

Motor

Nota! As ilustrações são usadas para diversas variantes diferentes. Certos detalhes podem ser diferentes da variante em que você está trabalhando. Entretanto, as informações essenciais apresentadas nas ilustrações estão corretas.

Índice

Motor

[Bloco de cilindros](#)

[Cabeçote](#)

[Parafuso do cabeçote](#)

[Camisa de cilindro](#)

[Pistão](#)

[Anéis de pistão](#)

Sistema de válvulas

[Válvulas](#)

[Guias de válvulas](#)

[Sedes de válvulas](#)

[Alojamento da sede de válvula](#)

[Molas das válvulas](#)

[Balancins](#)

Transmissão do motor

[Engrenagens da distribuição](#)

[Árvore de comando de válvulas](#)

[Mancais da árvore de comando de válvulas](#)

Sistema da árvore de manivelas

[Árvore de manivelas](#)

[Colos dos mancais principais](#)

[Arruelas de encosto \(arruelas axiais\)](#)

[Bronzinas dos mancais principais](#)

[Colos dos mancais de biela](#)

[Bronzinas dos mancais de biela](#)

[Biela](#)

[Volante do motor, montado](#)

[Carcaça do volante do motor \(montada\)](#)

Torques e ordem de aperto

[Suporte do motor](#)

[Capa do mancal](#)

[Quadro de reforço](#)

[Volante do motor](#)

[Amortecedor de vibrações, árvore de manivelas](#)

[Carcaça do volante do motor](#)

[Tampa, retentor da árvore de manivelas](#)

[Tampa das válvulas](#)

[Tampa do resfriador de óleo](#)

[Cabeçote](#)

[Olhal de elevação, cabeçote](#)

[Válvula EPG/VEB](#)

[Capas dos mancais, eixo dos balancins/árvore de comando de válvulas](#)

[Placa da distribuição](#)

[Engrenagens da distribuição](#)

[Tampa da distribuição](#)

Motor

Bloco de cilindros

Comprimento.....967 mm
Altura, face superior do bloco - centro da árvore de manivelas.....379 mm
Altura, face inferior do bloco - centro da árvore de manivelas.....120 mm

Retornar para [Índice](#).

Cabeçote

Empenamento máximo (na superfície da base).....0,4 mm

Retornar para [Índice](#).

Parafuso do cabeçote

Quantidade.....26
Dimensão da rosca.....M16
Comprimento.....200 mm

Retornar para [Índice](#).

Camisa de cilindro

Tipo.....Úmida, substituível
Altura total.....250 mm
Altura da superfície de vedação acima da face do bloco.....0,14 - 0,21 mm
Quantidade de anéis de vedação por camisa de cilindro.....3

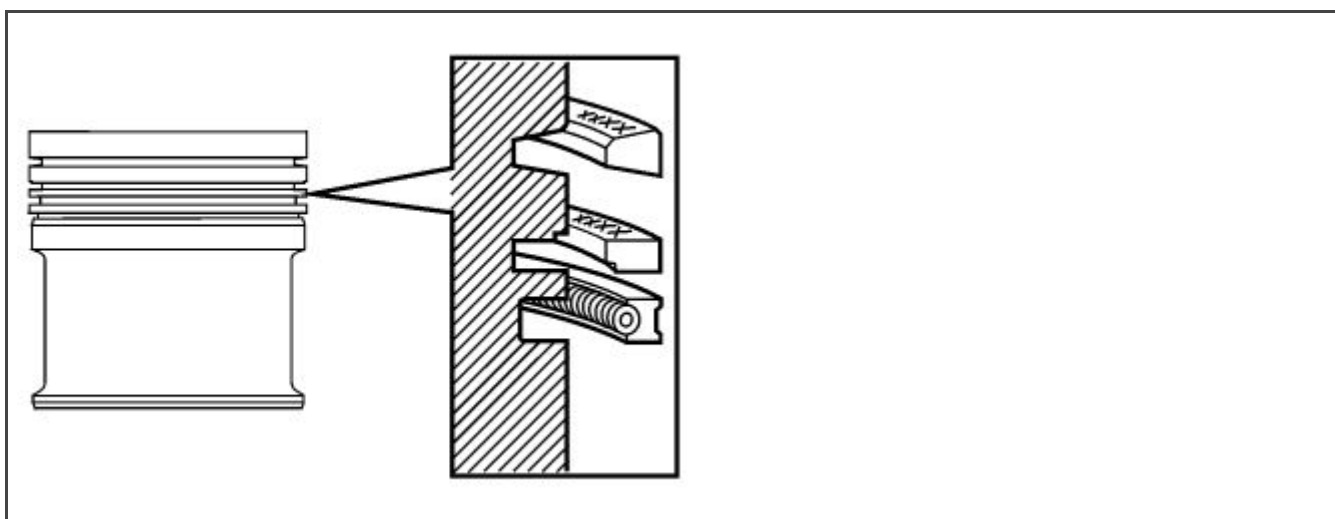
Retornar para [Índice](#).

Pistão

Tipo.....aço
Altura acima da face do bloco de cilindros.....-0,1 (mín) – 0,5 (máx) mm
Quantidade de canaletas para anéis.....3
Marcação frontal.....Seta apontando para frente
Pino do pistão(Ø)54 mm

Retornar para [Índice](#).

Anéis de pistão



Anéis de compressão
Quantidade.....2
Folga dos anéis de pistão nas canaletas: anel superior de compressão.....(formato trapezoidal) anel inferior de compressão.....0,1 – 0,15 mm

Abertura do anel de pistão (medido na abertura do anel):

anel superior de compressão.....0,4 – 0,5 mm

anel inferior de compressão.....1,0 - 1,2 mm

Anel raspador de óleo

Quantidade.....1

Largura incluindo a mola.....3,2 – 3,4 mm

Folga dos anéis de pistão nas canaletas.....0,05 – 0,1 mm

Abertura do anel raspador de óleo (medida na abertura do anel).....0,3 – 0,5 mm

Retornar para [Índice](#).

Sistema de válvulas

Válvulas

Disco de válvula (Ø):

Admissão.....40 mm

Escape.....38 mm

Haste de válvula, I (Ø):

Admissão/Escape.....8 mm

Folga da válvula com o motor frio (valor de regulação):

Admissão..... $0,2 \pm 0,05$ mm

Escape, EPG $0,8 \pm 0,05$ mm

Escape, VEB $1,60 \pm 0,05$ mm

Folga da válvula com o motor frio (valor de verificação):

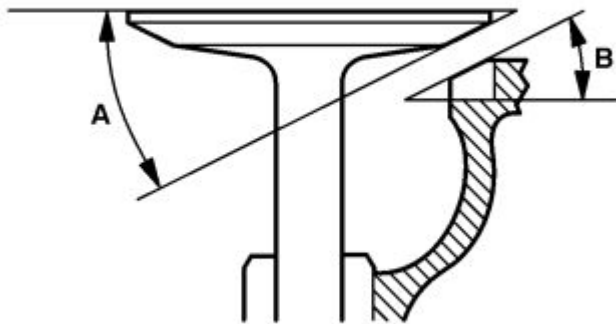
Admissão.....0,15 - 0,25 mm

Escape.....0.75 - 0.85 mm

Folga da válvula, calço de ajuste livre (parafuso de ajuste)

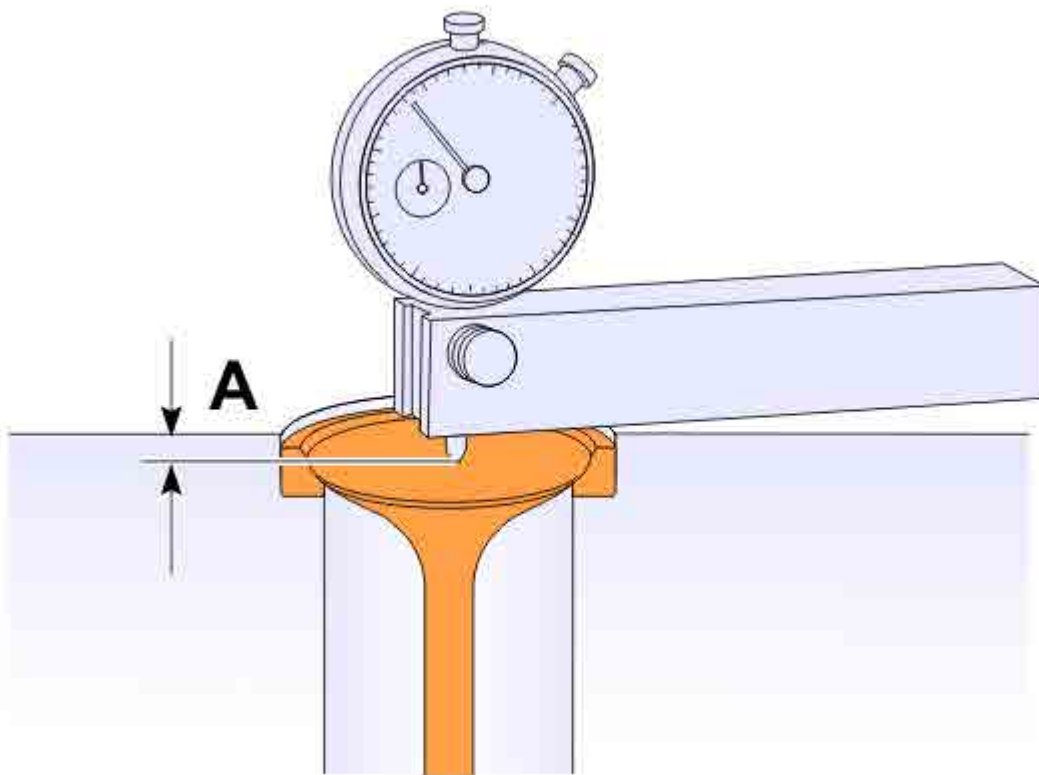
Admissão..... $0,2 \pm 0,05$ mm

Escape..... $0,8 \pm 0,05$ mm



Ângulo da sede de válvula (A):
Admissão/Escape.....29° 30'

Ângulo da sede no cabeçote (B):
Admissão/Escape.....30°



Nota! Apenas para componentes novos:

A)	Profundidade da válvula	Admissão	Escape
	Min	1,10 mm	0,40 mm
	Material	1,60 mm	0,90 mm

Nota! Apenas para componentes remanufaturados:

A)	Profundidade da válvula	Admissão	Escape
	Min	1,10 mm	0,40 mm
	Material	1,90 mm	1,20 mm

Nota! Limites de profundidade para peças usadas: (sempre substituir a válvula e a sede se o valor estiver acima do valor-limite)

A)	Profundidade máxima da válvula:	2,20 mm	1,60 mm
----	---------------------------------	---------	---------

Voltar para [Índice](#).

Guias de válvulas

Comprimento:

Admissão/Escape.....83,5 mm

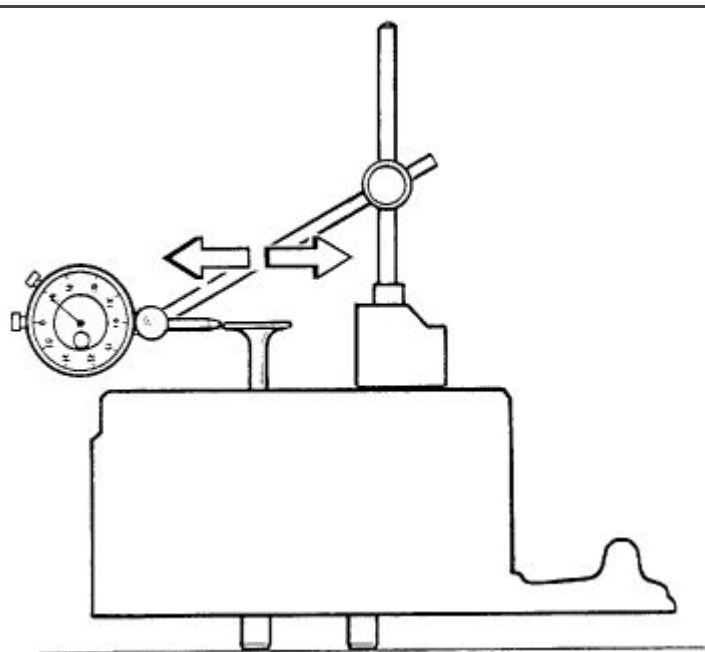
Diâmetro interno:

Admissão/Escape.....8 mm

Altura acima da face da mola do cabeçote:

Admissão..... $24,5 \pm 0,5$ mm

Escape..... $16,5 \pm 0,5$ mm



Folga, haste — guia da válvula (haste da válvula seca):¹

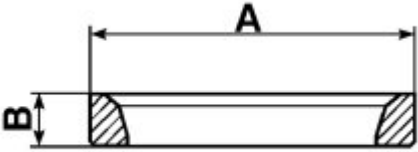
Admissão.....max. 0,5 mm

Escape.....max. 0,5 mm

¹As medições são calculadas para o método de medição descrito na literatura de serviço, consultar o grupo 214.

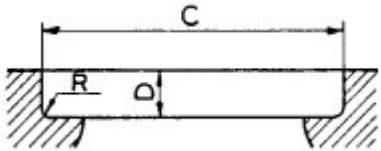
Voltar para [Índice](#).

Sedes de válvulas

		
	Padrão	Sobremedida
Diâmetro externo (A) Admissão.....42,0 mm Escape.....40,0 mm		42,1 mm 40,1 mm
Altura (B): Admissão.....7,3 mm Escape.....6,4 mm		- -

Voltar para [Índice](#).

Alojamento da sede de válvula

		
	Padrão	Sobremedida
Diâmetro (C) Admissão.....42,0 mm Escape.....40,0 mm		- -
Profundidade (D) Admissão.....11,5 mm Escape.....9,9 mm		- -
Raio de curvatura da sede (R) Admissão/Escape.....máx. 0,8 mm		-

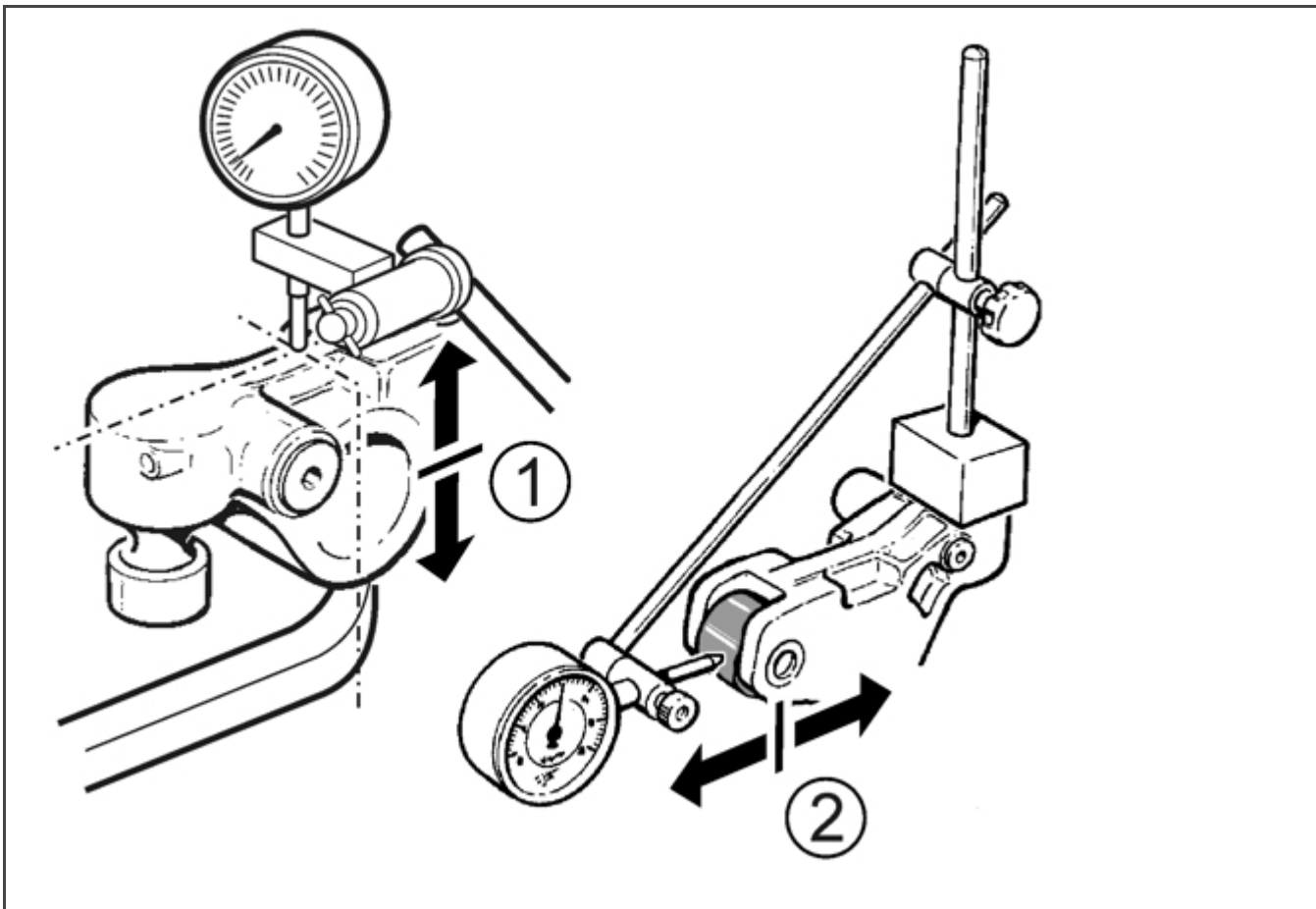
Voltar para [Índice](#).

Molas das válvulas

Admissão/Escape
Mola externa da válvula: Comprimento (sem carga).....73 - 74 mm
Mola interna da válvula: Comprimento (sem carga).....70 - 71 mm

Voltar para [Índice](#).

Balancins



Folga do rolamento (1).....máx. 0,1 mm

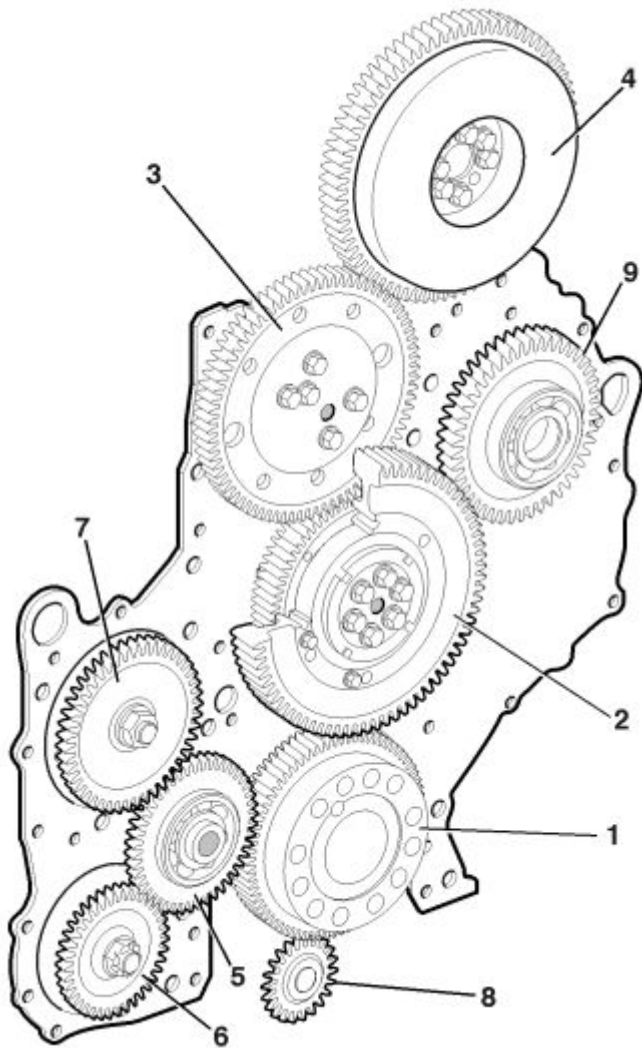
Folga do rolete dos balancins (2).....máx. 0,1 mm

Voltar para [Índice](#).

Engrenagens da distribuição do motor

Engrenagens da distribuição





Engrenagens:

1. Engrenagem motora, árvore de manivelas

2. Engrenagem intermediária, engrenagem principal externa
Engrenagem intermediária, engrenagem principal interna

3. Engrenagem intermediária, regulável

4. Engrenagem motora (com amortecedor de vibração), árvore de comando de válvulas

5. Engrenagem intermediária, bomba hidráulica

6. Engrenagem motora, bomba da direção hidráulica e de alimentação de combustível

7. Engrenagem motora, compressor de ar

8. Engrenagem motora, bomba de óleo

9. Tomada de força no motor (equipamento extra)

Folga entre dentes.....0,05 - 0,17 mm

Apoio do eixo da engrenagem intermediária, diâmetro.....100 mm

Bucha da engrenagem intermediária, diâmetro.....100 mm

Folga radial da engrenagem intermediária.....máx. 0,05 mm

Voltar para [Índice](#).

Árvore de comando de válvulas

<p>Nota! Verificação das configurações da árvore de comando de válvulas, motor frio e folga da válvula para a válvula de admissão do cilindro 1 = 0. A válvula de admissão do cilindro 1 deve estar aberta $1,7 \pm 0,4$ mm, com o volante do motor posicionado a 6° depois do PMS. Na verificação, as engrenagens da distribuição devem ser giradas no sentido correto (sentido horário, visto de frente) para absorver todas as folgas entre os dentes.</p>
Acionamento.....por engrenagem
Número de mancais.....7
Colos dos mancais (diâmetro padrão).....70,0 mm
Para qualquer dimensão submedida, consultar o Catálogo de Peças.

Deslocamento da válvula: admissão.....13,1 mm escape (VEB).....13,1 mm
Desgaste permitido, todo o contorno do came.....máx. 0,1 mm
Unidade injetora, curso.....13 mm

Tolerância de desgaste
Folga axial máx.....0,2 mm
Ovalização máxima permitida (com mancais novos).....0,1 mm
Mancal, empenamento máximo permitido.....0,1 mm

Voltar para [Índice](#).

Mancais da árvore de comando de válvulas

Espessura dos mancais da árvore de comando de válvulas, padrão.....1,9 mm
Para qualquer dimensão sobremedida, consultar o Catálogo de Peças.

Voltar para [Índice](#).

Sistema da árvore de manivelas

Árvore de manivelas

Comprimento.....1066 mm
Árvore de manivelas, folga axial ¹máx. 0,3 mm
Ovalização nos colos dos mancais principais e das bielas

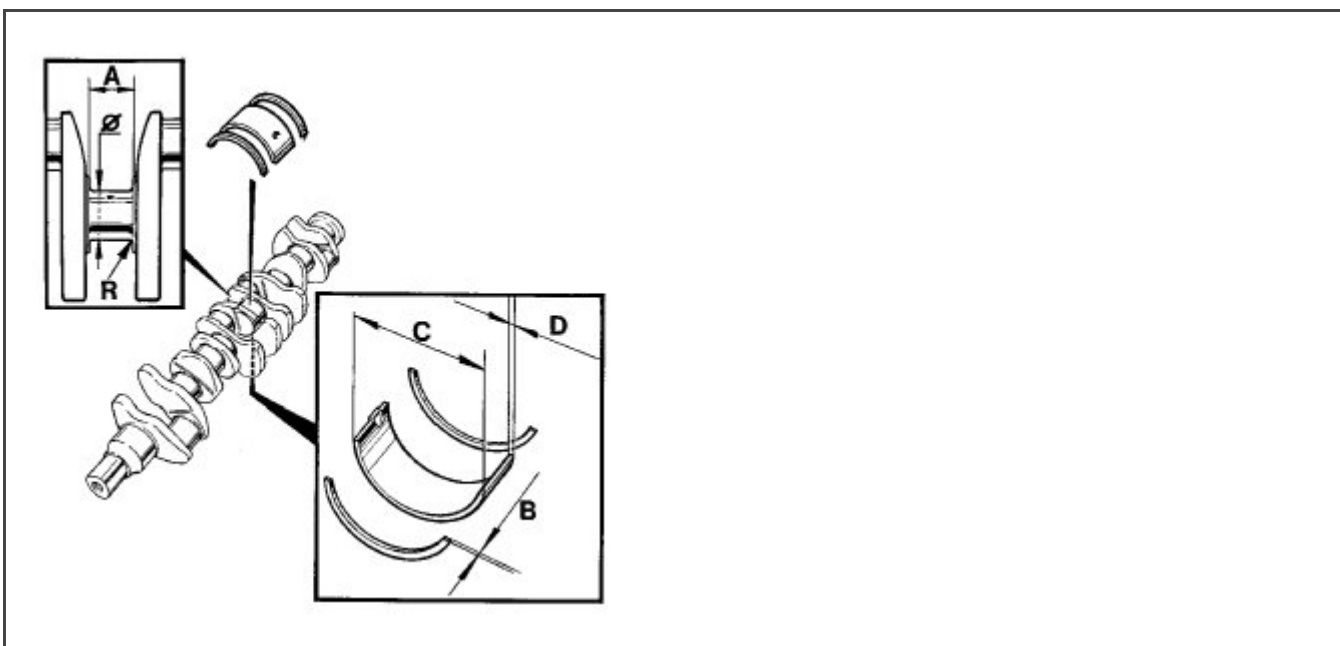
.....máx. 0,01 mm
Conicidade nos colos dos mancais principais e das bielas.....máx 0,01
Empenamento no mancal central.....0,15 mm
Árvore de manivelas, rolamento, excentricidade máxima permitida..... 0,15 mm ²
Rolamento de cabeça da biela, folga máxima diametral.....0,12 mm

¹Dimensões para componentes lubrificados.

²Relativo à excentricidade radial no munhão principal 4 e a árvore de manivelas apoiada no munhão principal 1 e 7.

Voltar para [Índice](#).

Colos dos mancais principais



Nota! Valores somente para referência, não para retífica.
Diâmetro (Ø) padrão.....108,0 mm
Para qualquer dimensão submedida, consultar o Catálogo de Peças.
Largura, superfície de apoio (A) (padrão).....42 mm
Para qualquer dimensão sobremedida, consultar o Catálogo de Peças.
Raio de curvatura (R)4,5 mm

Voltar para [Índice](#).

Arruelas de encosto (arruelas axiais)

Largura (B) (padrão).....3,2 mm
Para qualquer dimensão sobremedida, consultar o Catálogo de Peças.

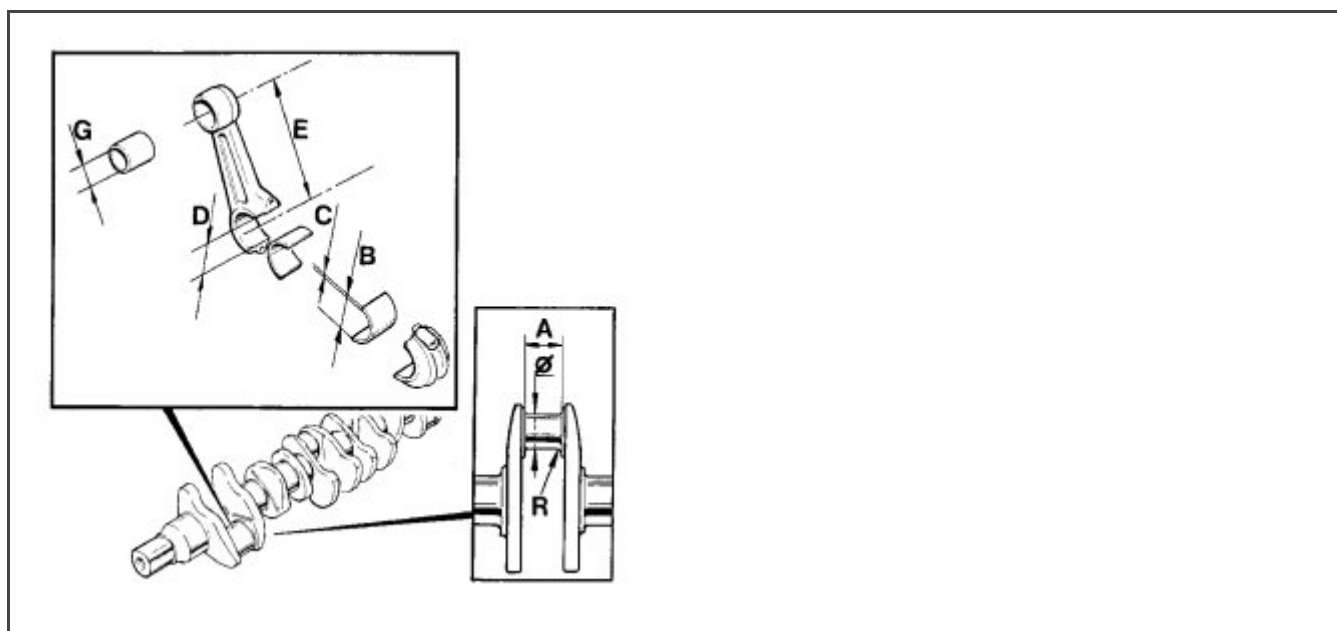
Voltar para [Índice](#).

Bronzinas dos mancais principais

Diâmetro externo (C)113 mm
Espessura (D) (padrão).....2,5 mm
Para qualquer dimensão sobremedida, consultar o Catálogo de Peças.
Folga radial, mancal principal.....máx. 0,1 mm

Voltar para [Índice](#).

Colos dos mancais de biela



Nota! Valores somente para referência, não para retífica.

Diâmetro (Ø)86 mm
Para qualquer dimensão submedida, consultar o Catálogo de Peças.
Largura (A)54 mm
Raio de curvatura (R)4,5 mm

Voltar para [Índice](#).

Bronzinas dos mancais de biela

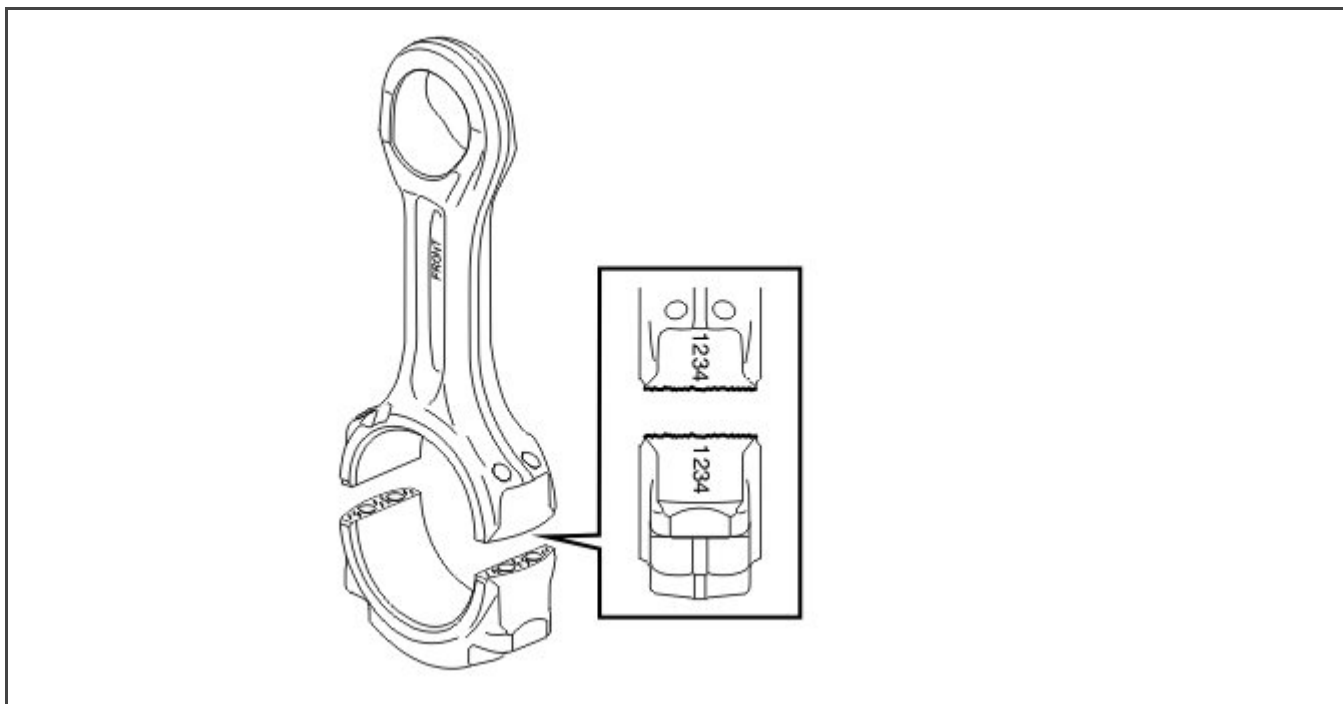
Diâmetro externo (B)91 mm
Espessura (C) (padrão).....2,4 mm
Para qualquer dimensão sobremedida, consultar o Catálogo de Peças.
Diâmetro, alojamento da bronzina na biela (D)90,8 mm

Voltar para [Índice](#).

Biela

Comprimento, centro - centro (E)225 mm
Diâmetro interno da bucha da biela (G)54 mm
Folga axial, biela - árvore de manivelas.....max. 0,5 mm
Mancais de biela, folga radial.....máx. 0,1 mm
Empenamento ¹0,06 mm
Torção ¹0,15 mm

¹Desvio máximo no comprimento de medição de 100 mm



Marcação:

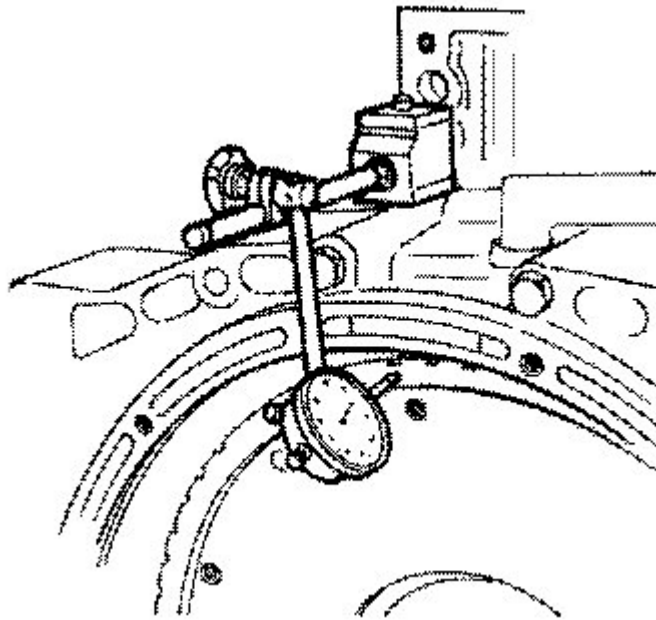
FRONT no eixo voltado para frente.

A biela e a capa são marcadas em pares com um número de série (ver a ilustração).

Voltar para [Índice](#).

Volante do motor, montado

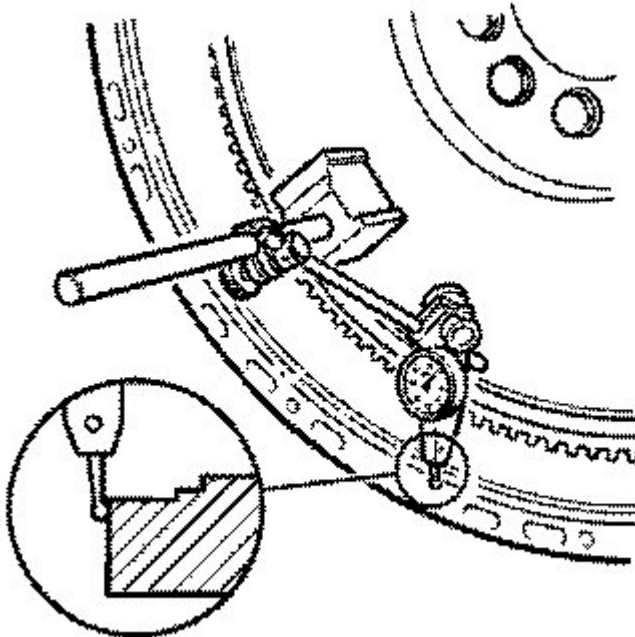




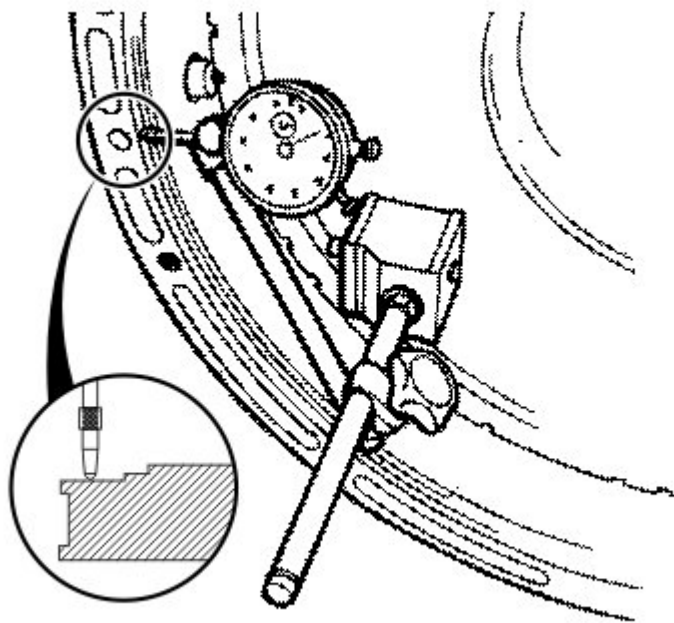
Empenamento axial (caixa de câmbio manual) no raio de medição de 150 mm
.....máx. 0,2 mm

Voltar para [Índice](#).

Carcaça do volante do motor (montada)



Empenamento axial da superfície de contato na carcaça da embreagem
.....máx. 0,2 mm



Empenamento radial da guia na carcaça da embreagem
máx. 0,2 mm

Voltar para [Índice](#).

Torques de aperto

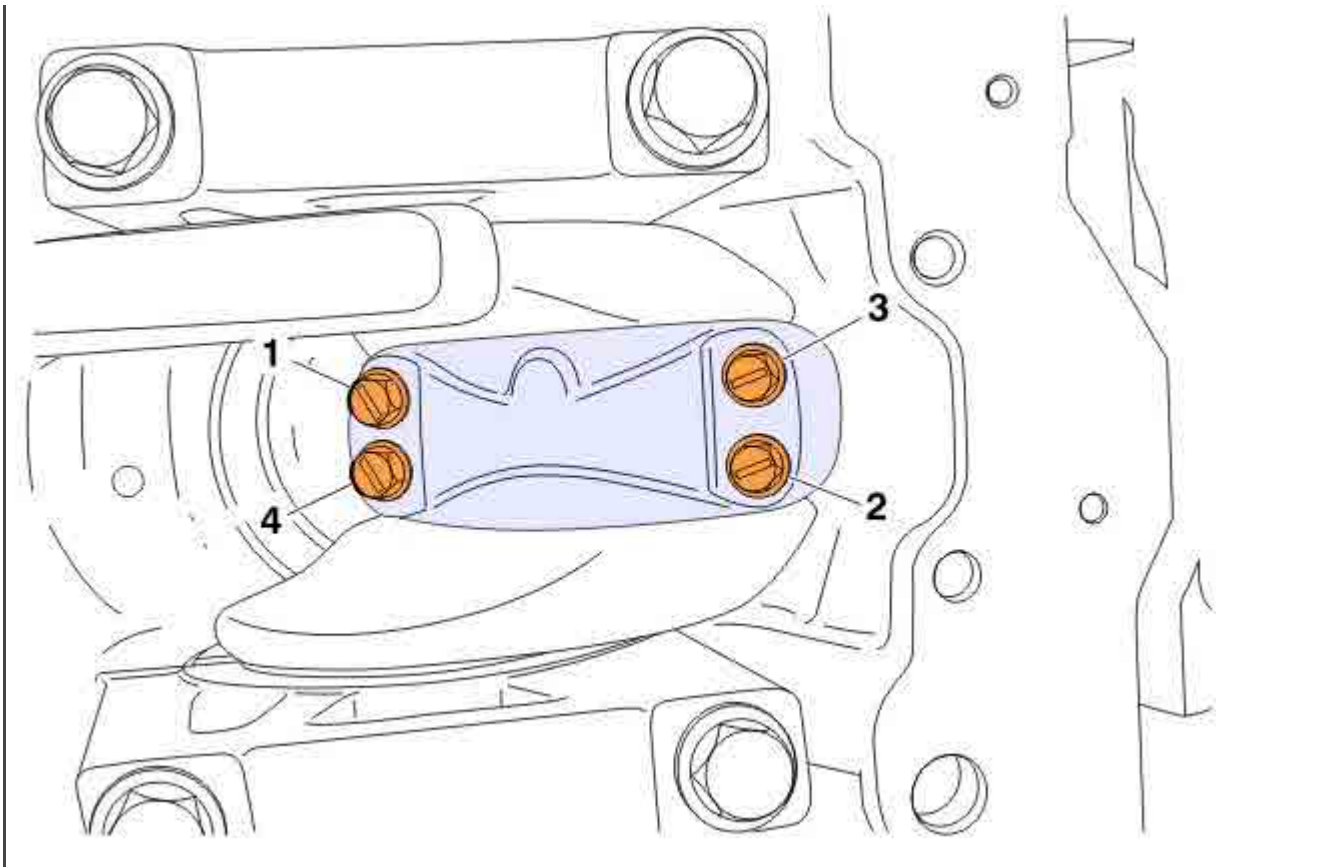
Suporte do motor

Suporte dianteiro do motor, bloco de cilindros.....	275 ± 45 Nm
Suporte dianteiro do motor, coxim do suporte dianteiro.....	140 ± 25 Nm
Coxim dianteiro do motor, travessa.....	80 ± 15 Nm
Suporte traseiro do motor, carcaça do volante.....	300 ± 40 Nm
Apoio traseiro do motor, coxim traseiro do motor.....	540 ± 90 Nm
Coxim traseiro do motor, longarina.....	140 ± 25 Nm

Voltar para [Índice](#).

Capa do mancal

Capa do mancal principal	
Fase de aperto 1:.....	150 ± 20 Nm
Fase de aperto 2 (aperto angular).....	120 ± 5°



Conectar capa da haste

Etapa 1: parafuso 1-4..... 30 ± 3 Nm

Etapa 2: Parafuso 1-4 (torque para ângulo)..... $180 \pm 6^\circ$

Nota! Não reutilizar os parafusos.

Voltar para [Índice](#).

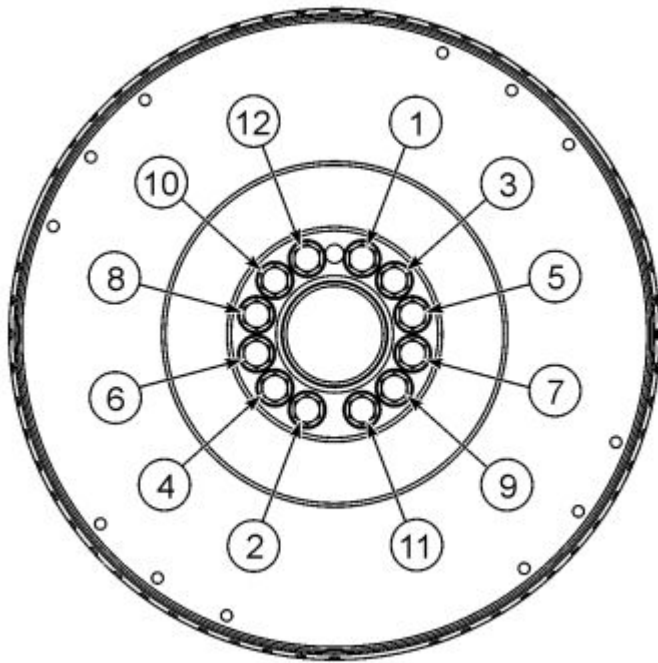
Quadro de reforço

Reforço da longarina..... 48 ± 8 Nm

Nota! Apertar os parafusos na seqüência do centro para fora

Voltar para [Índice](#).

Volante do motor



Volante do motor

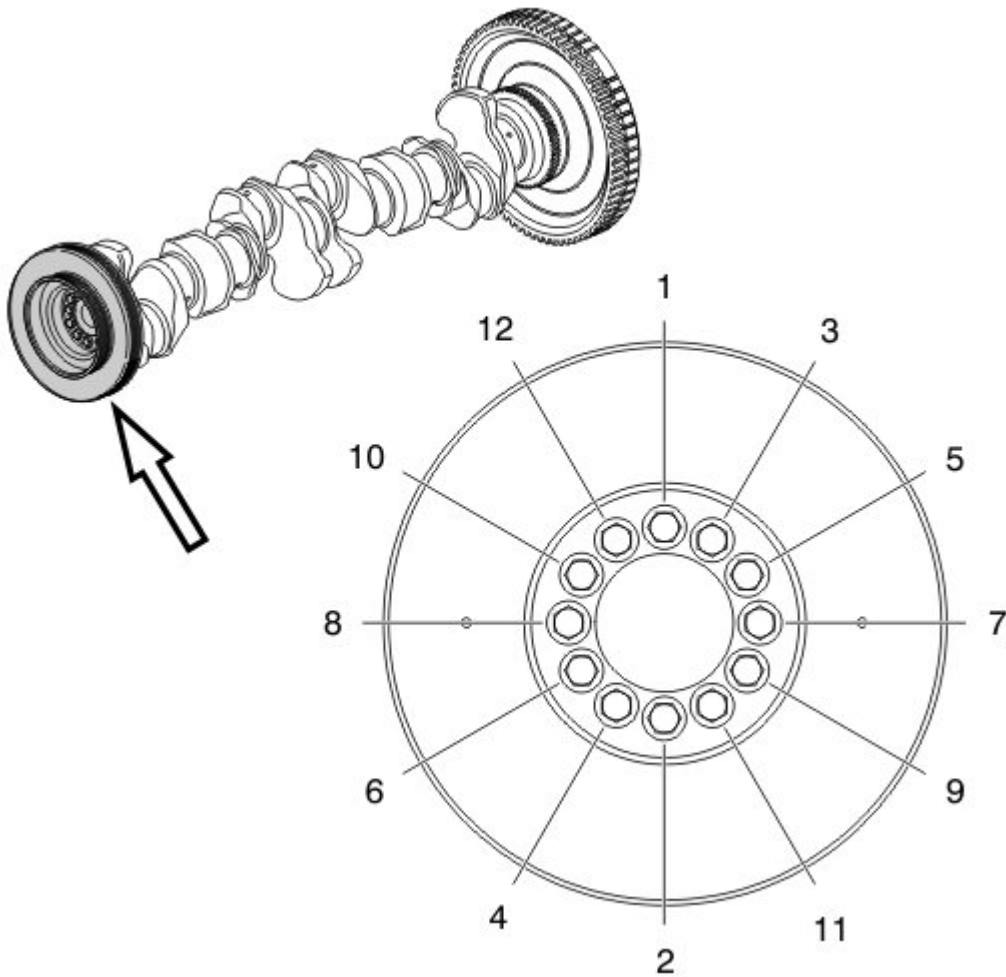
Nota! Certificar-se de que o flange está seco e limpo. Apertar os parafusos na sequência mostrada na ilustração.

Fase de aperto 1:..... 60 ± 5 Nm

Fase de aperto 2 (aperto angular)..... $135 \pm 10^\circ$

Voltar para [Índice](#).

Amortecedor de vibrações, árvore de manivelas



Amortecedor de vibrações/polia, árvore de manivelas

Nota! Apertar os parafusos na sequência mostrada na ilustração.

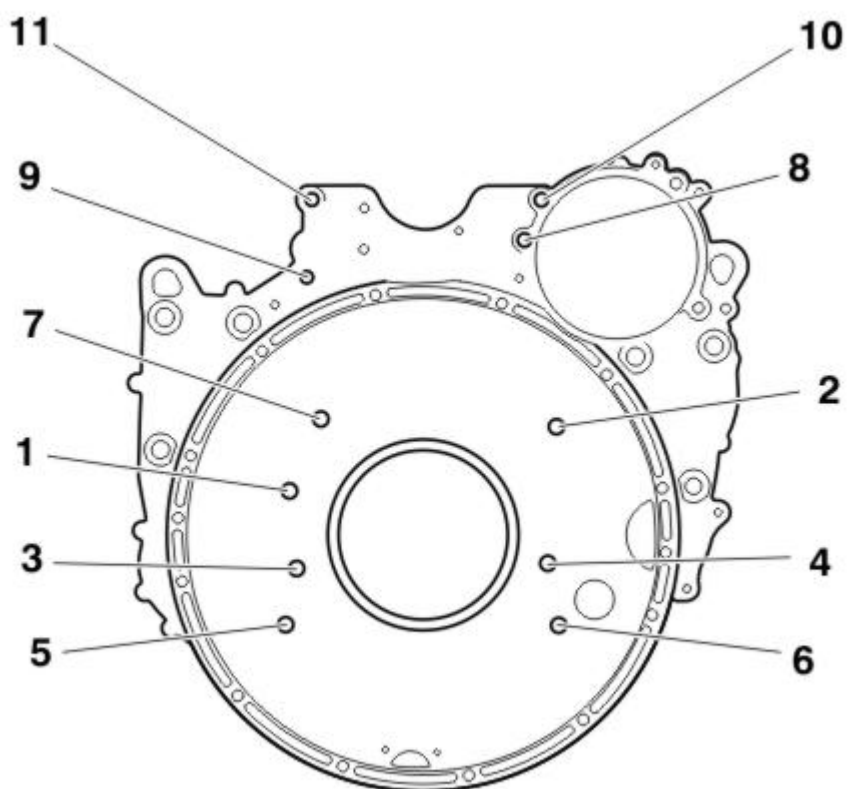
Os parafusos classe 8.8 do amortecedor de vibrações não devem ser reutilizados.

Fase de aperto 1:..... 40 ± 4 Nm

Fase de aperto 2:..... 90 ± 10 Nm

Voltar para [Índice](#).

[Carcaça do volante do motor](#)



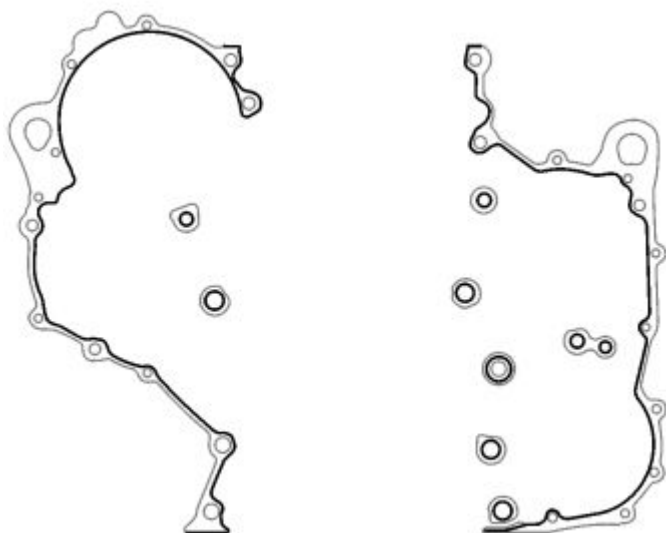
Carcaça do volante do motor

Fase de aperto 1: Parafusos M8, M12, M14..... 24 ± 14 Nm

Fase de aperto 2: Parafusos M12..... 85 ± 15 Nm

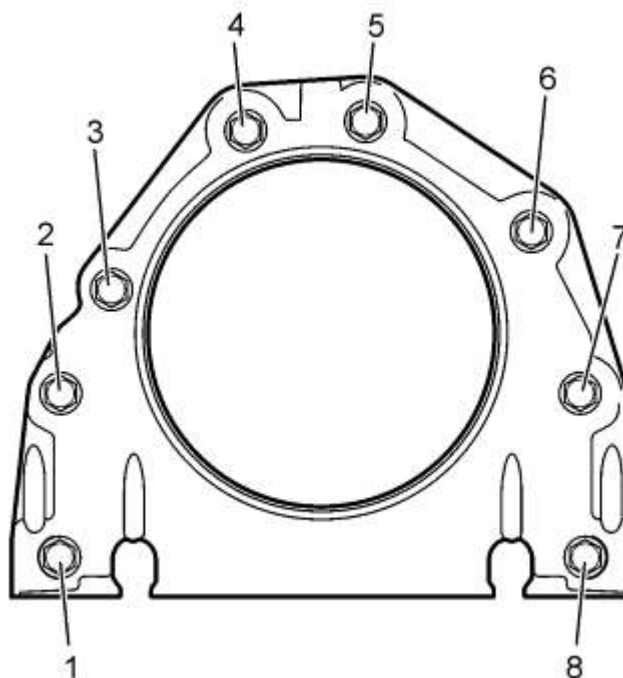
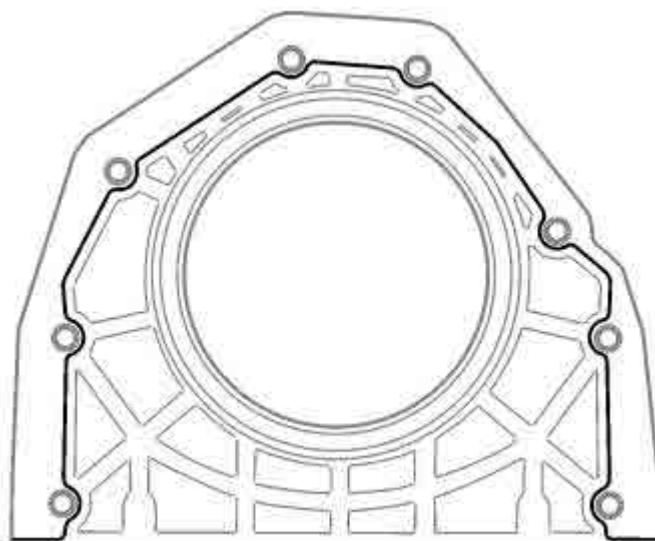
Fase de aperto 3: Parafusos M14..... 140 ± 25 Nm

Nota! Aplicar silicone como mostrado na ilustração abaixo



Voltar para [Índice](#).

Tampa, retentor da árvore de manivelas



Nota! Aplicar um cordão de silicone de 2 mm de espessura como ilustrado acima, no máximo 20 minutos antes da montagem.

Retentor da tampa da árvore de manivelas

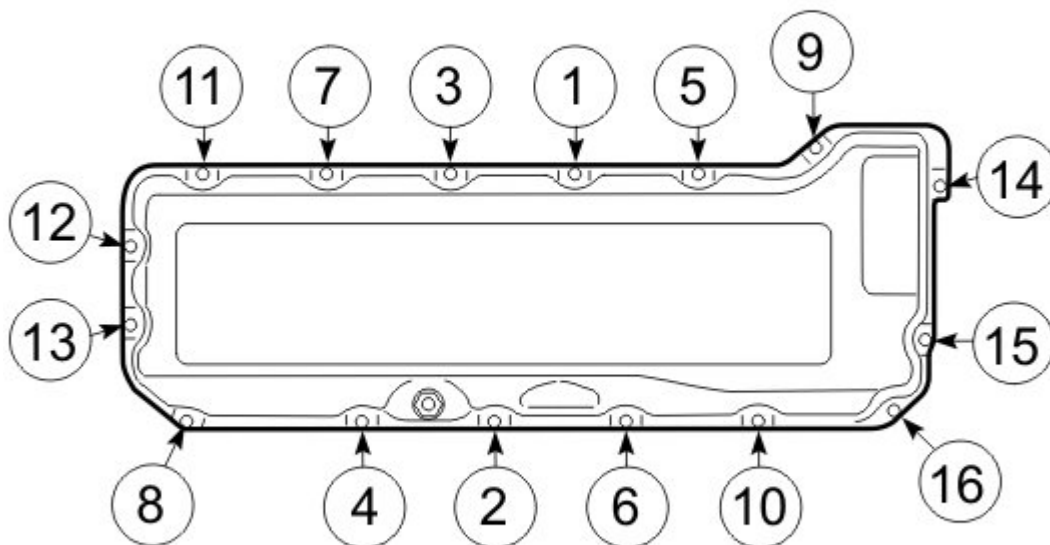
Fase de aperto 1: Fixar a tampa com os parafusos 2 e 7 e apertar até o contato.

Fase de aperto 2: Apertar os parafusos 2 e 7..... 24 ± 4 Nm

Fase de aperto 3: Apertar os parafusos na seqüência numérica 1, 3-6, 8 como mostrado..... 24 ± 4 Nm

Voltar para [Índice](#).

Tampa das válvulas

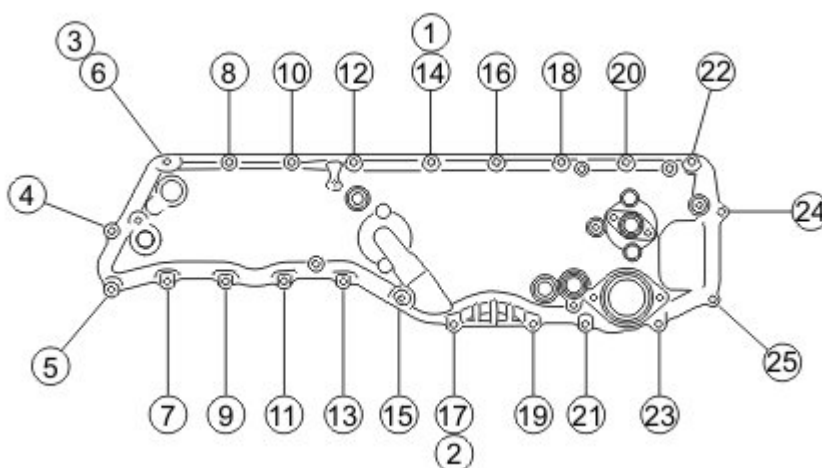


Tampa das válvulas..... 24 ± 4 Nm

Nota! Apertar os parafusos na sequência mostrada na ilustração.

Voltar para [Índice](#).

Tampa do resfriador de óleo



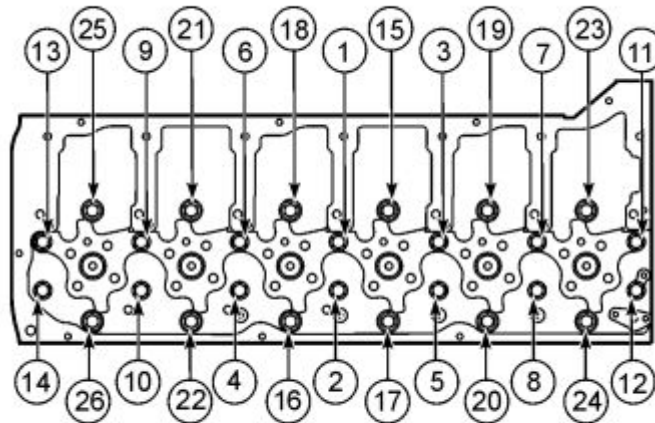
Tampa do resfriador de óleo

Nota! Verificar se a junta está dentro da sua ranhura antes de apertar os parafusos.

Apertar os parafusos em sequência como ilustrado..... 24 ± 4 Nm

Voltar para [Índice](#).

Cabeçote



Cabeçote

Aplicar o torque nos parafusos na sequência numérica mostrada na ilustração.

Etapa 1 (aperte até o contato):..... 100 ± 5 Nm

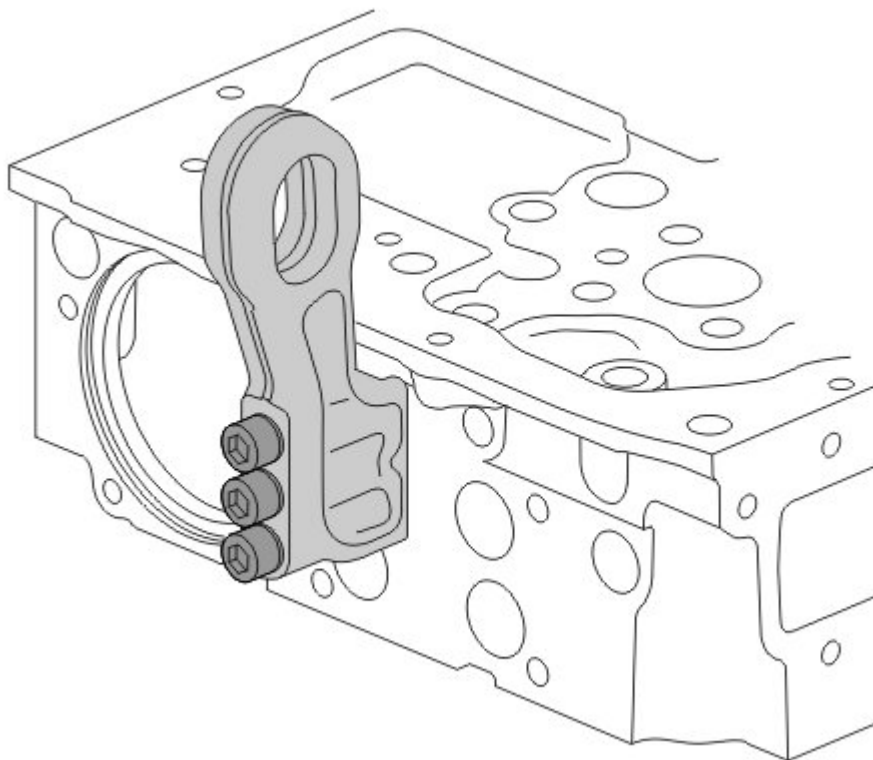
Etapa 2 (aperto angular)..... $120 \pm 5^\circ$

Etapa 3 (aperto angular)..... $90 \pm 5^\circ$

Nota! Os parafusos do cabeçote podem ser reutilizados por 5 vezes. Se isto ocorrer, não aplicar fluido de travamento nos parafusos. Não aplicar fluido de travamento nos parafusos novos, uma vez que eles são pré-tratados.

Voltar para [Índice](#).

Olhal de elevação, cabeçote



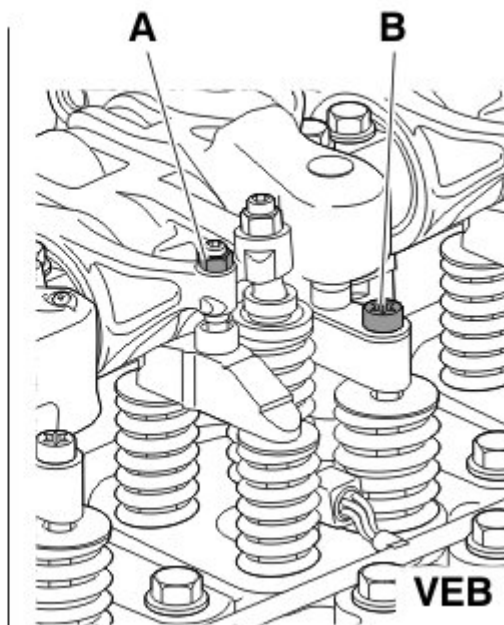
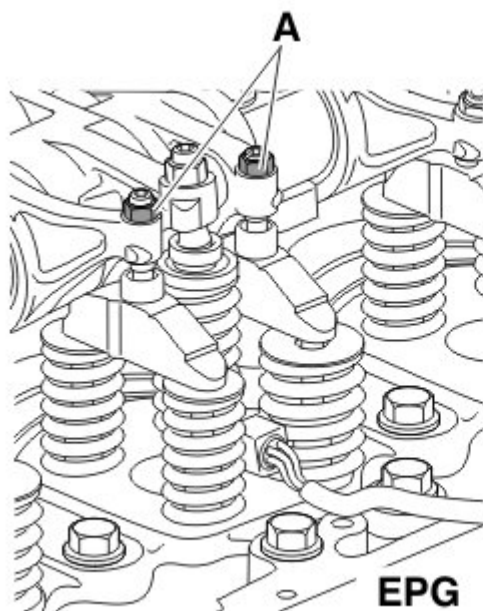
Olhal de elevação

Fase de aperto 1:..... 30 ± 3 Nm

Fase de aperto 2 (aperto angular)..... $80 \pm 5^\circ$

Voltar para [Índice](#).

Válvula EPG/VEB



Porca trava (A), válvula..... 38 ± 4 Nm

.....(Torque angular $60 \pm 5^\circ$ após o contato)

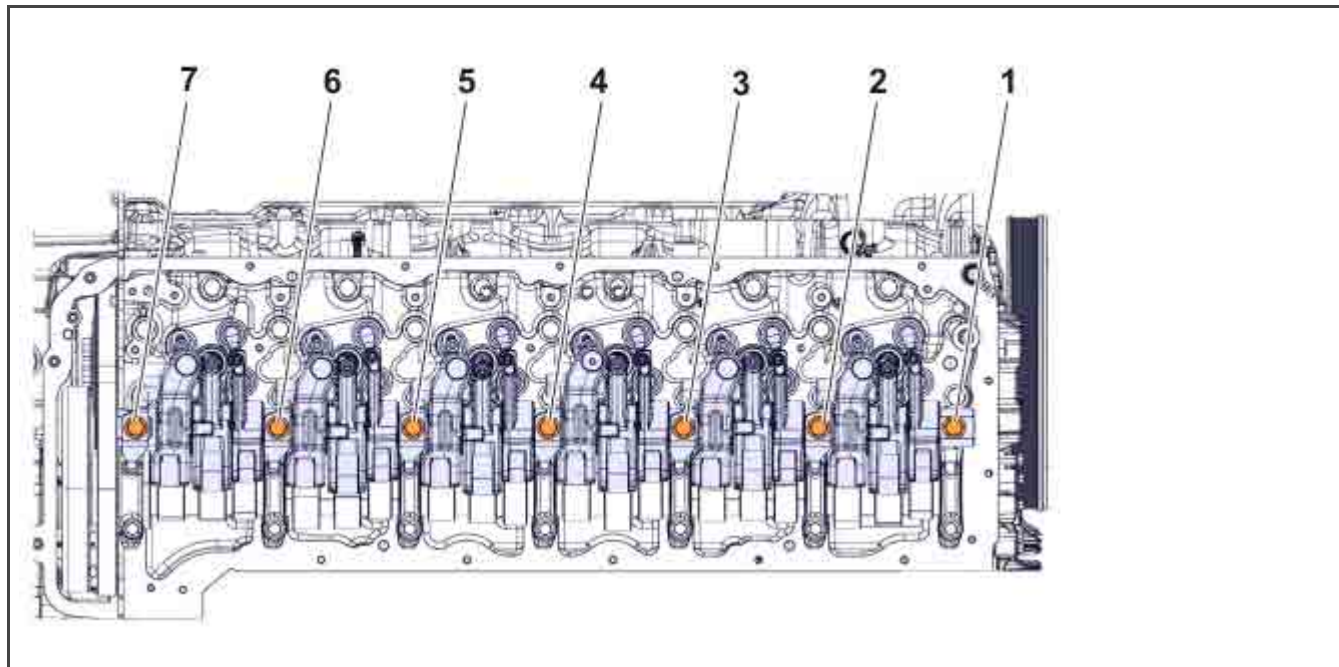
Parafuso trava (B), calibrador..... 38 ± 4 Nm

.....(Torque angular $30^{+15} / -0^{\circ}$ após o contato)

Voltar para [Índice](#).

Capas dos mancais, eixo dos balancins/árvore de comando de válvulas

Ponte do balancim

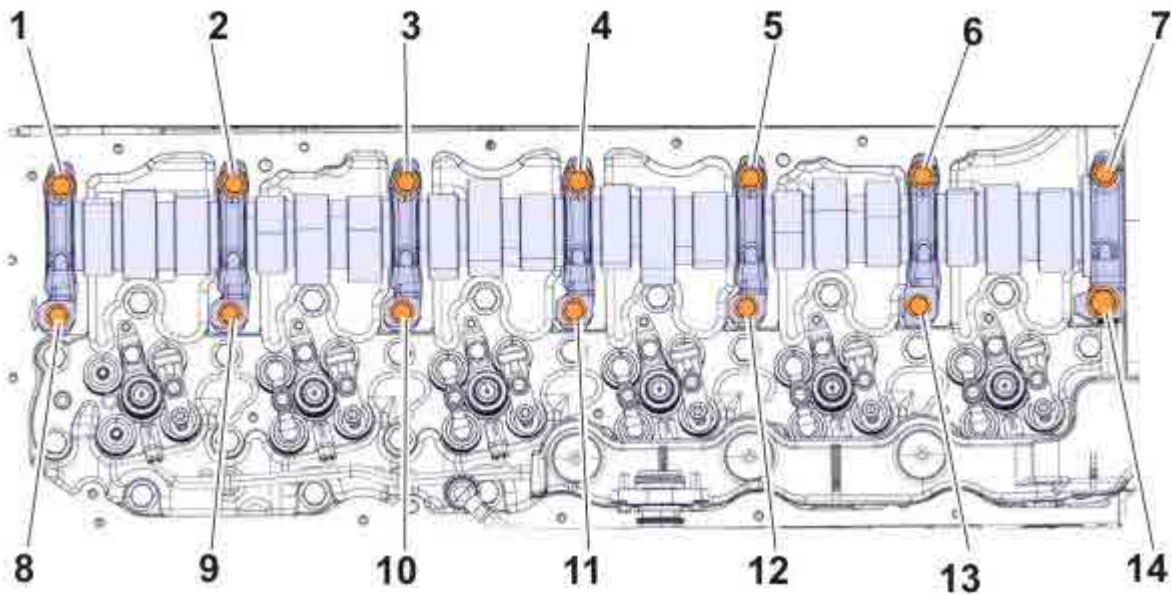


Torque de aperto:

Nota! Repetir a sequência de aperto até que o eixo do balancim entre em contato com as carcaças do rolamento.

Ponte do balancim, parafuso	1.	Sequência de aperto: 4-2-6
		90 ±5 Nm
	2.	Sequência de aperto: 1-3-5-7
		60 ±5 Nm
	3.	Afrouxar os parafusos: 4, 2, 6
		3 peças.
	4.	Sequência de aperto: 4-2-6
		60 ±5 Nm
	5.	Sequência de aperto: 1-2-3-4-5-6-7
		100 ±5°

Carcaça do rolamento da árvore de comando de válvulas



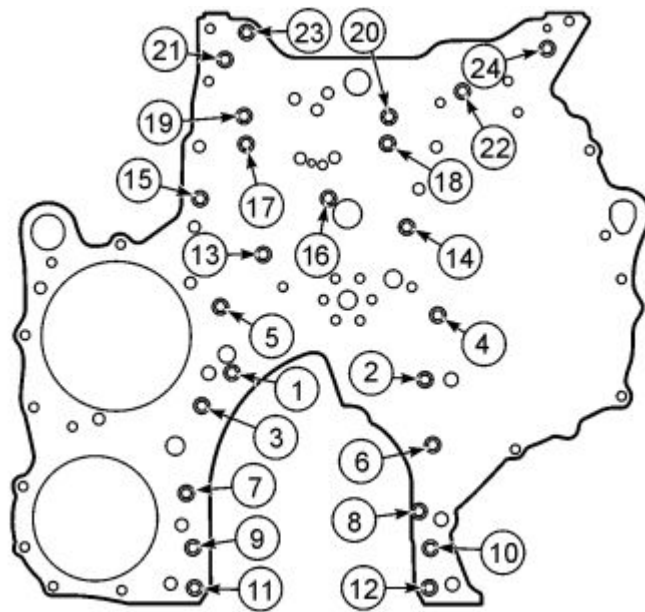
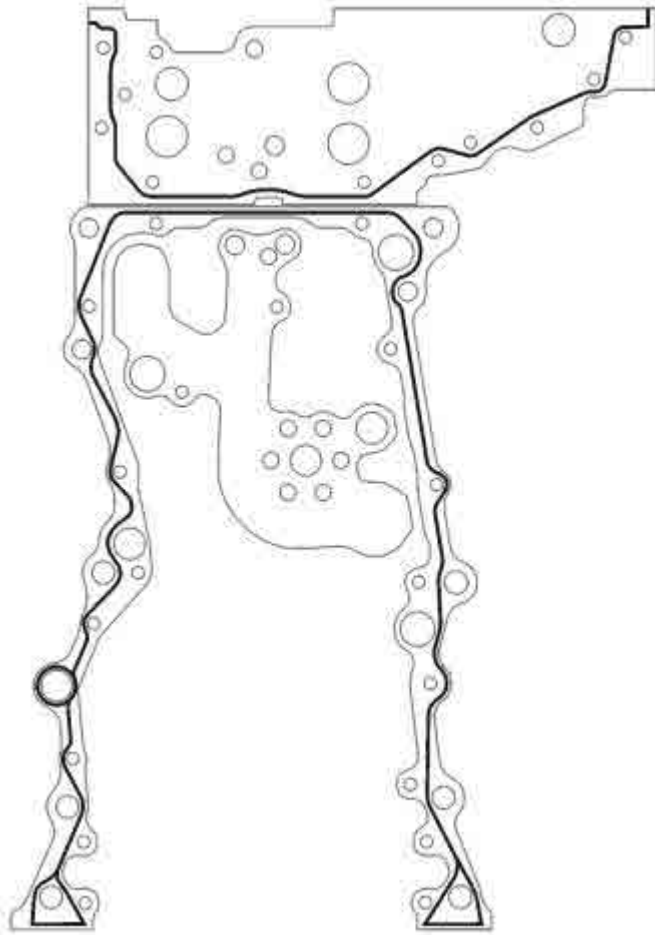
Carcaça do rolamento da árvore de comando de válvulas, parafuso

1.	Sequência de aperto: 1-2-3-4-5-6-7 25±3 Nm
2.	Repetir a sequência de aperto até que a ponte do balancim esteja em contato com as carcaças dos rolamentos. Sequência de aperto: 11-9-13 90 ±5 Nm
3.	Sequência de aperto: 8-10-12-14 60 ±5 Nm
4.	Afrouxar os parafusos: 9, 11, 13
5.	Sequência de aperto: 9-11-13 60 ±5 Nm
6.	Sequência de aperto: 1-2-3-4-5-6-7 90 ±5°
7.	Sequência de aperto: 8-9-10-11-12-13-14 100 ±5°

Voltar para [Índice](#).

Placa da distribuição



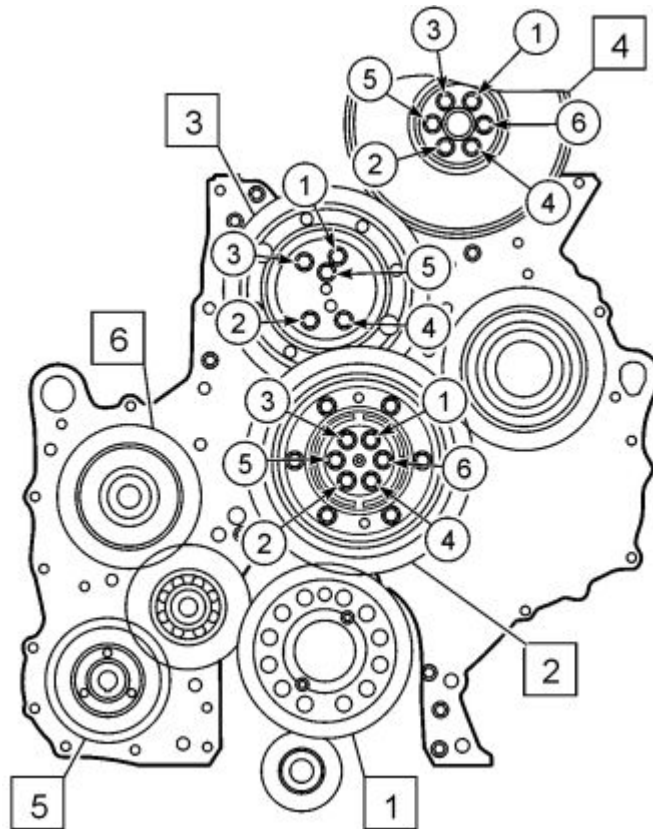


Placa da distribuição..... 28 ± 4 Nm

Nota! Aplicar silicone e apertar os parafusos na seqüência mostrada na ilustração.

Voltar para [Índice](#).

Engrenagens da distribuição



1. Engrenagem motora (com amortecedor de vibração), árvore de manivelas..... 24 ± 4 Nm

2. Engrenagem intermediária

Apertar os parafusos com torque na sequência numérica mostrada na ilustração.

Fase de aperto 1:..... 25 ± 3 Nm

Fase de aperto 2 (aperto angular)..... $110 \pm 5^\circ$

3. Engrenagem intermediária, regulável

Apertar os parafusos com torque na sequência numérica mostrada na ilustração.

Fase de aperto 1:..... 35 ± 4 Nm

Fase de aperto 2 (aperto angular)..... $120 \pm 5^\circ$

4. Engrenagem motora, árvore de comando de válvulas

Apertar os parafusos com torque na sequência numérica mostrada na ilustração.

Fase de aperto 1:..... 45 ± 5 Nm

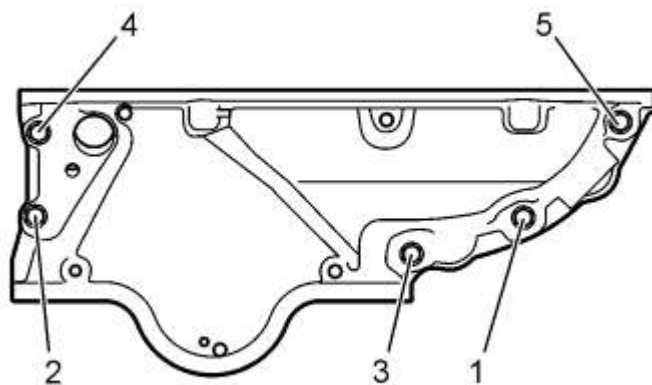
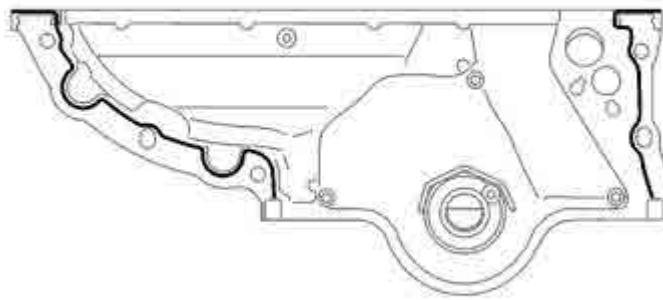
Fase de aperto 2 (aperto angular)..... $90 \pm 5^\circ$

5. Engrenagem motora, bomba da direção hidráulica e de alimentação de combustível..... 100 ± 10 Nm

6. Engrenagem motora, compressor de ar..... $200^{+50} /_{-0}$ Nm

Voltar para [Índice](#).

Tampa da distribuição



Aplicar silicone em um cordão de 2 mm de espessura, como mostrado acima, no máximo 20 minutos antes da montagem.

Instalar a tampa em duas etapas.

Fase de aperto 1: Apertar a tampa com os parafusos 1 e 2¹ 4 ± 1 Nm

Apertar os parafusos na seqüência numérica como mostrada na ilustração..... 24 ± 4 Nm

¹Utilizar a ferramenta especial para pressionar a tampa no lugar.

Voltar para [Índice](#).