

INTRODUÇÃO

Este Manual de Serviço descreve o procedimento de manutenção e serviço dos motores diesel Yanmar série TNE (câmara de pré-combustão por turbilhonamento especial (chamado de sistema de injeção indireta) e sistema de injeção direta).

Antes de iniciar o serviço e a manutenção dos motores TNE, leia este Manual de Serviço cuidadosamente até entendê-lo totalmente e tome cuidado pois o motor TNE padrão pode diferir em termos de estrutura e especificação aplicáveis do motor instalado em cada uma das máquinas específicas (tais como gerador, bomba, compressor, combinada, etc.).

Para mais informações leia cuidadosamente o Manual de Serviço de cada máquina movida.

Este Manual de Serviço pode ser modificado com ou sem aviso, no que se refere à estrutura e conteúdo de manutenção para a finalidade de melhorar a qualidade do motor.

Preparação antes do trabalho

Para um trabalho eficiente, é necessário o seguinte trabalho de preparação.

1. Verificação dos registros do cliente

- (1) Última data de serviço
- (2) Verifique em que mês (e que horas) foi executado o último serviço, que problema aconteceu e qual a história do cliente (motor).

2. Controle de estoque de peças

- (1) Verifique as peças de consumo normal, peças de consumo periódico, etc. necessárias para o serviço.
- (2) Verifique se há lista de verificações, catálogo de peças e fichas de peças

3. Existência de registros de serviço

- (1) Programa de trabalho (processo)
- (2) Folha de verificações (inclusive usando lista de peças)
- (3) Dados sobre de medição de peças
- (4) Informações e qualidade da operação } (p/ manutenção de desempenho e qualidade)

4. Ferramentas de desmontagem e montagem

- (1) Ferramentas
- (2) Dispositivos de medição
- (3) Outros instrumentos e equipamentos necessários para o serviço



Este produto foi desenvolvido, projetado e produzido numa fábrica certificada pela Norma ISO 9001, conforme as instituições certificadoras oficiais JMI (Japan Machinery and Metals Inspection Institute), BSI (British Standards Institution) e EQNET (The European Network for Quality System Assessment and Certification)

Este produto tem o Certificado Oficial de acordo com as seguintes normas:

ISO 9001 - 1987 / BS 5750: Part 1: 1987 /

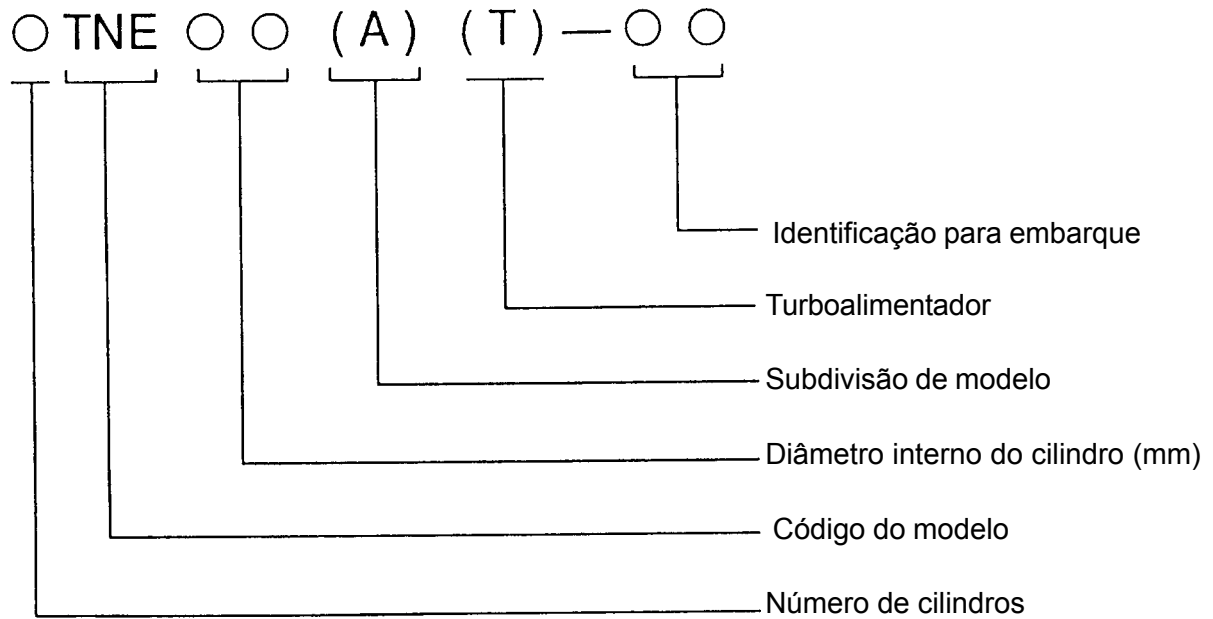
EN 29001 - 1987 / JIS Z9901 - 1991

ÍNDICE

1. Especificações e desempenho	1-1
1-1 2TNE68	1-1
1-2 3TNE68	1-2
1-3 3TNE74	1-3
1-4 3TNE78A	1-4
1-5 3TNE82A	1-5
1-6 3TNE82	1-6
1-7 3TNE84	1-7
1-8 3TNE88	1-8
1-9 4TNE82	1-9
1-10 4TNE84	1-10
1-11 4TNE88	1-11
1-12 3TNE84T	1-12
1-13 4TNE84T	1-13
2. Vistas em Corte	2-1
2-1 Sistema de câmara de pré-combustão por turbilhonamento	2-1
2-2 Sistema de injeção direta	2-2
3. Água de Refrigeração, Óleo Lubrificante e Óleo Diesel	3-1
3-1 Água de refrigeração	3-1
3-2 Óleo lubrificante	3-1/2
3-3 Óleo diesel	3-3
4. Diagnóstico	4-1
4-1 Causas e correções de problemas	4-1
4-2 Diagnóstico através de medição da compressão	4-3
5. Ferramentas e Instrumentos de Medição Especiais	5-1
5-1 Ferramentas especiais	5-1
5-2 Instrumentos de medição	5-3
6. Medição, Inspeções e Ajuste	6-1
6-1 Medição da pressão de compressão	6-1
6-2 Ajuste da folga da válvula	6-3
6-3 Verificação da tensão da correia V	6-4
6-4 Medição e verificação da pressão de injeção e padrões de jato dos injetores	6-4
6-5 Verificação e ajuste do tempo de injeção	6-8
6-6 Ajuste da rotação máxima (ou mínima) sem carga	6-10
6-7 Verificação do sistema de refrigeração e do radiador quanto a vazamentos	6-10
6-8 Verificação da bateria	6-11
6-9 Verificação dos sensores	6-13
6-10 Verificação do radiador do óleo lubrificante	6-14
6-11 Verificação do bico de refrigeração do pistão	6-15
7. Procedimentos de Medição, Informações de Serviço e Ação Corretiva	7-1
7-1 Cabeçote	7-1
7-2 Bloco do cilindro	7-7
7-2 Balancim	7-10
7-4 Pistão e anéis	7-12
7-5 Biela	7-17
7-6 Eixo de comando das válvulas	7-20
7-7 Eixo do virabrequim	7-22

7-8	Engrenagens	7-25
7-9	Bomba de óleo lubrificante trocóide	7-27
8.	Desmontagem e Montagem	8-1
8-1	Desmontagem	8-1
8-2	Precauções antes e durante a montagem	8-6
9.	Informações de Serviço	9-1
9-1	Cabeçote	9-1
9-2	Bloco do cilindro	9-2
9-3	Balancim	9-2
9-4	Pistão	9-4
9-5	Anéis	9-4
9-6	Biela	9-5
9-7	Eixo de comando das válvulas	9-5
9-8	Eixo de virabrequim	9-5
9-9	Folgas axial e lateral	9-6
9-10	Outros	9-6
10.	Torques de Aperto	10-1
10-1	Porcas/parafusos	10-1
10-1	Porcas e parafusos padrão	10-1
11.	Bomba Injetora para Motor com Injeção Indireta	11-1
11-1	Vistas explodidas (Tipo YPFR)	11-1
11-2	Desmontagem	11-2
11-3	Inspeção	11-3
11-3	Inspeção	11-3
11-4	Montagem	11-5
12.	Bomba Injetora para Motor com Injeção Direta	12-1
12-1	Vistas explodidas (Tipo YPES)	12-1
12-2	Ferramentas especiais para desmontagem e montagem	12-2
12-3	Desmontagem	12-3
12-4	Inspeção	12-7
12-5	Montagem	12-9
13.	Governador	13-1
13-1	Vistas explodidas do governador para injeção indireta	13-1
13-1	Vistas explodidas do governador para injeção direta	13-2
13-3	Desmontagem	13-3
13-4	Inspeção	13-7
13-5	Montagem	13-9
14.	Turboalimentador	14-1
14-1	Especificações	14-1
14-2	Construção	14-1
14-3	Método de ajuste da válvula de descarga	14-3
14-4	Vista explodida do turboalimentador (com válvula de descarga)	14-5
14-5	Torque aperto	14-6
14-6	Padrões de serviço	14-6
	Encarte 1 - Vista Explodida dos Componentes do Motor	A-1
	Encarte 2 - Vista Explodida dos Componentes do Motor	A-2

○ **Descrição do Código do Modelo**



○ **Categoria de Aplicação**

Código de aplicação	Utilização	Rotação do motor	Velocid. de rotação (rpm)
CL	Para gerador	Constante	1500 / 1800
CH			3000 / 3600
VM	Uso geral	Variável	2000 - 3000
VH			3000 - 3600

*Para a categoria de aplicação de motor descrita no capítulo 1, Especificações de Desempenho

1. Especificações e Desempenho

Motor/Modelo		Unidade	3TNE88-RBS (1045/1145)	4TNE88-RBS (1055/1155/2060)
Categoria		-	VM (Velocidade Média variável)	
Tipo		-	Vertical, Diesel à 4 tempos	
Sistema de injeção		-	Injeção direta	Injeção direta
Número de cilindros		-	3 (Em linha)	4 (Em linha)
Ø Cilindro x curso pistão		mm	88 x 90	
Cilindrada		l	1.642	2189
Potência/Rotação (NBR5484)		kW {Cv}/rpm	28,6 (39) / 2700	40,3 (55) / 2700
Consumo combustível		G/kW-h {g/Cv-h}	≤ 252 ≤ 185	
Consumo óleo lubrificante		G/kW-h g/Cv-h	0.136~0.816 0.1~0.6	
Torque eixo/rotação		N-m kgf-m rpm	100.0~107.9 10.2~11.0 1600±100	134.4~145.1 13.7~14.8 1600±100
Veloc. Média pistão		m/s	8.10	
Rotação sem carga	Máx.	Rpm	2915 ± 25	
	Mín.	Rpm	925 ± 25	
Espaço nocivo			0.74 ± 0.09	
Taxa compressão			18.0 :1	
Tempo de injeção		Grau (FID)	16 ± 1	
Pressão injeção		MPa {kgf/cm ² }	21.6 $\begin{smallmatrix} -0.98 \\ 0 \end{smallmatrix}$	{220} $\begin{smallmatrix} +10 \\ 0 \end{smallmatrix}$
Sentido de rotação			Anti-horário (vista lado volante)	
Sistema de refrigeração			Radiador	
Sistema de lubrificação			Bomba trocói de	
Capacidade	Máxima	l	4.5	5.3
óleo cárter	Mínima	l	2.3	2,4
Sistema de balanceamento			Não tem	Balanceamento dinâmico secundário

1. Especificações e Desempenho

1-1 2TNE68

* Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

Item		Modelo	2TNE68												
		Unidade	VM			CH			VH						
Aplicação		—	VM			CH			VH						
Tipo		—	Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água												
Sistema de combustão		—	Câmara de pré-combustão especial com turbilhamento												
Nº de cilindros-diam.x curso		mm	2 – 68 × 72												
Cilindrada		ℓ	0.523												
Ordem de injeção		—	1 – 2												
Velocidade de rotação		rpm	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600		
Potência*	Contínua	kW(HP)	—	—	—	—	—	—	7.72 (10.5)	9.12 (12.4)	—	—	—		
	Nominal máx.	kW(HP)	5.74 (7.8)	6.25 (8.5)	6.84 (9.3)	7.43 (10.1)	7.94 (10.8)	8.46 (11.5)	8.46 (11.5)	10.0 (13.6)	8.68 (11.8)	9.19 (12.5)	9.64 (13.1)		
Rotação máxima sem carga		rpm	2180 ⁺⁵⁰	2375 ⁺⁵⁰	2570 ⁺⁵⁰	2780 ⁺⁵⁰	2970 ⁺⁵⁰	3180 ⁺⁵⁰	3180 ⁺⁵⁰	3780 ⁺⁵⁰	3425 ⁺⁵⁰	3640 ⁺⁵⁰	3850 ⁺⁵⁰		
Rotação mínima, sem carga			≤800			≤1500			≤800						
Sentido de rotação		—	Anti-horário (visto do volante)												
Tomada de força		—	Volante												
Taxa de compressão		—	23.0												
Tempo de injeção (Inj. indir. aPMS)		Grau	14±1					16±1							
Pressão de compressão		MPa (kgf/cm ²)	3.24±0.1 (33±1), a 250 rpm												
Pressão de injeção		MPa (kgf/cm ²)	11.8 ^{+1.0} ₀ (120 ⁺¹⁰ ₀)												
Combustível recomendado		—	ISO 8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)												
Sistema de lubrificação		—	Lubrificação forçada, com bomba trocôide												
Capac. óleo lubrific. máx./efet.		ℓ	1.6/0.6					2.3/1.0							
Óleo lubrificante recomendado		—	Grau API classe CD ou superior												
Sistema de refrigeração		—	Refrigeração água com radiador												
Capacidade do sist. refriger.		ℓ	0.6 (só para motor)												
Ventilador: nº de pás e diâm.		mm	Tipo descarga 5 x diâm. 290												
Diâm. polia V manivela/vent.		mm	Diâm. 95 / diâm. 085												
Governador		—	Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)												
Sistema de partida		—	Elétrico												
*1. Dimensões: L x W x H		mm	373.5 × 417 × 498 / 383.5 × 417 × 498					383.5 × 409 × 540			373.5 × 417 × 540 / 383.5 × 417 × 540				
* 1. Peso seco		kg	55 / 65					65			55 / 65				
DESEMPENHO	Desempenho do governador (Faixa de rpm total)	Diferença de rpm transiente	%		≤12					≤10			≤12		
		Faixa rpm contínua	%		≤9	≤8	≤7	≤6	≤5			≤7			
		Tempo recuper.	Segundo		≤6										
		Oscil. rotação	rpm		≤30					≤20			≤30		
	Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)	0.25±0.05 (2.5±0.5)		0.29±0.05 (3.0±0.5)			0.34±0.05 (3.5±0.5)						
Marcha-lenta		≥0.06 (≥0.6)													

*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.

Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante

Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

1. Especificações e Desempenho

1-2 3TNE68

* Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

Item	Modelo		3TNE68												
	Unidade		VM			CH			VH						
Aplicação	—		VM			CH			VH						
Tipo	—		Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água												
Sistema de combustão	—		Câmara de pré-combustão especial com turbilhonamento												
Nº de cilindros-diam.x curso	mm		3 – 68 x 72												
Cilindrada	ℓ		0.784												
Ordem de injeção	—		1 – 3 – 2 – 1												
Velocidade de rotação	rpm		2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600		
Potência*	Contínua	kW(HP)	—	—	—	—	—	—	11.7 (15.7)	13.7 (18.4)	—	—	—		
	Nominal máx.	kW(HP)	8.6 (11.5)	9.4 (12.6)	10.3 (13.8)	11.2 (15.0)	12.0 (16.1)	12.9 (17.3)	12.9 (17.3)	15.1 (20.2)	13.1 (17.6)	13.8 (18.5)	14.5 (19.4)		
Rotação máxima sem carga	rpm		2180 ⁺⁵⁰ ₀	2375 ⁺⁵⁰ ₀	2570 ⁺⁵⁰ ₀	2780 ⁺⁵⁰ ₀	2970 ⁺⁵⁰ ₀	3180 ⁺⁵⁰ ₀	3180 ⁺⁵⁰ ₀	3780 ⁺⁵⁰ ₀	3455 ⁺⁵⁰ ₀	3670 ⁺⁵⁰ ₀	3890 ⁺⁵⁰ ₀		
Rotação mínima sem carga	rpm		≤800					≤1500			≤800				
Sentido de rotação	—		Anti-horário (visto do volante)												
Tomada de força	—		Volante												
Taxa de compressão	—		23.0												
Tempo de injeção (Inj. inddir. aPMS)	Grau		14±1					16±1							
Pressão de compressão	MPa (kgf/cm ²)		3.24±0.1 (33±1), a 250 rpm												
Pressão de injeção	MPa (kgf/cm ²)		11.8 ^{+1.0} ₀ (120 ⁺¹⁰ ₀)												
Combustível recomendado	—		ISO 8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)												
Sistema de lubrificação	—		Lubrificação forçada, com bomba trocóide												
Capac. óleo lubrific. máx./efet.	ℓ		2.4/1.0					3.0/1.0							
Óleo lubrificante recomendado	—		Grau API classe CD ou superior												
Sistema de refrigeração	—		Refrigeração água com radiador												
Capacidade do sist. arrefec.	ℓ		0.9 (só para motor)												
Ventilador: nº de pás e diâm.	mm		Tipo descarga 5 x diâm. 290												
Diâm. polia V virabreq./vent.	mm		φ105/φ85												
Governador	—		Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)												
Sistema de partida	—		Elétrico												
*1. Dimensões: L x W x H	mm		463.5 x 401 x 496 / 473.5 x 401 x 496					473.5 x 401 x 496			463.5 x 401 x 496 / 473.5 x 401 x 496				
* 1. Peso seco	kg		70 / 81					81			70 / 81				
DESEMPENHO	Desempenho do governador (Faixa rpm total.)	Diferença de rpm transiente	%		≤12					≤10			≤12		
		Faixa rotação contínua	%		≤9	≤8	≤7	≤6	≤5			≤8			
		Tempo recuper.	Segundo		≤6										
		Oscil. rotação	rpm		≤30					≤20			≤30		
Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)		0.25±0.05 (2.5±0.5)		0.29±0.05 (3.0±0.5)			0.34±0.05 (3.5±0.5)						
	Marcha-lenta			≥0.06 (≥0.6)											

*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.

Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante

Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

1. Especificações e Desempenho

1-3 3TNE74

* Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

Item		Modelo	3TNE74										
		Unidade	VM			CH			VH				
Aplicação		—	VM			CH			VH				
Tipo		—	Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água										
Sistema de combustão		—	Câmara de pré-combustão especial com turbilhonamento										
Nº de cilindros-diam.x curso		mm	3 – 74 x 78										
Cilindrada		ℓ	1.006										
Ordem de injeção		—	1 – 3 – 2 – 1										
Velocidade de rotação		rpm	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600
Potência*	Contínua	kW(HP)	—	—	—	—	—	—	15.1 (20.2)	17.4 (23.3)	—	—	—
	Nominal máx.	kW(HP)	11.0 (14.8)	12.1 (16.2)	13.2 (17.7)	14.3 (19.2)	15.5 (20.8)	16.6 (22.3)	16.6 (22.3)	19.1 (25.6)	16.6 (22.3)	17.1 (22.9)	17.7 (23.7)
Rotação máxima sem carga		rpm	2180 ⁺⁵⁰ ₀	2375 ⁺⁵⁰ ₀	2570 ⁺⁵⁰ ₀	2780 ⁺⁵⁰ ₀	2970 ⁺⁵⁰ ₀	3180 ⁺⁵⁰ ₀	3180 ⁺⁵⁰ ₀	3780 ⁺⁵⁰ ₀	3455 ⁺⁵⁰ ₀	3670 ⁺⁵⁰ ₀	3890 ⁺⁵⁰ ₀
Rotação mínima sem carga			≤800			≤1500			≤800				
Sentido de rotação		—	Anti-horário (visto do volante)										
Tomada de força		—	Volante										
Taxa de compressão		—	23.0										
Tempo de injeção (Inj. indir. aPMS)		Grau	14±1					16±1					
Pressão de compressão		MPa (kgf/cm ²)	3.43±0.1 (35±1), a 250 rpm										
Pressão de injeção		MPa (kgf/cm ²)	11.8 ^{+1.0} ₀ (120 ⁺¹⁰ ₀)										
Combustível recomendado		—	ISO 8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)										
Sistema de lubrificação		—	Lubrificação forçada, com bomba trocôide										
Capac. óleo lubrific. máx./efet.		ℓ	2.4/1.0					3.3/1.4					
Óleo lubrificante recomendado		—	Grau API classe CD ou superior										
Sistema de refrigeração		—	Refrigeração água com radiador										
Capacidade do sist. refriger.		ℓ	0.9 (só para motor)										
Ventilador: nº de pás e diâm.		mm	Tipo descarga 5 x diâm. 3120					Tipo descarga 6 x diâm. 335					
Diâm. polia V virabreq./vent.		mm	φ110/φ85					φ110/φ97					
Governador		—	Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)										
Sistema de partida		—	Elétrico										
*1. Dimensão 1 L x W x H		mm	469.1 x 440 x 502 / 476.6 x 440 x 502					476.6 x 440 x 502			469.1 x 440 x 502 / 476.6 x 440 x 502		
* 1. Peso seco		kg	85 / 102					100			85 / 100		
DESEMPENHO	Desempenho do governador (Faixa rpm máx.)	Diferença de rpm transiente	≤12					≤10			≤12		
		Faixa rpm contínua	≤9	≤8	≤7	≤6			≤5			≤8	
	Tempo recuper.	Segundo	≤6										
	Oscil. rotação	rpm	≤30					≤20			≤30		
Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)	0.25±0.05 (2.5±0.5)		0.29±0.05 (3.0±0.5)			0.34±0.05 (3.5±0.5)					
	Marcha-lenta		≥0.06 (≥0.6)										

*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.

Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante

Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

1. Especificações e Desempenho

1-4 3TNE78A

* Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

Item		Modelo	3TNE78A												
		Unidade	CL			VM				CH		VH			
Aplicação		—	CL			VM				CH		VH			
Tipo		—	Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água												
Sistema de combustão		—	Sistema de injeção direta												
Nº de cilindros-diam.x curso		mm	3 – 78 x 84												
Cilindrada		ℓ	1.204												
Ordem de injeção		—	1 – 3 – 2 – 1												
Velocidade de rotação		rpm	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600
Potência*	Contínua	kW(HP)	9.1 (12.2)	10.8 (14.5)	—	—	—	—	—	—	18.0 (24.1)	21.0 (28.2)	—	—	—
	Nominal máx.	kW(HP)	9.9 (13.3)	11.9 (16.0)	13.2 (17.7)	14.6 (19.6)	15.9 (21.3)	17.2 (23.1)	18.5 (24.8)	19.9 (26.7)	19.9 (26.7)	23.2 (31.1)	20.5 (27.5)	21.6 (29.0)	23.2 (31.1)
Rotação máxima sem carga		rpm	1575 ⁺⁵⁰ ₀	1870 ⁺⁵⁰ ₀	2180 ⁺⁵⁰ ₀	2375 ⁺⁵⁰ ₀	2570 ⁺⁵⁰ ₀	2780 ⁺⁵⁰ ₀	2970 ⁺⁵⁰ ₀	3180 ⁺⁵⁰ ₀	3150 ⁺⁵⁰ ₀	3745 ⁺⁵⁰ ₀	3455 ⁺⁵⁰ ₀	3670 ⁺⁵⁰ ₀	3890 ⁺⁵⁰ ₀
Rotação mínima sem carga			≤1200	≤800				≤1500		≤800					
Sentido de rotação		—	Anti-horário (visto do volante)												
Tomada de força		—	Volante												
Taxa de compressão		—	18.0												
Tempo de injeção (Inj. dir. aPMS)		Grau	10±1	12±1	14±1	16±1	24±1	18±1	20±1	24±1					
Pressão de compressão		MPa (kgf/cm ²)	3.14±0.1 (32±1), a 250 rpm												
Pressão de injeção		MPa (kgf/cm ²)	19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)												
Combustível recomendado		—	ISO 8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)												
Sistema de lubrificação		—	Lubrificação forçada, com bomba trocói												
Capac. óleo lubrific. máx./efet		ℓ	3.6/1.3				5.0/1.7								
Óleo lubrificante recomendado		—	Grau API classe CD ou superior												
Sistema de refrigeração		—	Refrigeração água com radiador												
Capacidade do sist. refriger.		ℓ	1.8 (só para motor)												
Ventilador: nº de pás e diâm.		mm	Tipo aspiração 6 x diâm. 335												
Diâm. polia V virabreq./vent.		mm	φ120/φ90	φ110/φ110											
Governador		—	Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)												
Sistema de partida		—	Elétrico												
*1. Dimensões: L x W x H		mm	553x489x565	520.5 x 489 x 565 / 528 x 489 x 565				528 x 489 x 565		520.5 x 489 x 565 / 528 x 489 x 565					
* 1. Peso seco		kg	138	112/128				124		112 / 124					
DESEMPENHO	Desempenho do governador (faixa rpm total)	Diferença de rpm transiente	%	≤10	≤8	≤12				≤10	≤8	≤12			
		Faixa rpm contínua	%	≤5	≤4	≤9	≤8	≤7	≤6	≤5	≤4	≤8			
		Tempo recuper.	Segundo	≤5		≤6				≤5		≤6			
		Oscil. rotação	rpm	≤15		≤25				≤30					
Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)	0.29±0.05 (3.0±0.5)				0.34±0.05 (3.5±0.5)								
	Marcha-lenta		≥0.06 (≥0.6)												

*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.

Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante

Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

1. Especificações e Desempenho

1-5 3TNE82A * Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

Item		Modelo	3TNE82A								
		Unidade	CL				VM				
Aplicação		—	CL				VM				
Tipo		—	Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água								
Sistema de combustão		—	Sistema de injeção direta								
Nº de cilindros-diam.x curso		mm	3 – 82 × 84								
Cilindrada		ℓ	1.330								
Ordem de injeção		—	1 – 3 – 2 – 1								
Velocidade de rotação		rpm	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	
Potência*	Contínua	kW(HP)	9.9 (13.3)	12.0 (16.1)	—	—	—	—	—	—	
	Nominal máx.	kW(HP)	11.0 (14.8)	13.2 (17.7)	14.6 (19.6)	16.0 (21.5)	17.5 (23.5)	19.0 (25.5)	20.5 (27.5)	21.9 (29.4)	
Rotação máxima sem carga		rpm	1575 ⁺⁵⁰ ₀	1870 ⁺⁵⁰ ₀	2180 ⁺⁵⁰ ₀	2375 ⁺⁵⁰ ₀	2570 ⁺⁵⁰ ₀	2780 ⁺⁵⁰ ₀	2970 ⁺⁵⁰ ₀	3180 ⁺⁵⁰ ₀	
Rotação mínima sem carga			≤1200		≤800						
Sentido de rotação		—	Anti-horário (visto do volante)								
Tomada de força		—	Volante								
Taxa de compressão		—	18.0								
Tempo de injeção (Inj. dir. aPMS)		Grau	10±1		12±1		14±1		16±1		
Pressão de compressão		MPa (kgf/cm ²)	3.04±0.1 (31±1), a 250 rpm								
Pressão de injeção		MPa (kgf/cm ²)	19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)								
Combustível recomendado		—	ISO 8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)								
Sistema de lubrificação		—	Lubrificação forçada, com bomba troçoide								
Capac. óleo lubrific. máx./efet.		ℓ	3.6/1.3		5.0/1.7						
Óleo lubrific. recomendado		—	Grau API classe CD ou superior								
Sistema de refrigeração		—	Refrigeração água com radiador								
Capacidade do sist. refriger.		ℓ	1.8 (só para motor)								
Ventilador: nº de pás e diâm.		mm	Tipo aspiração 6 x diâm. 335								
Diâm. polia V virabreq./vent.		mm	φ120/φ90		φ110/φ110						
Governador		—	Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)								
Sistema de partida		—	Elétrico								
*1. Dimensões: L x W x H		mm	553 × 489 × 565			520.5 × 489 × 565 / 528 × 489 × 565					
* 1. Peso seco		kg	138			112/128					
DESEMPENHO	Desempenho do governador (Faixa rpm. total)	Diferença de rpm transiente	%	≤10	≤8	≤12					
		Faixa rpm contínua	%	≤5	≤4	≤9	≤8	≤7	≤6		
		Tempo recuper.	Segundo	≤5			≤6				
		Oscil. rotação	rpm	≤15			≤25				
	Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)	0.25 ± 0.05 (2.5 ± 0.5)		0.29±0.05 (3.0±0.5)					
Marcha-lenta		≥0.06 (≥0.6)									

*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.
 Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante
 Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

1. Especificações e Desempenho

1-6 3TNE82

* Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

Item		Modelo	3TNE82												
		Unidade	CL	VM						CH		VH			
Aplicação		—	CL	VM						CH		VH			
Tipo		—	Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água												
Sistema de combustão		—	Sistema de injeção direta												
Nº de cilindros-diam.x curso		mm	3 – 82 x 90												
Cilindrada		ℓ	1.425												
Ordem de injeção		—	1 – 3 – 2 – 1												
Velocidade de rotação		rpm	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600
Potência*	Contínua	kW(HP)	10.5 (14.1)	12.7 (17.0)	—	—	—	—	—	—	21.0 (28.2)	24.4 (32.7)	—	—	—
	Nominal máx.	kW(HP)	11.6 (15.6)	14.0 (18.8)	15.5 (20.8)	16.9 (22.7)	18.4 (24.7)	19.9 (26.7)	21.3 (28.6)	23.2 (31.1)	23.2 (31.1)	26.9 (36.1)	24.4 (32.7)	25.6 (34.3)	26.9 (36.1)
Rotação máxima sem carga		rpm	1570 ⁺⁵⁰ ₀	1870 ⁺⁵⁰ ₀	2160 ⁺⁵⁰ ₀	2375 ⁺⁵⁰ ₀	2570 ⁺⁵⁰ ₀	2780 ⁺⁵⁰ ₀	2970 ⁺⁵⁰ ₀	3180 ⁺⁵⁰ ₀	3150 ⁺⁵⁰ ₀	3745 ⁺⁵⁰ ₀	3455 ⁺⁵⁰ ₀	3670 ⁺⁵⁰ ₀	3890 ⁺⁵⁰ ₀
Rotação mínima sem carga			≤1200	≤800						≤1500		≤800			
Sentido de rotação		—	Anti-horário (visto do volante)												
Tomada de força		—	Volante												
Taxa de compressão		—	18.0												
Tempo de injeção (Inj. dir. aPMS)		Grau	10±1	12±1	14±1	16±1	24±1	18±1	20±1	24±1					
Pressão de compressão		MPa (kgf/cm ²)	3.04 ± 0.1 (31 ± 1), a 250 rpm												
Pressão de injeção		MPa (kgf/cm ²)	19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)												
Combustível recomendado		—	ISO 8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)												
Sistema de lubrificação		—	Lubrificação forçada, com bomba trocôide												
Capac. óleo lubrific. máx./efet.		ℓ	4.7/1.8						6.9/2.1						
Óleo lubrific. recomendado		—	Grau API classe CD ou superior												
Sistema de refrigeração		—	Refrigeração água com radiador												
Capacidade do sist. refriger.		ℓ	2.0 (só para motor)												
Ventilador: nº de pás e diâm.		mm	Tipo aspiração 6 x diâm. 335												
Diâm. polia V virabreq./vent.		mm	φ120/φ90	φ110/φ110											
Governador		—	Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)												
Sistema de partida		—	Elétrico												
*1. Dimensões L x W x H		mm	589x486x623	556 x 486 x 623 / 564 x 486 x 623					564 x 486 x 623		556 x 486 x 623 / 564 x 486 x 623				
* 1. Peso seco		kg	161	138/155						149		138/149			
DESEMPENHO	Desempenho do governador (Faixa de rpm total)	Diferença de rpm transiente	%	≤10	≤8	≤12						≤10	≤8	≤12	
		Faixa rpm contínua	%	≤5	≤4	≤8	≤7	≤6	≤5	≤4	≤8				
		Tempo recuper.	Segundo	≤5	≤6						≤5	≤6			
		Oscil. rotação	rpm	≤15	≤25						≤30				
Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)	0.29±0.05 (3.0±0.5)	0.34±0.05 (3.5±0.5)											
	Marcha-lenta		≥0.06 (≥0.6)												

*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.

Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante

Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

1. Especificações e Desempenho

1-7 3TNE84

* Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

Item		Modelo	3TNE84												
		Unidade	CL	VM				CH	VH						
Aplicação		—	CL	VM				CH	VH						
Tipo		—	Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água												
Sistema de combustão		—	Sistema de injeção direta												
Nº de cilindros-diam.x curso		mm	3 – 84 x 90												
Cilindrada		ℓ	1.496												
Ordem de injeção		—	1 – 3 – 2 – 1												
Velocidade de rotação		rpm	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600
Potência*	Contínua	kW(HP)	11.3 (15.2)	13.5 (18.1)	—	—	—	—	—	—	22.4 (30.0)	26.1 (35.0)	—	—	—
	Nominal máx.	kW(HP)	12.4 (16.6)	14.8 (19.8)	16.4 (22.0)	18.1 (24.3)	19.7 (26.4)	21.3 (28.6)	23.0 (30.8)	24.6 (33.0)	24.6 (33.0)	28.7 (38.5)	25.6 (34.3)	27.0 (36.2)	28.3 (38.0)
Rotação máxima sem carga		rpm	1600 ⁺⁵⁰ ₀	1900 ⁺⁵⁰ ₀	2175 ⁺⁵⁰ ₀	2375 ⁺⁵⁰ ₀	2600 ⁺⁵⁰ ₀	2800 ⁺⁵⁰ ₀	3000 ⁺⁵⁰ ₀	3225 ⁺⁵⁰ ₀	3200 ⁺⁵⁰ ₀	3800 ⁺⁵⁰ ₀	3455 ⁺⁵⁰ ₀	3670 ⁺⁵⁰ ₀	3870 ⁺⁵⁰ ₀
Rotação mínima sem carga			≤1200	≤800				≤1500		≤800					
Sentido de rotação		—	Anti-horário (visto do volante)												
Tomada de força		—	Volante												
Taxa de compressão		—	18.0												
Tempo de injeção (Inj. dir. aPMS)		Grau	10±1	12±1	14±1	16±1	24±1	18±1	20±1	24±1					
Pressão de compressão		MPa (kgf/cm ²)	3.24 ± 0.1 (33 ± 1), at 250 rpm												
Pressão de injeção		MPa (kgf/cm ²)	19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)												
Combustível recomendado		—	ISO 8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)												
Sistema de lubrificação		—	Lubrificação forçada, com bomba trocôide												
Capac. óleo lubrific. máx./efet.		ℓ	4.7/1.8				6.9/2.1								
Óleo lubrific. recomendado		—	Grau API classe CD ou superior												
Sistema de refrigeração		—	Refrigeração água com radiador												
Capacidade do sist. refriger.		ℓ	2.0 (só para motor)												
Ventilador: nº de pás e diâm.		mm	Tipo aspiração 6 x diâm. 335												
Diâm. polia V virabreq./vent.		mm	φ120/φ90	φ110/φ110											
Governador		—	Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)												
Sistema de partida		—	Elétrico												
*1. Dimensões: L x W x H		mm	589x486x623	556 x 486 x 623 / 564 x 486 x 623				564 x 486 x 623			556 x 486 x 623 / 564 x 486 x 623				
* 1. Peso seco		kg	161	138/155				149			138 / 149				
DESEMPENHO	Desempenho do governador (Faixa rpm total)	Diferença de rpm transiente	%	≤10	≤8	≤12				≤10	≤8	≤12			
		Faixa rpm contínua	%	≤5	≤4	≤9	≤8	≤7	≤5	≤4	≤8				
		Tempo recuper.	Segundo	≤5		≤6				≤5		≤6			
		Oscil. rotação	rpm	≤15		≤25				≤30					
	Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)	0.29±0.05 (3.0±0.5)		0.34±0.05 (3.5±0.5)				0.39±0.05 (4.0±0.5)					
Marcha-lenta			≥0.06 (≥0.6)												

*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.
 Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante
 Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

1. Especificações e Desempenho

1-8 3TNE88

* Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

Item		Modelo	3TNE88															
		Unidade																
ESPECIFICAÇÕES	Aplicação	—	CL				VM											
	Tipo	—	Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água															
	Sistema de combustão	—	Sistema de injeção direta															
	Nº de cilindros-diam.x curso	mm	3 – 88 x 90															
	Cilindrada	ℓ	1.642															
	Ordem de injeção	—	1 – 3 – 2 – 1															
	Velocidade de rotação	rpm	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000								
	Potência*	Contínua	kW(HP)	12.3 (16.5)	14.8 (19.8)	—	—	—	—	—	—							
		Nominal máx.	kW(HP)	13.5 (18.1)	16.3 (21.9)	18.0 (24.1)	19.9 (26.7)	21.6 (29.0)	23.5 (31.5)	25.2 (33.8)	27.1 (36.3)							
	Rotação máxima sem carga	rpm	1600 ⁺⁵⁰ ₀		1900 ⁺⁵⁰ ₀		2175 ⁺⁵⁰ ₀		2375 ⁺⁵⁰ ₀		2600 ⁺⁵⁰ ₀		2800 ⁺⁵⁰ ₀		3000 ⁺⁵⁰ ₀		3225 ⁺⁵⁰ ₀	
	Rotação mínima sem carga		≤1200				≤800											
	Sentido de rotação	—	Anti-horário (visto do volante)															
	Tomada de força	—	Volante															
	Taxa de compressão	—	18.0															
	Tempo de injeção (Inj. dir. aPMS)	Grau	10±1		12±1		14±1		16±1									
	Pressão de compressão	MPa (kgf/cm ²)	3.43 ± 0.1 (35 ± 1), a 250 rpm															
	Pressão de injeção	MPa (kgf/cm ²)	19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)															
	Combustível recomendado	—	ISO 8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)															
	Sistema de lubrificação	—	Lubrificação forçada, com bomba trocói															
	Capac. óleo lubrific. máx./efet.	ℓ	4.7/1.8						6.9/2.1									
	Óleo lubrific. recomendado	—	Grau API classe CD ou superior															
	Sistema de refrigeração	—	Refrigeração água com radiador															
	Capacidade do sist. refriger.	ℓ	2.0 (só para motor)															
	Ventilador: nº de pás e diâm.	mm	Tipo aspiração 6 x diâm. 335															
	Diâm. polia V virabreq./vent.	mm	φ120/φ90			φ110/φ110												
	Governador	—	Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)															
	Sistema de partida	—	Elétrico															
	*1. Dimensões: L x W x H	mm	589 x 486 x 623			556 x 486 x 623 / 564 x 486 x 623												
* 1. Peso seco	kg	161			138/155													
DESEMPENHO	Desempenho do governador (Faixa rpm total)	Diferença de rpm transiente	%	≤10	≤8	≤12												
		Faixa rpm contínua	%	≤5	≤4	≤9	≤8	≤7										
		Tempo recuper.	Segundo	≤5			≤6											
		Oscil. rotação	rpm	≤15			≤25											
	Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)	0.29 ± 0.05 (3.0 ± 0.5)	0.34 ± 0.05 (3.5 ± 0.5)													
Marcha-lenta			≥0.06 (≥0.6)															

*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.

Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante

Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

1. Especificações e Desempenho

1-9 4TNE82

* Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

		Modelo	4TNE82													
		Unidade	CL	VM						CH	VH					
Aplicação		—	CL	VM						CH	VH					
Tipo		—	Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água													
Sistema de combustão		—	Sistema de injeção direta													
Nº de cilindros-diam.x curso		mm	4 – 82 x 90													
Cilindrada		ℓ	1.901													
Ordem de injeção		—	1 – 3 – 4 – 2 – 1													
Velocidade de rotação		rpm	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600	
Potência*	Contínua	kW(HP)	14.3 (19.2)	17.1 (22.9)	—	—	—	—	—	—	27.7 (37.1)	32.7 (43.9)	—	—	—	
	Nominal máx.	kW(HP)	15.7 (21.1)	18.8 (25.2)	20.6 (27.6)	22.6 (30.3)	24.5 (32.9)	26.5 (35.5)	28.5 (38.2)	30.5 (40.9)	30.5 (40.9)	36.0 (48.3)	32.4 (43.4)	34.2 (45.9)	36.0 (48.3)	
Rotação máxima sem carga		rpm	1575 ⁺⁵⁰ ₀	1870 ⁺⁵⁰ ₀	2160 ⁺⁵⁰ ₀	2375 ⁺⁵⁰ ₀	2570 ⁺⁵⁰ ₀	2780 ⁺⁵⁰ ₀	2970 ⁺⁵⁰ ₀	3180 ⁺⁵⁰ ₀	3150 ⁺⁵⁰ ₀	3745 ⁺⁵⁰ ₀	3455 ⁺⁵⁰ ₀	3670 ⁺⁵⁰ ₀	3890 ⁺⁵⁰ ₀	
Rotação mínima sem carga			≤1200	≤800						≤1500		≤800				
Sentido de rotação		—	Anti-horário (visto do volante)													
Tomada de força		—	Volante													
Taxa de compressão		—	18.0													
Tempo de injeção (Inj. dir. aPMS)		Grau	10±1	12±1	14±1			16±1		24±1	18±1	20±1	24±1			
Pressão de compressão		MPa (kgf/cm ²)	3.04±0.1 (31±1), a 250 rpm													
Pressão de injeção		MPa (kgf/cm ²)	19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)													
Combustível recomendado		—	ISO 8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)													
Sistema de lubrificação		—	Lubrificação forçada, com bomba trocôide													
Capac. óleo lubrific. máx./efet.		ℓ	5.8/2.3						7.9/2.5							
Óleo lubrific. recomendado		—	Grau API classe CD ou superior													
Sistema de refrigeração		—	Refrigeração água com radiador													
Capacidade do sist. refriger.		ℓ	2.7 (só para motor)													
Ventilador: nº de pás e diâm.		mm	Tipo aspiração 6 x diâm. 370													
Diâm. polia V virabreq./vent.		mm	φ120/φ90		φ110/φ110											
Governador		—	Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)													
Sistema de partida		—	Elétrico													
*1. Dimensões: L x W x H		mm	683 x 498.5 x 618			632 x 448.5 x 618 / 658 x 498.5 x 618						658 x 498.5 x 618		650 x 498.5 x 618 / 658 x 498 x 618		
* 1. Peso seco		kg	184			160/170						170		160/170		
DESEMPENHO	Desempenho do governador (Faixa rpm total)	Diferença de rpm transiente	%	≤10	≤8	≤12						≤10	≤8	≤12		
		Faixa rpm contínua	%	≤5	≤4	≤8	≤7	≤6		≤5	≤4	≤8				
		Tempo recuper.	Segundo	≤5		≤6						≤5		≤6		
		Oscil. rotação	rpm	≤15			≤25						≤30			
Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)	0.29±0.05 (3.0±0.5)			0.34±0.05 (3.5±0.5)										
	Marcha-lenta		≥0.06 (≥0.6)													

*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.

Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante

Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

1. Especificações e Desempenho

1-10 4TNE84

* Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

Item		Modelo	4TNE84												
		Unidade	CL	VM				CH	VH						
Aplicação		—	CL	VM				CH	VH						
Tipo		—	Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água												
Sistema de combustão		—	Sistema de injeção direta												
Nº de cilindros-diam.x curso		mm	4 – 84 x 90												
Cilindrada		ℓ	1.995												
Ordem de injeção		—	1 – 3 – 4 – 2 – 1												
Velocidade de rotação		rpm	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600
Potência*	Contínua	kW(HP)	14.9 (20.0)	17.7 (23.7)	—	—	—	—	—	—	29.9 (40.1)	34.7 (46.5)	—	—	—
	Nominal máx.	kW(HP)	16.4 (22.0)	19.5 (26.1)	21.9 (29.4)	24.1 (32.3)	26.3 (35.3)	28.5 (38.2)	30.7 (41.2)	32.9 (44.1)	32.9 (44.1)	38.2 (51.2)	33.9 (45.5)	35.8 (48.0)	38.2 (51.2)
Rotação máxima sem carga		rpm	1575 ⁺⁵⁰ ₀	1870 ⁺⁵⁰ ₀	2180 ⁺⁵⁰ ₀	2400 ⁺⁵⁰ ₀	2590 ⁺⁵⁰ ₀	2810 ⁺⁵⁰ ₀	2995 ⁺⁵⁰ ₀	3210 ⁺⁵⁰ ₀	3150 ⁺⁵⁰ ₀	3745 ⁺⁵⁰ ₀	3455 ⁺⁵⁰ ₀	3670 ⁺⁵⁰ ₀	3890 ⁺⁵⁰ ₀
Rotação mínima sem carga			rpm	≤1200			≤800			≤1500			≤800		
Sentido de rotação		—	Anti-horário (visto do volante)												
Tomada de força		—	Volante												
Taxa de compressão		—	18.0												
Tempo de injeção (Inj. dir. aPMS)		Grau	10±1	12±1	14±1	16±1	24±1	18±1	20±1	24±1					
Pressão de compressão		MPa (kgf/cm ²)	3.24±0.1 (33±1), a 250 rpm												
Pressão de injeção		MPa (kgf/cm ²)	19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)						19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)						
Combustível recomendado		—	ISO 8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)												
Sistema de lubrificação		—	Lubrificação forçada, com bomba trocída												
Capac. óleo lubrific. máx./efet.		ℓ	5.8/2.3						7.9/2.5						
Óleo lubrific. recomendado		—	Grau API classe CD ou superior												
Sistema de refrigeração		—	Refrigeração água com radiador												
Capacidade do sist. refriger.		ℓ	2.7 (só para motor)												
Ventilador: nº de pás e diâm.		mm	Tipo aspiração 6 x diâm. 370												
Diâm. polia V virabreq./vent.		mm	φ120/φ90	φ110/φ110											
Governador		—	Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)												
Sistema de partida		—	Elétrico												
*1. Dimensões: L x W x H		mm	683 x 498.5 x 618	632 x 498.5 x 618/658 x 498.5 x 618						658 x 498.5 x 618	650 x 498.5 x 618/658 x 498.5 x 618				
* 1. Peso seco		kg	184	160/170						170	160 / 170				
DESEMPENHO	Desempenho do governador (máx. rpm)	Diferença de veloc. transiente	%	≤10	≤8	≤12				≤10	≤8	≤12			
		Faixa velocidade contínua	%	≤5	≤4	≤9	≤8	≤7	≤5	≤4	≤8				
	Tempo recuper.	Segundo	≤5		≤6				≤5		≤6				
	Oscil. rotação	rpm	≤15		≤25				≤30						
Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)	0.29±0.05 (3.0±0.5)			0.34±0.05 (3.5±0.5)									
	Marcha-lenta	MPa (kgf/cm ²)	≥0.06 (≥0.6)												

*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.

Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante

Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

1. Especificações e Desempenho

1-11 4TNE88

* Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

Item		Modelo	4TNE88								
		Unidade	CL		VM						
Aplicação		—	CL		VM						
Tipo		—	Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água								
Sistema de combustão		—	Sistema de injeção direta								
Nº de cilindros-diam.x curso		mm	4 – 88 x 90								
Cilindrada		ℓ	2.189								
Ordem de injeção		—	1 – 3 – 4 – 2 – 1								
Velocidade de rotação		rpm	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	
Potência*	Contínua	kW(HP)	16.4 (22.0)	19.6 (26.3)	—	—	—	—	—	—	
	Nominal máx.	kW(HP)	18.0 (24.1)	21.6 (29.0)	24.1 (32.3)	26.5 (35.5)	28.8 (38.6)	31.3 (42.0)	33.7 (45.2)	36.0 (48.3)	
Rotação máxima sem carga		rpm	1575 ⁺⁵⁰ ₀	1870 ⁺⁵⁰ ₀	2180 ⁺⁵⁰ ₀	2400 ⁺⁵⁰ ₀	2590 ⁺⁵⁰ ₀	2810 ⁺⁵⁰ ₀	2995 ⁺⁵⁰ ₀	3210 ⁺⁵⁰ ₀	
Rotação mínima sem carga			≤1200		≤800						
Sentido de rotação		—	Anti-horário (visto do volante)								
Tomada de força		—	Volante								
Taxa de compressão		—	18.0								
Tempo de injeção (Inj. dir. aPMS)		Grau	10±1		12±1		14±1		16±1		
Pressão de compressão		MPa (kgf/cm ²)	3.43±0.1 (35±1), at 250 rpm								
Pressão de injeção		MPa (kgf/cm ²)	19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)						19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)		
Combustível recomendado		—	ISO B8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)								
Sistema de lubrificação		—	Lubrificação forçada, com bomba trocói-de								
Capac. óleo lubrific. máx./efet.		ℓ	5.8/2.3						7.9/2.5		
Óleo lubrific. recomendado		—	Grau API classe CD ou superior								
Sistema de refrigeração		—	Refrigeração água com radiador								
Capacidade do sist. refriger.		ℓ	2.7 (só para motor)								
Ventilador: nº de pás e diâm.		mm	Tipo aspiração 6 x diâm. 370								
Diâm. polia V virabreq./vent.		mm	φ120/φ90		φ110/φ110						
Governador		—	Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)								
Sistema de partida		—	Elétrico								
*1. Dimensões: L x W x H		mm	683 x 498.5 x 618			632 x 498.5 x 618 / 658 x 498.5 x 618					
* 1. Peso seco		kg	184			160 /170					
DESEMPENHO	Desempenho do governador (Faixa máx. total)	Diferença de rpm transiente	%	≤10	≤8	≤12					
		Faixa de rpm contínua	%	≤5	≤4	≤9	≤8	≤7			
		Tempo recuper.	Segundo	≤5			≤6				
		Oscil. rotação	rpm	≤15			≤25				
Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)	0.29 ± 0.05 (3.0 ± 0.5)	0.34±0.05 (3.5±0.5)							
	Marcha-lenta		≥0.06 (≥0.6)								

*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.

Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante

Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

1. Especificações e Desempenho

1-12 3TNE84T

* Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

Item		Modelo	3TNE84T													
			Unidade		CL	VM				CH	VH					
Aplicação		—														
Tipo		—	Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água													
Sistema de combustão		—	Sistema de injeção direta													
Nº de cilindros-diam.x curso		mm	3 – 84 x 90													
Cilindrada		ℓ	1.496													
Ordem de injeção		—	1 – 3 – 2 – 1													
Velocidade de rotação		rpm	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600	
Potência*	Contínua	kW(HP)	14.0 (18.8)	16.6 (22.3)	—	—	—	—	—	—	28.0 (37.5)	30.5 (40.9)	—	—	—	
	Nominal máx.	kW(HP)	15.8 (21.2)	18.8 (25.2)	21.0 (28.2)	22.8 (30.6)	25.0 (33.5)	26.9 (36.1)	29.1 (39.0)	30.9 (41.4)	30.9 (41.4)	34.2 (45.9)	32.0 (42.9)	33.1 (44.4)	34.2 (45.9)	
Rotação máxima sem carga		rpm	1600 ⁺⁵⁰ ₀	1900 ⁺⁵⁰ ₀	2175 ⁺⁵⁰ ₀	2375 ⁺⁵⁰ ₀	2600 ⁺⁵⁰ ₀	2800 ⁺⁵⁰ ₀	3020 ⁺⁵⁰ ₀	3240 ⁺⁵⁰ ₀	—	—	—	—	—	
Rotação mínima sem carga			1200 ⁺⁵⁰ ₀	≤800 ⁺⁵⁰ ₀				—				—				
Sentido de rotação		—	Anti-horário (visto do volante)													
Tomada de força		—	Volante													
Taxa de compressão		—	18.0													
Tempo de injeção (Inj. dir. aPMS)		Grau	10±1	12±1		14±1		16±1		—		—		—		
Pressão de compressão		MPa (kgf/cm ²)	2.94 ± 0.1 (30 ± 1), a 250 rpm													
Pressão de injeção		MPa (kgf/cm ²)	19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)													
Combustível recomendado		—	ISO 8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)													
Sistema de lubrificação		—	Lubrificação forçada, com bomba trocôide													
Capac. óleo lubrific. máx./efet.		ℓ	4.8 / 1.9				—				—					
Óleo lubrific. recomendado		—	Grau API classe CD ou superior													
Sistema de refrigeração		—	Refrigeração água com radiador													
Capacidade do sist. refriger.		ℓ	2.0 (só para motor)													
Ventilador: nº de pás e diâm.		mm	Tipo aspiração 6 x diâm. 335													
Diâm. polia V virabreq./vent.		mm	φ110/φ90		φ110/φ110											
Governador		—	Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)													
Sistema de partida		—	Elétrico													
*1. Dimensões: L x W x H		mm	589x54.0x629			632 x 540 x 629 / 632 x 540 x 629				—		—				
* 1. Peso seco		kg	166			147/160				—		—				
DESEMPENHO	Desempenho do governador (Faixa de rpm total).	Diferença de rpm transiente	%	≤10	≤8	≤12				—		—				
		Faixa rpm contínua	%	≤5	≤4	≤9	≤8	≤8		—		—				
		Tempo recuper.	Segundo	≤5			≤6				—		—			
		Oscil. rotação	rpm	≤15			≤22				—					
Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)	0.29±0.05 (3.0±0.5)		0.34±0.05(3.5±0.5)											
	Marcha-lenta		≥0.06 (≥0.6)													

*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.

Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante

Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

1. Especificações e Desempenho

1-13 4TNE84T

* Condições de potência de saída: contrapressão de admissão >/- 250 mmAq. Contrapressão de escapamento >/- 550 mmAq. Outras condições de acordo com JIS D 1005-1986. Após período de amaciamento mínimo de 30 horas.

Item		Modelo	4TNE84T													
		Unidade	CL	VM				CH	VH							
Aplicação		—														
Tipo		—	Motor diesel, vertical, 4 tempos, refrigerado com água													
Sistema de combustão		—	Sistema de injeção direta													
Nº de cilindros-diam.x curso		mm	4 – 84 x 90													
Cilindrada		ℓ	1.995													
Ordem de injeção		—	1 – 3 – 4 – 2 – 1													
Velocidade de rotação		rpm	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3000	3600	3200	3400	3600	
Potência*	Contínua	kW(HP)	19.1 (25.6)	24.3 (32.6)	—	—	—	—	—	—	37.1 (49.8)	40.8 (54.7)	—	—	—	
	Nominal máx.	kW(HP)	21.3 (28.6)	26.9 (36.1)	28.0 (37.5)	30.5 (40.9)	33.5 (44.9)	35.7 (47.9)	38.6 (51.8)	41.2 (55.3)	41.2 (55.3)	45.6 (61.2)	42.7 (57.3)	44.1 (59.1)	45.6 (61.2)	
Rotação máxima sem carga		rpm	1600 ⁺⁵⁰ ₀	1900 ⁺⁵⁰ ₀	2175 ⁺⁵⁰ ₀	2375 ⁺⁵⁰ ₀	2600 ⁺⁵⁰ ₀	2800 ⁺⁵⁰ ₀	3000 ⁺⁵⁰ ₀	3225 ⁺⁵⁰ ₀	—	—	—	—	—	
Rotação mínima sem carga			1200 ⁺⁵⁰ ₀	800 ⁺⁵⁰ ₀				—		—						
Sentido de rotação		—	Anti-horário (visto do volante)													
Tomada de força		—	Volante													
Taxa de compressão		—	18.0													
Tempo de injeção (Inj. dir. aPMS)		Grau	10±1	12±1	14±1	16±1	—				—	—	—	—		
Pressão de compressão		MPa (kgf/cm ²)	2.94±0.1 (30±1), at 250 rpm													
Pressão de injeção		MPa (kgf/cm ²)	19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)						19.6 ^{+1.0} ₀ (200 ⁺¹⁰ ₀)							
Combustível recomendado		—	ISO 8217 DMA, BS2869 A1 ou A2 (Índice Cetânico 45 mín.)													
Sistema de lubrificação		—	Lubrificação forçada, com bomba trocôide													
Capac. óleo lubrific. máx./efet.		ℓ	5.8/2.3				—									
Óleo lubrific. recomendado		—	Grau API classe CD ou superior													
Sistema de refrigeração		—	Refrigeração água com radiador													
Capacidade do sist. refriger.		ℓ	2.7 (só para motor)													
Ventilador: nº de pás e diâm.		mm	Tipo aspiração 6 x diâm. 370													
Diâm. polia V virabreq./vent.		mm	φ110/φ90		φ110/φ110											
Governador		—	Governador mecânico, centrífugo (tipo todas as velocidades)													
Sistema de partida		—	Elétrico													
*1. Dimensões: L x W x H		mm	674 x 498.5 x 713		641 x 498.5 x 713 / 649 x 498.5 x 713				—				—			
* 1. Peso seco		kg	184		165 / 175				—				—			
DESEMPENHO	Desempenho do governador (Faixa de rpm total)	Diferença de rpm transiente	%	≤10	≤8	≤12				—		—				
		Faixa de rpm contínua	%	≤5	≤4	≤9	≤8	≤7	—		—					
		Tempo recuper.	Segundo	≤5		≤6				—		—				
		Oscil. rotação	rpm	≤15		≤22				—						
Pressão do óleo lubrificante.	Oper. nominal	MPa (kgf/cm ²)	0.29±0.05 (3.0±0.5)				0.34±0.05 (3.5±0.5)									
	Marcha-lenta		≥0.06 (≥0.6)													

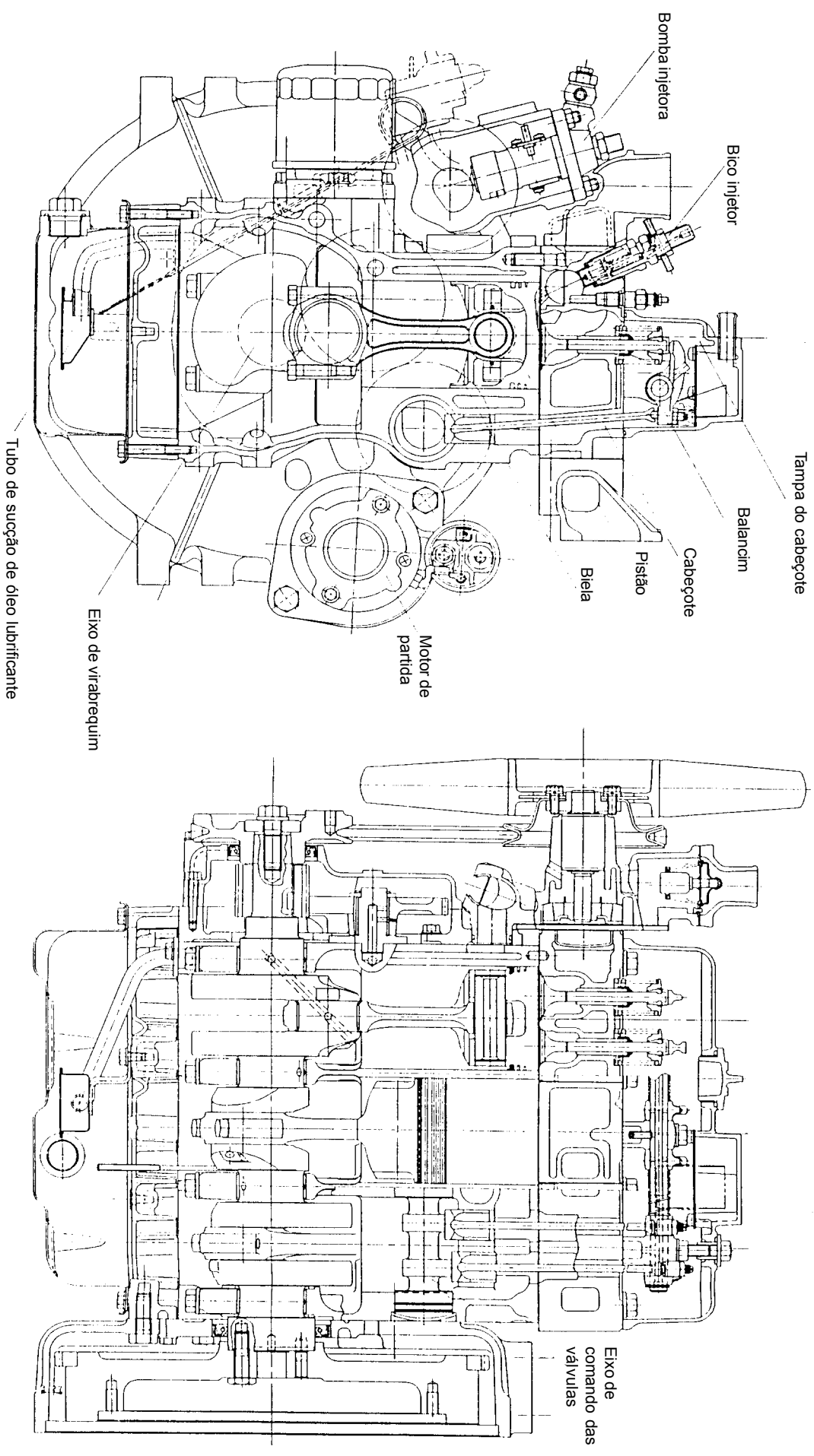
*1. Designação da dimensão do motor e peso seco em números.

Aplicação CL/CH: motor com carcaça do volante

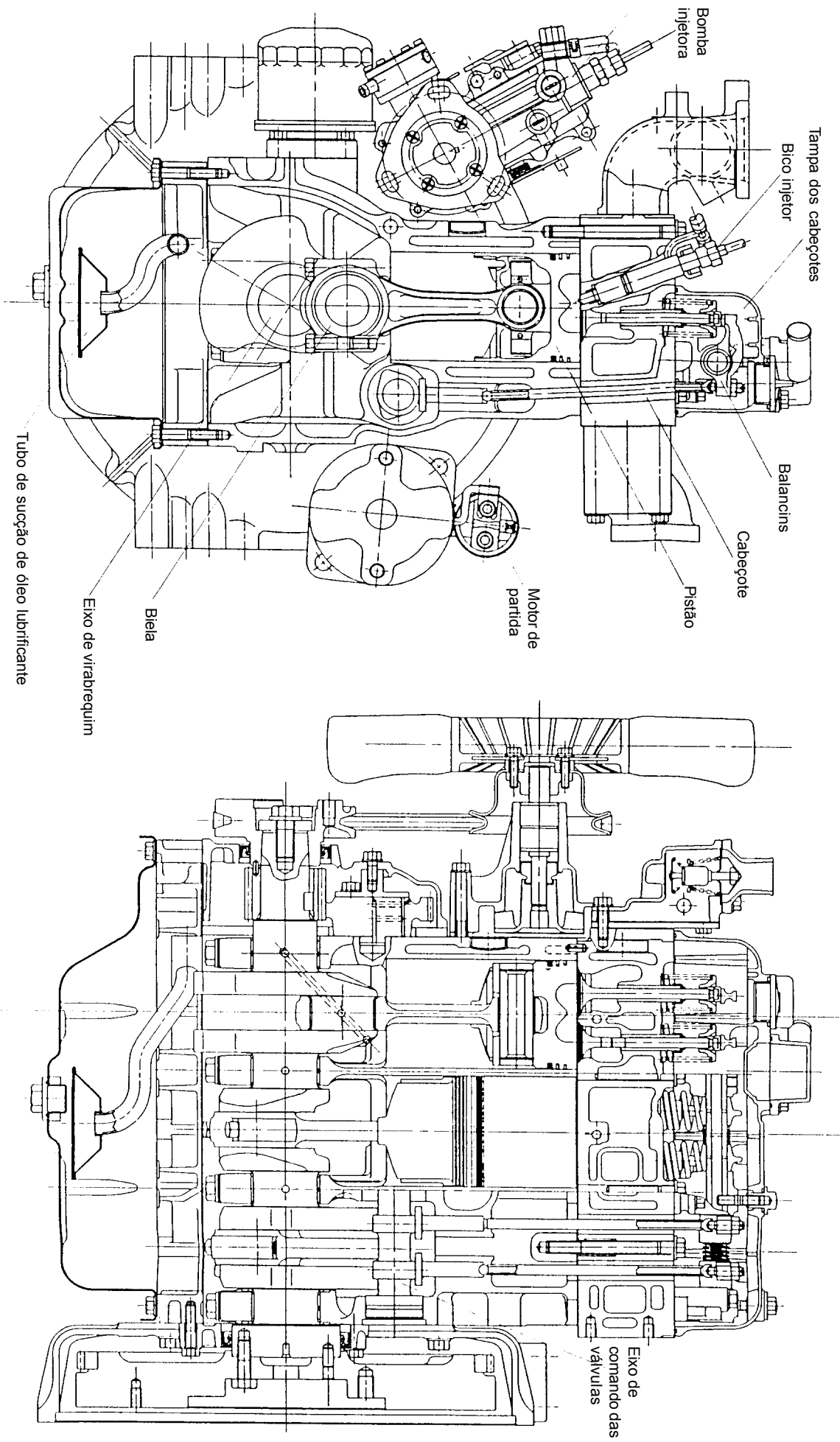
Aplicação VM/VH: motor com contraplaca/com carcaça do volante

2. Injetor

2-1. Sistema Especial com Câmara de Pré-Combustão Tipo Turbilhonamento (Injeção Indireta)



2-2. Sistema de Injeção Direta



3. Água de Refrigeração, Óleo Lubrificante e Óleo Diesel

3-1. Água de refrigeração

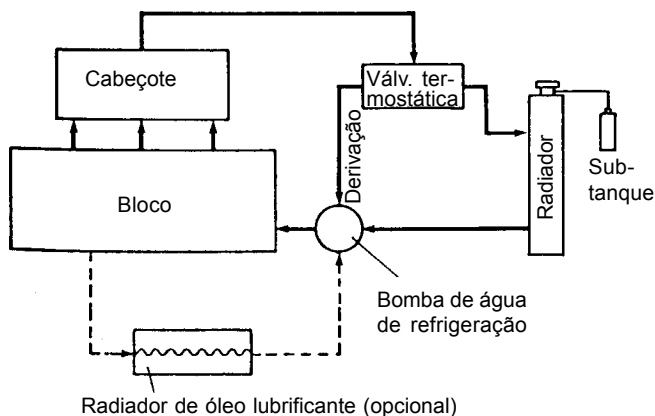
1. Uso correto da água de refrigeração

As impurezas da água de refrigeração são depositadas no motor e no radiador em forma de incrustações e causam oxidação. Por essa razão, a condução térmica do sistema de refrigeração e a vazão da água de refrigeração ficam prejudicadas e reduzem a capacidade de arrefecimento provocando superaquecimento do motor. Portanto, drene a água de refrigeração em intervalos de 400 horas ou um ano. Nunca use água não tratada no sistema de refrigeração.

Para evitar o congelamento da água de refrigeração em baixas temperaturas, assegure-se de usar uma solução anticongelante. Para maiores informações sobre o uso correto e o tipo de produtos anticorrosivos, anticongelantes e para limpeza, consulte seu distribuidor mais próximo.

2. Esquema do sistema da água de refrigeração

Sistemas para injeção direta e injeção indireta



3-2. Óleo lubrificante

1. Uso correto do óleo lubrificante

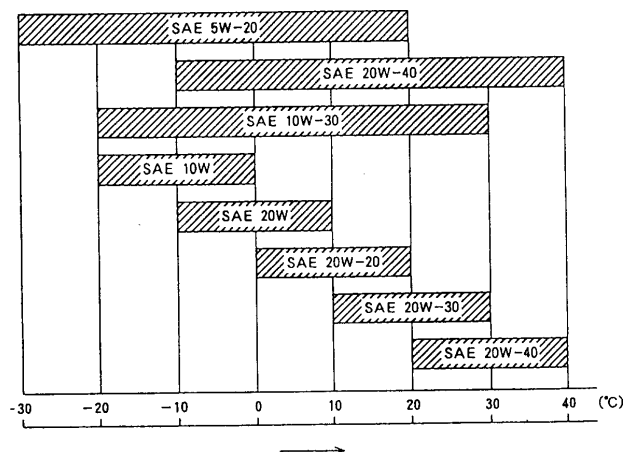
O uso do óleo lubrificante correto acarreta o seguinte:

- (1) As partes móveis do motor ficam protegidas contra o atrito e o desgaste.
- (2) As peças do motor ficam protegidas contra oxidação e corrosão.
- (3) As partes do motor submetidas a altas temperaturas são efetivamente refrigeradas.
- (4) O motor fica protegido contra vazamentos de gases de combustão.
- (5) As peças do motor ficam protegidas contra depósitos de lodo.

Por essas razões, use óleo lubrificante API classe CD ou superior.

[Referência: Óleo lubrificante a usar em temperatura ambiente]

Selecione a viscosidade do óleo lubrificante dependendo da temperatura ambiente na qual o motor é utilizado, de acordo com SAE nos graus do diagrama abaixo.

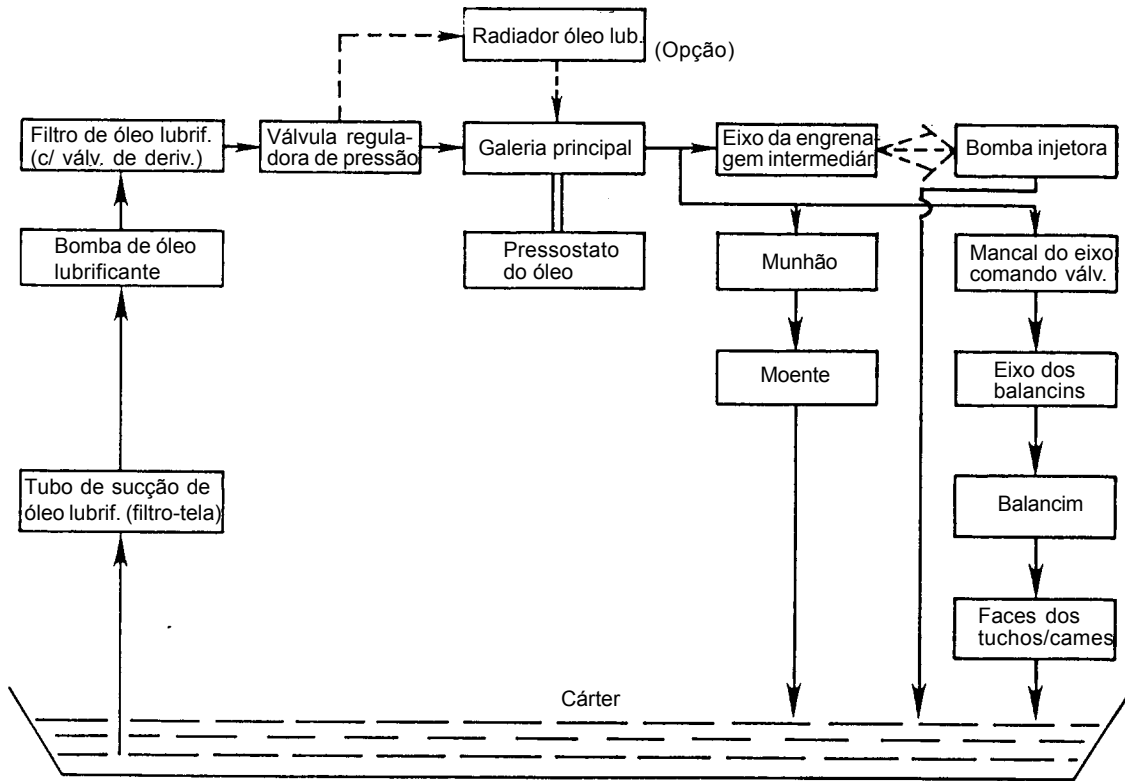


Temperatura ambiente na qual o motor trabalha, °C

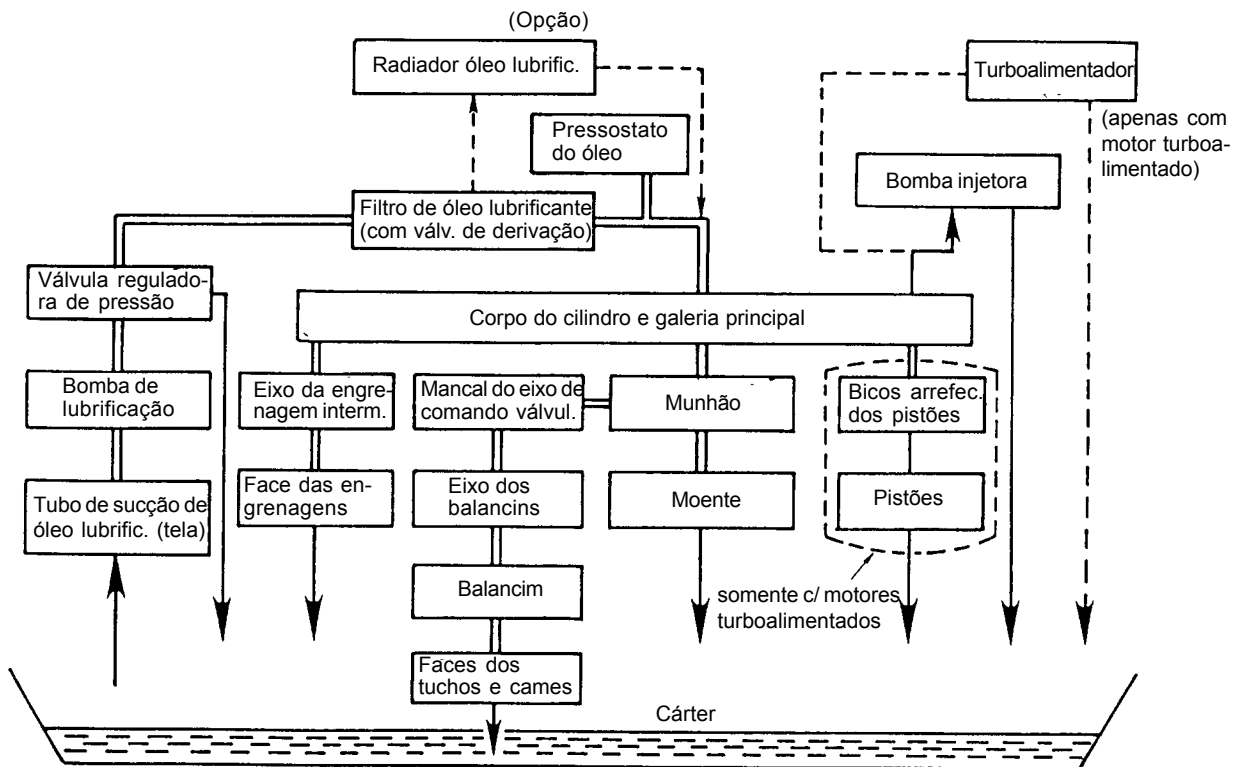
▨▨▨▨▨: Grau SAE de serviço recomendado

2. Esquema do sistema de lubrificação

(1) Motor com injeção indireta e aspirado



(2) Motor com injeção direta e turboalimentado



3-3. Óleo combustível

1. Uso adequado de óleo diesel

Use óleo diesel equivalente ou melhor que o ISO 8217 DMA, BS2869 Parte 1, classe A1 ou Parte 2, classe A2. (Índice Cetânico: 45 mín.) Instrua seu cliente sobre o uso correto do óleo combustível para evitar os problemas seguintes:

(1) Depósitos na válvula de escapamento

Depósitos na válvula de escapamento causam a mistura de óleo não queimado com os gases de escapamento e erosão da sede da válvula de escapamento, além de problemas de compressão, combustão incompleta, consumo excessivo de combustível, etc.

(2) Depósitos nos canaletos dos anéis

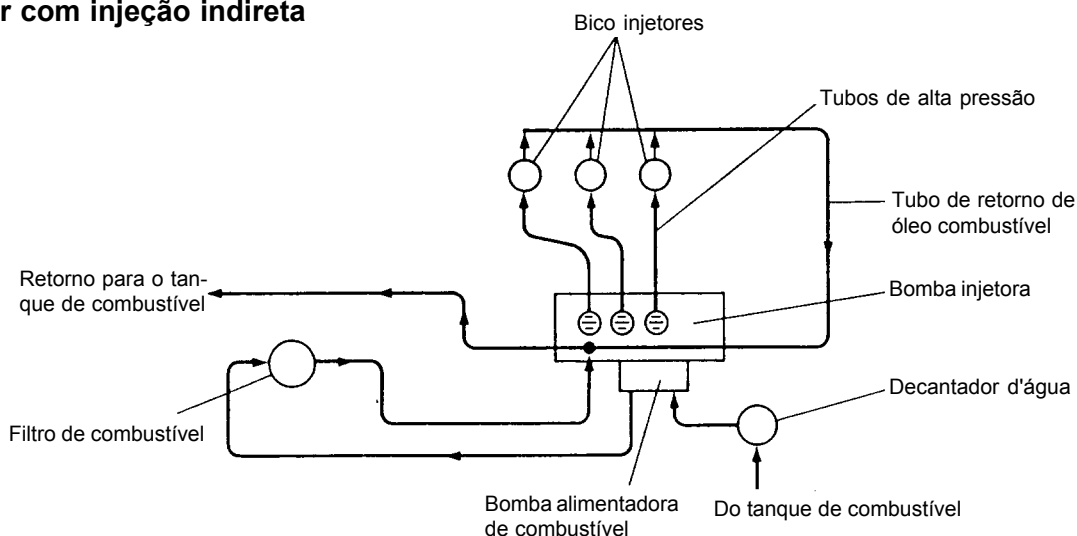
Depósitos nos canaletos dos anéis causam escapamento de gases, lubrificação incorreta, combustão imperfeita, consumo excessivo de combustível, contaminação do óleo lubrificante, desgaste prematuro, etc. dos casquilhos e anéis.

(3) Obstrução ou corrosão dos furos dos injetores

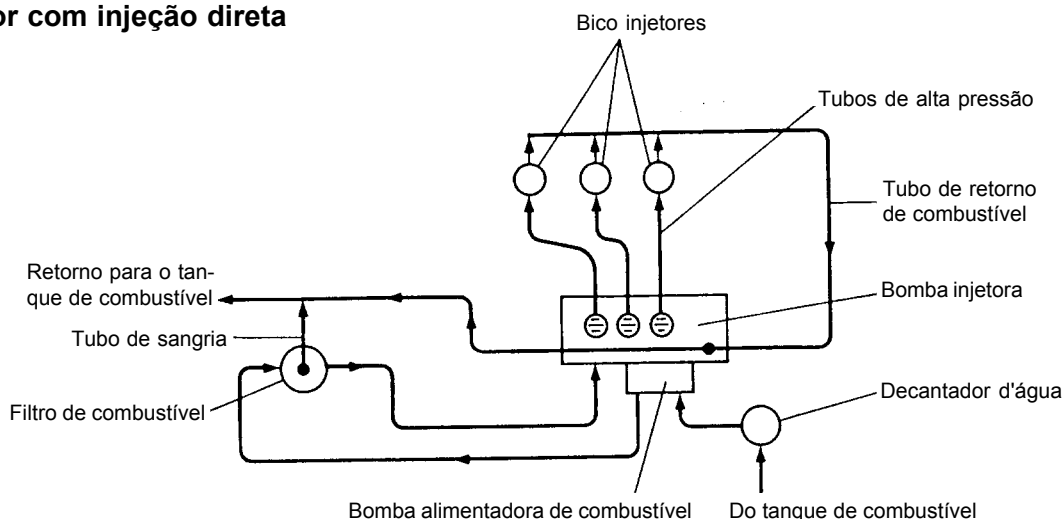
A combustão imperfeita provoca o desgaste e corrosão do mecanismo de injeção e obstrução dos injetores.

2. Esquema do sistema de combustível

(1) Motor com injeção indireta



(2) Motor com injeção direta



4-2 Diagnóstico de falhas através de medição da pressão de compressão

*: Para o procedimento de medição da compressão, veja o capítulo 6, 6-1. Medição da pressão de compressão.

Redução da pressão de compressão do cilindro é uma das maiores causas do aumento da passagem dos gases de combustão para o cárter (blow-by), que causa contaminação e aumento do consumo de óleo lubrificante e outros problemas, assim como falha de partida do motor.

A pressão de compressão é influenciada pelos seguintes fatores:

1. Grau de folga entre o pistão e o cilindro.
2. Grau de folga ao redor das sedes das válvulas de admissão/escape.

3. Vazamento de gás através da junta do bico ou junta do cabeçote.

Além disso, a pressão de compressão diminui conforme as peças do motor se desgastam e perdem a durabilidade pelo uso do motor por um longo período.

Riscos no cilindro ou no pistão causados por pó ou materiais estranhos através de elemento do filtro do ar obstruído, e desgaste ou quebra dos anéis de pistão também reduzem a pressão de compressão. Por essa razão, diagnostique o estado do motor medindo a pressão de compressão.

(1) Causas e medidas corretivas a tomar se a pressão de compressão for inferior ao valor-limite.

* Para o valor-limite da pressão de compressão, veja o Capítulo 6, 6-1 Medição da pressão de compressão.

Nº	Item	Causa	Correção
1	<ul style="list-style-type: none"> • Elemento filtrante do filtro do ar 	<ul style="list-style-type: none"> • Elemento filtrante obstruído • Elemento filtrante quebrado • Vedação do elemento filtrante com defeito 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpe o elemento filtrante • Substitua o elemento
2	<ul style="list-style-type: none"> • Folga das válvulas 	<ul style="list-style-type: none"> • Excesso ou falta de folga 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste a folga (veja o Capítulo 6, 6-2)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo das válvulas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo incorreto das válv. • Folga de válvulas incorreta 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste a folga (Veja o Capítulo 6, 6-2) • Inspeção e ajuste os balancins (Veja o Capítulo 7, 7-3, 7-6 e 7-8)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Junta do cabeçote • Junta do bico 	<ul style="list-style-type: none"> • Vazamento de gás pela junta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Substitua a junta • Reaperte o cabeçote e os injetores. (Veja o Capítulo 10, 10-1)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de admissão/escapamento • Sede da válvula 	<ul style="list-style-type: none"> • Vazamento de gás devido a sedes de válvulas gastas ou material estranho preso. • Válvulas presas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corrija as sedes das válvulas (Veja o Capítulo 7, 7-1.2) • Substitua as válvulas.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Pistão • Anel • Cilindro 	<ul style="list-style-type: none"> • Vazamento de gases pelos riscos e desgaste dos pistões, anéis e cilindros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Efetue o brunimento e use peças sobremedida. (Veja o Capítulo 8, 7-2.3 e 7-4.8)

4. Diagnóstico de Falhas

4-1. Problemas e suas soluções

A tabela abaixo resume os sintomas e causas de problemas em geral. Se encontrar qualquer problema, tome a medida correta necessária antes que o sintoma se transforme num sério acidente.

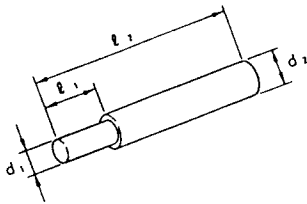
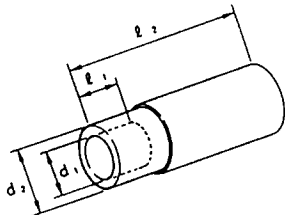
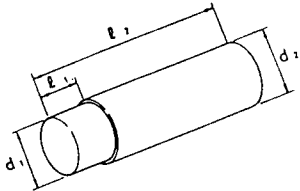
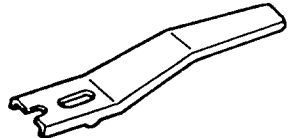
Leia com atenção do capítulo 6, Medição, Inspeção e Ajuste e o Capítulo 7, Procedimentos de Medição, Informações de Serviço e Medidas Corretivas. Familiarize-se com os capítulos 6 e 7, que são importantes para prolongar a durabilidade do motor.

Causa	Sintoma do problema	Falha na partida		Potência insuficiente do motor		Cor irregular da fumaça		Batida do pistão	Ruído anormal do motor	Ruído de combustão irregular	Oscilação		Vibração excessiva do motor	Retorno irregular à marcha-lenta	Consumo excessivo de combust.	Óleo lubrificante			Água de refrig.		Adm. de ar		Aumento de temp. de escapamento	Ação corretiva
		Nenhum	Mais	Regular	Branco	Preto	Branco				Preto	Durante marcha-lenta				Durante o funcionamento	Consumo excessivo	Combustível diluído	Misture com água	Pressão baixa óleo lubrif.	Excesso de escape gás	Super-aquecimento		
Folga incorreta da válvula de admissão/escapamento		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ajuste da folga das válvulas (veja o Capítulo 6, 6-2)
Vazamento de compressão pela sede da válvula		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corria a sede da válvula (veja o Capítulo 7, 7-1-2)
Válvulas de admissão/escape presas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corria ou substitua
Junta do cabeçote queimada		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Substitua a junta (veja o capítulo 8, 8-2-(10))
Anéis quebrados ou presos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Substitua o anel (veja o Capítulo 7, 7-4-3,4 (5))
Anéis, pistões e cilindros gastos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Substitua o anel (veja o Capítulo 7, 7-4-3,4 (5))
Mancais e casquilhos dos moentes presos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Efetuê o brunimento e use peças sobremedida (veja Cap. 7, 7-2-3 e 7-4-8)
Folgas entre pontas dos anéis dispostas fora de ângulo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Repare ou substitua
Anéis montados invertidos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Corria as posições das aberturas entre pontas. (veja o Cap. 7, 7-4-5-6)
Casquilhos e munhões gastos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Monte corretamente (veja o Capítulo 7, 7-4-5)
Pino da biela solto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Monte corretamente (veja o Capítulo 7, 7-4-5)
Material estranho preso na câmara de combustão		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Meça e substitua (veja o Capítulo 7, 7-5-3 e 7-7(5))
Folga excessiva entre os dentes das engrenagens		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aperte o parafuso com o torque especificado. (Consulte o Cap. 10, 100(1))
Guias das válvulas de admissão/escapamento gastas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desmonte e repare a câmara de combustão. Elimine materiais estranhos
Governador em mau estado		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ajuste o engrenamento (veja o Capítulo 7, 7-8-(2))
Tempo de abert./fecham. das válv. de admissão/escap.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Meça e substitua (veja o Capítulo 7, 7-1-(3))
Ventilador sujo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Repare e ajuste (veja o Capítulo 13)
Distúrbio do escapamento		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ajuste a folga das válvulas (veja o Capítulo 6, 6-1) e verifique o tempo das válvulas de admissão/escape (veja o capítulo 9, 9-1)
Munhão gasto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Limpe o ventilador
Refrigeração excessiva do radiador		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desmonte e inspecione a descarga de escapamento
Refrigeração insuficiente do radiador		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desmonte e inspecione o munhão
Nível insuficiente da água de refrigeração		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Problema na válv. termostática (permanece aberta). (veja o Cap. 6, 6-9)
Camisa do cilindro trincada		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Correia do ventilador deslizando (veja o capítulo 6, 6-3).
Correia frouxa		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verifique vazamento de água do sistema de arrefec. (veja o Capítulo 6, 6-7) e limpe o sistema de arrefec. (veja o capítulo 3, 3-1)
Termostato com problema		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Repare e substitua
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ajuste a tensão da correia do ventil. (veja o Cap. 6, 6-3)
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verifique e substitua (veja o capítulo 6, 6-9)

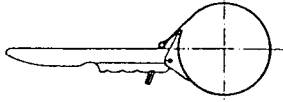
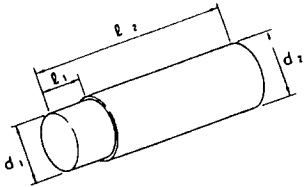
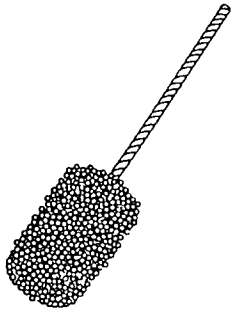
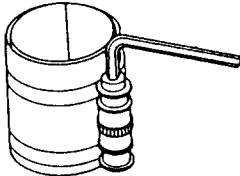

5. Ferramentas e Instrumentos de Medição Especiais

Embora as peças principais do motor possam ser desmontadas e montadas apenas com ferramentas de serviço normais, recomenda-se providenciar as seguintes ferramentas e instrumentos de medição especiais, para um trabalho mais eficiente e exato, medição correta e diagnóstico de falhas.

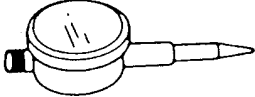
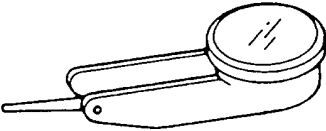

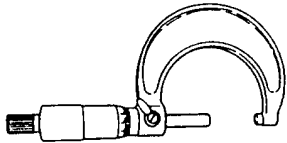
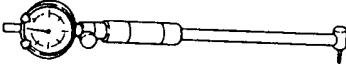
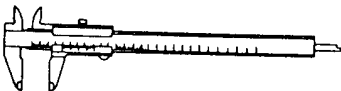
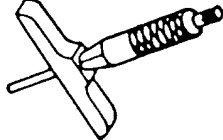
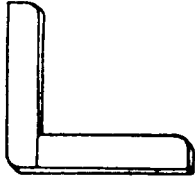
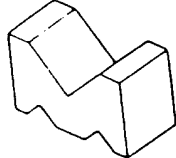
5-1. Ferramentas de serviço especiais

No.	Nome da ferramenta	Modelo aplicável e dimensões da ferramenta	Ilustração																														
1	Extrator de guia de válvula	<p style="text-align: right;">(mm)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensão</th> <th>ℓ_1</th> <th>ℓ_2</th> <th>d_1</th> <th>d_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modelo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2/3TNE68</td> <td>20</td> <td>55</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3TNE74</td> <td>20</td> <td>75</td> <td>6.5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3TNE78A/82A</td> <td>20</td> <td>75</td> <td>6.5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88</td> <td>20</td> <td>75</td> <td>7.5</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> <p>• Fabricação local</p>	Dimensão	ℓ_1	ℓ_2	d_1	d_2	Modelo					2/3TNE68	20	55	5	8	3TNE74	20	75	6.5	10	3TNE78A/82A	20	75	6.5	10	3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88	20	75	7.5	11	
Dimensão	ℓ_1	ℓ_2	d_1	d_2																													
Modelo																																	
2/3TNE68	20	55	5	8																													
3TNE74	20	75	6.5	10																													
3TNE78A/82A	20	75	6.5	10																													
3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88	20	75	7.5	11																													
2	Ferramenta para montagem de guia de válvula	<p style="text-align: right;">(mm)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensão</th> <th>ℓ_1</th> <th>ℓ_2</th> <th>d_1</th> <th>d_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modelo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2/3TNE68</td> <td>7</td> <td>60</td> <td>11</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>3TNE74</td> <td>9</td> <td>60</td> <td>13</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>3TNE78A/82A</td> <td>12</td> <td>60</td> <td>13</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88</td> <td>15</td> <td>65</td> <td>14</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>• Fabricação local</p>	Dimensão	ℓ_1	ℓ_2	d_1	d_2	Modelo					2/3TNE68	7	60	11	17	3TNE74	9	60	13	19	3TNE78A/82A	12	60	13	19	3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88	15	65	14	20	
Dimensão	ℓ_1	ℓ_2	d_1	d_2																													
Modelo																																	
2/3TNE68	7	60	11	17																													
3TNE74	9	60	13	19																													
3TNE78A/82A	12	60	13	19																													
3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88	15	65	14	20																													
3	Ferramenta para substituir bucha de biela	<p style="text-align: right;">(mm)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensão</th> <th>ℓ_1</th> <th>ℓ_2</th> <th>d_1</th> <th>d_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modelo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2/3TNE68</td> <td>22</td> <td>62</td> <td>$20_{-0.6}^{-0.3}$</td> <td>$22_{-0.6}^{-0.3}$</td> </tr> <tr> <td>3TNE74</td> <td>20</td> <td>80</td> <td>$21_{-0.6}^{-0.3}$</td> <td>$23_{-0.6}^{-0.3}$</td> </tr> <tr> <td>3TNE78A/82A</td> <td>25</td> <td>85</td> <td>$23_{-0.6}^{-0.3}$</td> <td>$26_{-0.6}^{-0.3}$</td> </tr> <tr> <td>3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88</td> <td>20</td> <td>100</td> <td>$26_{-0.6}^{-0.3}$</td> <td>$29_{-0.6}^{-0.3}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>• Fabricação local</p>	Dimensão	ℓ_1	ℓ_2	d_1	d_2	Modelo					2/3TNE68	22	62	$20_{-0.6}^{-0.3}$	$22_{-0.6}^{-0.3}$	3TNE74	20	80	$21_{-0.6}^{-0.3}$	$23_{-0.6}^{-0.3}$	3TNE78A/82A	25	85	$23_{-0.6}^{-0.3}$	$26_{-0.6}^{-0.3}$	3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88	20	100	$26_{-0.6}^{-0.3}$	$29_{-0.6}^{-0.3}$	
Dimensão	ℓ_1	ℓ_2	d_1	d_2																													
Modelo																																	
2/3TNE68	22	62	$20_{-0.6}^{-0.3}$	$22_{-0.6}^{-0.3}$																													
3TNE74	20	80	$21_{-0.6}^{-0.3}$	$23_{-0.6}^{-0.3}$																													
3TNE78A/82A	25	85	$23_{-0.6}^{-0.3}$	$26_{-0.6}^{-0.3}$																													
3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88	20	100	$26_{-0.6}^{-0.3}$	$29_{-0.6}^{-0.3}$																													
4	Compressor de mola de válvula (Substituição de mola de válvula)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Modelo</td> <td>Nº de código Yanmar</td> </tr> <tr> <td>Todos os modelos</td> <td>129100-92630</td> </tr> </tbody> </table>	Modelo	Nº de código Yanmar	Todos os modelos	129100-92630																											
Modelo	Nº de código Yanmar																																
Todos os modelos	129100-92630																																

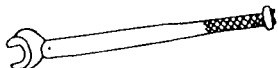
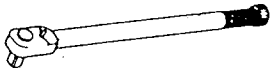
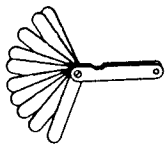
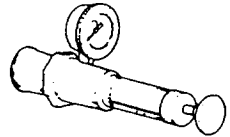
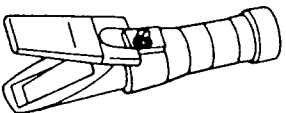
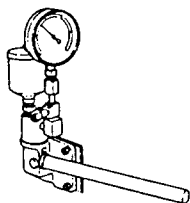
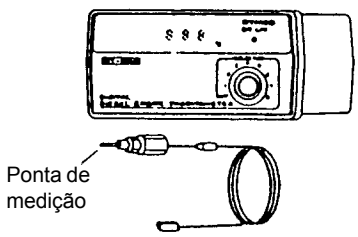
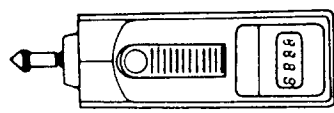
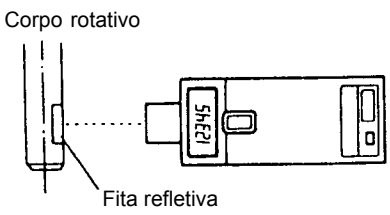
5. Ferramentas e Instrumentos de Medição Especiais

No.	Nome da ferramenta	Modelo aplicável e dimensões da ferramenta	Ilustração																									
5	Chave de filtro (Remoção e instalação de filtro de óleo lubrificante)	Mercado local																										
6	Extrator de bucha de eixo de comando de válvulas	<p style="text-align: right;">(mm)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensão / Modelo</th> <th>ℓ_1</th> <th>ℓ_2</th> <th>d_1</th> <th>d_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2/3TNE68</td> <td>13</td> <td>60</td> <td>$36_{-0.6}^{-0.3}$</td> <td>$39_{-0.6}^{-0.3}$</td> </tr> <tr> <td>3TNE74</td> <td>14</td> <td>60</td> <td>$40_{-0.6}^{-0.3}$</td> <td>$43_{-0.6}^{-0.3}$</td> </tr> <tr> <td>3TNE78A/82A</td> <td>18</td> <td>70</td> <td>$45_{-0.6}^{-0.3}$</td> <td>$48_{-0.6}^{-0.3}$</td> </tr> <tr> <td>3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88</td> <td>18</td> <td>70</td> <td>$45_{-0.6}^{-0.3}$</td> <td>$48_{-0.6}^{-0.3}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>• Fabricação local</p>	Dimensão / Modelo	ℓ_1	ℓ_2	d_1	d_2	2/3TNE68	13	60	$36_{-0.6}^{-0.3}$	$39_{-0.6}^{-0.3}$	3TNE74	14	60	$40_{-0.6}^{-0.3}$	$43_{-0.6}^{-0.3}$	3TNE78A/82A	18	70	$45_{-0.6}^{-0.3}$	$48_{-0.6}^{-0.3}$	3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88	18	70	$45_{-0.6}^{-0.3}$	$48_{-0.6}^{-0.3}$	
Dimensão / Modelo	ℓ_1	ℓ_2	d_1	d_2																								
2/3TNE68	13	60	$36_{-0.6}^{-0.3}$	$39_{-0.6}^{-0.3}$																								
3TNE74	14	60	$40_{-0.6}^{-0.3}$	$43_{-0.6}^{-0.3}$																								
3TNE78A/82A	18	70	$45_{-0.6}^{-0.3}$	$48_{-0.6}^{-0.3}$																								
3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88	18	70	$45_{-0.6}^{-0.3}$	$48_{-0.6}^{-0.3}$																								
7	Brunidor de cilindro * Para uso consulte o Capítulo 7, 7-2,3.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th> <th>Nº de código Yanmar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2/3TNE68</td> <td>129400-92400</td> </tr> <tr> <td>3TNE74</td> <td>129400-92410</td> </tr> <tr> <td>3TNE78A/82A 3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88</td> <td>129400-92420 129400-92430</td> </tr> </tbody> </table>	Modelo	Nº de código Yanmar	2/3TNE68	129400-92400	3TNE74	129400-92410	3TNE78A/82A 3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88	129400-92420 129400-92430																		
Modelo	Nº de código Yanmar																											
2/3TNE68	129400-92400																											
3TNE74	129400-92410																											
3TNE78A/82A 3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88	129400-92420 129400-92430																											
8	Ferramenta de colocador de pistão	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Modelo</th> <th>Nº de código Yanmar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Todos os modelos</td> <td>95550-002476</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Nota: Ferramenta para pistões de 60 - 125 mm.</i></p>	Modelo	Nº de código Yanmar	Todos os modelos	95550-002476																						
Modelo	Nº de código Yanmar																											
Todos os modelos	95550-002476																											
9	Alicate para anel de pistão	Mercado local																										

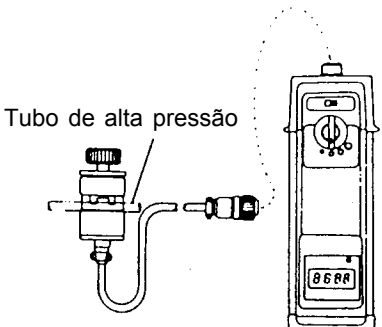

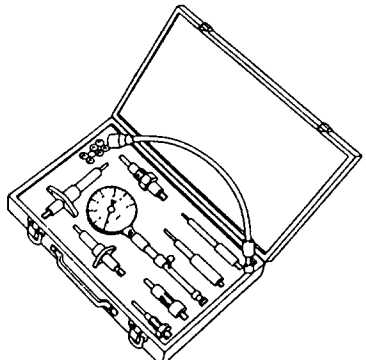
5-2. Instrumentos de medição

No.	Nome do instrumento	Finalidade	Ilustração
1	Relógio comparador	Medir eixos empenados, superfícies distorcidas, folgas, etc.	
2	Indicador de teste	Medir partes limitadas e profundas que não é possível medir com o relógio comparador.	
3	Base magnética	Usada para fixar o relógio comparador em diversos ângulos.	
4	Micrômetro	Medir diâmetro externo do eixo do virabrequim, pistões e pinos, etc.	
5	Medidor de diâmetro interno	Medir diâmetro interno de camisas, mancal de biela, etc.	
6	Paquímetro	Medir diâmetro externo, profundidade, espessura, largura etc. de vários itens.	
7	Micrômetro de profundidade	Mede o rebaixamento de válvulas.	
8	Esquadro	Mede a inclinação de molas de válvulas, perpendicularidade de peças do motor, etc.	
9	Bloco V	Mede eixos empenados.	

5. Ferramentas e Instrumentos de Medição Especiais

No.	Nome do instrumento	Finalidade	Ilustração
10	Torquímetro	Mede o aperto de parafusos e porcas	
			
11	Calibrador de lâminas	Mede a folga de anéis e seus canaletes e ao redor de acoplamento do eixo durante a instalação	
12	Aparelho de teste do radiador	Verifica se o sistema de água apresenta vazamento	
13	Aparelho de teste de refrigerante da bateria	Verifica a concentração de anti-congelante e eletrólito da bateria quanto a peso específico e estado de carga.	
14	Aparelho de teste de bicos injetores	Verifica o desenho dos jatos de combustível atomizado e a pressão de injeção.	
15	Termômetro digital	Mede a temperatura de cada peça.	
16	Tipo contato	Mede a rotação do eixo rotativo encostando a cabeça do medidor na ranhura	
	Tipo fotoelétrico	Aplica uma fita refletiva na circunferência das peças rotativas para medir a rotação	

5. Ferramentas e Instrumentos de Medição Especiais

No.	Nome do instrumento	Finalidade	Ilustração
16	<p>Tacômetro</p> <p>Tipo fixação no tubo de combustível de alta pressão</p>	<p>Mede a rotação do motor usando um sistema de pulsações independentemente do centro do eixo rotativo e a circunferência do objeto rotativo</p>	
17	<p>Aparelho de teste de circuito elétrico</p>	<p>Mede a resistência, tensão e continuidade de circuitos elétricos.</p>	
18	<p>Kit de teste de compressão</p>	<p>Mede a pressão de compressão</p> <div data-bbox="558 1108 965 1220" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>Nº de código Yanmar</p> <hr/> <p>TOL-97190080</p> </div>	

6. Medição, Inspeção e Ajuste

6-1. Medição da pressão de compressão

* : Nunca deixe de fixar a junta na ponta do adaptador.

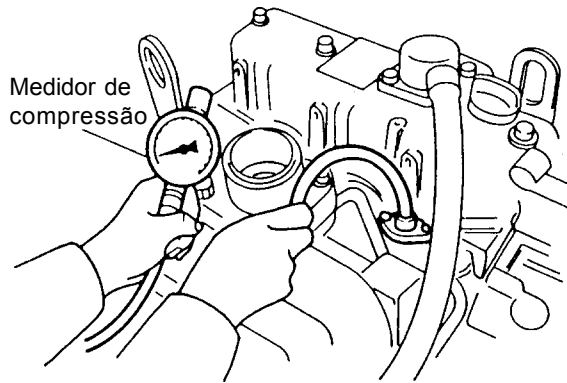
1. Procedimento de medição

- (1) Aqueça o motor. Remova a tubo de injeção de combustível e os injetores do cilindro a medir.
- (2) Gire o motor antes de fixar o adaptador do medidor de compressão.

* 1. Gire o motor quando a manopla do regulador estiver na posição STOP (sem injeção)

2. Veja sobre o medidor de compressão e do seu adaptador no Capítulo 5, 5-2.

- (3) Fixe o medidor de compressão e seu respectivo adaptador no cilindro a medir.



Medindo a pressão de compressão

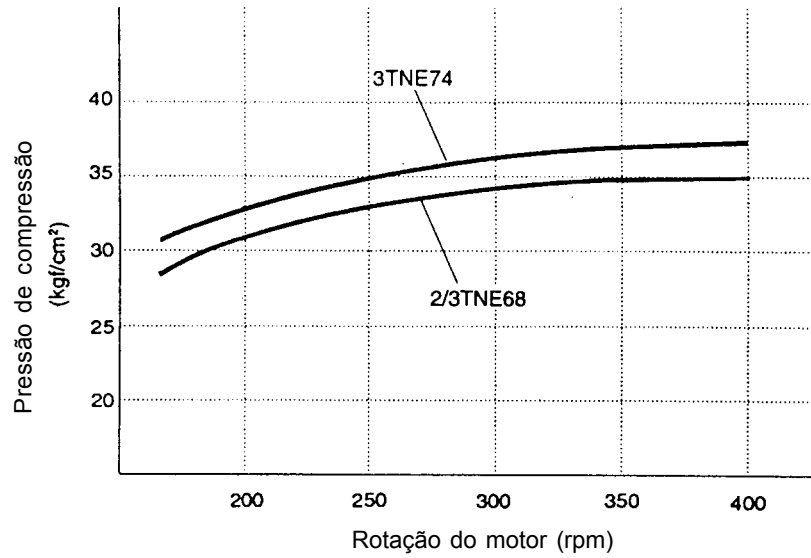
- (4) Gire o motor diesel com o motor de partida até a leitura do compressor se estabilizar, conforme os passos em (2), *1.

[Referência: Tabela de Pressões de Compressão]

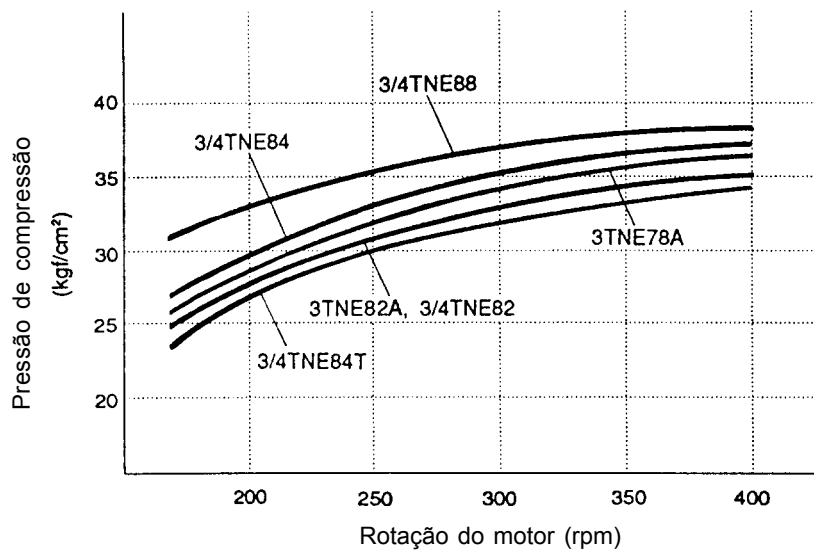
Modelo	Pressão de compressão a 250 rpm (kgf/cm ²)		Dispersão da pressão de compressão entre cilindros (kgf/cm ²)
	Padrão	Limite	
2TNE68	33 ± 1	25	2 ~ 3
3TNE68	33 ± 1	25	2 ~ 3
3TNE74	35 ± 1	27	2 ~ 3
3TNE78A	32 ± 1	25	2 ~ 3
3TNE82A	31 ± 1	24	2 ~ 3
3TNE82	31 ± 1	24	2 ~ 3
3TNE84	33 ± 1	25	2 ~ 3
3TNE88	35 ± 1	27	2 ~ 3
4TNE82	31 ± 1	24	2 ~ 3
4TNE84	33 ± 1	25	2 ~ 3
4TNE88	35 ± 1	27	2 ~ 3
3TNE84T	30 ± 1	24	2 ~ 3
4TNE84T	30 ± 1	24	2 ~ 3

[Referência: Variação da Pressão de Compressão e Rotação do Motor]

(1) Motor com injeção indireta



(2) Motor com injeção direta

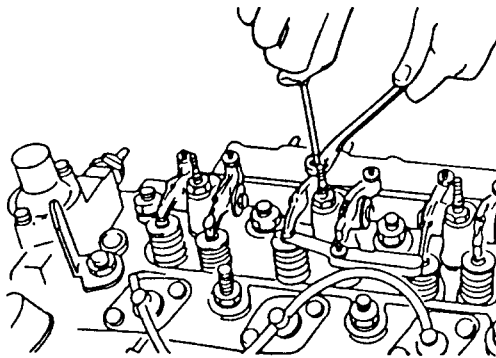
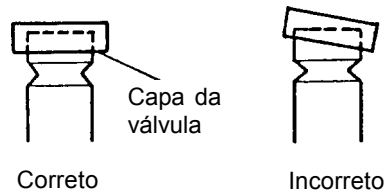


2. Medida a tomar se a pressão de compressão medida for inferior ao valor-limite.

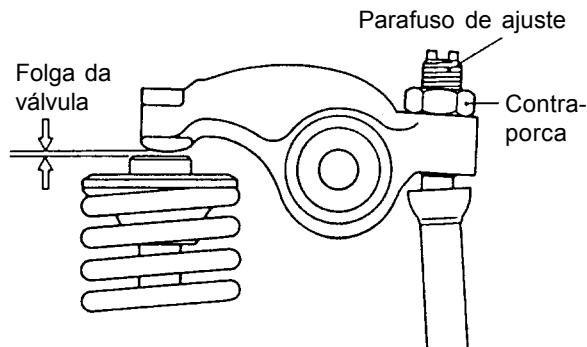
O problema ocorre numa parte do motor. Para o diagnóstico, consulte o Capítulo 4, 4-2 diagnóstico através da medição da pressão de compressão

6-2. Ajuste da folga das válvulas

- (1) Inspeccione e ajuste a folga das válvulas com o motor frio.
- (2) Levante o pistão no cilindro a ser medido até seu PMS de compressão.
- (3) Afrouxe a contraporca e o parafuso de ajuste, assegurando-se de que a capa das válvulas esteja livre.



- (4) Introduza uma lâmina calibradora entre o balancim e a capa da válvula e aperte o parafuso de ajuste até obter a folga especificada abaixo.



(Regulagem da folga das válvulas)

(mm)

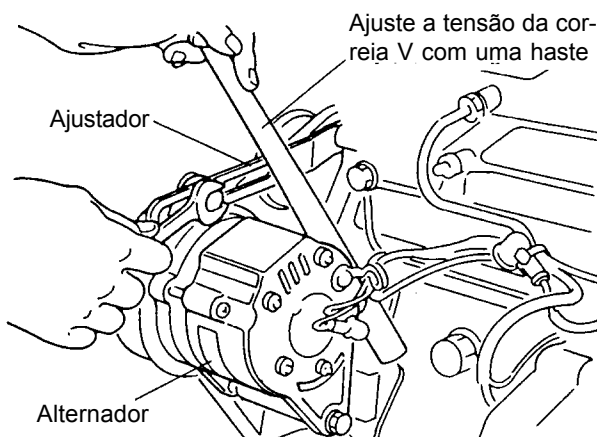
	Todos os modelos
Folgas das válvulas de admissão/escape	0.15 - 0.25

* : 1. Se a capa da válvula estiver gasta ou danificada deve ser substituída.

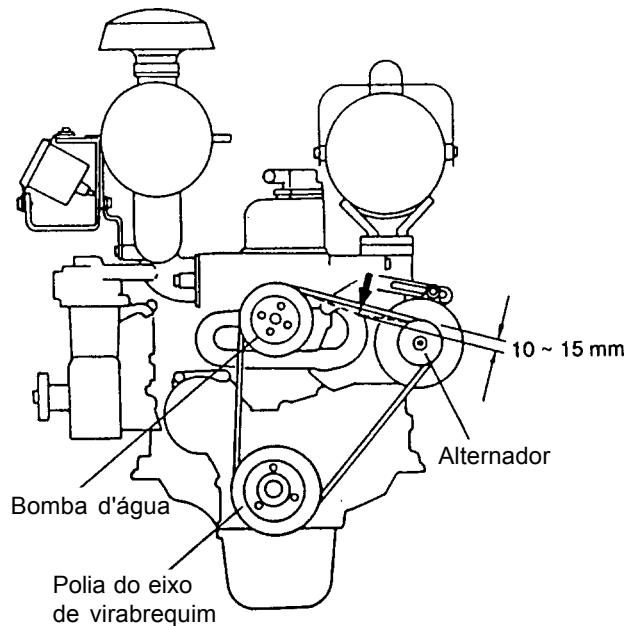
2. Assegure-se de que a capa da válvula fique encostada na cabeça das válvulas de admissão/escape.

6-3. Verificação da tensão da correia V

Pressione o centro da correia V entre o alternador e a bomba-d'água com o dedo. Se a flexão for de 10-15 mm, a tensão está aceitável, caso contrário a correia deve ser ajustada no alternador.



(Ajuste da tensão da correia V)



6-4. Medição e verificação da pressão de injeção e dos padrões de jato dos injetores

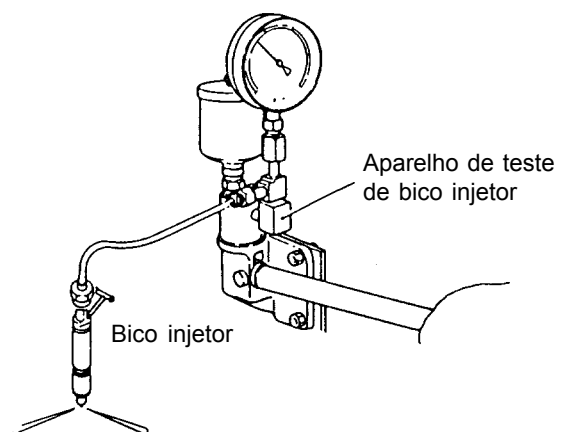
1. Medição da pressão de injeção

*: *Remova completamente os depósitos de carbono do bico injetor antes de fazer a medição.*

- (1) Conecte o bico injetor no tubo de alta pressão do aparelho de teste do bico.
- (2) Enquanto aciona lentamente a alavanca do aparelho de teste do bico, leia o manômetro quando o aparelho de teste iniciar a injeção de combustível.

*: *Para a pressão de injeção de cada motor, consulte o Capítulo 1, "Especificações e Desempenho".*

- (3) Se a pressão de injeção for inferior ao valor especificado substitua o calço por um mais grosso.

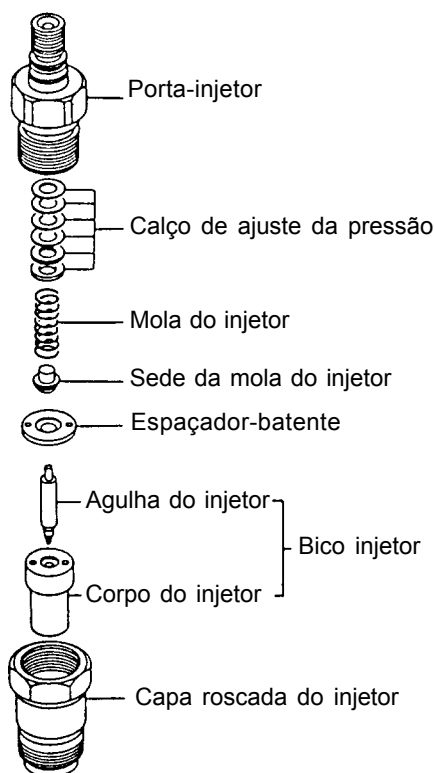


(Medição da pressão de injeção com um aparelho de teste)

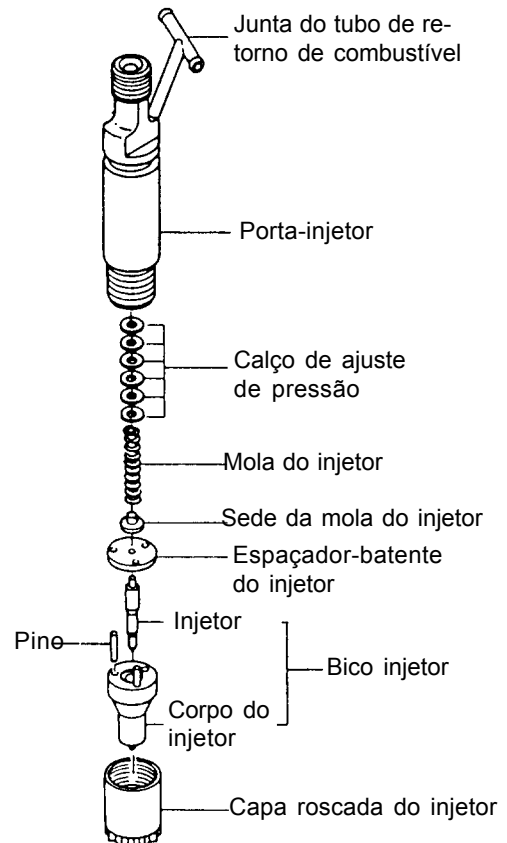
	Espessuras de calços (mm)	Ajuste da pressão de injeção
Sistema de injeção indireta	0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5	Aumente a espessura do calço em 0.1mm para aumentar a pressão de injeção 7-10 kg/cm ² .
Sistema de injeção direta	0.13, 0.15, 0.18, 0.4, 0.5, 0.8	Aumente a espessura do calço em 0.1mm para aumentar a pressão de injeção 19 kg/cm ² .

[Referência: Estrutura do injetor]

[Sistema de injeção indireta]



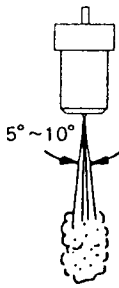
[Sistema de injeção direta]

**2. Verificação dos padrões de jato**

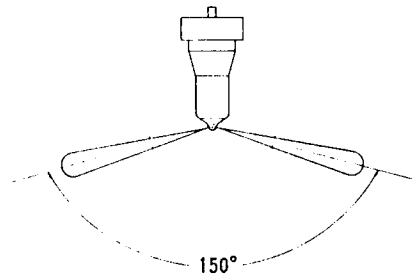
Enquanto aciona 4-6 vezes por segundo a alavanca do aparelho de teste na pressão de injeção especificada (Veja o Capítulo 1, Especificações e Desempenho) verifique os padrões de jato. Caso encontre problemas como os descritos a seguir, limpe ou substitua o bico injetor.

- (1) Assegure-se de que o desenho dos jatos esteja correto.
- (2) Assegure-se de que o formato do jato seja cônico ao redor da linha de centro e de que o ângulo de injeção seja de 5-10° no sistema de injeção indireta e de aproximadamente 150° no sistema de injeção direta.

[Formato de jato normal]

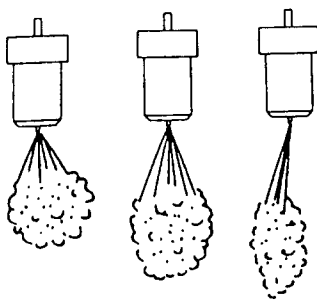


(Sistema de injeção indireta)

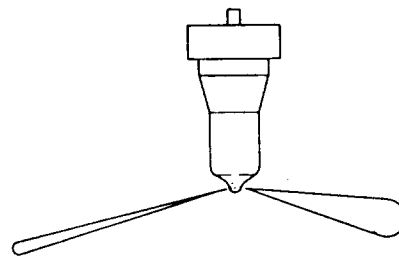


(Sistema de injeção direta)

[Formatos de jato anormais]



(Sistema de injeção indireta)

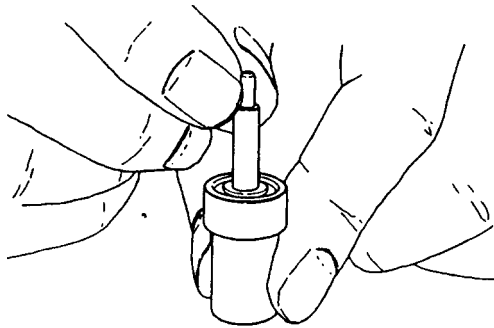


(Sistema de injeção direta)

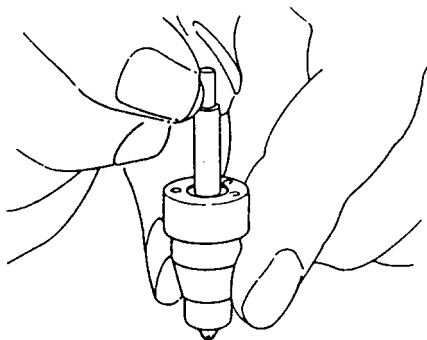
- (3) Coloque uma folha de papel branco de 30 cm abaixo do bico. O jato de injeção deve formar um círculo perfeito.
- (4) Não deve gotejar óleo do bico após a injeção.
- (5) O óleo não deve escorrer pelos furos de atomização ao aumentar a pressão um pouco menos do que o especificado 20 kg/cm².
- (6) Teste a injeção com o aparelho de teste do bico, reaperte e teste de novo se houver vazamento de óleo excessivo pelo acoplamento de retorno. Substitua o injetor como um conjunto se o vazamento de óleo for excessivo.

3. Teste de deslizamento do bico injetor

Lave inteiramente o bico injetor usando óleo diesel limpo. Segure o corpo do injetor na posição vertical, levante-o aproximadamente 1/3 do seu comprimento e deixe-o descer pela ação do seu próprio peso. Se ele descer normalmente indica que está em boas condições. Se for injetor novo remova a película de vedação e o imerja num óleo diesel limpo ou semelhante para limpar as superfícies interna e externa e eliminar todo o óleo anticorrosivo antes de usar o bico. Note que um bico novo é revestido com óleo anticorrosivo a tem uma película protetora que o deixa hermético ao ar.



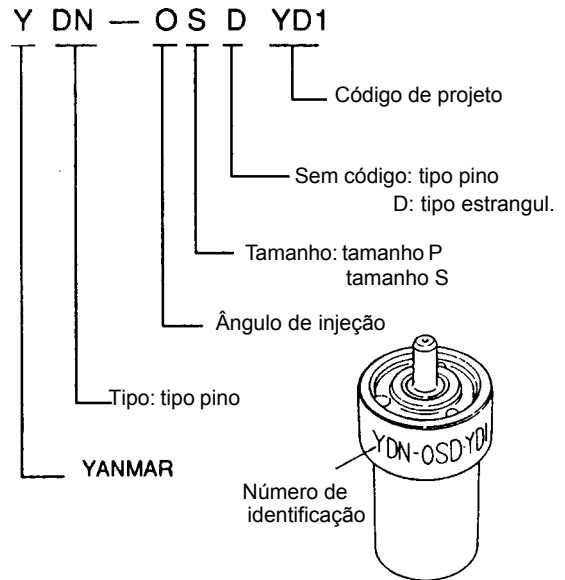
(Teste o injetor deixando-o descer pelo seu próprio peso, no sistema de injeção indireta)



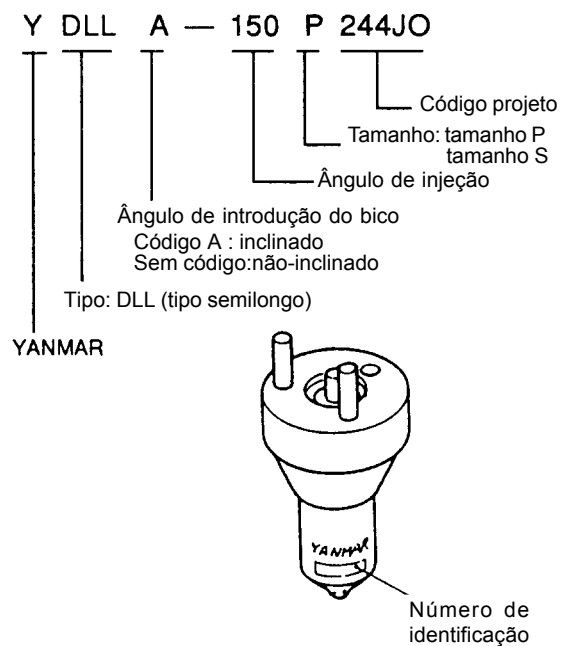
(Teste o injetor deixando-o descer pelo seu próprio peso, no sistema de injeção direta)

4. Número de identificação no corpo do injetor

(Sistema de injeção indireta)



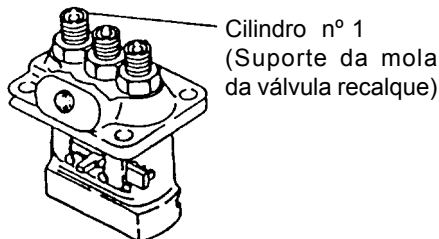
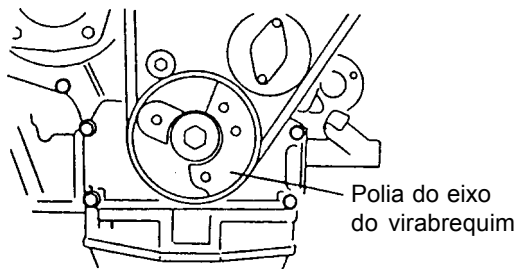
(Sistema de injeção direta)



6-5. Verificação e ajuste do tempo de injeção

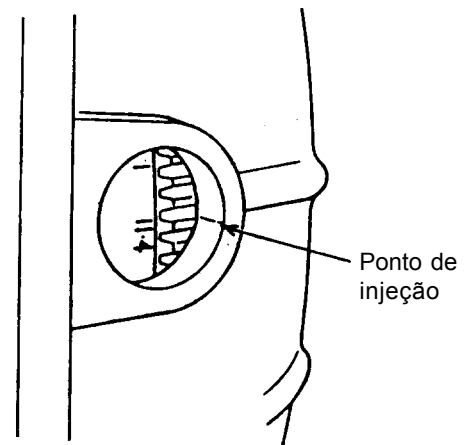
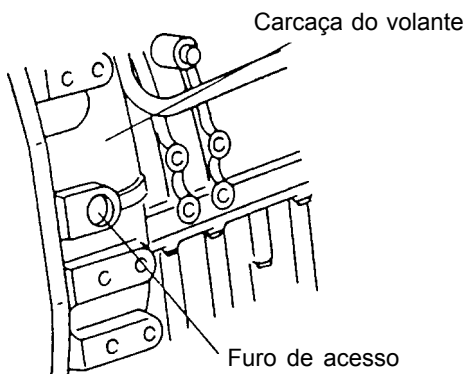
1. Sistema de injeção indireta

- (1) Usando a polia do eixo de virabrequim, gire o motor no sentido especificado. Verifique o ponto de injeção na válvula alimentadora da bomba injetora para o cilindro nº 1. (Os cilindros são numerados seqüencialmente a partir do nº 1 do lado do volante).



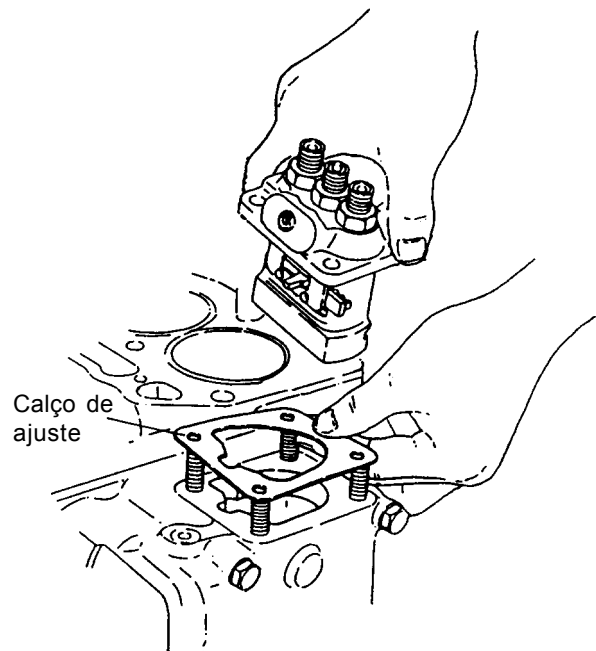
- (2) Quando o eixo do virabrequim é girado na direção especificada, o nível do óleo sobe na ponta do suporte da mola da válvula recalque. Nesse momento, pare o eixo do virabrequim.
- (3) Identifique a marca do ponto de injeção no volante pelo furo de acesso da carcaça do volante.

*: Para o ponto de injeção de cada motor, veja o Capítulo 1, Especificações e Desempenho.



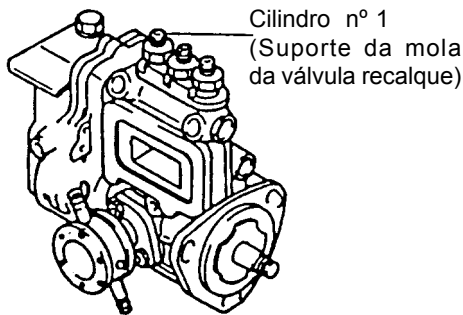
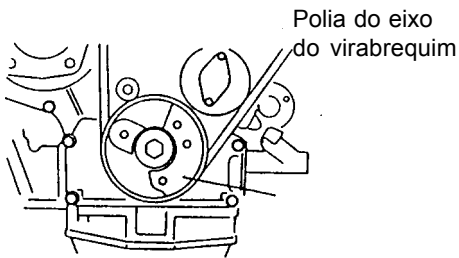
- (4) Se o ponto de injeção atual é diferente do especificado, remova a bomba injetora e ajuste o ponto de injeção aumentando ou diminuindo a espessura dos calços de ajuste entre a bomba injetora e a carcaça da distribuição.

- Aumente a espessura do calço para atrasar a injeção.
- Reduza a espessura do calço para adiantar a injeção.



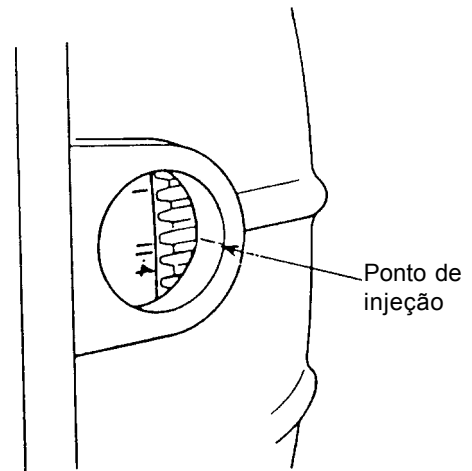
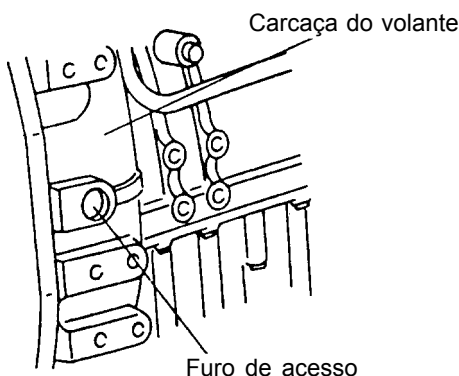
2. Sistema de injeção direta

- (1) Usando a polia do eixo do virabrequim, gire o motor no sentido especificado. Verifique o tempo de injeção na válvula alimentadora da bomba injetora para o cilindro nº 1. (Os cilindros são numerados seqüencialmente a partir do cilindro nº no lado do volante).



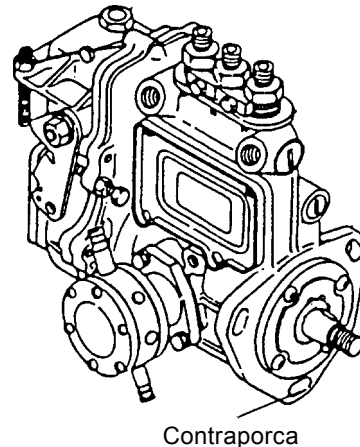
- (2) Quando o eixo do virabrequim é girado na direção especificada, o nível do óleo sobe na ponta do suporte da mola da válvula recalque. Nesse momento, pare o eixo do virabrequim.
- (3) Identifique a marca do ponto de injeção no volante pelo furo de acesso da carcaça do volante.

*: Para o ponto de injeção de cada motor, veja o Capítulo 1, Especificações e Desempenho.



- (4) Se o ponto de injeção atual é diferente do especificado, ajuste o ponto de injeção abaixando a bomba em direção ao motor ou para o lado oposto após afrouxar a contraporca da bomba injetora.

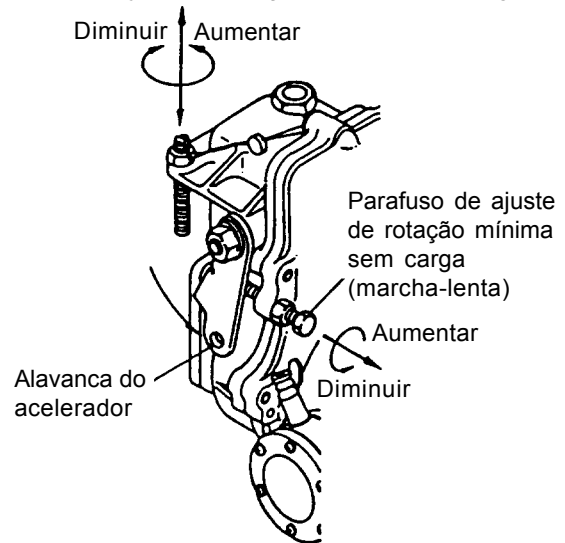
- Se o ponto de injeção muito atrasado, afaste a bomba do motor.
- Se o ponto de injeção muito adiantado, aproxime a bomba do motor.



6-6. Ajuste da rotação máxima (ou mínima) sem carga

- (1) Primeiro aqueça o motor. A seguir, aumente lentamente sua rotação até o máximo sem carga (veja o Capítulo 1, Especificações e Desempenho).
- (2) Se a atual rotação máxima sem carga diferir da especificada, ajuste-a com o respectivo parafuso.
- (3) Regule a marcha-lenta do motor (veja o Capítulo 1, Especificações e Desempenho) girando o parafuso para a posição de rotação mínima sem carga.

Parafuso de ajuste de rotação máxima sem carga



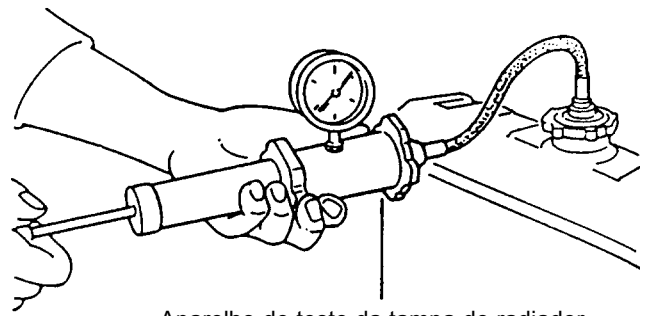
*: A ilustração mostra uma vista em perspectiva do regulador do sistema de injeção direta.

6-7. Verificação de vazamento no sistema de refrigeração e no radiador

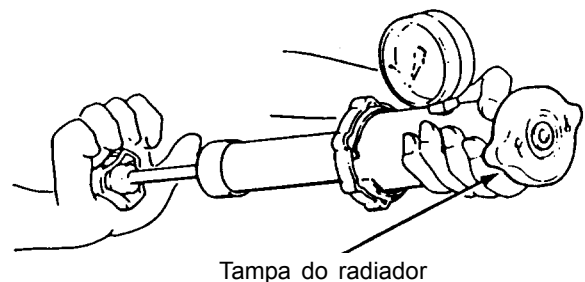
1. Verificação de vazamento no sistema de refrigeração

*: O sistema de refrigeração pode ser corretamente verificado com o motor quente.

- (1) Reabasteça o radiador com água até o nível normal e tampe-o.
- (2) Acione o pistão do aparelho e ajuste-o para uma pressão de 0.9 ± 0.15 kgf/cm². Qualquer leitura menor do manômetro no aparelho de teste da tampa de pressão indica que o sistema de refrigeração está com vazamento. Verifique a origem desse vazamento e o corrija.



(Verificando se o sistema de refrigeração tem vazamento)



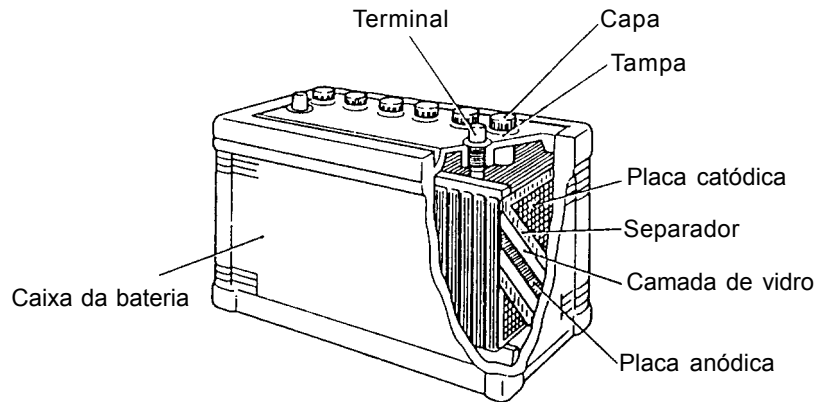
(Verificando a tampa do radiador)

2. Verificação da tampa do radiador

Fixe a tampa do radiador no aparelho de teste e ajuste-o a uma pressão de 0.9 ± 0.15 kgf/cm². Veja se a tampa se abre na pressão ajustada. Se isso não acontecer troque-a pois está com defeito.

6-8. Verificação da bateria

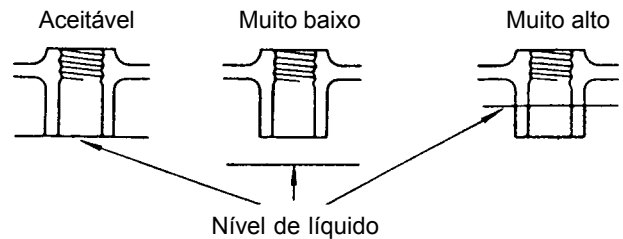
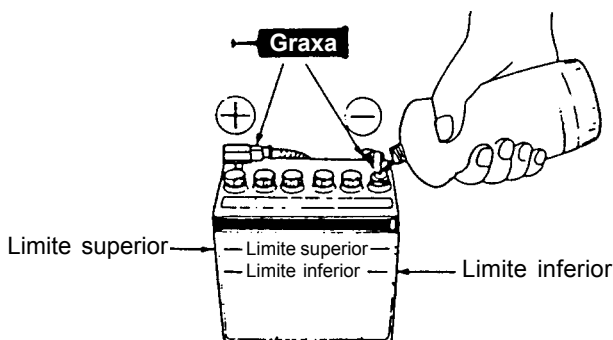
1. Estrutura da bateria



2. Verificação da bateria

(1) Nível do eletrólito

Verifique o nível do eletrólito de cada célula. Se o nível estiver baixo, complete-o com água destilada até a marca UPPER (SUPERIOR) como ilustrado abaixo.

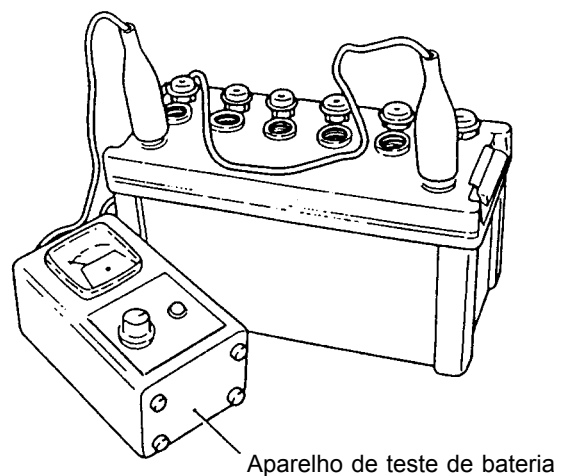


(2) Carga da bateria

Com um aparelho de teste de bateria ou densímetro, verifique a condição da bateria e, se estiver descarregada, recarregue-a.

○ Medição com um aparelho de teste de bateria

Para verificar a bateria com um aparelho de teste, fixe firmemente o terminal (+) da bateria na garra vermelha do aparelho e o terminal (-) na garra preta. Analise o nível de carga da bateria pela posição do indicador.



Zona verde: normal
 Zona amarela: meio descarregada
 Zona vermelha: muito descarregada ou anormal

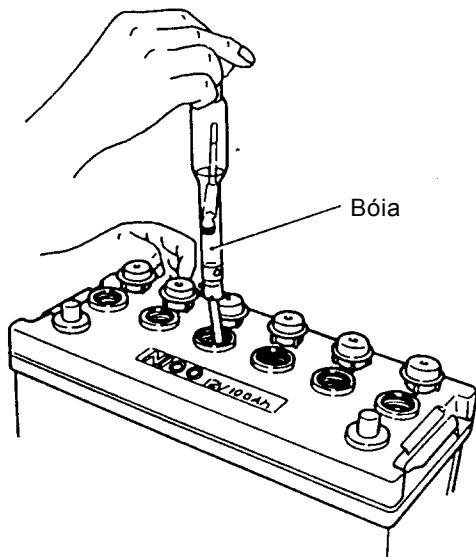
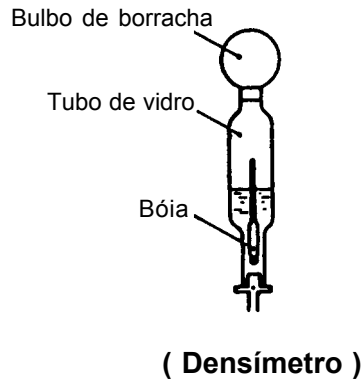
(Medição da carga da bateria com o aparelho de teste)

○ **Medição com densímetro**

Ao usar um densímetro, corrija o peso específico medido de acordo com a temperatura. O peso específico do eletrólito é o normal quando medido a 20°C e deve ser corrigido conforme a equação seguinte, conforme se altera 0.0007 por 1°C.

$$S_{20} = S_t + 0.0007 (t - 20)$$

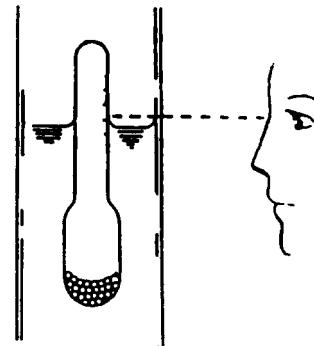
└─┬─┘ Temperatura medida do densímetro
└─┬─┘ Peso específico medido
└─┬─┘ Peso específico convertido a 20°C



(Medindo a carga restante da bateria com um densímetro)

Densímetro e carga restante da bateria

Peso específico (a 2°C)	Nível descarreg. (%)	Nível restante (%)
1.260	0	100
1.210	25	75
1.160	50	50
1.110	75	25
1.060	100	0



(Como se Lê um Densímetro)

(3) Terminais

Repare ou limpe os terminais se ficarem corroídos ou com impurezas.

(4) Conexões

Repare ou substitua as conexões se estiverem corroídas e as reaperte se estiverem frouxas.

(5) Aparência da bateria

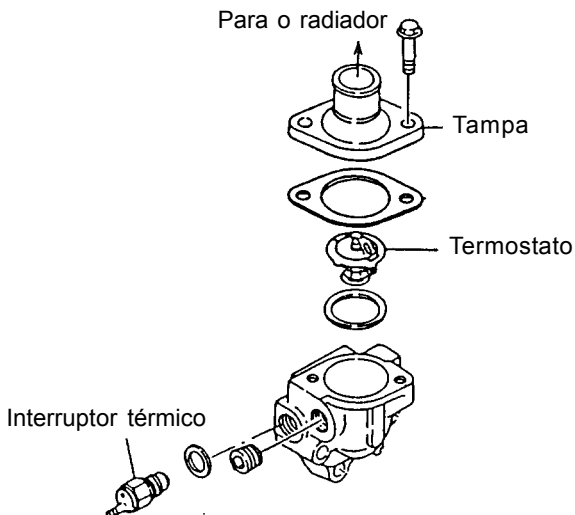
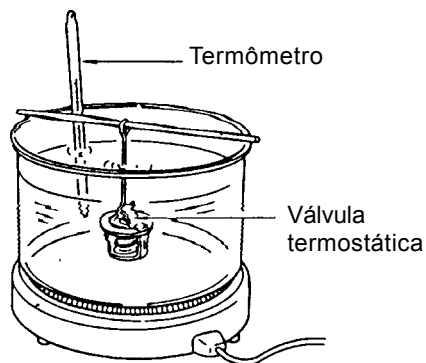
Substitua a bateria se estiver trincada ou deformada. Limpe-a usando água limpa se estiver contaminada.

6-9. Verificação dos sensores

1. Verificação da válvula termostática e do interruptor térmico

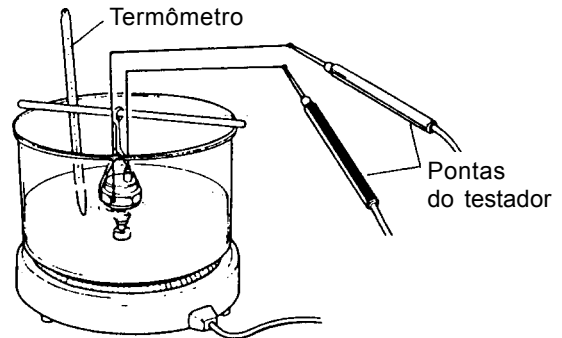
(1) Válvula termostática

Coloque a válvula termostática dentro de um recipiente com água, vá aquecendo-a e medindo sua temperatura. Assegure-se de que a válvula termostática funciona a uma temperatura de 69.5-72.5°C (80.5 - 83.5°C são usados como opcionais).



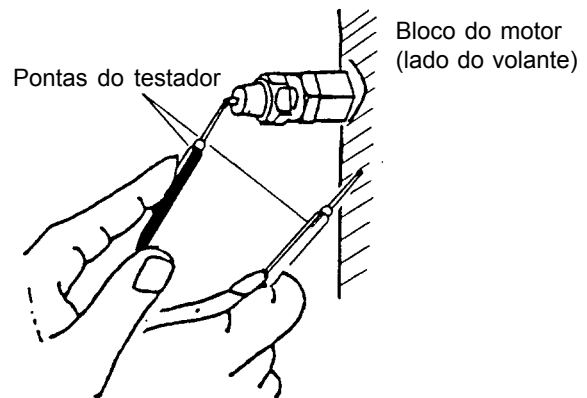
(2) Interruptor Térmico

Coloque um termômetro num recipiente com anticongelante ou óleo e meça a temperatura à medida que vai aquecendo. Se houver continuidade do aparelho a uma temperatura de 107°-113°C, o interruptor está aceitável.



2. Pressostato do óleo lubrificante

Remova o conector do pressostato do óleo lubrificante. Com o motor funcionando, encoste as pontas de teste no terminal do interruptor e no bloco do motor. Se o aparelho de teste indicar continuidade, o pressostato está com defeito.



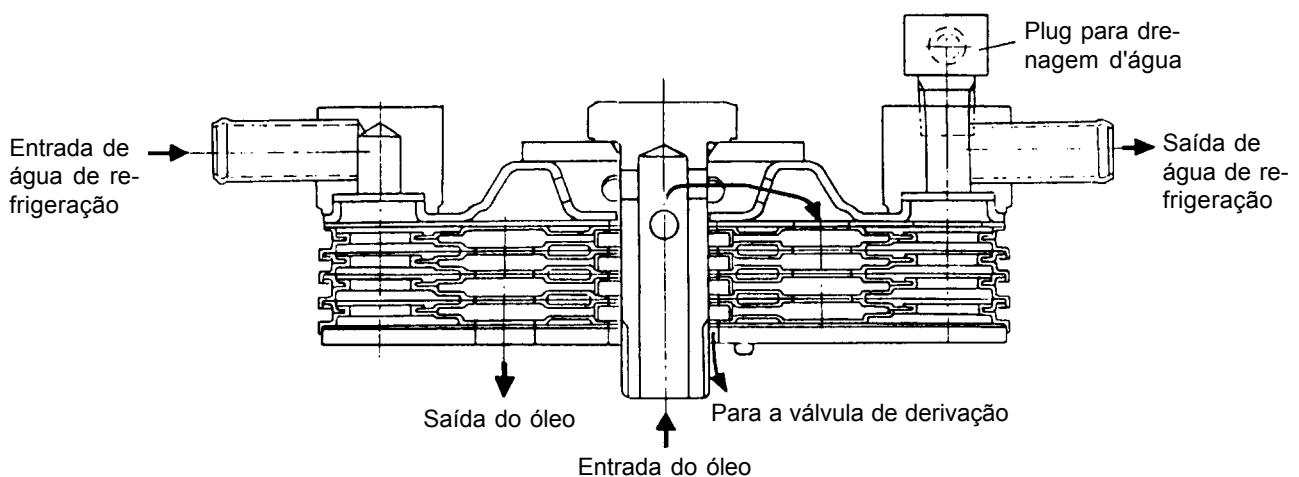
(Teste de continuidade)

6-10. Verificação do radiador de óleo lubrificante

O radiador de óleo lubrificante é do tipo com núcleo e é refrigerado com água potável. Ele vai instalado como componente padrão em motores turboalimentados da série TNE.

- (1) Substitua a gaxeta na junta e os anéis "O" durante a desmontagem e montagem
- (2) Ao desmontar e limpar o radiador de óleo lubrificante nas manutenções periódicas, remova as incrustações com um produto apropriado, recomendado pelo fabricante do motor.
- (3) Verificação de vazamentos do tubo de refrigeração.

Feche a entrada ou a saída do tubo de refrigeração. Aplique uma pressão de ar de $5,0 \text{ kg/cm}^2$ na outra extremidade e verifique se escapa ar imergindo o tubo na água. Se houver vazamento, repare ou substitua o tubo de refrigeração.



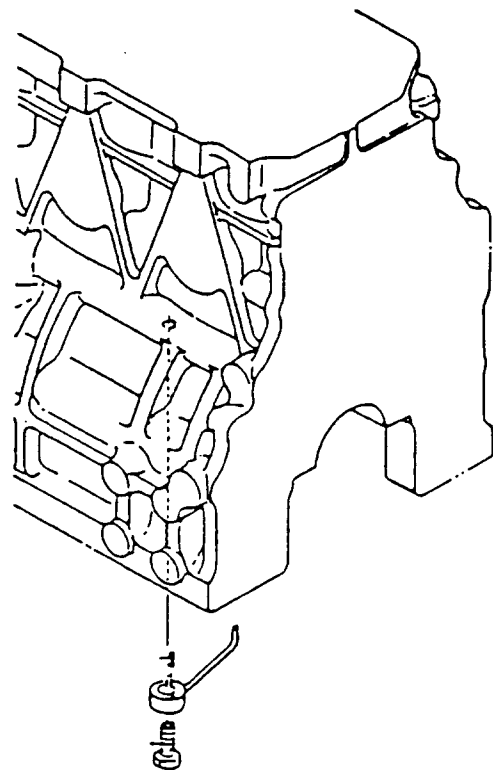
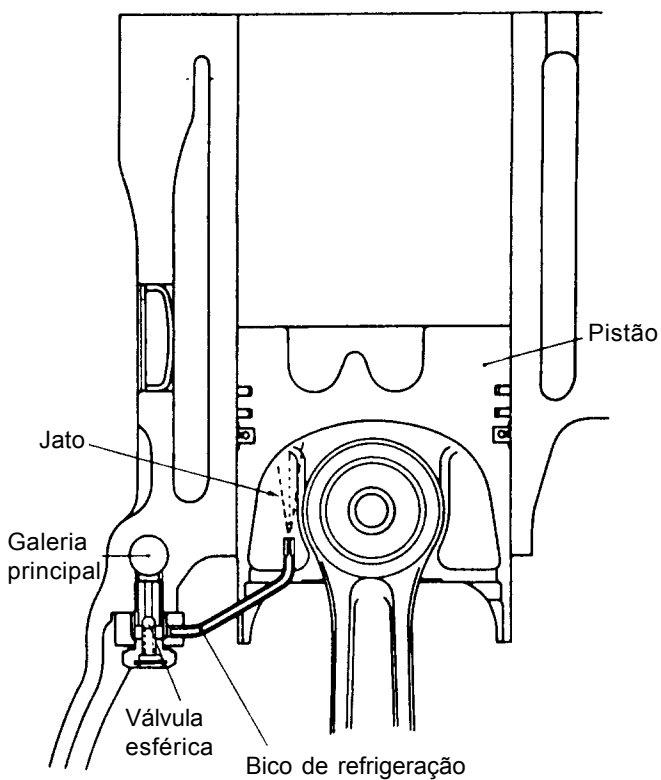
6-11. Verificação do bico de refrigeração do pistão

O bico de refrigeração do pistão está instalado como componente padrão nos motores turboalimentados da série TNE.

(1) Como funciona o bico de refrigeração do pistão.

Trata-se de um tubo de aço instalado debaixo da galeria principal no corpo do cilindro. O óleo lubrificante da galeria principal fica apertado no furo do bico ($\phi 1.77$ mm) na ponta do tubo de aço para ser jateado. O jato entra em contato com a face traseira do pistão para refrigerá-lo.

Vazão do jato	1.3 l / min
Pressão do jato	3.5 kg / cm ²



(2) Verificação do bico de refrigeração do pistão

1. Verifique se o furo do bico na ponta está obstruído e limpe-o .
2. Verifique se a parte soldada do tubo está frouxa ou se soltando devido a vibração e substitua se estiver com defeito.

7. Procedimento de Medição, Dados de Serviço e Ação Corretiva

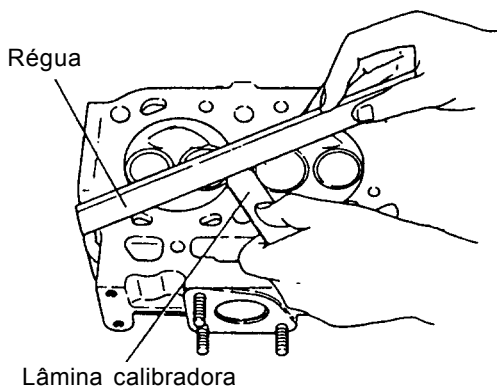
Na manutenção de várias peças, faça a medição conforme o procedimento de medição abaixo. Se encontrar qualquer problema e se qualquer peça estiver fora do limite de desgaste, deve ser substituída por outra nova. Substitua também as que, embora aparentemente estejam em boas condições, tenham atingido o limite de sua duração esperada.

7-1. Cabeçote

1. Distorção e inspeção da superfície de cabeçote

- (1) Remova as válvulas de admissão/escape e os injetores do motor. Limpe a superfície do cabeçote.
- (2) Coloque uma régua ao longo de cada um dos quatro lados e em cada diagonal do cabeçote. Meça a folga entre a régua e a superfície de cabeçote com uma lâmina calibradora.

(mm)		
Distorção da superfície de combustão	Padrão	Limite de desgaste
Todos os modelos	0.05 ou menos	0.15



(Medição da distorção da superfície de cabeçote)

- (3) Verifique visualmente se a superfície de cabeçote está isenta de descoloração e trincas. Use também o kit de detecção de trincas.

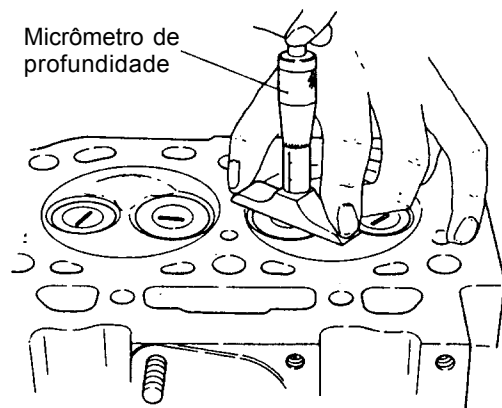
2. Sedes das válvulas de admissão/escape

(1) Rebaixamento da válvula

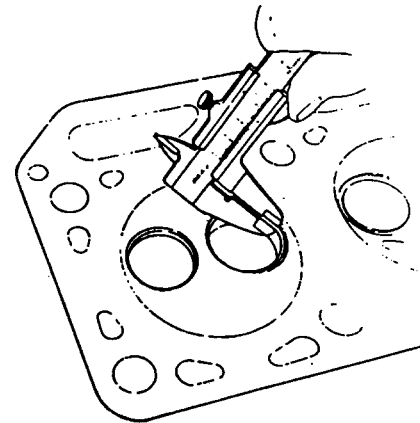
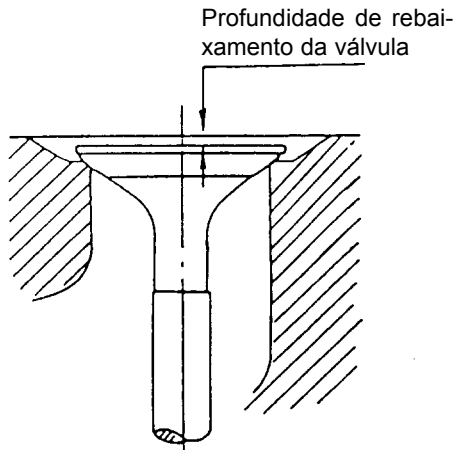
Após um longo período de uso e repetidos brunimentos, a eficiência de combustão pode diminuir. Meça a profundidade de rebaixamento e substitua a válvula e sua sede se o rebaixamento atingir o valor limite.

		2/3TNE68		3TNE74	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Profund. rebaixam. da válvula	Válvula admis.	0.3~0.5	1.0	0.4~0.6	1.0
	Válvula escap.	0.75~0.95	1.0	VM:0.75~0.95 CH:0.40~0.60 VH:0.40~0.60	1.0

		3TNE78A 3TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Profund. rebaixam. da válvula	Válvula admis.	0.296 ~0.496	1.0	0.306 ~0.506	1.0
	Válvula escap.	0.3~0.5	1.0	0.3~0.5	1.0



(Medindo o rebaixamento da válvula)



(Medição da sede da válvula)

(2) Largura e inclinação da sede da válvula

Descarbonize as sedes, meça a largura e a inclinação da sede com um paquímetro e um goniômetro.

(mm)

		2/3TNE68		3TNE74	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Largura da sede da válvula	Admis.	1.15	1.65	1.44	1.98
	Escap.	1.41	1.91	1.77	2.27
Ângulo da sede	Admis.	120°	—	120°	—
	Escap.	90°	—	90°	—

		3TNE78A 3TME82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Largura da sede da válvula	Admis.	1.36 ~1.53	1.98	1.07 ~1.24	1.74
	Escap.	1.66 ~1.87	2.27	1.24 ~1.45	1.94
Ângulo da sede	Admis.	120°	—	120°	—
	Escap.	90°	—	90°	—

[Procedimento para Correção da Sede da Válvula]

- (1) Quando a superfície da sede estiver levemente gasta ou áspera, deve-se alisá-la por meio de brunimento com um composto para válvula misturado com óleo.
- (2) Quando a superfície da sede estiver muito gasta ou áspera, retifique-a e aplique o acabamento com conforme o passo (1).



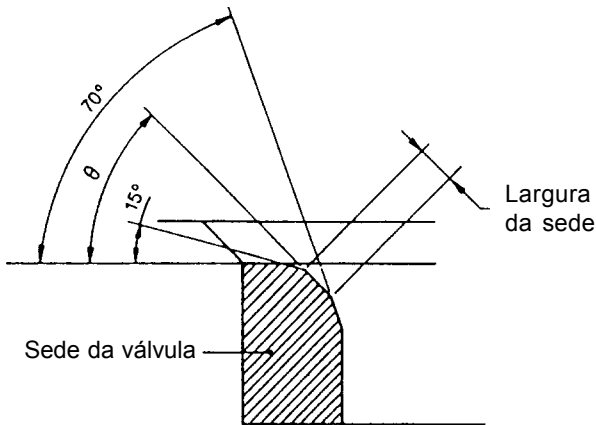
[Procedimento para Retificar a Sede da Válvula]

- (1) Corrija as irregularidades da superfície com uma retificadora apropriada.

Retificadora de sede	Ângulo (θ)
Válvula de admissão	30°
Válvula de escape	45°

- (2) Quando a largura da sede aumenta em relação ao valor inicial, corrija-o retificando a superfície da sede com esmeril a 70° ou uma retificadora. A seguir retifique a sede na largura padrão com uma retífica de 15°.

* Ao usar uma retífica, aplique uma pressão uniforme tomando cuidado para evitar corte desigual.



(Ângulo de correção da sede da válvula)

(3) Misture o composto para polir com óleo e faça o acabamento da sede por brunimento.

* Se alguma válvula necessitar correção, assegure-se de medir a folga de óleo entre a válvula e o diâmetro externo da sua haste e o diâmetro interno da guia da válvula. Se a folga de óleo exceder o limite, substitua a válvula ou sua guia antes de corrigir a superfície da sede. (Para folga de lubrificação entre a válvula e sua guia, consulte a seção 3 neste capítulo).

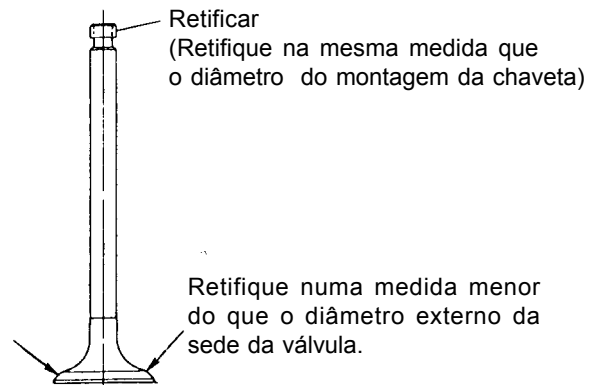
(4) Finalmente, alise a válvula usando apenas óleo.

- * 1. Após corrigir a sede da válvula, limpe completamente a válvula e o cabeçote com óleo diesel ou similar. Remova totalmente o composto de polimento da válvula e o pó do esmeril.
- 2. Para contato ligeiramente irregular, siga os passos (3) e (4).

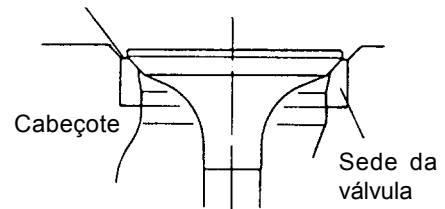
[Remoção da sede da válvula]

Sem sede de válvula	2/3TNE68 : 3 TNE74 : Injeção direta :	Todos VM CL e VM
Com sede de válvula	3TNE74 (IDI) : Injeção direta : Turboalimentado :	CH e VH CH e VH Todos

- (1) Retifique a circunferência da cabeça da válvula de admissão/escapamento em uso ou usada para uma medida menor do que o diâmetro externo da sede da válvula.
- (2) Retifique a circunferência da extremidade da haste da válvula na mesma medida que o diâmetro de montagem da chaveta.
- (3) Solde a cabeça da válvula de admissão/escapamento com a sede da válvula em três posições.
- (4) Golpeie a extremidade da haste da válvula de admissão/escapamento para remover a sede.

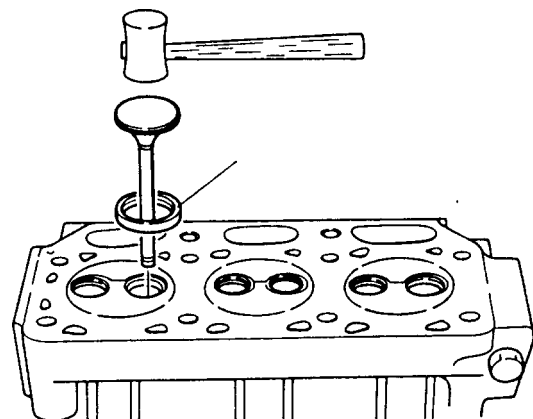


Solde a válvula com sua sede em todas as três posições.



[Inserção da sede da válvula]

- (1) Coloque a sede num recipiente com nitrogênio líquido ou éter ou álcool com gelo seco para resfriá-la suficientemente.
- (2) Aqueça o cabeçote ao redor da parte onde a sede da válvula vai e insira a 80-100°C com um secador.
- (3) Com a nova válvula de admissão/escapamento, introduza firmemente a sede da válvula suficientemente resfriada no cabeçote golpeado suavemente a cabeça da válvula.
- (4) Espere até que todo o cabeçote volte à sua temperatura normal.



(Inserção da sede da válvula)

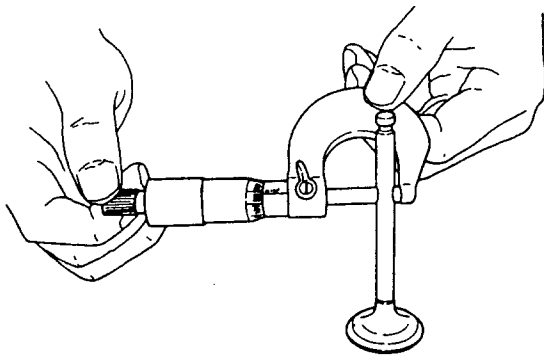
3. Válvulas de admissão/escape

(1) Desgaste e empenamento da haste da válvula

Substitua a haste da válvula se estiver empenada ou excessivamente gasta. Nesse caso substitua também a guia da válvula.

(2) Haste e guia da válvula

A folga de óleo é uma diferença entre o diâmetro interno da guia da válvula medido com um micrômetro em três pontos (capaz de medir diâmetro interno entre 4 mm e 8 mm) ou um medidor de diâmetro interno (capaz de medir um diâmetro interno de 6 mm ou mais) e o diâmetro externo da haste medido com um micrômetro. Quando a folga de óleo se aproximar do seu limite, substitua a válvula de admissão/escape e a guia da válvula.



(Medindo o diâmetro externo da haste da válvula)

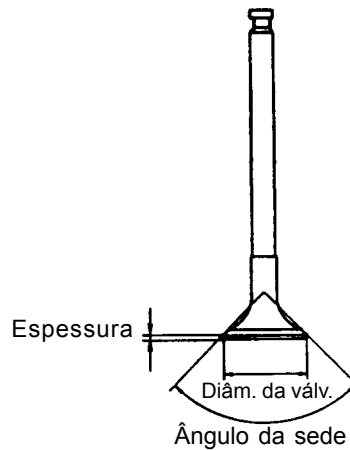
(mm)

		2/3TNE68		3TNE74	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Válvula admis.	Diâ. externo da haste	5.460 ~5.475	5.4	6.960 ~6.975	6.9
	Diâ. int. guia	5.500 ~5.515	5.58	7.005 ~7.020	7.08
	Folga óleo	0.025 ~0.055	0.18	0.030 ~0.060	0.18
Válvula escap.	Diâ. externo da haste	5.445 ~5.460	5.4	6.945 ~6.960	6.9
	Diâ. int. guia	5.500 ~5.515	5.58	7.005 ~7.020	7.08
	Folga óleo	0.040 ~0.070	0.18	0.045 ~0.075	0.18

		3TNE78A 3TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Válvula admis.	Diâ. externo da haste	6.945 ~6.960	6.9	7.955 ~7.975	7.9
	Diâ. int. guia	7.000 ~7.015	7.08	8.010 ~8.025	8.1
	Folga óleo	0.040 ~0.070	0.18	0.035 ~0.070	0.2
Válvula escap.	Diâ. externo da haste	6.940 ~6.955	6.9	7.955 ~7.970	7.9
	Diâ. int. guia	7.015 ~0.045	7.08	8.015 ~8.030	8.1
	Folga óleo	0.045 ~0.075	0.18	0.045 ~0.075	0.2

(3) Espessura da cabeça da válvula

Meça a espessura da cabeça a válvula com um micrômetro. Se o valor medido estiver próximo do limite de desgaste, substitua a válvula.



(mm)

		2/3TNE68		3TNE74	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Espessura da cabeça da válvula	Válvula admis.	0.85 ~1.15	0.50	0.99 ~1.29	0.50
	Válvula escap.	0.95 ~1.25		0.95 ~1.25	

		3TNE78A 3TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Espessura da cabeça da válvula	Válvula admis.	1.244 ~1.444	0.50	1.244 ~1.444	0.50
	Válvula escap.	1.35 ~1.55		1.35 ~1.55	

[Substituição da Guia da Válvula]

(1) Remova a guia da válvula do cabeçote com o extrator apropriado.

* Para o extrator da guia da válvula, veja o Capítulo 5, 5-1.

(2) Congele a guia da válvula colocando-a num recipiente com nitrogênio líquido, éter ou álcool e gelo seco. Depois introduza-a no cabeçote golpeando-a com a ferramenta.

* Veja no Capítulo 5, 5-1, a ferramenta de montagem da guia da válvula.

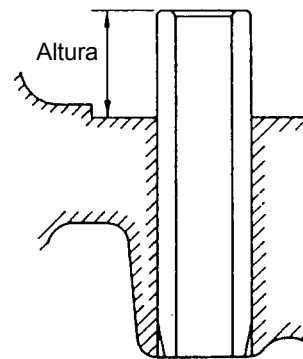
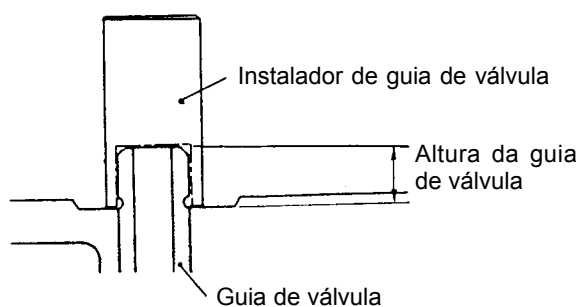
(3) Após inserir a guia da válvula, faça o acabamento escariando.

(4) Meça a altura da guia da válvula.

(mm)

	2/3TNE68		3TNE74	
	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Altura da guia de válvula	7	—	9	—

	3TNE78A 3TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Altura da guia de válvula	12	—	15	—



(Altura da guia de válvula)

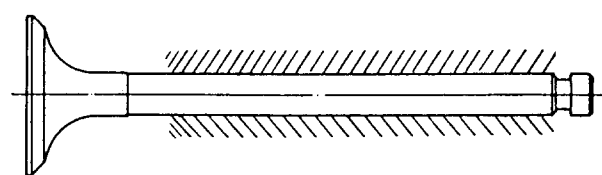
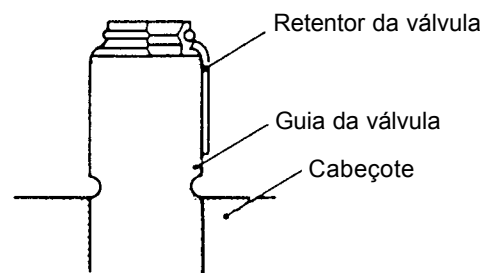
4. Retentor da válvula

[Quando está na hora de trocar]

- (1) Quando houver perda excessiva de óleo.
- (2) Quando o retentor da válvula for removido.
- (3) Quando as válvulas de admissão/escape forem removidas.

[Precauções na Instalação]

Assegure-se de que toda a superfície da haste da válvula esteja lisa e aplique óleo lubrificante suficiente na haste antes de montar a válvula.



(A parte hachurada indica onde se deve aplicar o óleo)

5. Verificação da mola da válvula

- (1) Verifique visualmente se a mola está em perfeitas condições.
- (2) Meça o comprimento livre e a perpendicularidade da mola quando comprimida.

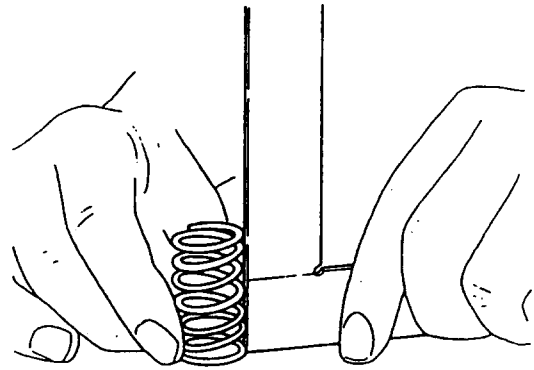
(mm)

		2/3TNE68		3TNE74	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Mola da válvula	Comprim. livre	28	—	37.4	—
	Inclinação	—	0.8	—	1.0
	Tensão (kg) (mola comprimida 1 mm)	1.14 ~1.40	—	*2.37/1.87	—

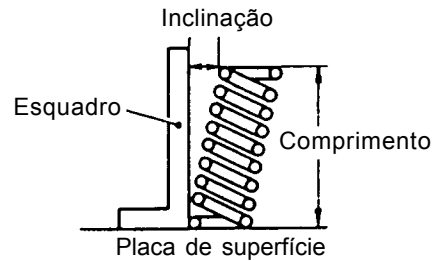
* Tensão em passo variável

		3TNE78A 3TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Mola da válvula	Comprim. livre	44.4	—	42	—
	Inclinação	—	1.1	—	1.1
	Tensão (kg) (mola comprimida 1 mm)	*3.61 /2.71	—	*2.36 /3.101	—

* Tensão em passo variável

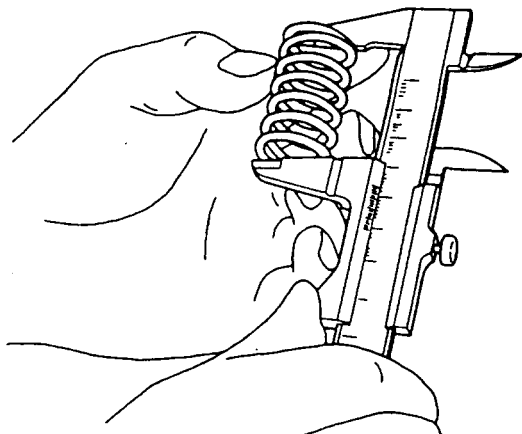


(Medição da inclinação da mola da válvula)



6. Verificação do assento da mola da válvula e colar da válvula

Verifique o contato da superfície interna do assento da mola da válvula com a circunferência do colar da válvula assim como o contato da circunferência interna do colar da válvula com o entalhe na cabeça da haste da válvula. Se o contato for desigual ou se o colar da válvula rebaixar, substitua o colar da válvula.



(Medição do comprimento livre)

7-2. Bloco do cilindro

1. Verificação do bloco do cilindro

- (1) Verifique visualmente se o bloco não apresenta vazamento de água, vazamento de óleo e trincas. Se suspeitar de trincas, faça o teste da cor.
- (2) Substitua o bloco se estiver danificado a ponto de não aceitar mais reparos.
- (3) Limpe totalmente cada canal de lubrificação, assegurando-se de que não esteja obstruído.

2. Medição do diâmetro interno e distorção do cilindro

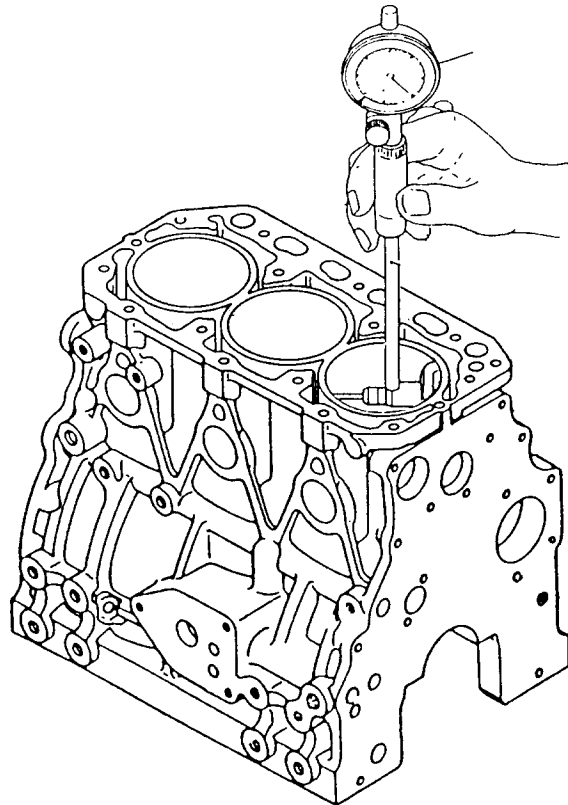
Meça o diâmetro interno de cada cilindro com um medidor de diâmetro interno. Meça o cilindro no ponto a, aproximadamente 20 mm abaixo do ressalto da camisa e nos pontos b e c com passo igual ($a-b = b-c$)

Obtenha a distorção (conicidade e ovalidade de cada cilindro) a partir dos valores medidos como segue:

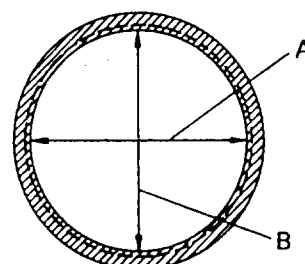
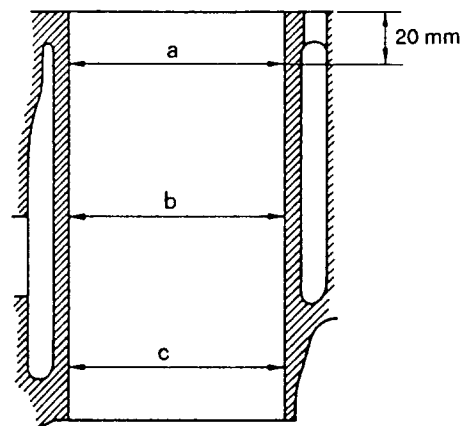
- Conicidade :
Diferença entre os valores de diâmetro interno mínimo e máximo na mesma seção transversal de cada camisa.
- Ovalidade :
Diferença entre os valores máximo e mínimo do diâmetro interno na mesma direção de cada camisa.

O brunimento é necessário quando o valor medido exceder o limite.

* Para pistão e anel sobremedida, veja este capítulo 7-4, 8.



(Medição do diâmetro interno do cilindro)



Nota: A medição deve ser feita em a, b, e c nas direções de A e B.

(Posições de medição do diâmetro interno do cilindro)

(mm)

	2/3TNE68		3TNE74	
	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Diâm. int. cilindro	68.000 ~68.030	68.20	74.000 ~74.030	74.20
Conicidade cilindro	0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03
Ovalidade cilindro	0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03

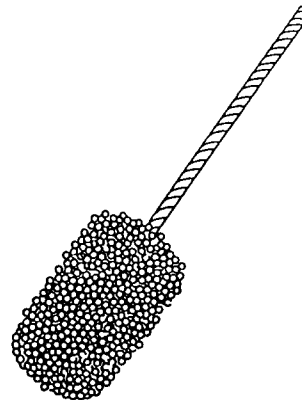
	3TNE78A		3TNE82A 3/4TNE82	
	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Diâm. int. cilindro	78.000 ~78.030	78.20	82.000 ~82.030	82.20
Conicidade cilindro	0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03
Ovalidade cilindro	0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03

	3/4TNE84(T)		3/4TNE88	
	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Diâm. int. cilindro	84.000 ~84.030	84.20	88.000 ~88.030	88.20
Conicidade cilindro	0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03
Ovalidade cilindro	0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03

3. Brunimento

(1) Procedimento de brunimento

Efetue o brunimento do cilindro, se estiver irregularmente desgastado ou com imperfeições ou outros danos. Se houver poucas imperfeições ou desgaste, é aconselhável fazer só o brunimento normal. Se o desgaste for excessivo, deve-se mandarilar e em seguida brunir internamente o cilindro. É importante tomar bastante cuidado para que o cilindro fique com ovalidade e conicidade perfeitas após essas operações e se há possibilidade de instalar pistões e anéis sobremedida. (Veja 7-4, 8 neste capítulo).



(Brunidor)

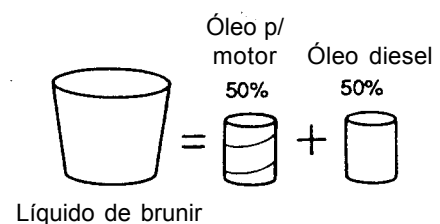
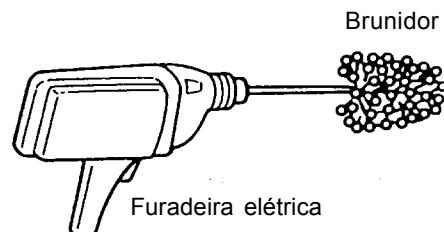
(2) Como usar o brunidor

É prática comum usar o brunidor ilustrado acima. O procedimento para brunir com essa ferramenta está ilustrado na página seguinte. Qualquer material deve ter uma tolerância aproximada de 1/1000 mm quando brunido por esse processo.

1. Itens necessários

Brunidor, furadeira elétrica e fluido de polimento

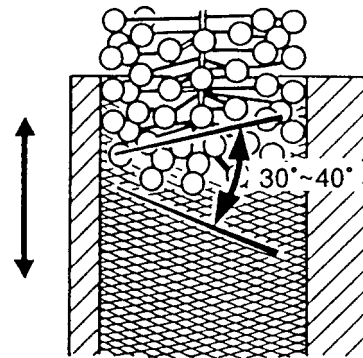
Modelo	Brunidor Peça Yanmar nº	Diã. int. aplicável (mm)
2/3TNE68	129400-92400	63~70
3TNE74	129400-92410	70~76
3TNE78A/82A 3/4TNE82 3/4TNE84(T)	129400-92420	76~89
3/4TNE88	129400-92430	83~95



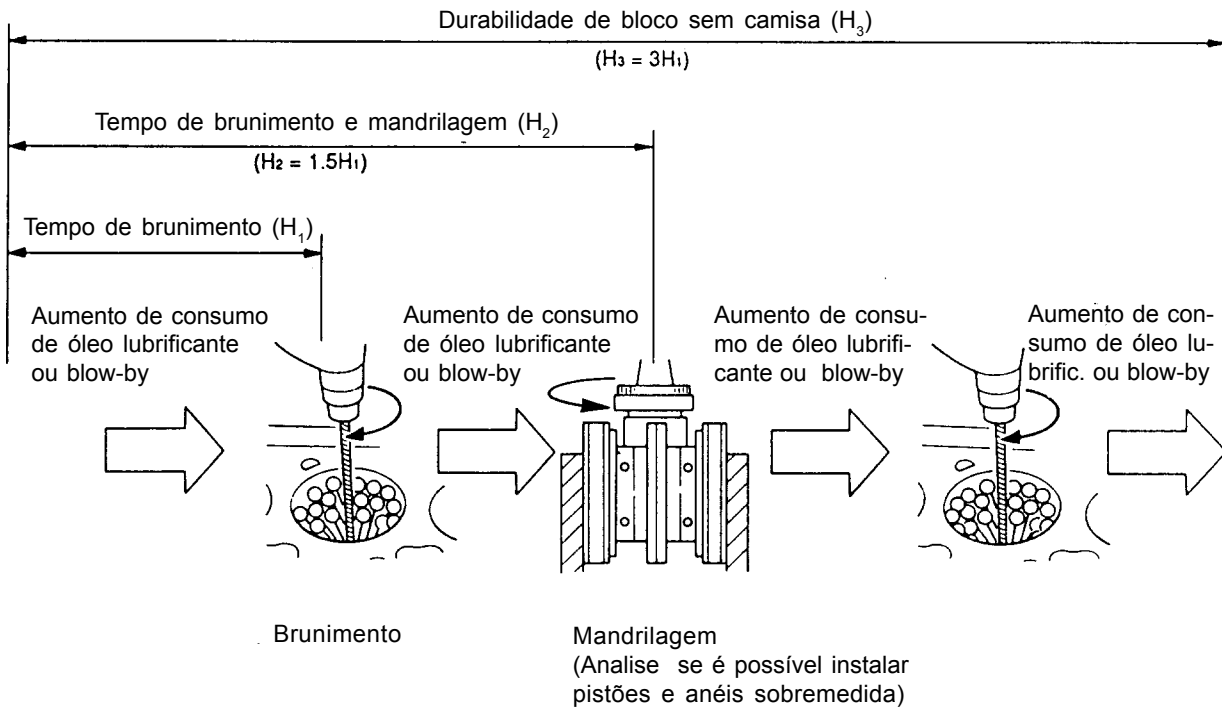
2. Procedimento de uso do brunidor

Aplique o fluido de brunimento no brunidor, introduza-o no cilindro e gire-o, movendo-o verticalmente por uns 30 segundos a um ângulo de 30-40°. Remova o brunidor girando-o.

- * Use o brunidor a uma rotação de 300-1200 rpm. Uma rotação maior por ser perigosa.
- * Nunca introduza nem remova o brunidor com a broca desligada.



4. Reparo do cilindro (Referência)



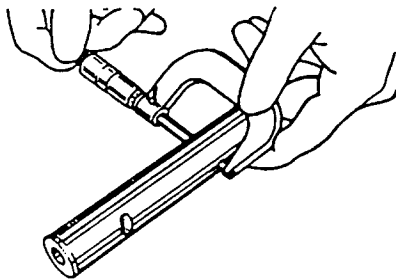
7-3. Balancim

1. Medição do diâmetro externo do eixo dos balancins e o diâmetro interno do balancim

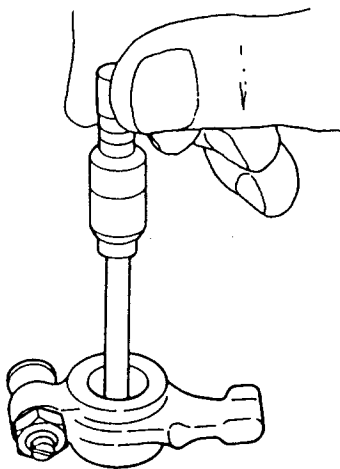
A folga de óleo é a diferença entre o diâmetro interno do balancim medida com um medidor de diâmetro interno e o diâmetro externo do eixo dos balancins, medida com um micrômetro. Se a folga de óleo ficar próxima ao limite, substitua o eixo de balancins e os balancins.

(mm)

		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A/82A 3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Balancim da admissão e escapamento	Diâmetro externo do eixo de balancins	9.972 ~9.987	9.95	11.966 ~11.984	11.95	15.966 ~15.984	15.95
	Diâmetro interno da bucha do balancim	10.000 ~10.020	10.09	12.000 ~12.020	12.09	16.000 ~16.020	16.09
	Folga de óleo	0.013 ~0.048	0.14	0.016 ~0.054	0.14	0.016 ~0.054	0.14



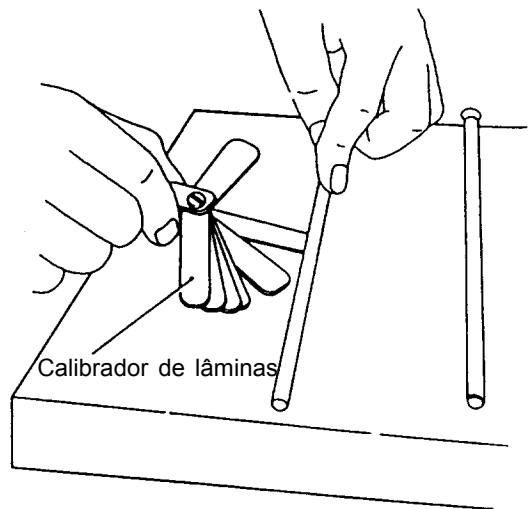
(Medindo o diâmetro externo do eixo de balancins)



(Medindo o diâmetro interno do balancim)

2. Verificação de empenamento das varetas, medição do diâmetro externo do tucho e verificação da superfície de contato.

Coloque a vareta sobre uma superfície plana e meça a folga entre ela e a superfície para assegurar-se de que encoste em toda a extensão da superfície plana. Meça também o diâmetro externo do tucho com um micrômetro.



(Medição de empenamento da vareta)

(mm)

		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A/82A, 3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Empenamento da vareta		0.03 ou menos	—	0.03 ou menos	—	0.03 ou menos	—
Tucho	Diâmetro da haste do tucho	17.950 ~17.968	17.93	20.927 ~20.960	20.90	11.975 ~11.990	11.93
	Diâmetro do furo-guia da haste do tucho	18.000 ~18.018	18.05	21.000 ~21.021	21.05	12.000 ~12.018	12.05
	Folga de óleo	0.032 ~0.068	0.12	0.040 ~0.094	0.15	0.010 ~0.043	0.12

3. Outras verificações

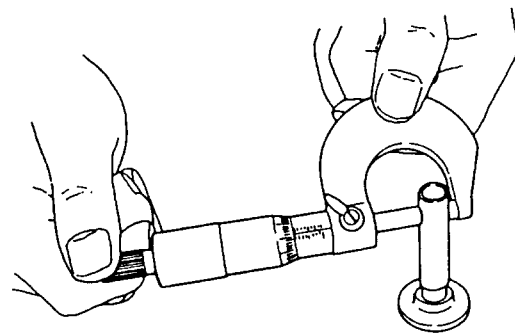
(1) Mola do eixo dos balancins

Verifique se a mola do eixo dos balancins está isenta de corrosão e desgaste e a substitua se for o caso.

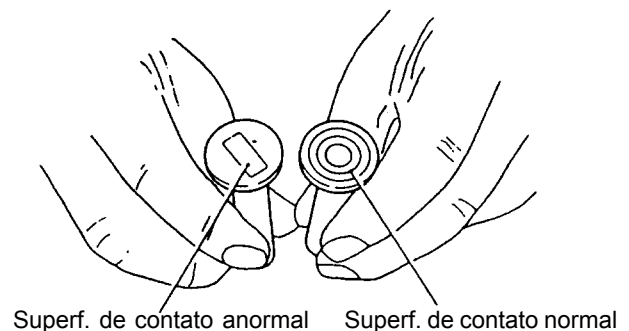
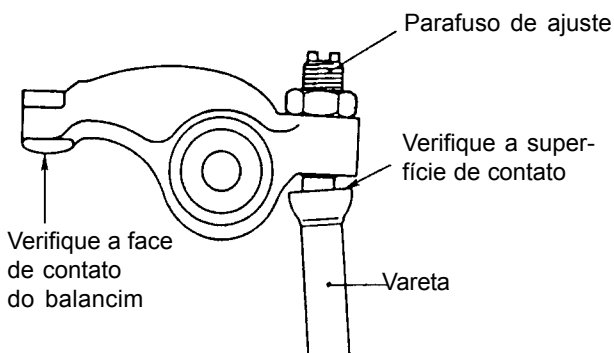
(2) Desgaste do balancim de admissão/escape e capa das válvulas

Verifique as superfícies de contato com a capa da válvula e substitua em caso de desgaste anormal ou imperfeições.

(3) Verifique a parte onde o parafuso de ajuste da folga da válvula encosta na vareta. Se essa parte estiver gasta ou com escamas, substitua a vareta ou o parafuso de ajuste.



(Medindo o diâmetro externo do tucho)

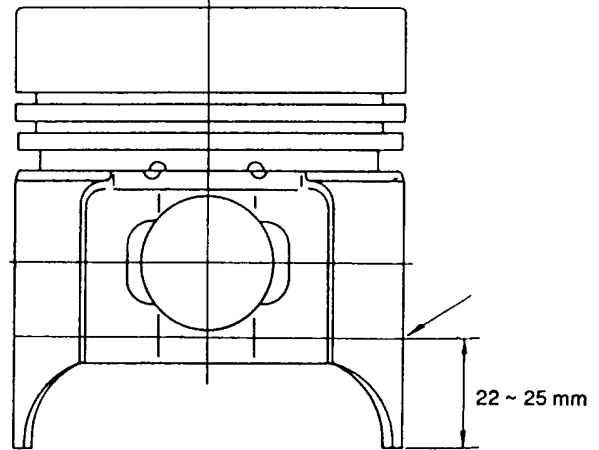


(Verificando a superfície de contato do tucho)

7-4. Pistão e anel

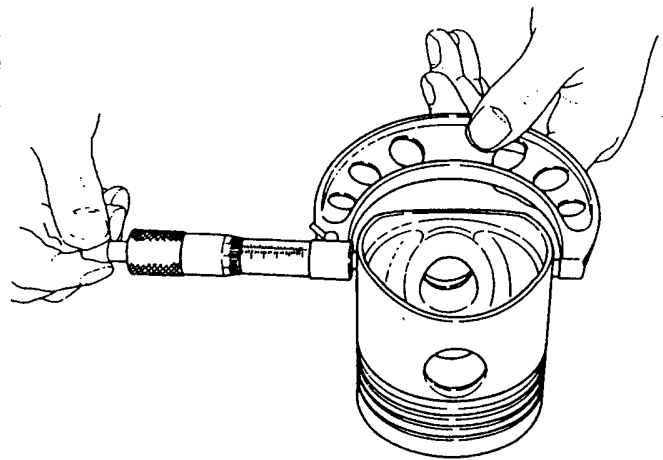
1. Verificando o pistão

- (1) Descarbone a superfície do cabeçote e de combustão do pistão para não prejudicar o pistão. Verifique se há trincas ou danos.
- (2) Verifique a circunferência e o canaleta do pistão e o substitua se estiver gasto ou danificado.



2. Medindo o diâmetro externo do pistão

Para medir o diâmetro externo do pistão, meça o diâmetro maior do furo oval na direção vertical em relação ao furo do pino e na posição a 22-25 mm a partir da extremidade do pistão.

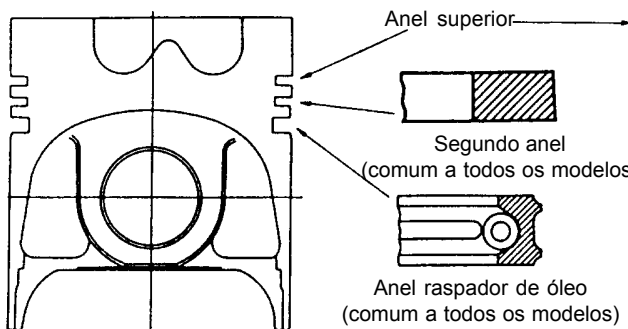


(Medindo o diâmetro externo do pistão)

(mm)

	2/3TNE68				3TNE74		3TNE78A		3TNE82A		3/4TNE82		3/4TNE84(T)		3/4TNE88	
	VM, VH		CH		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.												
Diâmetro externo do pistão	67.960 -67.990	67.90	67.940 -67.970	67.90	73.940 -73.970	73.90	77.950 -77.980	77.90	81.950 -81.980	81.90	81.945 -81.975	81.90	83.945 -83.975	83.90	87.945 -87.975	87.90
Folga mín. entre o pistão e o cilindro	0.025 -0.055	—	0.045 -0.075	—	0.045 -0.075	—	0.035 -0.065	—	0.035 -0.065	—	0.040 -0.070	—	0.040 -0.070	—	0.040 -0.070	—

3. Formatos de Anéis

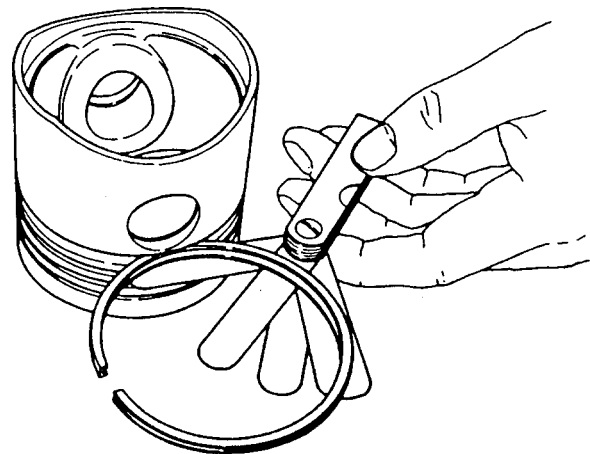
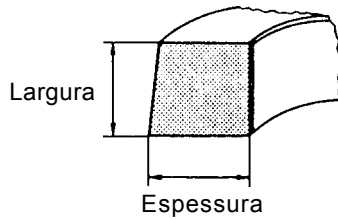


Modelo	2/3TNE68, 3TNE74
Aplicação	VM, CH, VH
Anel superior	

Modelo	3TNE78A/82A, 3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88
Aplicação	CL, VM CH, VH, c/ turboalim.
Anel superior	

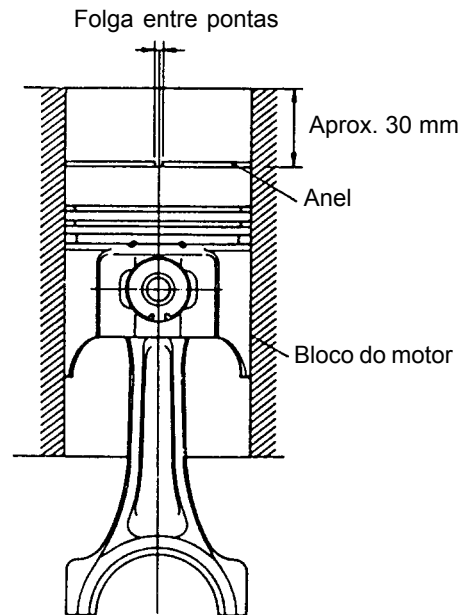
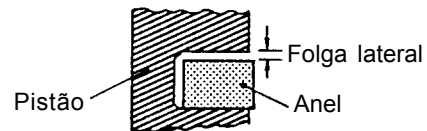
4. Medindo a largura do canaleta do anel, largura do anel e folga entre pontas

Para medir a largura do canaleta para o anel, meça primeiro a largura do anel. A seguir coloque o anel no canaleta cuidadosamente limpo. Insira uma lâmina de folga entre o anel e o canaleta para medir a folga. Obtenha a largura do canaleta somando a largura do anel e a folga lateral obtida.



(Medindo a folga lateral)

Para medir a folga entre pontas, coloque o anel na camisa usando a cabeça do pistão, insira uma lâmina de folga na abertura entre pontas. Se a camisa estiver gasta meça a folga entre pontas após pressionar o anel na parte da camisa menos gasta (aprox. 30 mm da extremidade inferior da camisa).



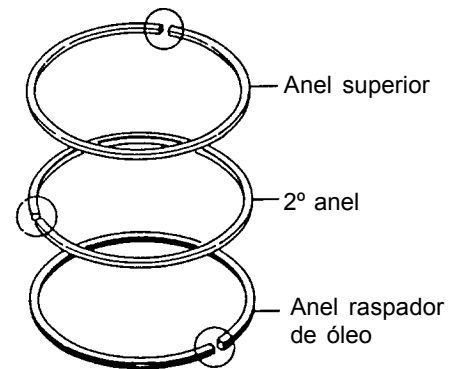
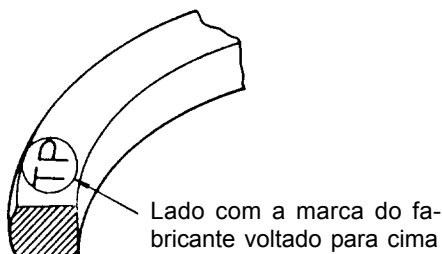
(Medindo a folga entre pontas do anel)

(mm)

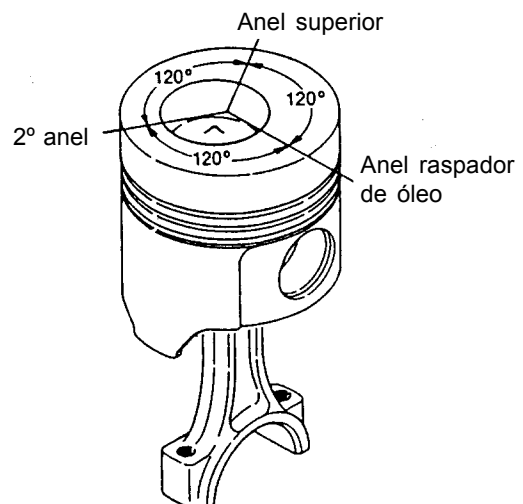
		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A		3TNE82A, 3/4TNE82, 3/4TNE84(T)		3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Anel superior	Largura do canaleta	1.550 ~1.570	—	1.550 ~1.570	—	2.035 ~2.050	—	2.065 ~2.080	—	2.060 ~2.075	—
	Largura do anel	1.470 ~1.490	—	1.470 ~1.490	—	1.940 ~1.960	—	1.970 ~1.990	—	1.970 ~1.990	—
	Folga lateral máxima	0.060 ~0.100	—	0.060 ~0.100	—	0.075 ~0.110	—	0.075 ~0.110	—	0.070 ~1.105	—
	Folga entre pontas	0.100 ~0.250	1.5	0.200 ~0.400	1.5	0.200 ~0.400	1.5	0.200 ~0.400	1.5	0.200 ~0.400	1.5
Segundo anel	Largura do canaleta	1.540 ~1.555	—	1.520 ~1.535	—	2.025 ~2.040	—	2.035 ~2.050	—	2.025 ~2.040	—
	Largura do anel	1.430 ~1.450	—	1.410 ~1.430	—	1.975 ~1.990	—	1.970 ~1.990	—	1.970 ~1.990	—
	Folga lateral máxima	0.090 ~0.125	—	0.090 ~0.125	—	0.035 ~0.065	—	0.045 ~0.080	—	0.035 ~0.070	—
	Folga entre pontas	0.150 ~0.350	1.5	0.200 ~0.400	1.5	0.250 ~0.400	1.5	0.200 ~0.400	1.5	0.200 ~0.400	1.5
Anel raspador de óleo	Largura do canaleta	3.010 ~3.025	—	3.010 ~3.025	—	3.015 ~3.030	—	4.015 ~4.030	—	4.015 ~4.030	—
	Largura do anel	2.970 ~2.990	—	2.970 ~2.990	—	2.970 ~2.990	—	3.970 ~3.990	—	3.970 ~3.990	—
	Folga lateral máxima	0.020 ~0.055	—	0.020 ~0.055	—	0.025 ~0.060	—	0.025 ~0.060	—	0.025 ~0.060	—
	Folga entre pontas	0.150 ~0.350	1.5	0.150 ~0.350	1.5	0.200 ~0.400	1.5	0.200 ~0.400	1.5	0.200 ~0.400	1.5

5. Reinstalação do anel

- (1) Usando a ferramenta para substituição de anéis, insira o anel no seu canaleta deixando a marca do fabricante perto da junta do anel voltada para cima para o lado da câmara de combustão. Após instalar o anel, assegure-se de que se move livremente em seu canaleta.

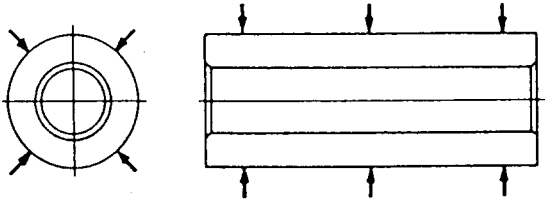


- (2) Deixe os anéis dos pistões separados com intervalos de 120°, assegurando-se de que não estejam desalinhadas ao longo do pistão. Lubrifique com óleo a circunferência do pistão.



6. Medindo o diâmetro externo do pino do pistão e o diâmetro do seu alojamento

Meça o diâmetro externo do pino do pistão e o diâmetro do seu alojamento. Se o desgaste for excessivo, substitua o pino. Antes de reinstalar o pino lubrifique-o com óleo.

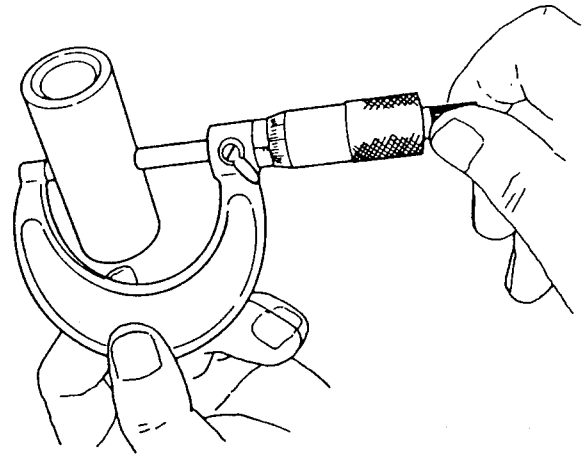


(Ponto de medição do diâmetro externo do pistão)

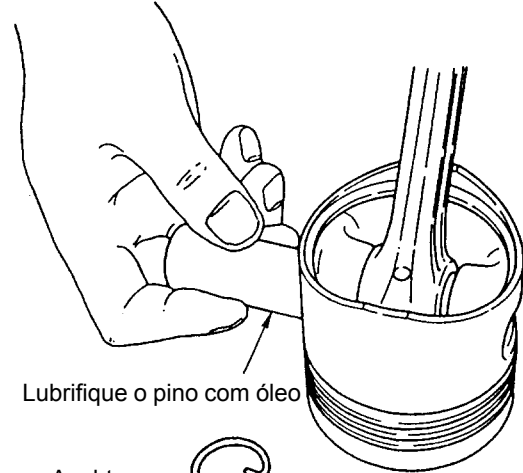
(mm)

		2/3TNE68		3TNE74	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Pistão e pino	Diâm. externo do pino do pistão	19.991 ~20.000	19.90	20.991 ~21.000	20.90
	Diâm. do alojam. do pino do pistão	20.000 ~20.008	20.02	21.000 ~21.008	21.02
	Folga de óleo	0.000 ~0.017	0.12	0.000 ~0.017	0.12

		3TNE78A 3TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Pistão e pino	Diâm. externo do pino do pistão	22.991 ~23.000	22.90	25.987 ~26.000	25.90
	Diâm. do alojam. do pino do pistão	23.000 ~23.008	23.02	26.000 ~26.009	26.02
	Folga de óleo	0.000 ~0.017	0.12	0.000 ~0.022	0.12



(Medindo o diâmetro externo do pino do pistão)



(Introdução do pino do pistão)

7. [Referência] Espaço nocivo

(Folga entre a face de pistão - cabeçote) (mm)

	2/3TNE68		3TNE74	
	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Espaço nocivo	0.610 ~0.730	—	0.658 ~0.778	—

	3TNE78A 3TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Espaço nocivo	0.650 ~0.770	—	0.660 ~0.780	—

8. Lista de pistões e anéis sobremedida

Modelo		Classificação de tamanho	Código do conjunto do pistão	Código do conjunto do anel
2/3TNE68	VM VH	0.250S	119265—22930	119265—22950
	CH	0.250S	119265—22900	
3TNE74	VM CH VH	0.250S	119623—22900	119623—22950
3TNE78A	CL VM CH VH	0.250S	119818—22910	119818—22950
3TNE82A	CL VM	0.250S	119813—22900	129003—22950
3/4TNE82	CL VM	0.250S	129003—22900	129003—22950
	CH VH	0.250S	129003—22910	129003—22950
3/4TNE84(T)	CL VM	0.250S	129002—22900	129002—22950
	CH VH	0.250S	129002—22910	129002—22950
3/4TNE88	CL VM	0.250S	129001—22900	129001—22950

7-5. Biela

1. Inspeção visual

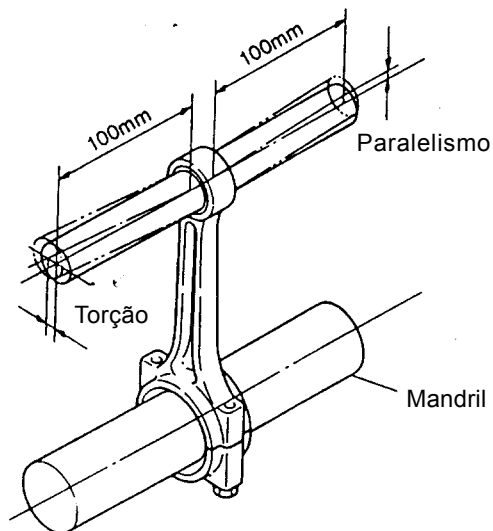
Verifique ao redor da parte chanfrada e da viga I dos munhões e moentes assim como o furo de lubrificação da bucha quanto a trincas, deformação e descoloração.

2. Medição da torção e paralelismo

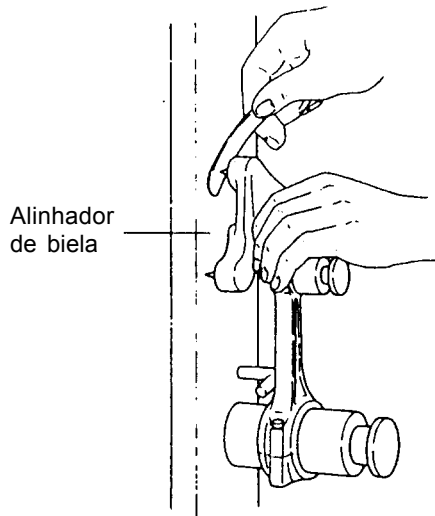
Meça a torção e o paralelismo usando o alinhador de biela.

(mm)

	Todos os modelos	
	Padrão	Limite de desgaste
Torção e paralelismo	0.03 ou menos por 100 mm	0.08



(Medindo a torção e o paralelismo)



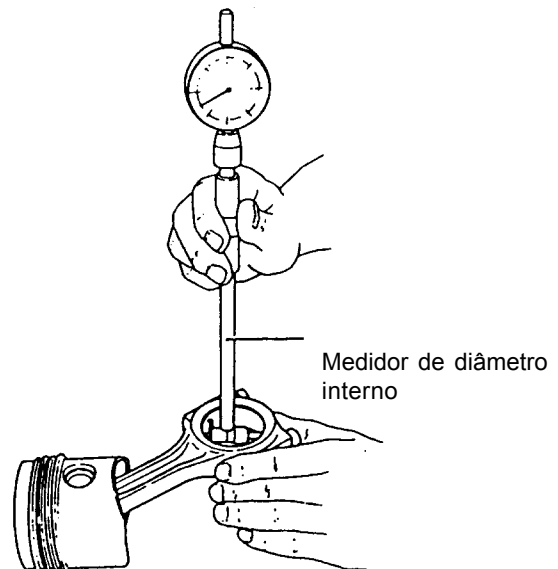
(Medindo a torção com o alinhador de biela)

3. Medindo a folga entre o pino do virabrequim e o mancal da biela

Para medir a folga de óleo do pino do virabrequim o mancal da biela, meça o diâmetro interno do mancal da biela e o diâmetro externo do pino do virabrequim e obtenha a diferença entre eles.

Se a folga de óleo exceder ou se aproximar do limite de desgaste, substitua o mancal do virabrequim. Se o pino do virabrequim estiver excessivo ou desuniformemente gasto, retifique-o e use um mancal sobremedida.

* Para medir o diâmetro interno do mancal da biela, reinstale-o na biela e aperte o parafuso com o torque especificado, assegurando-se de que cada mancal esteja na posição correta.



(Medindo o diâmetro interno do mancal da biela)

(kgf-m)

	2/3TNE68 3TNE74	3TNE78A 3TNE82A	3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88
	Torque especificado		
Torque do parafuso da biela (Lubrifique com óleo)	2.3-2.8	3.8-4.2	4.5-5.5

7. Procedimento de Medição, Dados de Serviço e Ação Corretiva

(mm)

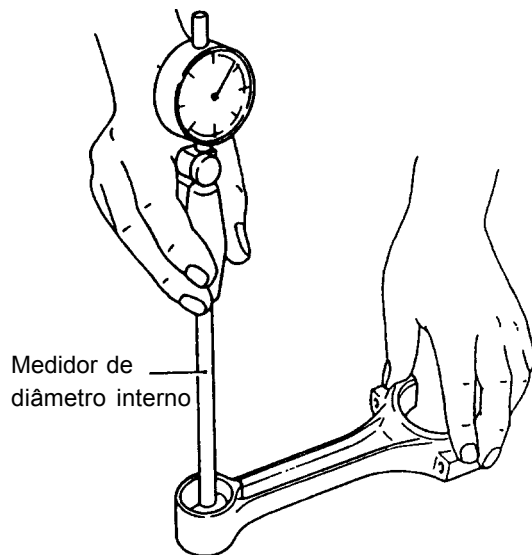
		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A 4TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
	Diâmetro interno do mancal da biela	39.000 ~39.016	—	43.000 ~43.016	—	46.000 ~46.016	—	51.000 ~51.010	—
	Espessura do mancal da biela	1.487 ~1.500	—	1.487 ~1.500	—	1.487 ~1.500	—	1.492 ~1.500	—
	Diâmetro externo pino do virabrequim	35.970 ~35.980	35.91	39.970 ~39.980	39.91	42.952 ~42.962	42.91	47.952 ~47.962	47.91
	Folga de óleo	0.033 ~0.059	0.15	0.033 ~0.059	0.15	0.038 ~0.0900	0.16	0.038 ~0.074	0.16

4. Medindo a folga de óleo entre a bucha do pino do pistão e o pino

Para medir a folga de óleo entre a bucha do pino do pistão e o pino do pistão, meça o diâmetro interno da bucha e o diâmetro externo do pino, para obter a diferença entre eles.

(mm)

		2/3TNE68		3TNE74	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Lado do pino do pistão	Diâm. interno do pino do pistão	20.025 ~20.038	20.10	21.025 ~21.038	21.10
	Diâm. externo do pino do pistão	19.991 ~20.000	19.90	20.991 ~21.000	20.90
	Folga de óleo	0.025 ~0.047	0.2	0.025 ~0.047	0.2

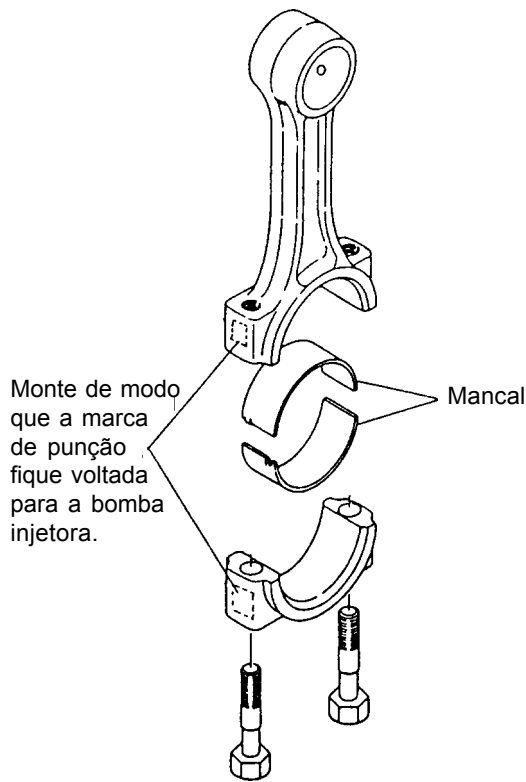


(Medindo o diâmetro interno da bucha do pino do pistão)

		3TNE78A 3TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Lado do pino do pistão	Diâm. interno do pino do pistão	23.025 ~23.038	23.10	26.025 ~26.038	26.10
	Diâm. externo do pino do pistão	22.991 ~23.000	22.90	25.987 ~26.000	25.90
	Folga de óleo	0.025 ~0.047	0.2	0.025 ~0.051	0.2

5. Verificação do contato do mancal da biela

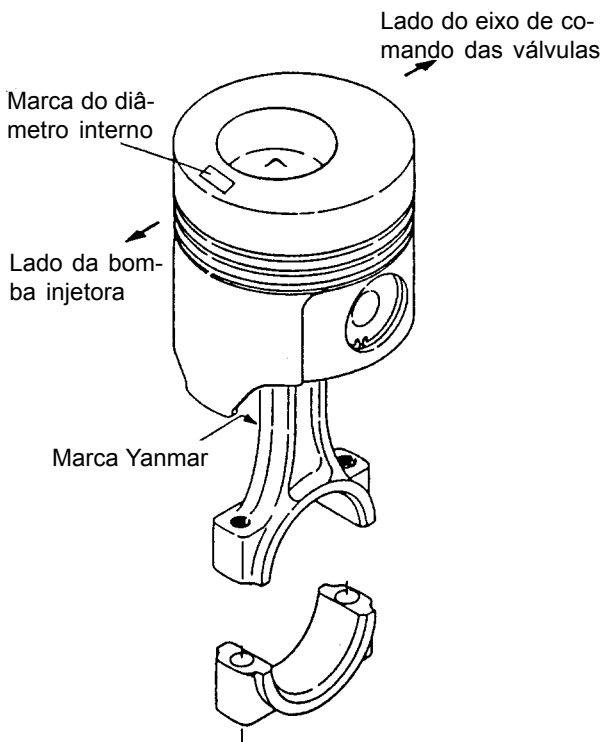
Aplique tinta azul ou zarcão na superfície do mancal da biela. Fixe o mancal da biela e aperte o parafuso da biela no pino do virabrequim com o torque especificado (veja esta seção 3) para verificar o contato. Se a superfície de contato ocupar 75% ou mais da superfície total, o mancal da biela está aceitável em termos de contato.



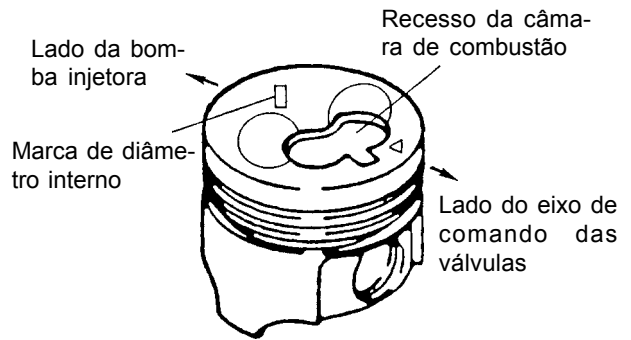
6. Monte o pistão e a biela

Monte o pistão com a biela, com a marca da biela voltada para a bomba injetora. Reinstale o pistão de maneira que o recesso da câmara de combustão fique no lado da bomba injetora, vista de cima.

(Pistão de injeção direta)



(Pistão de injeção indireta)

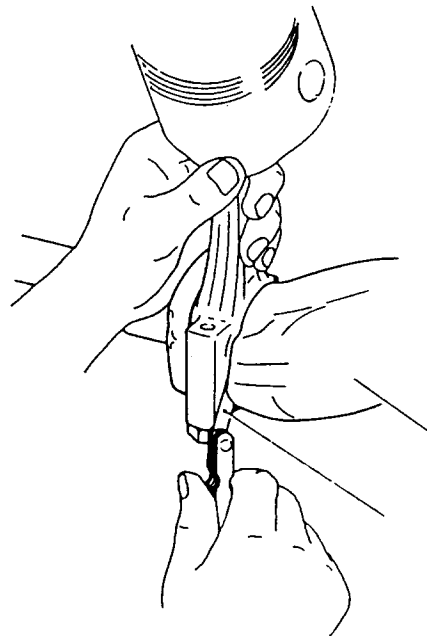


7. Folga lateral da biela

Após fixar a biela no pino do virabrequim, aperte o parafuso da biela com o torque especificado (veja a seção 3). Meça a folga lateral com uma lâmina calibradora. Se o padrão for excedido, substitua o mancal da biela ou a biela.

(mm)

	Todos os modelos
Folga lateral	0.2~0.4



(Medição da folga lateral da biela)

8. Mancal sobremedida

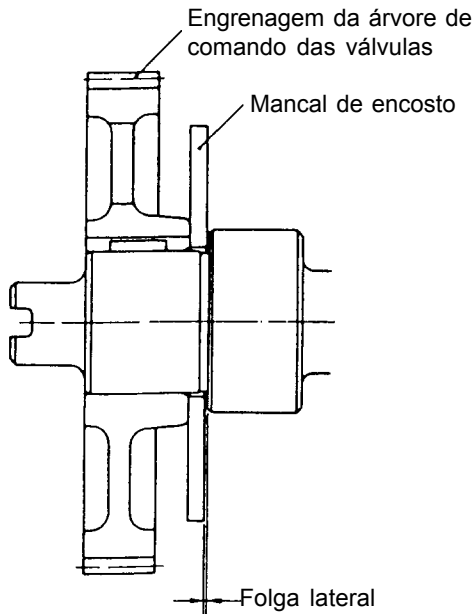
(0.25 mm, sobremedida)

	Casquilho	
	Peça nº	Espessura do casquilho (mm)
		Padrão
2/3TNE68	119260—23350	1.625
3TNE74	119620—23350	1.625
3TNE78A/82A	119810—23350	1.625
3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88	129150—23350	1.625

7-6. Eixo de comando das válvulas

1. Folga lateral do eixo de comando das válvulas

Antes de remover o eixo de comando das válvulas, encoste a ponta de medição do relógio comparador na engrenagem do eixo de comando e meça a folga lateral ao redor do eixo. Se o valor medido ultrapassar o limite, substitua o mancal de encosto.



(mm)

Todos os modelos	
Folga lateral	0.05~0.25

2. Verificando externamente o eixo de comando das válvulas

Verifique o eixo de comando das válvulas quanto ao contato do tucho no came, engripamento e desgaste do mancal, e dano da engrenagem.

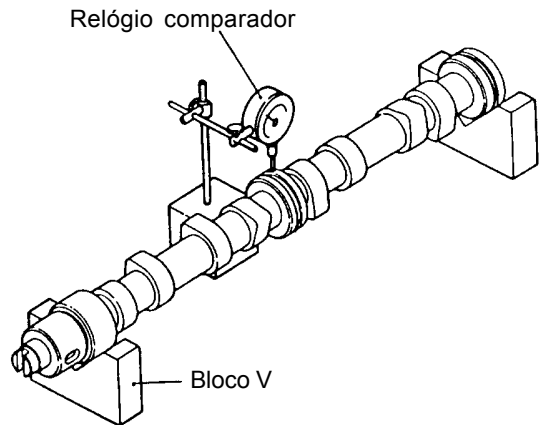
3. Medindo a flexão do eixo de comando das válvulas

Apóie o eixo de comando das válvulas com blocos V e, com um relógio comparador, meça a excentricidade do mancal girando o eixo ao mesmo tempo.

Tome 50% da excentricidade medida como empenamento.

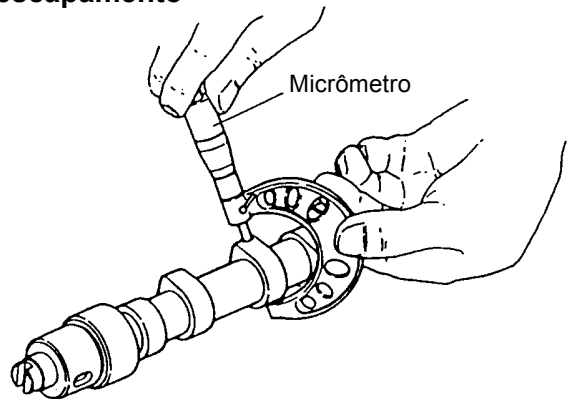
(mm)

	Todos os modelos	
	Padrão	Limite de empenam.
Empenamento do eixo de comando	0.02 ou menos	0.05

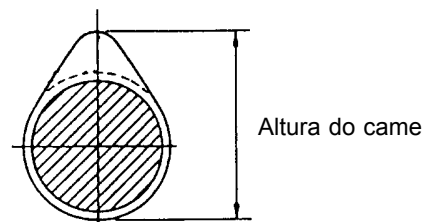


(Medição do empenamento do eixo de comando das válvulas)

4. Medição da altura do came de admissão/ escapamento



(Medindo a altura do came)

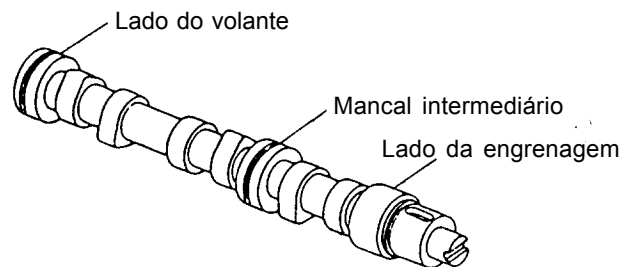


(mm)

		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A/82A, 3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Altura do came	Came de admissão	29.970 ~30.030	29.75	33.950 ~34.050	33.75	38.635 ~38.765	38.40
	Came de escape	29.970 ~30.030	29.75	33.950 ~34.050	33.75	38.635 ~38.765	38.40

5. Medindo o diâmetro externo do mancal do eixo de comando das válvulas

Meça o diâmetro externo do eixo de comando das válvulas com um micrômetro. Calcule a folga de óleo do diâmetro externo do eixo e o diâmetro interno do mancal com um relógio comparador, após montar o mancal do eixo de comando no bloco.



(mm)

		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A/82A, 3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Lado da engrenagem	Diâmetro externo do eixo de comando	35.940 ~35.960	35.85	39.940 ~39.960	39.85	44.925 ~44.950	44.85
	Folga de óleo	0.040 ~0.085	—	0.040 ~0.085	—	0.040 ~0.130	—
Central	Diâmetro externo do eixo de comando	35.910 ~35.935	35.85	39.910 ~39.935	39.85	44.910 ~44.935	44.85
	Folga de óleo	0.065 ~0.115	—	0.065 ~0.115	—	0.065 ~0.115	—
Lado do volante	Diâmetro externo do eixo de comando	35.940 ~35.960	35.85	39.940 ~39.960	39.85	44.925 ~44.950	44.85
	Folga de óleo	0.040 ~0.125	—	0.040 ~0.125	—	0.040 ~0.100	—

6. Remoção do mancal do eixo de comando das válvulas

Remova o mancal do eixo de comando das válvulas com a ferramenta mostrada no Capítulo 5, 5-1.

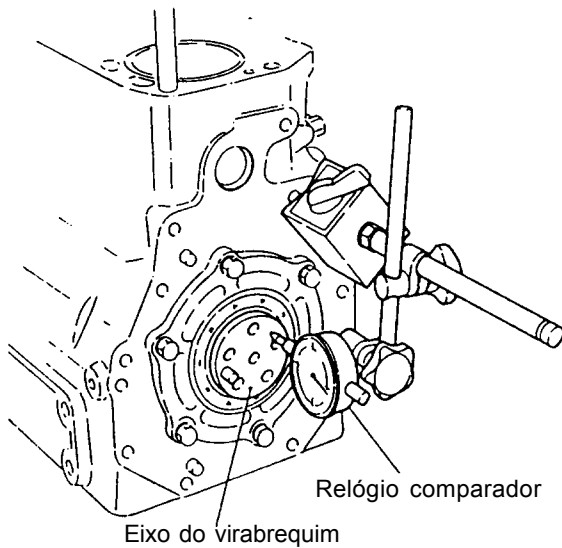
7-7. Eixo de virabrequim

1. Folga axial do eixo de virabrequim

Antes de remover e ao montar o eixo de virabrequim, encoste um relógio comparador na sua extremidade. Force o eixo para ambos os lados no sentido axial para medir a folga axial. Alternativamente, insira uma lâmina de folga diretamente numa folga axial entre o mancal de encosto na parte normal e o eixo do virabrequim para medir a folga axial. Se o limite for excedido, substitua o mancal de encosto.

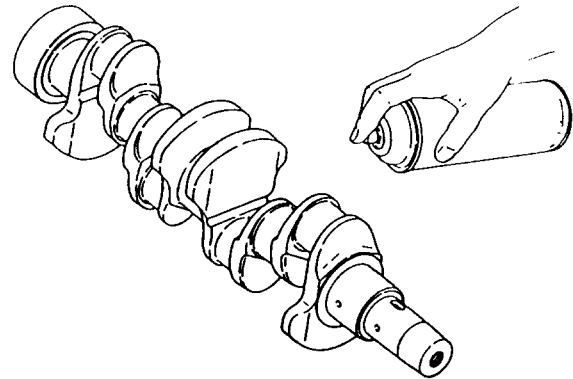
(mm)

	Todos os modelos
Folga axial	0.090~0.271



2. Verificação do eixo de virabrequim

Limpe o eixo de virabrequim e verifique-o com um kit de tinta colorida ou um detector de trincas magnaflux. Substitua o eixo de virabrequim se estiver trincado ou excessivamente danificado. Se os danos forem pequenos, corrija retificando.



(Inspeção através de tinta colorida)

3. Verificação dos mancais

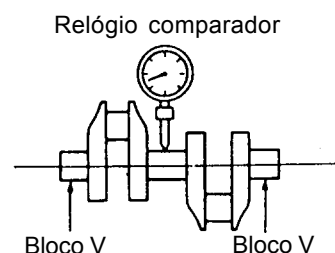
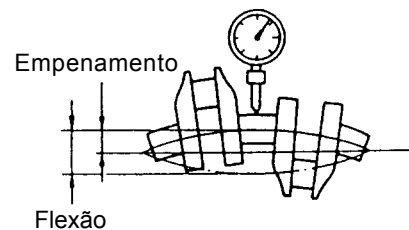
Verifique se os mancais apresentam irregularidades como fusão, incrustações, engripamento e a condição da superfície de contato.

4. Empenamento do eixo de virabrequim

Apóie o eixo de virabrequim com blocos V em ambas as extremidades dos mancais. Meça a excentricidade no mancal central com um relógio comparador enquanto gira o eixo de virabrequim para avaliar a extensão do empenamento.

(mm)

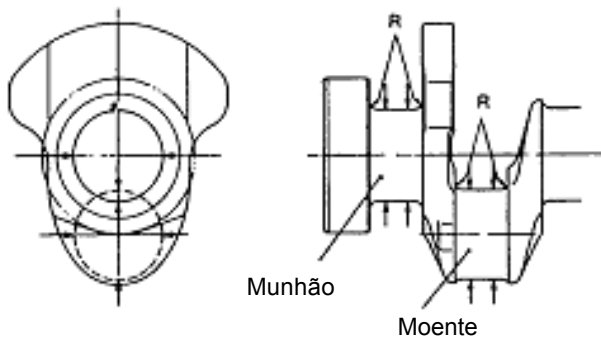
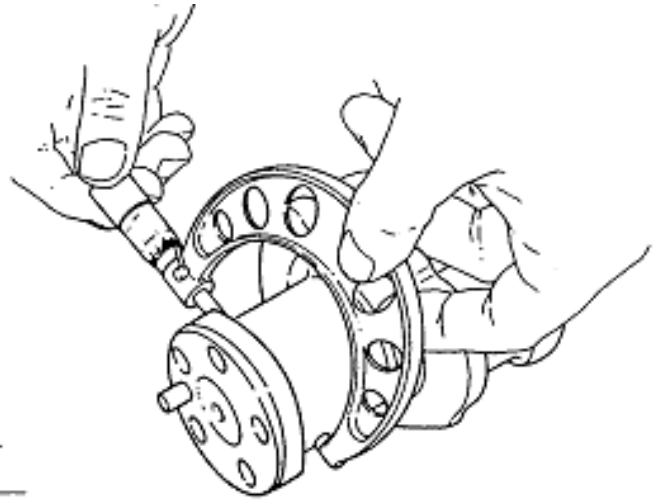
	Todos os modelos
	Padrão
Empenamento	0.02 ou menos



(Medição do empenamento do eixo de virabrequim)

5. Medição do munhão e moente

Meça o diâmetro externo, a ovalidade, o ângulo de conicidade do moente e do munhão. Se houver desgaste desigual ou se a ovalidade exceder o limite mas o diâmetro externo estiver dentro dos limites, use o munhão e o moente após retificá-los e substitua os mancais correspondentes se qualquer desses limites for excedido. Há um mancal de biela sobremedida de 0.25 mm.



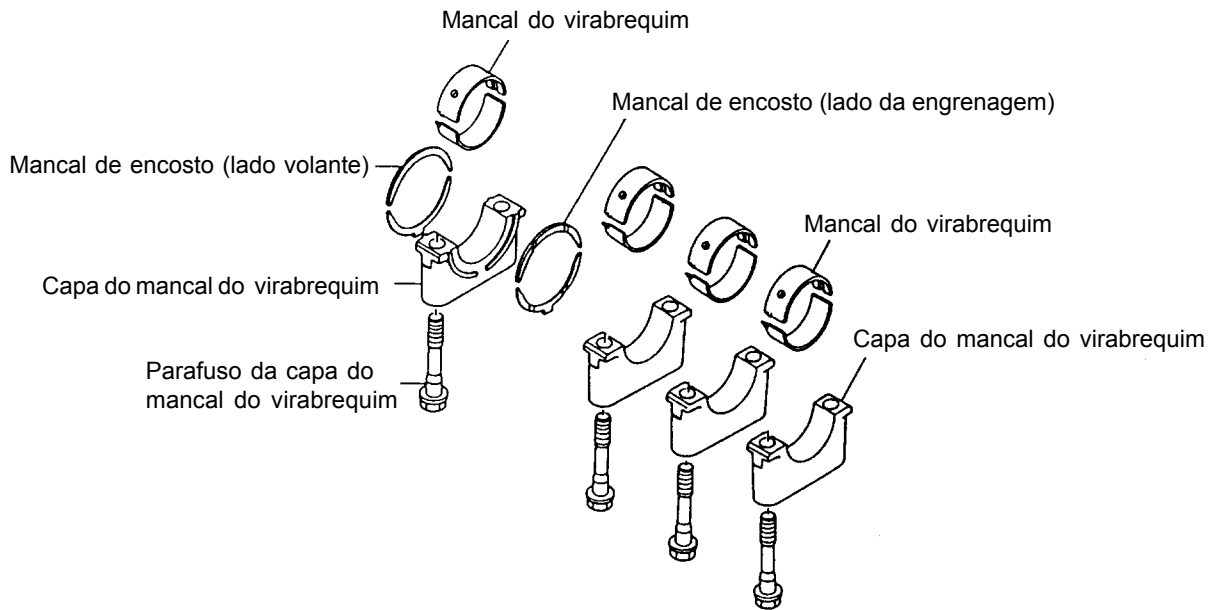
(Posição de medição do munhão e do moente)

(mm)

		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A 4TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Limite de desgaste	Padrão	Limite de desgaste	Padrão	Limite de desgaste	Padrão	Limite de desgaste
Moente	Diâmetro externo do moente	35.970 ~35.980	35.91	39.970 ~39.980	39.91	42.952 ~42.962	42.91	47.952 ~47.962	47.91
	Diâmetro externo do munhão	39.970 ~39.980	39.90	43.970 ~43.980	43.90	46.952 ~46.962	46.91	49.952 ~49.962	49.91
Munhão	Espessura do mancal	1.487 ~1.500	—	1.987 ~2.000	—	1.987 ~2.000	—	1.995 ~2.010	—
	Folga de óleo entre o munhão e o mancal	0.033 ~0.059	0.15	0.033 ~0.059	0.15	0.038 ~0.093	0.25	0.038 ~0.068	0.15

6. Precauções para montagem da capa do mancal do virabrequim

- (1) A metade inferior do mancal (lado da capa) não tem uma ranhura de lubrificação.
- (2) A metade superior do mancal (lado do bloco) tem uma ranhura de lubrificação.
- (3) Verifique o alinhamento do bloco do cilindro
- (4) Coloque a marca "FW" da capa no lado do volante.
- (5) Coloque o casquilho do mancal principal no lado do volante.



7. Mancal submedida 0.25 mm

	Mancal do virabrequim		Mancal de encosto	
	Código da peça	Espessura do mancal (mm)	Código da peça	Espessura do mancal (mm)
		Padrão		Padrão
2/3TNE68	719260—02870	1.625	119260—02940	2.125
3TNE74	719620—02870	2.125	119620—02940	2.125
3TNE78A/82A	119810—02870	2.125	119810—02940	2.125
3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88	129150—02870	2.125	129150—02940	2.125

7-8. Engrenagens

1. Verificação das engrenagens

Verifique as engrenagens e substitua se os dentes estiverem danificados, gastos ou lascados.

2. Medição da folga entre dentes

Coloque um relógio comparador no círculo primitivo da engrenagem e meça a folga entre dentes.

(mm)

		2/3TNE68, 3TNE74	3TNE78A/82A, 3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88
Folga entre dentes	Engrenagens, eixo de virabrequim, de comando, intermediária, bomba injetora.	0.04~0.12	0.07~0.15
	Engrenagem da bomba de óleo	0.11~0.19	

3. Verificando e medindo a engrenagem intermediária e seu eixo

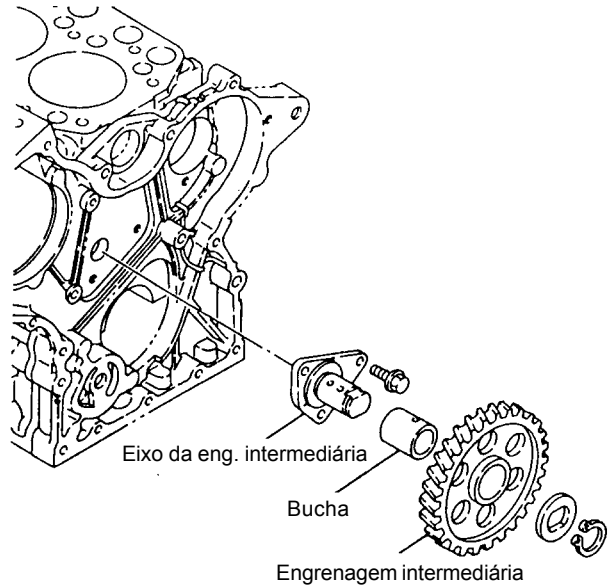
(1) Meça o diâmetro interno da bucha e o diâmetro externo do eixo da engrenagem intermediária, substituindo a bucha ou o eixo se a folga de óleo exceder o limite de desgaste.

(mm)

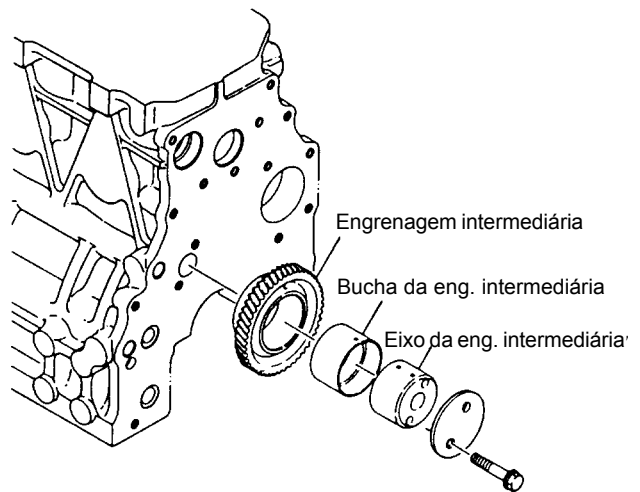
		2/3TNE68, 3TNE74		3TNE78A/82A, 3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Engrenagem interm.	Diâmetro externo do eixo	19.959 ~19.980	19.93	45.950 ~45.975	45.93
	Diâmetro interno da bucha	20.000 ~20.021	—	46.000 ~46.025	46.08
	Folga de óleo	0.020 ~0.062	0.15	0.025 ~0.075	0.15

(2) Assegure-se de que o furo de lubrificação do eixo da engrenagem intermediária e das bucha seja passante.

(Motor com injeção indireta)



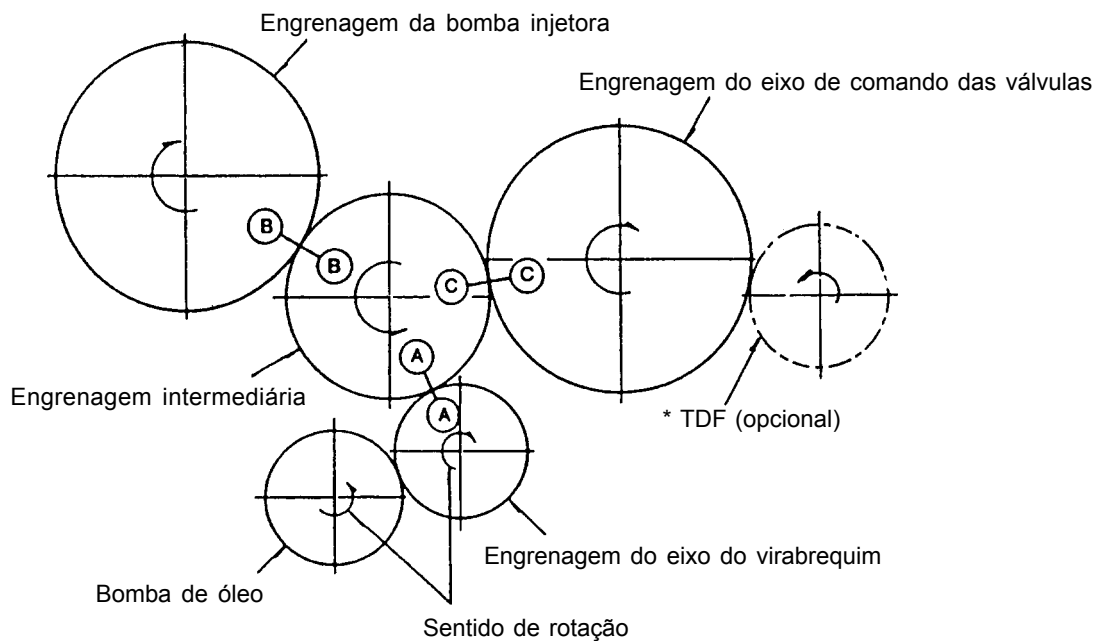
(Motor com injeção direta)



4. Engrenagens da distribuição

Após instalar cada engrenagem, assegure-se de que as marcas de alinhamento (A), (B) e (C) estejam alinhadas com as da engrenagem da bomba injetora, engrenagem da bomba injetora, engrenagem do eixo de comando das válvulas e engrenagem do eixo de virabrequim.

(Vista das engrenagens da distribuição)



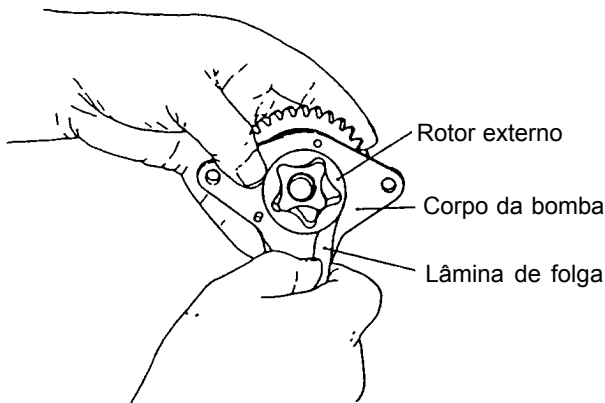
7-9. Bomba de óleo trocói

1. Folga entre o rotor externo e o corpo da bomba

Insira uma lâmina calibradora entre o rotor externo e o corpo da bomba para medir a folga.

(mm)

	Todos os modelos	
	Padrão	Limite de desgaste
Folga entre o rotor externo e o corpo da bomba	0.10~0.16	0.25



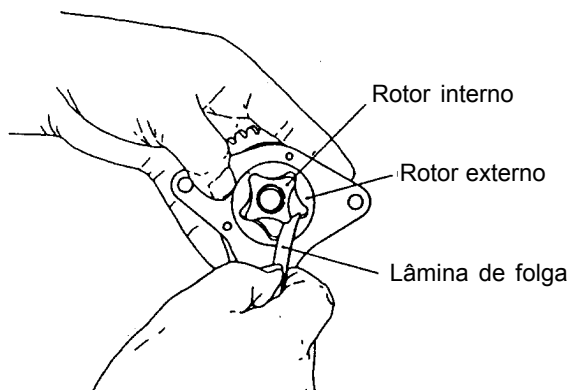
(Medição da folga entre o rotor externo e o corpo da bomba)

2. Folga entre os rotores externo e interno

Insira uma lâmina de folga entre o topo do dente do rotor interno e o topo do dente do rotor externo para medir a folga.

(mm)

	Todos os modelos	
	Padrão	Limite de desgaste
Folga entre o rotor externo e o corpo da bomba	—	0.15



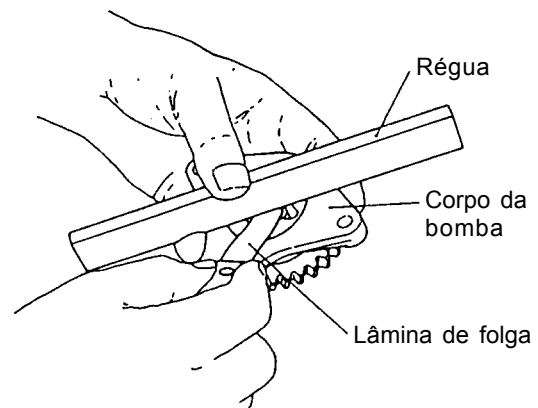
(Medição da folga entre os rotores externo e interno)

3. Folga lateral entre o corpo da bomba e os rotores interno e externo.

Coloque uma régua contra a extremidade da bomba e introduza uma lâmina de folga entre a régua e os rotores para medir a folga lateral.

(mm)

	2/3TNE68 3TNE74		3TNE78A 3TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.	Padrão	Lim. desg.
Folga lateral entre o corpo da bomba e os rotores interno e externo	0.03 ~0.09	0.13	0.05 ~0.10	0.15	0.03 ~0.09	0.15



(Medição da folga entre o corpo da bomba e os rotores interno e externo)

4. Folga entre o eixo do rotor e o orifício da tampa lateral

Meça o diâmetro externo do eixo e o diâmetro do furo da tampa lateral e calcule a diferença entre o diâmetro do furo e o diâmetro externo.

(mm)

	Todos os modelos	
	Padrão	Limite de desgaste
Folga entre o eixo do rotor e o orifício da tampa lateral	0.013 ~0.043	0.2

5. Outros

- (1) Verifique se a conexão do eixo da engrenagem /rotor está frouxa e substitua todo o conjunto se for o caso.
- (2) Pressione o pistão cada válvula de regulagem da pressão do lado do furo de lubrificação e substitua o conjunto completo se o pistão não retornar devido a mola quebrada, etc. (Somente motores com radiador de óleo).
- (3) Assegure-se de que o eixo do rotor gira suave a facilmente com a engrenagem.

8. Desmontagem e Montagem

As peças externas tais como filtro de ar, silencioso e radiador diferem em termos de instalação e tipos para cada aplicação.

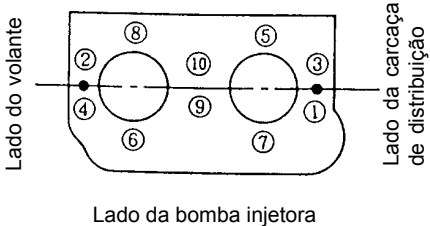
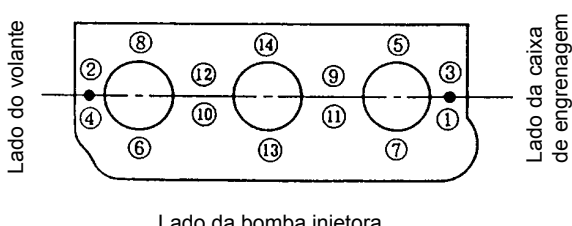
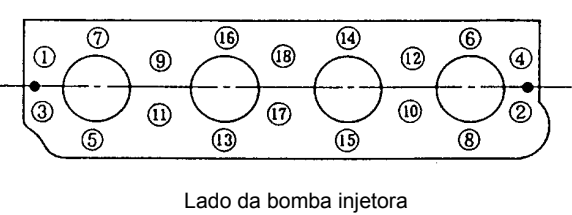
Portanto, a descrição neste Capítulo começa com os passos a dar após a remoção das peças externas. Veja vista explodida.

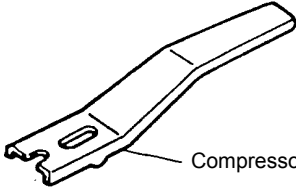
8-1. Desmontagem

* Para o número que acompanha a peça, consulte os desenhos 1 e 2 anexos "Vista Explodida dos Componentes do Motor".

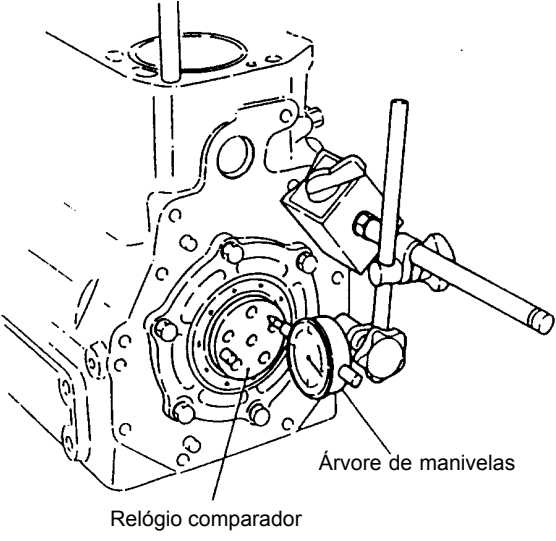
Passo	Peças a Remover	Observações
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova toda a areia, sujeira e solo da superfície do motor. 2. Drene a água de refrigeração 	
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova o turboalimentador (74) e coletor de escape (1). 2. Remova o coletor de admissão e o sub-tanque (75). 	
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Feche o registro de combustível do tanque. 2. Remova o tubo (3) de combustível de alta pressão. 3. Remova o tubo (4) de retorno do combustível. 4. Afrouxe a porca de fixação do bico injetor (5) e remova o bico injetor (6). <p>* O bico injetor do sistema de injeção indireta é do tipo rosqueada.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se o protetor (7) do bico injetor estiver no cabeçote, remova o cabeçote antes de removê-la. 2. Para evitar que entre pó no bico injetor (6), na bomba injetora (8) e no tubo de combustível de alta pressão (3), vede suas respectivas roscas com fita ou semelhante. 3. Sempre que remover o bico injetor (6), substitua o protetor do bico injetor (9).
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova o conjunto da tampa do cabeçote (10). 	
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova o conjunto do eixo de balancins. 2. Remova a haste do tucho (12). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque uma etiqueta na haste do tucho (12) de cada cilindro, deixando-as na seqüência. 2. Remova a capa (13) das válvulas de admissão e escape. 3. Note que o tucho (59) do motor de injeção indireta pode ser removido ao mesmo tempo ao remover a haste (12). 4. Fixe uma etiqueta no tucho (59) de cada cilindro deixando-os na seqüência.

8. Desmontagem e Montagem

Passo	Peças a Remover	Observações
6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova o ventilador (15) e seu respectivo paraf. (14) de fixação. 2. Solte o parafuso de ajuste (16) do ajustador da correia V (17) e a remova. 3. Remova o alternador (13). 4. Remova o espaçador do ventilador (19) e a correia V (20) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nunca vire o alternador (18) com força contra o bloco para não prender o dedo nem quebrar a alternador
7	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova o conjunto do filtro de óleo lubrificante (21). 2. Remova a vareta de nível (22) do seu respectivo alojamento. 	
8	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desconecte os tubos de retorno (23) a (26). 2. Remova o filtro de combustível. 	
9	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desconecte o tubo de água de refriger. (28) da bomba-d'água. 2. Remova o conj. do termostato (29) 3. Remova a bomba de água de refrigeração (30). 	
10.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova o paraf. do cabeçote (31) 2. Remova o conjunto do cabeçote (32). 3. Remova a junta do cabeçote (33) <div style="text-align: center;"> <p>Lado do eixo de comando das válvulas</p>  <p>Lado do volante</p> <p>Lado da carcaça de distribuição</p> <p>Lado da bomba injetora</p> </div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque um papelão ou similar no solo e coloque o conjunto do cabeçote (32) sobre ele para não danificar a superfície de combustão. 2. Ordem de desaperto dos parafusos do cabeçote. <div style="text-align: center;"> <p>Lado do eixo de comando das válvulas</p>  <p>Lado do volante</p> <p>Lado da caixa de engrenagem</p> <p>Lado da bomba injetora</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Lado do eixo de comando das válvulas</p>  <p>Lado do volante</p> <p>Lado da caixa de engrenagem</p> <p>Lado da bomba injetora</p> </div>

Passo	Peças a Remover	Observações
		<p>3. Para remover as válvulas de admissão/escape do conjunto do cabeçote (32) faça o seguinte:</p> <p>(1) Usando um compressor de mola de válvula (Capítulo 5, 5-1) comprima a mola (34) e remova a trava da válvula (35).</p>  <p>(2) Remova o retentor (36) e a mola (34) da válvula.</p> <p>(3) Remova as válvulas de admissão (37) e de escape (38).</p>
11	<p>1. Remova o parafuso (39) da polia V do eixo do virabrequim.</p> <p>2. Com um extrator, remova a polia (10) do eixo do virabrequim.</p>	<p>1. Remova a polia V (40) do eixo do virabrequim golpeando o parafuso do extrator usando um martelo de plástico ou semelhante.</p>
12	<p>1. Remova o paraf. de fix. (42) do cárter sob a caixa da engr. (41).</p> <p>2. Remova o parafuso (43) da caixa da engrenagem.</p> <p>3. Remova a caixa da engren. (41).</p>	<p>1. Não deixe de remover o reforço (44) no centro da caixa das engrenagens.</p> <p>2. Ao remover a caixa de engrenagens, proteja cuidadosamente o retentor de óleo (45).</p>
13	<p>1. Remova a porca da engrenagem (46) da bomba injetora. Remova a engrenagem(46) com um extrator.</p>	<p>1. Antes de remover a bomba injetora (8), assegure-se da posição da seta do corpo do bomba para ajuste do ponto de injeção assim como a posição do traço no flange da caixa da engrenagem. (Válido só para injeção direta).</p>
14	<p>1. Remova a bomba de óleo lubrificante (47).</p>	
15	<p>1. Remova o motor de partida (55) da carcaça do volante (54).</p>	
16	<p>1. Remova o parafuso. de fixação do volante (56).</p> <p>2. Remova o volante (57).</p>	<p>1. Proteja cuidadosamente a coroa do volante.</p>
17	<p>1. Remova a carcaça do volante (54).</p> <p>2. Remova o alojamento (58) com uma chave de fenda ou semelhante utilizando as ranhuras em ambos os lados do alojamento (58).</p>	<p>1. Proteja cuidadosamente o retentor de óleo.</p>

8. Desmontagem e Montagem

Passo	Peças a Remover	Observações
18	1. Remova o cárter (60) e o espaçador (61).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque o bloco do cilindro com a superfície de fixação do cabeçote voltada para baixo. 2. Cuidadosamente proteja a superfície de combustão do bloco do cilindro. 3. Para sistema de injeção indireta, tome cuidado p/ a possibilidade do tucho cair ou quando o bloco for girado p/ baixo, devido à forma cilíndr. do tucho.
19	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova a engrenagem interm. (48) e seu respectivo eixo (49). 2. Remova o paraf. de fix. (52) do mancal de encosto (51) através do furo da eng. do comando (50). Remova o conj. do eixo de comando (53). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mude p/ o lado a posição do bloco do cilindro e evite que o tucho (59) fique preso no bloco. 2. Pré-aqueça a engrenagem (50) do eixo de comando das válvulas e o respectivo conj. (53) a 180°C-200°C que são montados por contração antes de remover.
20	1. Remova o flange (62) da caixa da engrenagem.	
21	1. Remova o filtro-tela (63) de óleo lubrificante.	
22	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova a capa (64) do lado da capa do mancal da biela. <p>○ Enquanto gira o eixo de virabrequim (65), coloque o pistão (66) no ponto morto inferior PMI.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de extrair o pistão (66), descarbonize a parede superior do cilindro com uma lixa fina, com cuidado para não danificar a superfície interna do cilindro. 2. Assegure-se de que o número da capa da biela (67) seja igual ao do cilindro. 3. Tome cuidado para não deixar o mancal (68) da biela cair ao remover a capa (84) do mancal da biela.
23	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remova o parafuso (69) da capa do mancal do virabrequim. Enquanto sacode a capa (70) remova-a junto com o mancal (71) do mancal do virabrequim. 2. Remova o eixo do virabrequim (65) tomando o cuidado para não danificá-lo. 3. Remova o mancal superior do mancal do virabrequim (72). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de remover o eixo de virabrequim (65) meça a folga axial ao seu redor. 

Passo	Peças a Remover	Observações				
		<p>Aplique um comparador na extremidade do eixo de virabrequim (65). Force o eixo em ambos os lados axialmente para medir a folga axial. Alternativamente, introduza uma lâmina de folga diretamente entre a base do mancal de encosto e a superfície de encosto do eixo do virabrequim para medir a folga. Se o limite for excedido, substitua o mancal de encosto.</p> <p style="text-align: right;">(mm)</p> <table border="1" data-bbox="751 607 1433 712"> <tr> <td data-bbox="751 607 1091 645"></td> <td data-bbox="1091 607 1433 645">Todos os modelos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="751 645 1091 712">Folga axial</td> <td data-bbox="1091 645 1433 712">0.090 ~ 0.271</td> </tr> </table> <p>2. Nota sobre a remoção do mancal de encosto (73)</p> <p>(1) Ao remover o mancal de encosto (73) assegure-se da posição e direção de sua instalação em relação à capa.</p> <p>(2) Assegure-se de que a ranhura do mancal de encosto fique para fora em relação à capa.</p>		Todos os modelos	Folga axial	0.090 ~ 0.271
	Todos os modelos					
Folga axial	0.090 ~ 0.271					
24.	1. Remova o pistão (66) e o conjunto da biela (67).	<p>1. Para remover seletivamente um determinado conjunto de pistão e biela sem remover o eixo do virabrequim (65), faça o seguinte:</p> <p>(1) Descarbone a parede superior do cilindro com lixa, com cuidado para não danificar a superfície interna do cilindro.</p> <p>(2) Enquanto gira o eixo do virabrequim, com o lado da capa da biela (64) removida, levante o pistão para seu ponto morto superior (PMS)</p> <p>(3) Remova o conj. o pistão/biela e, ao mesmo tempo, golpeie a biela (87) na extremidade maior com uma manopla e um martelo plástico ou semelhante.</p>				
25.	1. Remova o tucho (59).					

8-2. Precauções antes e durante a montagem

Para reinstalar os componentes do motor, inverta o procedimento da desmontagem. Entretanto, siga as precauções a seguir, particularmente antes e durante a montagem.

(1) Limpeza do componente

Tenha cuidado especial para limpar o bloco do cilindro, o cabeçote, o eixo do virabrequim e o eixo de comando das válvulas. Assegure-se de que estejam isentas de cavacos, pó, areia, e outros materiais estranhos.

(2) Peças a substituir durante a montagem

Assegure-se de substituir as seguintes peças:

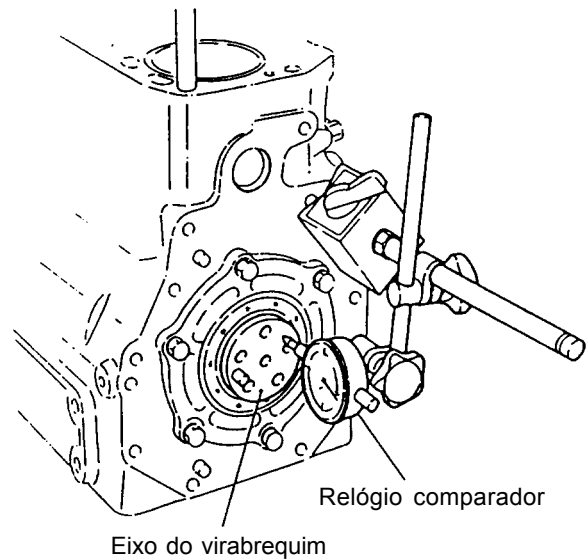
- (1) Retentor da haste da válvula
- (2) Junta de cabeçote
- (3) Protetor do bico injetor
- (4) Várias juntas de cobre, anéis "O" e outras juntas

(3) Medindo a folga axial do eixo do virabrequim

Aplice um relógio comparador na extremidade do eixo do virabrequim. Force ambas as extremidades em sentido axial para medir a folga axial.

base do mancal de encosto e a superfície de encosto do eixo do virabrequim para medir a folga. Se o limite for excedido, substitua o mancal de encosto.

(mm)	
	Todos os modelos
Folga axial	0.090 ~ 0.271

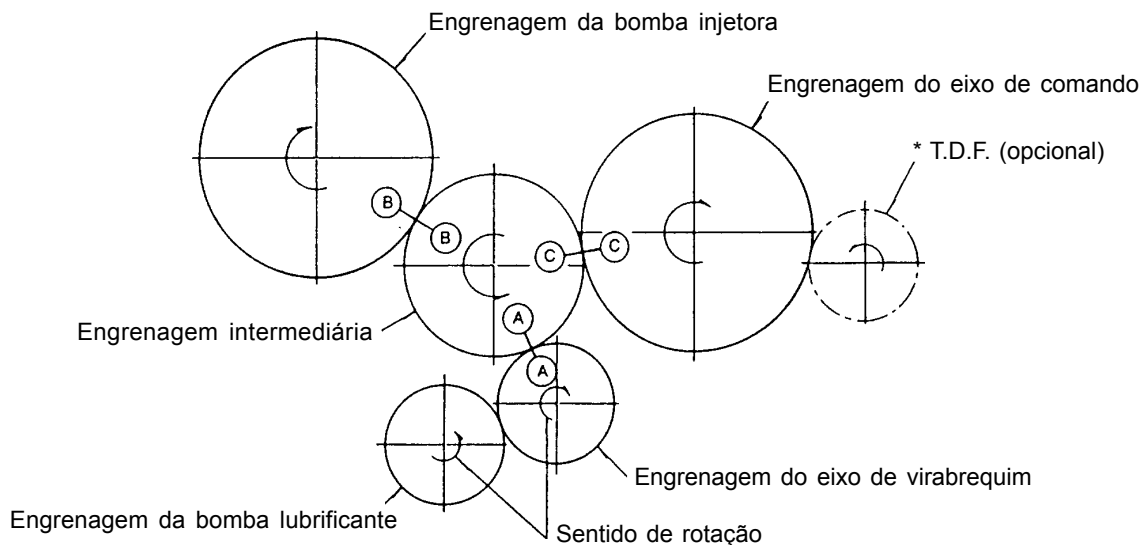


(Medindo a folga axial do eixo do virabrequim)

(4) Engrenagens da distribuição

Após instalar cada uma das engrenagens assegure-se de que as marcas de alinhamento (A), (B) e (C) da engrenagem intermediária fiquem alinhadas com as da engrenagem intermediária da bomba injetora, eixo de comando e de virabrequim.

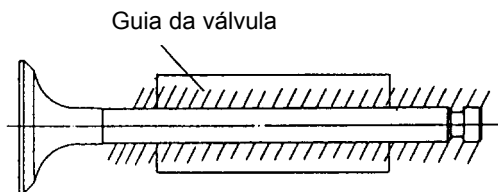
(Vista da caixa das engrenagens da distribuição)



(5) Onde usar juntas líquidas

1. Entre o bloco do cilindro e o flange da carcaça da engrenagem.
2. Entre o flange da carcaça da engrenagem e sua tampa.
3. Entre o bloco do cilindro e o alojamento (somente sistema de injeção indireta).
4. Superfície de instalação do cárter.
 - * Use *Three Bond n° 005* (Código de peça Yanmar 97777-001212) como junta líquida.
 - * Aplique a junta líquida na face com a mesma camada de espessura a fim de não causar vazamento, etc.

(6) Lubrificando com óleo a haste das válvulas de admissão/escape



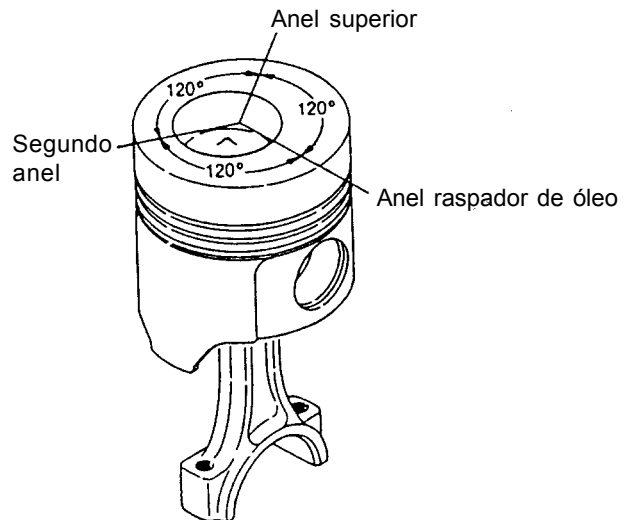
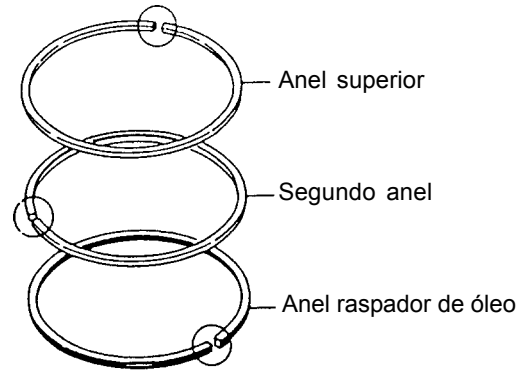
Aplique óleo lubrificante na superfície inferior (parte hachurada na figura) da guia da válvula antes de instalar.

(7) Montagem do anel

1. Introduza o anel no canaleta do pistão onde o lado com a marca do fabricante nas extremidades de acoplamento fiquem voltadas para com (para o lado da câmara de combustão), usando uma ferramenta apropriada. Após instalar o anel, assegure-se de que ele se move facilmente e com suavidade.

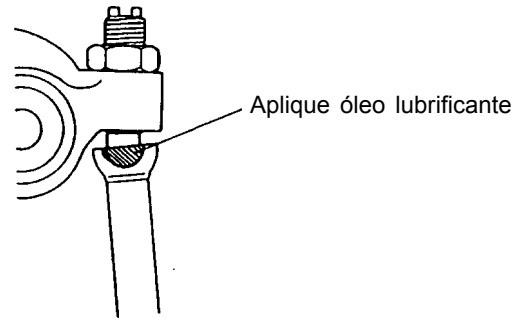


2. Monte os anéis no cilindro, deixando suas respectivas pontas separadas 120° entre si, assegurando-se de que não fiquem alinhadas no pistão. Aplique óleo lubrificante na circunferência do pistão.



(8) Lubrificando com óleo o contato do parafuso de ajuste e vareta

Antes de instalar, aplique óleo lubrificante na parte hachurada da vareta como mostrado na figura.

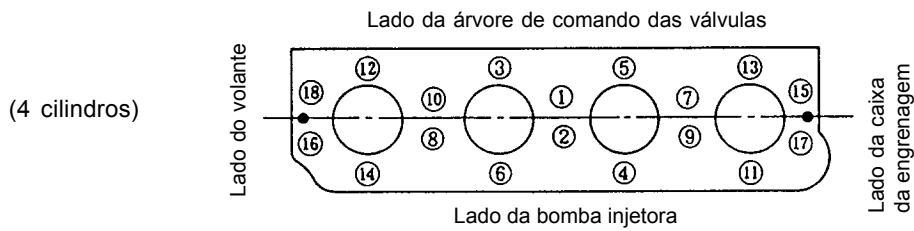
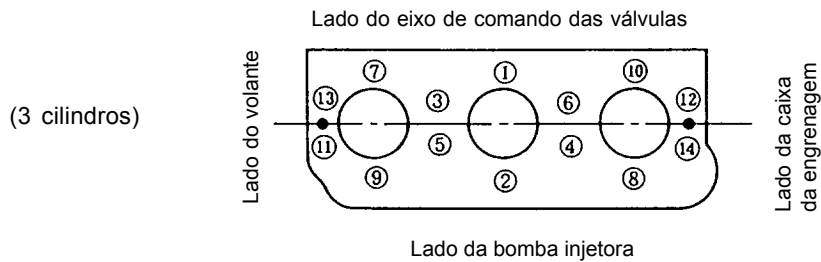
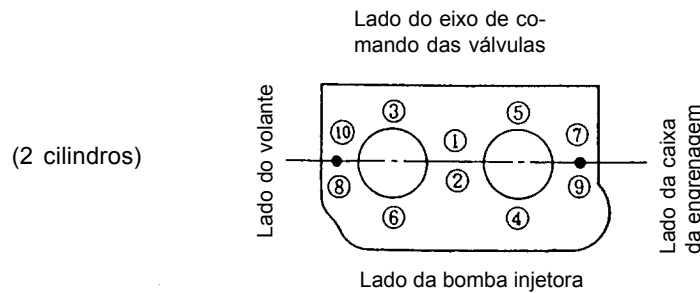


(9) Sentido de montagem do pistão e biela

	2/3TNE68, 3TNE74	3TNE78A, 3TNE82A, 3/4TNE82 3/4TNE84(T), 3/4TNE88
Pistão	<p>Marca do diâmetro interno</p> <p>Lado do eixo de comando</p> <p>Marca diâmetro do cilindro</p> <p>Lado do volante</p> <p>Lado da bomba injetora</p>	<p>Marca do diâmetro interno</p> <p>Lado do eixo de comando</p> <p>Marca diâmetro do cilindro</p> <p>Lado do volante</p> <p>Lado da bomba injetora</p>
Biela	<p>Marca em relevo (lado do volante)</p> <p>Marca de alinhamento</p>	<p>Marca em relevo (lado do volante)</p> <p>Marca de alinhamento</p>

(10) Seqüência de aperto dos cabeçotes

Aperte os cabeçotes na seqüência numérica abaixo com o torque aperto especificado.



(kgf-m)

	2/3TNE68	3TNE74	3TNE78A 3TNE82A	3/4TNE82 3/4TNE84(T) 3/4TNE88
Torque aperto	3.8 ~4.2	6.0~6.5	6.8~7.2	8.7~9.3

(11) Após ter reinstalado os cabeçotes, confirme funcionando o motor para observar eventuais vazamentos de gás, água e óleo.

9. Informações de Serviço

9-1. Cabeçote

(Unidade: mm)

Item		Modelo		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A 3TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.		
Distorção da face do cabeçote onde ocorre a combustão		0.05	0.15	0.05	0.15	0.05	0.15	0.05	0.15	0.05	0.15
Ângulo de sede da válvula	Admissão	120°	—	120°	—	120°	—	120°	—	120°	—
	Escape	90°	—	90°	—	90°	—	90°	—	90°	—
Largura da sede da válvula	Admissão	1.15	1.65	1.44	1.98	1.36~1.53	1.98	1.07~1.24	1.74	1.07~1.24	1.74
	Escape	1.41	1.91	1.77	2.27	1.66~1.87	2.27	1.24~1.45	1.94	1.24~1.45	1.94
Válvula de admissão	Diâmetro externo da haste da válvula	5.460 ~5.475	5.4	6.960 ~6.975	6.9	6.945 ~6.960	6.9	7.955 ~8.025	7.9	7.955 ~8.025	7.9
	Diâmetro interno da guia da válvula	5.500 ~5.515	5.58	7.005 ~7.020	7.08	7.000 ~7.015	7.08	8.010 ~7.975	8.1	8.010 ~7.975	8.1
	Folga de óleo	0.025 ~0.055	0.18	0.030 ~0.060	0.18	0.040 ~0.070	0.18	0.035 ~0.070	0.2	0.035 ~0.070	0.2
Válvula de escape	Diâmetro externo da haste da válvula	5.445 ~5.460	5.4	6.945 ~6.960	6.9	6.940 ~6.955	6.9	7.955 ~8.030	7.9	7.955 ~8.030	7.9
	Diâmetro interno da guia da válvula	5.500 ~5.515	5.58	7.005 ~7.020	7.08	7.000 ~7.015	7.08	8.015 ~7.970	8.1	8.015 ~7.970	8.1
	Folga de óleo	0.040 ~0.070	0.18	0.045 ~0.075	0.18	0.045 ~0.075	0.18	0.045 ~0.075	0.2	0.045 ~0.075	0.2
Projeção da guia da válvula		7	—	9	—	12	—	15	—	15	—
Profundidade rebaixamento da válvula	Válvula de admissão	0.3~0.5	1.0	0.4~0.6	1.0	0.296 ~0.496	1.0	0.306 ~0.506	1.0	0.306 ~0.506	1.0
	Válvula de escape	0.75~0.95		VM: 0.75~0.95 CH: 0.40~0.60 VH: 0.40~0.60		0.3~0.5		0.3~0.5			
Espessura da válvula	Válvula de admissão	0.85~1.15	0.5	0.99~1.29	0.5	1.244 ~1.444	0.5	1.244 ~1.444	0.5	1.244 ~1.444	0.5
	Válvula de escape	0.95~1.25		0.95~1.25		1.35~1.55		1.35~1.55			
Tempo de abert./fechamento da válv. de admissão	Abre	aPMS	5°~15°	—	7°~17°	—	10°~20°	—	10°~20°	—	—
	Fecha	dPMI	37°~47°		35°~45°		40°~50°		40°~50°		
Tempo de abert./fechamento da válv. de escape	Abre	aPMI	37°~47°	—	40°~50°	—	51°~60°	—	51°~61°	—	—
	Fecha	dPMS	5°~15°		8°~18°		13°~23°		13°~23°		
Molas da válvula	Comprimento livre		28	—	37.4	—	44.4	—	42	—	—
	Inclinação		—	0.8	—	1.0	—	1.1	—	1.1	—
	Tensão (kg) (comprimida a 1 mm de comp.)		1.14 ~1.40	—	2.37 (passo variável) /1.87	—	3.61 (passo variável) /2.71	—	2.36 (passo variável) /3.101	—	—
Folga das válvulas de admissão e escape		0.15~0.25	—	0.15~0.25	—	0.15~0.25	—	0.15~0.25	—	0.15~0.25	—

9-2 Bloco do cilindro

(Unidade: mm)

Modelo		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A	
		Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.
Diâmetro interno do cilindro		68.000 ~68.030	68.20	74.000 ~74.030	74.20	78.000 ~78.030	78.20
Diâmetro interno do cilindro	Marca L	68.020 ~68.030		74.020 ~74.030		78.020 ~78.030	
	Marca M	68.010 ~68.020		74.010 ~74.020		78.010 ~78.020	
	Marca S	68.000 ~68.010		74.000 ~74.010		78.000 ~78.010	
Ovalidade do cilindro		0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03
Conicidade		0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03

Modelo		3TNE82A 3/4TNE82		3/4TNE84(T)		3/4TNE88	
		Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.
Diâmetro interno do cilindro		82.000 ~82.030	82.20	84.000 ~84.030	84.20	88.000 ~88.030	88.20
Diâmetro interno do cilindro	Marca L	82.020 ~82.030		84.020 ~84.030		88.020 ~88.030	
	Marca M	82.010 ~82.020		84.010 ~84.020		88.010 ~88.020	
	Marca S	82.000 ~82.010		84.000 ~84.010		88.000 ~88.010	
Ovalidade do cilindro		0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03
Conicidade		0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03	0.00 ~0.01	0.03

9-3 Balancins

(Unidade: mm)

Modelo		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A/82A, 3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.
Balancim de admissão e escape	Diâmetro externo do eixo do balancim	9.972~9.987	9.95	11.966~11.984	11.95	15.966~15.984	15.95
	Diâmetro interno da bucha do balancim	10.000~10.020	10.09	12.000~12.020	12.09	16.000~16.020	16.09
	Folga de óleo	0.013~0.048	0.14	0.016~0.054	0.14	0.016~0.054	0.14
Empenamento da vareta		0.03	—	0.03	—	0.03	—
Tucho	Diâmetro externo da haste do tucho	17.950~17.968	17.93	20.927~20.960	20.90	11.975~11.990	11.93
	Diâmetro interno do furo-guia do tucho	18.000~18.018	18.05	21.000~21.021	21.05	12.000~12.018	12.05
	Folga de óleo	0.032~0.068	0.12	0.040~0.094	0.15	0.010~0.043	0.12

9-4 Pistão

(Unidade: mm)

Item		Modelo		2/3TNE68				3TNE74		3TNE78A		3TNE82A	
				VM, VH		CH		Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.
		Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.						
Diâmetro externo do pistão		67.960 ~67.990	67.90	67.940 ~67.970	67.90	73.940 ~73.970	73.90	77.950 ~77.980	77.90	81.950 ~81.980	81.90		
Diâmetro externo do pistão	Marca L	67.980 ~67.990		67.960 ~67.970		73.960 ~73.970		77.970 ~77.980		81.970 ~81.980			
	Marca ML	67.975 ~67.980		67.955 ~67.960		73.955 ~73.960		77.965 ~77.970		81.965 ~81.970			
	Marca MS	67.970 ~67.975		67.950 ~67.955		73.950 ~73.955		77.960 ~77.965		81.960 ~81.965			
	Marca S	67.960 ~67.970		67.940 ~67.950		73.940 ~73.950		77.950 ~77.960		81.950 ~81.960			
Folga mínima entre o pistão e o cilindro		0.025 ~0.055	—	0.045 ~0.075	—	0.045 ~0.075	—	0.035 ~0.065	—	0.035 ~0.065	—	—	
Folga superior		0.610 ~0.730		—	0.658 ~0.778	—	0.650 ~0.770	—	0.650 ~0.770	—	—	—	
Pistão e pino	Diâmetro ext. pino do pistão	19.991 ~20.000		19.90	20.991 ~21.000	20.90	22.991 ~23.000	22.90	22.991 ~23.000	22.90	22.90	22.90	
	Diâm. alojam. pino do pistão	20.000 ~20.008		20.02	21.000 ~21.008	21.02	23.000 ~23.008	23.02	23.000 ~23.008	23.02	23.02	23.02	
	Folga de óleo	0.000 ~0.017		0.12	0.000 ~0.017	0.12	0.000 ~0.017	0.12	0.000 ~0.017	0.12	0.12	0.12	

Item		Modelo		3/4TNE82		3/4TNE84(T)		3/4TNE88	
				Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.
Diâmetro externo do pistão		81.945 ~81.975		81.90	83.945 ~83.975		83.90	87.945 ~87.975	
Diâmetro externo do pistão	Marca L	81.965 ~81.975			83.965 ~83.975			87.965 ~87.975	
	Marca ML	81.960 ~81.965			83.960 ~83.965			87.960 ~87.965	
	Marca MS	81.955 ~81.960			83.955 ~83.960			87.955 ~87.960	
	Marca S	81.945 ~81.955			83.945 ~83.955			87.945 ~87.955	
Folga mínima entre o pistão e o cilindro		0.040 ~0.070		—	0.040 ~0.070		—	0.040 ~0.070	
Folga superior		0.660 ~0.780		—	0.660 ~0.780		—	0.660 ~0.780	
Pistão e pino	Diâmetro ext. pino do pistão	25.987 ~26.000		25.90	25.987 ~26.000		25.90	25.987 ~26.000	
	Diã. do alojam. pino do pistão	26.000 ~26.009		26.02	26.000 ~26.009		26.02	26.000 ~26.009	
	Folga de óleo	0.000 ~0.022		0.12	0.000 ~0.022		0.12	0.000 ~0.022	

9-5 Anel do pistão

(Unidade: mm)

Modelo		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A	
		Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.
Anel superior	Larg. canaleta pistão	1.550 ~1.570	—	1.550 ~1.570	—	2.035 ~2.050	—
	Largura do anel	1.470 ~1.490	—	1.470 ~1.490	—	1.940 ~1.960	—
	Folga lateral mínima	0.060 ~0.100	—	0.060 ~0.100	—	0.075 ~0.110	—
	Folga entre pontas	0.100 ~0.250	1.5	0.200 ~0.400	1.5	0.200 ~0.400	1.5
Segundo anel	Larg. canaleta pistão	1.540 ~1.555	—	1.520 ~1.535	—	2.025 ~2.040	—
	Largura do anel	1.430 ~1.450	—	1.410 ~1.430	—	1.975 ~1.990	—
	Folga lateral mínima	0.090 ~0.125	—	0.090 ~0.125	—	0.035 ~0.065	—
	Folga entre pontas	0.150 ~0.350	1.5	0.200 ~0.400	1.5	0.250 ~0.400	1.5
Anel raspador de óleo	Larg. canaleta pistão	3.010 ~3.025	—	3.010 ~3.025	—	3.015 ~3.030	—
	Largura do anel	2.970 ~2.990	—	2.970 ~2.990	—	2.970 ~2.990	—
	Folga lateral mínima	0.020 ~0.055	—	0.020 ~0.055	—	0.025 ~0.060	—
	Folga entre pontas	0.150 ~0.350	1.5	0.150 ~0.350	1.5	0.200 ~0.400	1.5

Modelo		3TNE82A 3/4TNE82		3/4TNE84(T)		3/4TNE88	
		Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.
Anel superior	Larg. canaleta pistão	2.065 ~2.080	—	2.065 ~2.080	—	2.060 ~2.075	—
	Largura do anel	1.970 ~1.990	—	1.970 ~1.990	—	1.970 ~1.990	—
	Folga lateral mínima	0.075 ~0.110	—	0.075 ~0.1100	—	0.070 ~0.105	—
	Folga entre pontas	0.200 ~0.400	1.5	0.200 ~0.400	1.5	0.200 ~0.400	1.5
Segundo anel	Larg. canaleta pistão	2.035 ~2.050	—	2.035 ~2.050	—	2.025 ~2.040	—
	Largura do anel	1.970 ~1.990	—	1.970 ~1.990	—	1.970 ~1.990	—
	Folga lateral mínima	0.045 ~0.080	—	0.045 ~0.080	—	0.035 ~0.070	—
	Folga entre pontas	0.200 ~0.400	1.5	0.200 ~0.400	1.5	0.200 ~0.400	1.5
Anel raspador de óleo	Larg. canaleta pistão	4.015 ~4.030	—	4.015 ~4.030	—	4.015 ~4.030	—
	Largura do anel	3.970 ~3.990	—	3.970 ~3.990	—	3.970 ~3.990	—
	Folga lateral mínima	0.025 ~0.060	—	0.025 ~0.060	—	0.025 ~0.060	—
	Folga entre pontas	0.200 ~0.400	1.5	0.200 ~0.450	1.5	0.200 ~0.400	1.5

9-6 Biela

(Unidade: mm)

Item		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A 3TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.
Lado do mancal do pino do vi- rabrequim	Diâmetro interno do mancal da biela	39.000 ~39.016	—	43.000 ~43.016	—	46.000 ~46.016	—	51.000 ~51.010	—
	Espessura do mancal da biela	1.487 ~1.500	—	1.487 ~1.500	—	1.487 ~1.500	—	1.492 ~1.500	—
	Diâm. ext. do pino vir.	35.970 ~35.980	35.91	39.970 ~39.980	39.91	42.952 ~42.962	42.91	47.952 ~47.962	47.91
	Folga de óleo	0.033 ~0.059	0.15	0.033 ~0.059	0.15	0.038 ~0.090	0.16	0.038 ~0.074	0.16
Lado do pino do pistão	Diâmetro interno da bucha pino do pistão	20.025 ~20.038	20.10	21.025 ~21.038	21.10	23.025 ~23.038	23.10	26.025 ~26.038	26.10
	Diâmetro externo do pino do pistão	19.991 ~20.000	19.90	20.991 ~21.000	20.90	22.991 ~23.000	22.90	25.987 ~26.000	25.90
	Folga de óleo	0.025 ~0.047	0.2	0.025 ~0.047	0.2	0.025 ~0.047	0.2	0.025 ~0.051	0.2
Torção e paralelismo		Menos de 0.03 por 100 mm	0.08	Menos de 0.03 por 100 mm	0.08	Menos de 0.03 por 100 mm	0.08	Menos de 0.03 por 100 mm	0.08

9-7 Eixo de comando das válvulas

(Unidade: mm)

Item		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A/82A, 3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.
Lado da engrenagem	Diâm. ext. do mancal	35.940 ~35.960	35.85	39.940 ~39.960	39.85	44.925 ~44.950	44.85
	Folga de óleo	0.040 ~0.085	—	0.040 ~0.085	—	0.040 ~0.130	—
Intermediário	Diâm. ext. do mancal	35.910 ~35.935	35.85	39.910 ~39.935	39.85	44.910 ~44.935	44.85
	Folga de óleo	0.065 ~0.115	—	0.065 ~0.115	—	0.065 ~0.115	—
Lado do volante	Diâm. ext. do mancal	35.940 ~35.960	35.85	39.940 ~39.960	39.85	44.925 ~44.950	44.85
	Folga de óleo	0.040 ~0.125	—	0.040 ~0.125	—	0.050 ~0.100	—

9-8 Eixo de virabrequim

(Unidade: mm)

Item		2/3TNE68		3TNE74		3TNE78A 3TNE82A		3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88	
		Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.	Padrão	Limite desg.
Munhão	Diâm. ext. do munhão	39.970 ~39.980	39.90	43.970 ~43.980	43.90	46.952 ~46.962	46.91	53.952 ~53.962	53.91
	Espes. do mancal	1.487 ~1.500	—	1.987 ~2.000	—	1.987 ~2.000	—	1.995 ~2.000	—
	Folga de óleo do munhão e da bucha	0.033 ~0.059	0.15	0.033 ~0.059	0.15	0.038 ~0.093	0.25	0.038 ~0.068	0.15
Empenamento		0.02 ou menos	—	0.02 ou menos	—	0.02 ou menos	—	0.02 ou menos	—

9-9 Folgas lateral e entre dentes das engrenagens

Item		Modelo	Todos os modelos
		Padrão	
Folga lateral	Eixo de virabrequim	0.090-0.271	
	Eixo de comando das válvulas	0.05-0.25	
	Biela	0.2-0.4	
	Engrenagem intermediária	0.1-0.3	

Item		Modelo	2/3TNE68, 3TNE74	3TNE78A/82A, 3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88
		Folga entre dentes das engrenagens	Engrenagens do eixo de comando do eixo de virabrequim.	0.04 ~ 0.12
Bomba de engrenag. do óleo lubrificante	0.11 ~ 0.19			

9-10 Outros

			2/3TNE68	3TNE74	3TNE78A 3TNE82A	3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88
Volume de descarga da bomba de óleo lubrificante	Operação em alta rotação	l/min	11.9 (a 3600rpm)	15.8 (a 3600rpm)	19.6 (a 3600rpm)	25.0 (a 3000rpm)
	Operação em baixa		2.5 (a 750rpm)		4.4 (a 800rpm)	8.0 (a 800rpm)
Pressão de abertura da válvula de controle de pressão		kgf/cm^2	3.0-4.0	3.0-4.0	3.0-4.0	3.0-4.0
Pressão de operação do pressostato de óleo lubrific.		kgf/cm^2	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6
Volume de descarga da bomba de água de refrigeração		l/min	45 (a 4320~ 4380 rpm) 32 (a 3320~ 3380 rpm)	55 (a 4320~ 4380 rpm) 40 (a 3320~ 3380 rpm)	35 (a 3220~ 3280 rpm)	70 (a 3220~ 3280 rpm)
Temp. de abertura da válvula termostática	Temperatura de abertura	$^{\circ}C$	69.5-72.5	69.5-72.5	69.5-72.5	69.5-72.5
	Altura de levantamento	mm	Mín. 4.5 (a 85°C e acima)	Mín. 8.0 (a 85°C e acima)	Mín. 8.0 (a 85°C e acima)	Mín. 8.0 (a 85°C e acima)
Sensor da temperatura d'água	LIGADO	$^{\circ}C$	107-113	107-113	107-113	107-113
	DESLIGADO		100 -106	100 - 106	100 - 106	100 - 106

10. Torque de aperto

10-1 Porca/parafuso principal

(Unidade: kgf-m)

No.	Item	Modelo				
		Torque	2/3TNE68	3TNE74	3TNE78A 3TNE82A	3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88
1	Parafuso do cabeçote	Óleo lubrificante aplicado (diâm. da rosca x passo)	3.8~4.2 (M8 x 1.25)	6.0~6.5 (M9 x 1.25)	6.8~7.2 (M9 x 1.25)	8.7~9.3 (M10 x 1.25)
2	Parafuso da biela	Óleo lubrificante aplicado (diâm. da rosca x passo)	2.3~2.8 (M7 x 1.0)	2.3~2.8 (M7 x 1.0)	3.8~4.2 (M8 x 1.0)	4.5~5.5 (M9 x 1.0)
3	Parafuso de fixação do volante	Óleo lubrificante aplicado (diâm. da rosca x passo)	8.2~8.8 (M10 x 1.25)	8.0~9.0 (M10 x 1.25)	8.5~9.0 (M10 x 1.25)	8.5~9.0 (M10 x 1.25)
4	Parafuso da capa mancal virabrequim	Óleo lubrificante aplicado (diâm. da rosca x passo)	5.3~5.7 (M9 x 1.25)	8.0~8.5 (M10 x 1.25)	7.8~8.2 (M10 x 1.5)	9.8~10.2 (M12 x 1.5)
5	Parafuso da polia V do eixo do virabrequim	Óleo lubrificante aplicado (diâm. da rosca x passo)	S48C:11.5~12.5 FC25: 8.5~9.5 (M12 x 1.5)	S48C:11.5~12.5 FC25: 8.5~9.5 (M12 x 1.5)	11.5~12.5 (M14 x 1.5)	11.5~12.5 (M14 x 1.5)
6	Porca do bico injetor	Óleo lubrific. não aplicado (diâm. da rosca x passo)	5.0~5.4 (M20 x 1.5)	5.0~5.4 (M20 x 1.5)	0.7~0.9 (M6 x 1.0)	0.7~0.9 (M6 x 1.0)
7	Porca de fixação do temporizador	Óleo lubrific. não aplicado (diâm. da rosca x passo)	—	—	6.0~7.0 (M12 x 1.75)	6.0~7.0 (M12 x 1.75)
8	Vela de pré-aquec.	Óleo lubrific. não aplicado (diâm. da rosca x passo)	1.5~2.0 (M10 x 1.25)	1.5~2.0 (M10 x 1.25)	—	—
9	Paraf. do semi-eixo	Óleo lubrific. não aplicado (diâm. da rosca x passo)	5.5~6.5 (M10 x 1.5)	5.5~6.5 (M10 x 1.5)	—	—
10	Porca de suporte do governador	Óleo lubrific. não aplicado (diâm. da rosca x passo)	7.0~7.5 (M12 x 1.25)	7.0~7.5 (M12 x 1.25)	4.5~5.0 (M12 x 1.25)	4.5~5.0 (M12 x 1.25)
11	Porca de fix. da luva do tubo de alta pres.	Óleo lubrific. não aplicado (diâm. da rosca x passo)	3.0~3.5 (M12 x 1.5)	3.0~3.5 (M12 x 1.5)	3.0~3.5 (M12 x 1.5)	3.0~3.5 (M12 x 1.5)

10-2 Porca e parafuso padrão

* : Óleo lubrificante aplicado

(Unidade: kgf-m)

Item	Diâ. da rosca x passo	Torque	Observações
Parafuso (7T) e porca sextavados	M6 x 1	1.0~1.2	1. Ao aparafusar as peças de alumínio, aperte os parafusos com 80% do torque especificado na Tabela. 2. O parafuso 4T e a contraporca devem ser apertados com 60% do torque mostrado na tabela.
	M8 x 1.25	2.3~2.9	
	M10 x 1.5	4.5~5.5	
	M12 x 1.75	8.0~10.0	
Bujão PT	1/8	1.0	—
	1/4	2.0	
	3/8	3.0	
	1/2	6.0	
Parafuso da junção do tubo	M8	1.3~1.7	—
	M12	2.5~3.5	
	M14	4.0~5.0	
	M16	5.0~5.5	

10. Torque de aperto

10-1 Porca/parafuso principal

(Unidade: kgf-m)

No.	Item	Modelo				
		Torque	2/3TNE68	3TNE74	3TNE78A 3TNE82A	3/4TNE82, 3/4TNE84(T), 3/4TNE88
1	Parafuso do cabeçote	Óleo lubrificante aplicado (diâm. da rosca x passo)	3.8~4.2 (M8 x 1.25)	6.0~6.5 (M9 x 1.25)	6.8~7.2 (M9 x 1.25)	8.7~9.3 (M10 x 1.25)
2	Parafuso da biela	Óleo lubrificante aplicado (diâm. da rosca x passo)	2.3~2.8 (M7 x 1.0)	2.3~2.8 (M7 x 1.0)	3.8~4.2 (M8 x 1.0)	4.5~5.5 (M9 x 1.0)
3	Parafuso de fixação do volante	Óleo lubrificante aplicado (diâm. da rosca x passo)	8.2~8.8 (M10 x 1.25)	8.0~9.0 (M10 x 1.25)	8.5~9.0 (M10 x 1.25)	8.5~9.0 (M10 x 1.25)
4	Parafuso da capa mancal virabrequim	Óleo lubrificante aplicado (diâm. da rosca x passo)	5.3~5.7 (M9 x 1.25)	8.0~8.5 (M10 x 1.25)	7.8~8.2 (M10 x 1.5)	9.8~10.2 (M12 x 1.5)
5	Parafuso da polia V do eixo do virabrequim	Óleo lubrificante aplicado (diâm. da rosca x passo)	S48C:11.5~12.5 FC25: 8.5~9.5 (M12 x 1.5)	S48C:11.5~12.5 FC25: 8.5~9.5 (M12 x 1.5)	11.5~12.5 (M14 x 1.5)	11.5~12.5 (M14 x 1.5)
6	Porca do bico injetor	Óleo lubrific. não aplicado (diâm. da rosca x passo)	5.0~5.4 (M20 x 1.5)	5.0~5.4 (M20 x 1.5)	0.7~0.9 (M6 x 1.0)	0.7~0.9 (M6 x 1.0)
7	Porca de fixação do temporizador	Óleo lubrific. não aplicado (diâm. da rosca x passo)	—	—	6.0~7.0 (M12 x 1.75)	6.0~7.0 (M12 x 1.75)
8	Vela de pré-aquec.	Óleo lubrific. não aplicado (diâm. da rosca x passo)	1.5~2.0 (M10 x 1.25)	1.5~2.0 (M10 x 1.25)	—	—
9	Paraf. do semi-eixo	Óleo lubrific. não aplicado (diâm. da rosca x passo)	5.5~6.5 (M10 x 1.5)	5.5~6.5 (M10 x 1.5)	—	—
10	Porca de suporte do governador	Óleo lubrific. não aplicado (diâm. da rosca x passo)	7.0~7.5 (M12 x 1.25)	7.0~7.5 (M12 x 1.25)	4.5~5.0 (M12 x 1.25)	4.5~5.0 (M12 x 1.25)
11	Porca de fix. da luva do tubo de alta pres.	Óleo lubrific. não aplicado (diâm. da rosca x passo)	3.0~3.5 (M12 x 1.5)	3.0~3.5 (M12 x 1.5)	3.0~3.5 (M12 x 1.5)	3.0~3.5 (M12 x 1.5)

10-2 Porca e parafuso padrão

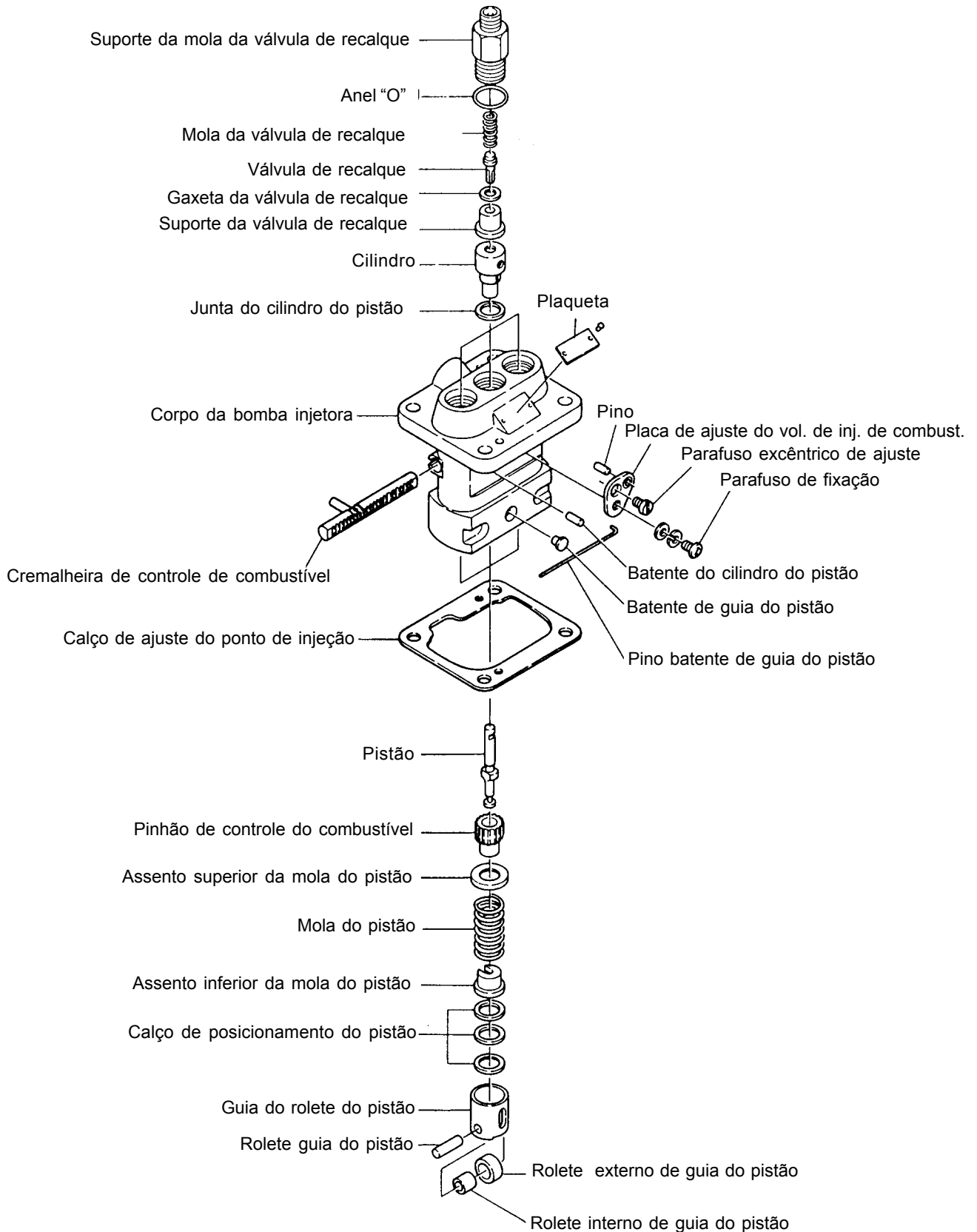
* : Óleo lubrificante aplicado

(Unidade: kgf-m)

Item	Diâ. da rosca x passo	Torque	Observações
Parafuso (7T) e porca sextavados	M6 x 1	1.0~1.2	1. Ao aparafusar as peças de alumínio, aperte os parafusos com 80% do torque especificado na Tabela. 2. O parafuso 4T e a contraporca devem ser apertados com 60% do torque mostrado na tabela.
	M8 x 1.25	2.3~2.9	
	M10 x 1.5	4.5~5.5	
	M12 x 1.75	8.0~10.0	
Bujão PT	1/8	1.0	—
	1/4	2.0	
	3/8	3.0	
	1/2	6.0	
Parafuso da junção do tubo	M8	1.3~1.7	—
	M12	2.5~3.5	
	M14	4.0~5.0	
	M16	5.0~5.5	

11. Bomba Injetora para Motor com Injeção Indireta

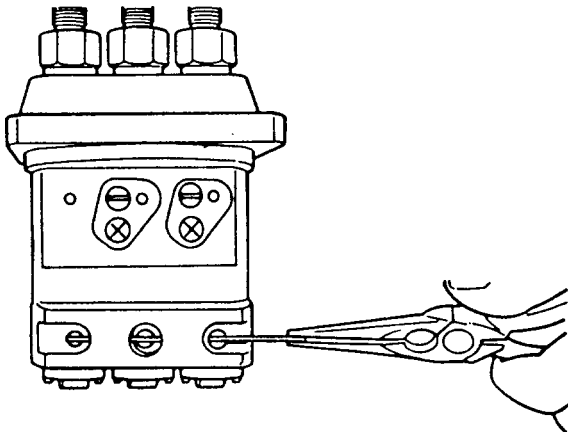
11-1. Vista Explodida (Tipo YPFR)



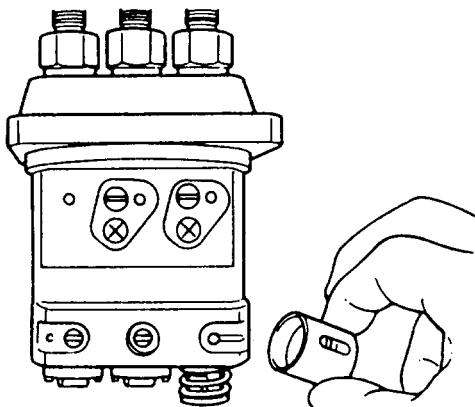
11-2. Desmontagem

Para desmontar a bomba injetora, classifique as peças desmontadas para cada cilindro e evite cuidadosamente misturá-las. Classifique claramente as peças aos pares como conjuntos tais como "pistão e seu cilindro" e "válvula de recalque e seu suporte", para cada cilindro.

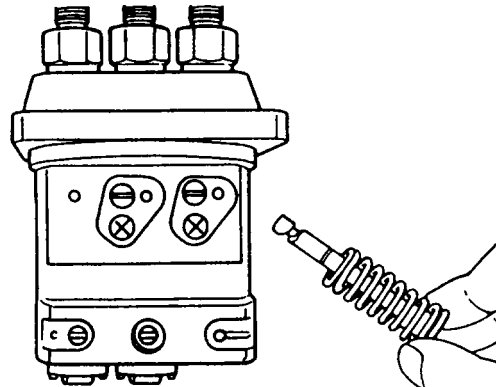
- (1) Remova a bomba injetora.
- (2) Remova o pino-batente da guia do pistão e o batente da guia do pistão e do cilindro.



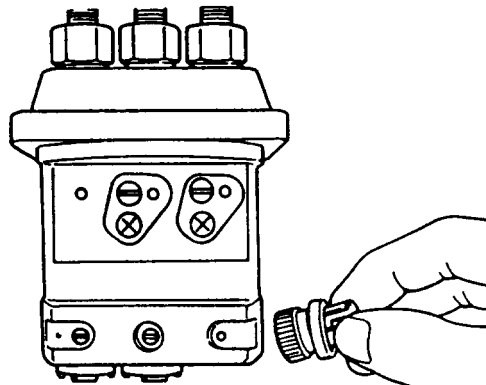
- (3) Remova o conjunto da guia do rolete do pistão.



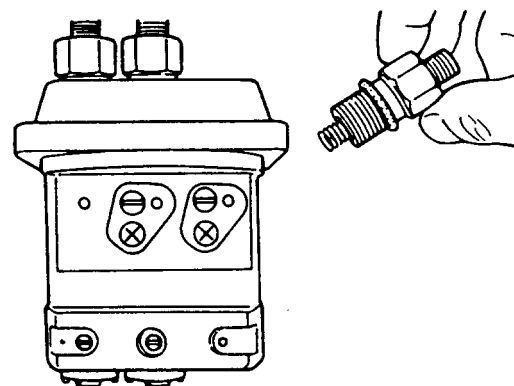
- (4) Remova a mola do pistão e o assento de mola inferior.



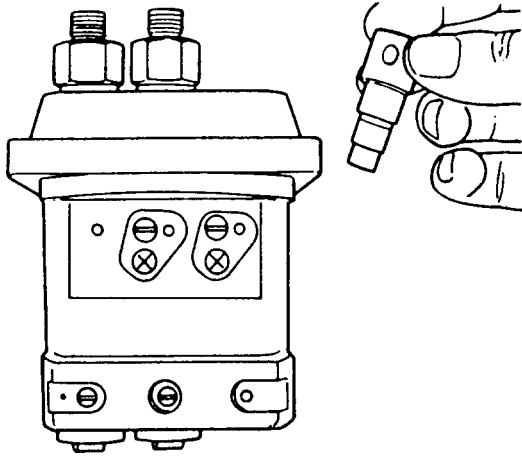
- (5) Remova o assento superior da mola e o pinhão de controle de combustível.



- (6) Remova o suporte da mola do recalque e a cremalheira de controle de combustível, o suporte da válvula de recalque, a válvula e sua mola.



(7) Remova o conjunto do cilindro do pistão.



(8) Remova os outros pistões repetindo os passos acima.

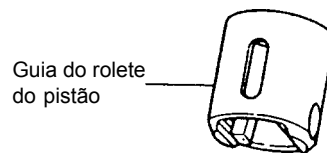
** Jamais afrouxe o parafuso excêntrico de ajuste e o parafuso de fixação da placa de ajuste da bomba injetora.*

11-3. Inspeção

Antes da inspeção, limpe inteiramente as peças com óleo diesel novo, tomando cuidado para não danificar a superfície deslizante do pistão e da válvula de recalque, etc.

(1) Rolete externo de guia do pistão, guia do rolete interno e do pistão

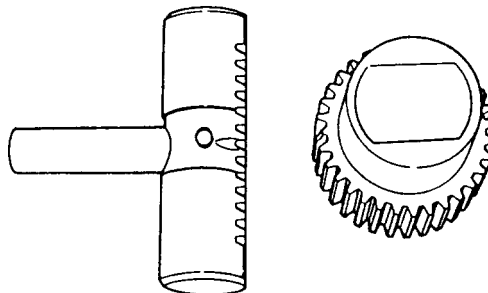
Verifique quanto a desgaste e riscos com o rolete externo de guia do pistão, a guia do rolete interno e do pistão. Se qualquer folga entre o eixo de comando da bomba injetora e o rolete externo de guia do pistão exceder 0,3 mm, substitua o conjunto do rolete do pistão.



Pino do rolete de guia do pistão Rolete interno de guia do pistão Rolete externo de guia do pistão

(2) Cremalheira e pinhão de controle de combustível.

1. Verifique se a cremalheira de controle apresenta empenamento e desgaste ou deformação da superfície engatada do pinhão e cremalheira de controle de combustível.



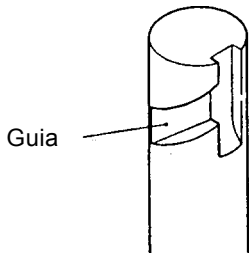
(Cremalheira de controle de combustível)

(Pinhão de controle de combustível)

2. Verifique se a haste de controle de combustível se move suavemente. Caso contrário deve ser substituída.

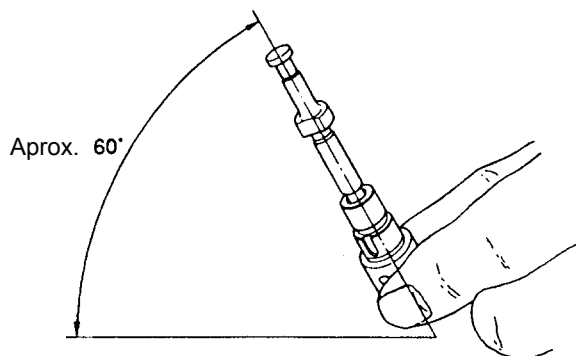
(3) Pistão

1. Limpe totalmente o pistão e se estiver com a guia gasta ou descolorida, substitua o conjunto.



(Pistão)

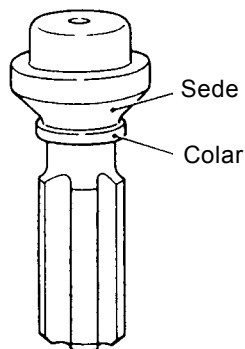
2. Para testar o pistão, prenda o cilindro inclinado aproximadamente 60° e verifique se desce suavemente pela ação do seu próprio peso, caso em que, estará aceitável. Enquanto gira o pistão, repita o teste diversas vezes. Se o pistão descer muito rapidamente (lentamente) ou ficar preso a meio caminho, corrija ou substitua o conjunto do pistão.



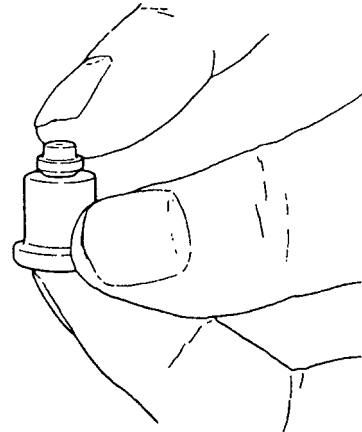
(Teste de descida do pistão sob a ação do seu próprio peso)

(4) Válvula de recalque

1. Se o colar ou a sede da válvula estiver riscada, gasta ou com outro defeito qualquer, troque o conjunto da válvula.



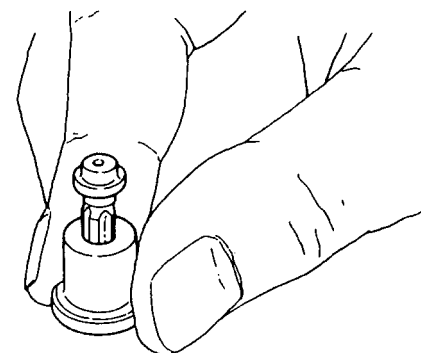
2. Tampe com o dedo o furo no fundo do suporte da válvula e deixe o alojamento como está. Introduza a válvula de recalque no suporte. Enquanto solta o dedo superior. Verifique se a válvula retorna como mola. Nesse caso, elas estão em ordem.



(Verificação da válvula de descarga)

3. Da mesma forma, como descrito no item 2, tampe com o dedo o furo no fundo do suporte da válvula de descarga e verifique se ela cai perfeitamente pela ação do seu próprio peso ao soltar o dedo do furo inferior.

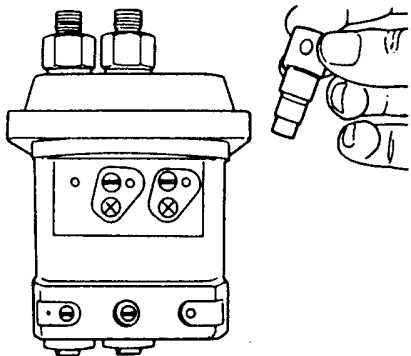
Nesse caso, a válvula de recalque está em ordem. Caso contrário, deve ser substituída.



(Teste de descida da válvula pela ação do seu próprio peso)

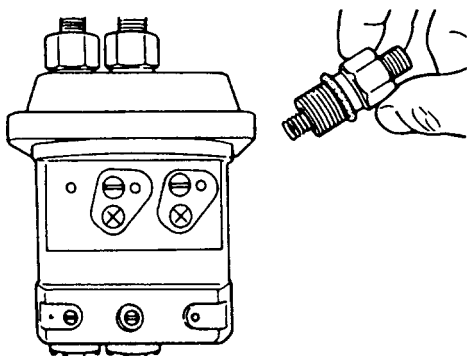
11-4 Instalação

- (1) Introduza a junta do cilindro do pistão no corpo da bomba injetora.
- (2) Introduza o conjunto do cilindro do pistão.



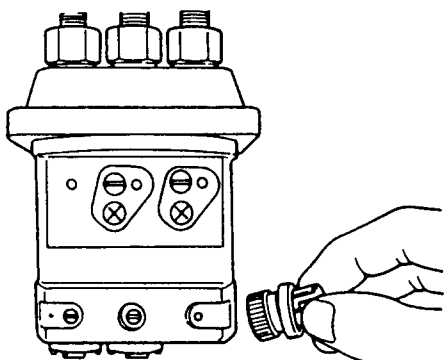
- (3) Instale o conjunto da válvula de recalque, a respectiva mola e seu suporte.

Torque do suporte da mola da válvula de descarga	4.0 ~4.5
--	----------



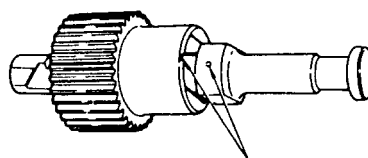
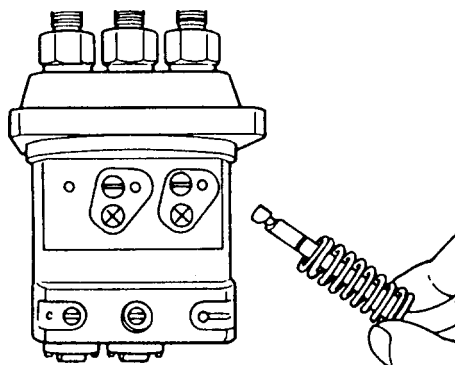
- (4) Monte a cremalheira e o pistão de controle de combustível.

- * 1. *Assegure-se de que a marca de coincidência da cremalheira de controle de combustível fique alinhada com a do pinhão de controle de combustível.*
- * 2. *Assegure-se de que a cremalheira de controle de combustível se mova suavemente em todos os cursos.*



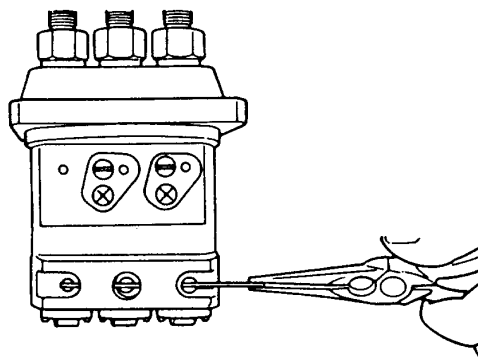
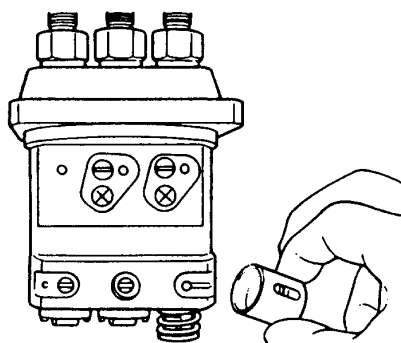
- (5) Coloque o pistão montado com o assento superior da mola do pistão, a mola do pistão e o assento inferior desta.

* *Assegure-se de que a marca de coincidência do pistão se alinhe com a do pinhão de controle de combustível.*



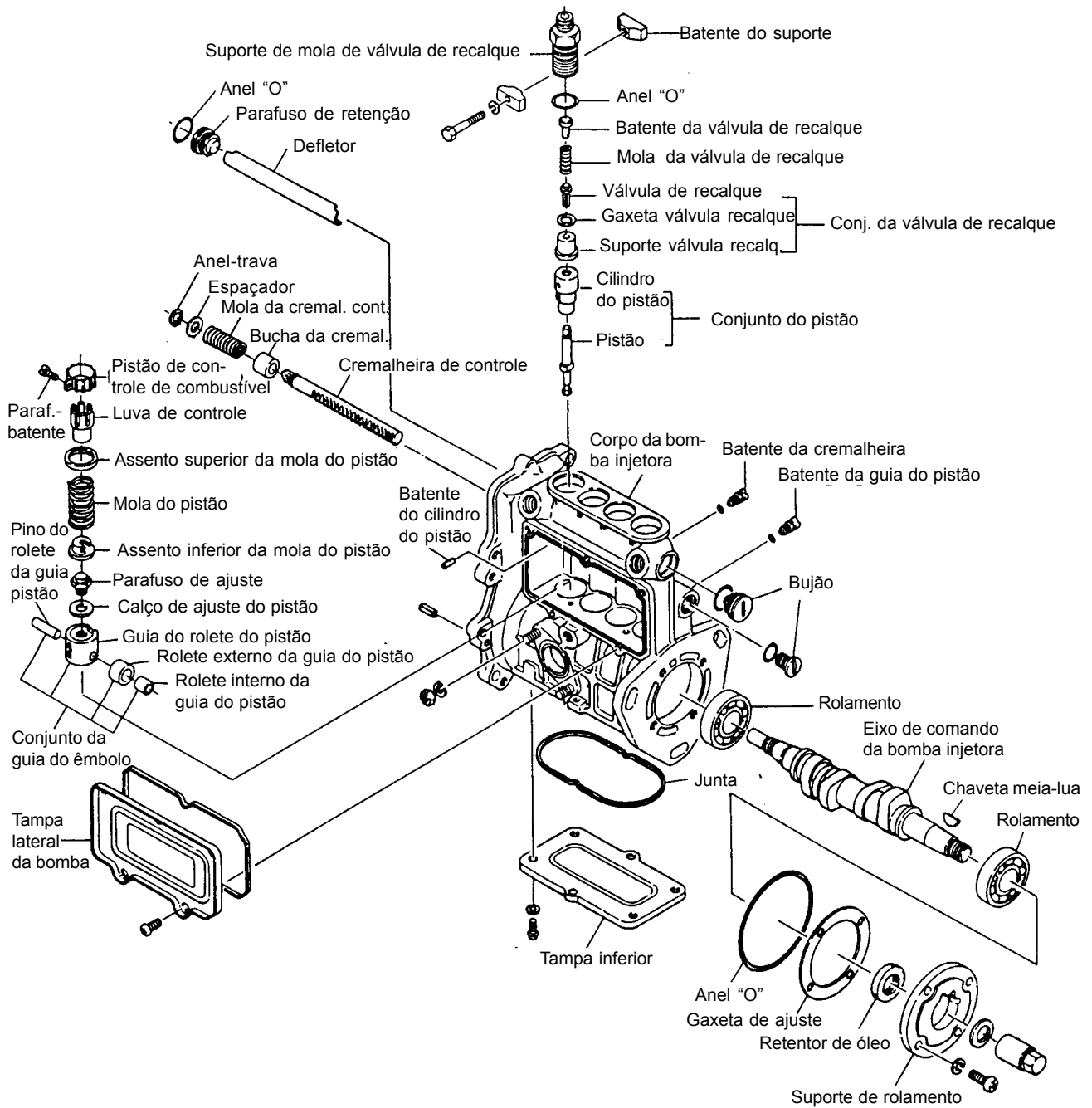
Marcas de alinhamento

- (6) Introduza o calço de ajuste do pistão. Pressione manualmente o conjunto da guia do pistão e, ao mesmo tempo, alinhe o pino batente da guia do pistão com o furo correspondente do pino-batente do corpo da bomba injetora, fixe o pino-batente da guia do pistão.

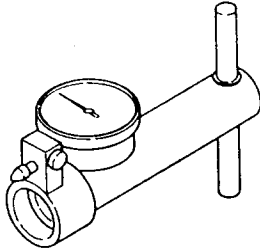
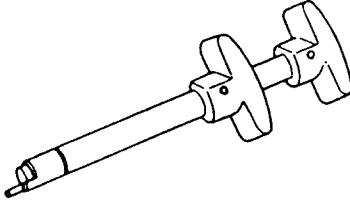
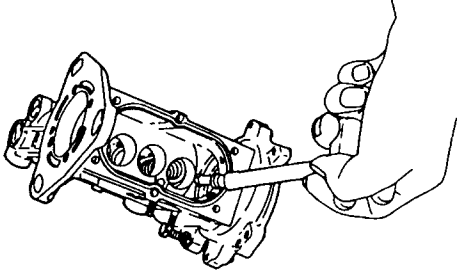
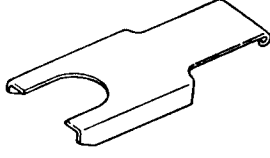
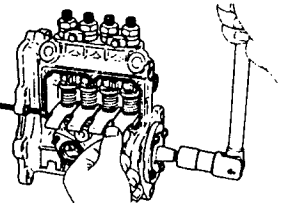
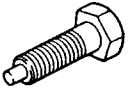
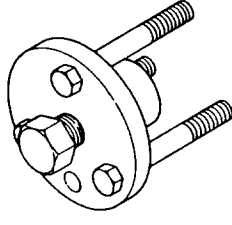
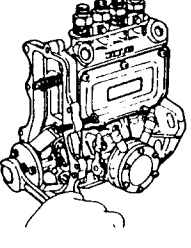


12. Bomba Injetora para Motor com Injeção Direta

12-1. Vista Explodida (Tipo YPES)

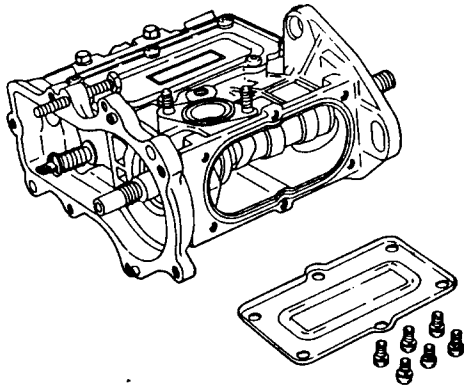


12-2. Ferramentas especiais para desmontagem e montagem

No.	Nome da ferramenta	Formato e tamanho	Aplicação						
1	<p>Medidor de folga lateral</p> <table border="1"> <tr> <td>Código Yanmar nº</td> <td>158090-51050</td> </tr> </table>	Código Yanmar nº	158090-51050		<p>Medição da folga axial do eixo de comando da bomba injetora</p>				
Código Yanmar nº	158090-51050								
2	<p>Instalador de pistão</p> <table border="1"> <tr> <td>Código Yanmar nº</td> <td>158090-51100</td> </tr> </table>	Código Yanmar nº	158090-51100						
Código Yanmar nº	158090-51100								
3	<p>Suporte da mola</p> <table border="1"> <tr> <td>Código Yanmar nº</td> <td>158090-51200</td> </tr> </table>	Código Yanmar nº	158090-51200						
Código Yanmar nº	158090-51200								
4	<p>Parafuso-trava da cremalheira.</p> <table border="1"> <tr> <td>Código Yanmar nº</td> <td>158090-51510</td> </tr> </table>	Código Yanmar nº	158090-51510						
Código Yanmar nº	158090-51510								
5	<p>Extrator do contrapeso do governador</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Código Yanmar nº</td> </tr> <tr> <td>Peso do governador p/ 3 pç.</td> <td>158090-51400</td> </tr> <tr> <td>Peso do governador p/ 4 pç.</td> <td>158090-51450</td> </tr> </table>		Código Yanmar nº	Peso do governador p/ 3 pç.	158090-51400	Peso do governador p/ 4 pç.	158090-51450		
	Código Yanmar nº								
Peso do governador p/ 3 pç.	158090-51400								
Peso do governador p/ 4 pç.	158090-51450								

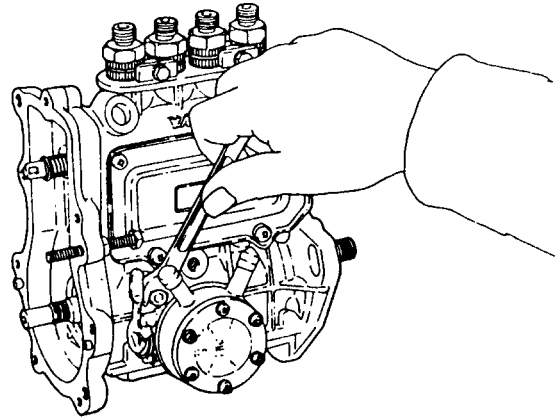
12-3. Desmontagem

- (1) Remova a tampa inferior da bomba injetora para drenar o óleo lubrificante da bomba injetora.
- (2) Inverta a posição da bomba injetora para drenar o combustível.



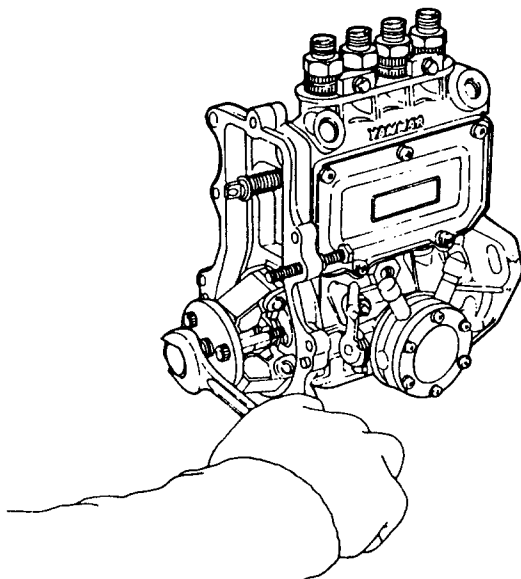
- (4) Remova a bomba alimentadora.

* Não desmonte a bomba alimentadora.

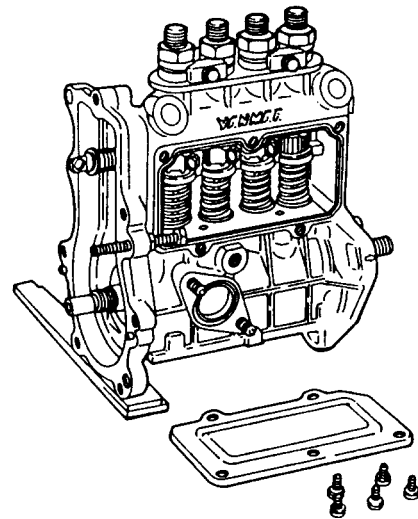


- (3) Remova o conjunto do peso do governador com o extrator apropriado, especial.

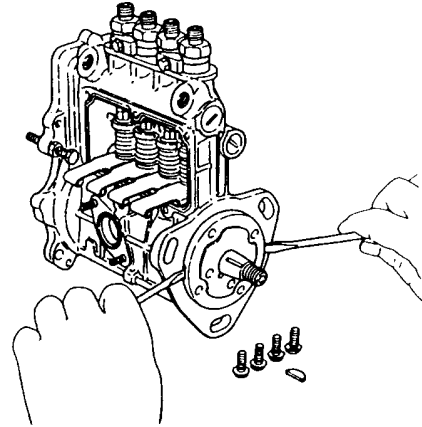
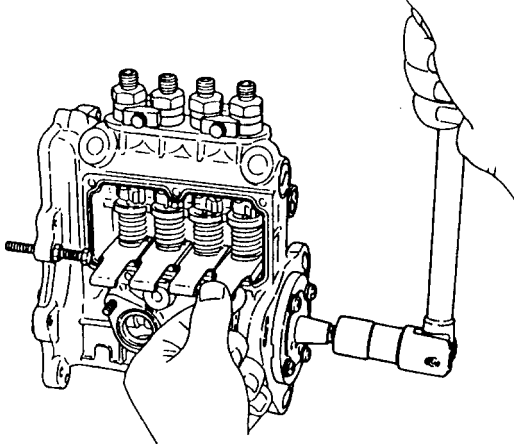
* Para separar o conjunto do governador da bomba injetora, consulte o Capítulo 13, 13-3.



- (5) Remova a tampa lateral da bomba injetora.

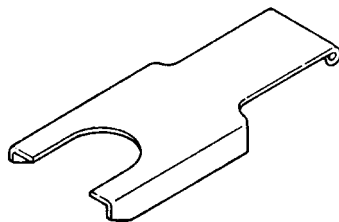


- (6) Enquanto gira o eixo de comando da bomba injetora, suspenda a guia do pistão até o curso máximo. Coloque o suporte da mola (ferramenta especial) entre o assento inferior da mola do pistão e o corpo da bomba injetora.



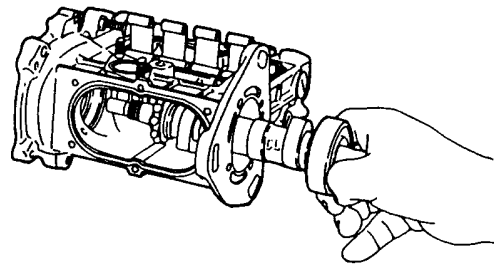
- (9) Inverta a posição da bomba injetora. Mova todas as guias dos pistões em direção ao pistão. A seguir, gire a bomba injetora para o lado. Enquanto gira o eixo de comando da bomba injetora, ache uma posição em que os cames de cada cilindro não interfiram com o rolete externo da guia do pistão e coloque o eixo de comando em posição.

- (10) Aplique uma placa contra o lado da extremidade do regulador do eixo de comando. Enquanto golpeia levemente o placa, remova um conjunto do eixo de comando e rolamento de acionamento.



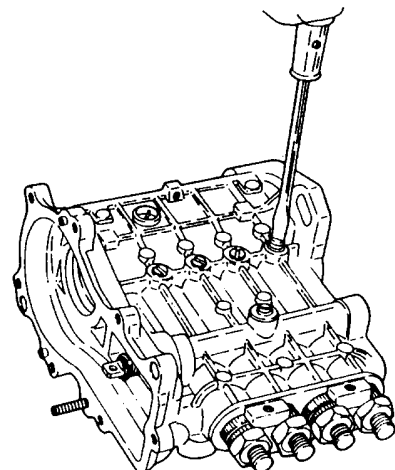
**(Ferramenta de serviço especial:
suporte da mola)**

- (7) Remova a chaveta meia-lua do eixo de comando da bomba injetora.
- (8) Remova horizontalmente o rolamento do eixo de comando da bomba injetora introduzindo uma chave de fenda nas duas ranhuras na face onde o suporte do rolamento do eixo de comando da bomba injetora está instalado.



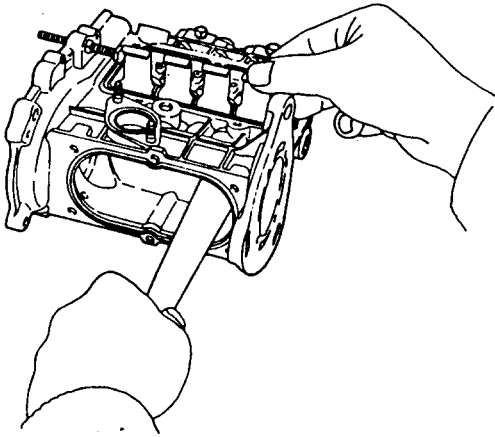
- (11) Remova o batente da guia do pistão.

- * 1. Cuidadosamente evite que a rosca do eixo de comando da bomba injetora danifique o retentor de óleo.
- * 2. Cuidadosamente evite que a gaxeta de ajuste e o retentor de óleo entre o corpo da bomba e o suporte do rolamento se percam.



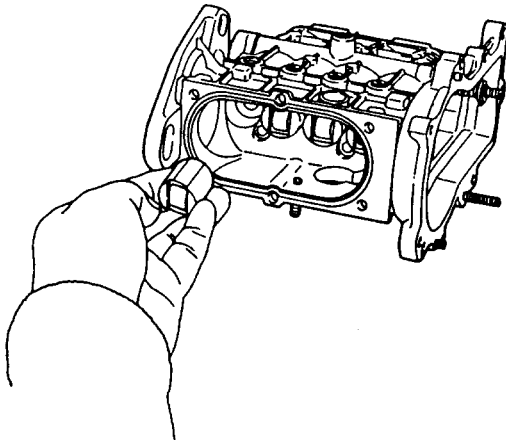
- (12) Com o cabo de um martelo ou semelhante empurre para cima a guia do pistão do fundo da bomba e remova os suportes do tucho (ferramenta especial).

* Tome cuidado especial para remover o suporte da mola. Cuidadosamente evite que a guia do pistão, pistão etc. se soltem. Isso porque a mola do pistão tem força suficiente para forçá-la para fora.



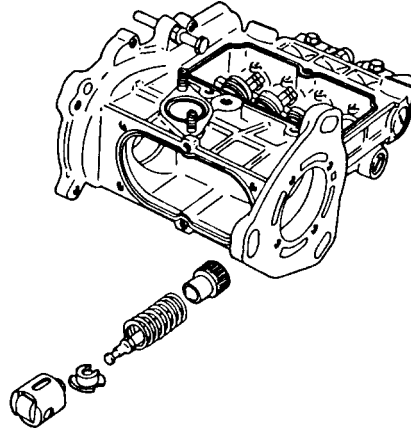
- (13) Remova o conjunto da guia do pistão.

* Não deixe reto o corpo da bomba injetora, se possível para evitar que caia o conjunto da guia do pistão. Portanto, prenda o corpo da bomba injetora inclinado e remova o conjunto da guia do pistão.

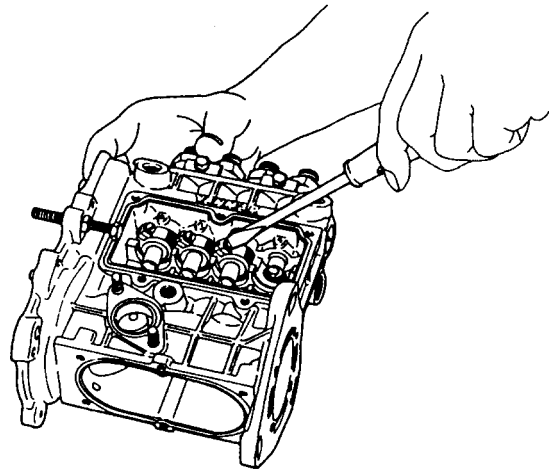


- (14) Remova o pistão, sua mola e o assento da parte inferior da bomba injetora.

* Separe essas peças para cada cilindro.

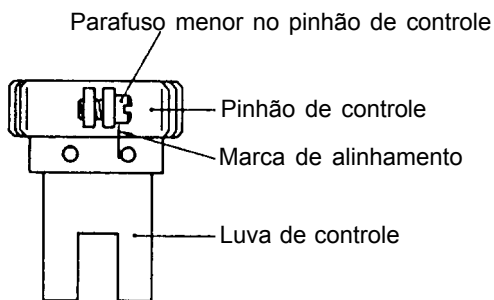


- (15) Remova o parafuso-batente do pinhão de controle.



12. Bomba Injetora para Sistema de Injeção Direta

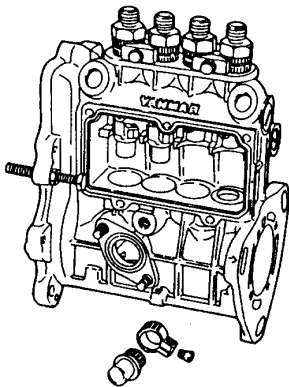
- * 1. Quando o parafuso-batente do pinhão de controle de combustível for afrouxado, o pinhão de controle de combustível é separado da luva de controle. Antes de afrouxar, portanto, assegure-se de que a marca do pinhão de controle de combustível se alinhe com a da luva de controle. Se for difícil identificar as marcas ou se estiverem desalinhadas, faça novas marcas. Essa prática ajuda a ajustar o volume de injeção posteriormente.



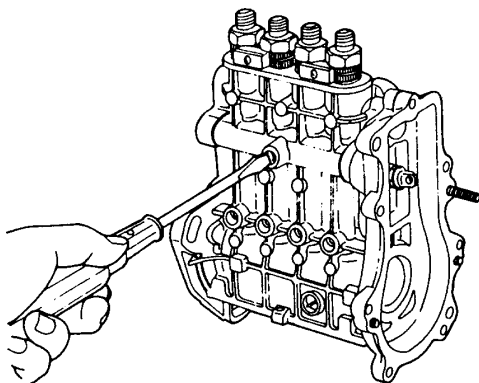
- * 2. Separe todas as peças de cada cilindro.

- (16) Remova o pinhão de controle de combustível, a luva de controle, e o suporte superior da mola de pistão.

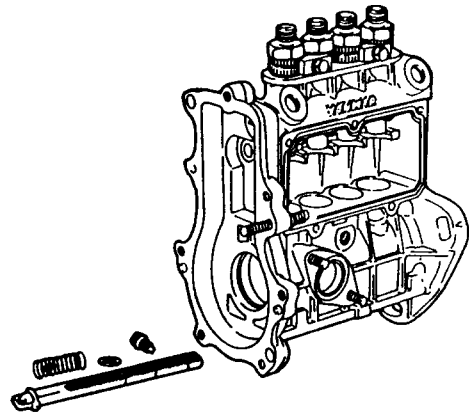
- * Separe todas essas peças para cada cilindro.



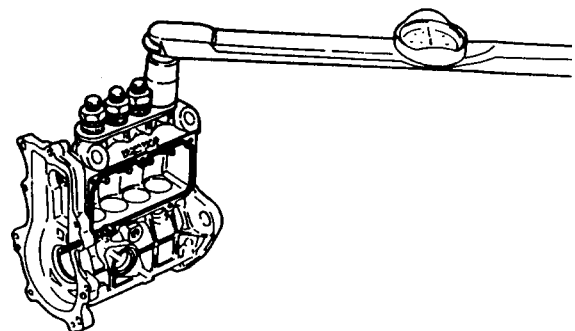
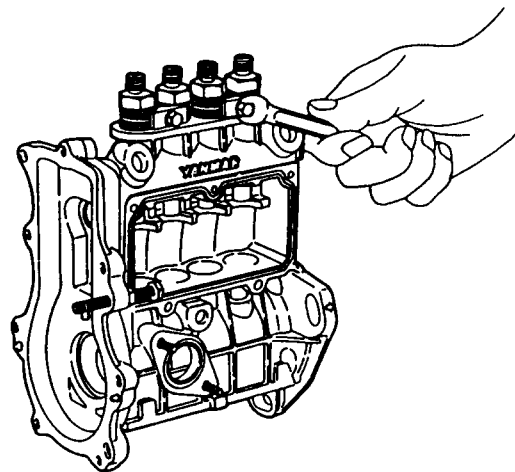
- (17) Remova o batente da cremalheira de controle e a remova.



- * Cuidado para não perder a mola e o espaçador da cremalheira de controle.

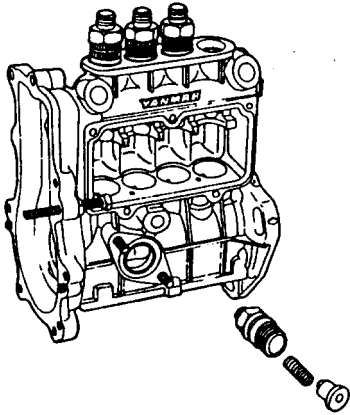


- (18) Solte o parafuso do batente do suporte. Remova o suporte da mola da válvula de recalque.



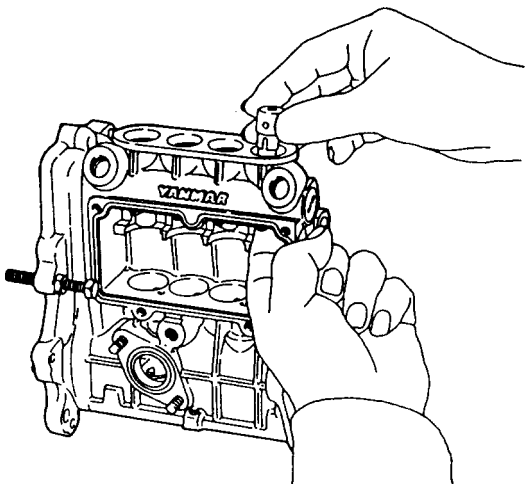
(19) Remova o conjunto da válvula de recalque.

- * 1. Cuidadosamente evite que peças como a gaxeta, a mola e o batente da válvula de recalque estejam faltando.
- * 2. Claramente separe o conjunto da válvula de recalque de cada cilindro.



(20) Remova o cilindro do pistão em direção à parte superior da bomba injetora.

- * Mantenha o cilindro do pistão junto com o pistão que foi removido.

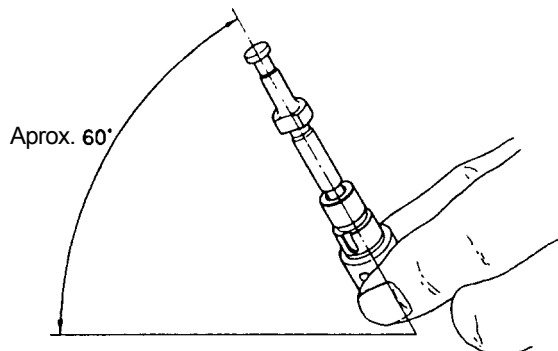


12-4. Inspeção

Antes da inspeção, limpe inteiramente as peças usando combustível diesel novo. Tenha cuidado para não danificar a superfície de deslizamento do pistão e da válvula de recalque, etc.

(1) Pistão

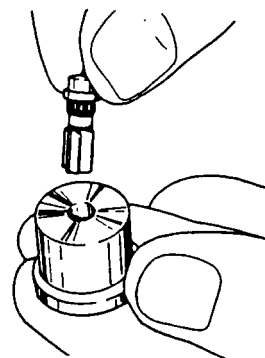
1. Limpe totalmente o pistão e se estiver com a guia gasta ou descolorida, substitua o conjunto.
2. Para testar o pistão, prenda o cilindro inclinando aproximadamente 60° e verifique se desce suavemente pela ação do seu próprio peso, caso em que, estará aceitável. Enquanto gira o pistão, repita o teste diversas vezes. Se o pistão descer muito rapidamente (lentamente) ou ficar preso a meio caminho, corrija ou substitua o conjunto do pistão.



(Teste de descida do pistão sob a ação do seu próprio peso)

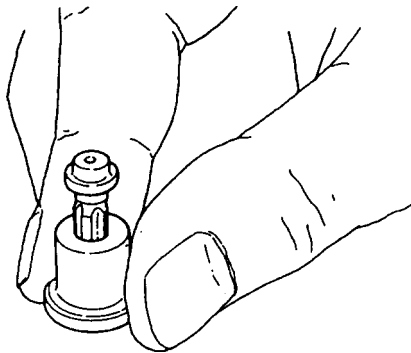
(2) Válvula de recalque

1. Se o colar ou a sede da válvula estiver riscada, gasta ou com outro defeito qualquer, troque o conjunto da válvula.



(Verificação da válvula de recalque)

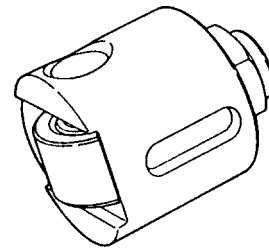
2. Tampe com o dedo o furo no fundo do suporte da válvula e deixe o alojamento como está. Introduza a válvula de recalque no suporte. Enquanto solta o dedo superior, verifique se a válvula retorna. Nesse caso, ela está em ordem.
3. Da mesma forma, como descrito no item 2, tampe com o dedo o furo no fundo do suporte da válvula de recalque e verifique se ela cai perfeitamente pela ação do seu próprio peso ao soltar o dedo do furo inferior. Nesse caso, a válvula de recalque está em ordem. Caso contrário, deve ser substituída.



(Teste de descida da válvula pela ação do seu próprio peso)

(3) Guia do pistão, cilindro do pistão, etc.

1. Verifique se a superfície de deslizamento da guia do pistão está livre de desgaste excessivo.
2. Verifique se a sede do cilindro do pistão apresenta desgaste desigual, rebarbas, marca de escape de gases, ou outros defeitos, etc. Nesse caso, corrija ou substitua o cilindro do pistão. Caso contrário, o óleo lubrificante utilizado ficará fino.
3. Se a superfície da guia externa do rolete do pistão indicar desgaste, incrustações, etc., substitua o rolete externo.
4. Se a guia do êmbolo tem a circunferência e o pino do rolete gasto ou riscado etc. deve ser substituído.
5. Se o conjunto da guia do pistão tiver uma combinação do pino e rolete que indique vibrações, substitua o conjunto da guia.

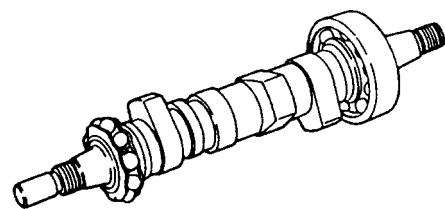


(Conjunto da guia do êmbolo)

(4) Eixo de comando da bomba injetora e rolamento

1. **Eixo do comando da bomba injetora**
Verifique se há danos ou desgaste da superfície do eixo de comando, deformação do rasgo de chaveta e deformação das roscas em ambas as extremidades. Se a árvore de comando das válvulas estiver com defeito, deve ser substituída.
2. **Rolamento**
Se o rolete cônico e a pista externa apresentar pequenas trincas, desgaste ou qualquer outro dano sobre a superfície.

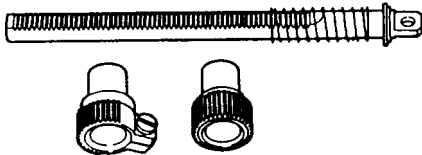
* Ao substituir o eixo de comando da bomba injetora, substitua também o rolamento.



(5) Cremalheira e pinhão de controle do combustível.

1. Verifique se a cremalheira de controle apresenta empenamento e desgaste da parte onde vai engatada no pinhão de controle de combustível.
2. Verifique se a parte onde a cremalheira engata no pinhão de controle de combustível está isenta de rebarbas e deformações.

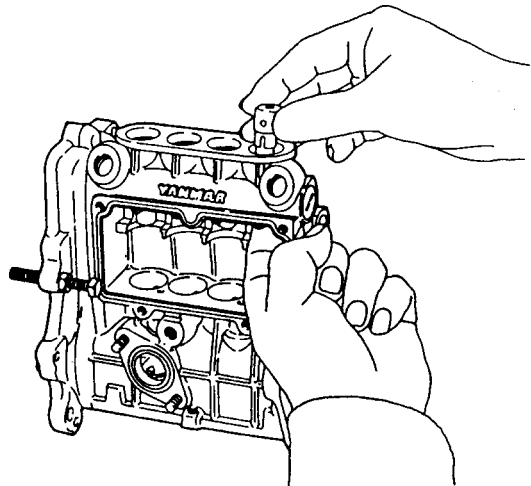
** Se a cremalheira de controle apresentar problema com a face dos dentes e a parte deslizante e maior resistência, prejudicará o bom funcionamento do motor.*



12-5. Instalação

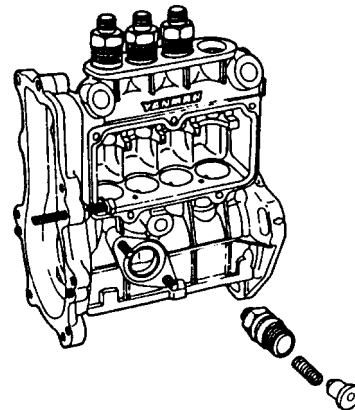
- (1) Coloque o cilindro do pistão na bomba injetora pelo topo.

** Assegure-se de que o batente do cilindro do pistão seja corretamente montado no rasgo de chaveta.*



- (2) Introduza o conjunto da válvula de recalque, respectiva mola e batente pelo topo da bomba injetora nessa ordem.

** Substitua a gaxeta da válvula de recalque e o anel "O" antes de reinstalar a bomba injetora.*

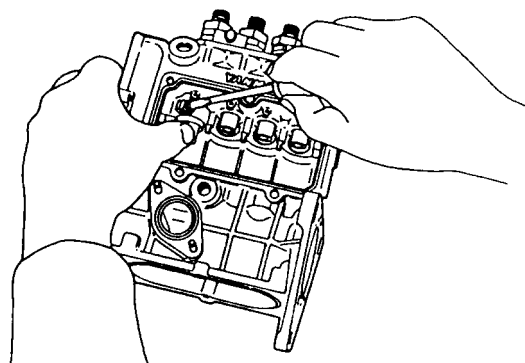
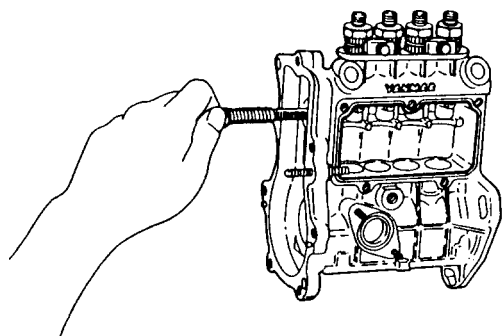


- (3) Monte a cremalheira de controle e aperte o respectivo batente.

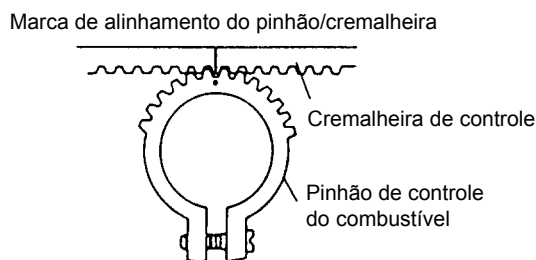
** 1. Jamais deixe de instalar a mola da cremalheira de controle.*

** 2. Assegure-se de que a cremalheira de controle se move suavemente sobre seu curso total.*

- (4) Introduza o parafuso de trava da cremalheira (ferramenta especial de serviço) no furo roscado da cremalheira do batente da cremalheira de controle.



- (5) Alinhe o fundo da bomba injetora e a alinhe a marca da cremalheira de controle com a do pinhão de controle de combustível.



(Marca de alinhamento da cremalheira e do pinhão de controle de combustível)

- (6) Enquanto prende o pinhão de controle de combustível com uma das mãos de modo que sua marca de alinhamento não saia de posição, reinstale a luva de controle e aperte levemente o parafuso-batente do pinhão de controle de combustível.

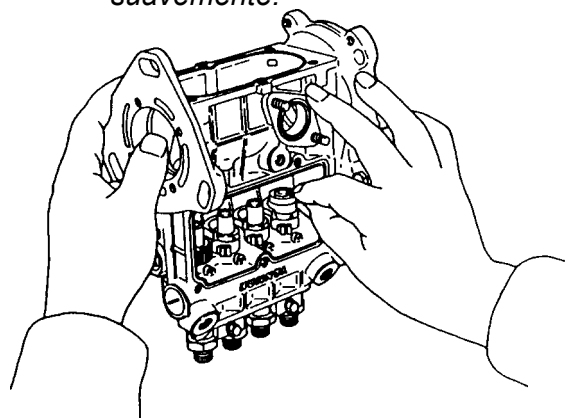
* *Reinstale a luva de controle na direção em que os furos ao redor da luva de controle ficam voltados para o parafuso-batente. Ao mesmo tempo alinhe a marca de alinhamento com a do pinhão de controle de combustível.*



(Marcas de alinhamento do pinhão/luva de controle)

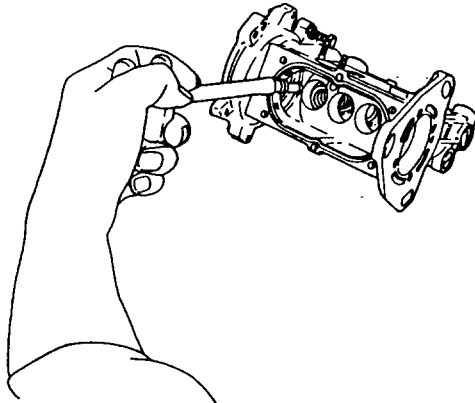
- (7) Monte o assento superior da mola do pistão.

- * 1. *Monte o assento superior da mola do pistão de maneira que o recesso fique voltado para baixo.*
- * 2. *Uma vez mais, assegure-se de que a cremalheira de controle se mova suavemente.*

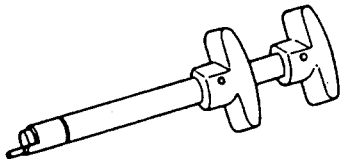


- (8) Monte a mola do pistão.

- (9) Monte o assento inferior da mola do pistão no topo do pistão. Enquanto alinha a marca de alinhamento no flange do pistão com a da luva de controle, reinstale o pistão a partir do fundo da bomba injetora usando uma ferramenta especial.



(Instalando o pistão com uma ferramenta especial)

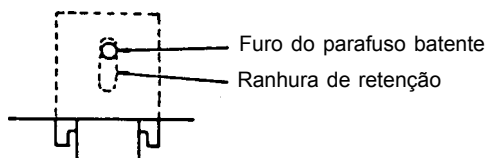


(Ferramenta especial para instalar o pistão)

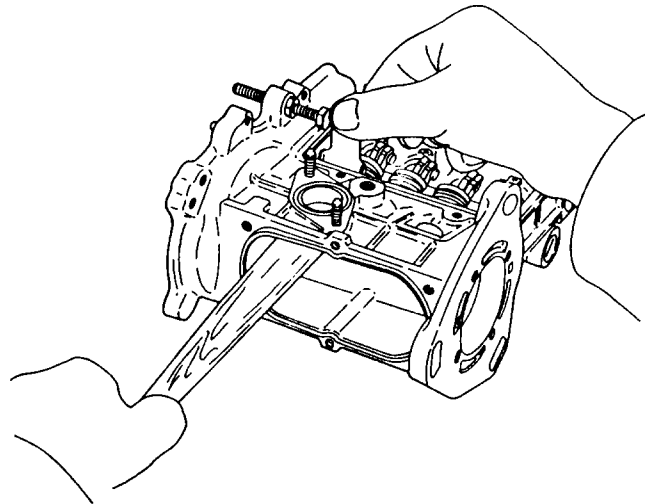
* Nunca reinstale o pistão ao contrário, pois o volume da bomba injetora aumentará excessivamente a ponto de ficar incontrolável.

- (10) Introduza o conjunto da guia do pistão no pistão da bomba injetora pelo fundo. Empurre a guia do pistão para cima usando o cabo de um martelo etc., e coloque um suporte de tucho (ferramenta especial) entre o assento da mola inferior e o corpo da bomba injetora.

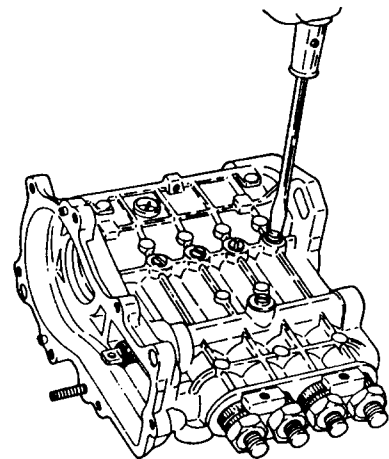
* 1. Mantendo a ranhura de retenção da guia do pistão virada para cima, alinhe com o furo roscado do batente da guia do pistão no corpo da bomba injetora.



- * 2. Verifique se a cremalheira de controle se move livremente. Caso contrário, a mola do pistão interfere com alguma coisa. Nesse caso, prenda o pistão usando uma chave de fenda.
- * 3. Ao substituir o conjunto da guia do pistão introduza o calço normal e aperte-o temporariamente.



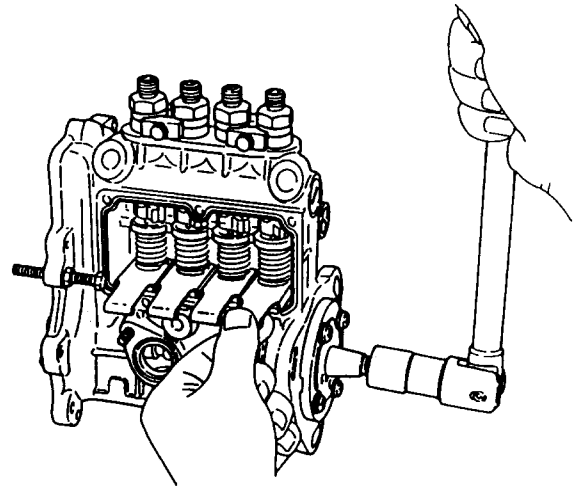
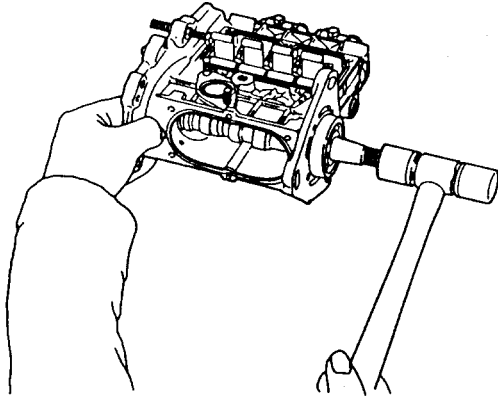
- (11) Assegure-se de que a ranhura de retenção da guia do pistão esteja posicionada. Aperte o batente de guia do pistão.



12. Bomba Injetora para Sistema de Injeção Direta

(12) Coloque os rolamentos em ambas as extremidades do eixo de comando da bomba injetora. Introduza os rolamentos golpeando-os levemente pelo lado de acionamento.

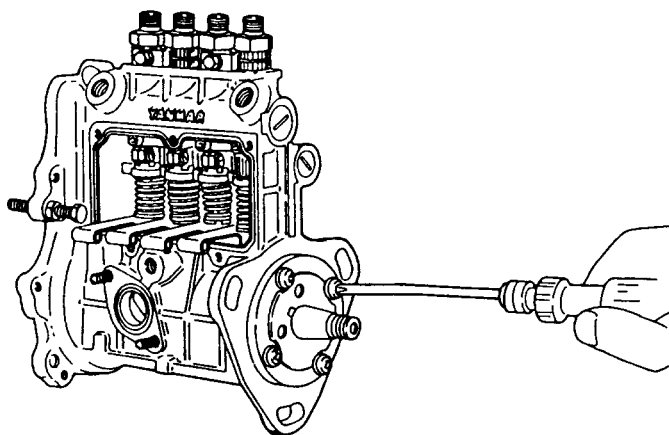
* *Inverta a posição da bomba injetora. Mova a guia do pistão para o lado da sua mola e acione o eixo de comando da bomba injetora.*



(16) Fixe a bomba injetora. Com um martelo macio, golpeie levemente no eixo da bomba para ajustar a sua folga lateral usando um calço de ajuste e um medidor de folga lateral (ferramenta especial).

(13) Monte o retentor de óleo na lateral interna do suporte do rolamento e monte o suporte.

* *Aplique óleo lubrificante no eixo de comando da bomba injetora e no seu retentor de óleo antes, para não danificar o retentor.*



(14) Introduza a chaveta meia-lua no eixo de comando da bomba injetora.

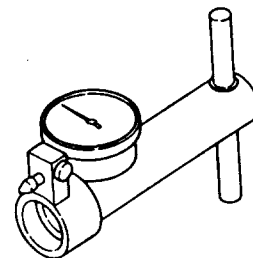
(15) Gire o eixo de comando da bomba injetora e remova o suporte da mola (ferramenta especial).

(mm)

	Todos os modelos
Folga lat. eixo de comando	0.02 ~ 0.05

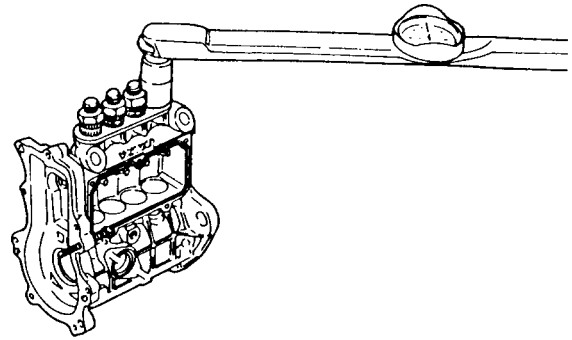
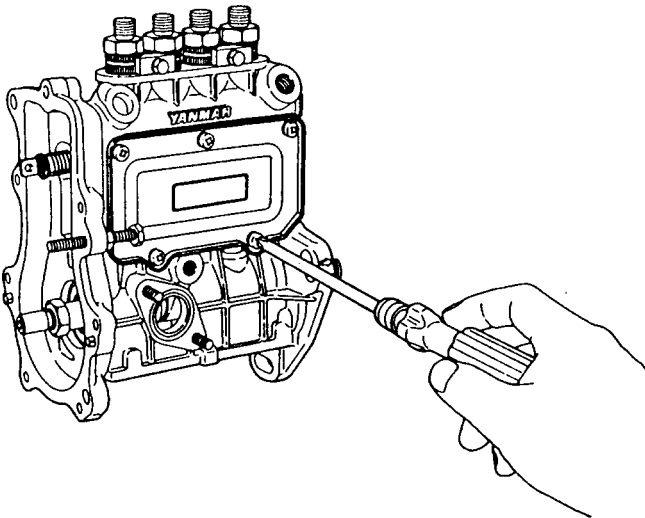
[Procedimento de Ajuste]

Se a folga for pequena, remova o calço de ajuste. Se for grande, adicione um ou mais calços. Espessuras dos calços: 0.5, 0.4, 0.3, e 0.15 mm.



(Ferramenta especial para medir folga lateral)

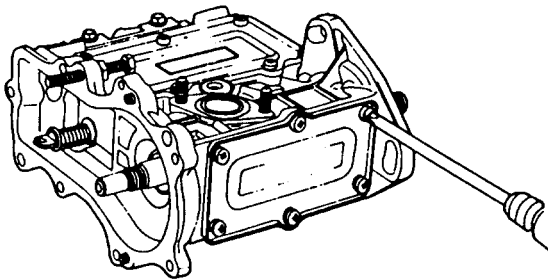
(17) Monte a tampa lateral da bomba injetora.



(20) Aperte o batente do suporte conforme especificado. (kgf-m)

	Todos os modelos
Torque	0.3

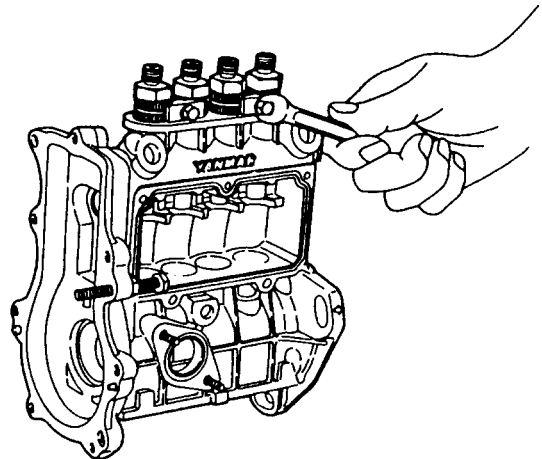
(18) Monte a tampa inferior da bomba injetora.



(19) Aperte o suporte da mola da válvula de recalque conforme especificado. (kgf-m)

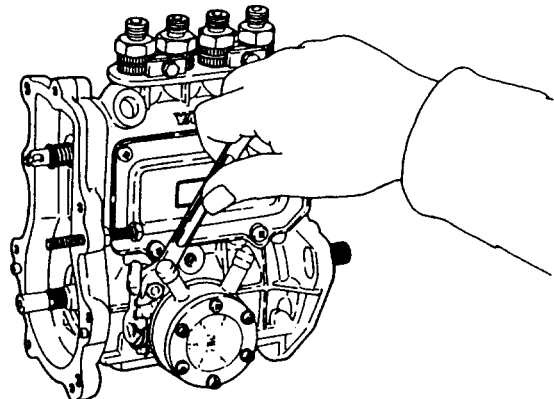
	Todos os modelos
Torque	3.5 ~ 4.0

* Nunca aperte excessivamente o batente do suporte para não provocar vazamento de óleo através do mesmo.



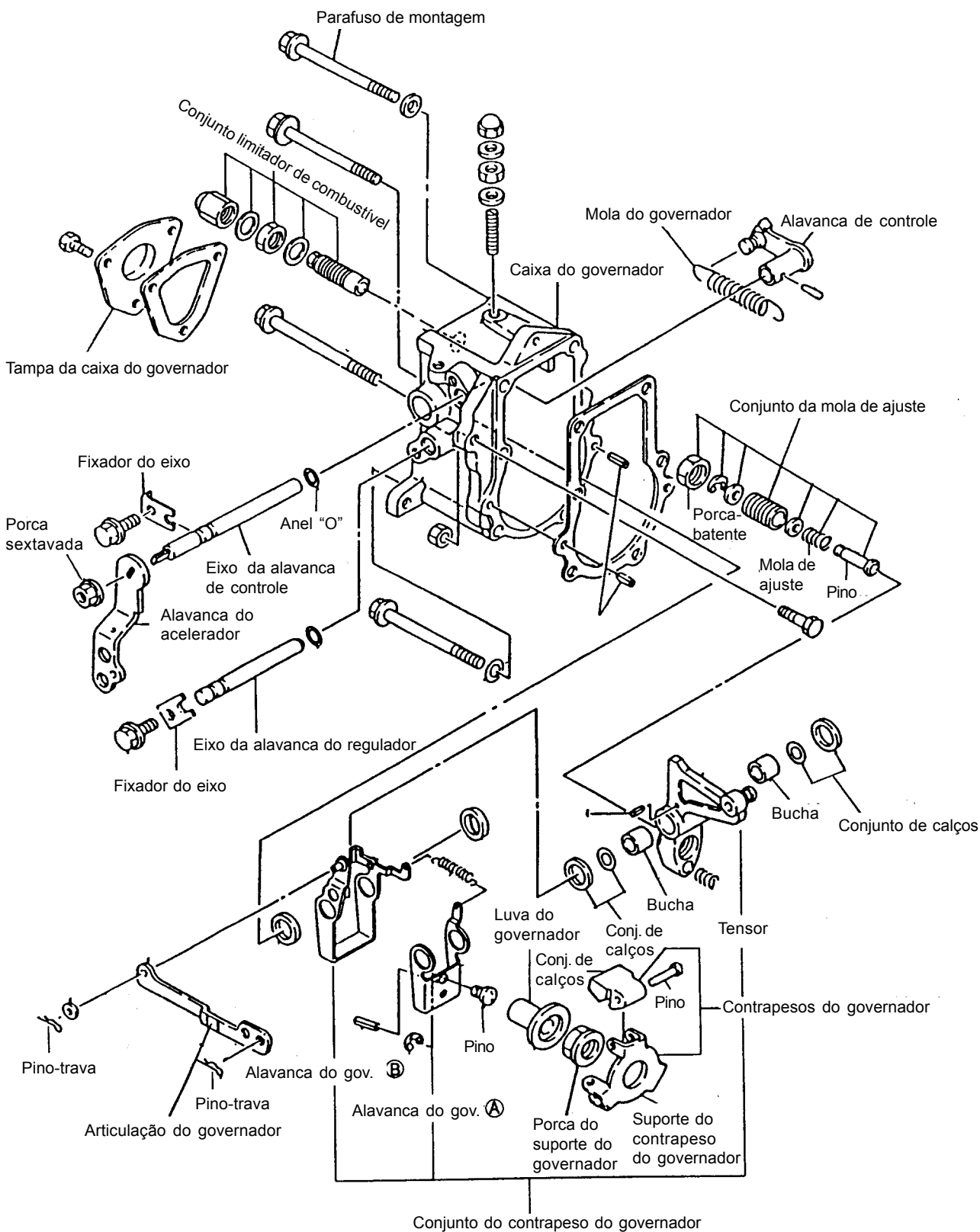
- * 1. Aperte o suporte da mola da válvula de recalque manualmente até onde possível. Se o parafuso apresentar resistência ao giro, o calço da válvula de recalque pode estar fora de posição. Remova, corrija e torne a apertar.
- * 2. Nunca aperte o suporte da mola da válvula de recalque excessivamente para não prejudicar o funcionamento da cremalheira de controle.

(21) Monte a bomba alimentadora.

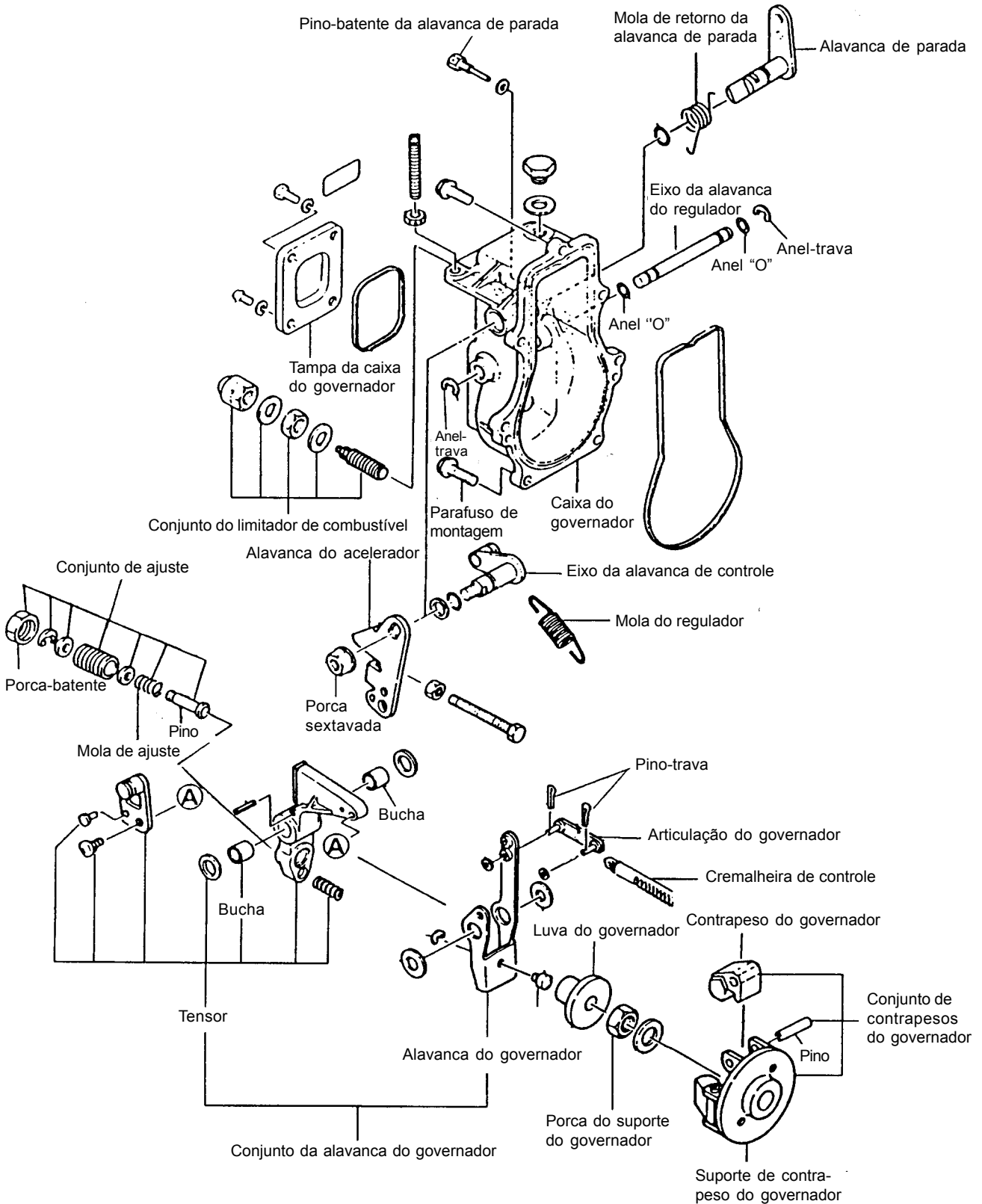


13. Governador

13-1 Vistas explodidas do governador para o motor com injeção indireta



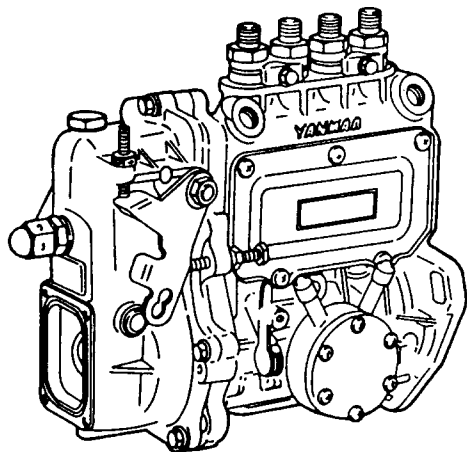
13-2 Vista explodida do governador do motor com injeção direita



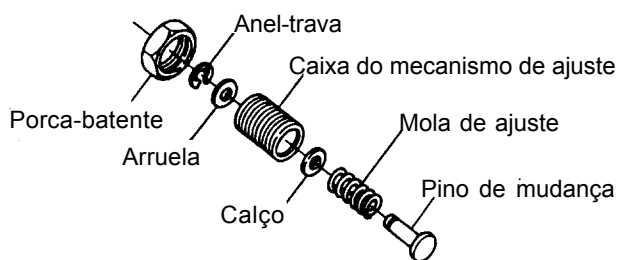
13-3 Desmontagem

A desmontagem e montagem pode ser feita da mesma maneira para sistemas de injeção indireta e direta.

- (1) Remova a caixa do governador

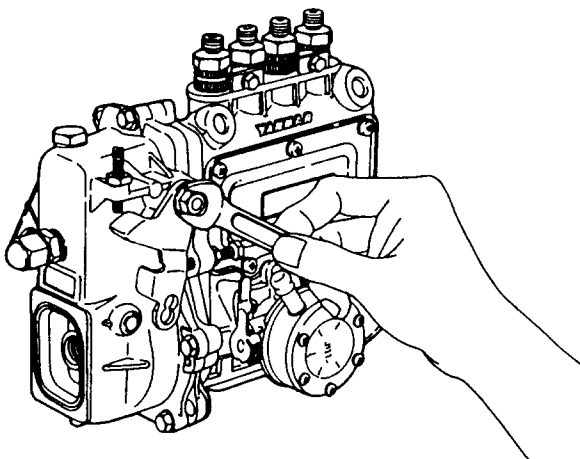


* Solte a porca-batente nos modelos com conjunto de ajuste (angleich).

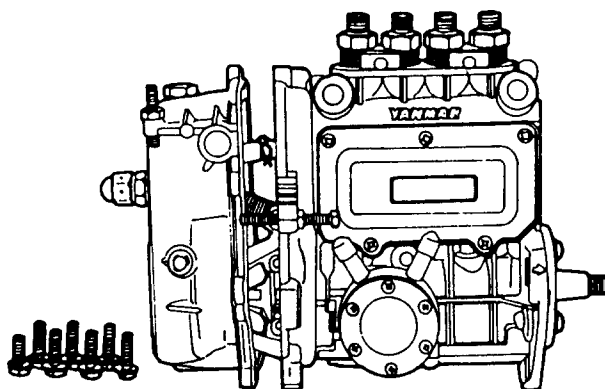


(Conjunto do mecanismo de ajuste)

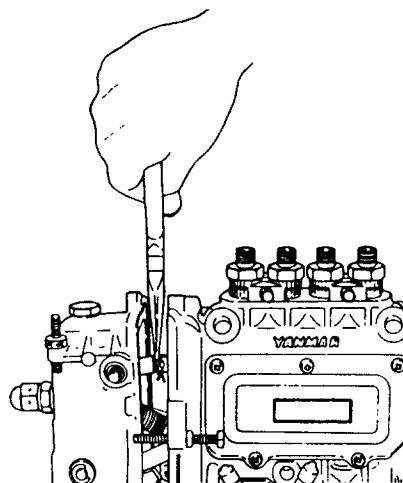
- (2) Remova a porca sextavada da alavanca do acelerador e a remova do eixo da alavanca do acelerador.



- (3) Remova o parafuso de montagem da caixa do governador. Remova a caixa do governador da bomba injetora e, ao mesmo tempo, golpeie levemente a caixa do governador com um martelo de madeira. Crie um espaço livre entre a caixa do governador e a bomba injetora movendo só as peças da alavanca do governador.

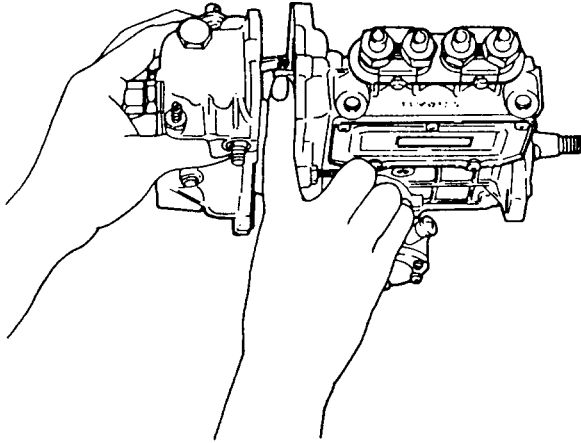


- (4) Saque o pino-trava do governador inserindo um alicate de bico longo entre a bomba injetora e a caixa do governador.

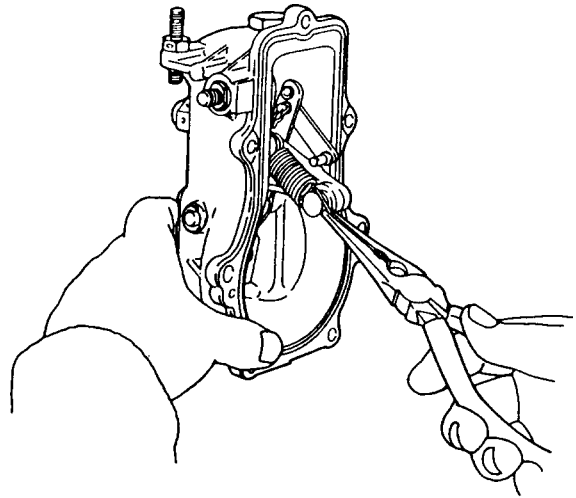


13. Governador

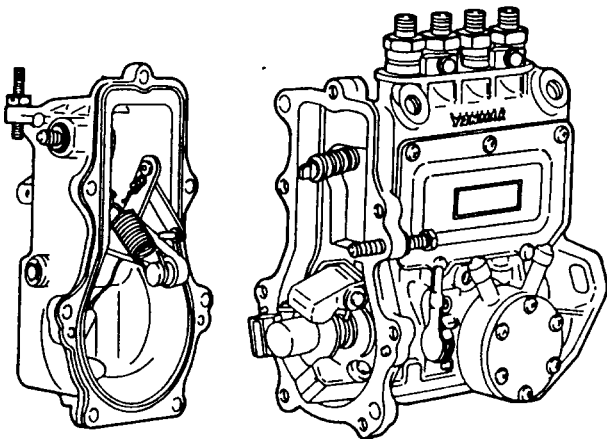
- (5) Separe o governador e a bomba injetora separando sua caixa e a bomba injetora e removendo o pino-trava da articulação do regulador da cremalheira de controle.



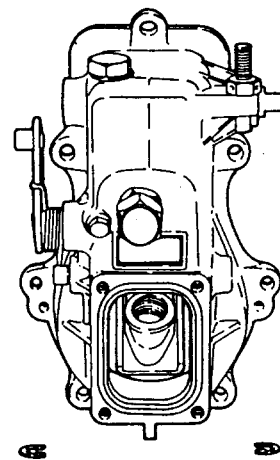
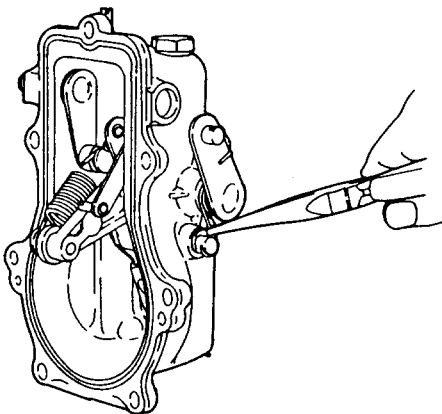
- (7) Use um alicate longo para destravar a mola do regulador da alavanca tensora e seu eixo.



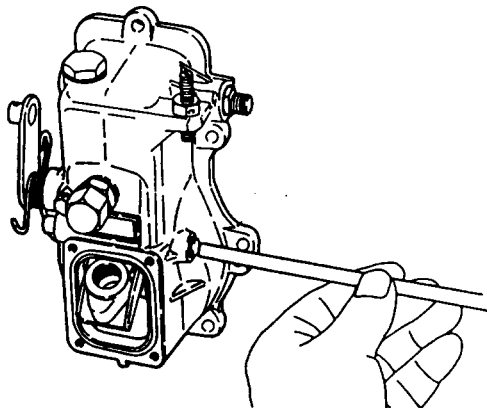
- (8) Remova o fixador do eixo da alavanca do regulador (injeção indireta). Remova os anéis-trava de ambas as extremidades do eixo da alavanca do regulador. (para injeção direta).



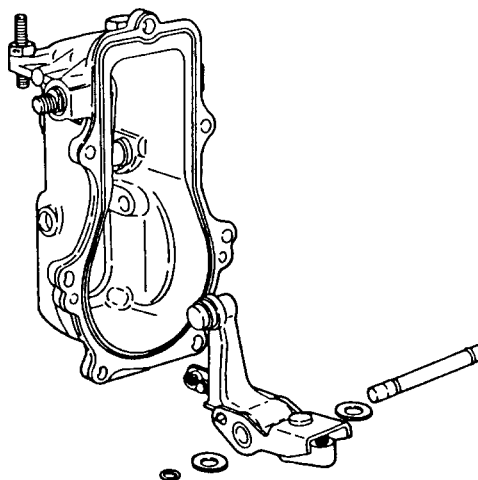
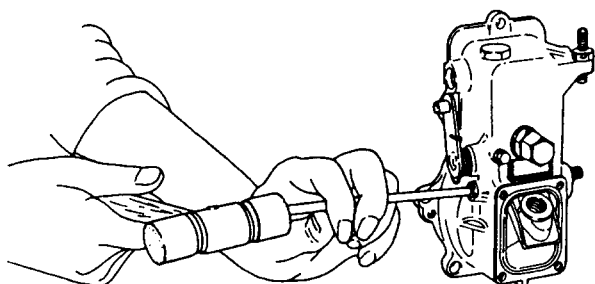
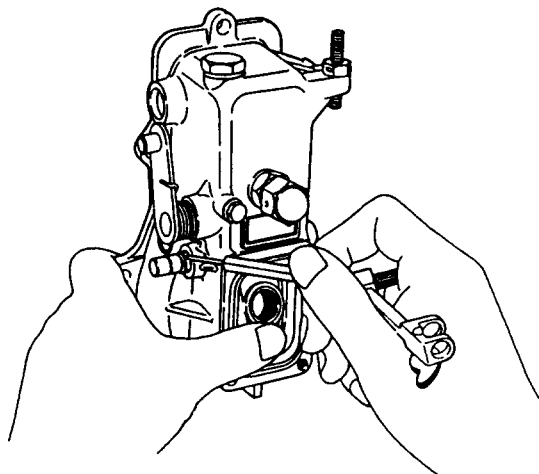
- (6) Remova a mola de retorno da alavanca de parada do eixo da alavanca do regulador (somente injeção direta).



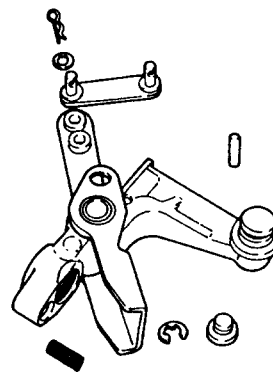
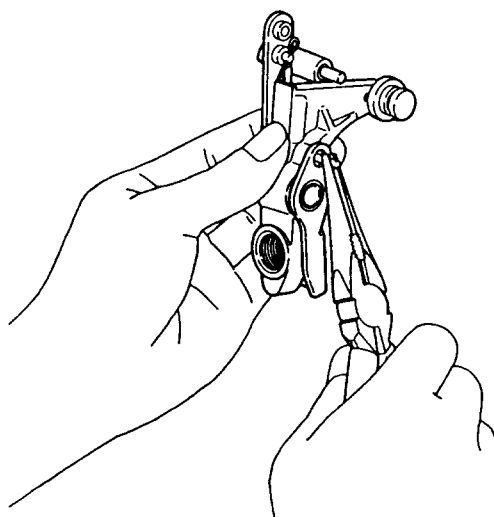
- (9) Coloque uma haste de 8 mm de diâmetro ou menos numa extremidade do eixo da alavanca do governador e golpeie levemente o eixo até o anel "O" sair do outro lado da caixa do governador.



- (10) Após remover o anel "O", golpeie levemente a extremidade do eixo de onde removeu o anel "O" e remova o eixo da alavanca do governador.



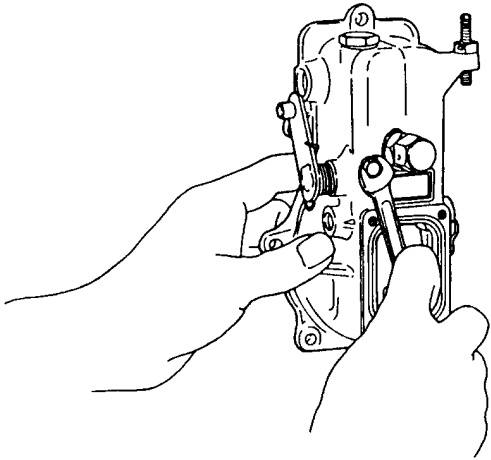
- (11) Remova a articulação do governador da sua alavanca.



* O conjunto do governador consiste da sua alavanca, alavanca tensora e conjunto de ajuste e normalmente não é desmontado.

13. Governador

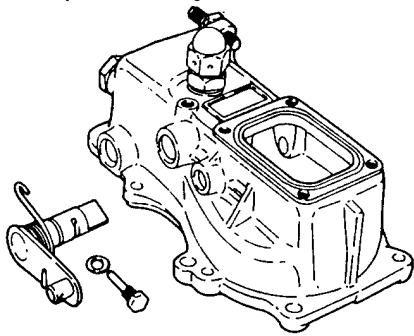
- (12) Se precisar remover a alavanca de parada, remova o pino-batente do eixo da mesma e golpeie levemente por dentro da caixa do governador (somente injeção direta).



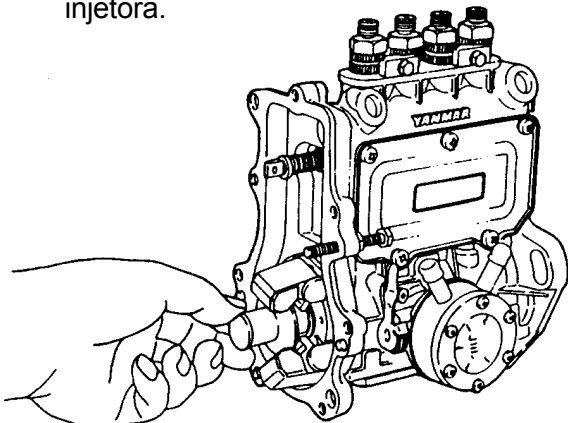
- (13) Se precisar remover o eixo da alavanca do acelerador, golpeie levemente a extremidade do eixo com um martelo de madeira e remova a alavanca de controle.

*1. Não remova o conjunto do limitador de combustível da caixa do governador a menos que seja necessário.

* 2. Nos modelos com molas de torque, remova primeiro a porca, a contraporca e depois o conjunto da mola de torque.

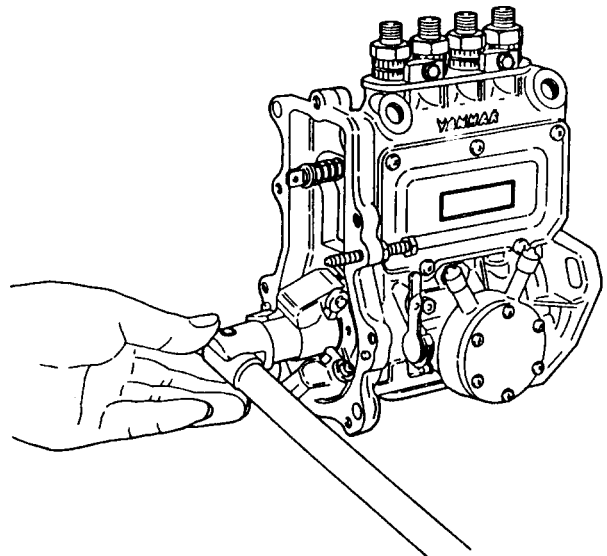


- (14) Remova manualmente a luva do governador na extremidade do eixo da bomba injetora.

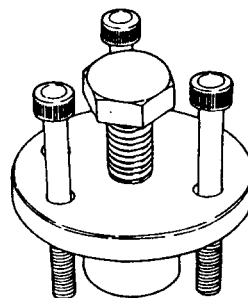


- (15) Fixe o suporte do rolamento com uma morsa para prender o eixo de comando da bomba injetora. Solte a porca do suporte do governador com uma chave apropriada.

* Quando a parte cônica separar-se após remover a porca, o contrapeso do governador pode saltar para fora com força. Cuidado.



- (16) Remova o conjunto do contrapeso do regulador do eixo de comando da bomba injetora usando o extrator do regulador (ferramenta especial).

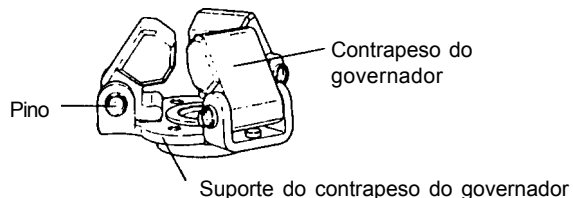


(Extrator do contrapeso do governador)

13-4. Inspeção

1. Inspeção do conjunto do contrapeso do governador

- (1) Substitua o peso do governador se não se abrir e fechar suavemente.



- (2) Substitua o conjunto do contrapeso do governador se a superfície de contato com a luva do mesmo estiver excessivamente gasta.

- (3) Substitua se o suporte do peso do regulador e o pino estiverem gastos ou frouxos.

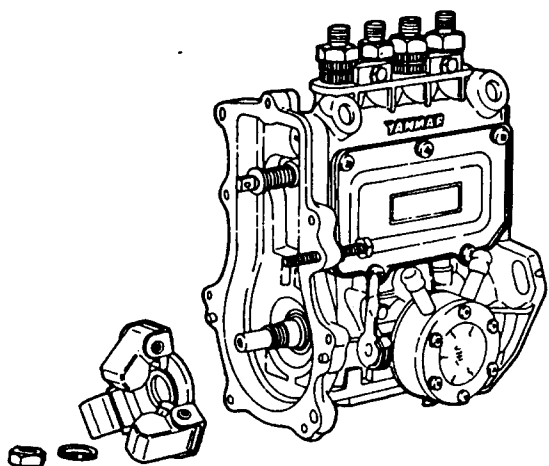
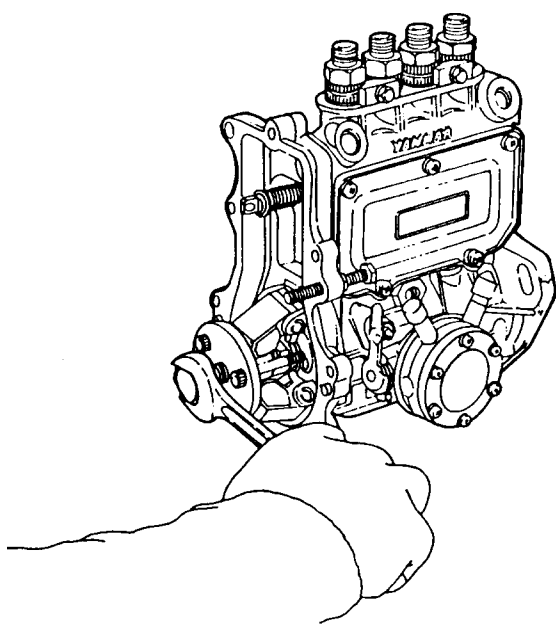
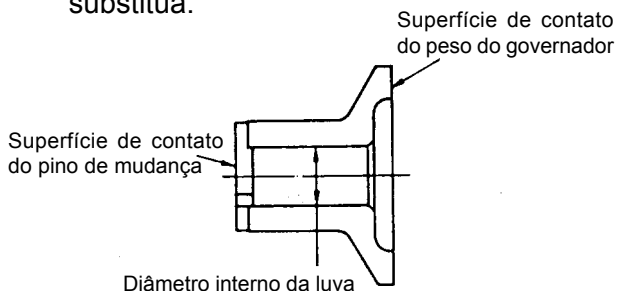
- (4) Substitua se o batente do suporte do peso do governador estiver excessivamente gasto.

2. Inspeção da luva do governador

- (1) Substitua a luva do governador se a superfície de contato com o contrapeso do governador estiver prendendo.

- (2) Substitua a luva do governador se a superfície de contato com o pino de mudança estiver excessivamente gasta ou prendendo.

- (3) Se a luva do governador não se mover suavemente no eixo de comando da bomba injetora devido a desgaste interno da luva do governador, desgaste ou outras razões, substitua.



3. Inspeção do conjunto do eixo da alavanca do governador

- (1) Meça a folga entre o eixo da alavanca do governador e a bucha e substitua se estiver perto do limite de desgaste.

(mm)

	Dimensão padrão	Folga padrão	Limite
Diâm. externo do eixo da alavanca do governador	8 $_{-0.014}^{-0.005}$	0.065 ~0.124	0.5
Diâmetro interno da bucha	8 $_{+0.06}^{+0.11}$		

- (2) Inspeccione a superfície de contato do pino de mudança e, se estiver gasto ou queimado, remova o pino da mola, para desmontar e substituir apenas o pino de mudança.
- (3) Verifique se as peças de articulação estão empenadas ou dobradas prejudicando o funcionamento e substitua se for o caso.

*1. *Folga lateral no topo do eixo da alavanca do governador.*

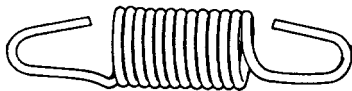
(mm)

Folga lateral padrão	0.4
----------------------	-----

- 2. *Substitua a alavanca do governador, a alavanca tensora, a bucha, o pino de mudança e a mola de ajuste como um conjunto.*

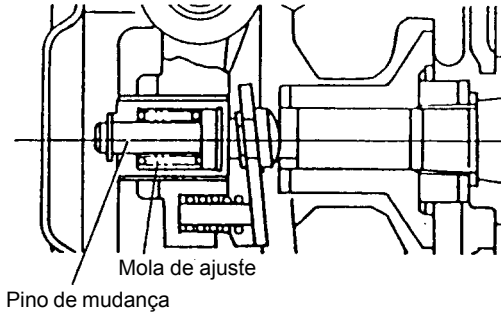
4. Inspeção de molas

- (1) Verifique a mola do governador e outras molas se estiverem quebradas, enfraquecidas ou corroidas.



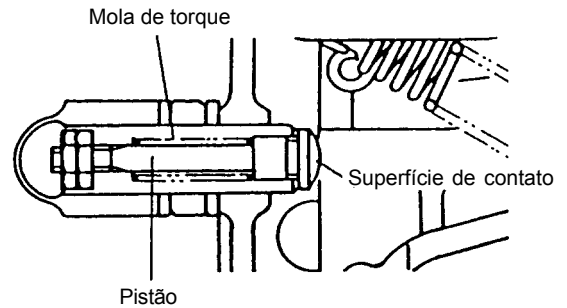
5. Inspeção do conjunto da mola de ajuste

- (1) Inspeccione a superfície de deslizamento do pino de mudança e substitua se estiver com defeito.
- (2) Substitua o conjunto da mola de ajuste se estiver quebrada.



6. Inspeção do conjunto da mola de torque

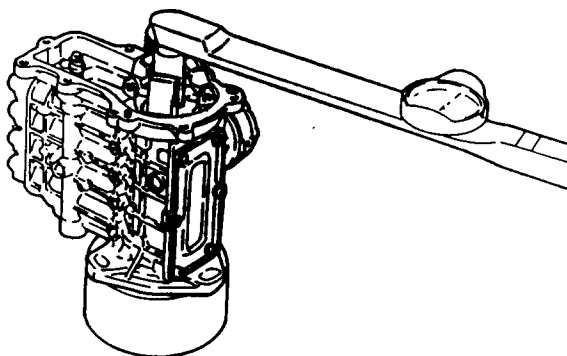
- (1) Inspeccione a ponta do pistão e a superfície de contato quanto a desgaste e a substitua se estiver com defeito.
- (2) Substitua o conjunto se a mola de torque estiver quebrada.



13-5. Montagem

Inspeccione todas as peças após a desmontagem e substitua se necessário. Antes de iniciar a montagem, limpe todas as peças e coloque-as em ordem. Assegure-se de reajustar a unidade após a montagem, para obter o desempenho especificado.

- (1) Fixe o suporte do rolamento com uma morsa para prender o eixo de comando da bomba injetora. Introduza o conjunto do contrapeso do regulador na parte cônica na extremidade do eixo de comando da bomba injetora. Monte a arruela e aperte a porca do suporte do contrapeso com o torque especificado.

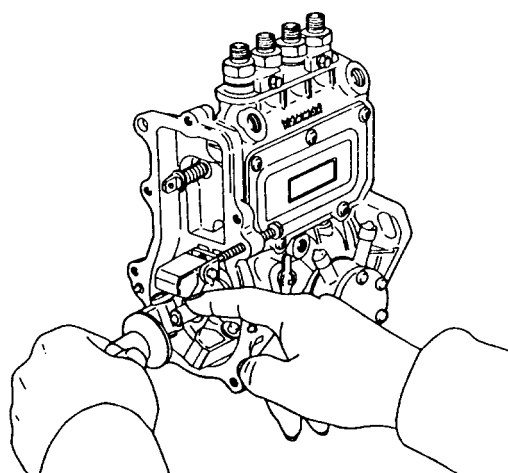


(kgf-m)

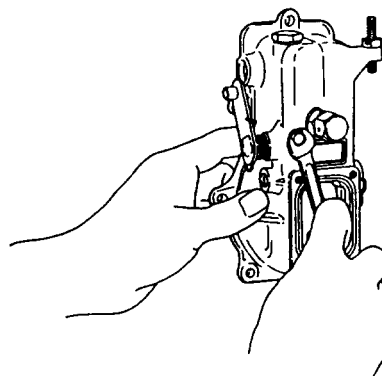
	Torque de aperto da porca do contrapeso
Sistema de inj. direta	7.0 ~ 7.5
Sistema de inj. indireta	4.5 ~ 5.0

- (2) Abra o contrapeso do regulador para a parte externa e introduza a luva na extremidade do eixo de comando da bomba injetora.

* *Assegure-se de que a luva se move suavemente e a introduza.*

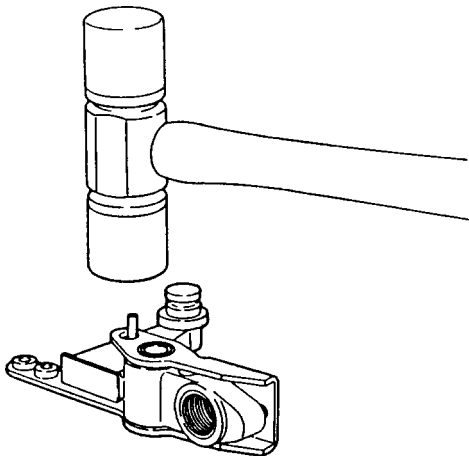


- (3) Após desmontar a alavanca de parada, monte sua mola de retorno golpeando levemente com um martelo de madeira para introduzi-la e aperte o pino-batente da alavanca de parada (somente injeção direta).



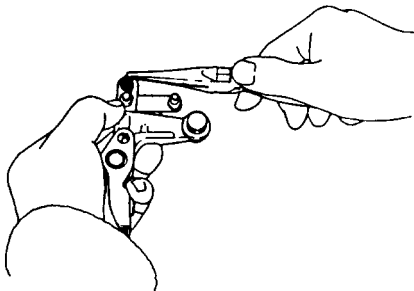
- (4) Após remover o eixo da alavanca de controle, golpeie levemente e introduza o eixo da alavanca de controle e a arruela de dentro da caixa do regulador, usando uma placa apropriada.

- (5) Se a alavanca do regulador tiver sido desmontada, introduza o pino elástico.



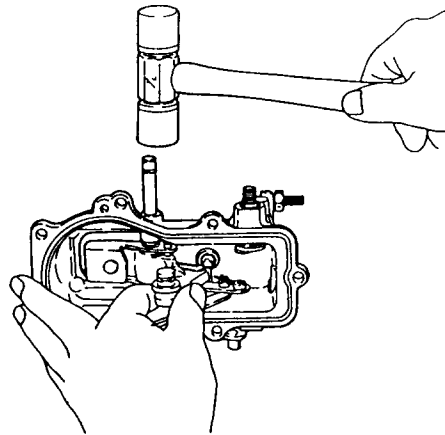
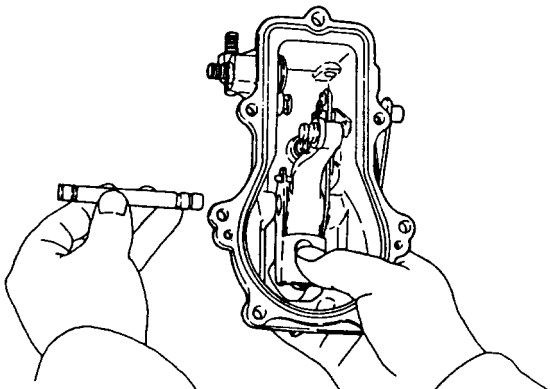
(6) Monte o conjunto da alavanca do regulador na articulação do regulador.

- *1. Assegure-se de usar os furos corretos de montagem da articulação do regulador e de que sejam montados na direção correta.
- *2. Assegure-se de que a articulação do regulador se mova suavemente.

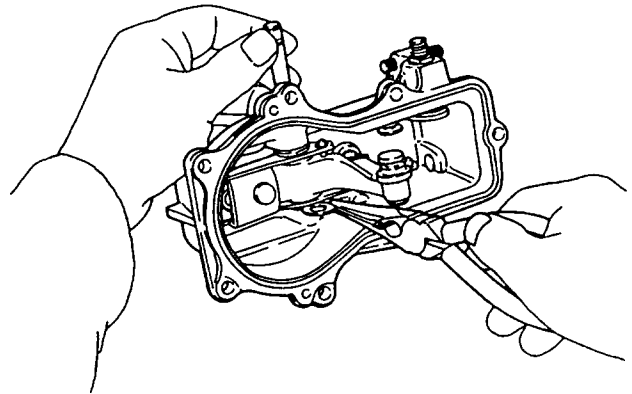


(7) Coloque o conjunto do eixo do regulador na sua caixa, introduza o eixo da alavanca do regulador e golpeie-a levemente até que a estria do anel "O" saia do lado oposto da caixa do regulador (para injeção direta).

- *1. Monte o anel "O" antecipadamente no lado em que estiver golpeando.

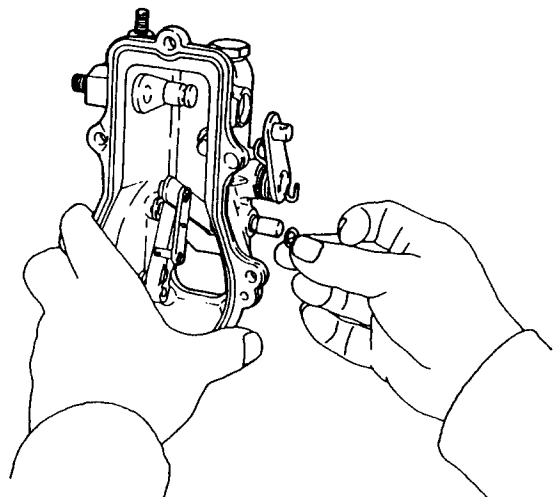


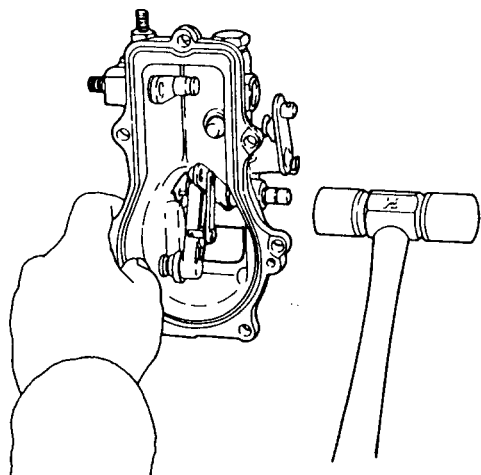
- *2. Assegure-se de introduzir o eixo da alavanca do regulador na direção correta.



- * 3. Não se esqueça de montar as arruelas em ambos os lados da alavanca do regulador.

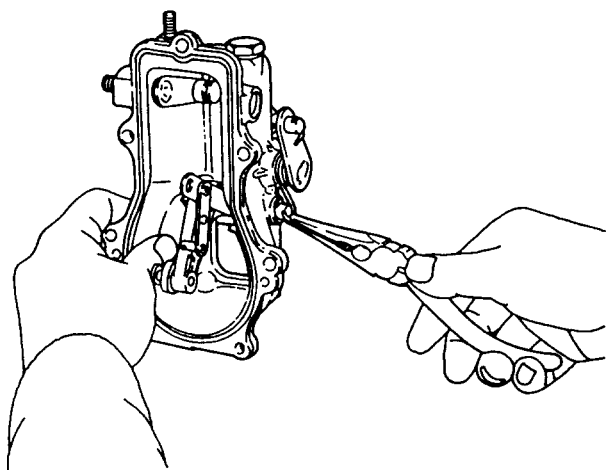
(8) Após montar o anel "O", golpeie a alavanca do regulador na direção oposta e monte o anel-trava nas ranhuras em ambas as extremidades (para injeção direta).



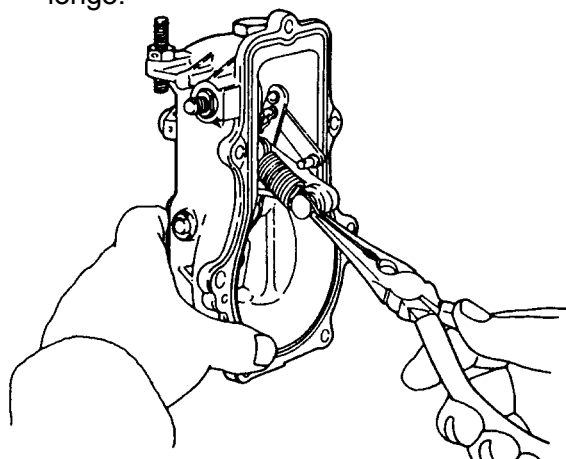


* Após montar o conjunto da alavanca do regulador, assegure-se de que o conjunto da alavanca do regulador se movimente suavemente.

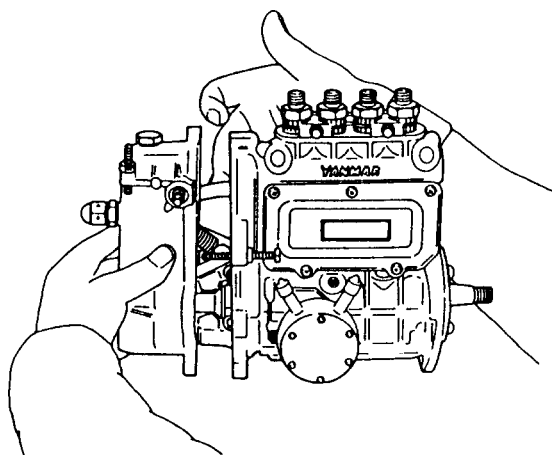
- (9) Monte a mola de retorno da alavanca de parada na extremidade do eixo da alavanca do regulador (somente injeção direta).



- (10) Enganche a mola do regulador no eixo da alavanca de controle e aperte o gancho da alavanca tensora com um alicate de bico longo.



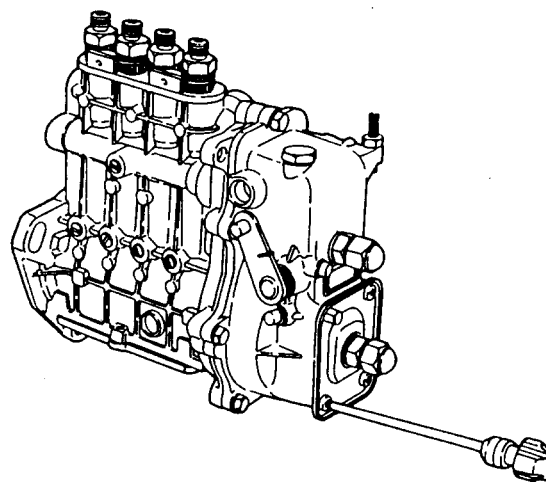
- (11) Coloque a articulação do regulador o mais possível na direção da superfície de montagem da caixa do governador, introduza o pino de articulação do regulador no furo do pino da cremalheira de controle de combustível e monte o pino-trava.



- (12) Monte a caixa do governador na bomba injetora e a golpeie levemente com um martelo de madeira e aperte o parafuso.

- (13) Monte a tampa da caixa do governador. Em modelos com mola de marcha-lenta, introduza a mola e a haste de ajuste no parafuso de ajuste da tampa da caixa do regulador.

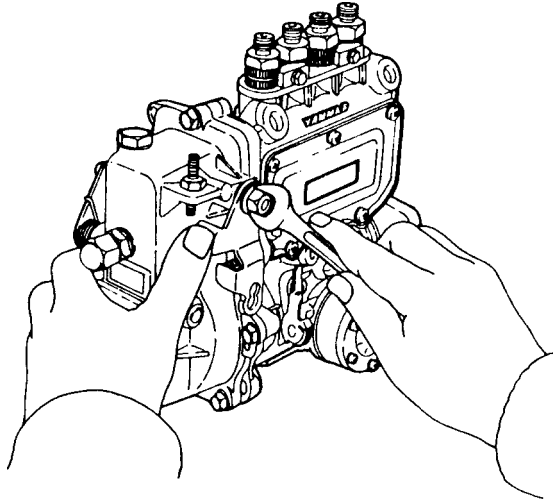
* Se o conjunto da mola de ajuste foi removido, aperte provisoriamente a porca. A porca deve ser firmemente apertada após o ajuste.



13. Governador

(14) Introduza a alavanca do acelerador no respectivo eixo e aperte a porca.

* *Mova a alavanca de controle para frente e para trás para assegurar-se de que toda a articulação se mova suavemente.*



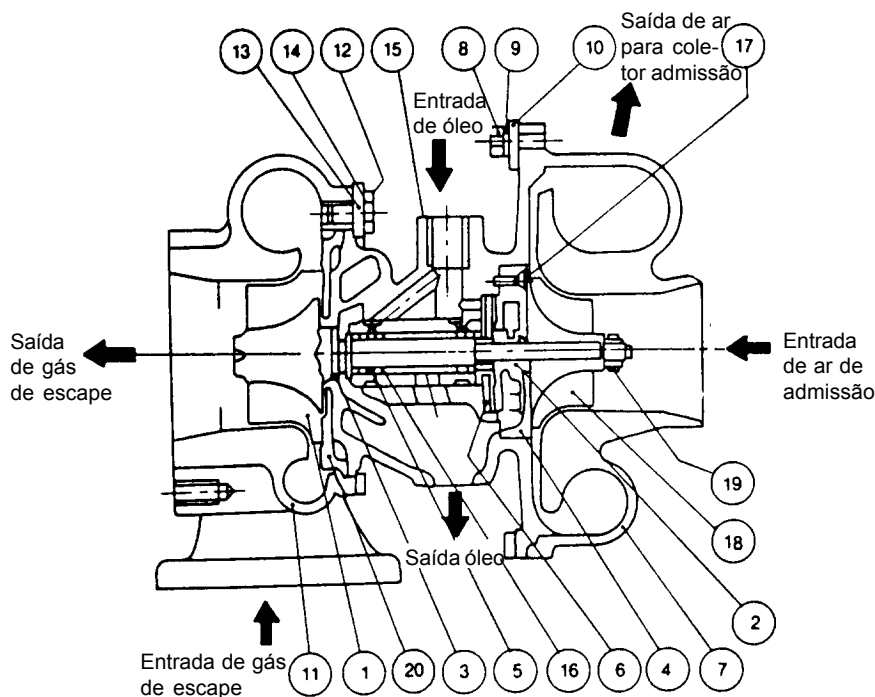
14. Turboalimentador

14-1. Especificações

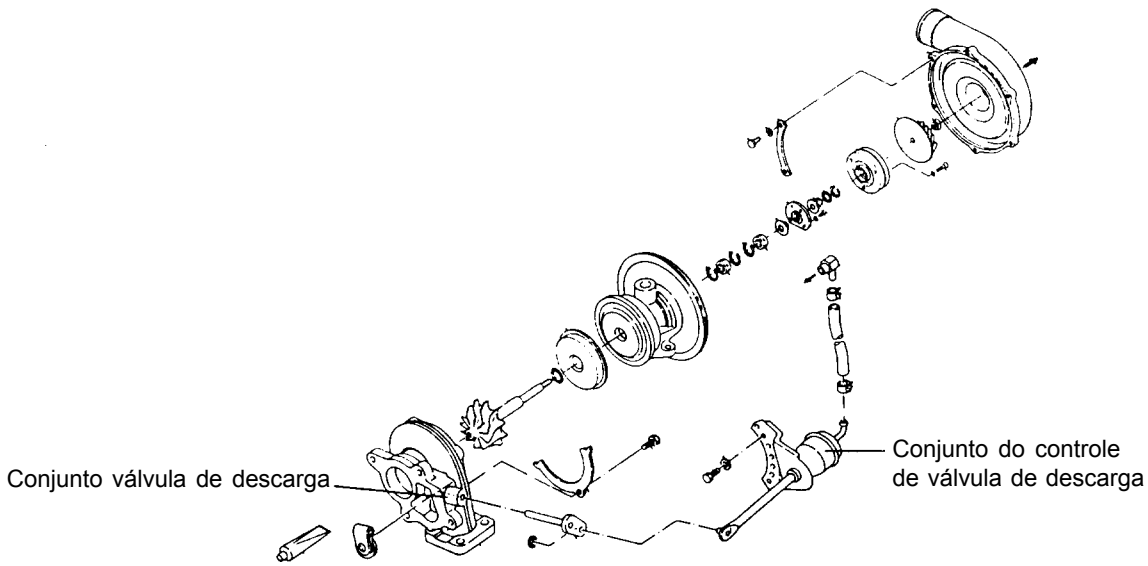
Modelo aplicável do motor (aplicação)	3TNE84T (CL, VM)	3TNE84T (CH, VH)
	4TNE84T (CL)	4TNE84T (VM, CH, VH)
Modelo do turboalimentador	RHB31	RHB51
Especificação do turboalimentador	Padrão (com descarga)	
Tipo de turbina	Fluxo radial	
Tipo do ventilador (compressor)	Centrífugo	
Método de lubrificação	Lubrificação externa	
Rpm contínua máx. admissível	250,000	180,000
Temperatura máxima admissível de entrada do gás de escape	750°C	
Peso seco	2.4 kg	4.2 kg

NOTA: As aplicações VM e VH são providas de descarga

14-2. Construção



No.	Peça
1	Eixo da turbina
2	Coletor de óleo
3	Vedador lado turbina
4	Placa de vedação
5	Mancal
6	Rolamento de encosto
7	Carcaça do compressor
8	Parafuso sextavado M8
9	Arruela de pressão M5
10	Grampo lado compressor
11	Carcaça da turbina
12	Parafuso sextavado M6
13	Grampo lado turbina
14	Arruela-trava
15	Carcaça do rolamento
16	Anel-trava
17	Parafuso cabeça chata M3
18	Hélice do compressor
19	Porca extremidade eixo
20	Protetor térmico



(Vista explodida do turboalimentador com válvula de descarga)

[NOTA]

Usa-se uma válvula de descarga no turboalimentador para aplicações VM ou VH (velocidade variável).

* A válvula de descarga é um sistema de controle de rotação do turboalimentador que mantém a pressão do ar de admissão num nível constante desviando uma parte do gás de escapamento para acionar o turboalimentador usando a pressão do ar de admissão no lado do compressor. Ela conta com um conjunto de controle separado do turboalimentador e um conjunto de válvula incorporado na carcaça da turbina.

(1) Turbina

O gás de escapamento do motor é acelerado na parte do bocal da carcaça da turbina e soprado no rotor da turbina para girar seu eixo. Essa é a turbina. Um vedador e placa isolante térmica estão instalados para evitar que o rolamento seja prejudicado pelo gás.

(2) Rotor

O rotor do compressor instalado no eixo da turbina gira com o eixo para succionar e comprimir o ar para alimentar o coletor de admissão. Esse é o rotor.

(3) Rolamento

1. Rolamento de encosto

Conforme o eixo da turbina recebe uma força constante, este rolamento evita que o eixo seja movido por essa força.

2. Rolamento radial

Usa-se um rolamento radial flutuante. Como esse rolamento se movimenta com o eixo da turbina conforme a película de óleo se forma dentro e fora do rolamento, sua velocidade de deslizamento é menor que a do eixo da turbina em comparação com o rolamento do tipo fixo. A estabilidade dinâmica melhora como resultado.

3. Mecanismo de vedação do lado do rotor

Para evitar que o ar de admissão e o óleo vazem, um anel e uma placa de vedação são colocados formando uma estrutura de parede dupla no lado traseiro do rotor

14-3 Método de ajuste da válvula de descarga

Como o turboalimentador para as aplicações VM e VH possui válvula de descarga, o ajuste da pressão de abertura e levantamento da válvula de descarga é indispensável durante a manutenção das peças internas ou de sua substituição. Falha em proceder dessa maneira prejudicará o desempenho do motor.

NOTA: Se o ajuste for impossível, não substitua as peças mas substitua todo o turboalimentador.

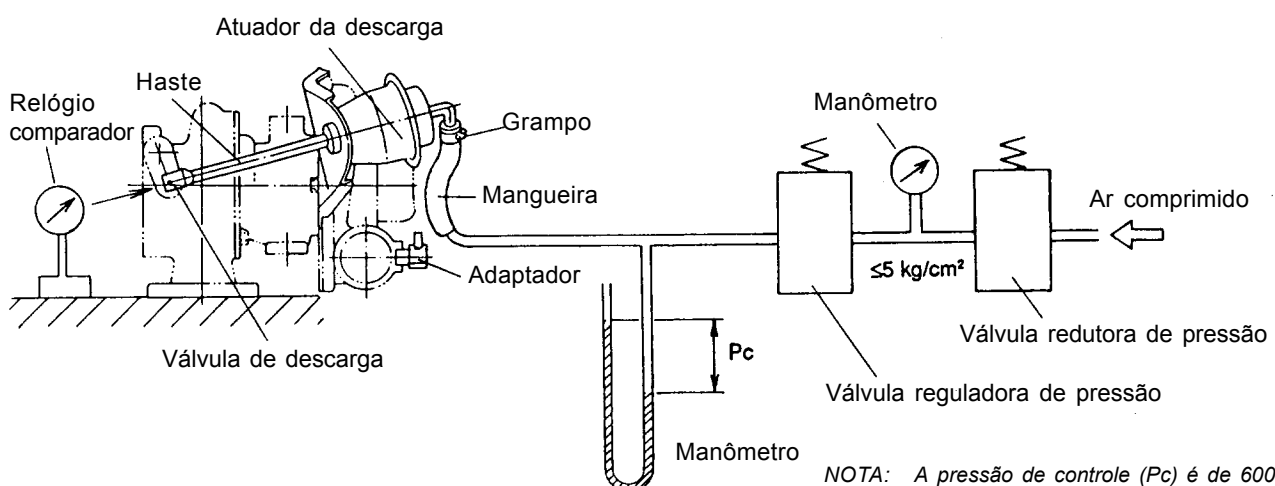
(1) Verificação das características de pressão e de levantamento da válvula de descarga

1. Equipamento

Prepare o equipamento mostrado na figura abaixo.

2. Instrumentos e dispositivos de medição.

Relógio comparador	Capaz de medir de 0 a 10 mm (desejável o tipo cabeça chata)
Manômetro	Tipo coluna de mercúrio ou elétrico (faixa de 0 a 1500 mmHg)
Válvula reguladora de pressão	Para ajuste gradual numa faixa de 0-2 kg/cm ² (para controle da pressão aplicada no atuador da descarga)
Válvula redutora de pressão	Para reduzir a pressão de alimentação do ar a 5 kg/cm ² ou menos
Manômetro	Tipo tubo de Bourdon (0 a 10 kg/cm ²)



NOTA: A pressão de controle (Pc) é de 600 a 750 mmHg e varia com a saída ajustada.

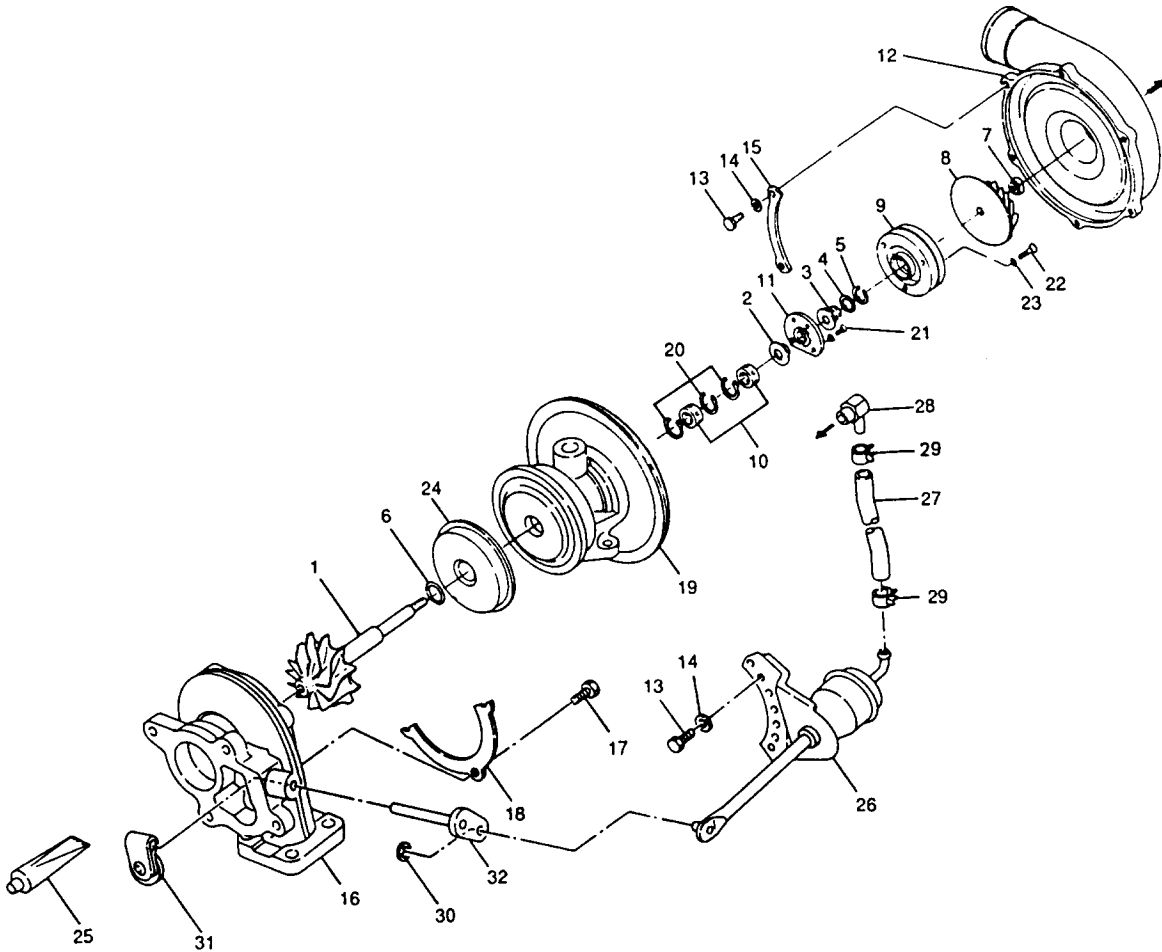
3. Método de verificação

- (1) Zere a pressão de controle do manômetro (P_c) aplicada no atuador da descarga e zere o relógio comparador.
- (2) Gradualmente abra a válvula reguladora de pressão e meça o valor de P_c quando a haste do atuador for acionada 2 mm.
- (3) Para a histerese, deixe a haste esse mover 3 mm primeiro. A seguir feche gradualmente a válvula reguladora de pressão, meça a pressão quando a haste for movida 2 mm e obtenha a diferença da pressão medida em (2) acima.

4. Precauções

- (1) Coloque o relógio comparador na linha de extensão da haste do atuador.
- (2) A tubulação e juntas devem ficar totalmente livres de vazamento.
- (3) Fixe o turboalimentador e o relógio firmemente
- (4) Se for usado manômetro elétrico deverá ter precisão suficiente.
- (5) Mesmo que se use um manômetro elétrico, recomenda-se preparar um manômetro tipo coluna de mercúrio para calibração e verificação diária.
- (6) A velocidade para aumentar e diminuir P_c com a válvula reguladora de pressão deve ser muito lenta próximo do ponto de medição. Se a posição de 2 mm for excedida, repita o procedimento desde o início.
- (7) Não aplique mais do que 5 kg/cm^2 no atuador.

14-4. Vista Explodida do Turboalimentador (Com Válvula de Descarga)

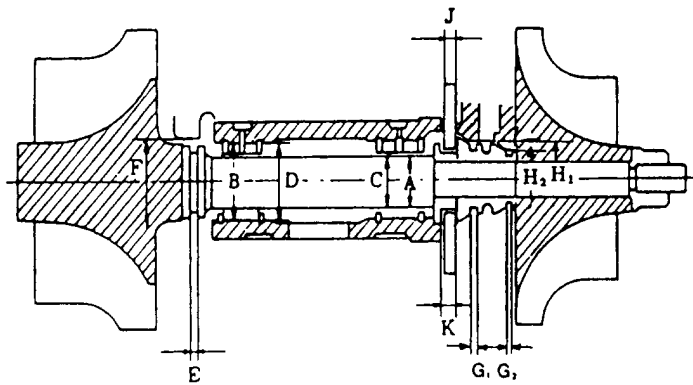


No.	Descrição	No.	Descrição
1	Eixo da turbina	17	Parafuso
2	Rolamento de encosto	18	Placa trava
3	Coletor de óleo	19	Carcaça do rolamento
4	Anel de vedação	20	Anel-trava
5	Anel de vedação	21	Parafuso
6	Vedador (lado turbina)	22	Parafuso
7	Contraporca	23	Arruela-trava
8	Impulsor	24	Protetor térmico
9	Placa de vedação	25	Junta líquida
10	Rolamento do munhão	26	Atuador da descarga
11	Rolamento de encosto	27	Mangueira
12	Carcaça do rotor	28	Adaptador
13	Parafuso flangeado	29	Grampo
14	Arruela de pressão	30	Anel-trava
15	Grampo	31	Válvula de descarga
16	Carcaça da turbina	32	Placa de articulação

14-5. Torque de Aperto

Nº da Peça	Descrição	Tamanho	Torques (kg-cm)	
			RHB31	RHB51
7	Contraporca	—	9 ~ 11	18 ~ 22
13	Paraf. flangeado	M5	40 ~ 50	←
17	Parafuso	M6	120 ~ 130	120 ~ 130
		M8		275 ~ 295
21	Parafuso	M3	12 ~ 14	←
22	Parafuso	M3	12 ~ 14	←

14-6. Padrões de Serviço

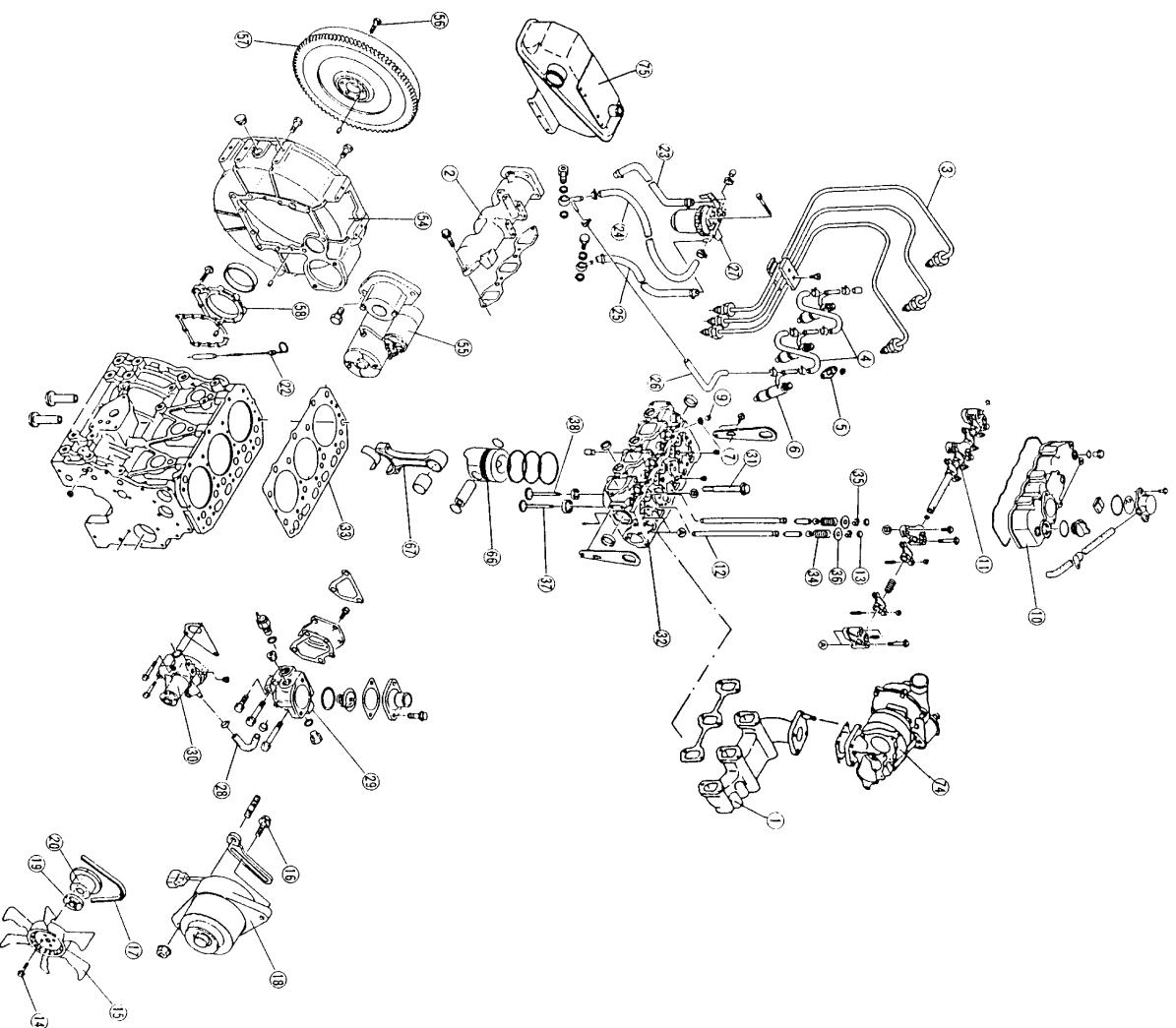


Unidade: mm

		Dimensão padrão		Limite de desgaste	
		RHB31	RHB51	RHB31	RHB51
Eixo da turbina	Diâm. ext. do mancal princ. eixo da turbina (A)	6.257 ~ 6.263	7.99 ~ 8.00	6.25	7.98
	Largura ranhura anel de ved. eixo turbina (E)	1.038 ~ 1.062	1.25 ~ 1.28	1.07	1.29
	Larg. ranhura do anel ved. lado rotor (G ₁)	1.02 ~ 1.03	1.22 ~ 1.23	1.04	1.31
	Larg. ranhura do anel ved. lado rotor (G ₂)	0.82 ~ 0.83	1.02 ~ 1.03	0.84	1.11
	Excentricidade do eixo da turbina	0.002	0.002	0.005	0.011
Rolamento	Diâmetro interno do mancal principal (C)	6.275 ~ 6.285	8.01 ~ 8.03	6.29	8.04
	Diâmetro externo do mancal principal (D)	9.940 ~ 9.946	12.32 ~ 12.33	9.93	12.31
	Diâmetro interno da carcaça do rolamento (B)	9.995 ~ 10.005	12.40 ~ 12.41	10.01	12.42
Rolam. encosto	Largura do rolamento de encosto (J)	3.59 ~ 3.61	3.99 ~ 4.01	3.58	3.98
	Dimensão da ranhura da bucha de encosto (K)	3.632 ~ 3.642	4.04 ~ 4.05	3.65	4.07
Área fix. vedador	Lado da turbina (carcaça do rolamento) (F)	11.00 ~ 11.018	15.00 ~ 15.02	11.03	15.05
	Lado do compressor (anel de vedação) (H ₁)	9.987 ~ 10.025	12.40 ~ 12.42	10.04	12.45
	Lado do compressor (anel de vedação) (H ₂)	7.968 ~ 8.00	10.00 ~ 10.02	8.01	10.05
Folga do rotor no sentido axial		0.022 ~ 0.053	0.03 ~ 0.06	0.07	0.09
Folga do rotor no sentido radial		0.061 ~ 0.093	0.08 ~ 0.13	0.12	0.17

Desenho 1

Vista Explodida dos Componentes do Motor

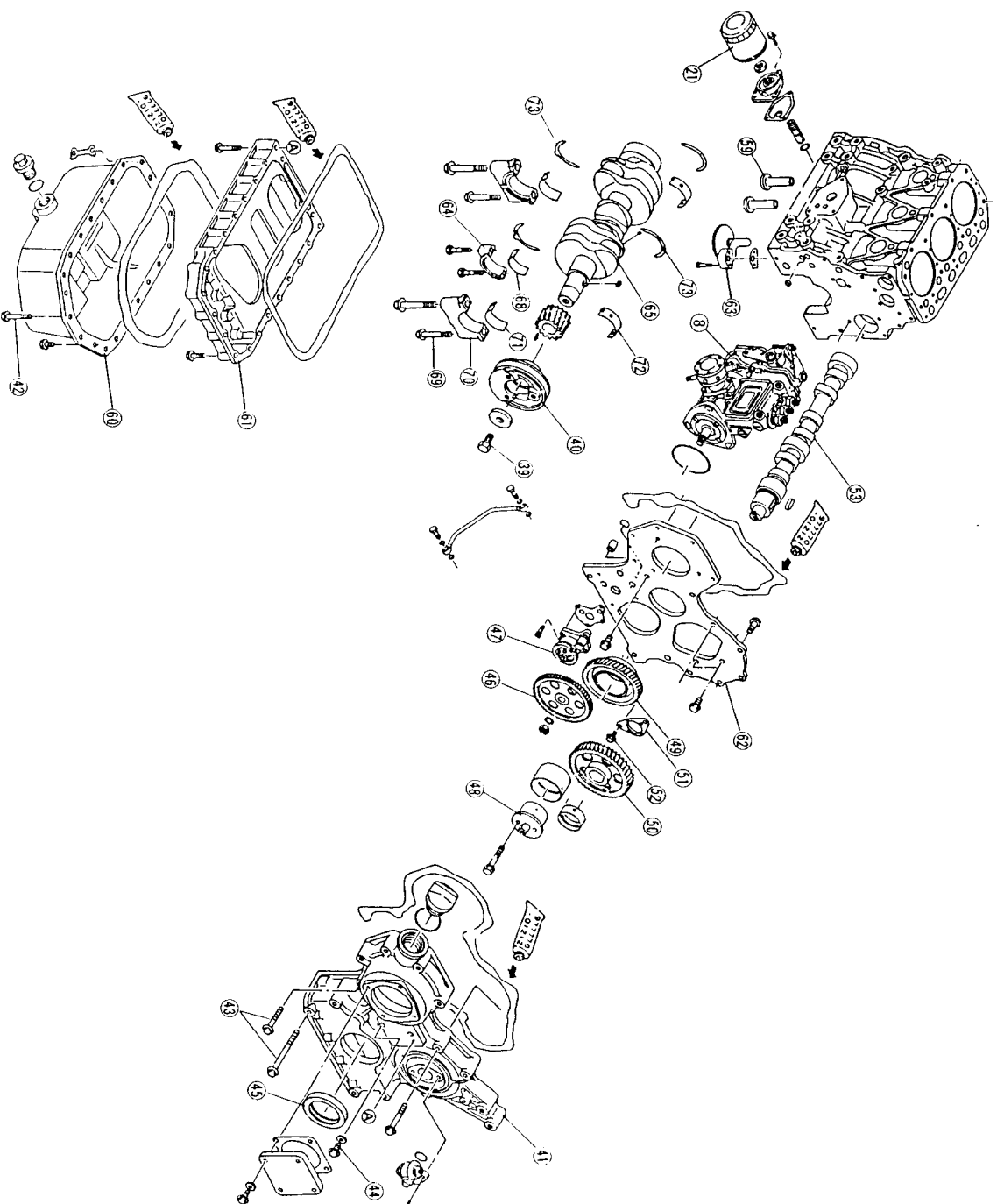


Nº Componente do Motor

- 1 Coletor de escape
- 2 Coletor de admissão
- 3 Tubo de combustível de alta pressão
- 4 Tubo de retorno de combustível
- 5 Fixador do bico injetor
- 6 Bico injetor
- 7 Arruela do bico
- 9 Protetor do bico
- 10 Tampa do cabeçote
- 11 Conjunto balancins e eixo
- 12 Vareta
- 13 Capa da válvula
- 14 Parafuso de fixação do ventilador
- 15 Ventilador
- 16 Parafuso de ajuste
- 17 Correia-V
- 18 Alternador
- 19 Espaçador
- 20 Polia-V
- 22 Medidor de nível de óleo
- 23 } Tubo de retorno de combustível
- 26 }
- 27 Filtro de combustível
- 28 Tubo de água de refrigeração
- 29 Conjunto do termostato
- 30 Bomba d'água
- 31 Parafusos do cabeçote
- 32 Conjunto do cabeçote
- 33 Junta do cabeçote
- 34 Molta de válvula
- 35 Colar da válvula
- 36 Assento da válvula
- 37 Válvula de admissão
- 38 Válvula de escapamento
- 54 Carcaça do volante
- 55 Motor de partida
- 56 Parafuso do volante
- 57 Volante
- 58 Junta
- 66 Pistão
- 67 Biela
- 74 Turboalimentador (3TNE84T, 4TNE84T)
- 75 Sub-tanque (3TNE84T)

Desenho 2

Vista Explodida dos Componentes do Motor



Nº	Componente do Motor
8	Bomba injetora
21	Conjunto filtro de óleo lubrificante
39	Parafusos polia-V
40	Polia-V eixo do virabrequim
41	Caixa da engrenagem
42	Parafusos do cârter
43	Parafusos da carcaça da distribuição
44	Parafuso de reforço
45	Retentor de óleo
46	Engrenagem da bomba injetora
47	Bomba de óleo lubrificante
48	Eixo engrenagem intermediária
49	Engrenagem intermediária
50	Engrenagem eixo de comando
51	Mancal de encosto
52	Parafuso de fixação
53	Conjunto eixo de comando
59	Tucho
60	Cârtter
61	Espaçador
62	Flange da caixa da engrenagem
63	Filtro-tela óleo lubrificante
64	Capa do mancal da biela
65	Eixo do virabrequim
68	Mancal da biela
69	Parafuso capa do mancal do virabrequim
70	Capa do mancal do virabrequim
71	Mancal inferior do virabrequim
72	Mancal superior do virabrequim
73	Mancal de encosto