbo	
Standard	58,02 - 58,06	Standard	63,00 - 63,04
Reparo 1	57,77 - 57,81	Reparo 1	62,75 - 62,80
Reparo 2	57,52 - 57,56	Reparo 2	62,50 - 62,54
Reparo 3	57,27 - 57,31	Reparo 3	62,25 - 62,30
Reparo 4	57,02 - 57,06	Reparo 4	62,00 - 62,04

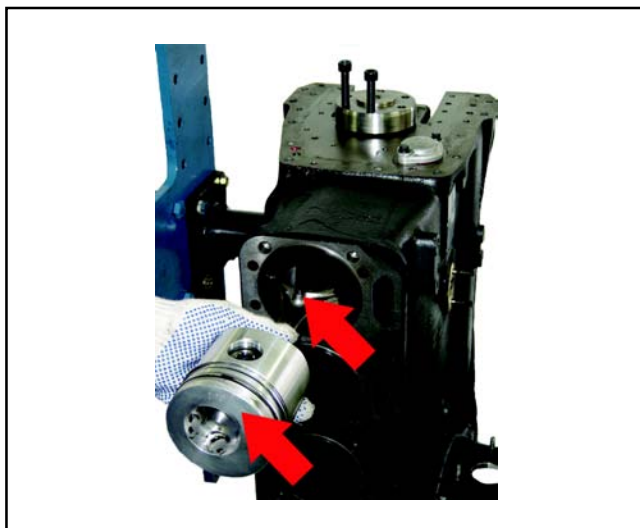


Montagem

Aplicar pequena quantidade de óleo lubrificante nas camisas e, com um pano limpo e que não solte fiapos, limpar e remover as impurezas no interior das camisas.



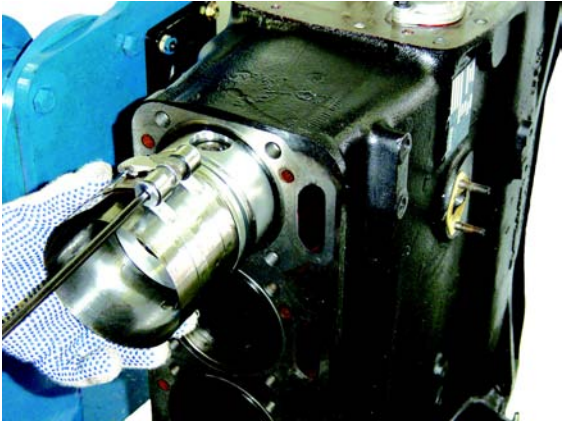
Antes de efetuar a montagem, deve-se lubrificar e posicionar os anéis 180° entre si (entre pontas), direcionado para o outro lado do pino dos pistões.



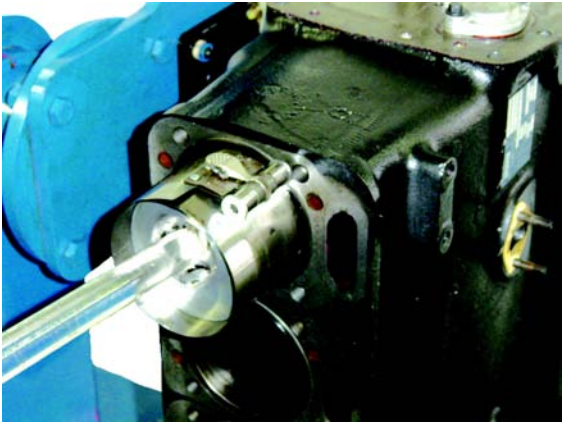
Ao instalar o conjunto pistão/biela, observar atentamente para que a marca estampada na cabeça do pistão e o furo da biela estejam direcionados para o lado do volante, conforme destacado pelas setas na figura.

A montagem deverá obedecer a posição de desmontagem.

Colocar a cinta especial para prensar os anéis.



Com os anéis prensados, empurrar o pistão cuidadosamente para que os anéis não sofram interferência e quebrem.

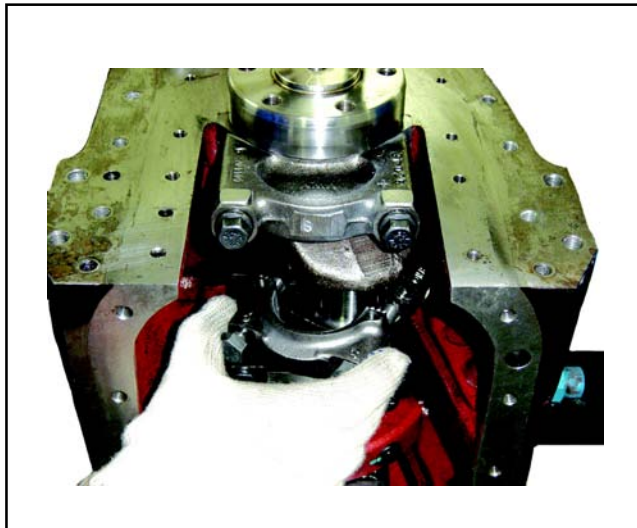


⚠ Atenção

- ***A colocação do pistão deve ser feita com leve pressão aplicada pelas mãos. Nunca bater na cabeça do pistão usando martelo ou ferramenta similar, pois provoca quebra dos anéis ou danificar a cabeça do pistão.***



Lubrificar as bronzinas da capa da biela e instalá-las observando sempre a posição do guia.

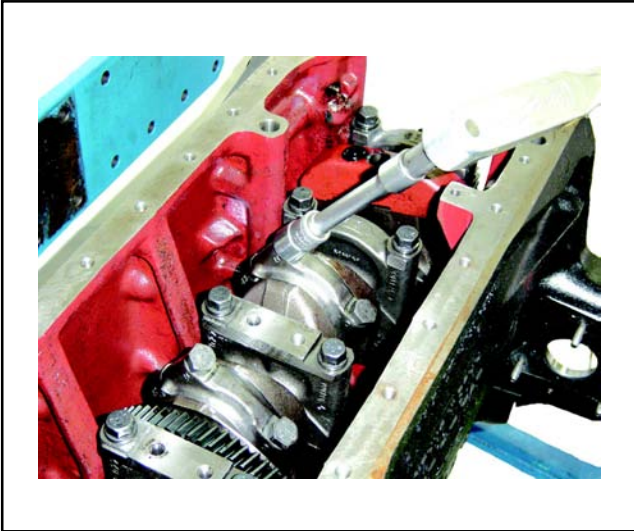


Ao instalar a capa da biela, os furos devem estar direcionados para o lado do volante.

Observar a posição correta de montagem da bronzina.

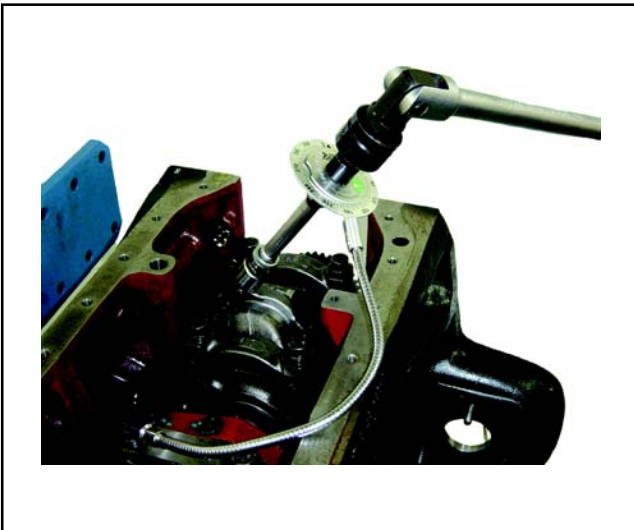
 **Atenção**

- ***O número na capa da biela deve corresponder ao mesmo número existente na biela, representando assim, a paridade entre os componentes.***



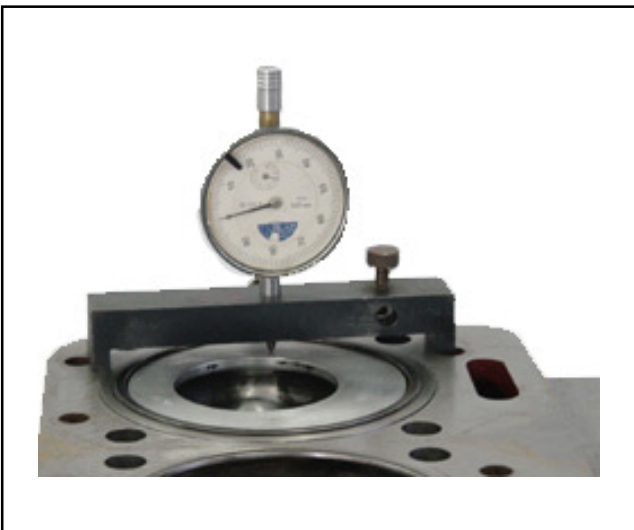
Primeiro torque:

Aplicar o torque especificado nas capas das bielas.



Segundo torque:

Aplicar o torque angular especificado utilizando um goniômetro.



Com o pistão em PMS, medir a altura da face em relação à face do bloco. Conferir as posições das setas dos pistões, certificando, desta forma, se a montagem está correta.

Cabeçotes

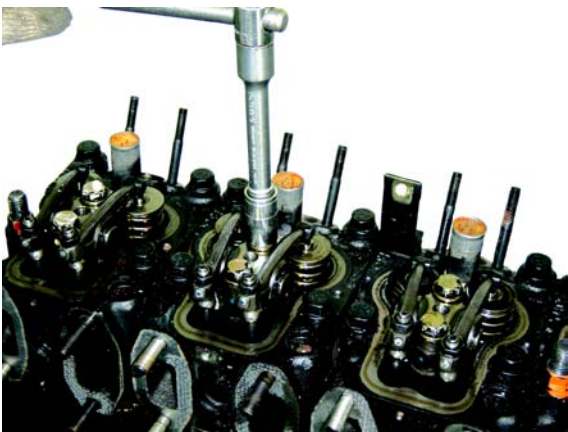
Notas de Desmontagem	8-2
Desmontagem do Cabeçote	8-4
Especificação das Válvulas e Sedes	8-6
Teste de Carga das Válvulas	8-7
Montagem do Cabeçote	8-8
Curso das Válvulas, Folgas e Especificação da Altura	8-10
Montagem	8-11
Balancim, Folga a Frio	8-14
Especificações dos Torques de Aperto dos Parafusos	8-18

Notas de Desmontagem

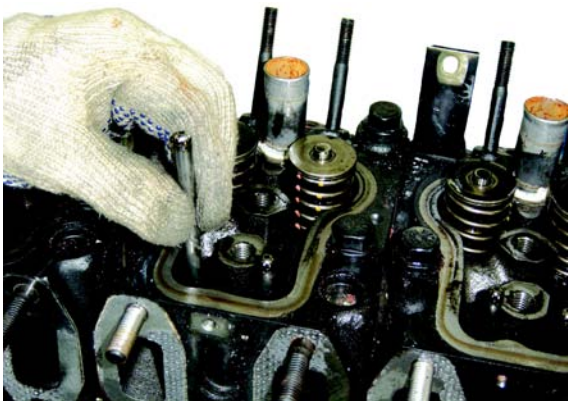
Retirar as tampas de válvulas e soltar as porcas de regulagem dos balancins.

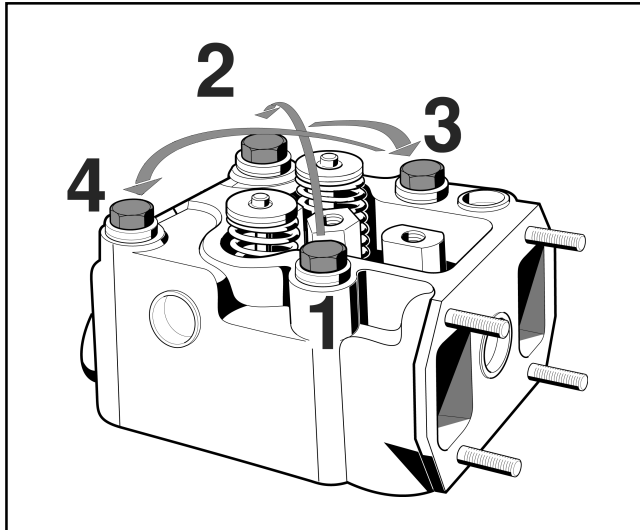


Remover os balancins.



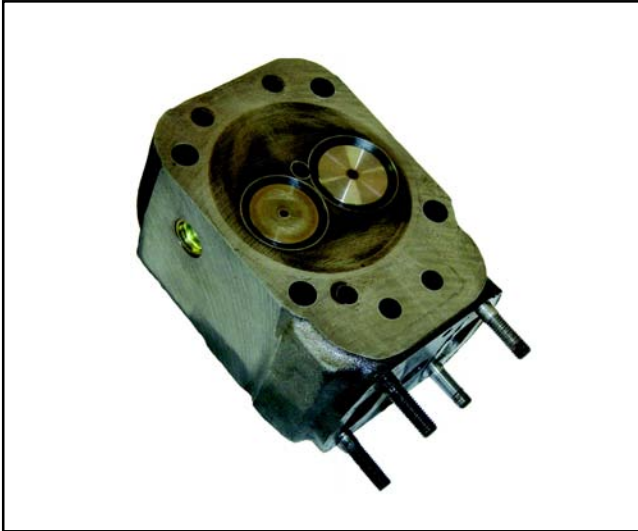
Remover as varetas das válvulas.





Soltar os parafusos do cabeçote em três etapas e de forma cruzada e remover os cabeçotes.

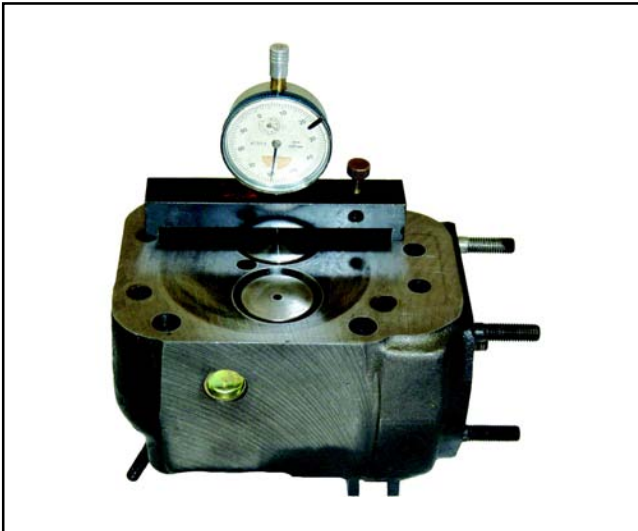
Nota: Após a remoção, retirar as juntas e, caso existam, raspar cuidadosamente os resíduos de junta.



Desmontagem do Cabeçote

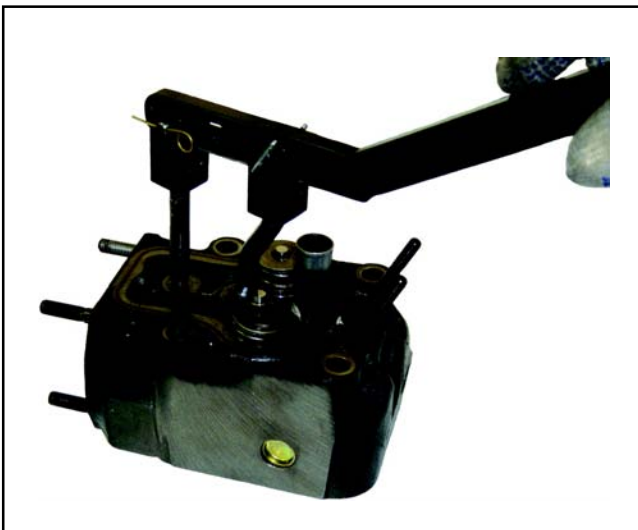
Analisar visualmente o cabeçote quanto a deformações e riscos. Caso se encontre deformações, não é recomendado plainar a face do cabeçote.

Nota: A retificação da face do cabeçote, além de descaracterizar a rugosidade, modifica a projeção do bico injetor.



Medir a altura da válvula em relação à face do cabeçote: 1,35 - 1,55 máx: 1,80 mm.

Em caso de assentamento baixo, desmontar o cabeçote para análise e reparos.



Utilizando a ferramenta especial MWM Nº 9.407.0.690.044.6, deve-se pressionar as molas, retirar os pratos das molas, as molas, o retentor e, por fim, as válvulas.

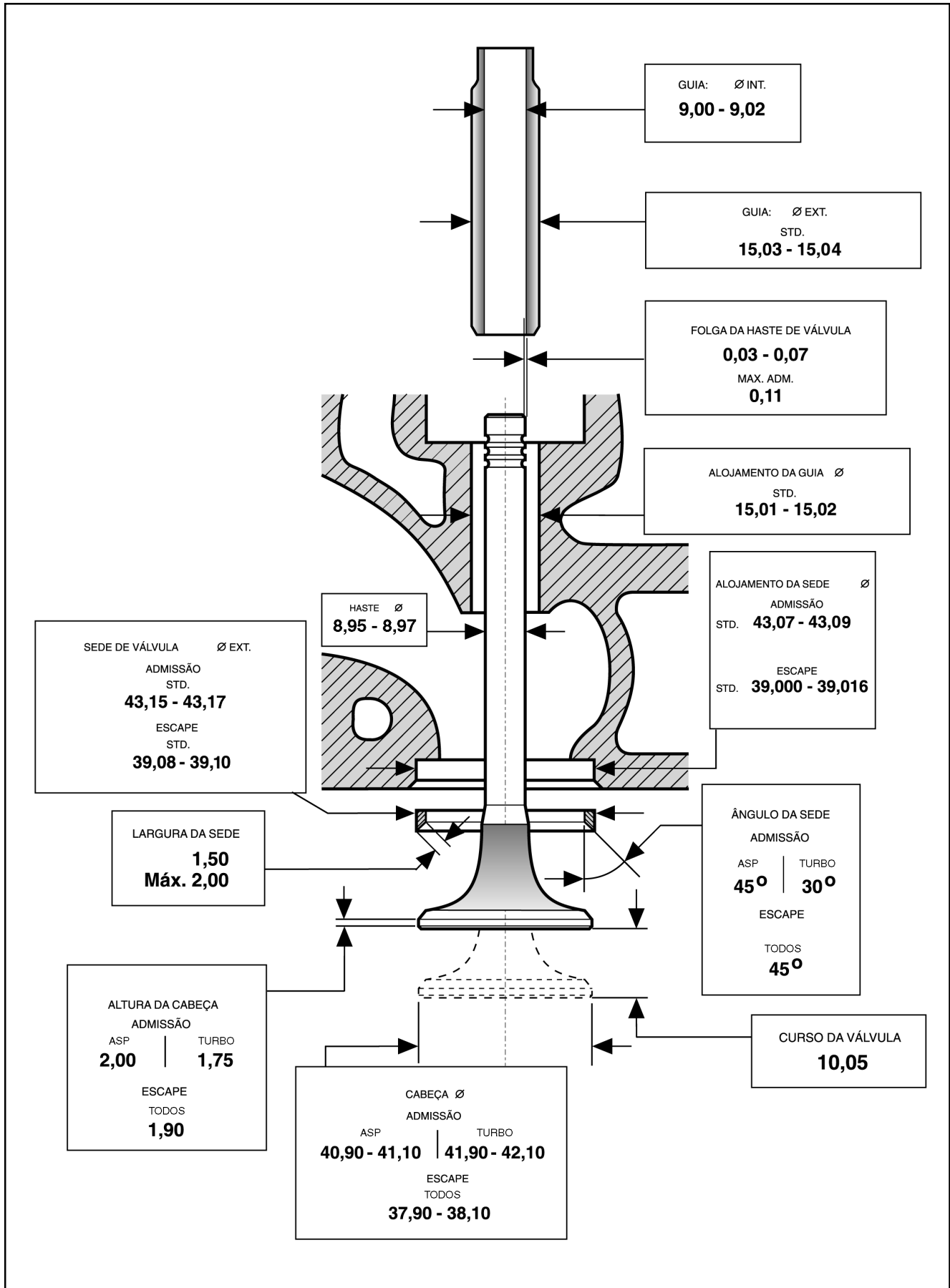


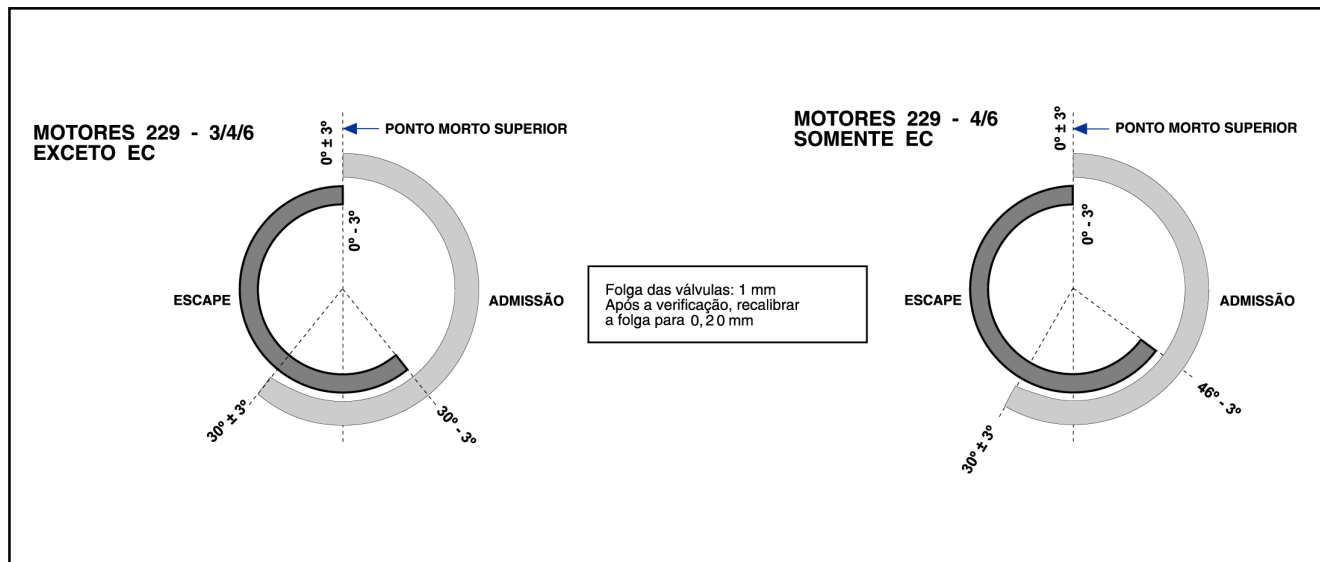
O assento das válvulas do cabeçote já é fornecido pronto para uso.



A nova válvula é fornecida pronta para ser usada.
Medir a largura da superfície de contato da válvula.

Especificações das Válvulas e Sedes





Teste de Carga das Válvulas

O teste é realizado colocando-se as molas no dispositivo especial e fazendo a leitura da aplicação de carga para duas deflexões diferentes conforme indicado na tabela a seguir. As molas das válvulas de admissão são simples (mola única), já as molas das válvulas de escape são duplas.

	MOLA ÚNICA		DUAS MOLAS	
			INT.	EXT.
ARAME \varnothing	4,25	3,80	2,50	4,25
ALTURA (mm)				
SEM CARGA	49,0 ^{+0,84}	48,0	46,5	49,0 ^{+0,84}
COM CARGA A	A= 26,1Kg ^{+2,350} 39,0	A= 19,0Kg 38,0	A= 7,82Kg ^{+0,697} 36,25	A= 26,1Kg ^{+2,350} 39,0
COM CARGA B	B= 51,5Kg ^{+2,581} 29,25	B= 38,0Kg 28,0	B=15,26Kg ^{+0,765} 26,5	B= 51,5Kg ^{+2,581} 29,25

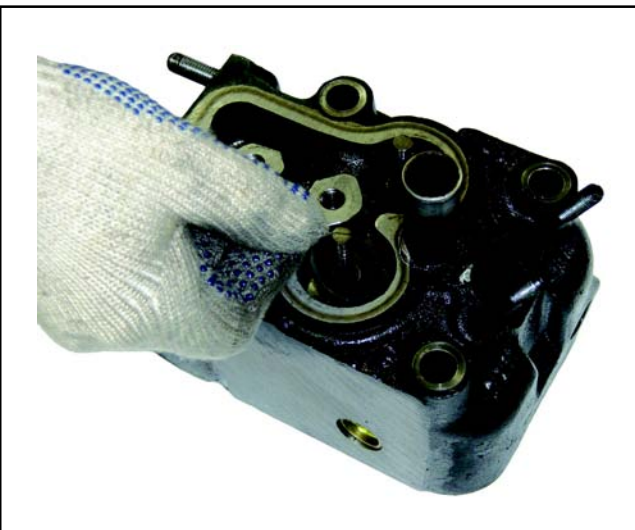


Montagem do Cabeçote

Colocar as travas na haste da válvula e girá-las de um lado para outro observando se as travas tem giro livre.



Instalar as válvulas no cabeçote.



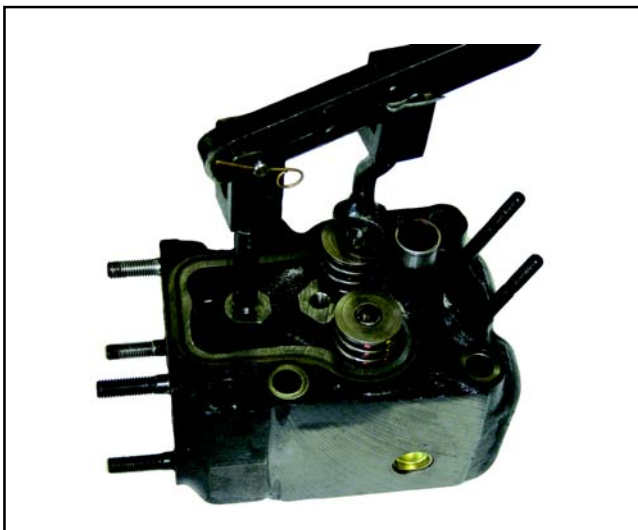
Instalar os pratos das válvulas.



Instalar os retentores das válvulas nos guias.



Utilizando a ferramenta especial MWM N^o 9.610.0.690.15.4, finalizar a instalação dos retentores das válvulas.



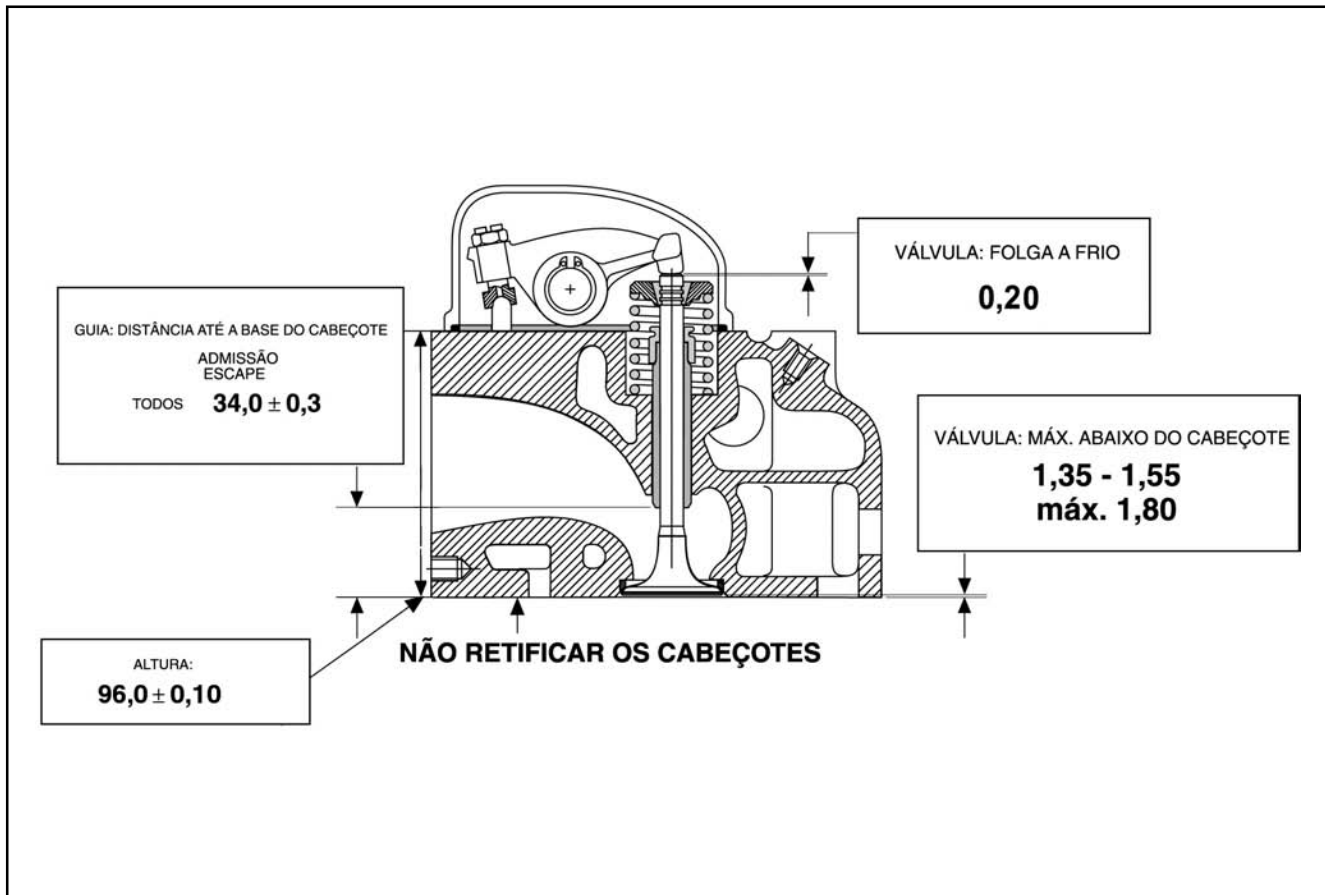
Instalar as molas nas válvulas.

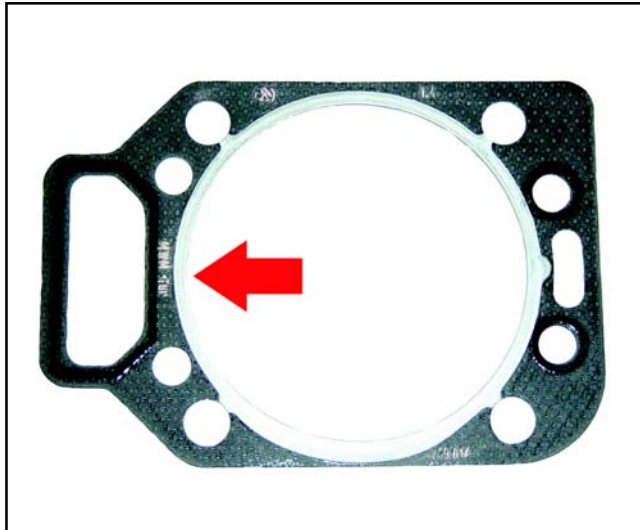
Com auxílio da ferramenta especial MWM N^o 9.407.0.690.044.6, comprimir as molas e montar as travas bi-partidas.



Após a montagem do cabeçote, conferir a altura das válvulas em relação à face plana do cabeçote.

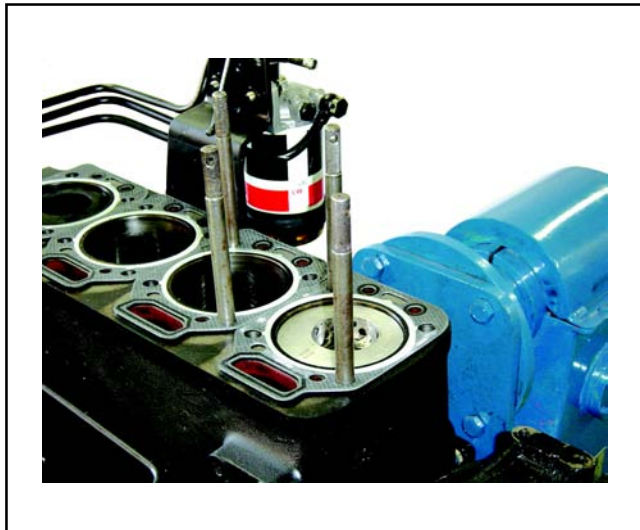
Curso das Válvulas, Folgas e Especificação da Altura





Montagem

As juntas do cabeçote devem ser originais e com identificação de montagem. Na instalação o lado "TOP" deve estar sempre direcionado para os cabeçotes.



Posicionar os pinos-guia para auxiliar na montagem dos cabeçotes, conforme indicado na figura.



Instalar um a um os cabeçotes no bloco.



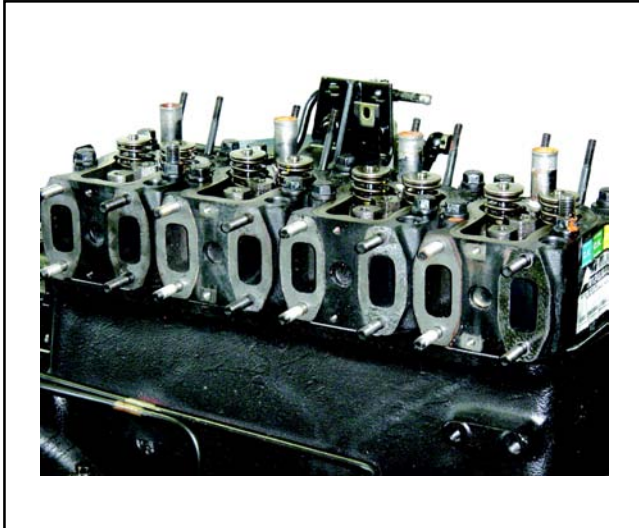
Antes de efetuar o aperto dos cabeçotes, fixar o coletor de admissão sem as juntas para que os cabeçotes possam ser alinhados.



Com os cabeçotes alinhados, aplicar o torque especificado de forma cruzada.



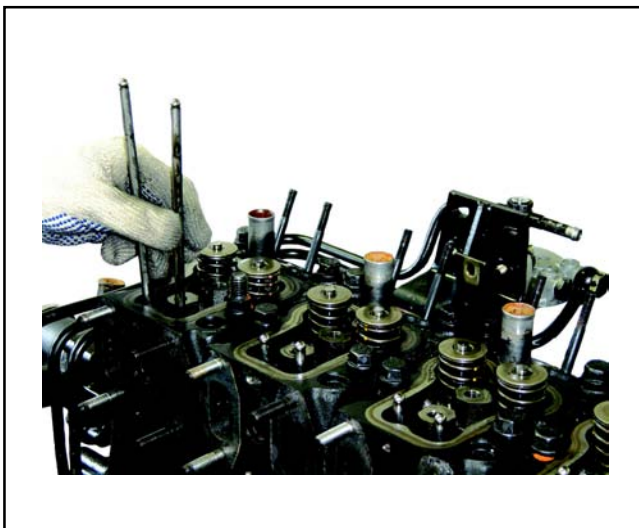
Em seguida, aplicar o torque angular especificado utilizando o goniômetro.



Após os parafusos dos cabeçotes serem torqueados, deve-se retirar o coletor de admissão.

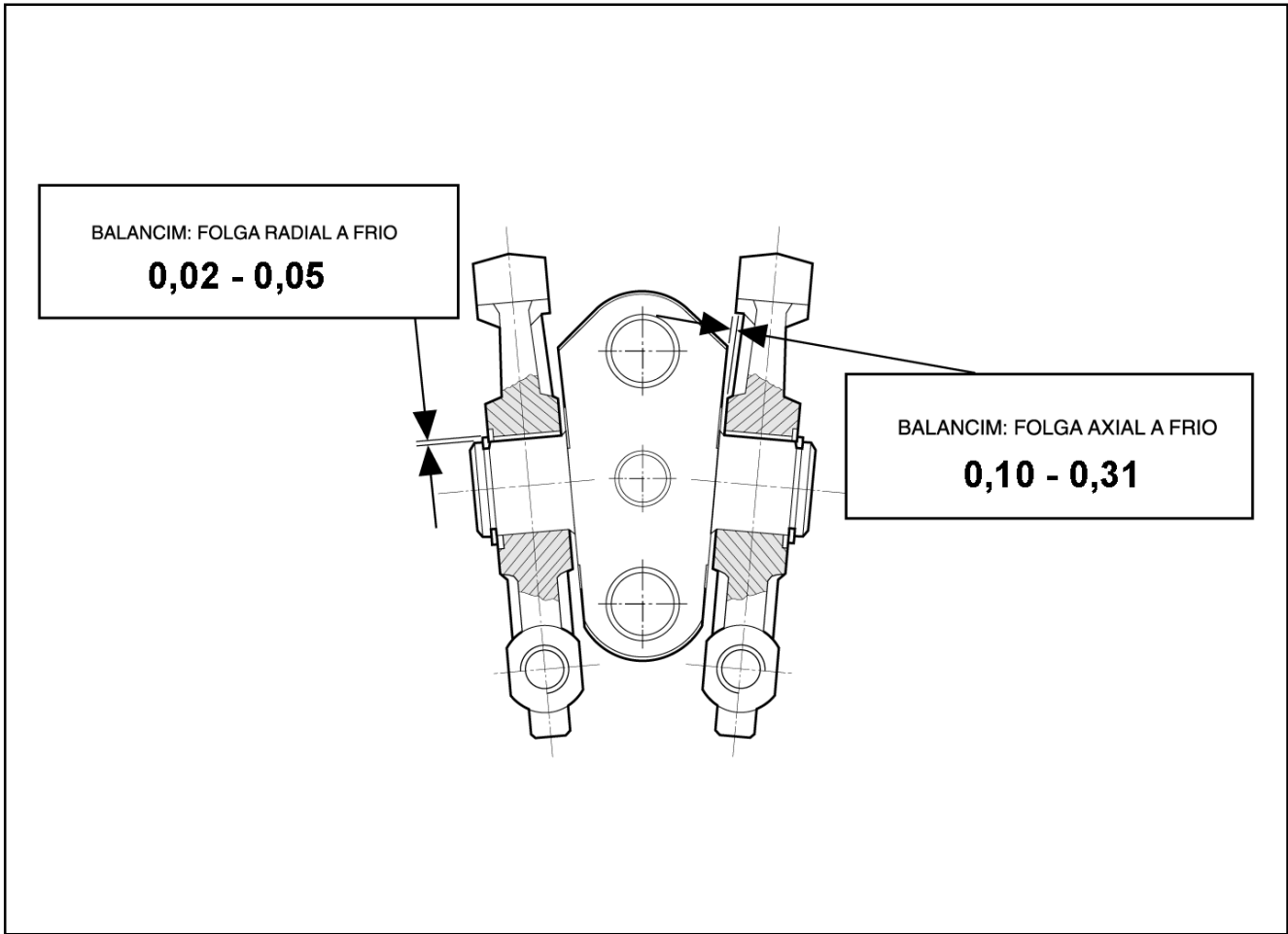


Inspecionar as hastes dos balancins. As pontas das hastes não podem estar soltas ou trincadas. Verificar se não há desgaste excessivo e se o furo de lubrificação não está obstruído. Verificar também se as hastes não estão empenadas.



Após a verificação, instalar as hastes dos balancins nos cabeçotes.

Balancim, Folga a Frio





Verificar se os martelos do balancim não apresentam desgaste excessivo, trincas no alojamento do eixo ou na região de contato com a haste da válvula. Ao retirar os balancins, observar se não há sinais de desgastes.

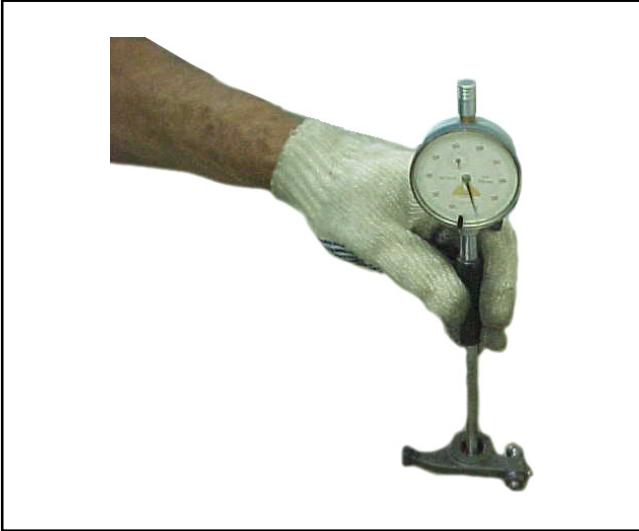
Não esmerilhar a área de contato dos balancins com as válvulas.



Medir o eixo do balancim, ovalização e conicidade, utilizando um micrômetro.



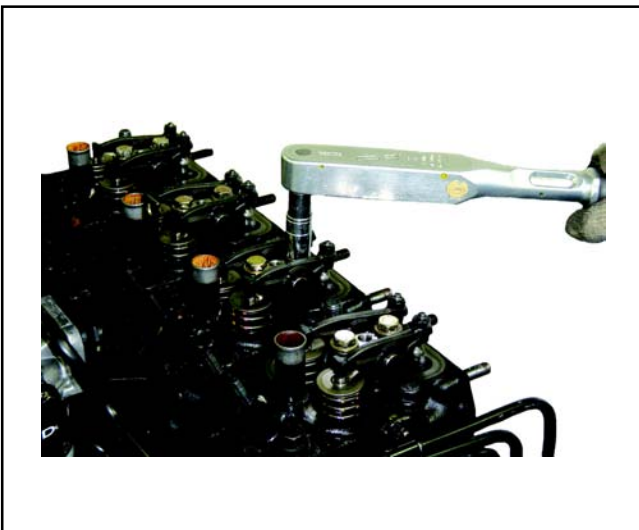
Transferir as medidas encontradas para um súbito.



Medir o diâmetro interno do alojamento do eixo. Verificar a folga radial dos martelos dos balancins nos eixos e deformações como conicidade e ovalização.



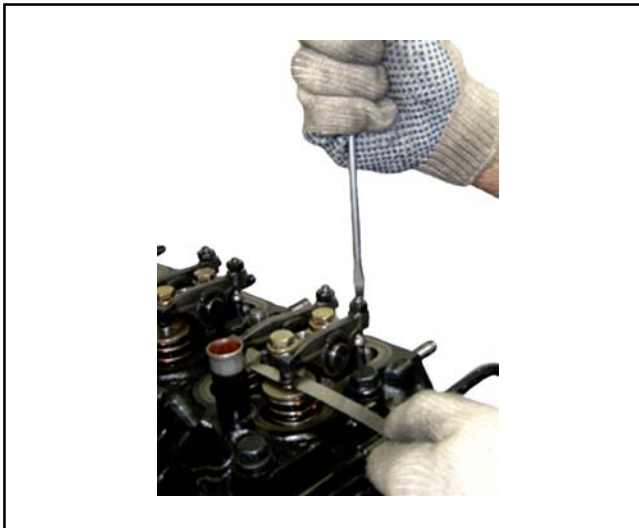
Após a análise dimensional, montar o conjunto dos balancins e instalá-los no motor.



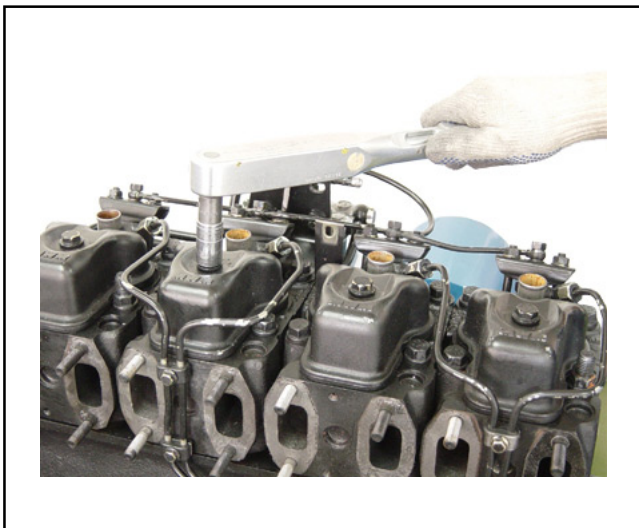
Após a instalação, aplicar torque especificado.



Girar a árvore de manivelas até que o primeiro cilindro entre em balanço.

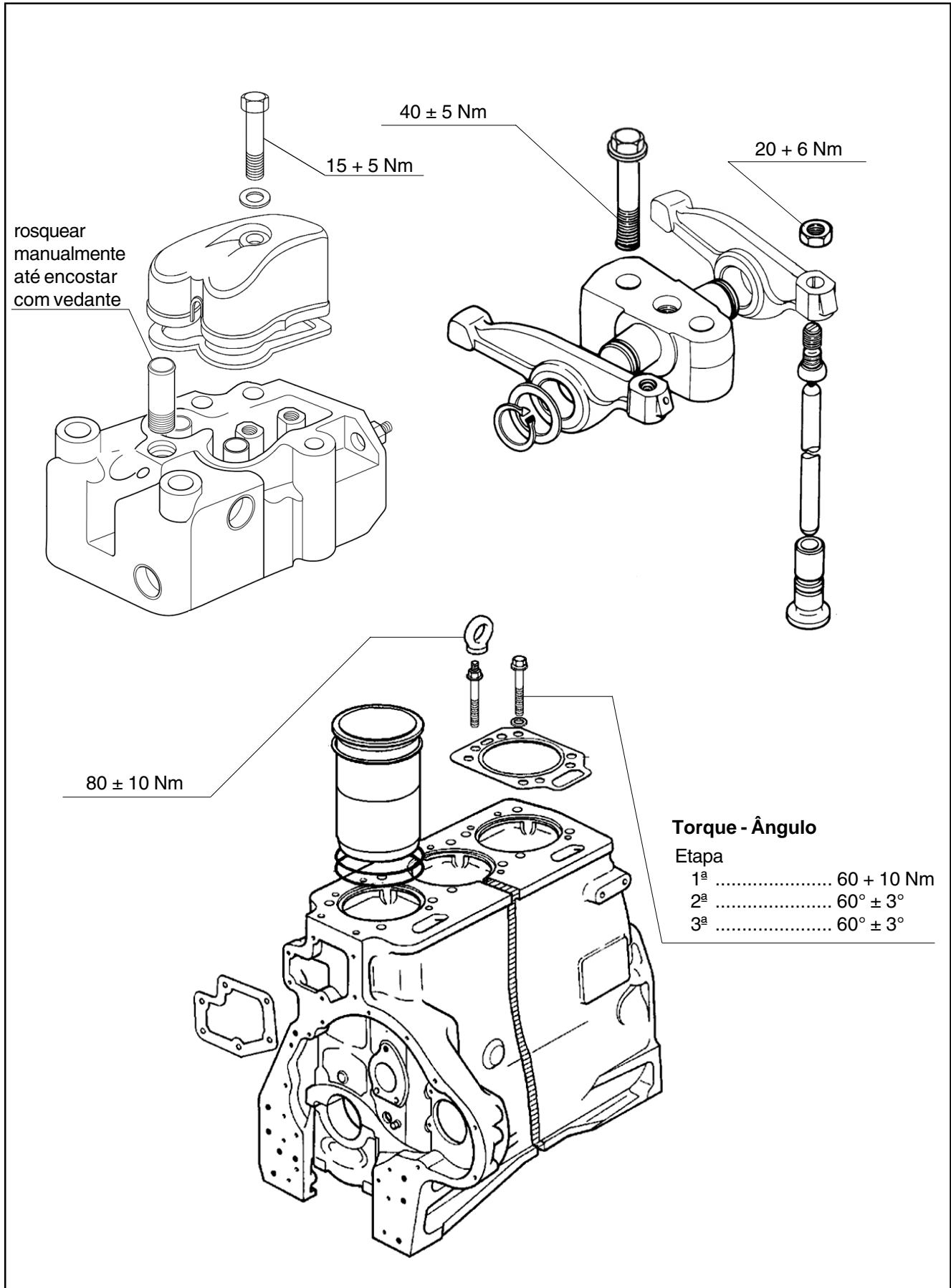


Proceder a regulagem das válvulas.



Olear todas as peças móveis dos cabeçotes, instalar as tampas das válvulas dos cabeçotes e aplicar o torque especificado.

Especificações dos Torques de Aperto dos Parafusos

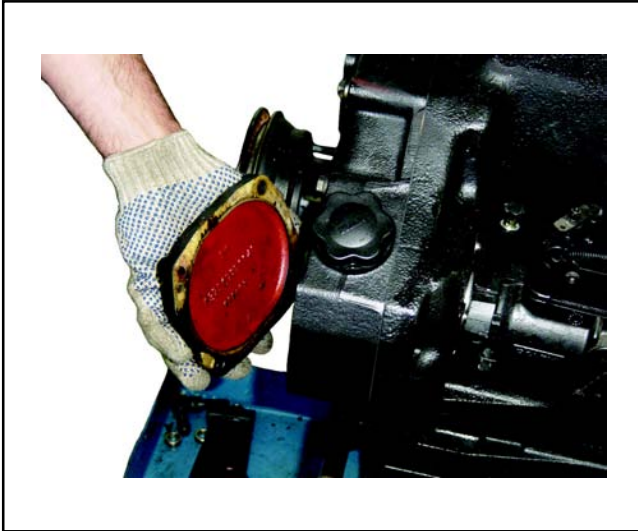


Carcaça de Engrenagens

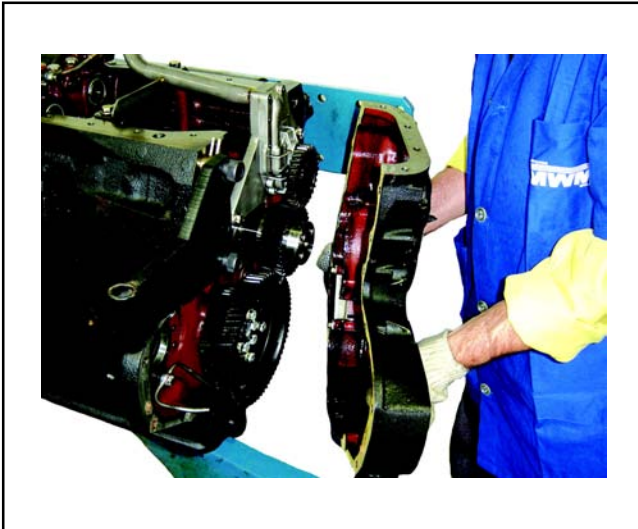
Notas de Desmontagem	9-2
Especificações das Engrenagens	9-3
Especificação das Folgas das Engrenagens	9-5
Montagem e Sincronismo	9-6
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos	9-9

Notas de Desmontagem

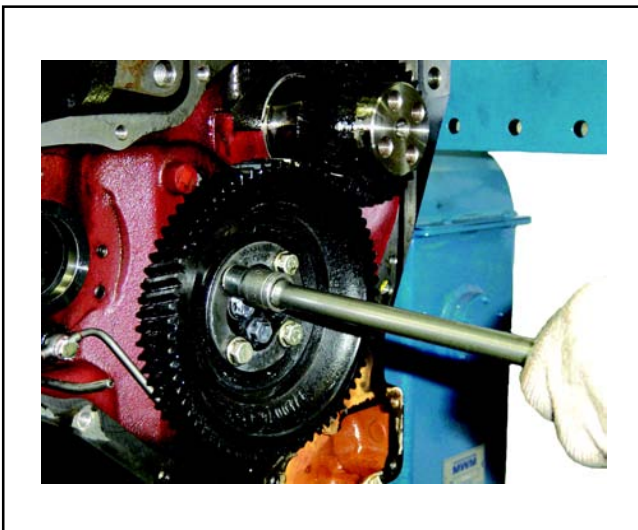
Com todos os componentes periféricos da região da carcaça das engrenagens retirados, soltar e remover a tampa da carcaça das engrenagens.



Soltar os parafusos e retirar a carcaça das engrenagens.

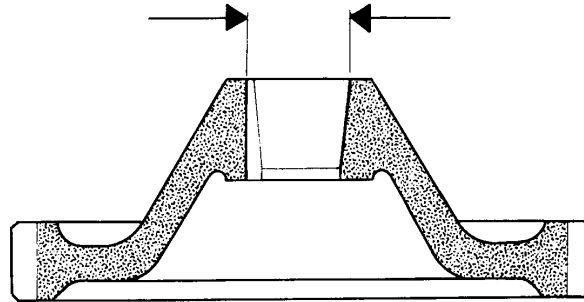


Soltar os parafusos 10.9 e 8.8 e retirar a engrenagem do comando, engrenagem intermediária e demais engrenagens.

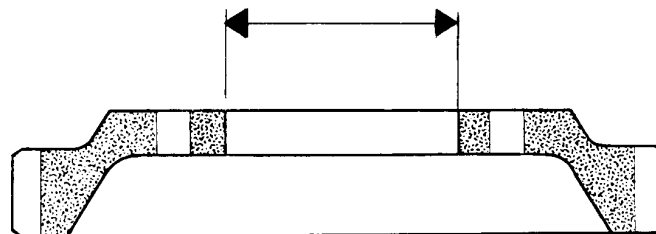


Especificações das Engrenagens

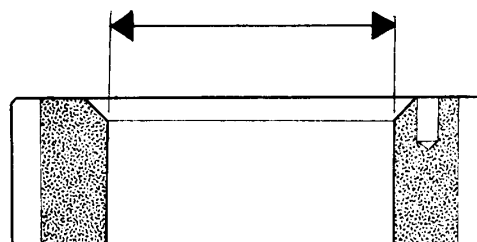
Engrenagem da bomba injetora	
Ø Bomba PES...80D	17,00 - 17,03 mm
Ø Bomba PES...90D	20,00 - 20,03 mm
Ø Bomba Delphi	21,20 - 21,30 mm
nº de dentes	45



Engrenagem do comando de válvula	
Ø furo	mm
Ø	43,00 - 43,0
nº de dentes	45

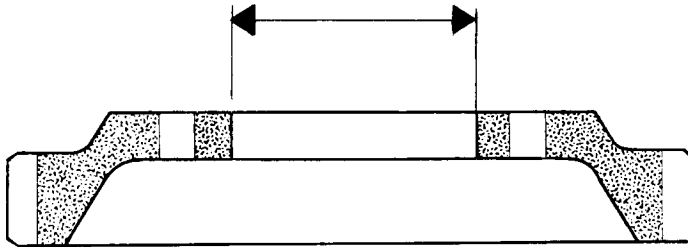


Engrenagem da árvore de manivelas	
Ø furo	mm
Ø aspirado	58,00 - 58,02
Ø turbo	60,00 - 60,02
nº de dentes	34



Especificações das Engrenagens

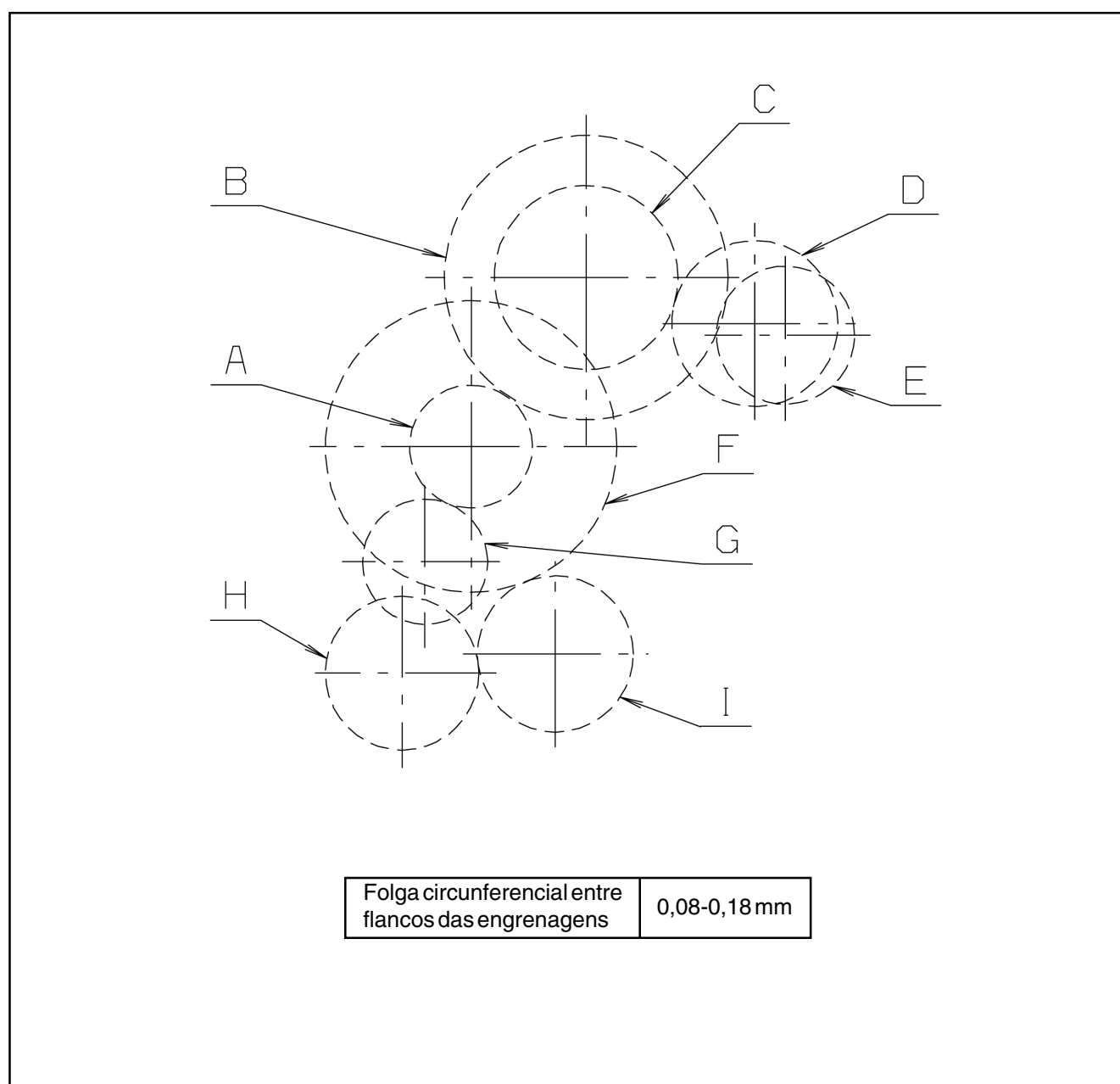
Engrenagem do comando de válvulas	
Ø furo mm	43,00 - 43,02
nº de dentes	68

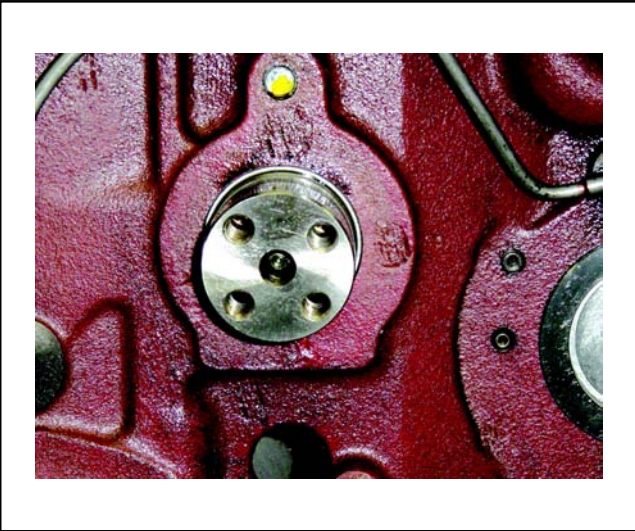


Especificação das Folgas das Engrenagens

ID	DENOMINAÇÃO
A	Engrenagem da árvore de manivelas
B	Engrenagem da árvore de comando de válvulas
C	Engrenagem intermediária da bomba injetora
D	Engrenagem da bomba injetora / avanço automático
E	Engrenagem do compressor / bomba hidráulica
F	Engrenagem de acionamento do compensador de massas
G	Engrenagem da bomba de óleo
H/I	Engrenagem do compensador de massas (*)

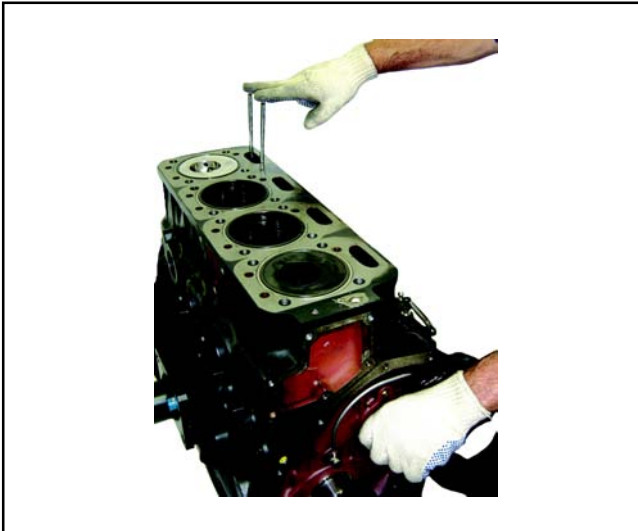
* Para motores 229-4



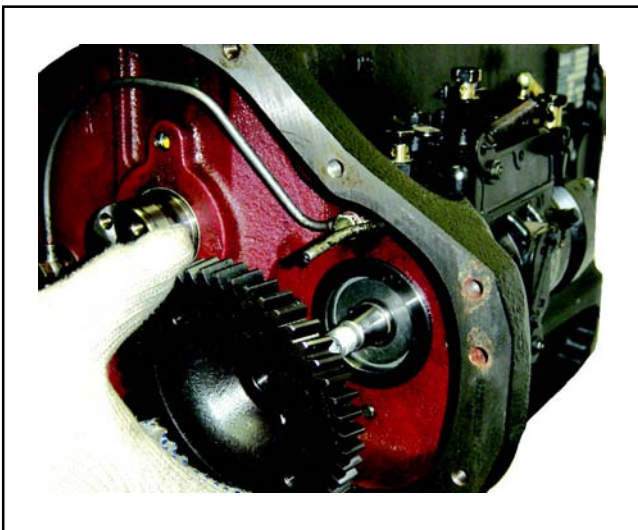


Montagem e Sincronismo

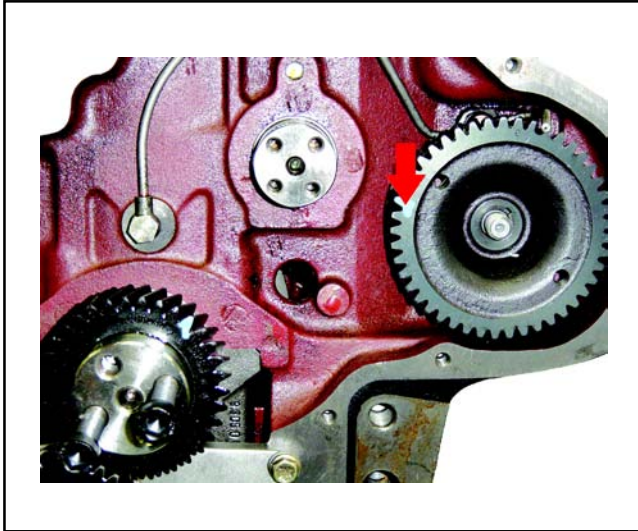
O comando de válvulas possui 4 furos de fixação da engrenagem. Observar atentamente que existem 2 furos com distanciamento mais próximos que devem ser posicionados para baixo. Isso permite a montagem da engrenagem na árvore de comando.



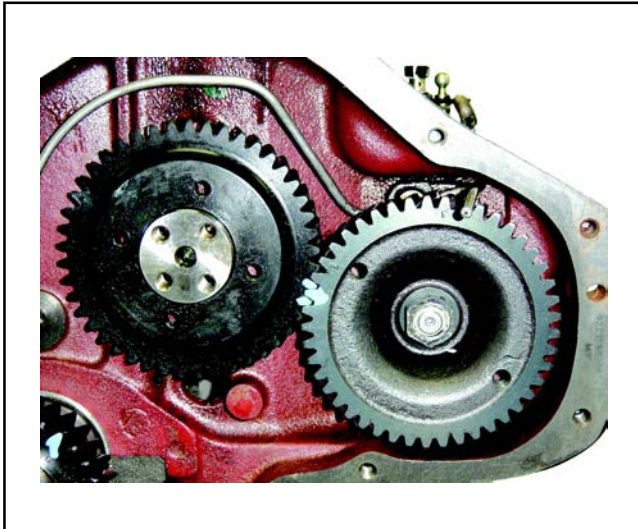
Outro modo para a montagem da engrenagem é posicionar duas varetas de válvulas no cilindro lado do volante e mover o comando de válvula com a mão até que as varetas estejam em balanço.



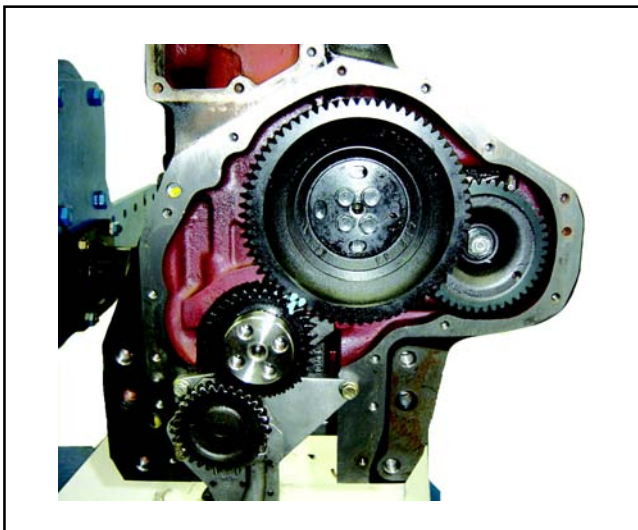
Instalar a engrenagem da bomba injetora com atenção para a chaveta.



Com a engrenagem instalada deve-se observar a marca característica. Esta marca na engrenagem deve estar direcionada para a árvore de comando das válvulas.



Instalar a engrenagem intermediária de forma que as marcas com a engrenagem da bomba injetora coincidam.



Instalar a engrenagem da árvore de comando, observando a especificação dos parafusos.

Aplicar o torque especificado.

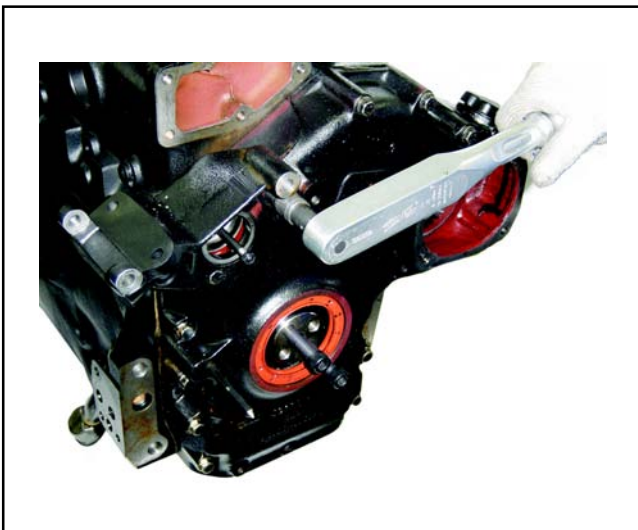
Localizar na plaqueta de identificação do motor qual é o “ponto de injeção” indicado para o motor.

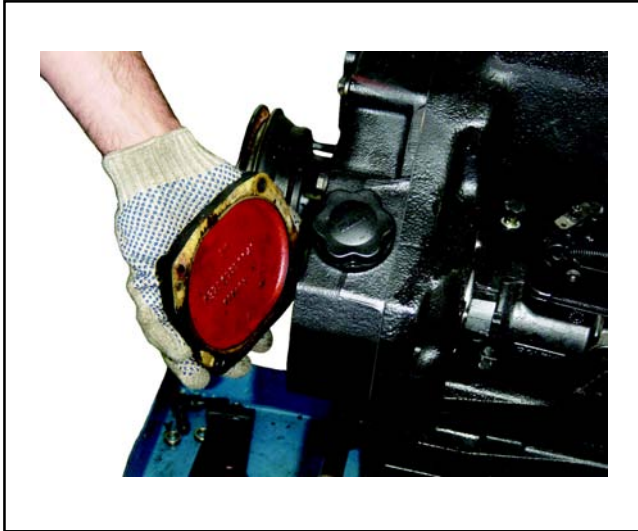


Instalar a junta e a carcaça das engrenagens



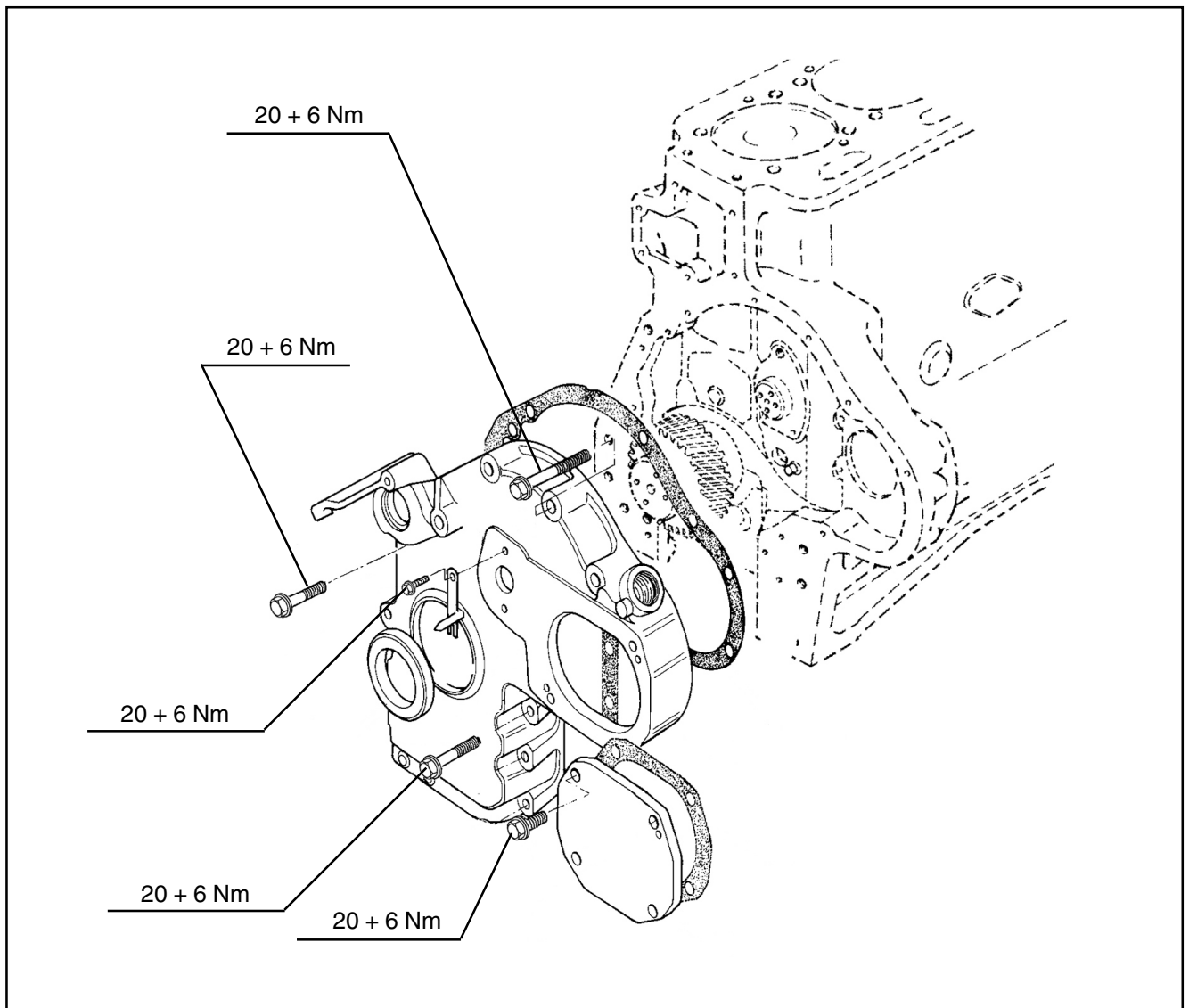
Aplicar o torque especificado nos parafusos.



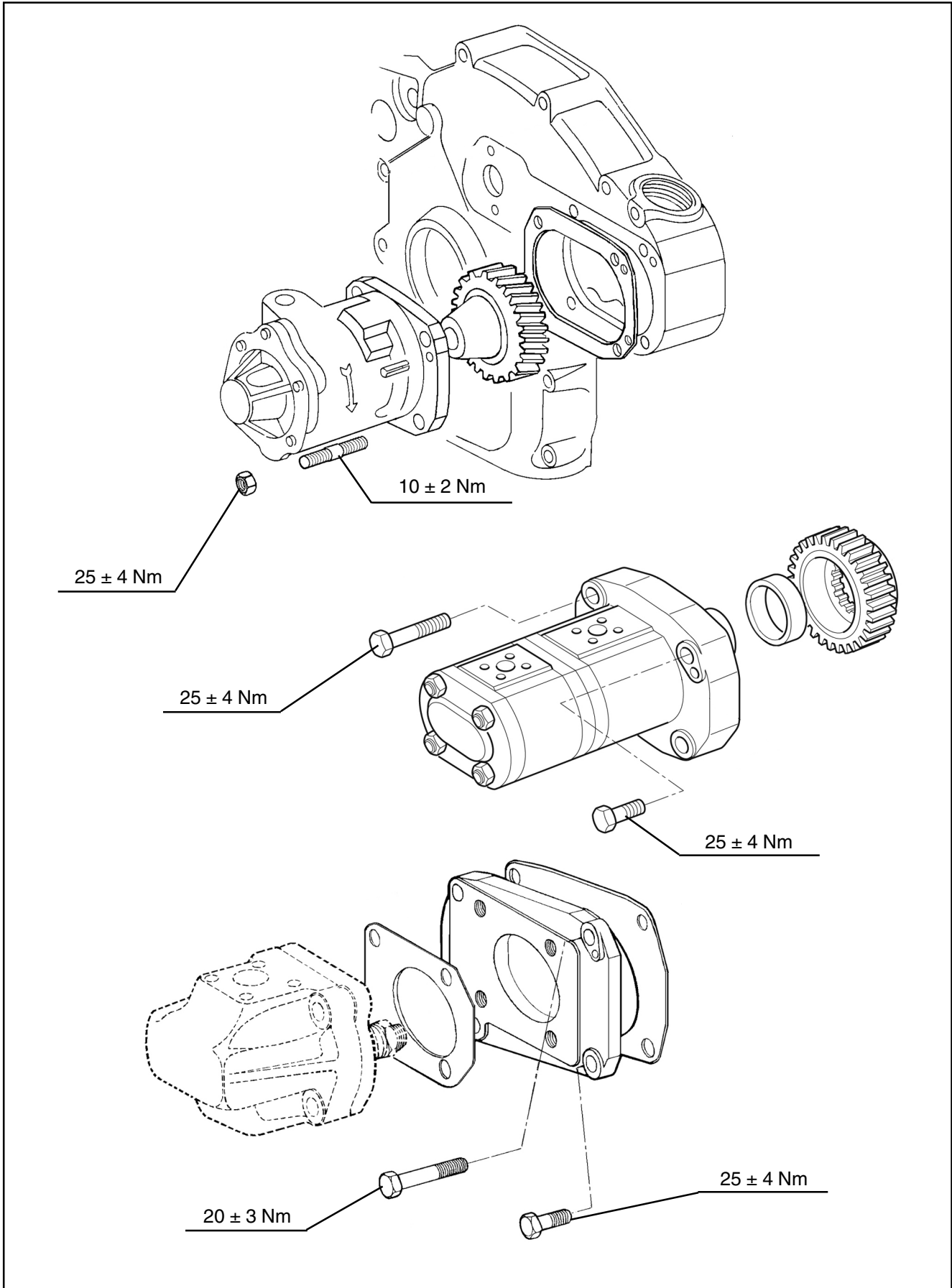


Instalar a tampa da carcaça das engrenagens e aplicar o torque especificado nos parafusos.

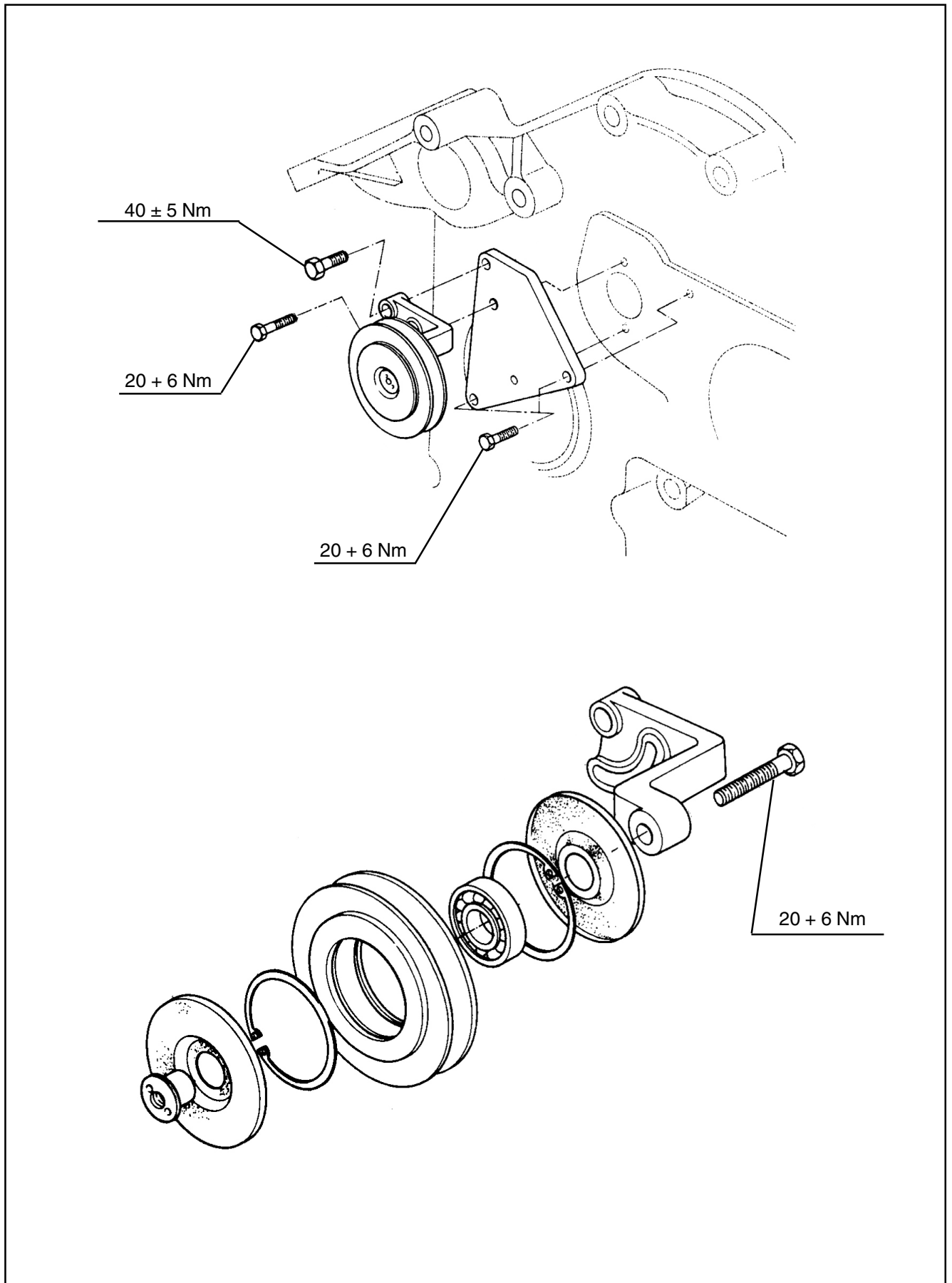
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



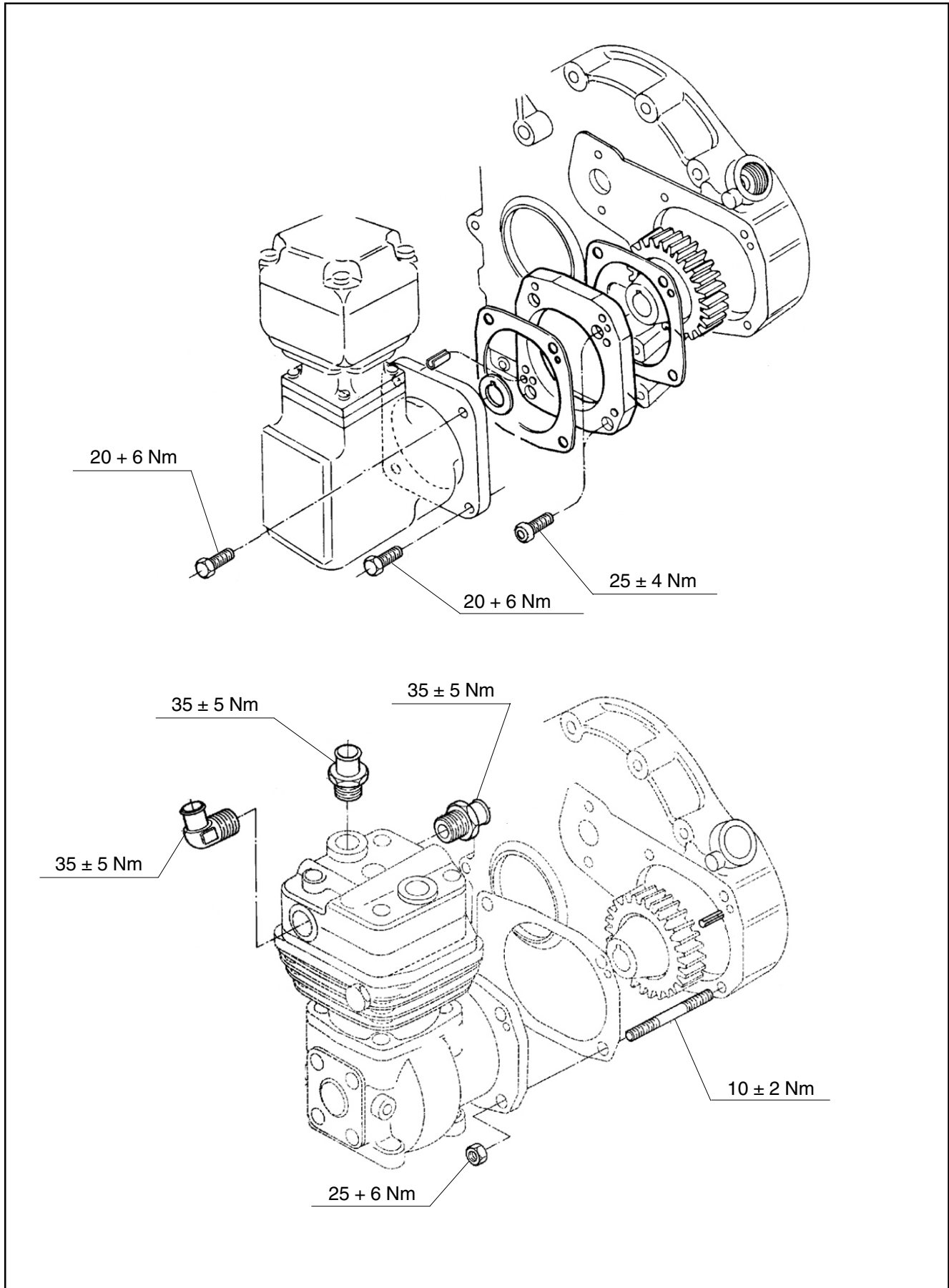
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



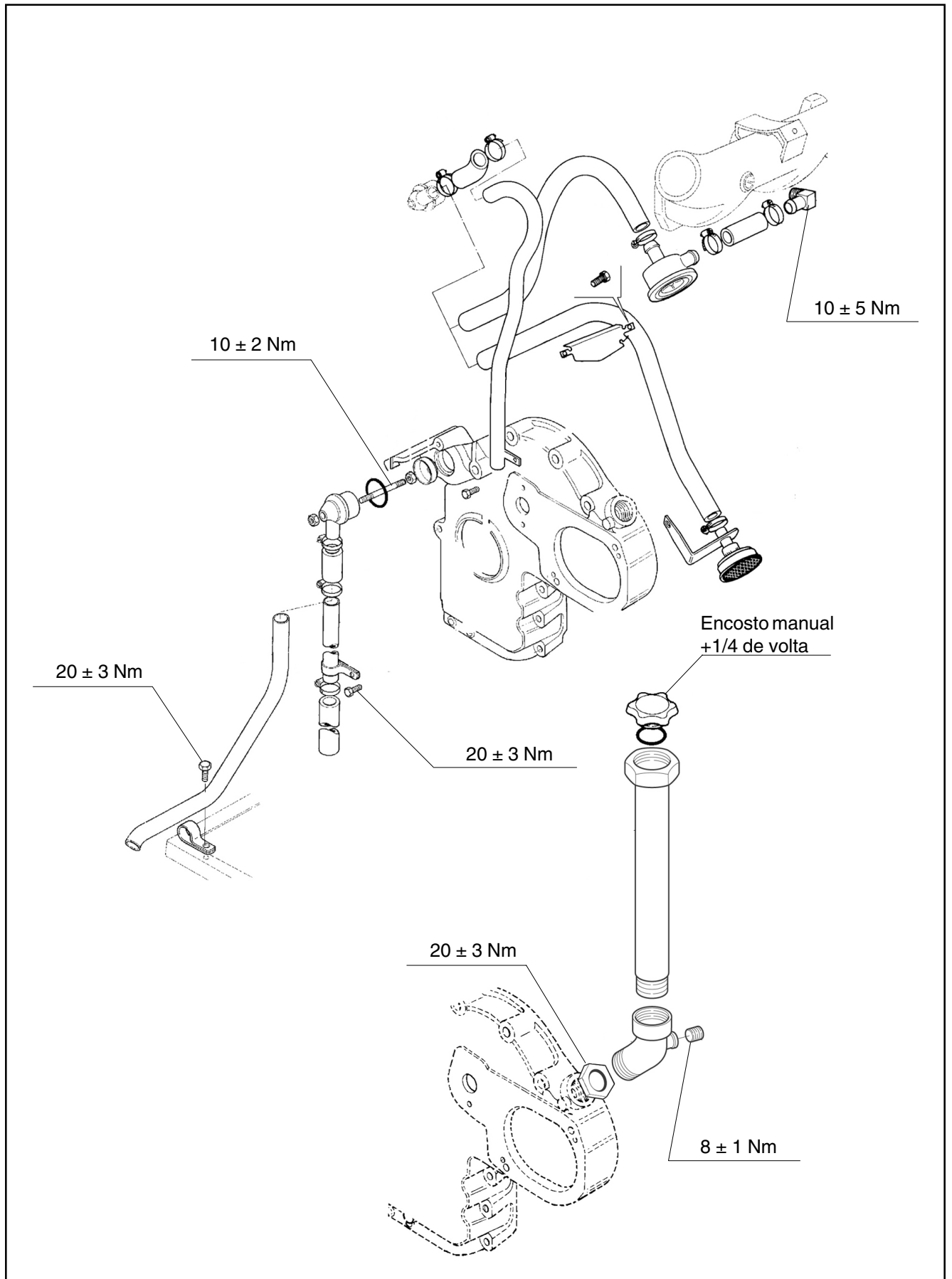
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



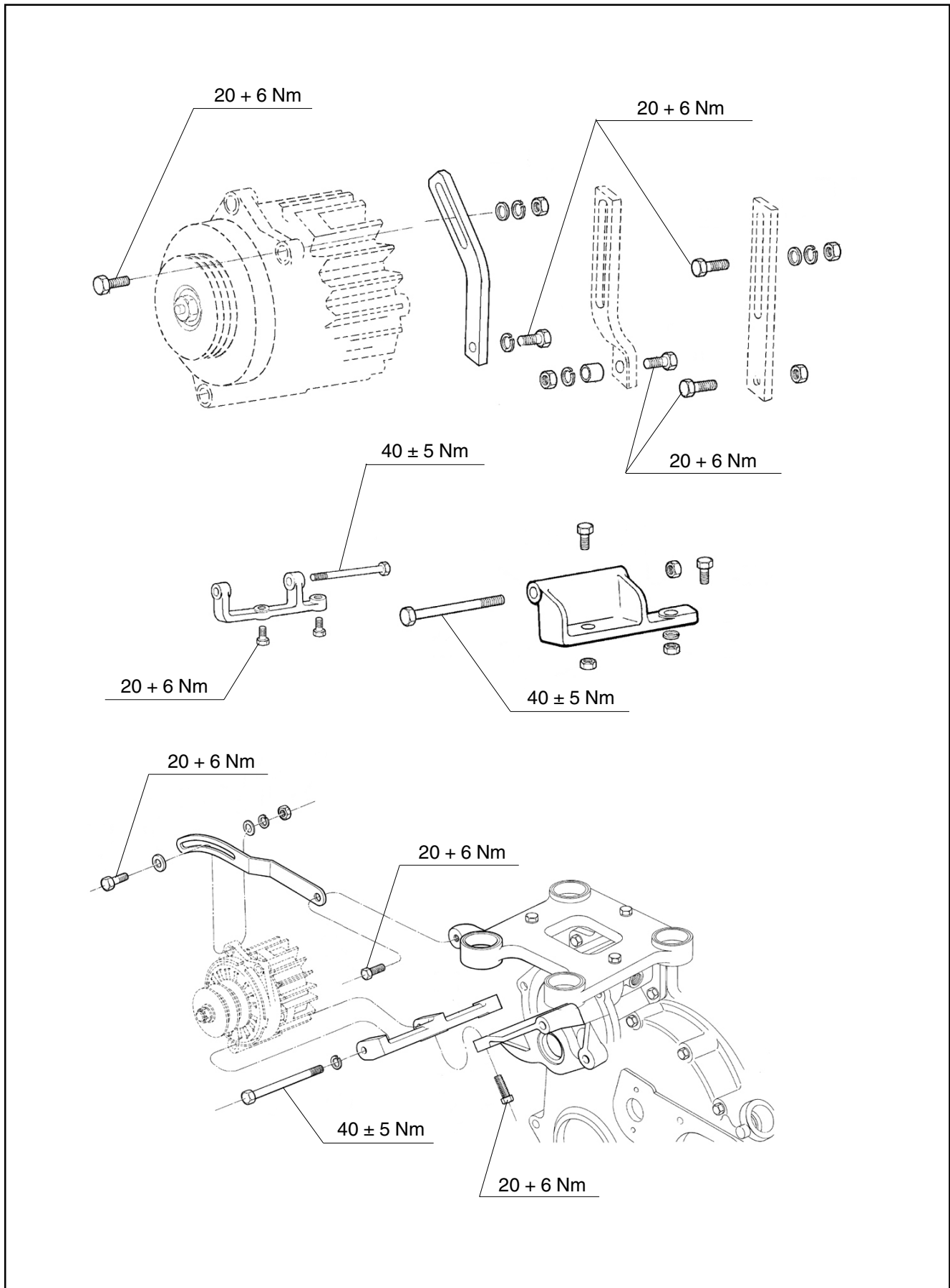
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



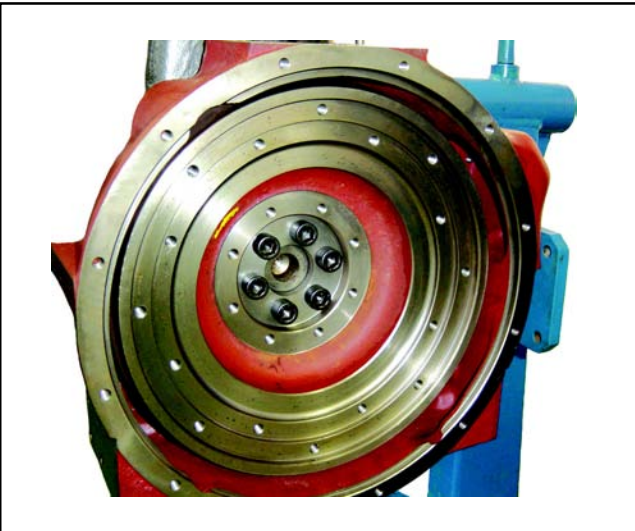
Volante e Carcaça do Volante

Notas de Desmontagem	10-2
Inspeções Pré-Montagem	10-3
Montagem	10-6
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos	10-7



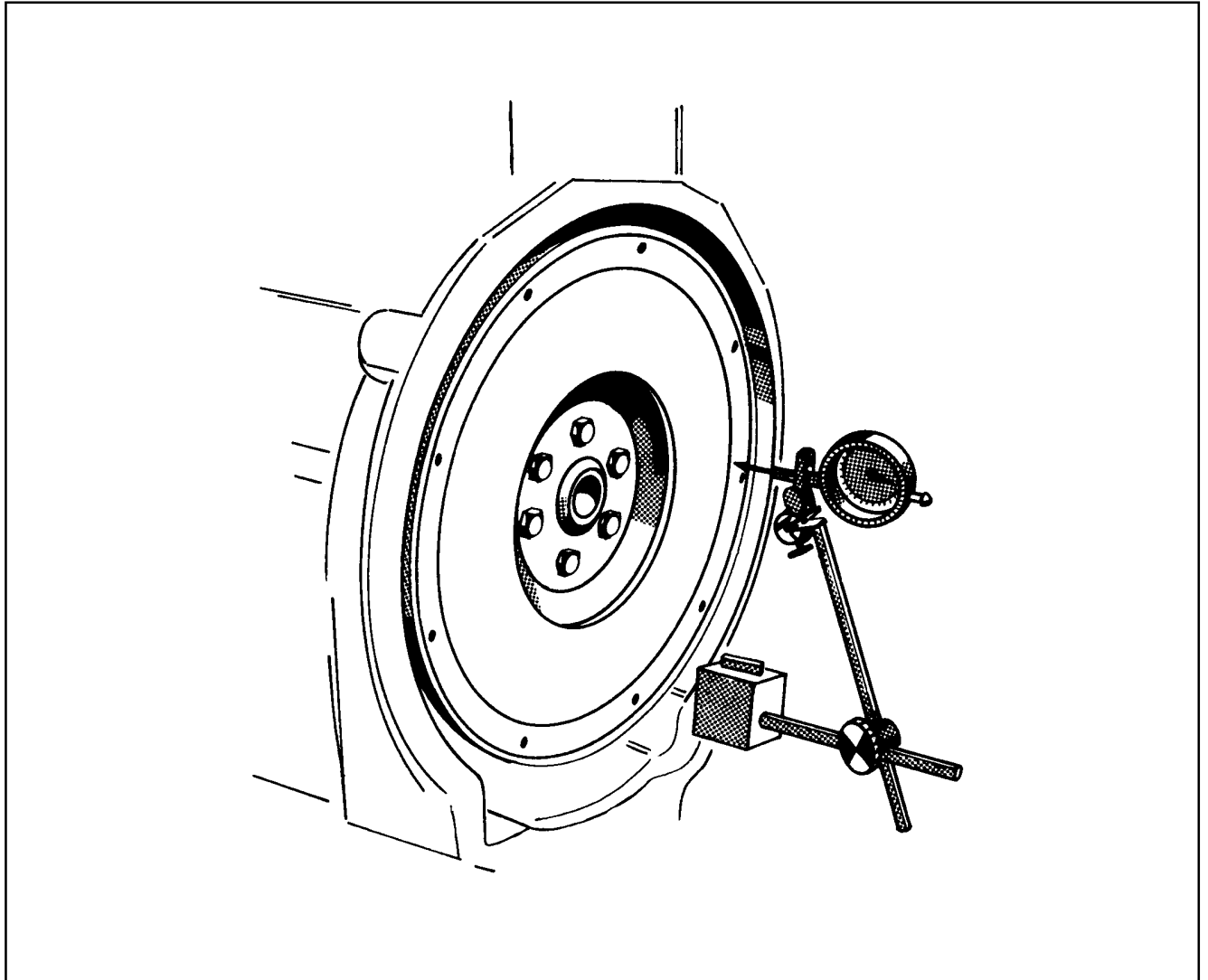
Notas de Desmontagem

Para travar o volante deve-se colocar um parafuso em qualquer um dos furos de compensação de massas existentes no volante, travando-o e permitindo, então que os parafusos de fixação do volante sejam soltos.

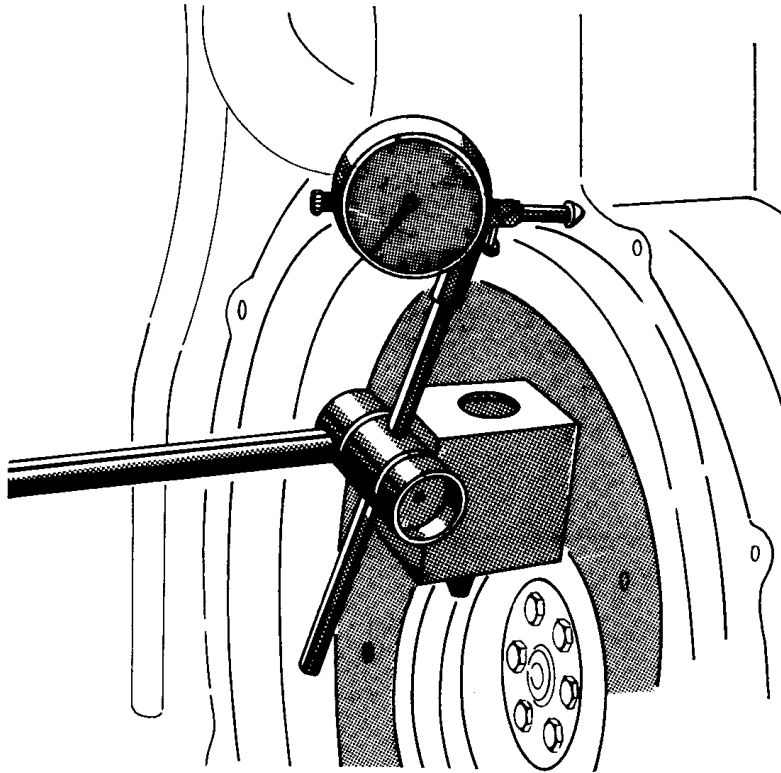


Com o volante travado, soltar seus parafusos de fixação e retirá-lo.

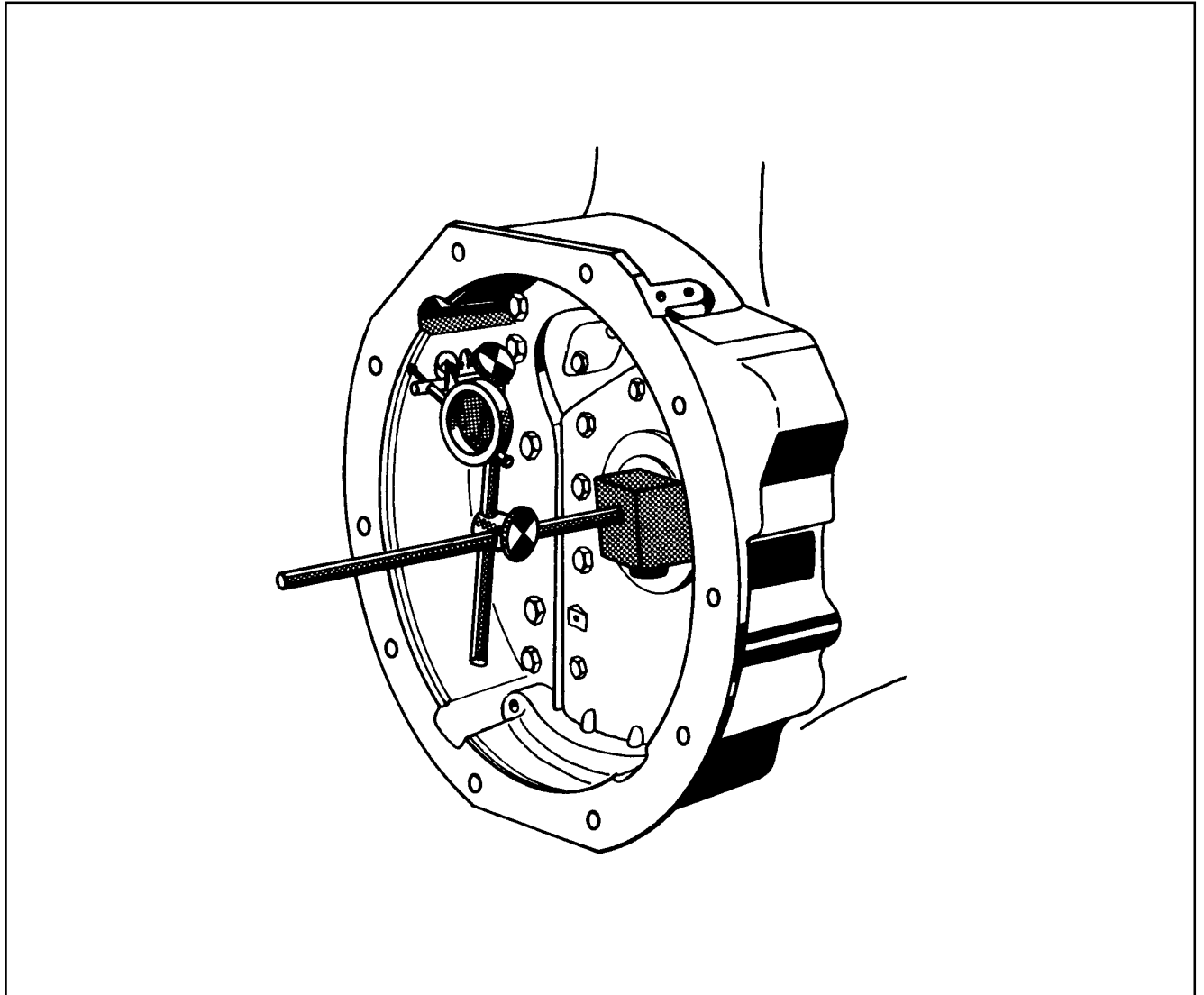
Em seguida, soltar os parafusos e retirar a carcaça do volante.

Inspeções Pré-Montagem

Oscilação Lateral	
Máxima	0,30 mm

Inspeções Pré-Montagem

Paralelismo do Flange	
Máxima	0,25 mm

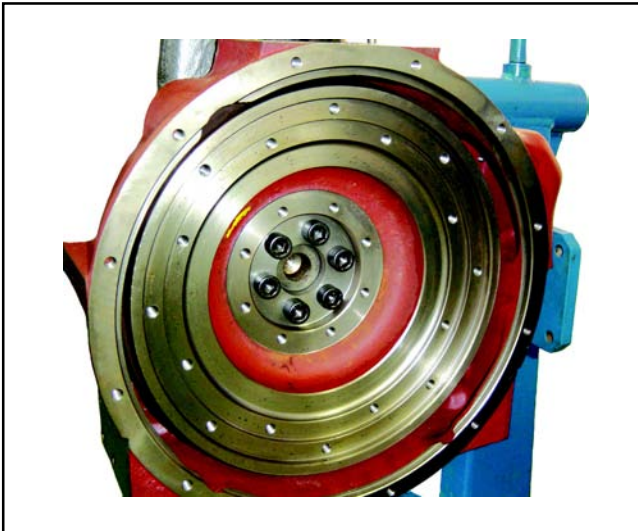
Inspeções Pré-Montagem

Excentricidade do Encaixe	
Máxima	0,20 mm

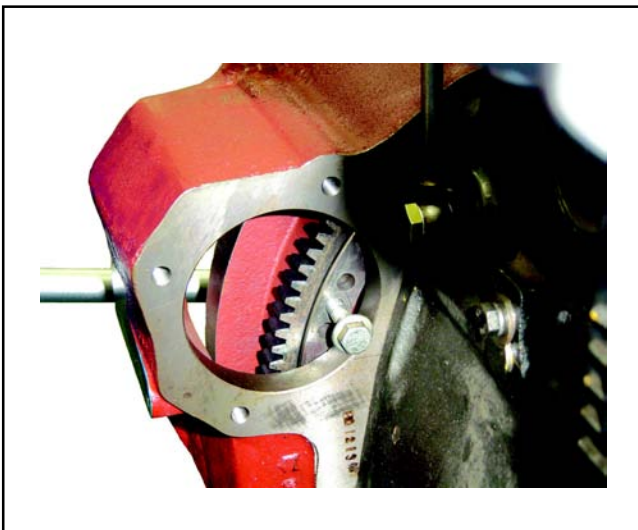


Montagem

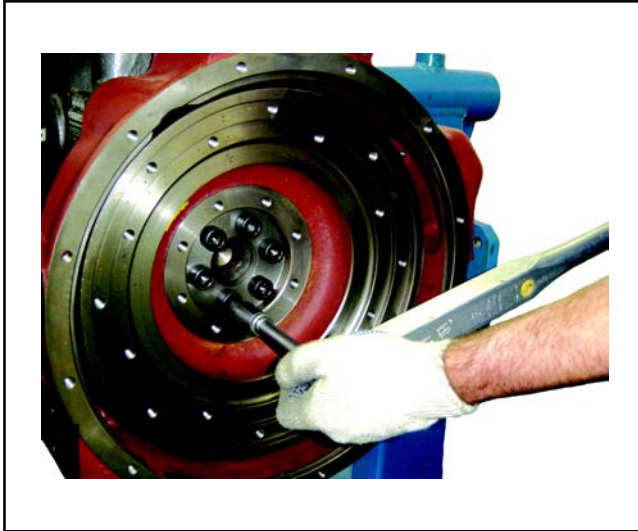
Instalar a carcaça do volante, os parafusos e aplicar o torque correspondente.



Instalar o volante em seu alojamento.

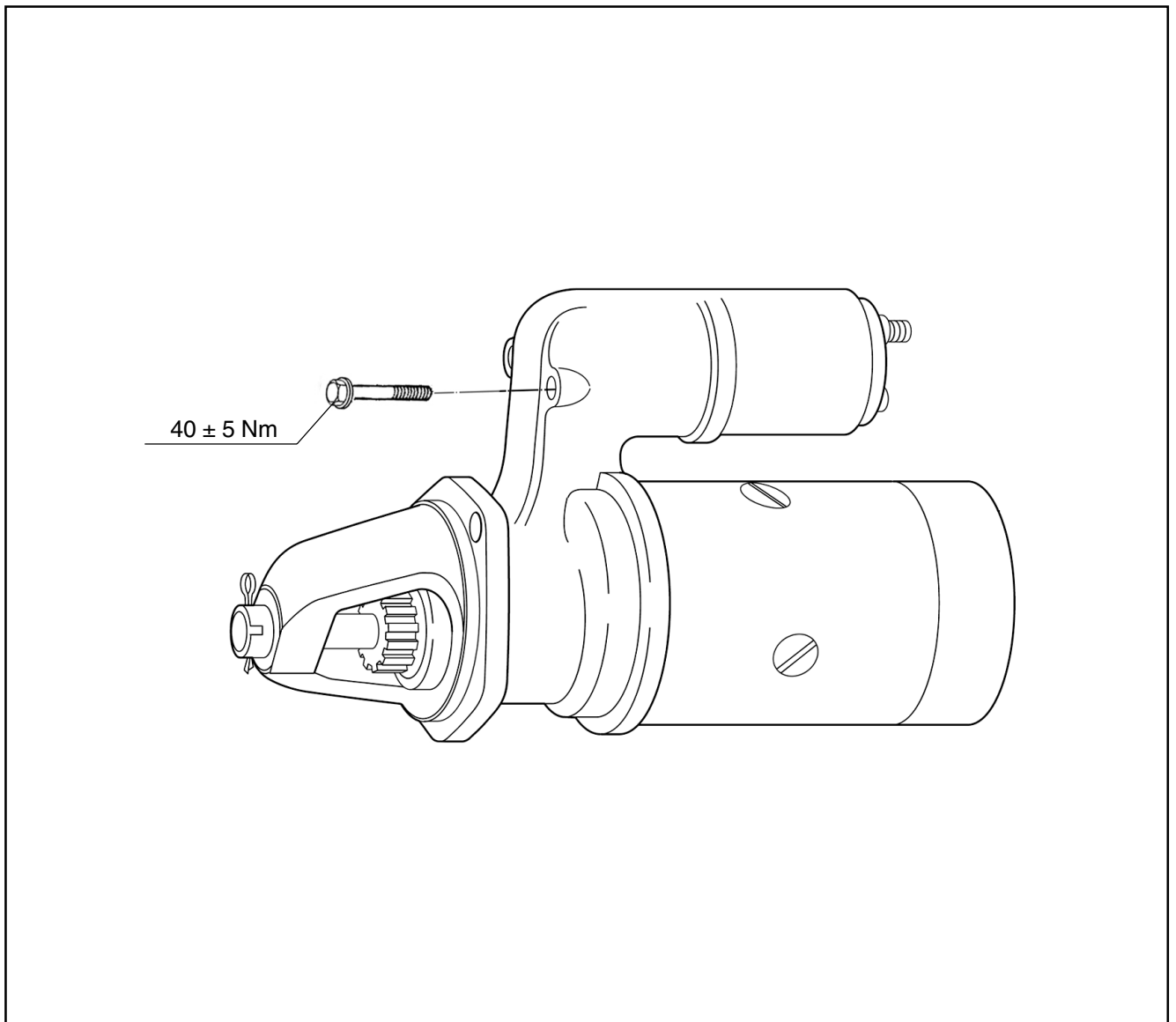


Travar o volante para aperto dos parafusos.

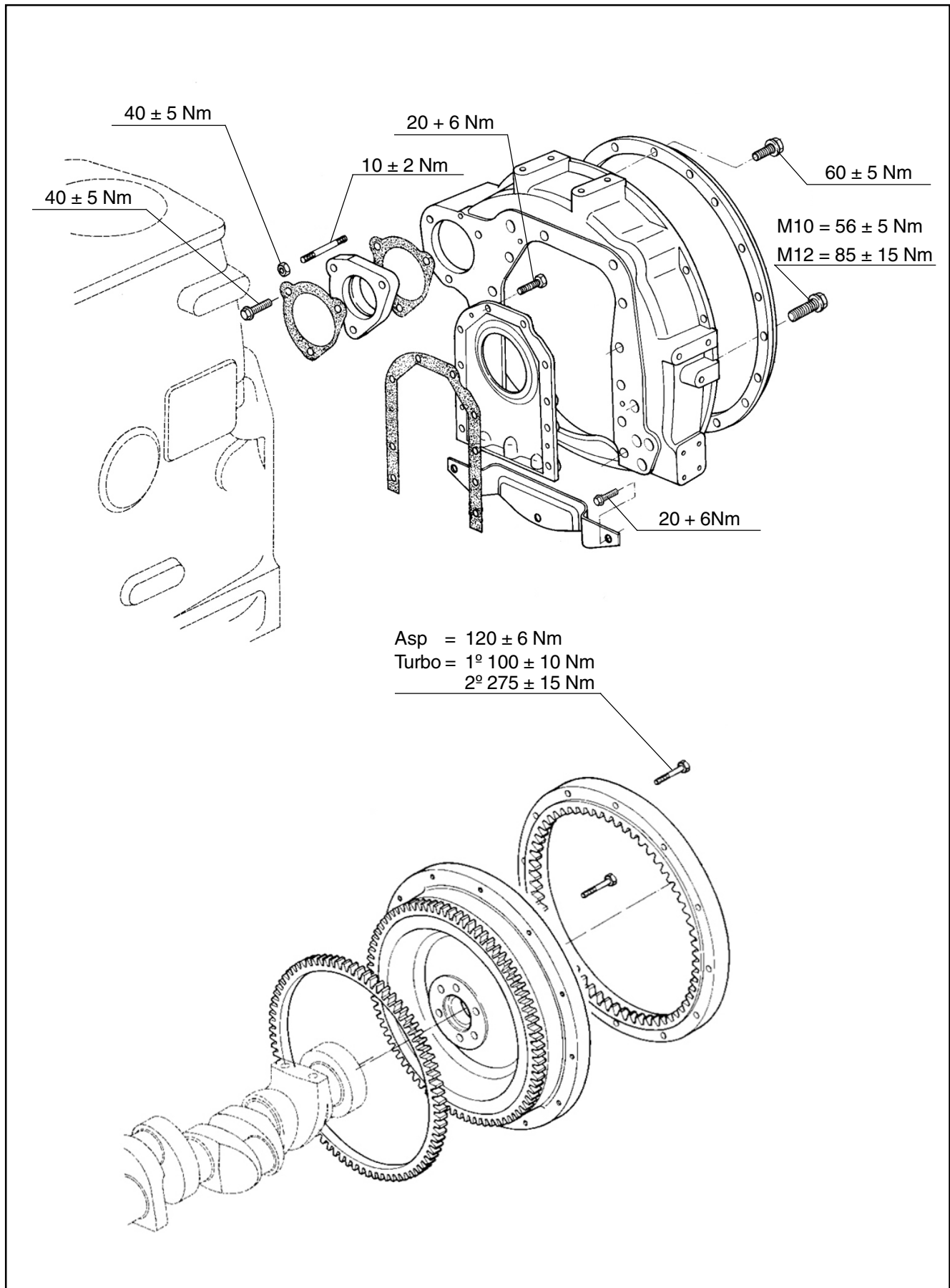


Apertar os parafusos e aplicar torque especificado.

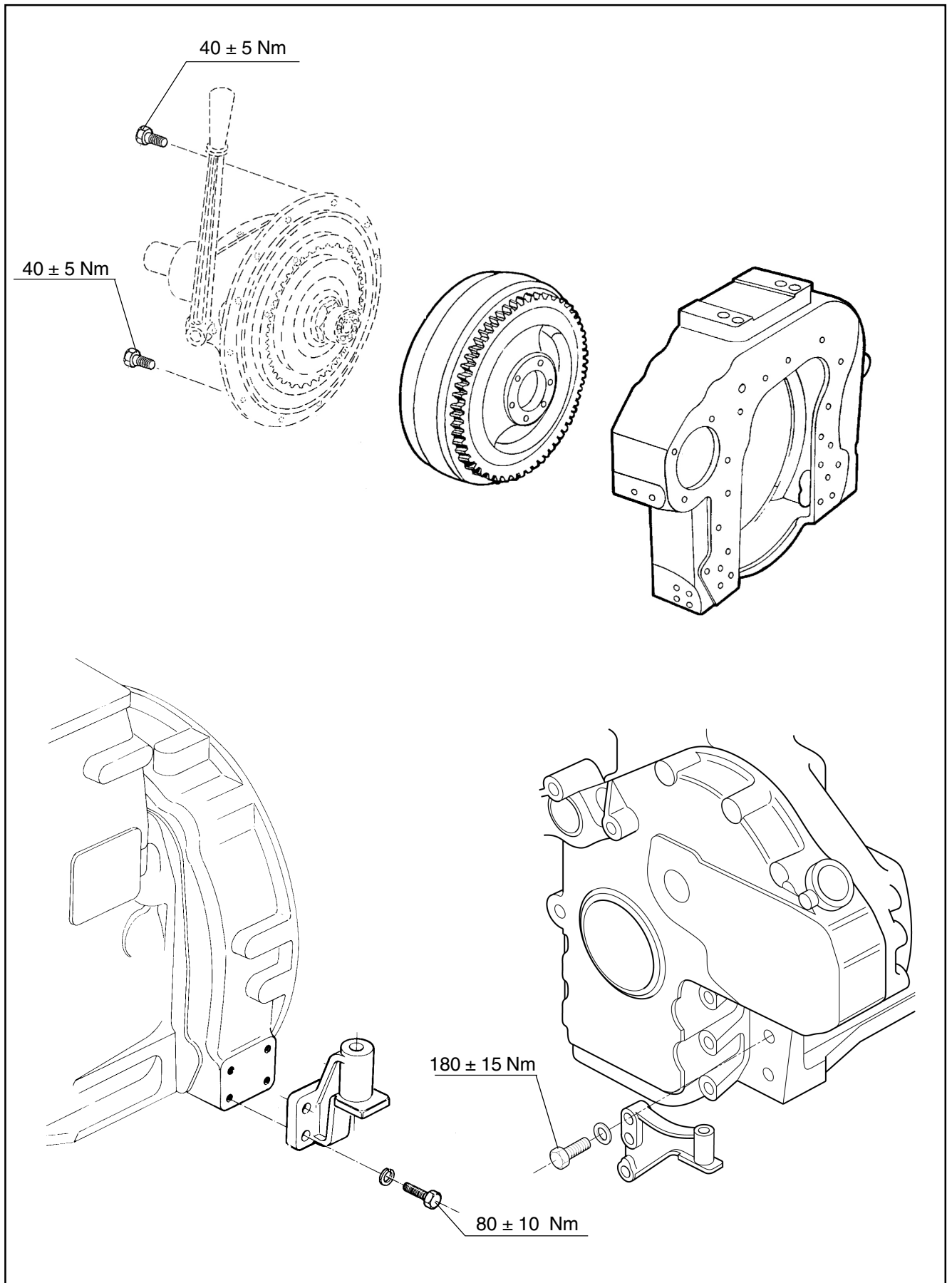
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos

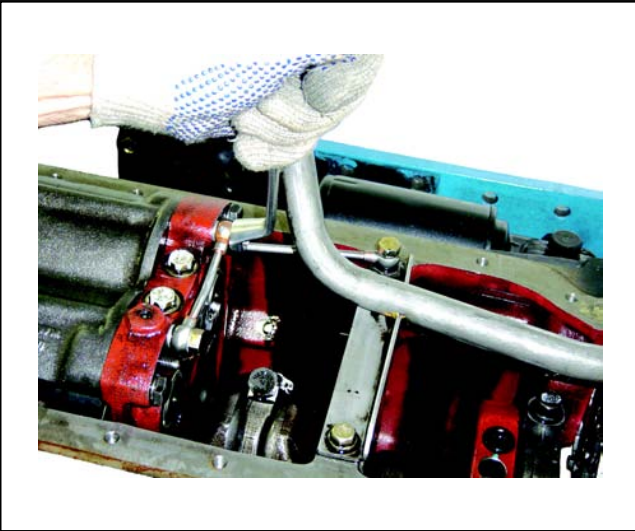


Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



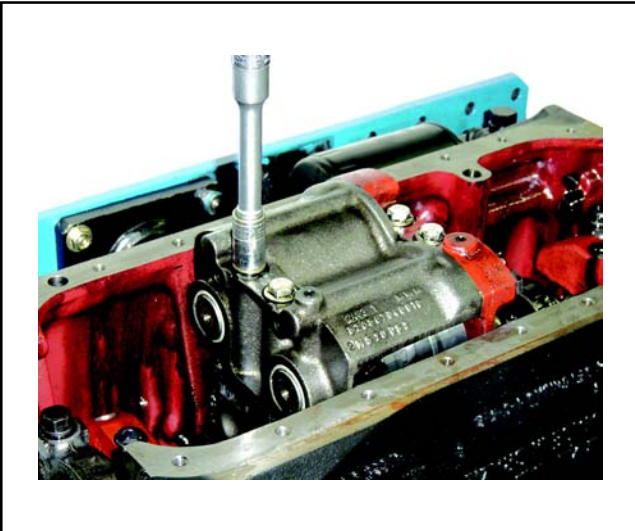
Compensador de Massas

Notas de Desmontagem	11-2
Montagem	11-3
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos	11-7
Inspeções e Medições	11-8



Notas de Desmontagem

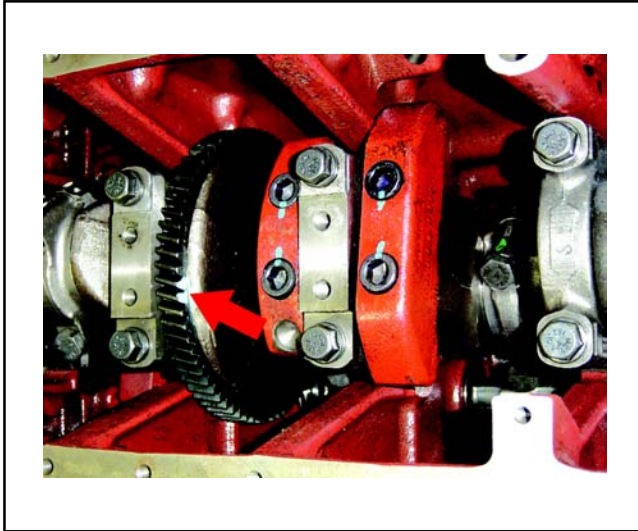
Após o escoamento do óleo do motor, retirar o cárter e tubo pescador de óleo e soltar os parafusos do tubo de lubrificação do compensador de massas.



Soltar os parafusos e remover o compensador de massas.

Montagem

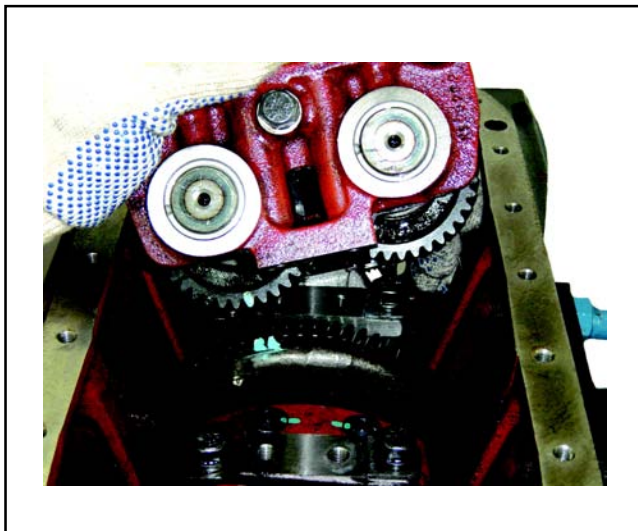
Posicionar a árvore de manivelas de forma que a marca da cremalheira que aciona o compensador de massas esteja voltada para cima, conforme pode ser observado na seta da figura.

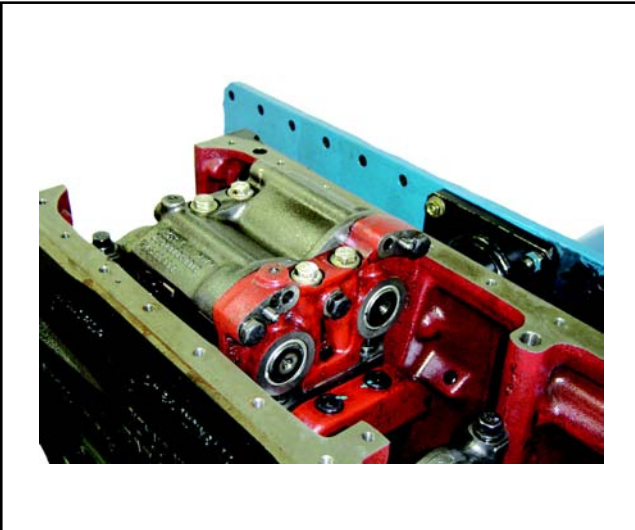


O compensador de massas possui uma marca na engrenagem de acionamento que, na instalação, deve coincidir com a marca existente na cremalheira da árvore de manivelas, conforme pode ser observado na seta da figura.



Instalar o compensador de massa observando as marcas correspondentes.





Colocar os parafusos deixando-os levemente encostados, de forma que o compensador de massas possa ser movido com as mãos.



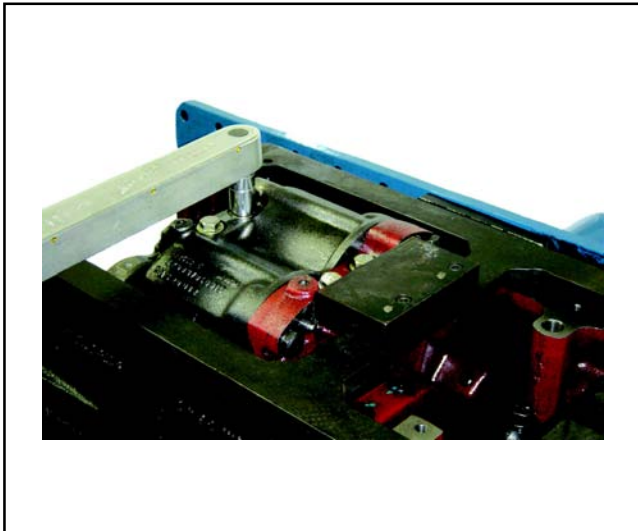
Para um perfeito alinhamento do compensador de massas, deve-se utilizar a ferramenta especial MWM Nº 9.0690.73.2.9315.



Instalar a ferramenta especial conforme indicado.

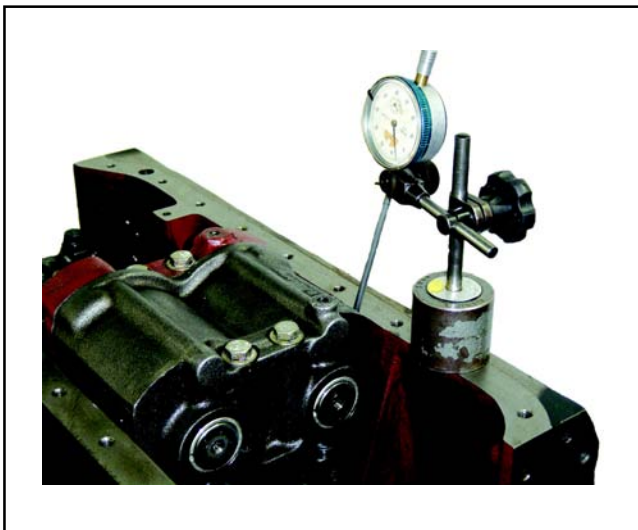


Encostar o compensador de massas na régua e, ao mesmo tempo, movê-lo em direção à bomba injetora.

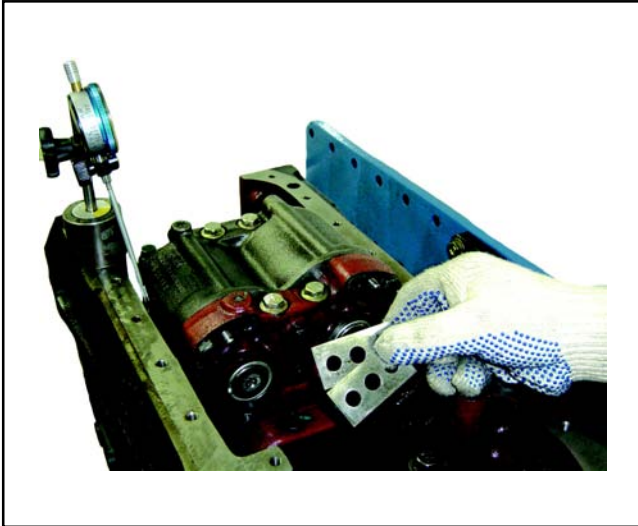


Apertar e torquear os parafusos conforme torque especificado.

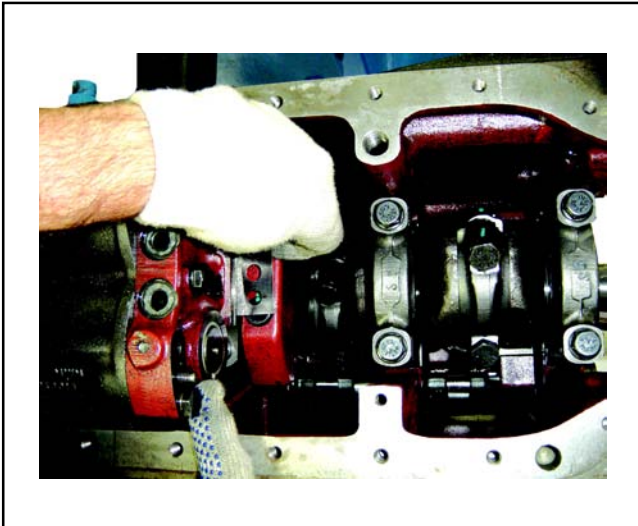
Nota: O aperto deve ser executado de forma cruzada.



Retirar a ferramenta especial e, utilizando um relógio comparador, medir a folga existente entre engrenagens.

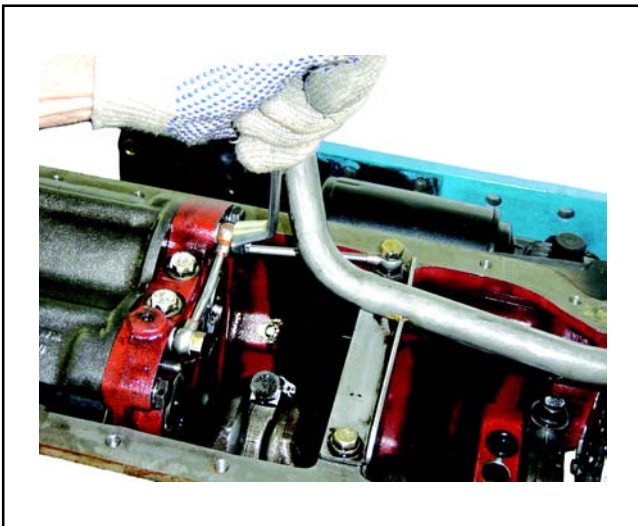


Caso não se obtenha a folga especificada, utilizar calços de compensação e posicioná-los entre o compensador de massas e os mancais em que se encontra montado.



Instalar os calços de compensação conforme necessário e repetir as operações anteriores.

Medir novamente a folga existente com o relógio comparador.

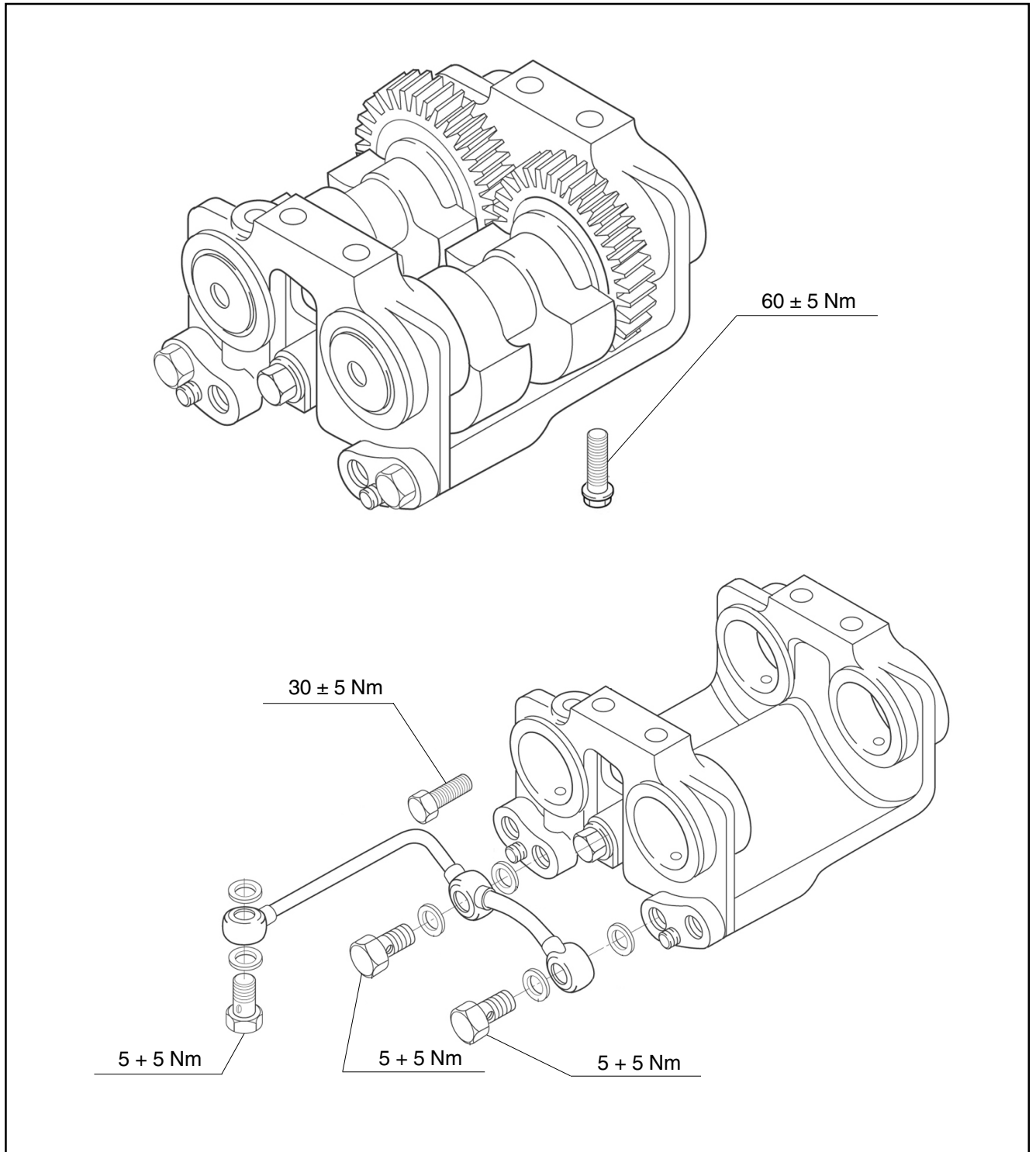


Instalar o tubo de lubrificação do compensador de massas.

⚠ Atenção

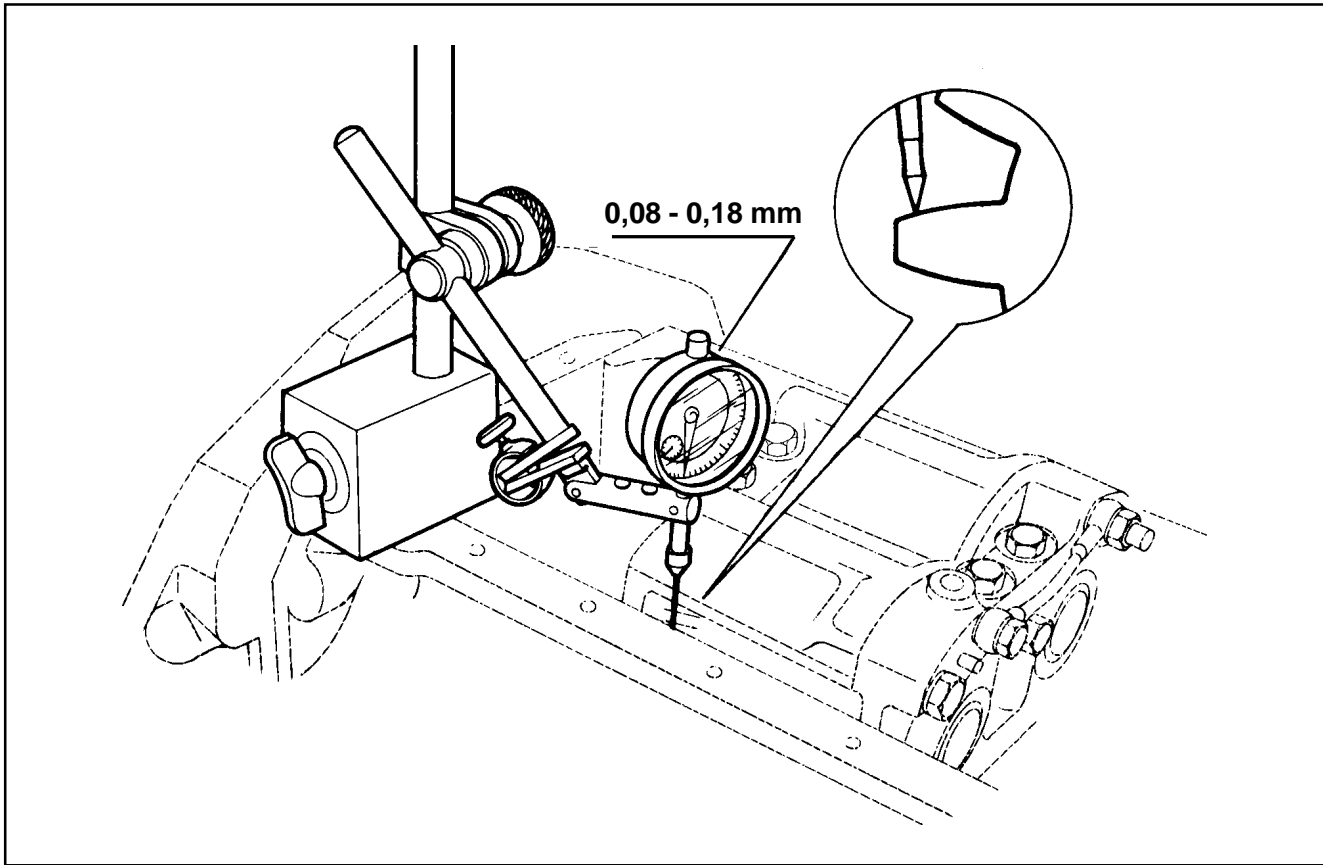
- *O valor da folga especificado deve ser rigorosamente obedecido pois, caso contrário, quando o motor entrar em funcionamento, produzirá um ruído indesejável (ruído semelhante a um assobio).*

Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



Inspeções e Medições**Ajuste da folga da engrenagem**

A folga entre a engrenagem motriz e a cremalheira deve ser de 0,08 a 0,18 mm.



Caso contrário regule com calços de 0,10 mm na base do compensador.

Volte a controlar o paralelismo reajustando se necessário.

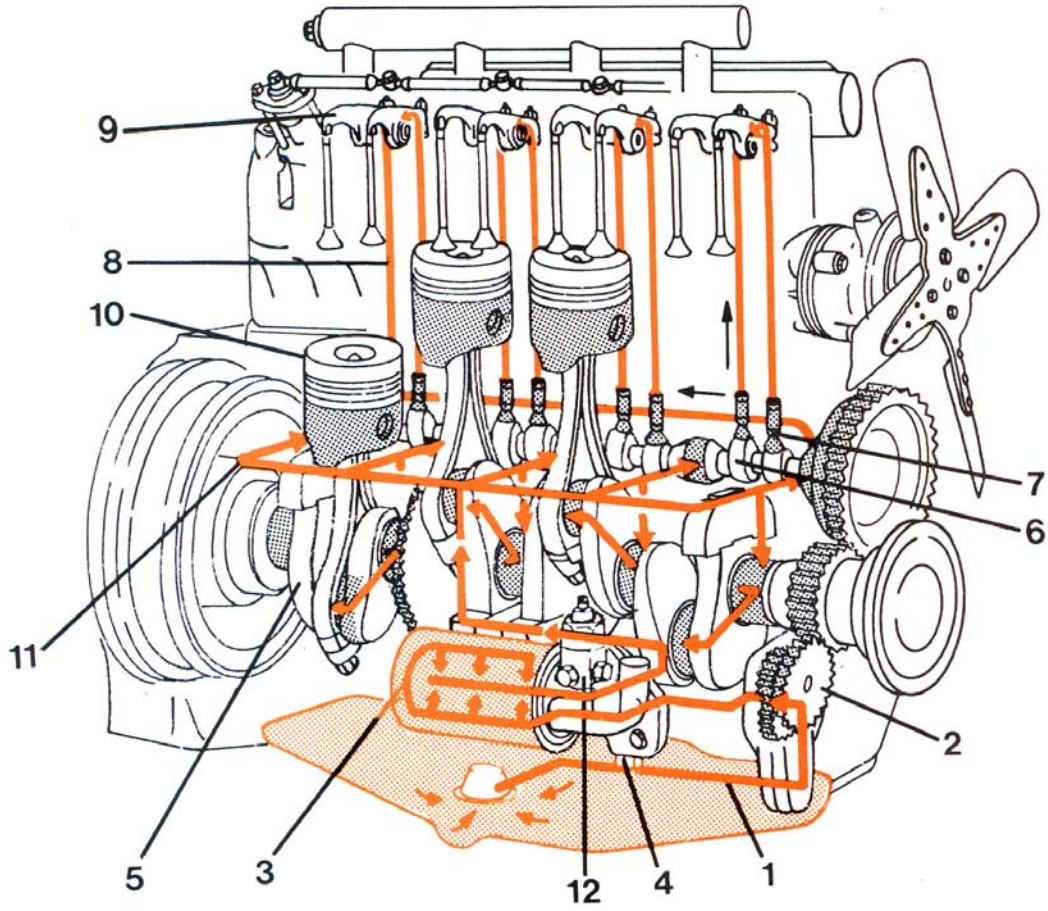
Folga Radial: 0,01 - 0,08 mm

Folga Longitudinal: 0,15 - 0,25 mm

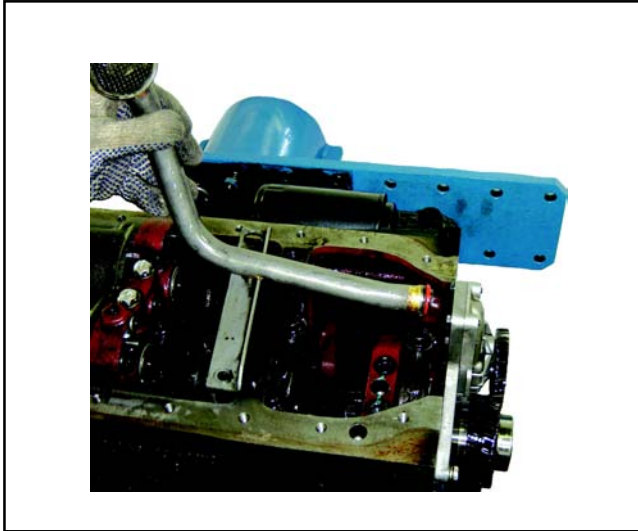
Sistema de Lubrificação

Circuito de Lubrificação	12-2
Notas de Desmontagem	12-3
Inspeções, Medições e Montagem	12-4
Especificação dos Torques de Aperto dos Componentes do Sistema de Lubrificação	12-10
Especificação dos Torques de Aperto das Conexões de Lubrificação do Compressor	12-11

Circuito de Lubrificação



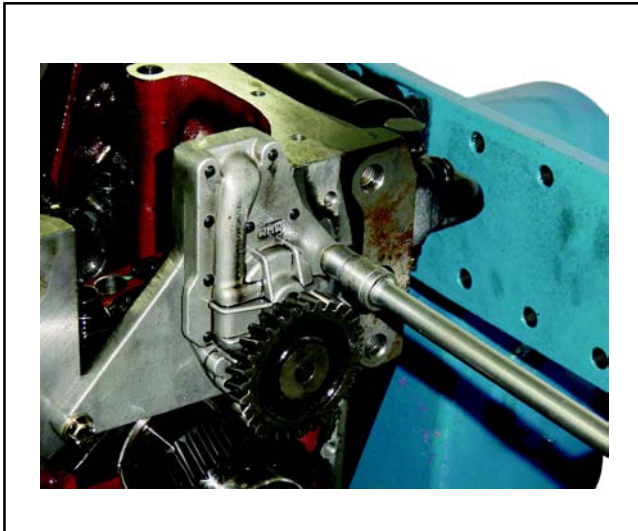
1. Tubo de sucção de óleo
2. Bomba de óleo
3. Filtro de óleo
4. Válvula de sobrecarga
5. Árvore de manivelas
6. Árvore de comando de válvulas
7. Tuchos
8. Hastes dos balancins
9. Balancins
10. Pistões
11. Galeria principal
12. Tomada de pressão



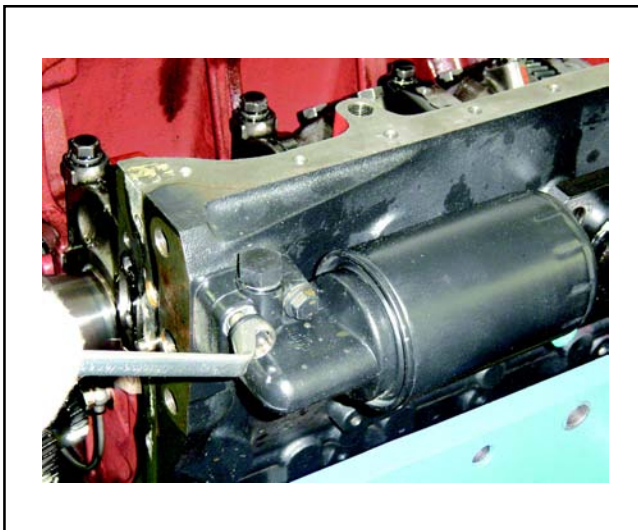
Notas de Desmontagem

Após o escoamento de todo o óleo do motor, retirar o cárter, o tubo de lubrificação do compensador de massas e o tubo pescador de óleo.

Nota: Na remoção do tubo pescador é necessário cuidado para não danificar o anel de vedação.



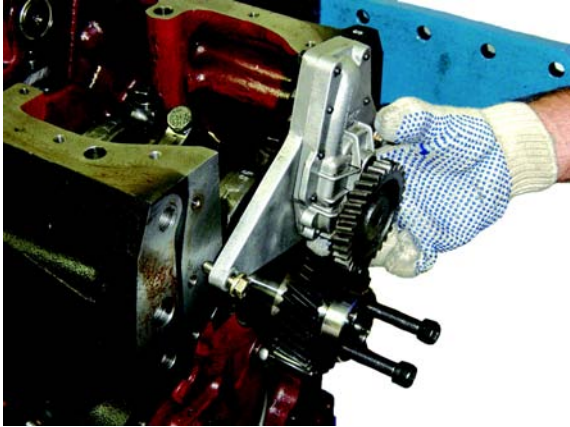
Soltar os parafusos e retirar a bomba de óleo.



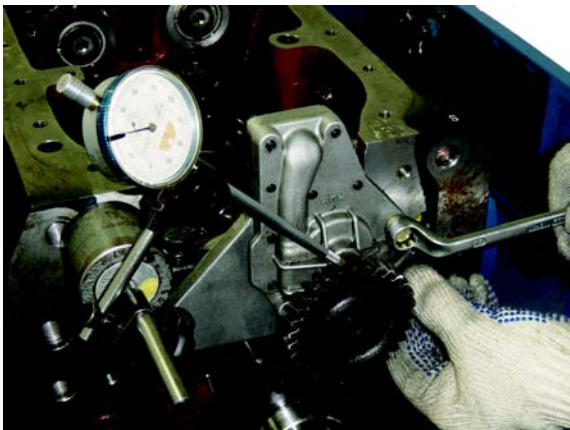
Remover o sensor do filtro de óleo e, em seguida, próprio filtro de óleo.

Inspeções, Medições e Montagem

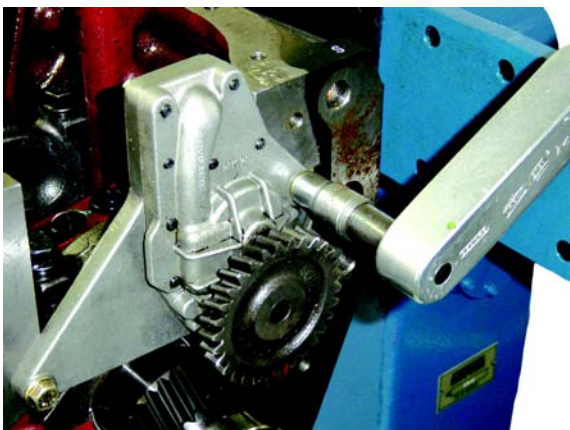
Instalar a bomba de óleo deixando os parafusos levemente encostados.

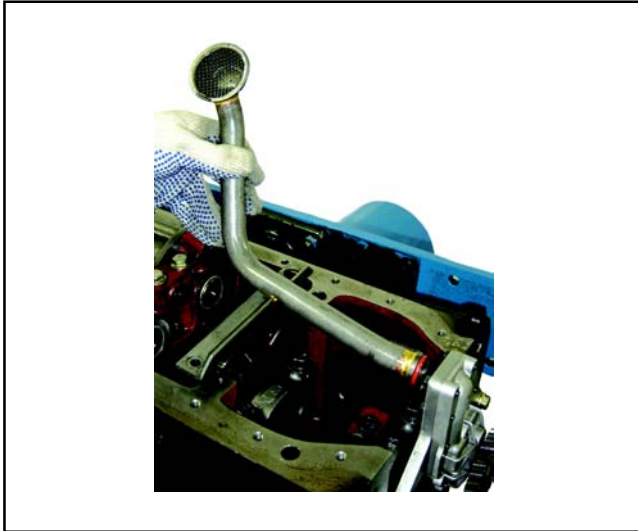


Instalar o relógio comparador posicionando-o sobre o dente da engrenagem. Determinar a folga, movendo a bomba para cima e para baixo até obter a folga especificada e, em seguida, finalizar o aperto dos parafusos.



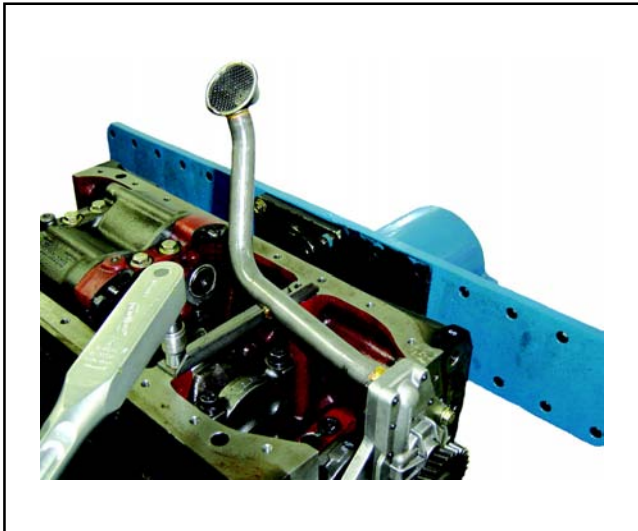
Aplicar o torque especificado nos parafusos da bomba de óleo.



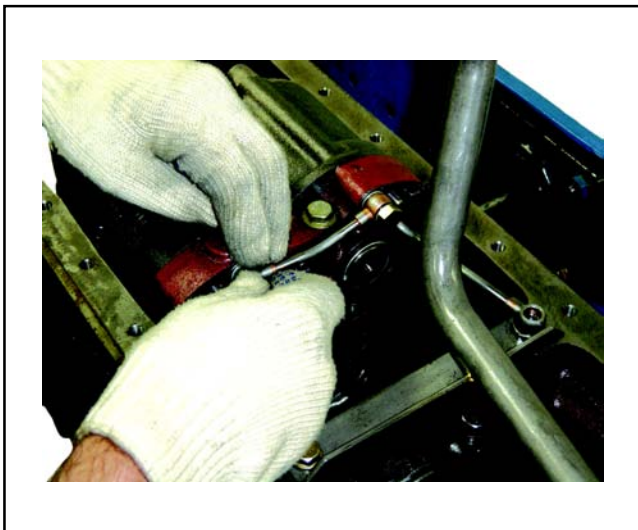


Instalar o tubo pescador de óleo e apertar os parafusos.

Nota: Observar quanto ao correto posicionamento do anel de vedação ao se alojar na bomba de óleo.



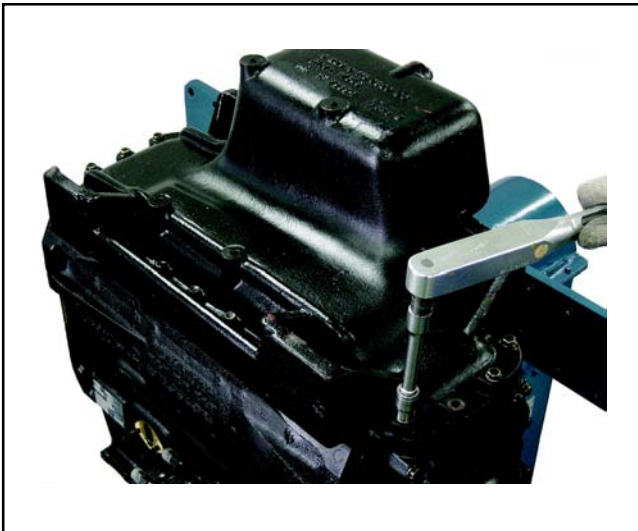
Aplicar o torque especificado nos parafusos do tubo pescador de óleo.



Instalar o tubo de lubrificação do compensador de massas e aplicar o torque correspondente.



Aplicar selante nas junções entre o bloco e bomba de óleo.



Instalar uma junta do cárter nova. A junta deve ser montada sem a utilização de colas ou adesivos.

Instalar o cárter, apertar os parafusos de forma cruzada e aplicar o torque especificado.

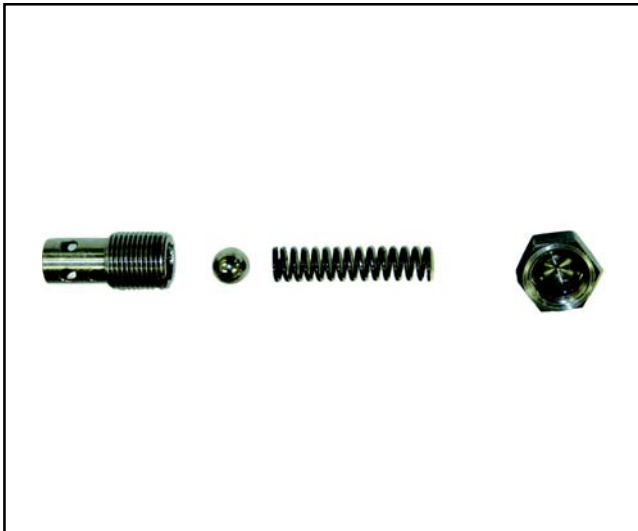


Válvula de pressão de óleo.



Esta válvula é fornecida montada e basta instalá-la no cabeçote do filtro de óleo.

A seta da figura indica o local de instalação da válvula de pressão de óleo no filtro.



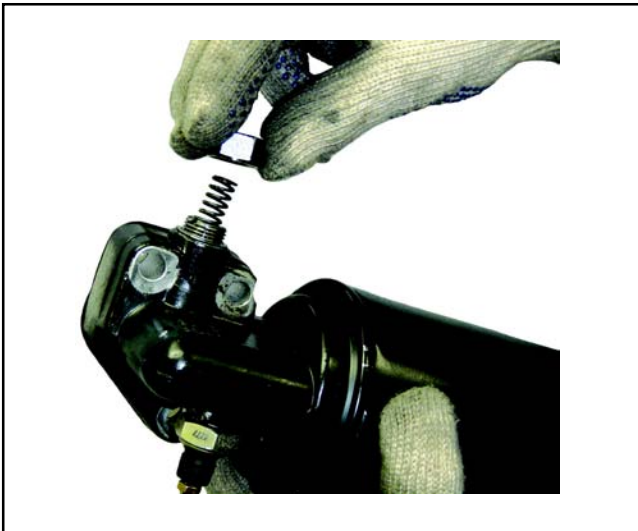
Desmontar a válvula conforme indicado na figura.



Montar primeiramente o corpo da válvula, apertando com ± 10 Nm. Isso garante o assentamento do corpo da válvula no fundo de seu alojamento.



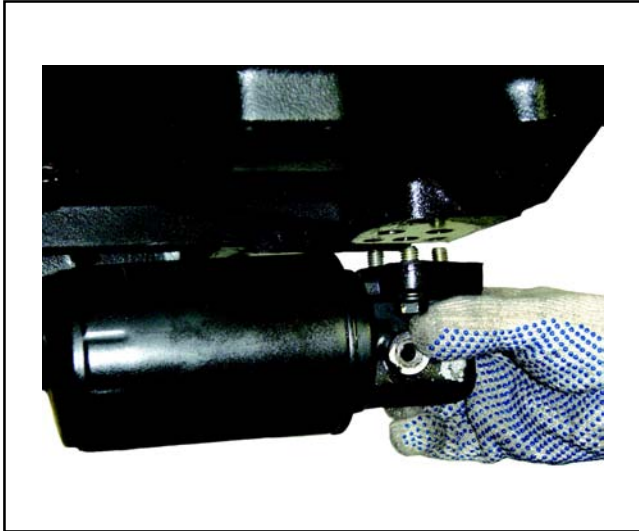
A figura indica a posição correta do corpo da válvula após a montagem.



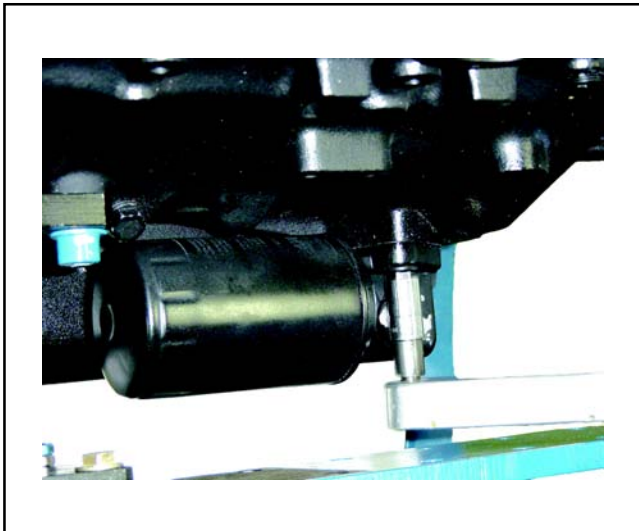
Efetuar a montagem dos demais componentes no corpo da válvula.



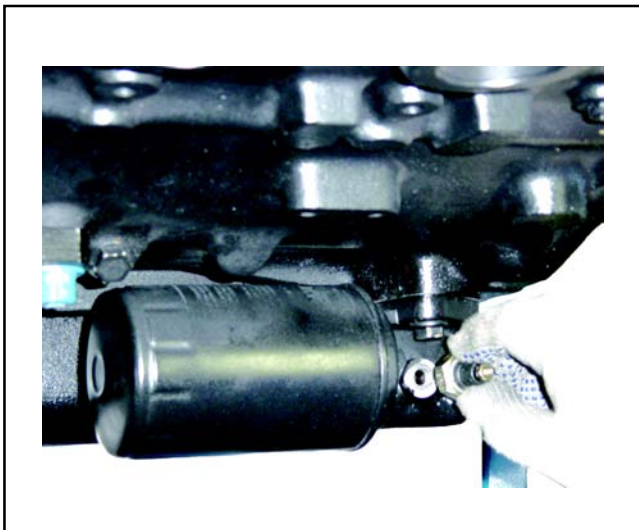
Aplicar o torque especificado após a finalização da montagem dos componentes.



Instalar o filtro de óleo no motor.

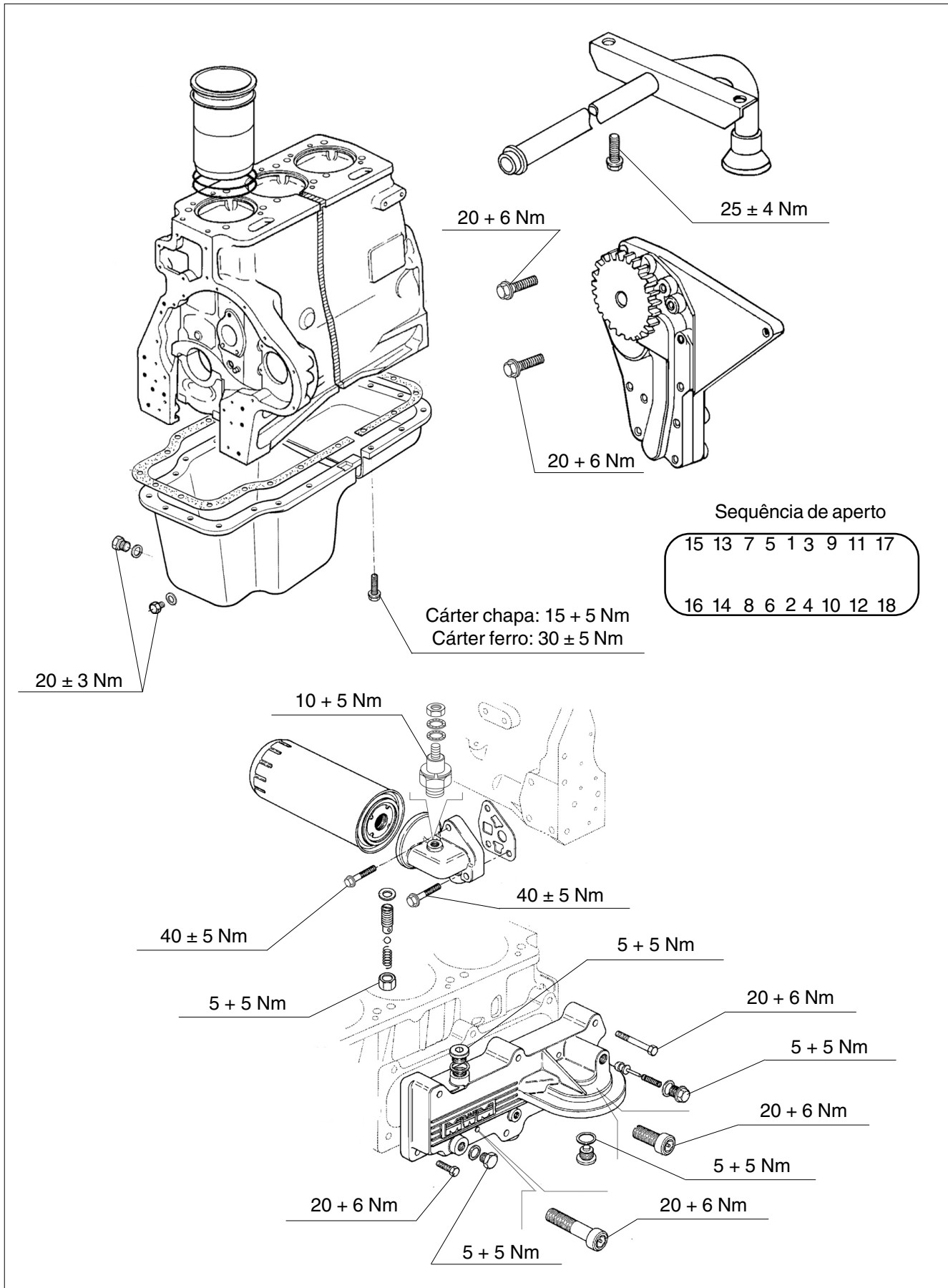


Aplicar o torque especificado nos parafusos.

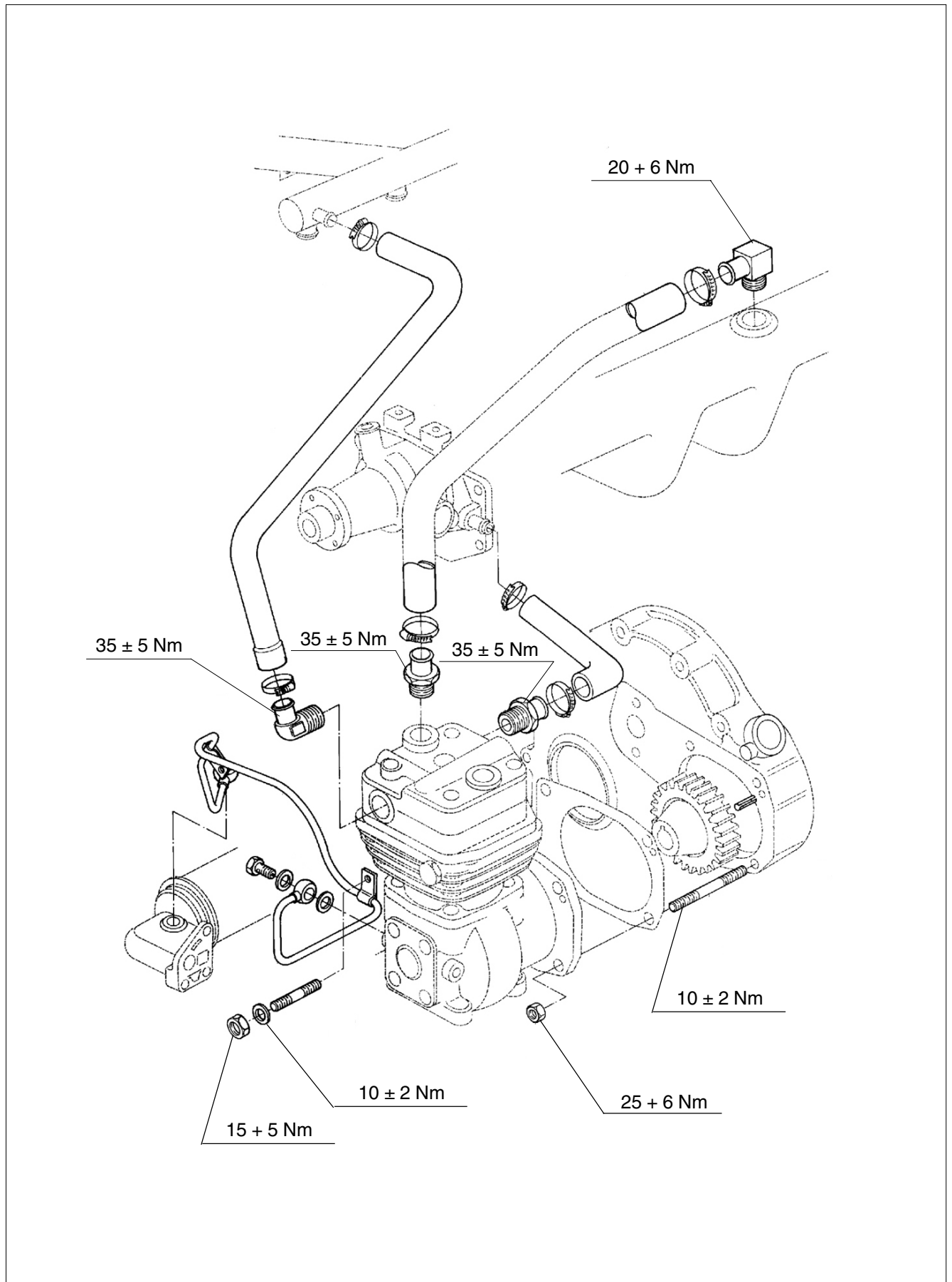


Instalar o sensor do filtro de óleo e aplicar torque especificado.

Especificação dos Torques de Aperto dos Componentes do Sistema de Lubrificação



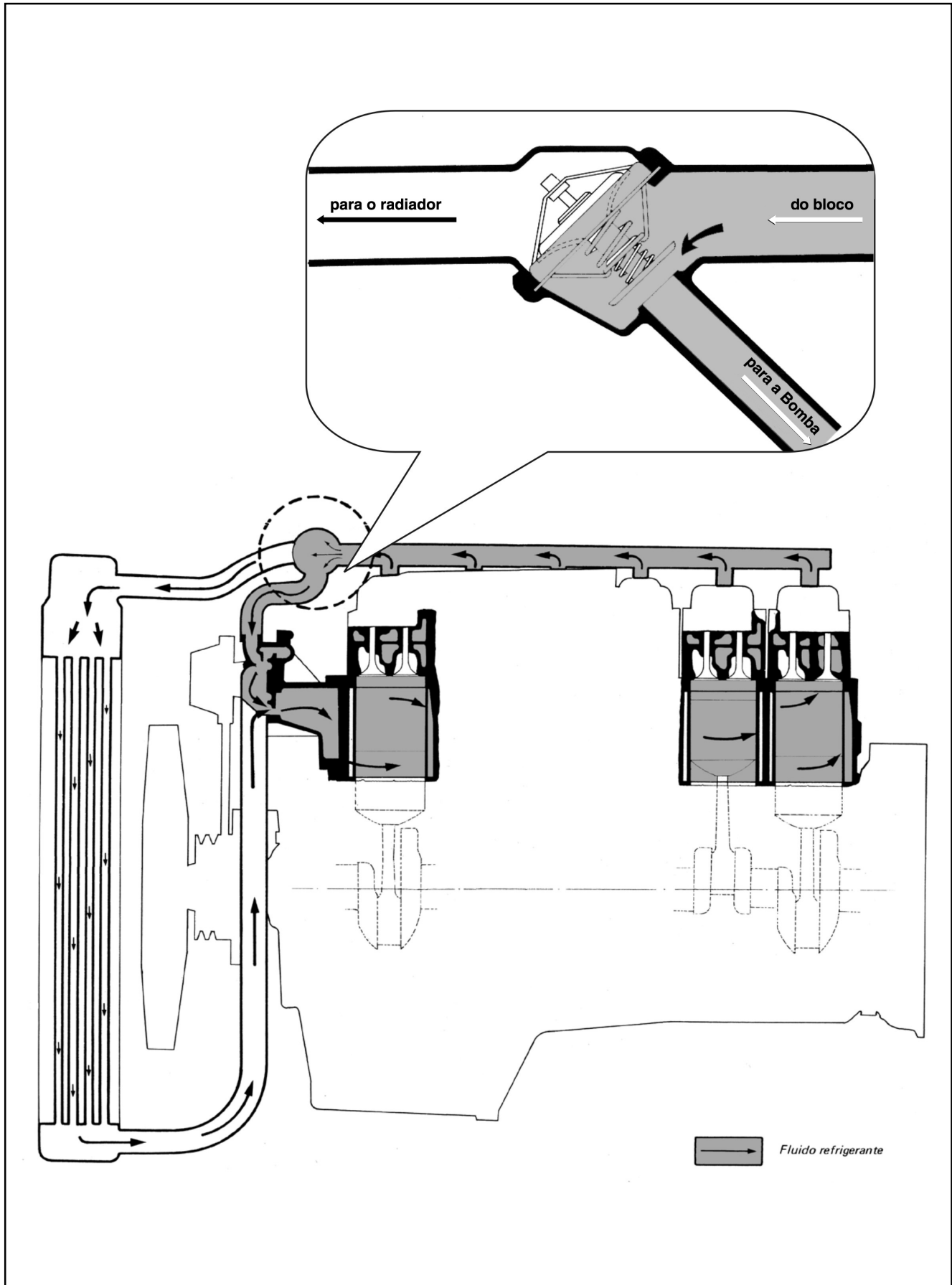
Especificação dos Torques de Aperto das Conexões de Lubrificação do Compressor



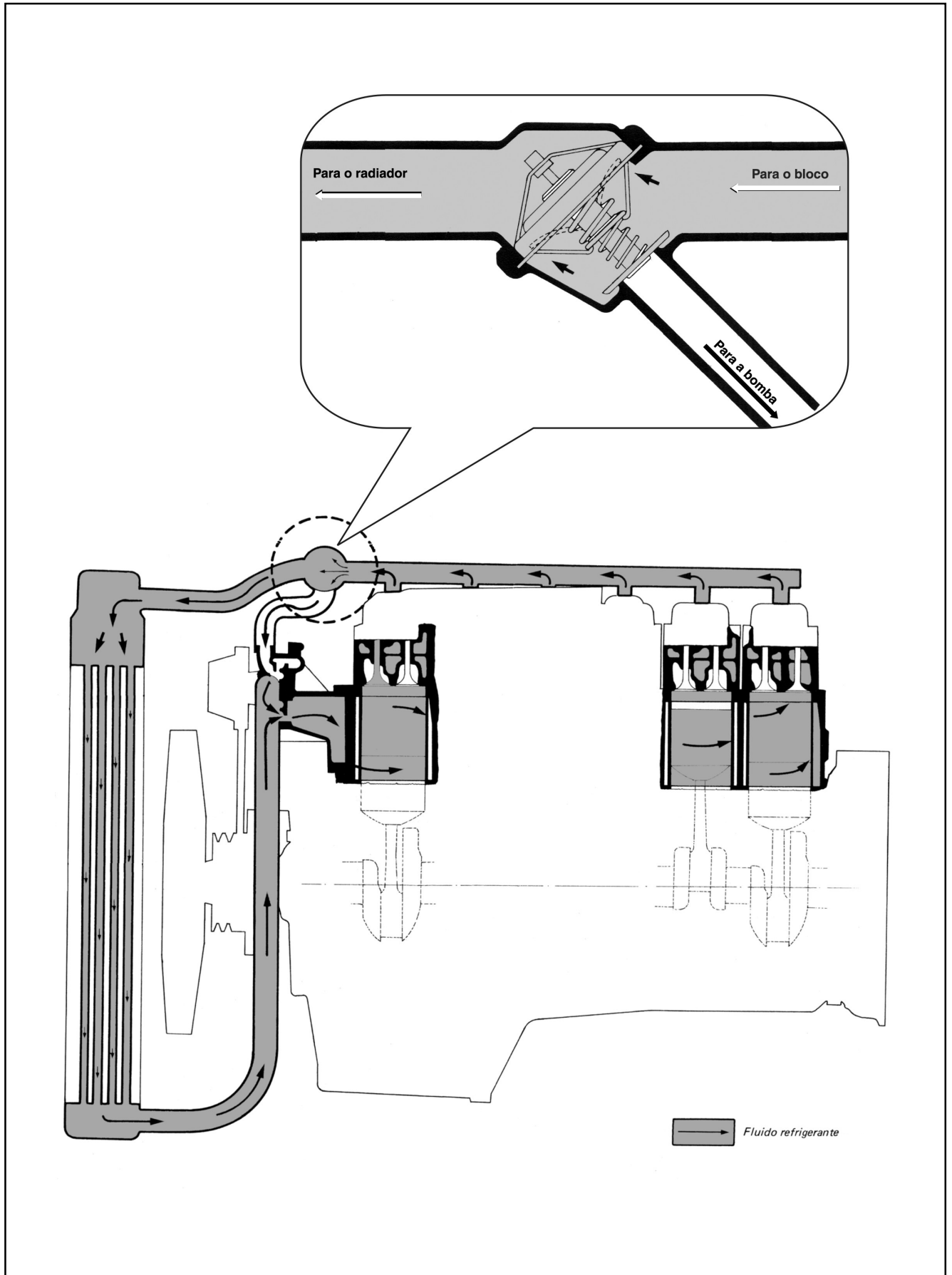
Sistema de Arrefecimento

Circuito de Arrefecimento	13-2
Notas de Desmontagem	13-4
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos	13-5
Montagem	13-6
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos	13-7

Circuito de Arrefecimento - Bloco do Motor



Circuito de Arrefecimento - Radiador



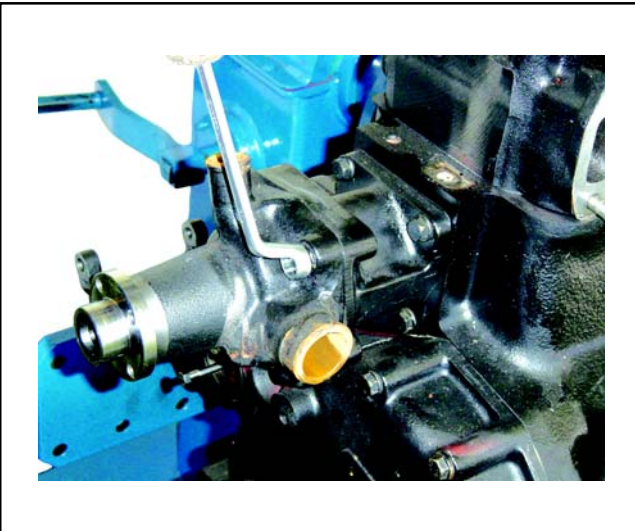
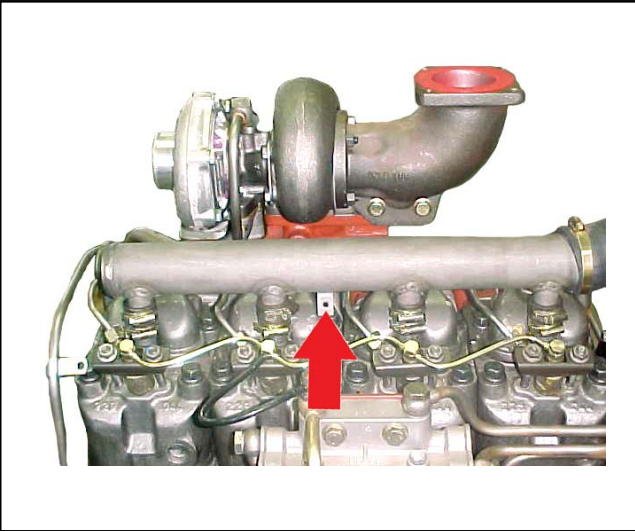
Notas de Desmontagem

Após o total escoamento do líquido de arrefecimento, remover a mangueira de abastecimento do líquido de arrefecimento.

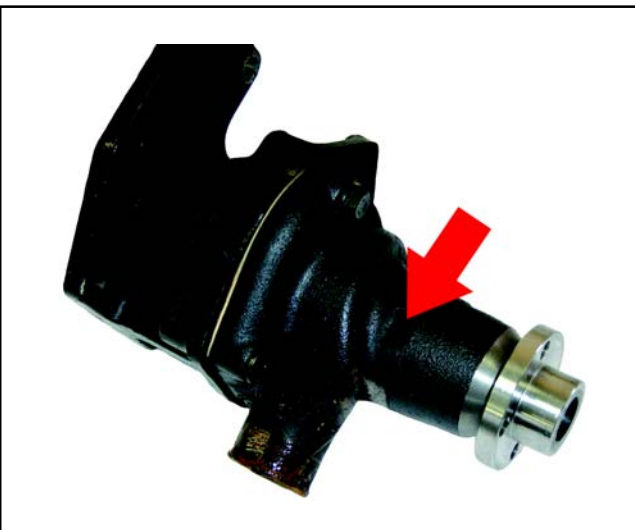
Remover o parafuso (seta) do suporte do tubo d'água.

Remover o tubo d'água, soltando todos os parafusos das abraçadeiras, desconectando-o dos cabeçotes.

Nota: Este parafuso também é utilizado como aterramento (massa) para o sensor de temperatura.

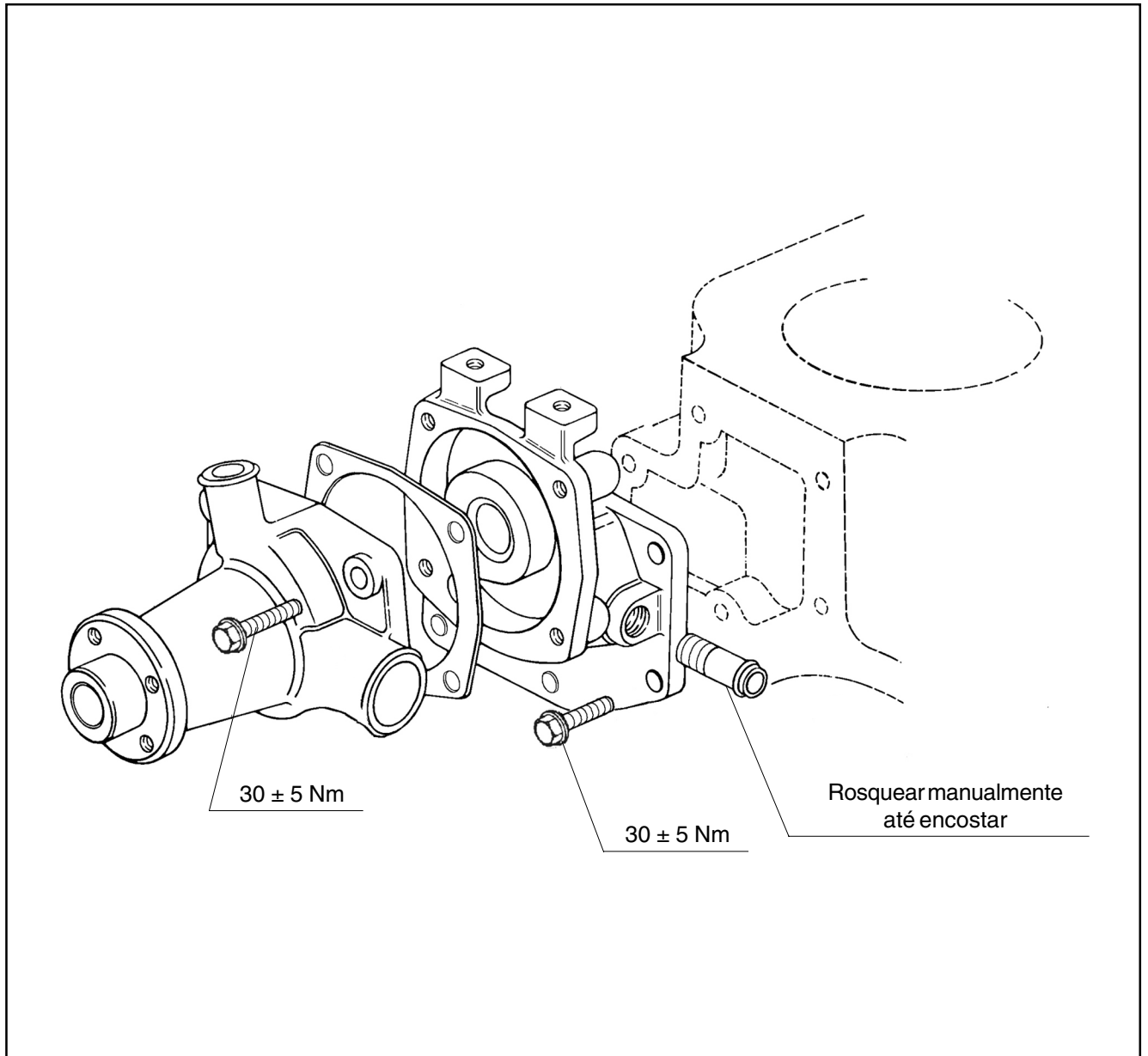


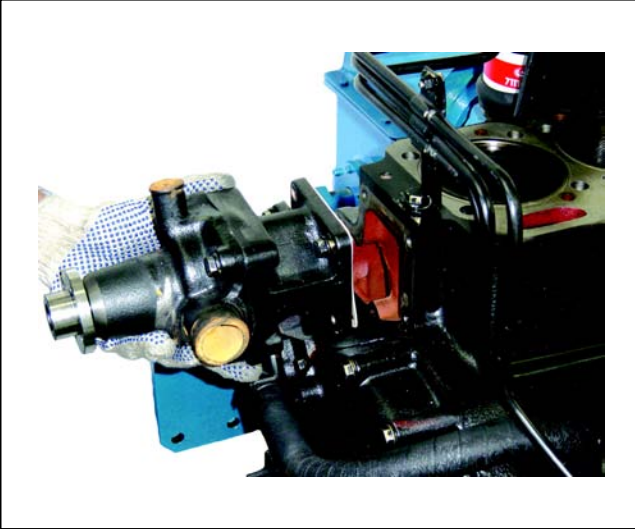
Soltar os parafusos e remover a bomba d'água.



A bomba d'água dos motores 229 apresenta um furo de escoamento de água (seta) que, ao apresentar vazamento, indica que a bomba esta com defeito.

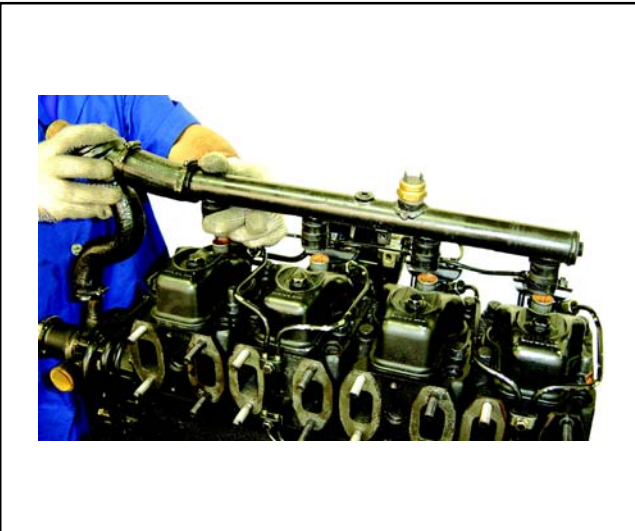
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



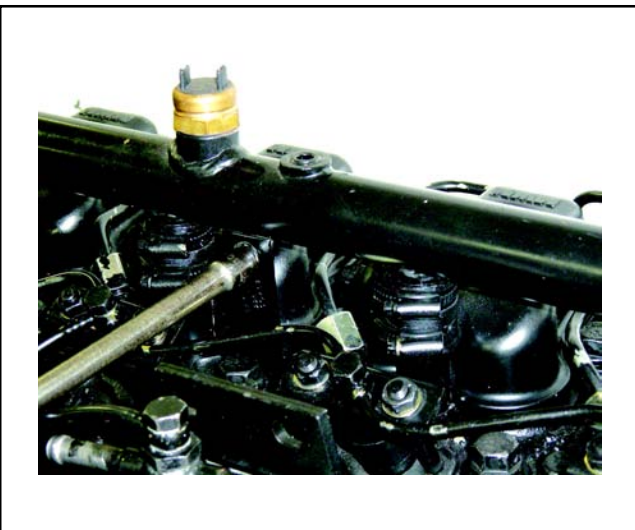


Montagem

Instalar a bomba d'água e aplicar o torque especificado nos parafusos.

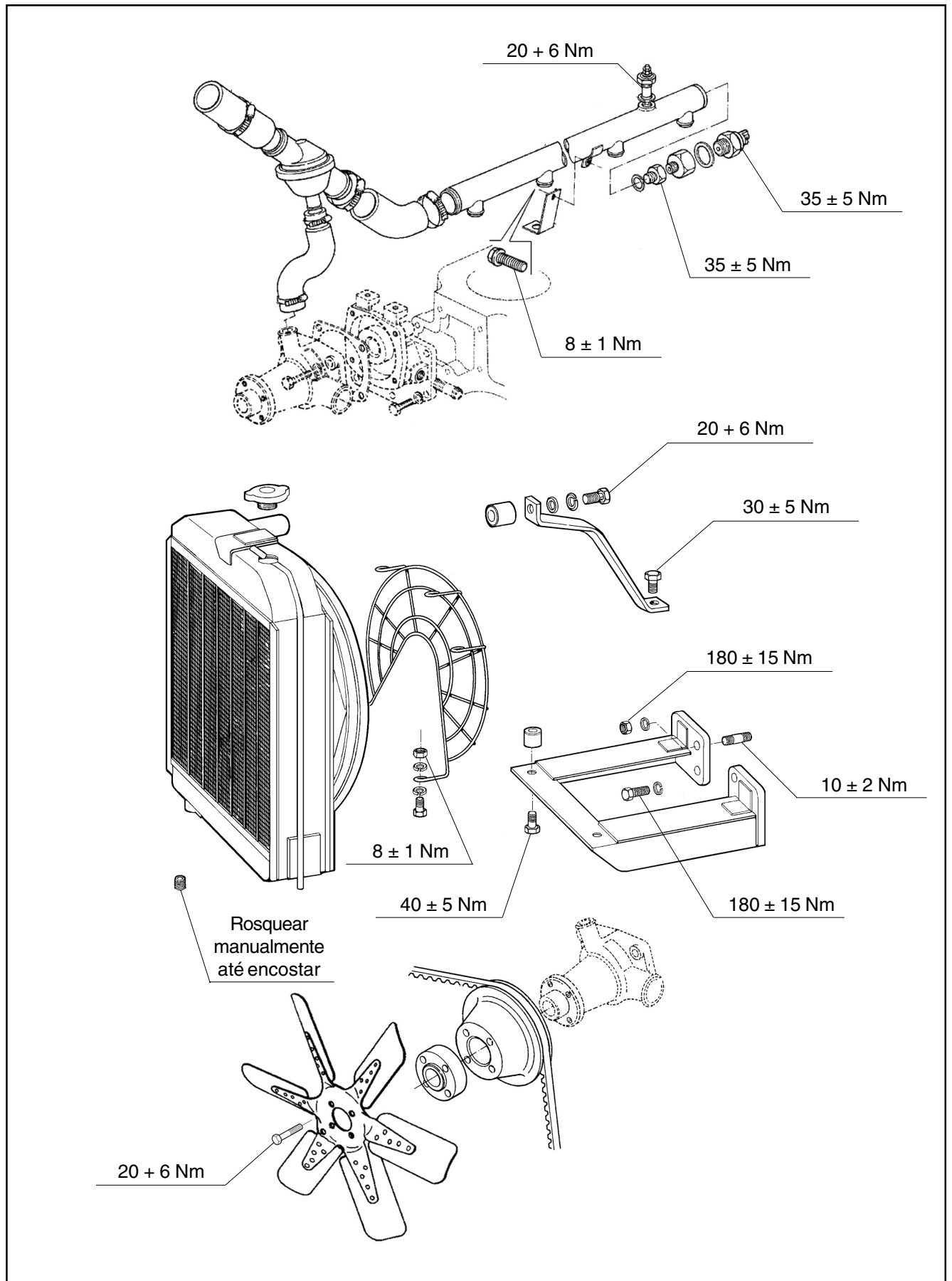


Instalar o tubo d'água nos cabeçotes e apertar todas as braçadeiras



Instalar o parafuso do suporte do tubo d'água.

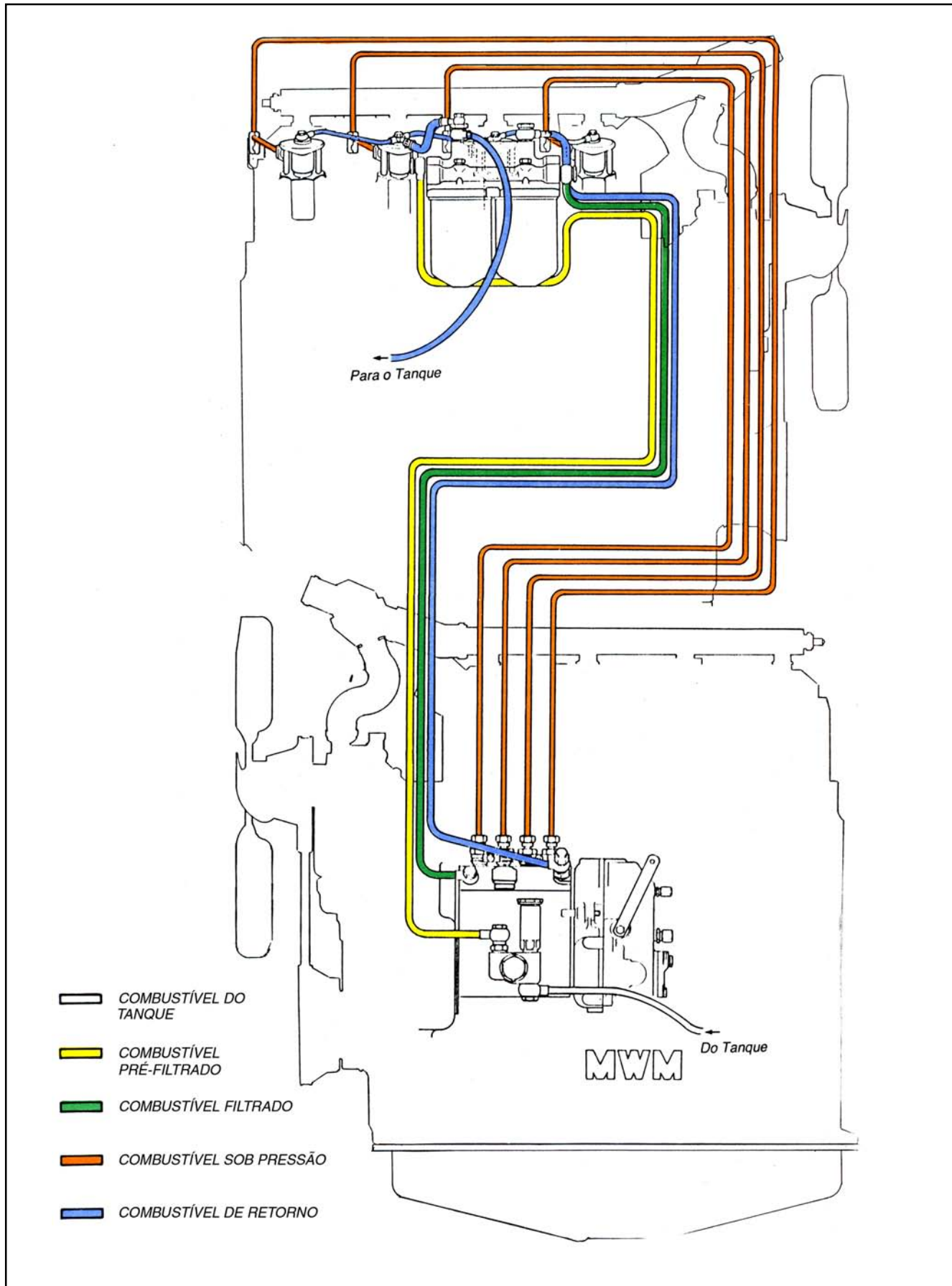
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



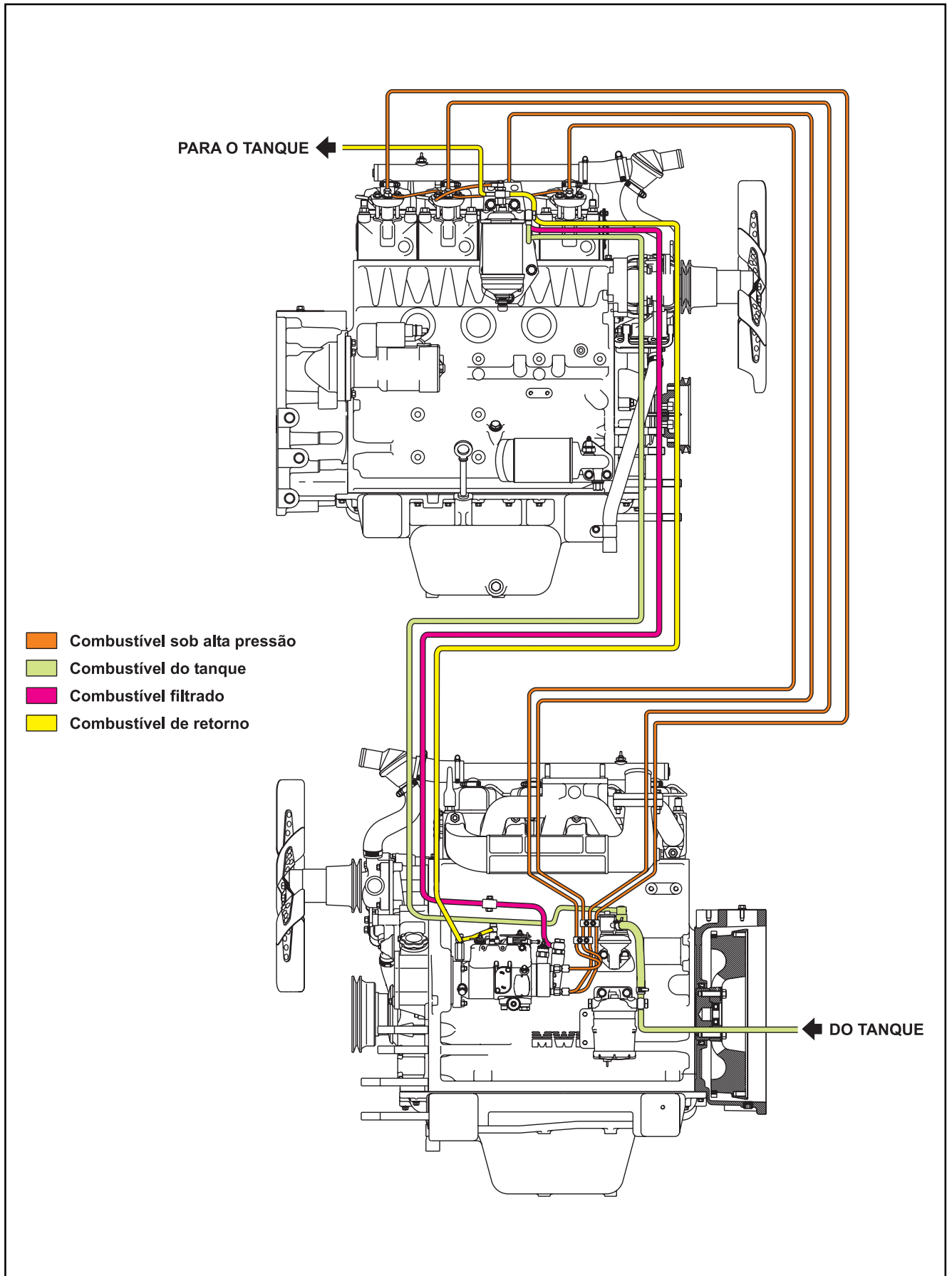
Sistema de Combustível

Circuito de Combustível - Bomba em Linha	14-2
Circuito de Combustível - Bomba Delphi	14-3
Notas de Desmontagem	14-4
Montagem e Sincronismo da Bomba Injetora	14-9
Especificação dos Torques de Aperto - Bomba Delphi	14-16
Especificação dos Torques de Aperto - Bomba Rotativa Bosch	14-17
Especificação dos Torques de Aperto - Bomba em Linha	14-18
Especificação dos Torques de Aperto - Bomba Alimentação	14-19
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos	14-20
Ajuste do Ponto do Motor em Relação à Bomba Injetora	14-22
Procedimento para Remoção, Montagem e Sincronismo da Bomba Injetora em Linha	14-27
Instalação e Sincronismo da Bomba Injetora em Linha sem Cabeçote e Tampa Frontal	14-31
Bomba Injetora - Início de Injeção	14-33
Instalação da Bomba Injetora em Linha	14-36

Circuito de Combustível - Bomba em Linha



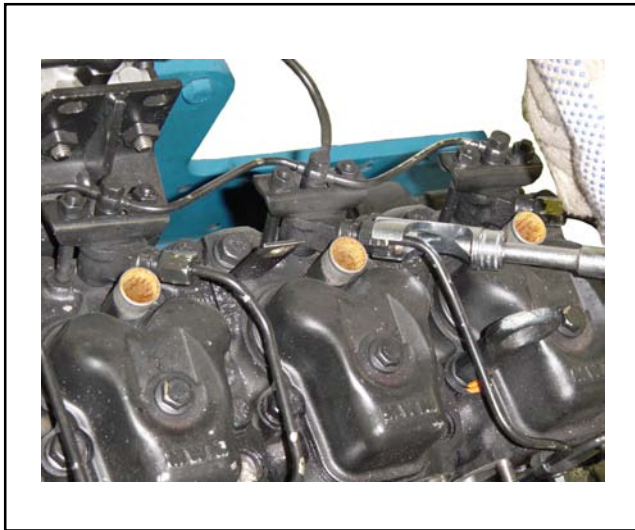
Circuito de Combustível - Bomba Delphi



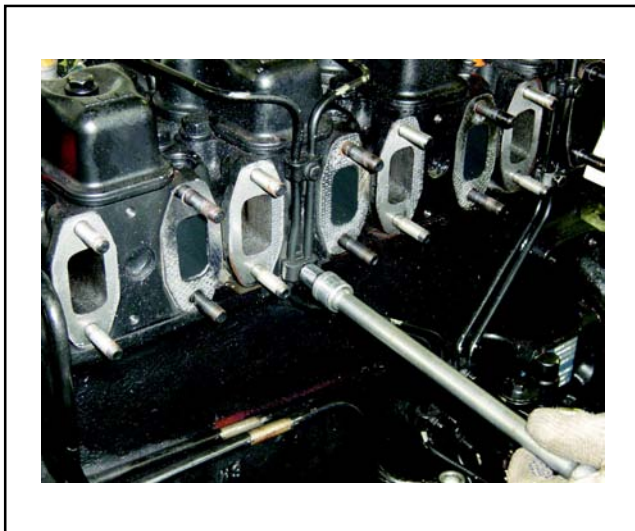
Notas de Desmontagem

⚠ Atenção

- *Antes de efetuar a desmontagem dos componentes do sistema de alimentação, deve-se despressurizar o sistema.*



Soltar os tubos de alta pressão.



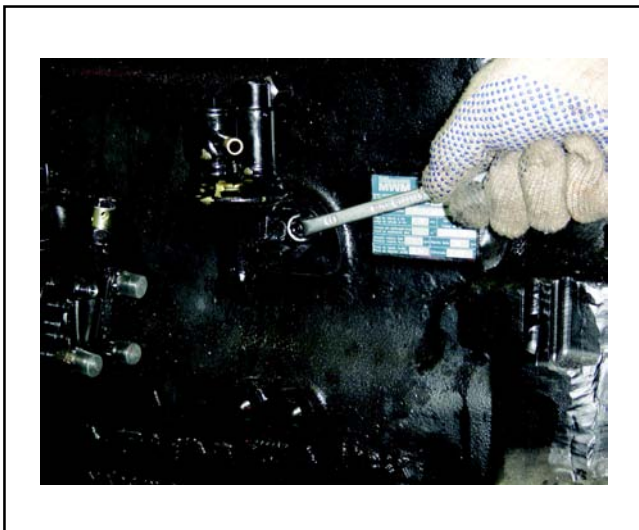
Após soltar todos os pontos de fixação, remover os tubos de alta pressão.



Soltar os tubos de baixa pressão.



Soltar o suporte e remover o filtro de combustível.



Remover a bomba alimentadora.



Soltar os parafusos e remover o tubo de retorno dos injetores.



Remover todos os grampos de fixação dos injetores.



Utilizando a ferramenta especial MWM Nº 9.610.0.690.016.6, remover todos os injetores de combustível.

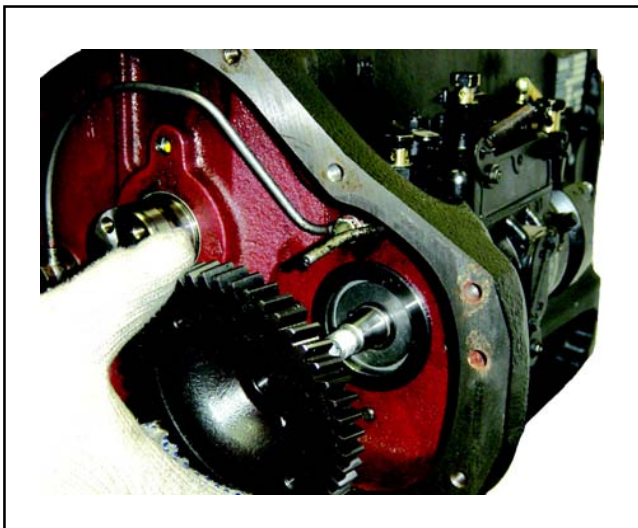


Remover as arruelas de vedação dos bicos injetores.



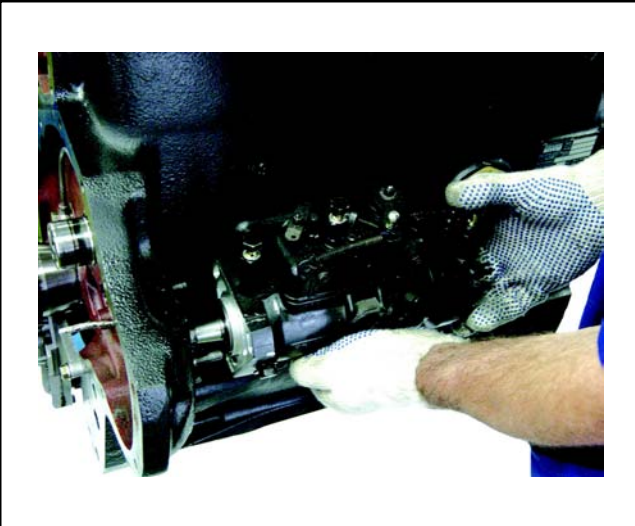
Com todos os componentes periféricos da região da carcaça das engrenagens removidos, soltar os parafusos e retirar a carcaça das engrenagens

Nota: Para esta operação o cárter também deverá ser removido.



Soltar a porca de fixação e remover a engrenagem da bomba injetora.

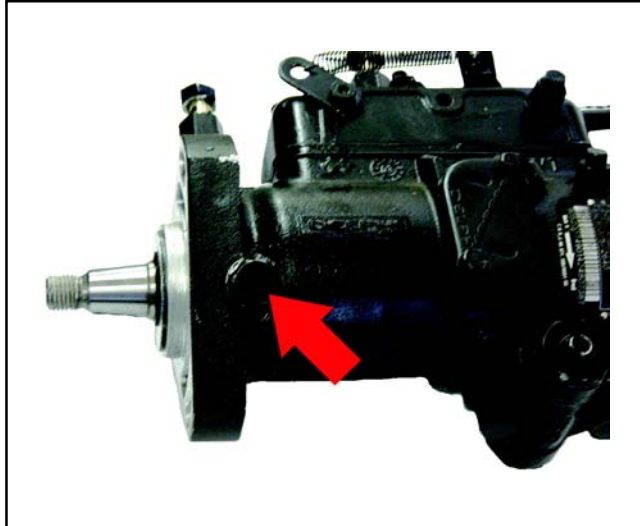
Nota: Ao remover a porca de fixação da engrenagem da bomba injetora, deve-se ter muito cuidado com a chaveta que também deve ser retirada.



Remover a bomba injetora soltando as porcas que fixam a bomba na carcaça das engrenagens.

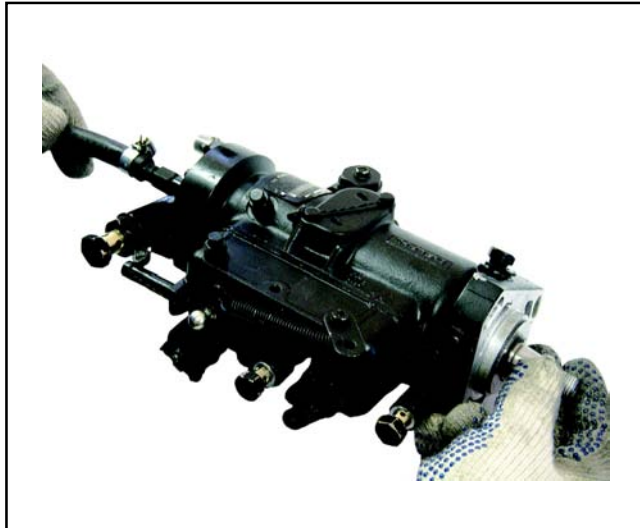
⚠ Atenção

- *Enquanto a bomba injetora não estiver em uso, recomenda-se tampar as saídas / entradas de combustível.*

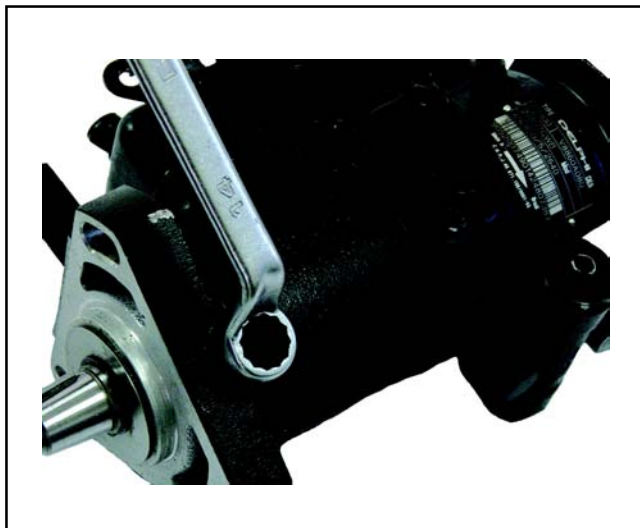


Montagem e Sincronismo da Bomba Injetora

A bomba injetora Delphi DP100 possui um parafuso (seta) de travamento do eixo para auxiliar no sincronismo do ponto da bomba.



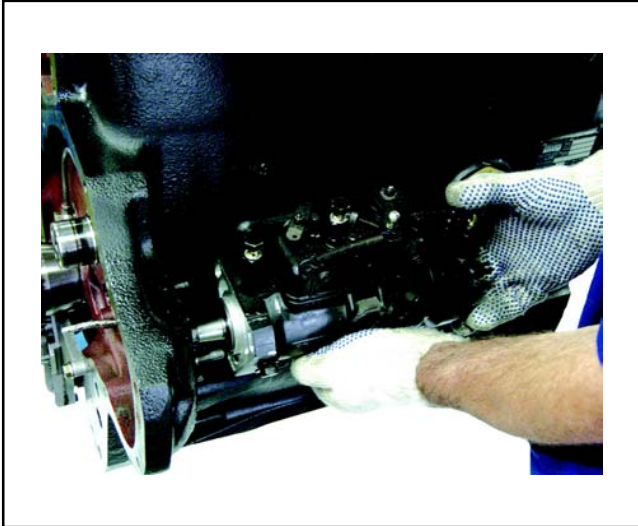
Afrouxar o parafuso de travamento. Em seguida, com auxílio do teste de bico injetor, ou ar comprimido, aplicar uma pressão de ar ou combustível na saída da bomba que se conecta ao tubo do 1º cilindro (lado polia).



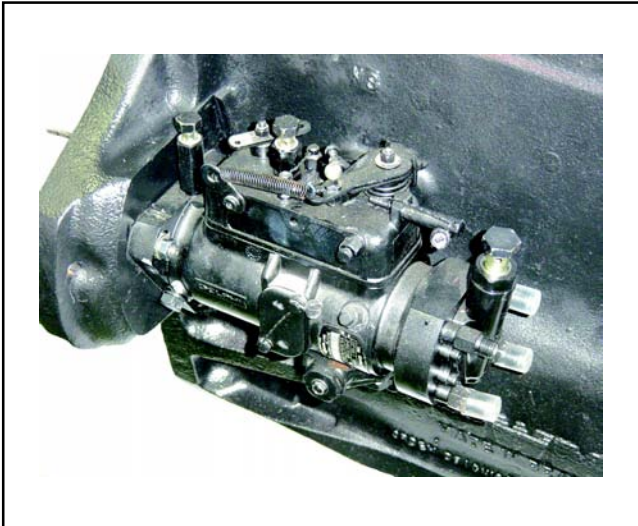
Simultaneamente, com a mão, girar o eixo da bomba injetora no sentido de giro até travá-lo. Neste momento, deve-se apertar o parafuso de travamento até que se trave no eixo da bomba injetora.

⚠ Atenção

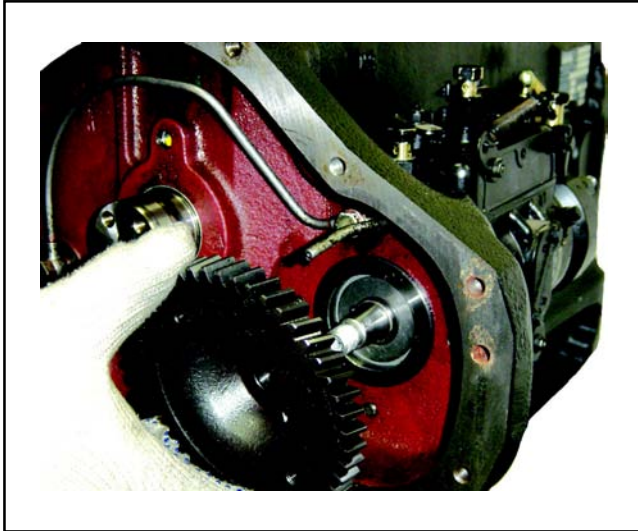
- *Com a realização destas etapas, a bomba injetora está sincronizada.*



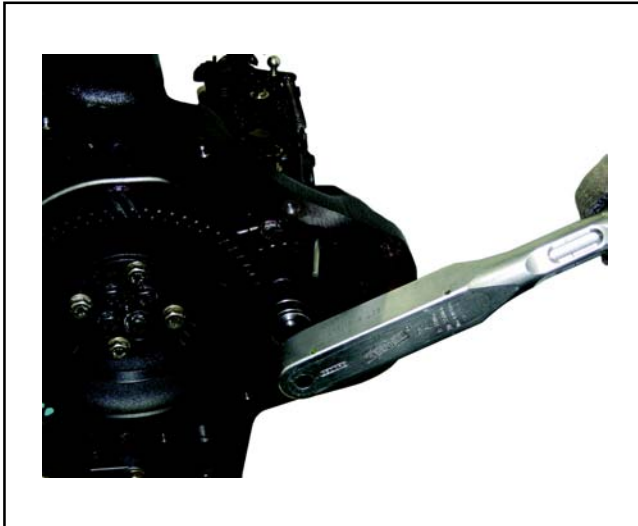
Instalar a bomba injetora no motor, posicionando-a no centro e apertando-a com o torque especificado.



Posição final da bomba injetora após estar instalada.

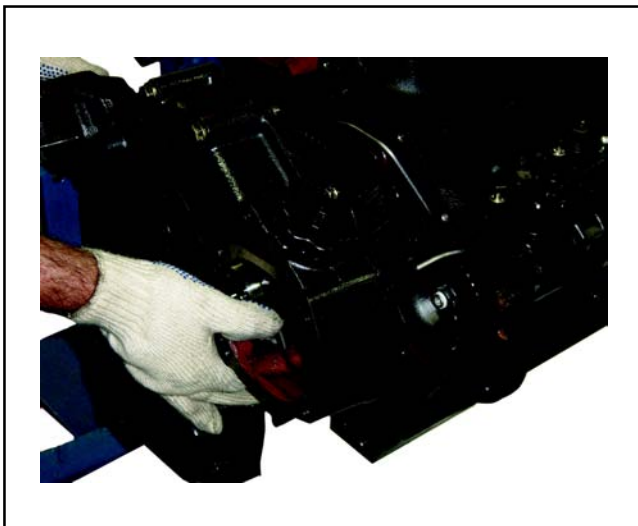


Instalar a chaveta primeiramente antes de instalar a engrenagem da bomba injetora corretamente.



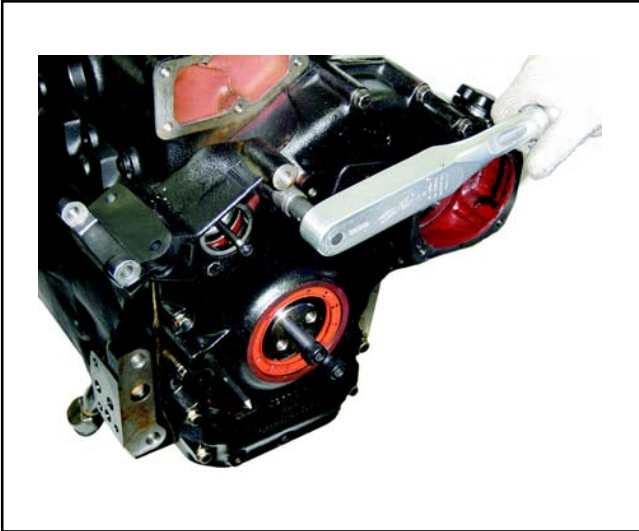
Aplicar torque na porca do eixo da bomba injetora.
A bomba injetora já foi sincronizada em bancada

Nota: Após os torques de aperto, destravar o eixo da bomba injetora.



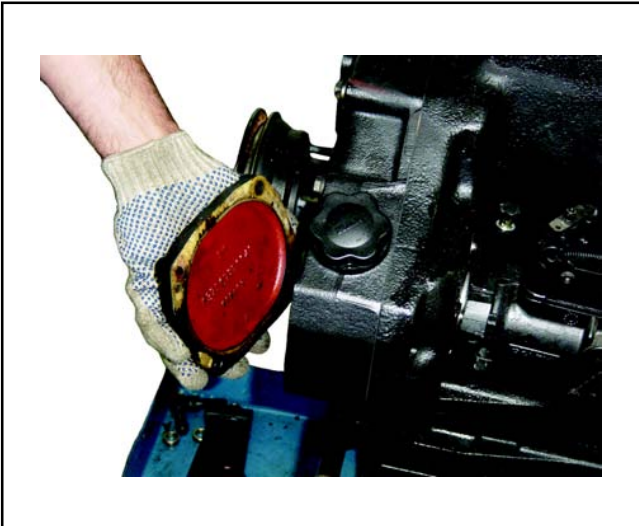
Instalar a junta e a carcaça das engrenagens

Aplicar o torque especificado nos parafusos.



Instalar a tampa da carcaça das engrenagens e aplicar o torque especificado nos parafusos.

Nota: Instalar também o cárter e os componentes periféricos da região da carcaça das engrenagens.



Instalar a bomba alimentadora e torquar seus parafusos com o torque especificado.





Instalar os injetores com as respectivas arruelas.

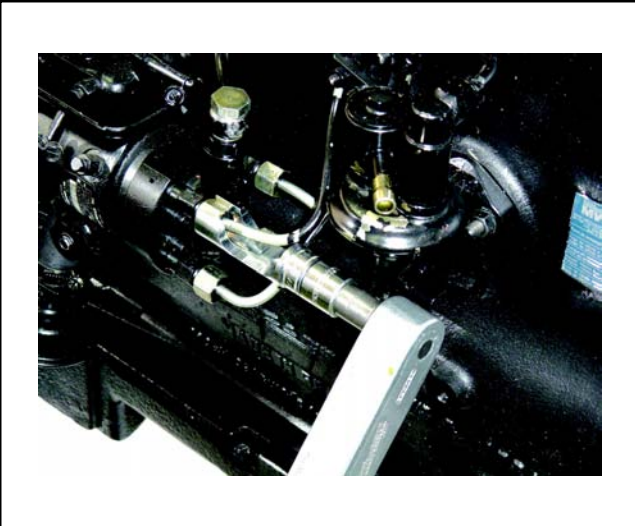
Nota: Não apertá-los.



Com os injetores soltos, efetuar a montagem dos tubos de alta pressão.



Instalar os grampos de fixação dos injetores e torqueá-los.



Aplicar torque nos tubos de alta pressão nas conexões com a bomba injetora e injetores de combustível.



Instalar a filtro de combustível com seu suporte.

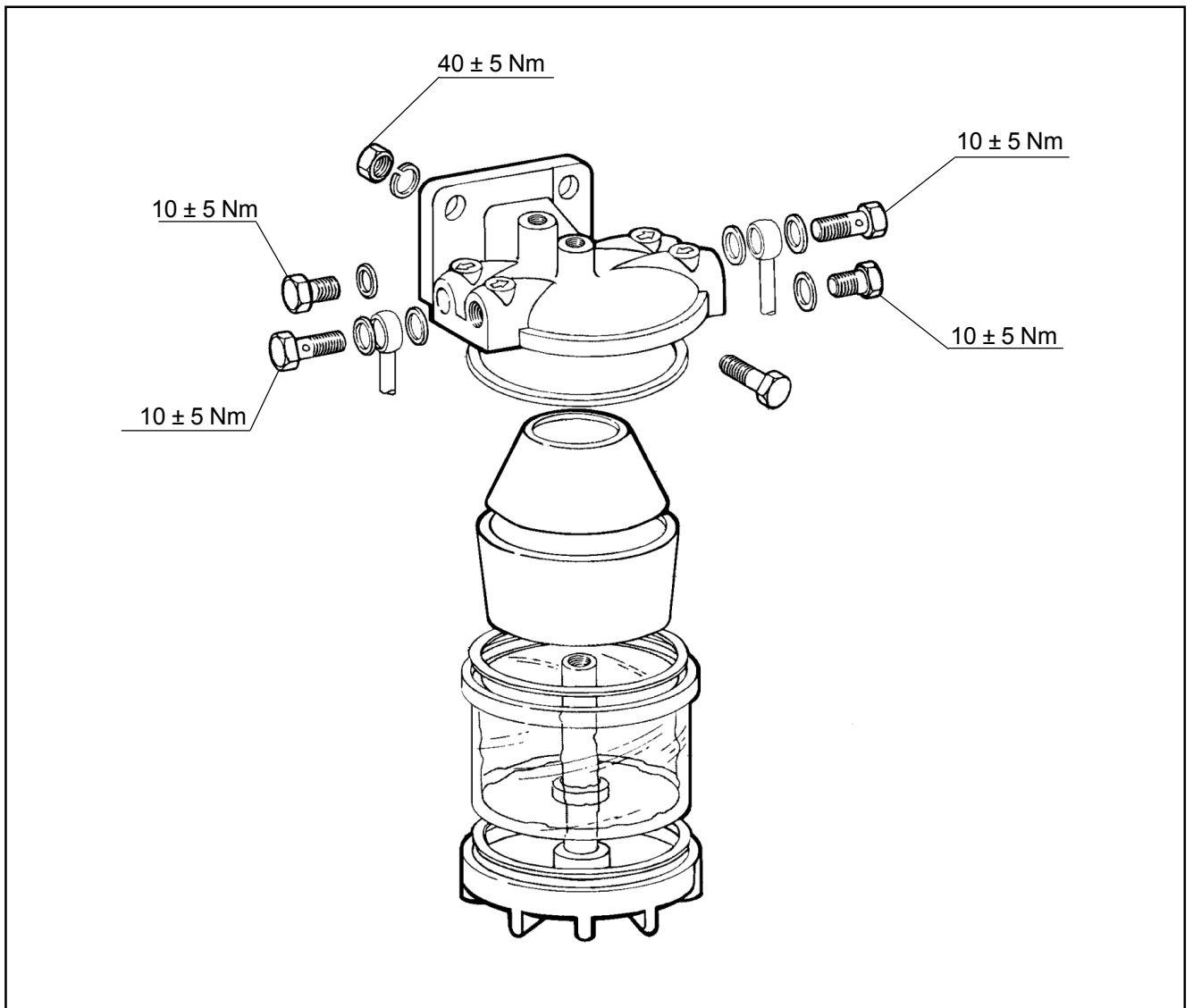


Instalar os tubos de baixa pressão, aplicando torque especificado em seguida.

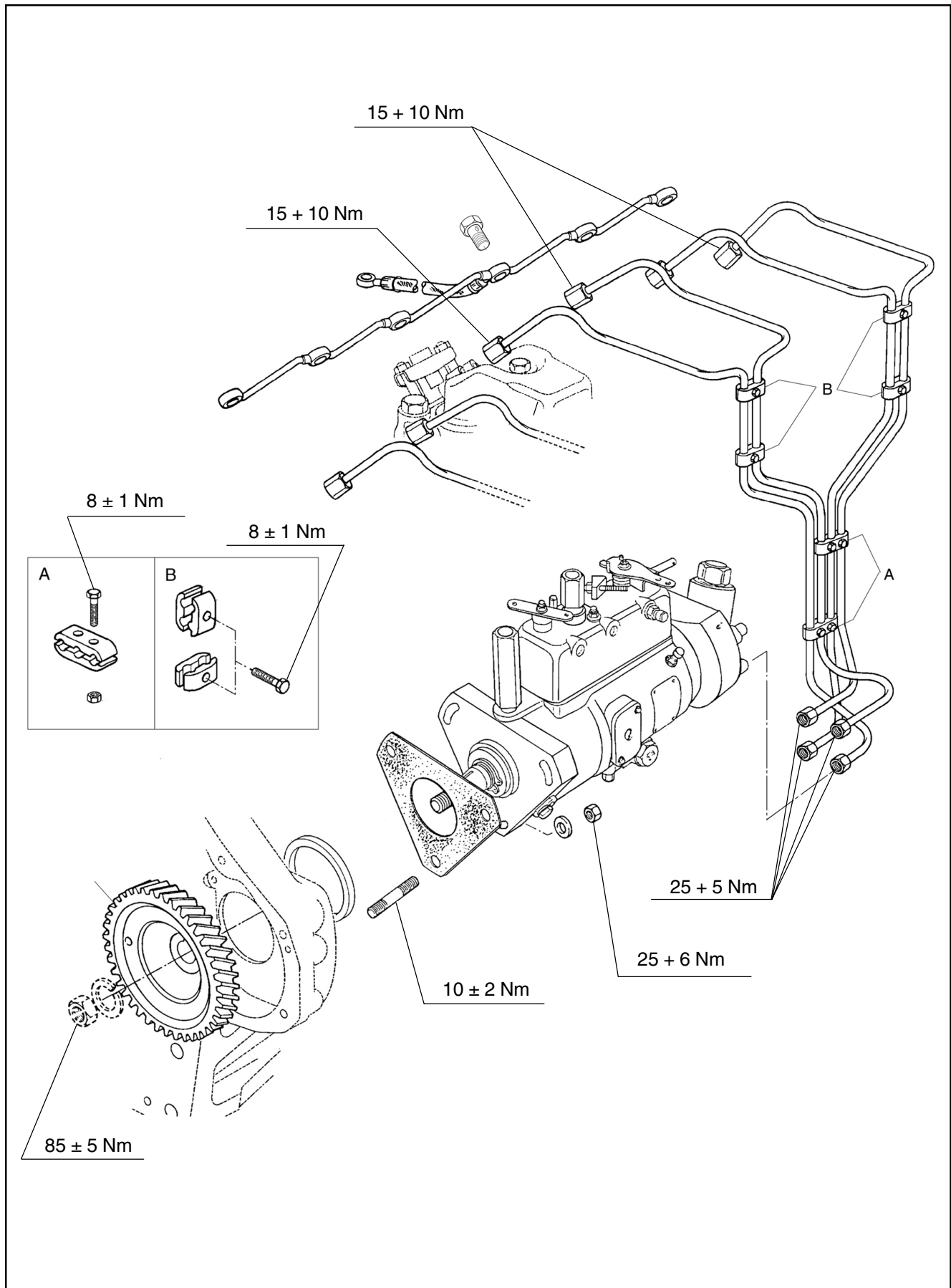


Instalar o tubo de retorno dos injetores.

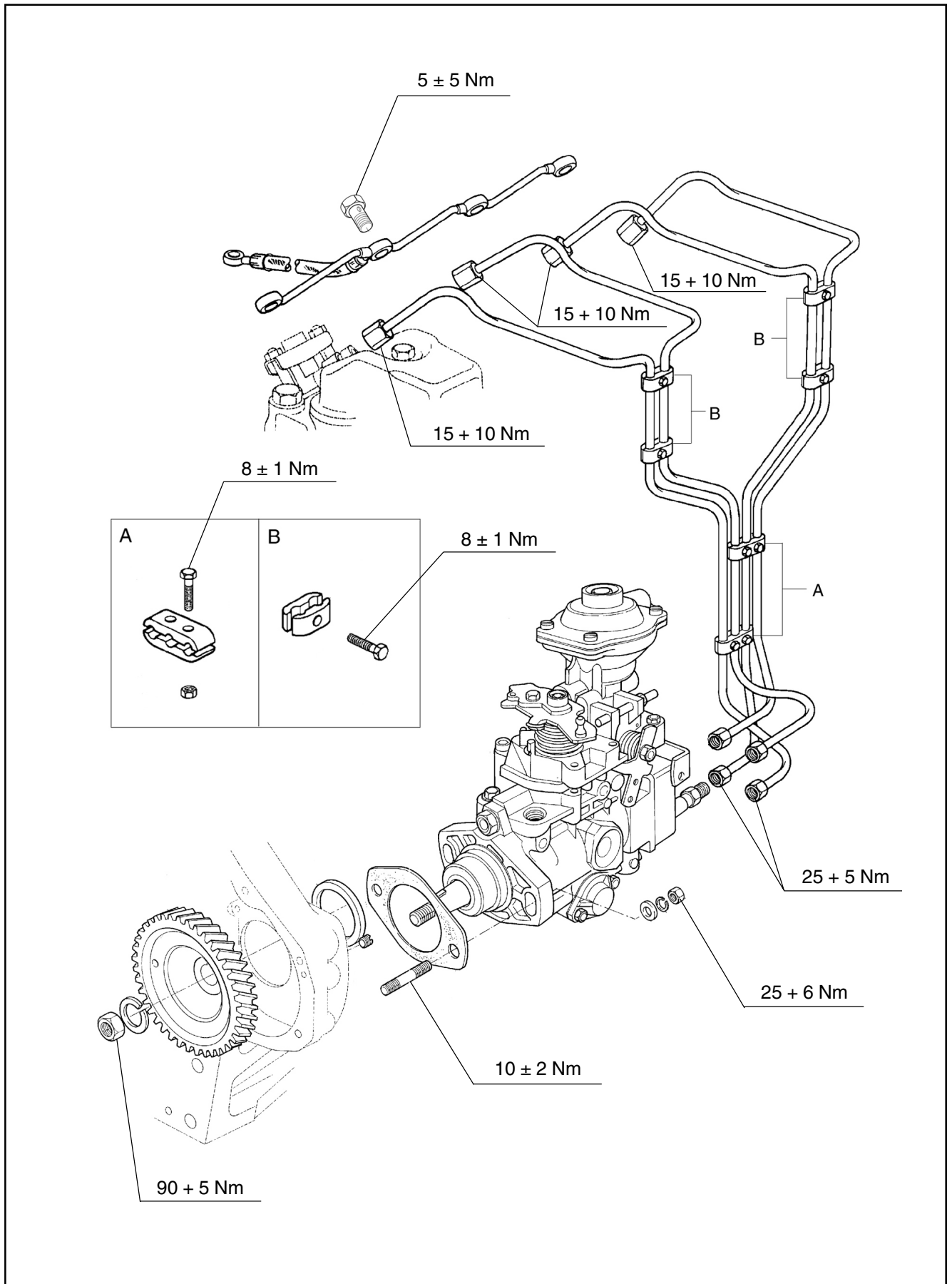
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos - Filtro Sedimentador



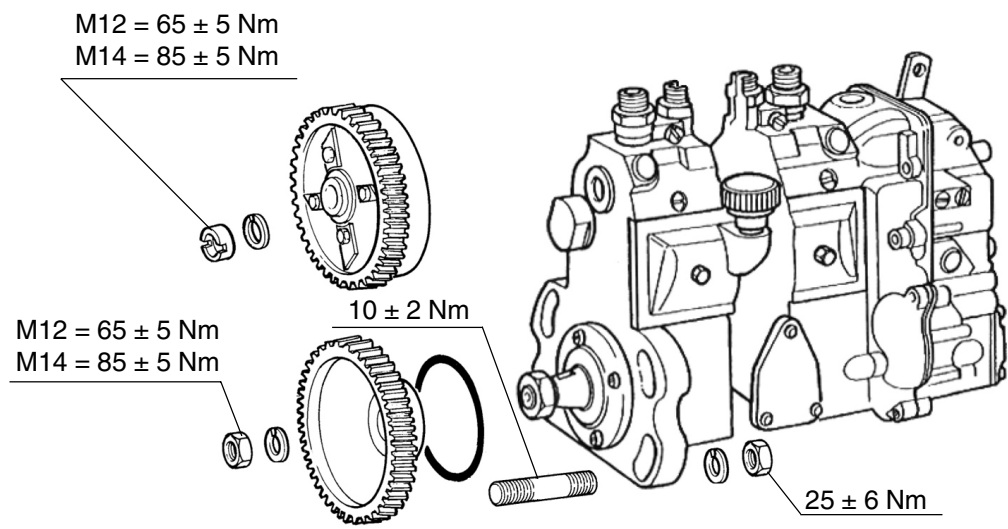
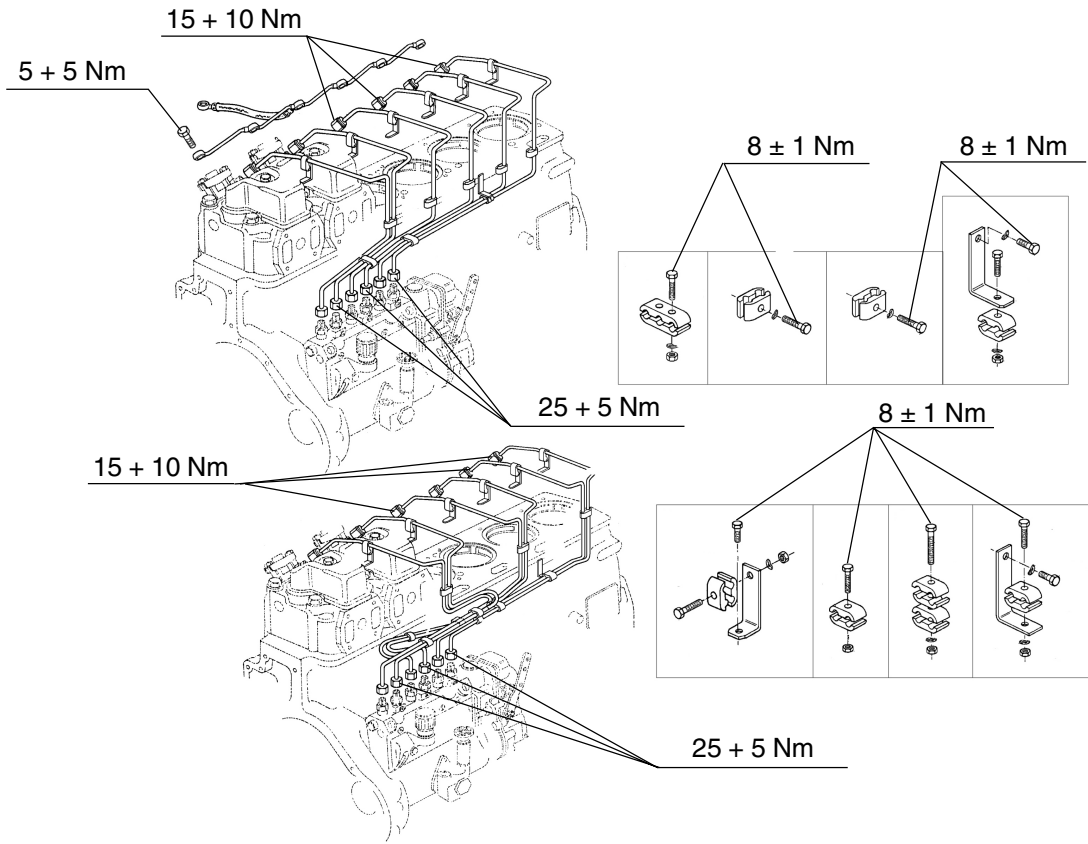
Especificação dos Torques de Aperto - Bomba Delphi



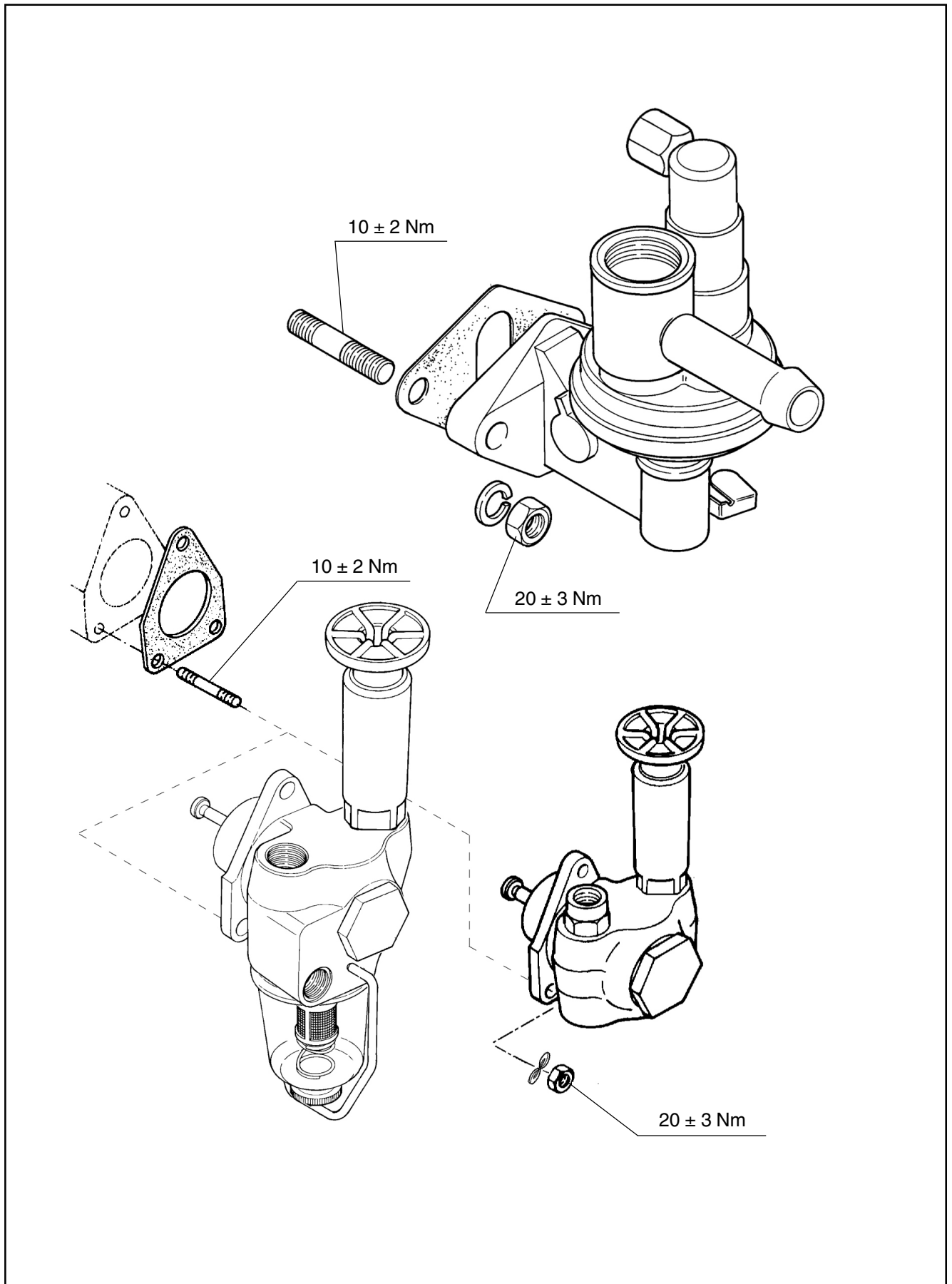
Especificação dos Torques de Aperto - Bomba Rotativa Bosch



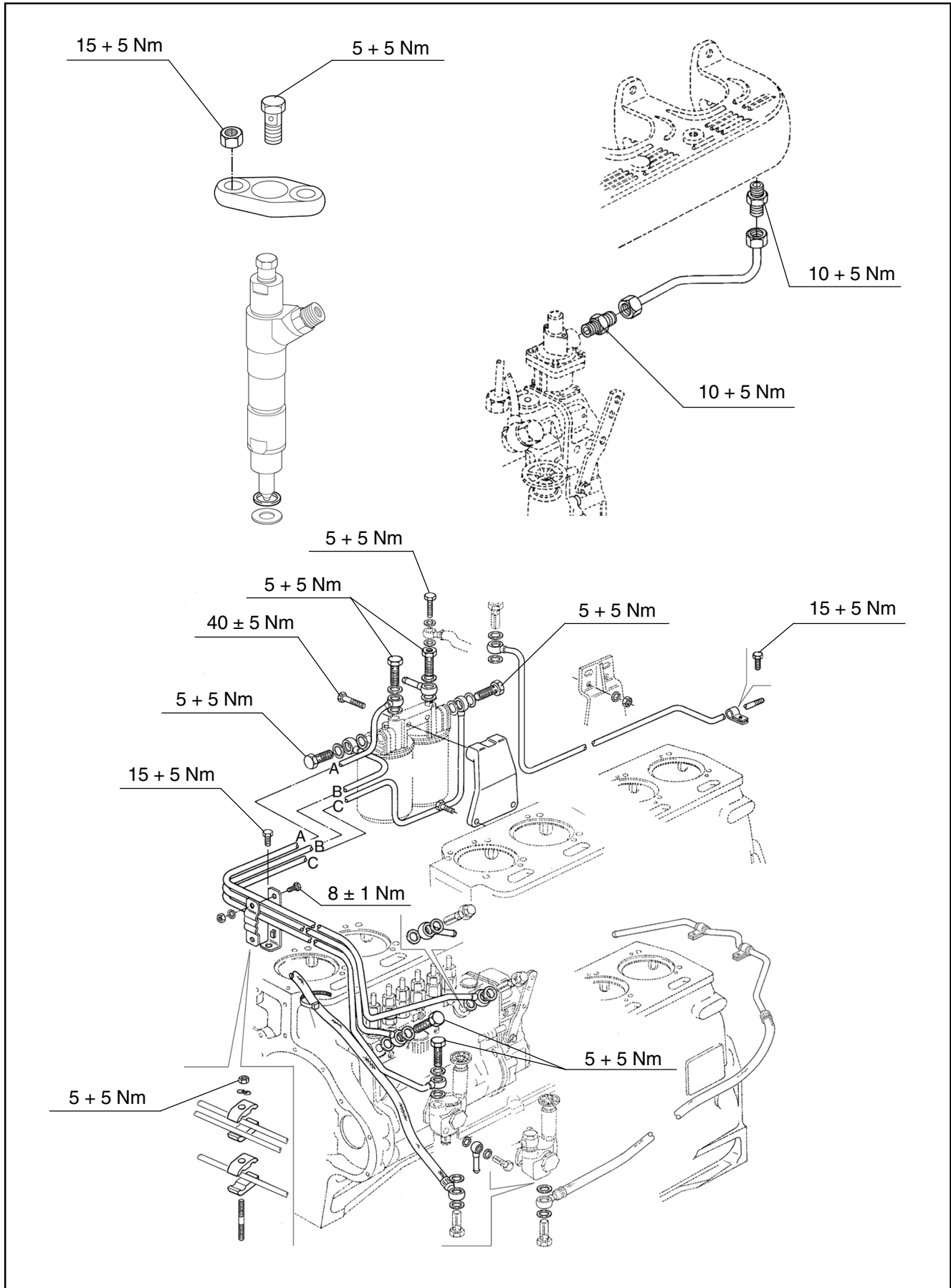
Especificação dos Torques de Aperto - Bomba em Linha



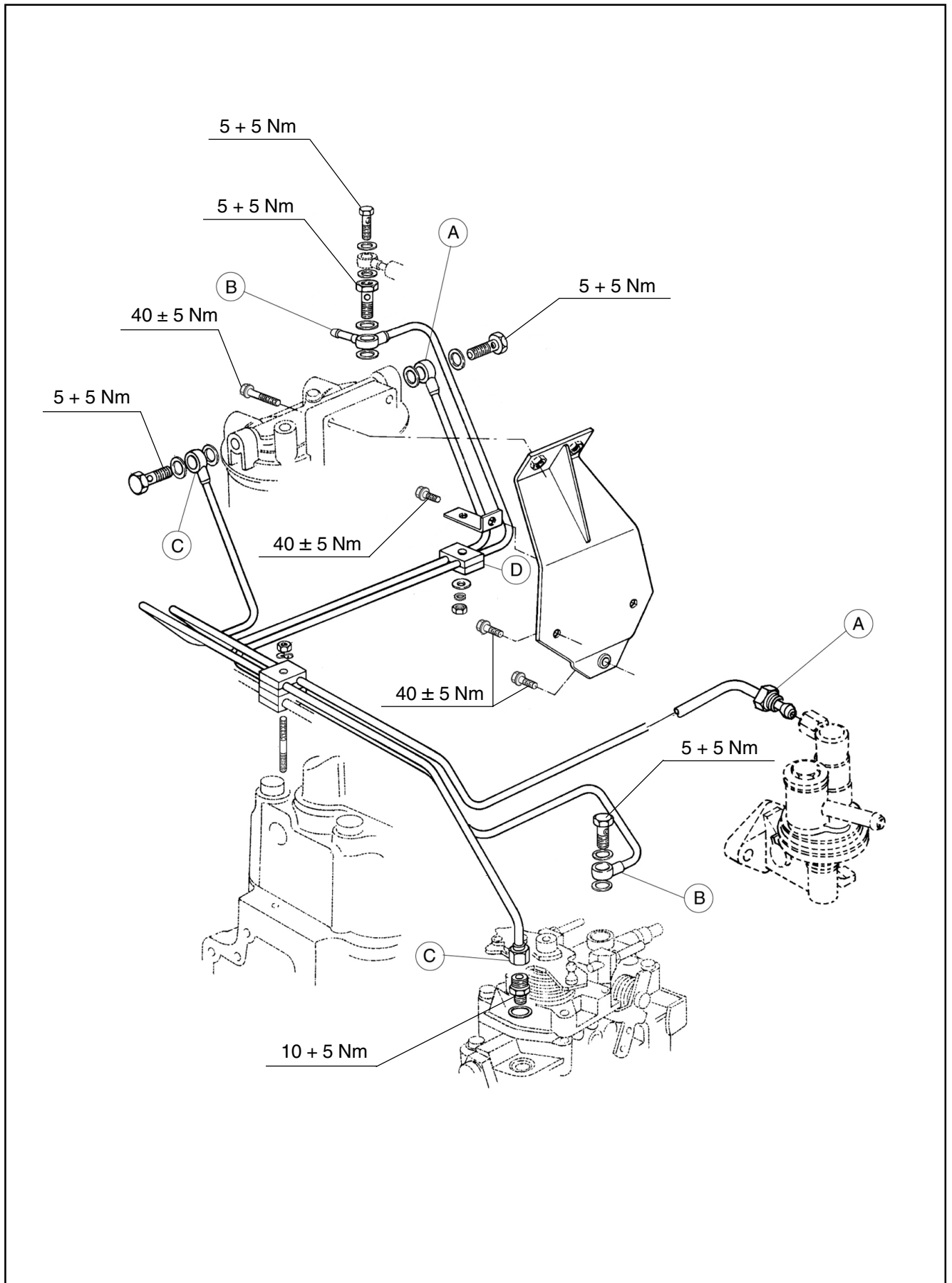
Especificação dos Torques de Aperto - Bomba Alimentadora



Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos



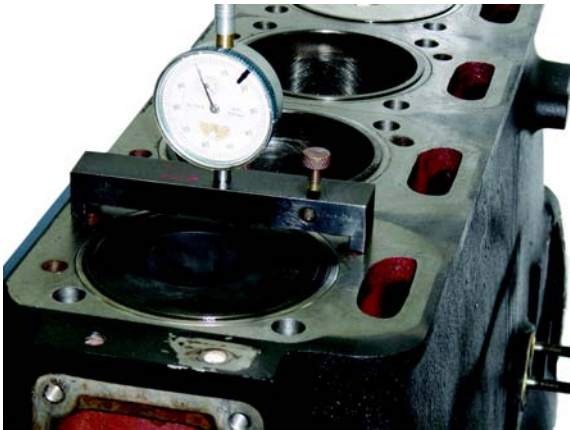
Ajuste do Ponto do Motor em Relação à Bomba Injetora

Visto que a bomba injetora foi instalada sincronizada, não é possível finalizar a montagem da carcaça das engrenagens até que o motor seja posicionado na respectiva posição em graus APMS, conforme descrito na plaqueta de identificação do motor.

Nota: Isto comprova-se observando a engrenagem, pois os furos não coincidem.



Instalar um relógio comparador sobre o pistão (lado polia) em compressão e, movendo a árvore de manivelas, encontrar o PMS.



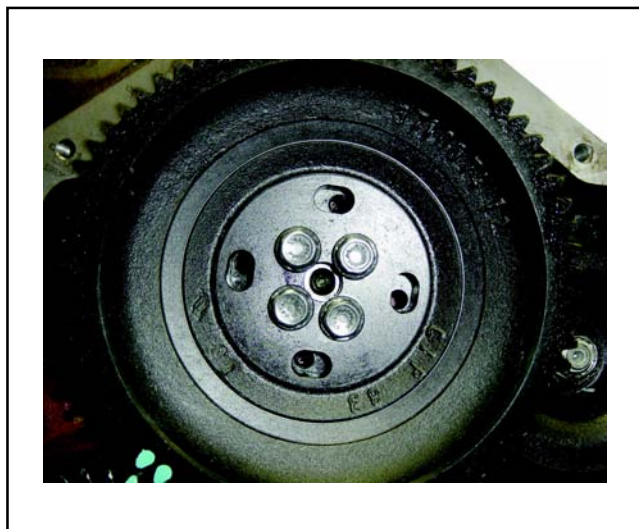
Em seguida, mover a árvore de manivelas APMS até posicionar o pistão correspondente nos respectivos graus indicados na plaqueta de identificação do motor.

Nota: Os valores (em mm), correspondentes aos graus, encontram-se na tabela a seguir.

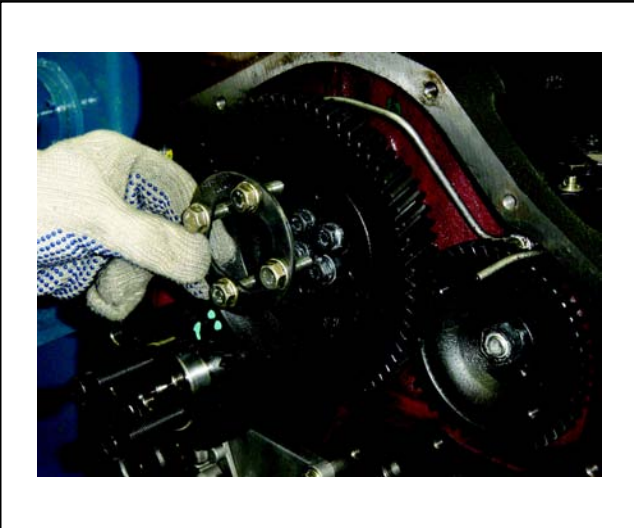


Tabela de correspondência entre valores em graus do início de injeção e a altura do pistão antes do Ponto Morto Superior (PMS):

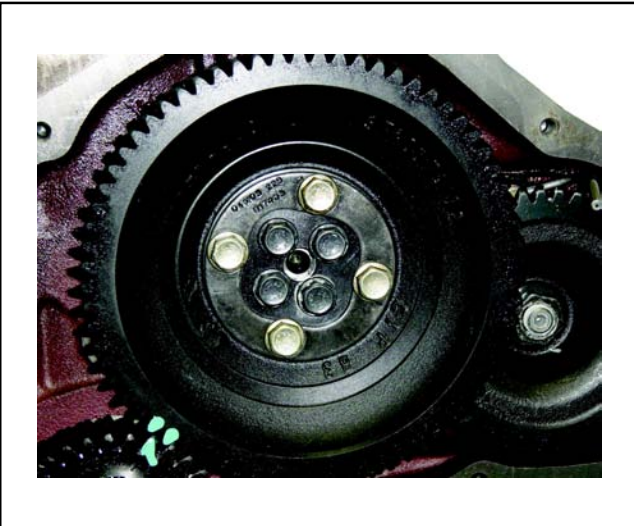
8° = 0,75 mm	23° = 6,10 mm
10° = 1,17 mm	24° = 6,63 mm
12° = 1,69 mm	25° = 7,18 mm
17° = 3,37 mm	26° = 7,75 mm
18° = 3,77 mm	27° = 8,34 mm
19° = 4,19 mm	28° = 8,95 mm
20° = 4,64 mm	29° = 9,58 mm
21° = 5,11 mm	33° = 12,37 mm
22° = 5,59 mm	



Neste momento, com o motor posicionado em APMS, os furos coincidem e já é possível finalizar a montagem dos componentes da carcaça das engrenagens.

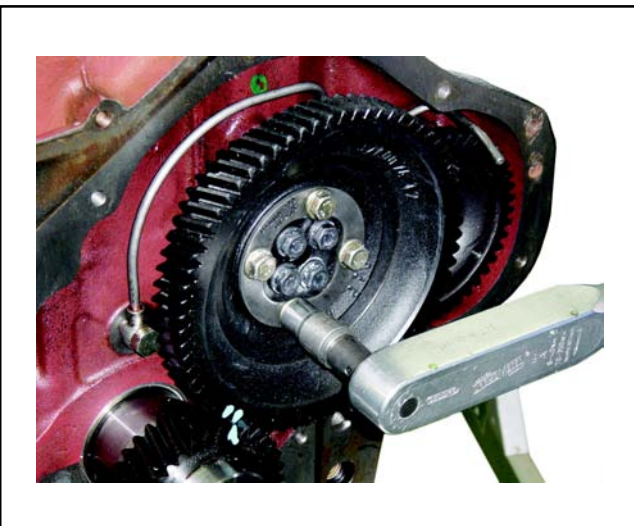


Instalar arruela e parafusos.



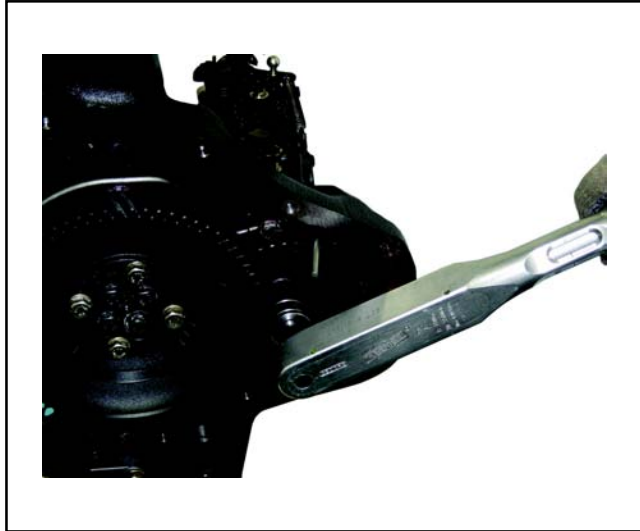
Antes de efetuar o aperto final dos parafusos, deve-se observar se a classificação dos parafusos está correta:

- Parafusos do centro: 10,9
- Parafusos externos: 8,8



Aplicar torque nos parafusos conforme especificado.

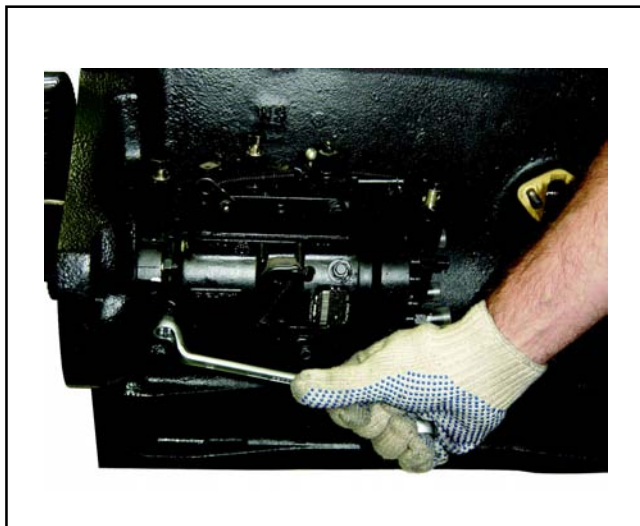
Nota: Observar que o torque não é o mesmo para todos os parafusos.



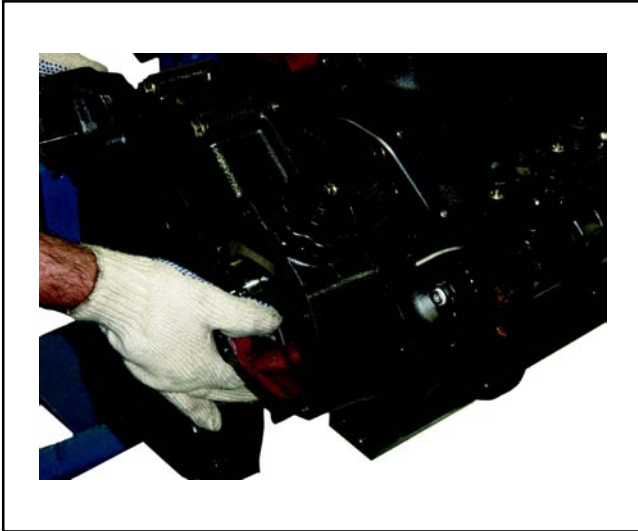
Aplicar torque na porca do eixo da bomba injetora.

 **Atenção**

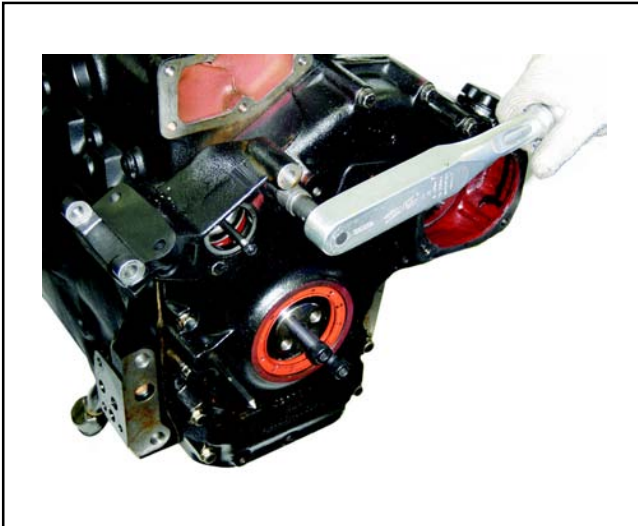
- *Após os parafusos dos componentes da carcaça das engrenagens estarem torquados, não mover em hipótese alguma a árvore de manivelas até que o eixo da bomba injetora esteja destravado.*



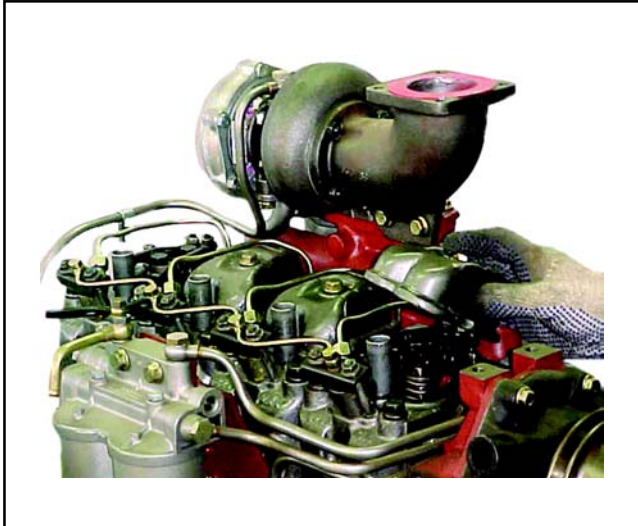
Após os parafusos dos componentes da carcaça das engrenagens estarem torquados, destravar o eixo da bomba injetora.



Instalar a tampa da carcaça das engrenagens com uma junta nova.

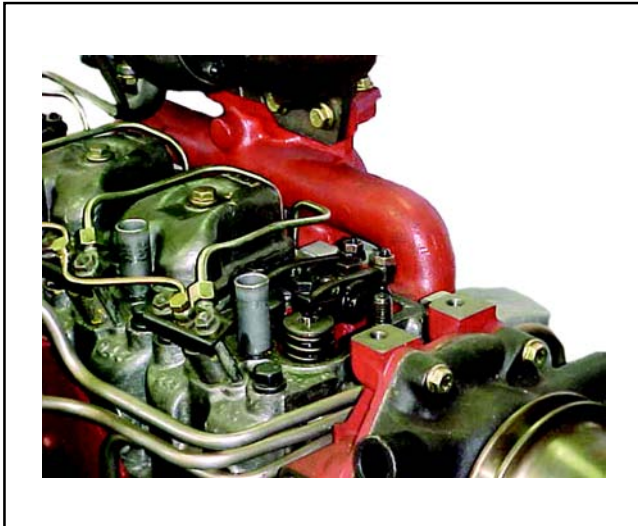


Instalar os parafusos da carcaça das engrenagens e aplicar o torque correspondente.

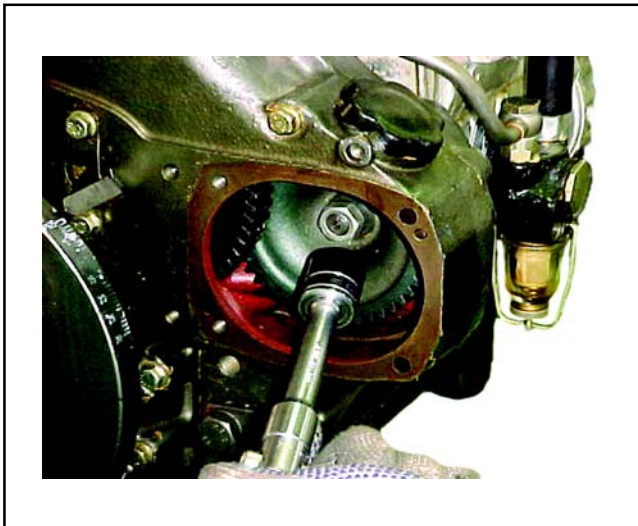


Procedimento para Remoção, Montagem e Sincronismo da Bomba Injetora em Linha

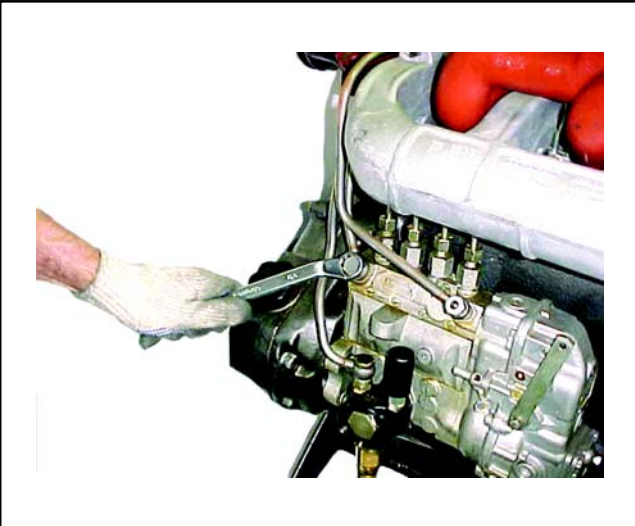
Retirar a tampa de válvulas do lado do volante e a tampa de válvulas do lado da polia.



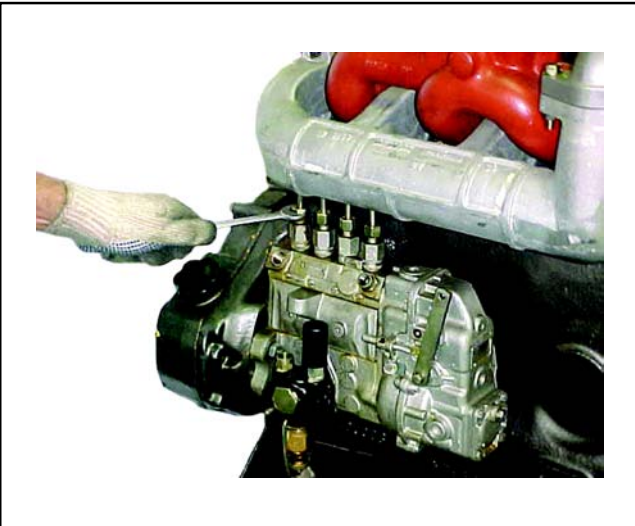
Girar a árvore de manivelas até posicionar as válvulas em balanço (lado do volante) e tempo de compressão (lado da polia).



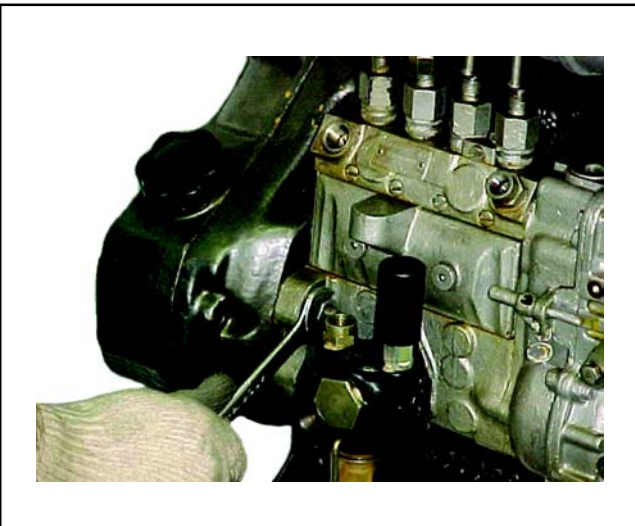
Soltar a porca da engrenagem da bomba injetora. Atentar para a porca e a arruela para não cair na caixa de engrenagens.



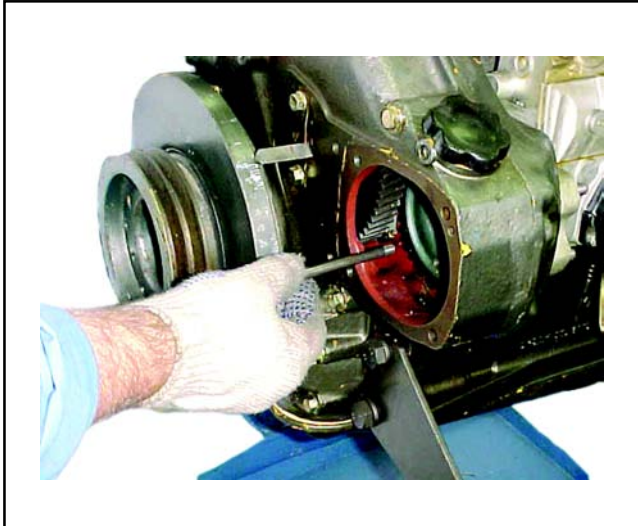
Soltar os tubos de baixa pressão.



Soltar os tubos de alta pressão.



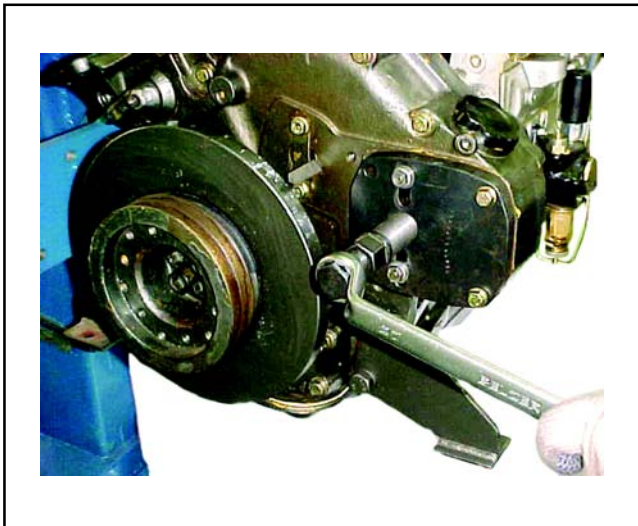
Soltar as porcas de fixação da bomba injetora.



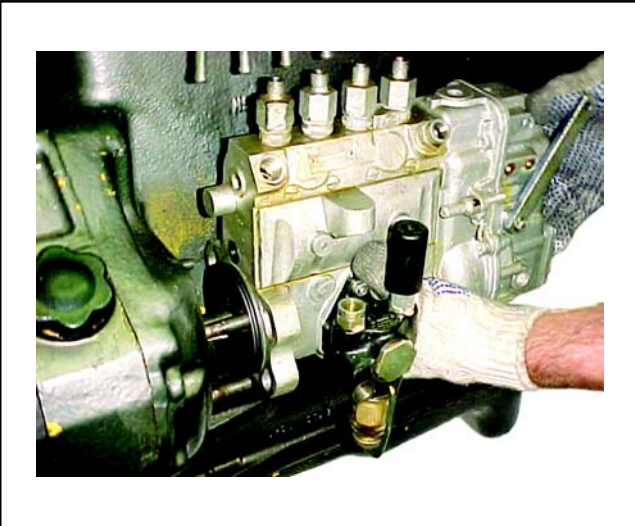
Instalar os prisioneiros para a remoção da engrenagem.



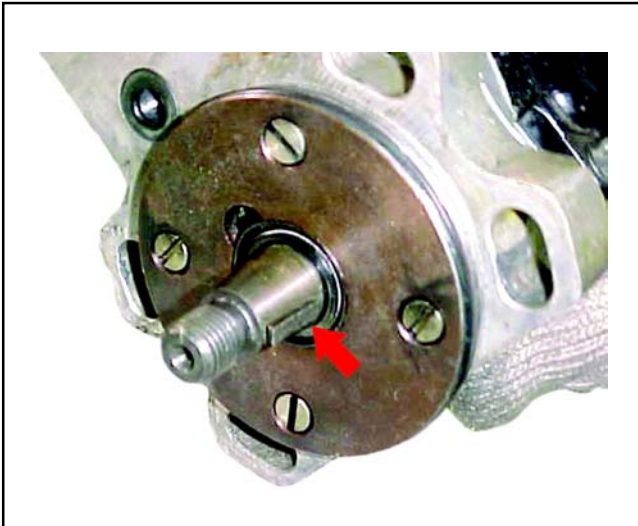
Instalar a ferramenta especial MWM nº 9.229.0.690.015.6.



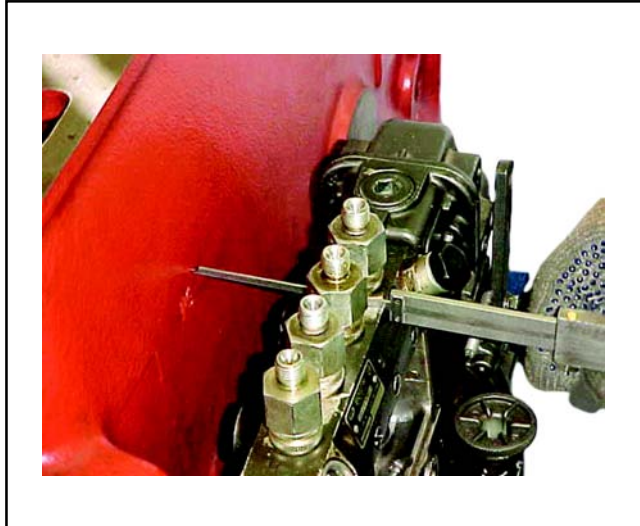
Com a ferramenta instalada, fazer a remoção da engrenagem.



Com a engrenagem solta, remover a bomba injetora.

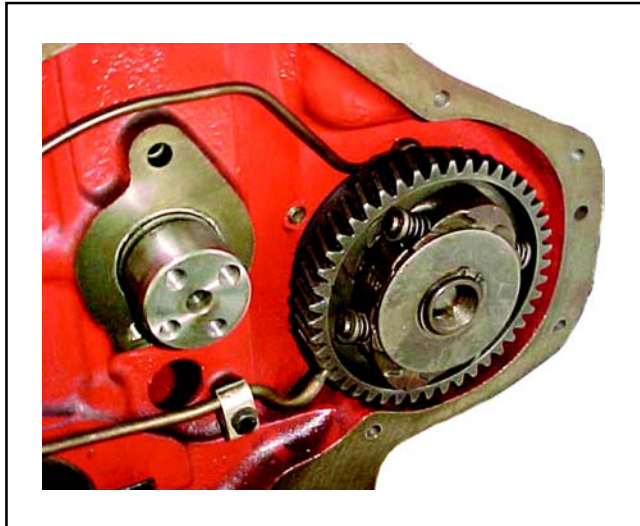


Cuidado para não perder a chaveta de travamento da engrenagem no eixo da bomba.

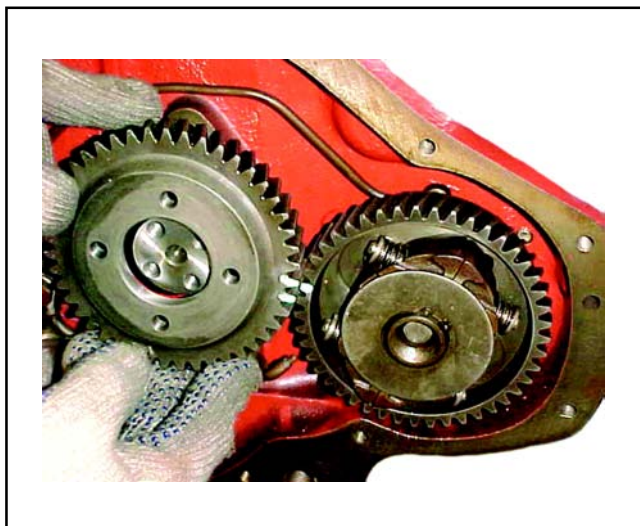


Instalação e Sincronismo da Bomba Injetora em Linha sem Cabeçote e Tampa Frontal

Instalar a bomba injetora e centralizar $\pm 90\text{mm}$ do bloco.

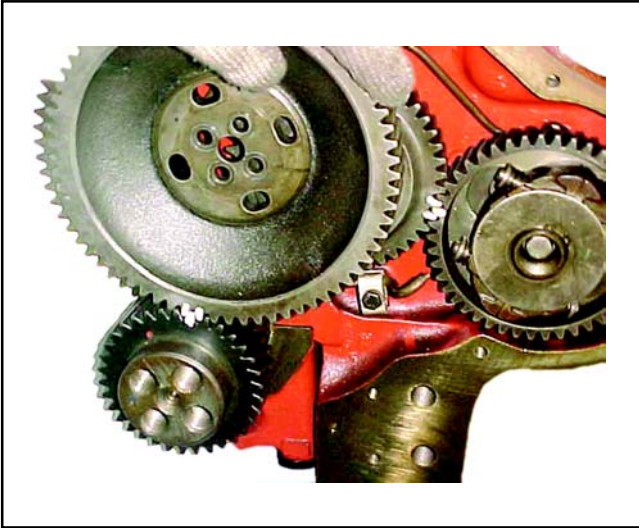


Montar a engrenagem da bomba e deixar a marcação virada para a ponta do comando. Girar manualmente o comando até que os dois furos mais próximos estejam direcionados para baixo. Isso corresponde ao balanço do cilindro. O procedimento é igual para aplicações veiculares e estacionários.

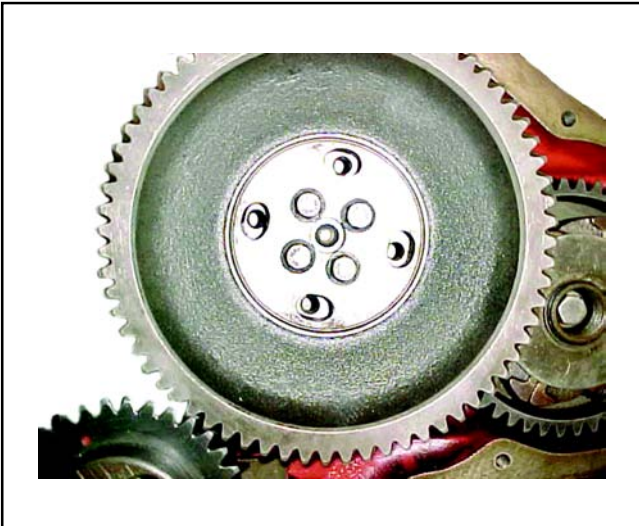


Montar a engrenagem intermediária do comando.

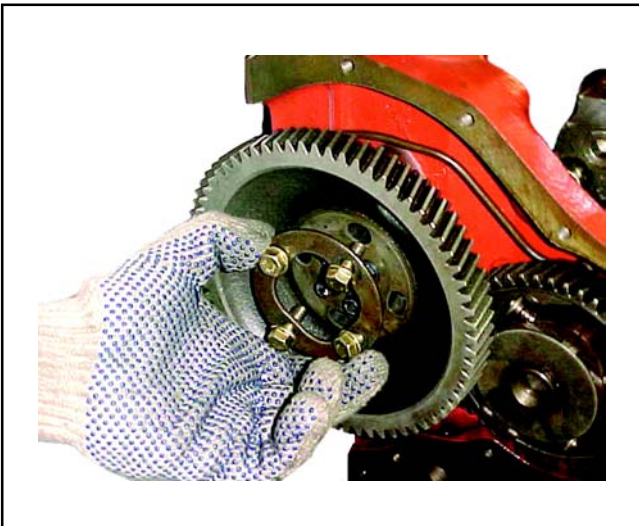
Montar a engrenagem do comando.



Os 4 furos oblongos da engrenagem são utilizados para o sincronismo da bomba injetora.



Encostar a arruela e os parafusos de encosto da engrenagem para facilitar o acerto de sincronismo.



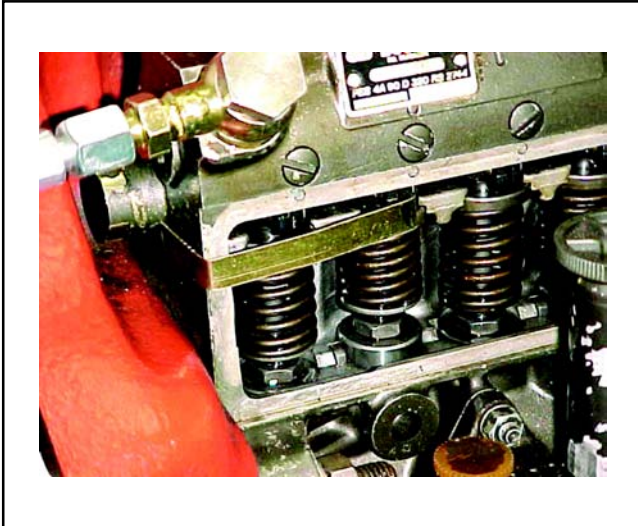


Instalar o relógio comparador sobre o pistão e abaixar o pistão APMS virando o motor no sentido anti-horário até colocar na altura correspondente aos graus da polia.

Bomba Injetora - Início de Injeção

Tabela de correspondência entre valores em graus do início de injeção e a altura do pistão antes do Ponto Morto Superior (PMS):

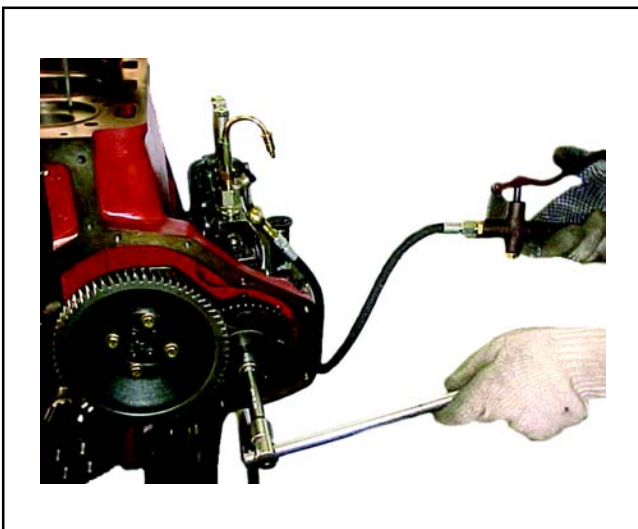
8° = 0,75 mm	23° = 6,10 mm
10° = 1,17 mm	24° = 6,63 mm
12° = 1,69 mm	25° = 7,18 mm
17° = 3,37 mm	26° = 7,75 mm
18° = 3,77 mm	27° = 8,34 mm
19° = 4,19 mm	28° = 8,95 mm
20° = 4,64 mm	29° = 9,58 mm
21° = 5,11 mm	33° = 12,37 mm
22° = 5,59 mm	



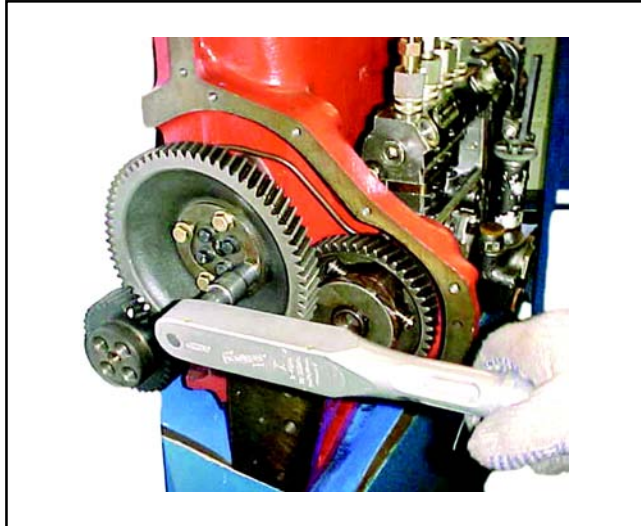
Centralizar a cremalheira da bomba injetora com um grampo.



Instalar a bomba de ponto e fechar as outras saídas e retorno da bomba injetora.

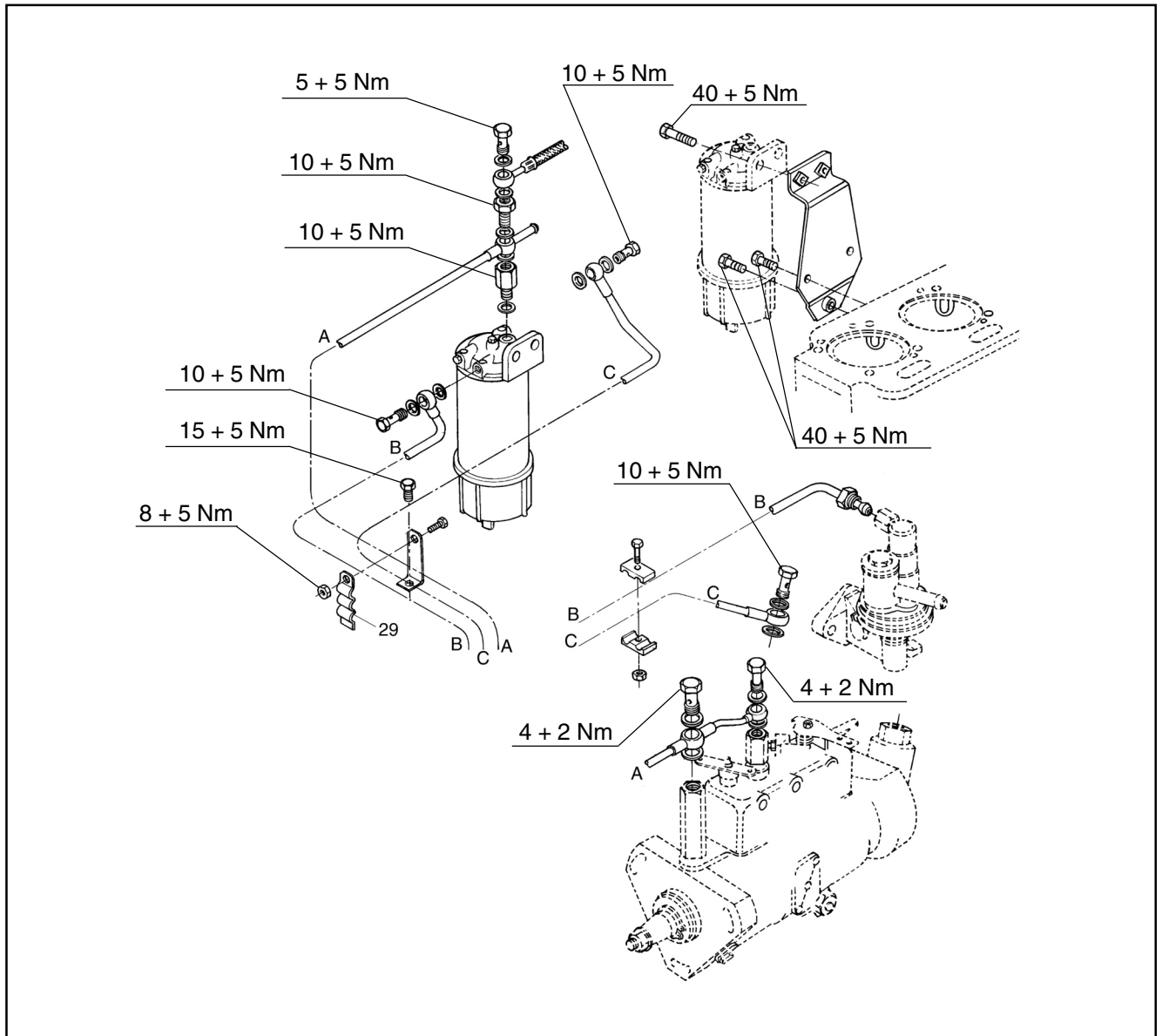


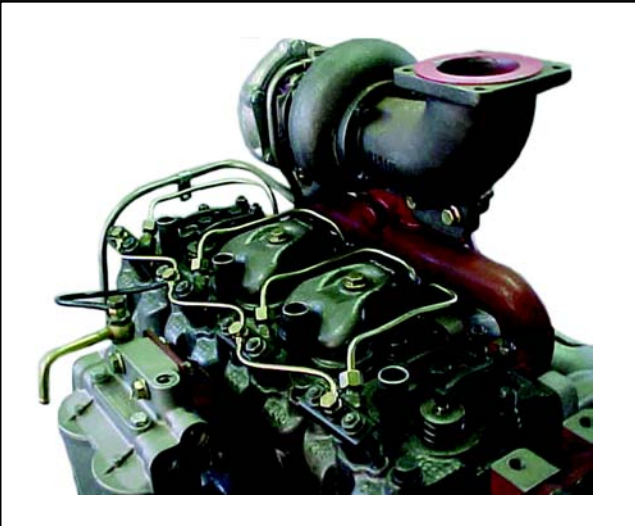
Bombear o combustível para a bomba até começar a sair combustível pelo tubo gotejador. Virar simultaneamente o eixo da bomba no sentido de rotação até observar que o combustível está saindo de 2 a 4 gotas por minuto.



Depois de acertado o sincronismo, apertar os parafusos da engrenagem do comando com o torque especificado.

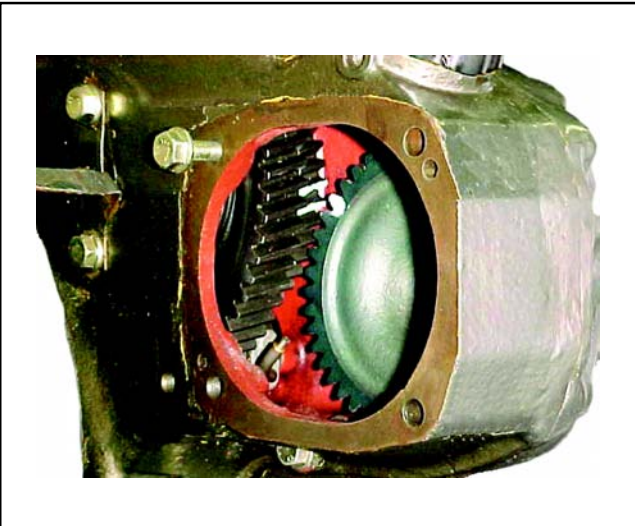
Especificação dos Torques de Aperto dos Parafusos





Instalação da Bomba Injetora em Linha

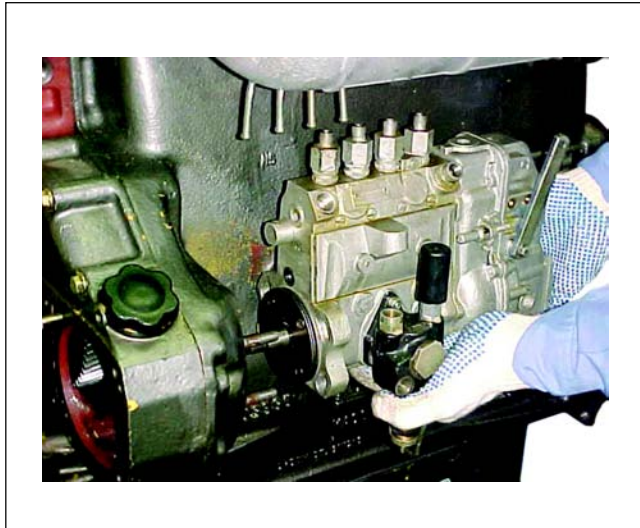
Colocar o 1º cilindro – lado da polia em tempo de compressão.



Com o 1º cilindro em compressão, é possível montar a bomba injetora observando as marcas através da tampa de inspeção.



Antes da instalação, substituir o anel de vedação da bomba e examinar o furo de retorno de óleo com relação a presença de impurezas.

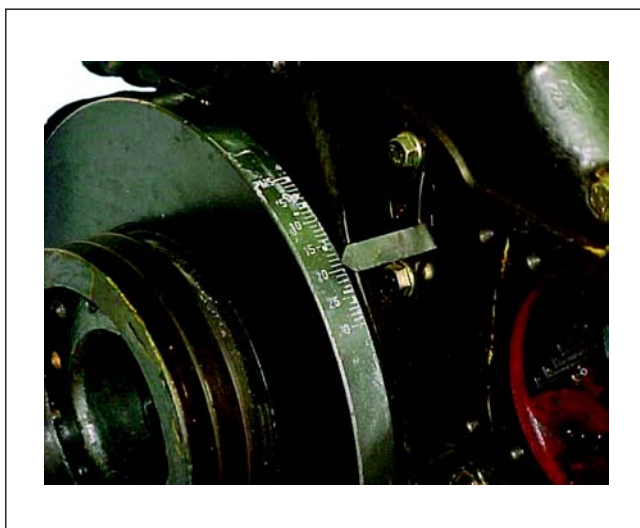


Instalar a bomba injetora. Atentar para a chaveta no eixo não cair dentro da carcaça.



Encostar as porcas e puxar a bomba para fora no curso máximo e apertar uma das porcas.

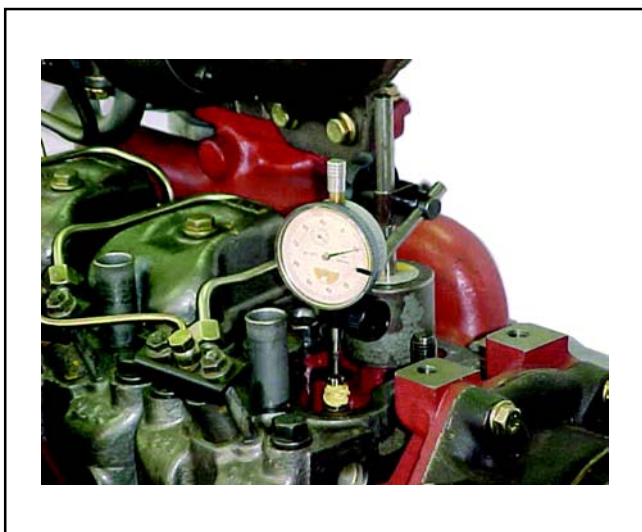
Verificar na plaqueta de identificação do motor, qual o ponto de injeção em graus.



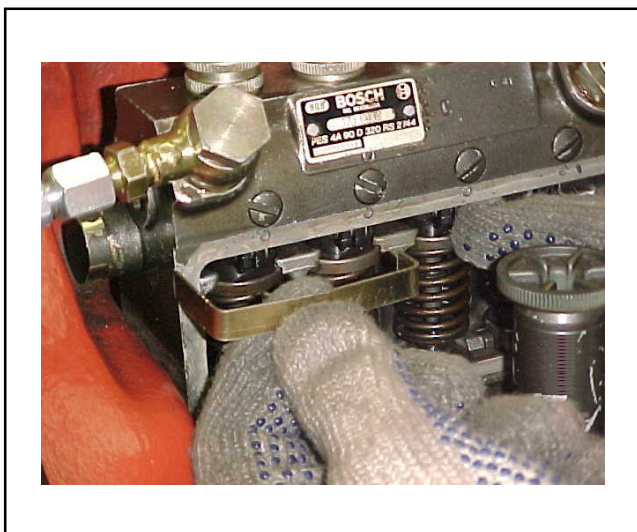
Posicionar o motor nos graus correspondentes.

⚠ Atenção

- *O sincronismo da bomba injetora pode ser determinado pela marca da polia do Damper. Este procedimento é mais fácil mas menos preciso que com relógio comparador sobre o pistão. Somente deve ser utilizado este processo quando o segundo não for possível. Os motores que passarem por este procedimento deverão ter o ponto de injeção checado pelo processo de maior confiabilidade (através do deslocamento do pistão).*

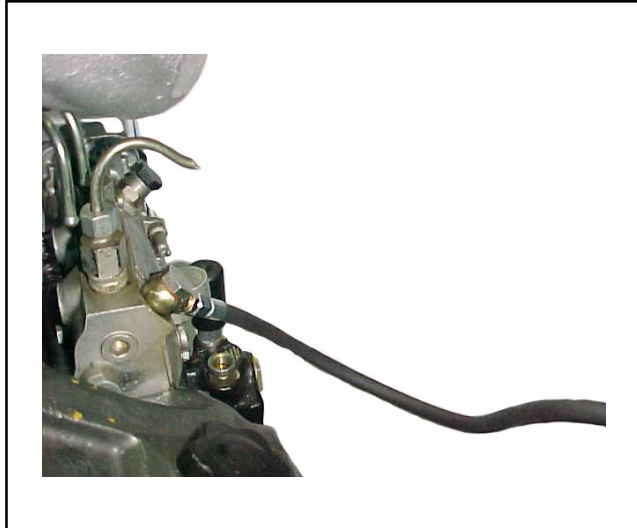


O ponto de injeção do motor deve ser efetuado com o relógio comparador medindo o deslocamento do pistão correspondente aos graus na polia (ver tabela).



Retirar a tampa de inspeção da bomba, e instalar um grampo, fixando a cremalheira ao meio.

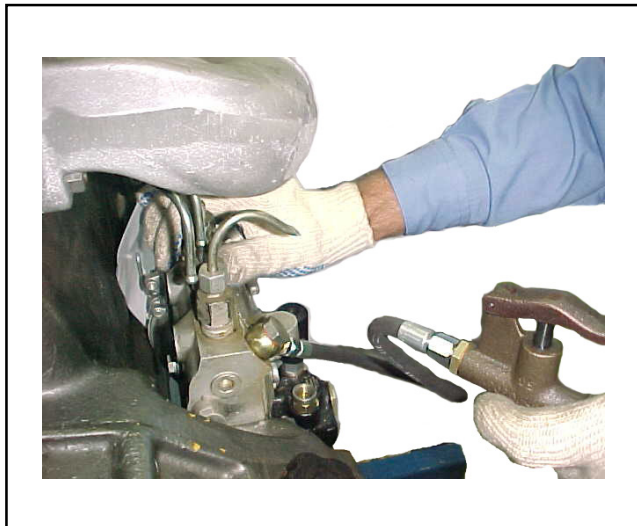
Nota: Com a não centralização da cremalheira, a bomba ficará 8° adiantada.



Instalar o tubo gotejador no 1º elemento correspondente ao pistão em compressão.

Vedar o retorno e demais saídas com os tampões apropriados.

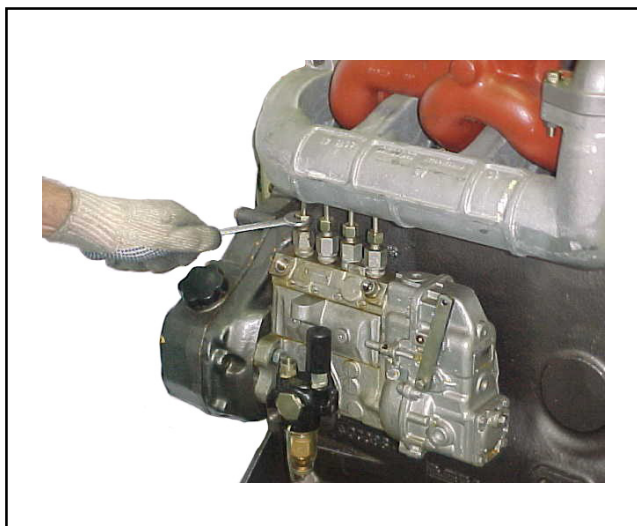
Instalar a bomba de pressão manual BOSCH para sincronismo.



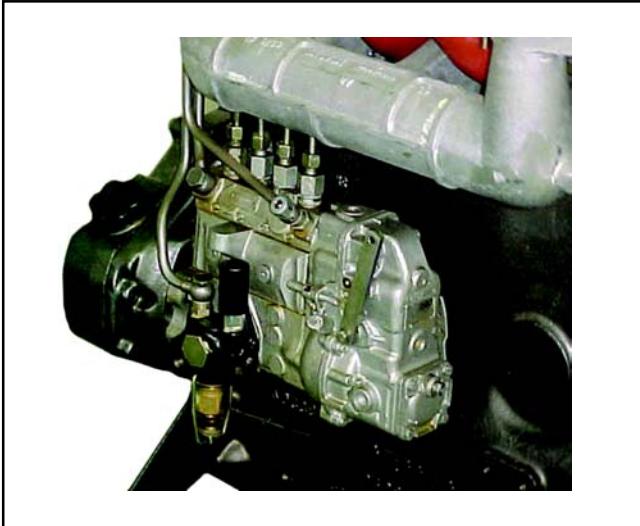
Soltar a porca que fixava a bomba e o tampão do retorno para sangria.

Bombear manualmente o combustível para a bomba, após a sangria fechar o retorno e continuar bombeando até sair combustível no tubo gotejador.

Mover a bomba em direção do motor até obter de 3 a 4 gotas por minuto.



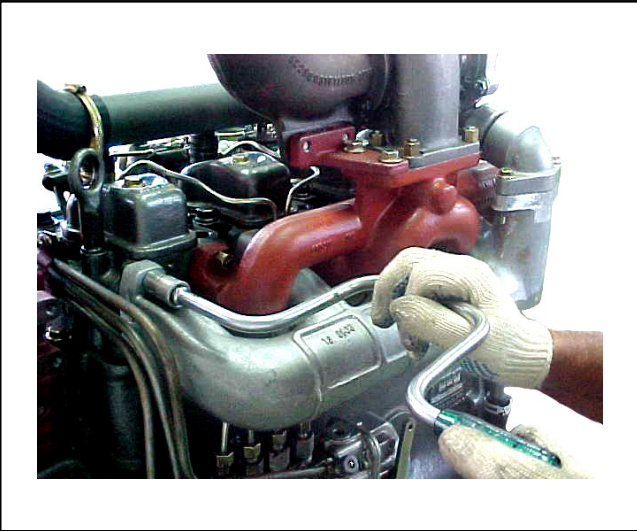
Apertar a bomba e demais componentes.



Vista geral da bomba em linha montada.

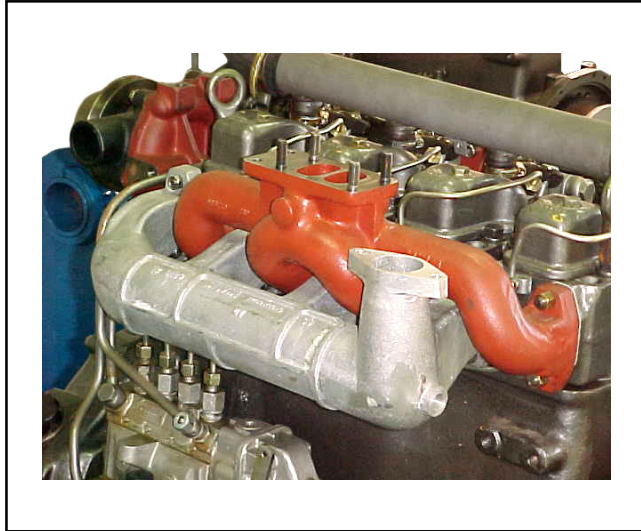
Sistema de Admissão, Escape e Turboalimentador

Montagem	15-2
Montagem do Turboalimentador	15-3
Especificação dos Torques de Aperto - Sobrealimentação com Coletor de Escape não Arrefecido	15-8
Especificação dos Torques de Aperto nos Coletores de Admissão e Escape	15-10



Montagem

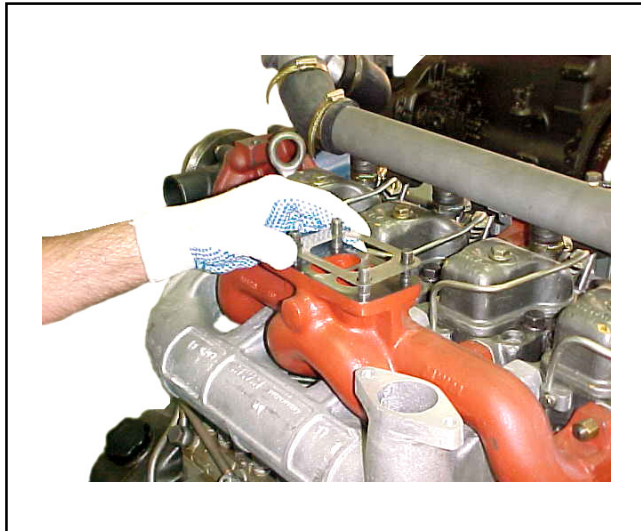
Instalar os coletores de escapes de admissão e aplicar o torque especificado nos parafusos.



Montagem do Turboalimentador

Montar o coletor de escape e coletor de admissão com todas as juntas novas e apertar as porcas com o torque especificado do centro para as extremidades.

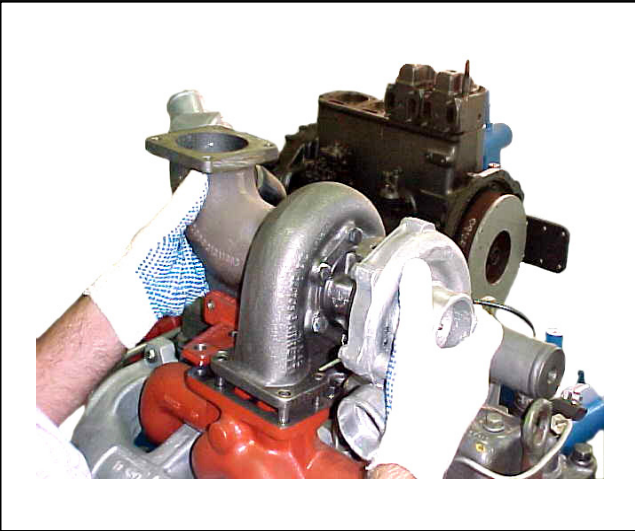
Montar os prisioneiros de fixação do turbo e aplicar o torque especificado.



Montar a junta nova do coletor de escape/turbo.



Montar a curva de escape no turbo.



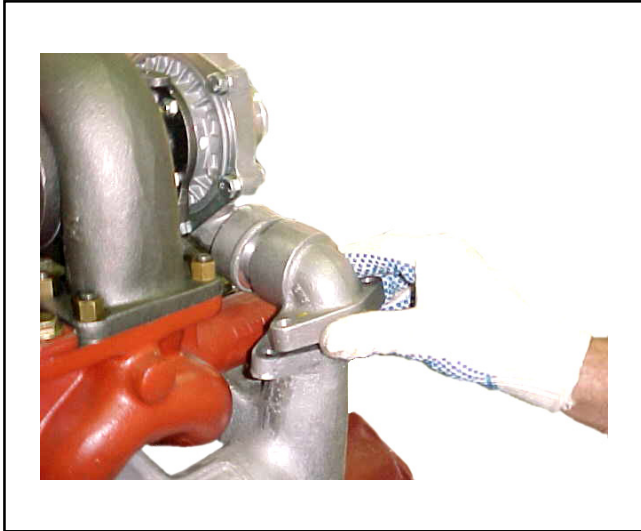
Montar o turboalimentador.



Examinar o estado da conexão e curva de admissão.
Substituir os anéis o-ring.



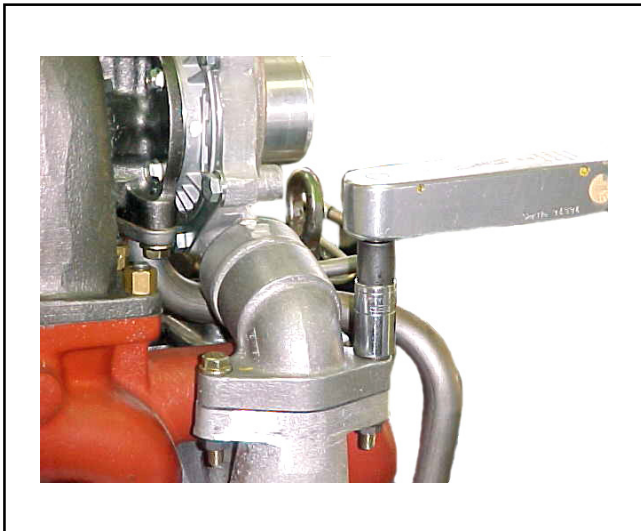
Montar a conexão na curva de admissão com anéis novos. Aplicar uma fina camada de vaselina para facilitar a montagem. Certificar que os anéis estão montados na posição correta, pois pode acarretar passagem de impurezas para a admissão.



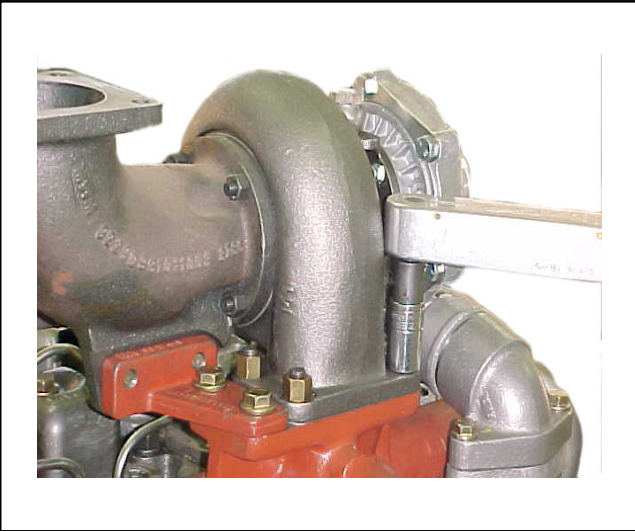
Montar a curva de admissão com uma junta nova.



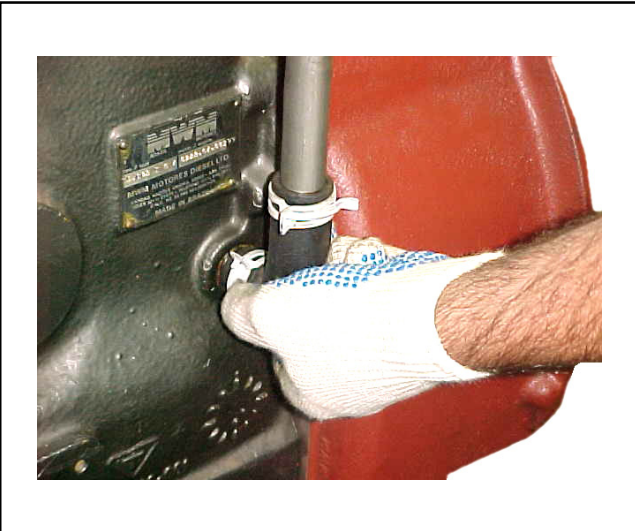
Montar a porca estriada no parafuso.



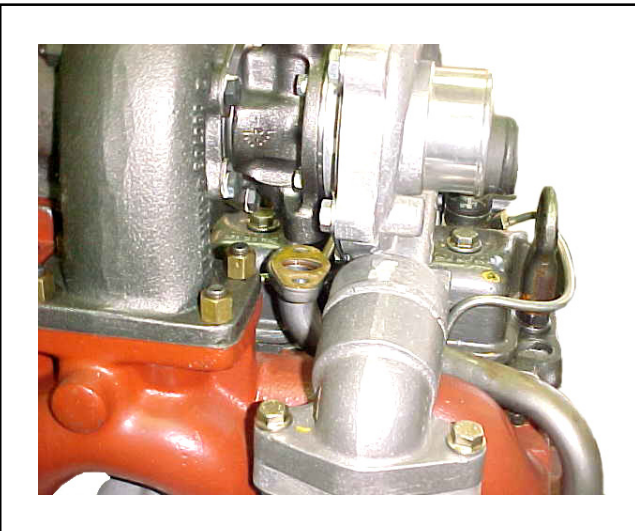
Após a porca obter encosto adequado, aplicar o torque especificado no parafuso.



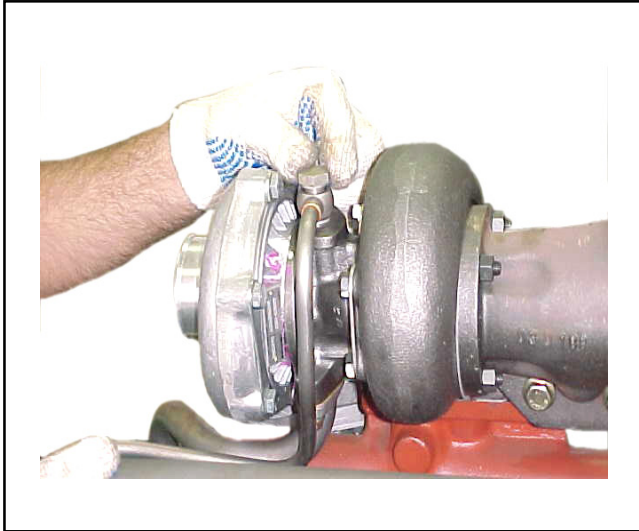
Apertar as porcas do turbo com o torque especificado.



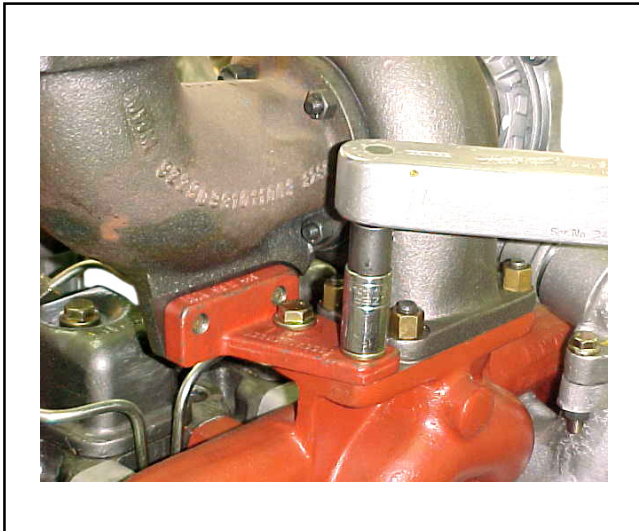
Montar o tubo de retorno de óleo do turboalimentador.
Primeiramente montar a mangueira no tubo de retorno.



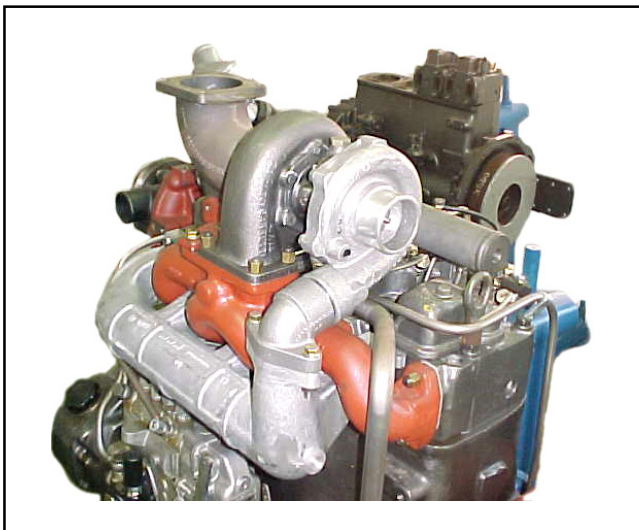
Montar o tubo de retorno na parte inferior do turboalimentador com junta nova e aplicar o torque especificado.



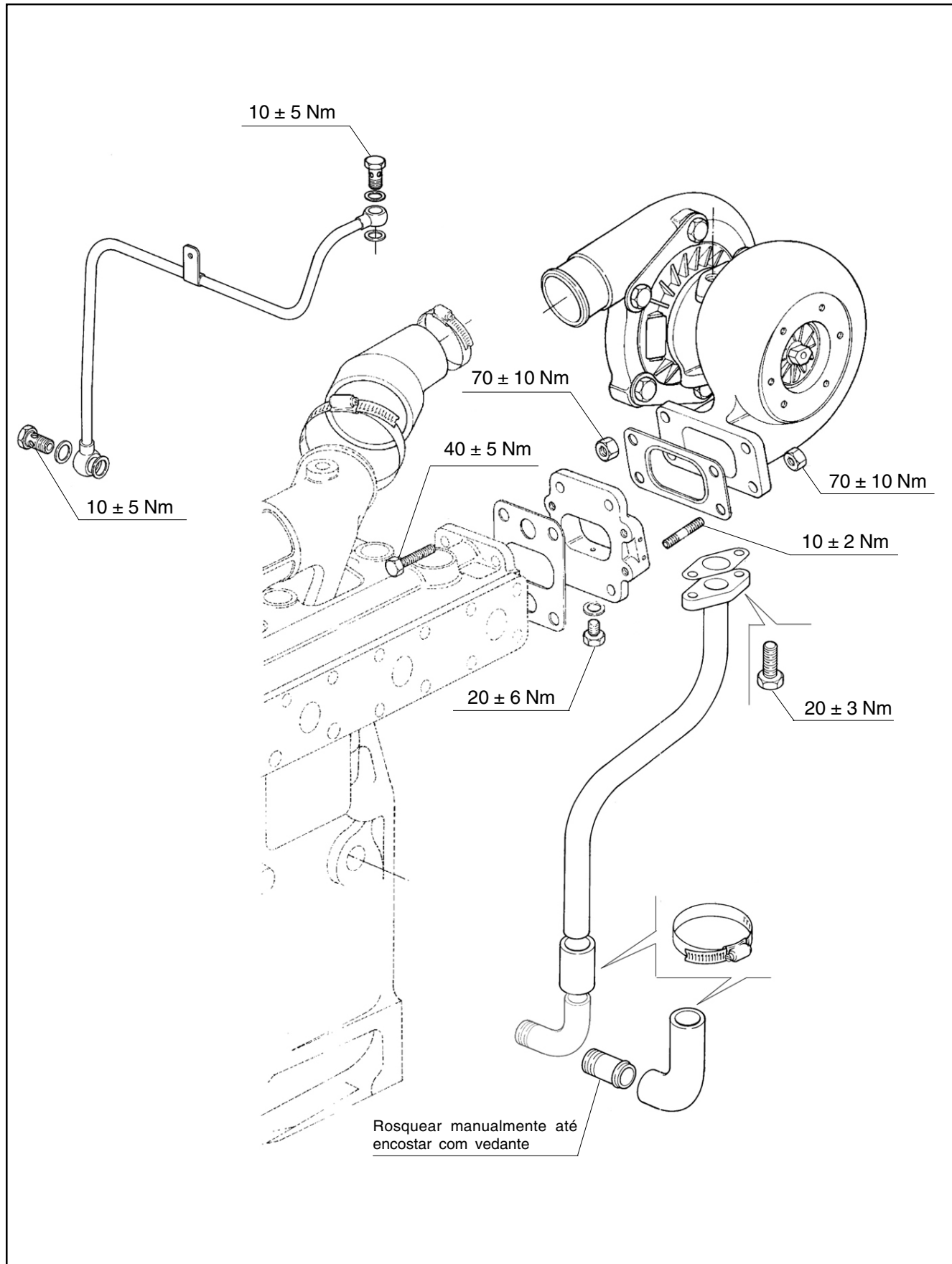
Montar o tubo de lubrificação do turbo. Aplicar o torque especificado em ambas as extremidades.



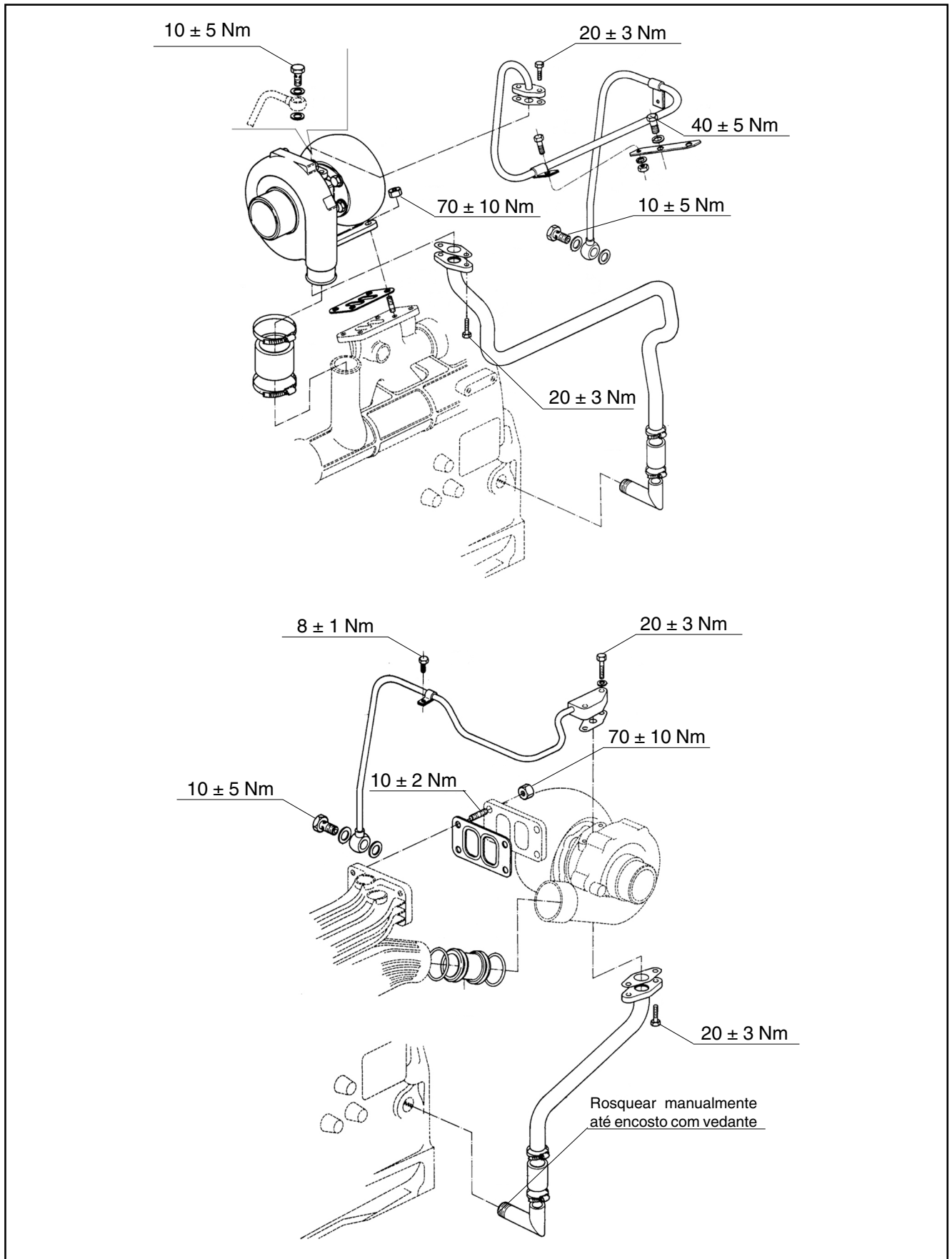
Montar o suporte da curva de escape no coletor. Aplicar o torque especificado.



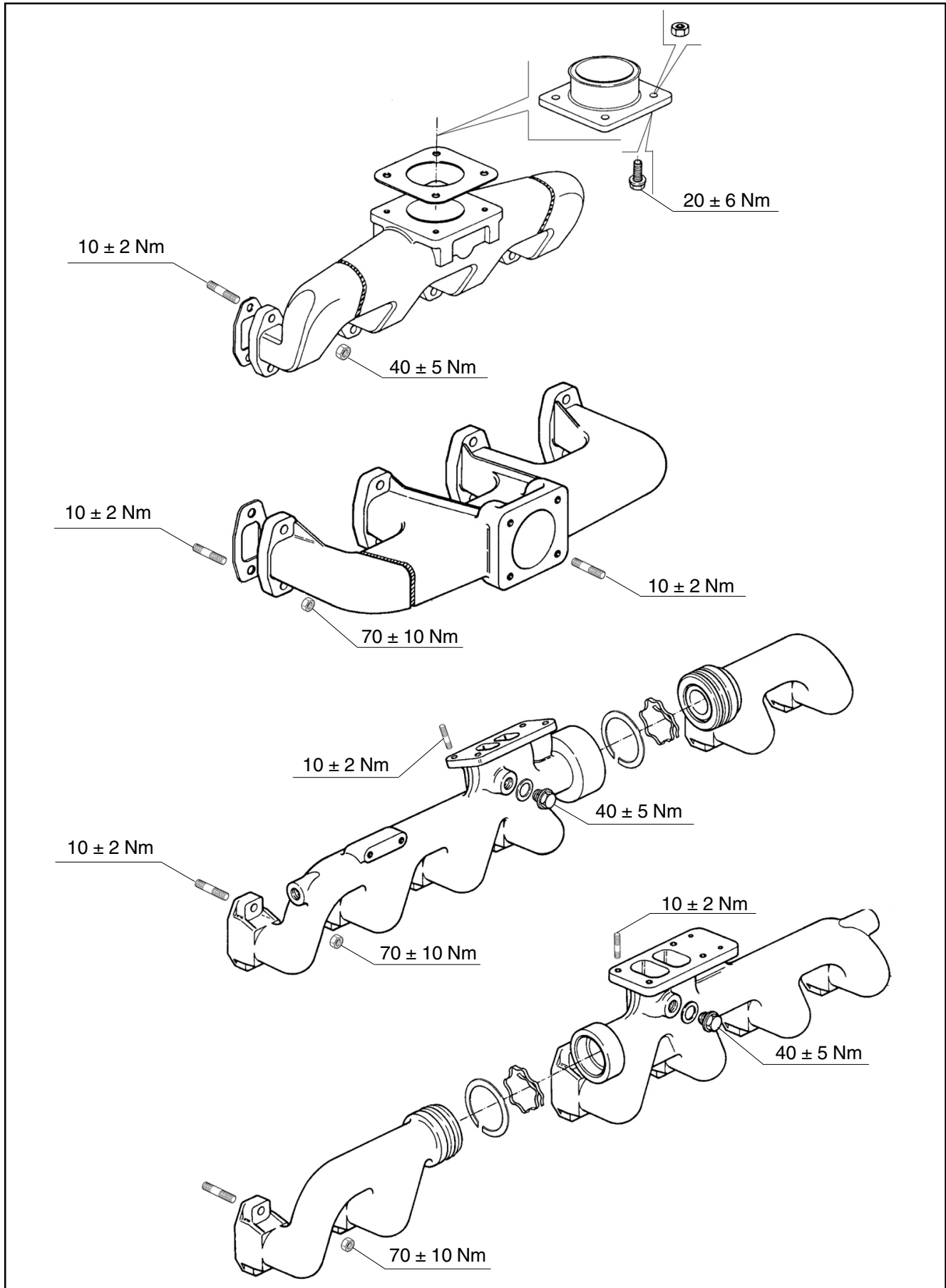
Vista geral do turbo compressor montado.

Especificação dos Torques de Aperto - Sobrealimentação com Coletor de Escape Arrefecido

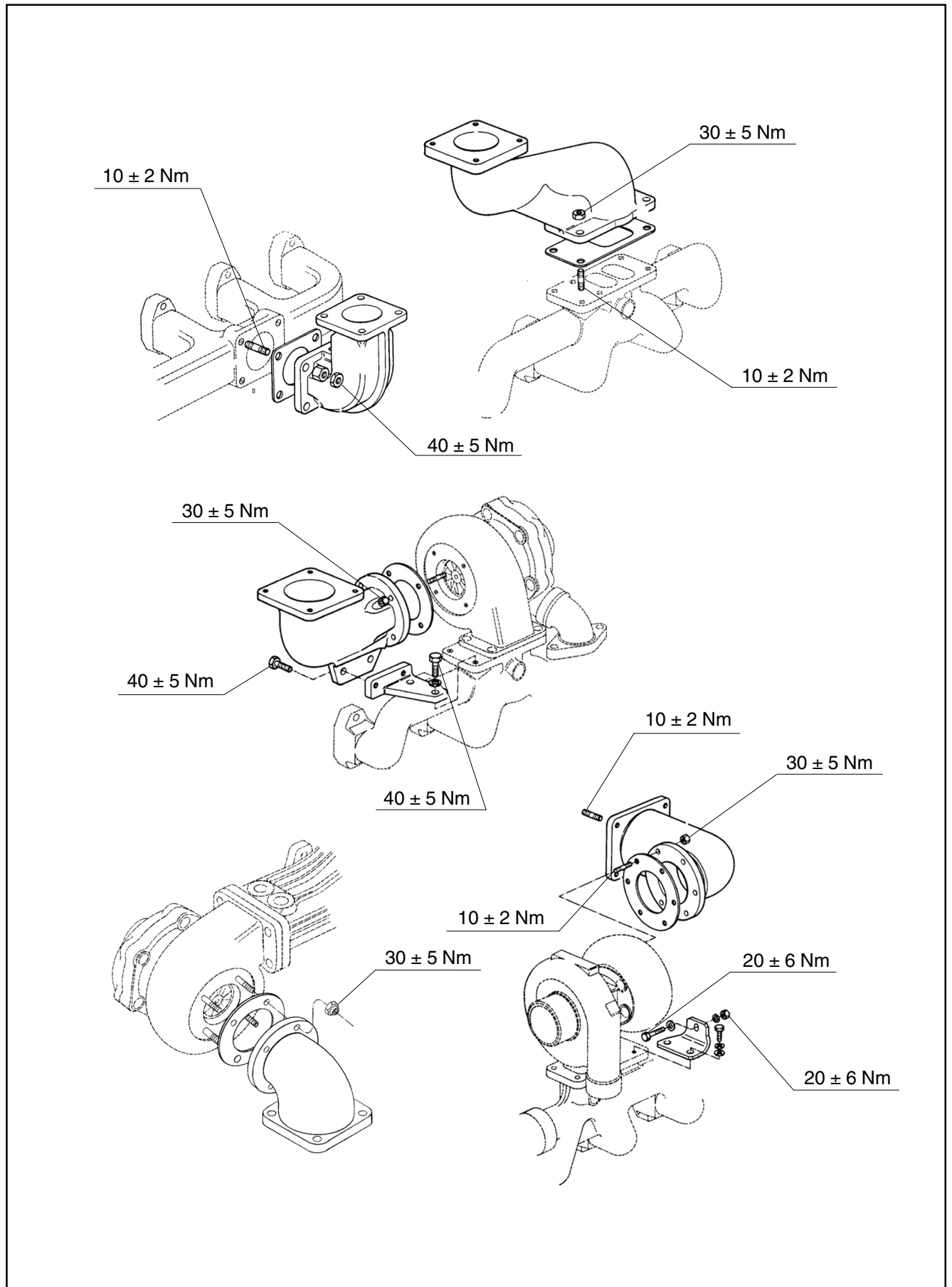
Especificação dos Torques de Aperto - Sobrealimentação com Coletor de Escape não Arrefecido



Especificação dos Torques de Aperto nos Coletores de Admissão e Escape



Especificação dos Torques de Aperto - Curva de Admissão e Escape



Componentes Periféricos do Motor

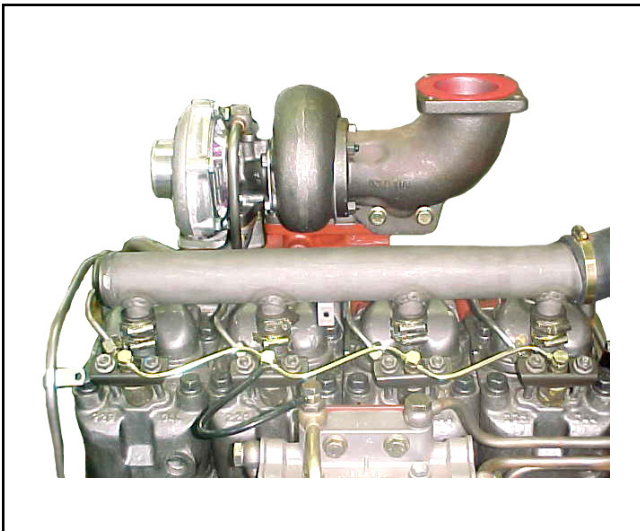
Notas de Desmontagem	16-2
Desmontagem	16-2
Especificação do Torque de Aperto dos Parafusos	16-4



Notas de Desmontagem

Antes de iniciar a desmontagem do motor MWM Série 229, os seguintes procedimentos devem ser observados:

- O motor deve estar limpo de quaisquer resíduos de óleo e graxa;
- O motor deve estar devidamente instalado em um cavalete com o suporte adequado;
- O motor deve estar totalmente desabastecido de óleo e líquido de arrefecimento.

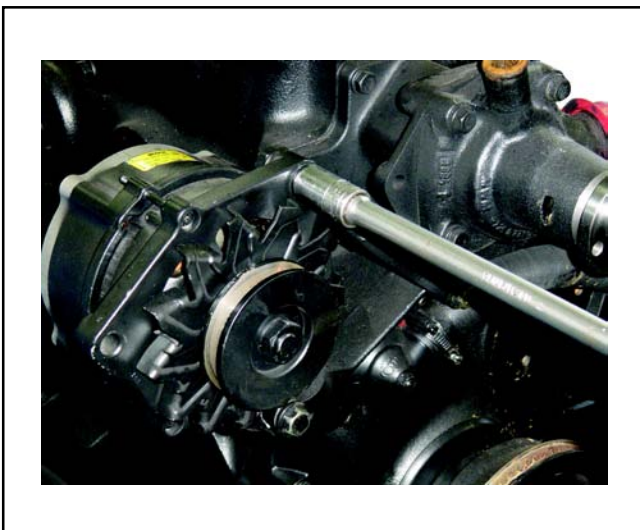


Desmontagem

Remover a mangueira de abastecimento do líquido de arrefecimento.

Remover o parafuso massa (seta) do tubo d'água (flauta).

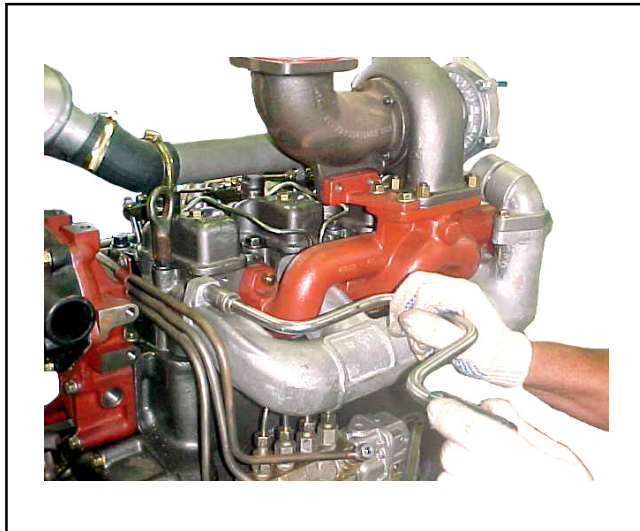
Remover o tubo d'água, soltando todos os parafusos das braçadeiras e desconectando-o do cabeçote.



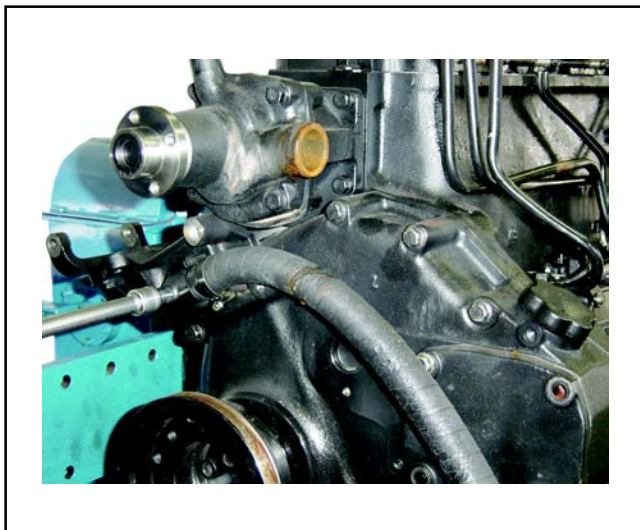
Soltar os parafusos do alternador e retirá-lo. Retirar também a correia trapezoidal.



Soltar os parafusos do ventilador e retirá-lo.

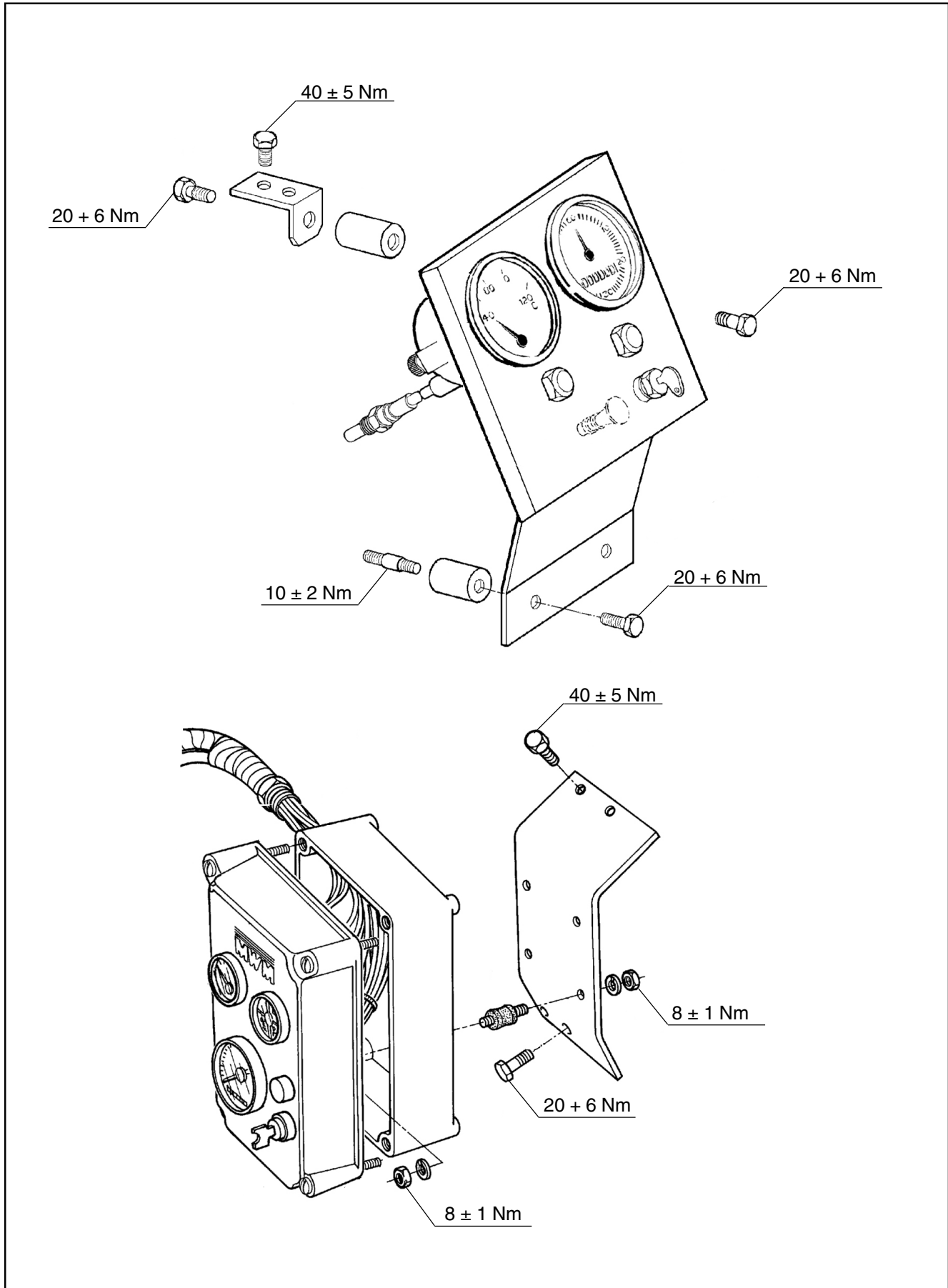


Soltar os parafusos e remover os coletores de admissão e de escape.

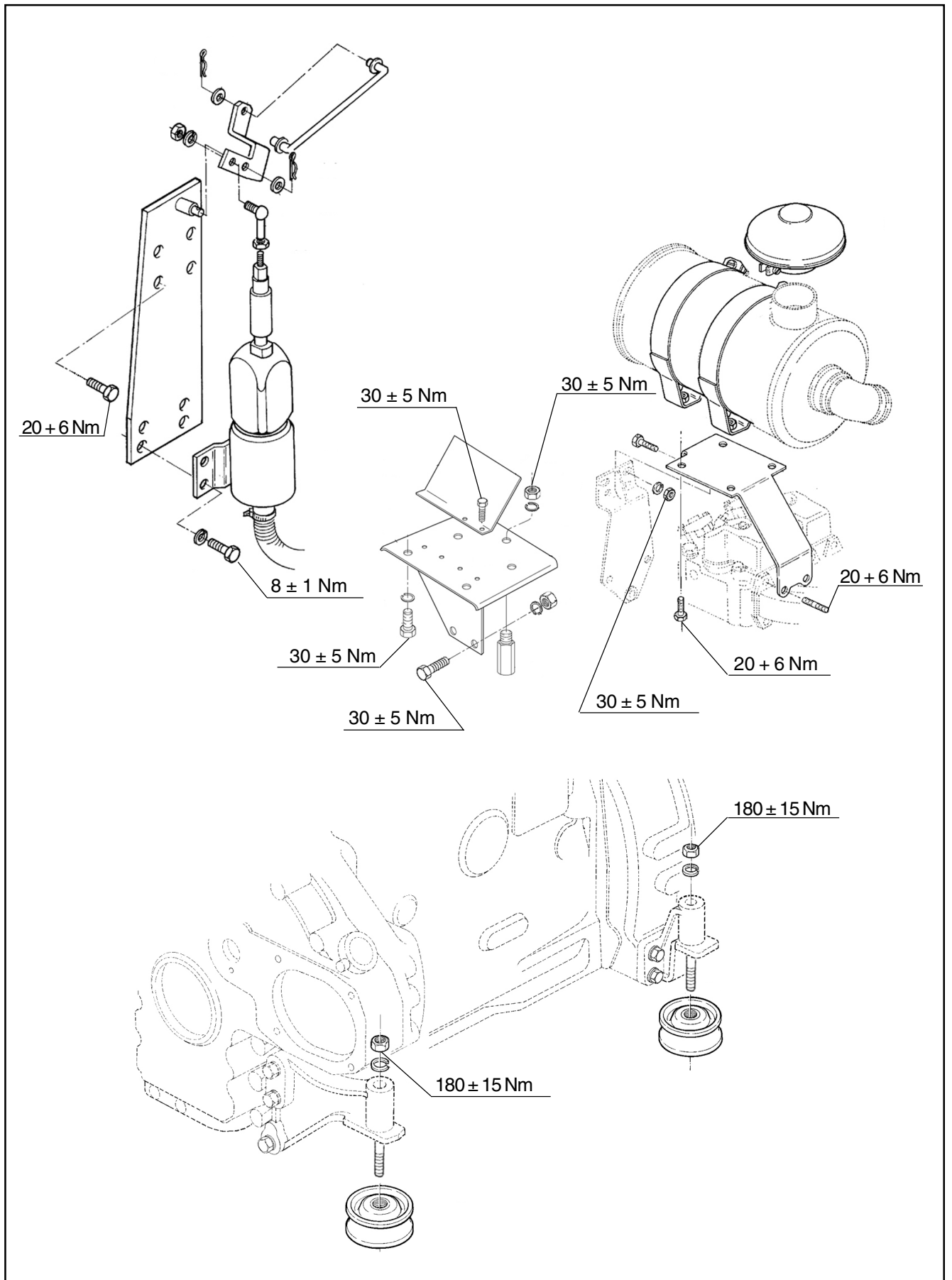


Soltar os parafusos e remover o respiro do motor e observar o seu estado quanto a limpeza e conservação.

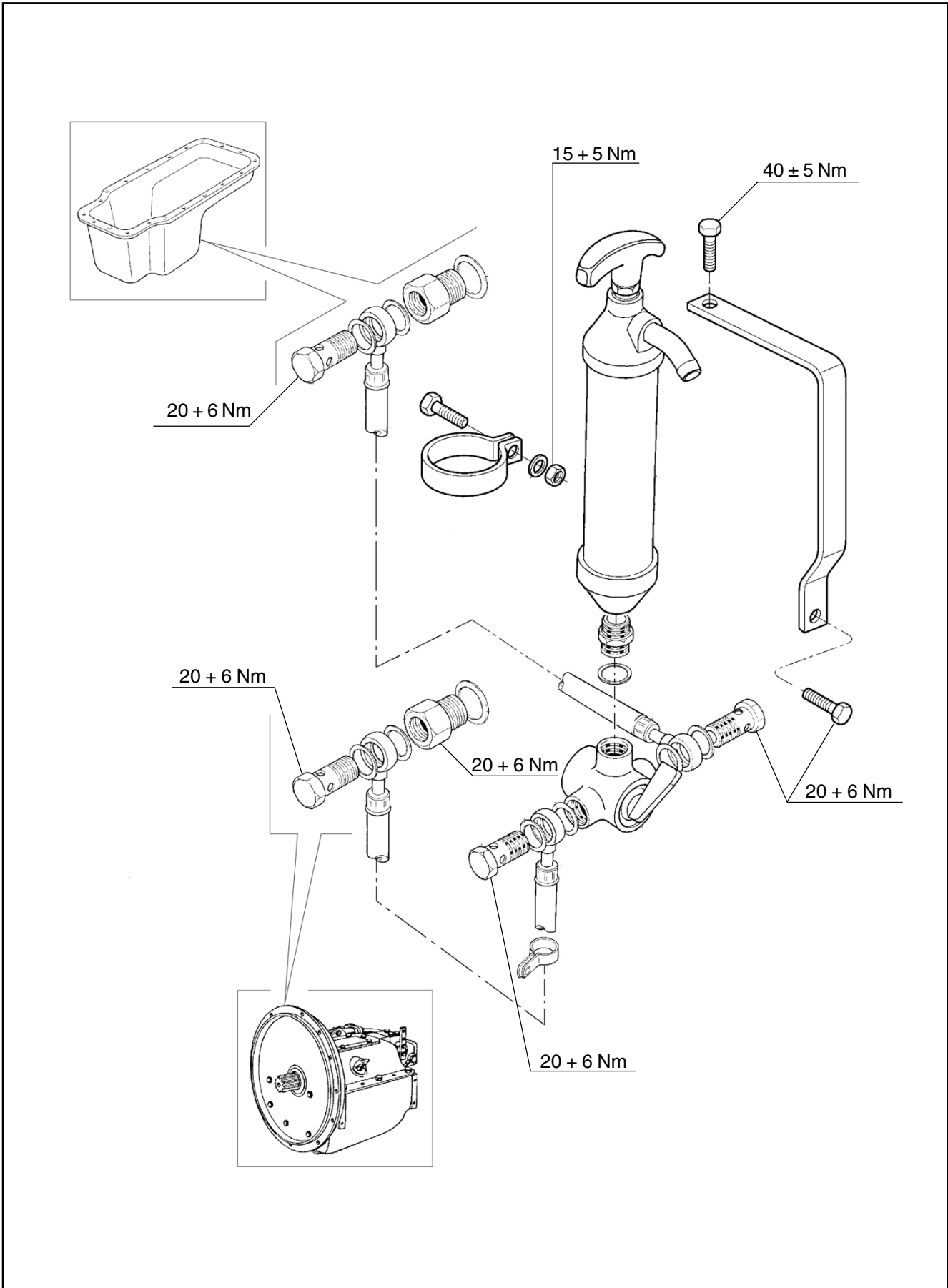
Especificação do Torque de Aperto dos Parafusos



Especificação do Torque de Aperto dos Parafusos



Especificação do Torque de Aperto dos Parafusos - Bomba Manual



Diagnóstico de Falhas

Introdução	17-2
Tabela de Sintomas	17-3
Sintomas	17-3
Tabela de Causas Prováveis	17-5
Causas Prováveis	17-5

Introdução

A seguir são apresentados alguns problemas típicos que o motor pode apresentar, suas causas prováveis e possíveis correções para estes problemas.

Atenção

- *Estude detalhadamente o problema antes de tentar qualquer ação.*
- *Faça primeiro o mais simples e óbvio.*
- *Encontre a causa principal e corrija o problema.*

Tabela de Sintomas

SINTOMA	CAUSAS PROVÁVEIS
Baixa rotação de partida	01-02-03-04
Motor não pega	05-06-07-08-09-10-12-13-14-18-19- 20-21-22-31-32-33
Partida difícil - Motor custa a pegar	05-07-08-09-10-11-12-13-14-18-19- 20-21-22-24-29-31-32-33
Falta de potência	08-09-10-11-12-13-14-18-19-20-21- 22-23-24-25-26-27-31-32-33-35-60- 62-63
Motor falhando	08-09-10-12-13-14-18-19-20-25-26- 28-29-30-32
Consumo excessivo de combustível	11-13-14-18-19-20-22-23-24-25-27- 28-29-31-32-33-63
Fumaça preta	11-13-14-18-19-20-22-24-25-27-28- 29-31-32-33-60
Fumaça branco-azulada	04-18-19-20-25-27-31-33-34-35-45- 61
Baixa pressão de óleo	04-36-37-38-39-40-42-43-44-58
Motor com batidas internas	14-18-19-22-26-28-29-31-33-36-45- 46-59
Funcionamento irregular	07-08-09-10-11-12-13-14-20-21-23- 26-28-29-30-33-35-45-59
Vibração excessiva	13-14-20-23-25-26-29-30-33-45-47- 48-49
Alta pressão de óleo	04-38-41
Superaquecimento	11-13-14-18-19-24-25-45-50-51-52- 53-54-57
Excessiva pressão no cárter com possíveis vazamentos de óleo	25-31-33-34-45-55

Tabela de Sintomas (Continuação)

SINTOMA	CAUSAS PROVÁVEIS
Baixa compressão	11-19-25-28-29-31-32-34-46-59
Motor pega e morre	25-31-33-34-45-55
Motor dispara	07-13
Alto consumo de óleo lubrificante	04-16-17-20-31-33-34-55-64-65
Água misturada ao óleo lubrificante	12-25-56

Tabela de Causas Prováveis

Nº	Causa Provável	O que fazer
01	Bateria com carga baixa	Carregar a bateria ou substituí-la
02	Mau contato nas conexões elétricas	Limpar e reapertar as conexões
03	Motor de partida defeituoso	Corrigir o motor de partida
04	Óleo lubrificante de viscosidade inadequada	Usar óleo de viscosidade correta
05	Baixa rotação de partida	Verificar conexões, bateria e motor de partida
06	Tanque de combustível vazio	Abastecer com combustível
07	Estrangulador de combustível defeituoso	Verificar a liberdade de funcionamento de cabos, liames, solenóide (se equipado), cremalheira da bomba injetora, etc.
08	Tubo de alimentação de combustível obstruído	Limpar o sistema
09	Bomba alimentadora de combustível defeituosa	Substituir a bomba alimentadora
10	Filtros de combustível obstruído	Substituir o(s) elemento(s)
11	Restrição no sistema de admissão de ar	Desobstruir o sistema de admissão, substituir ou limpar elemento do filtro de ar
12	Ar no sistema de combustível	Sangrar o sistema
13	Bomba injetora defeituosa	Enviar a um posto de serviço BOSCH
14	Injetores defeituosos ou incorretos	Verificar o tipo de injetores ou corrigí-los
15	Vazamentos pelos anéis de vedação das camisas de cilindros	Substituir
16	Assentamento irregular dos anéis	Substituir

Tabela de Causas Prováveis (Continuação)

Nº	Causa Provável	O que fazer
17	Nível elevado de óleo no cárter	Corrigir
18	Bomba injetora fora do ponto	Corrigir o ponto de injeção da bomba injetora
19	Sincronismo das engrenagens do eixo comando de válvulas incorreto	Acertar sincronismo
20	Baixa compressão	Medir compressão e corrigir falha
21	Respiro do tanque de combustível obstruído	Desobstruir respiro
22	Combustível inadequado	Usar combustível recomendado
23	Acelerador preso ou com movimento limitado	Liberar ou regular as ligações do acelerador
24	Escapamento obstruído	Desobstruir tubos, silenciosos, etc.
25	Vazamento na junta do cabeçote	Substituir a junta e verificar as causas do vazamento
26	Superaquecimento	Verificar sistema de arrefecimento, ponto do motor e condições de operação e instalação
27	Motor demasiadamente frio	Verificar válvula termostática
28	Folga de válvulas incorreta	Regular folga das válvulas
29	Válvulas presas	Corrigir operação das válvulas
30	Tubos de alta pressão incorretos	Substituir
31	Desgaste dos cilindros	Substituir kits de cilindros
32	Válvulas e sedes de válvulas queimadas	Substituir
33	Anéis quebrados, gastos ou presos	Substituir
34	Hastes e guias de válvulas desgastadas	Substituir

Tabela de Causas Prováveis (Continuação)

Nº	Causa Provável	O que fazer
35	Bronzinas danificadas ou gastas	Substituir
36	Nível baixo de óleo do cárter	Completar
37	Instrumento indicador de pressão deficiente	Substituir
38	Bomba de óleo lubrificante com desgaste interno	Substituir ou recondicionar
39	Válvula de alívio de pressão da bomba de óleo travada aberta	Liberar e corrigir
40	Válvula de alívio de pressão da bomba de óleo travada fechada	Liberar e corrigir
41	Mola da válvula de alívio de pressão quebrada	Substituir
42	Tubo de sucção da bomba de óleo defeituoso	Corrigir
43	Filtro de óleo lubrificante obstruído	Substituir elemento
44	Pistão engripado	Reparar cilindros
45	Altura do pistão em relação a face usinada do bloco incorreta	Corrigir
46	Ventilador danificado	Substituir
47	Coxins de suporte do motor defeituosos	Substituir / Corrigir montagem
48	Carcaça do volante ou volante desalinhado	Alinhar
49	Válvula termostática defeituosa	Substituir
50	Restrição nas galerias d'água / camisa de cilindro com crostas	Limpar o sistema
51	Correias do ventilador frouxas	Tensionar
52	Radiador entupido externa ou internamente	Limpar

Tabela de Causas Prováveis (Continuação)

Nº	Causa Provável	O que fazer
53	Bomba de água defeituosa	Substituir
54	Tubo de respiro do cárter entupido	Limpar
55	Vazamento no intercambiador de óleo lubrificante	Corrigir
56	Falta de água no sistema de arrefecimento	Completar nível
57	Peneira do tubo de sucção da bomba de óleo entupida	Limpar
58	Mola da válvula quebrada	Substituir
59	Turbocompressor danificado ou necessitando limpeza	Substituir ou limpar
60	Vazamentos pelos retentores de óleo do turbocompressor	Corrigir
61	Coletor de escape ligado ao turbocompressor vazando pelas juntas	Substituir juntas
62	Pressão de sobrealimentação de ar baixa	Verificar turbocompressor. Corrigir vazamentos
63	Vazamentos externos (juntas, retentores, etc.)	Corrigir
64	Ângulo de inclinação do motor inadequado	Corrigir

Ferramentas Especiais

Ferramentas Especiais 18-2



DISPOSITIVO P/ MONTAGEM DO RETENTOR DIANTEIRO

9.0690.73.2.9304



DISPOSITIVO P/ CONTROLAR PARALELISMO DO COMPENSADOR DE MASSAS

9.0690.73.2.9315



CHAVE PARA APERTO DA PORCA DO AVANÇO AUTOMÁTICO

9.0690.74.2.9311



CONECTOR P/ MEDIR COMPRESSÃO DE CILINDRO

9.226.0.690.001.4



DISPOSITIVO P/ MONTAGEM DO RETENTOR TRASEIRO



SACADOR DA ENGRENAGEM DA BOMBA INJETORA COM/SEM AVANÇO



DISPOSITIVO P/ PONTO DE INJEÇÃO DA BOMBA VE (8MM)



DISPOSITIVO P/ SACAR BICO INJETOR



DISPOSITIVO P/ MONTAGEM E DEMONTAGEM DAS VÁLVULAS



EXTRATOR DE CAMISAS



PINOS GUIA P/ CABEÇOTES E MANCAIS

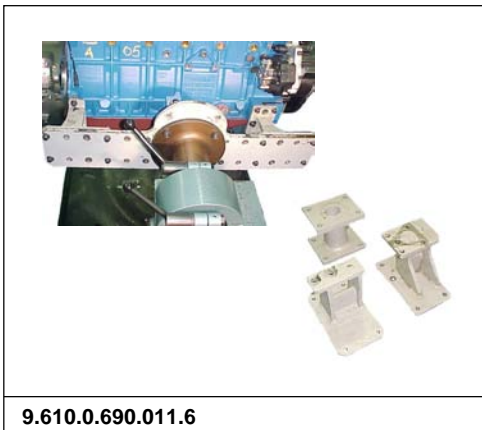


DISPOSITIVO P/ MEDIR ALTURA DE PISTÃO E CAMISA



DISPOSITIVO DESMONTAGEM E MONTAGEM DA BUCHA DE BIELA

9.407.0.690.034.6



ADAPTADORES PARA FIXAÇÃO DO MOTOR NO CAVALETE

9.610.0.690.011.6



DISPOSITIVO P/ MONTAGEM DAS GUIAS DE VÁLVULAS

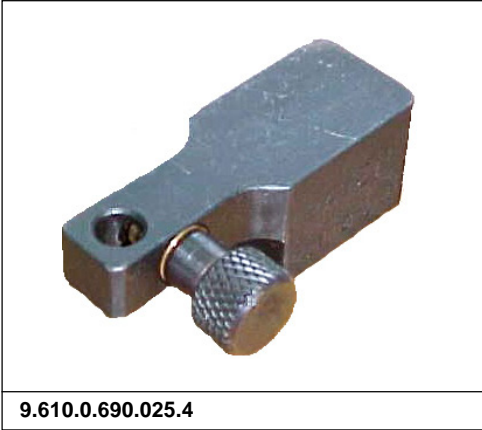
9.610.0.690.014.6



DISPOSITIVO PARA MONTAGEM DE RETENTOR DE VÁLVULA

9.610.0.690.015.4

SUORTE PARA RELÓGIO COMPARADOR



MOTORES

MWWM

BRASIL

MWM MOTORES DIESEL LTDA.

9.229.0.006.7260

Printed in Brazil