

OM-364
OM-364 A
OM-366
OM-366 A
OM-366 LA

MANUAL DE OFICINA



OM-364
OM-364 A
OM-366
OM-366 A
OM-366 LA

MANUAL DE OFICINA

00	
Instruções para uso do manual de oficina	5
Apertos angulares	5
Vistas em corte	6
Teste de consumo de óleo lubrificante	11
Danos no motor devido a penetração de pó	15
Medição da pressão de compressão	17
Ferramentas especiais	18
01	
Remoção e instalação do cabeçote	19
Remoção e instalação da tampa da carcaça da distribuição	27
Encamisamento dos cilindros	31
03	
Substituição do rolamento da árvore de manivelas	37
Volante do motor - remoção, instalação, retífica e substituição da cremalheira	39
Remoção e instalação da polia antivibradora	43
Remoção e instalação dos êmbolos	45
Substituição dos anéis dos êmbolos	53
Substituição dos casquilhos e da bucha da biela	55
Remoção e instalação da árvore de manivelas - substituição dos casquilhos	61
Remoção e instalação da engrenagem da árvore de manivelas	71
05	
Regulagem da folga das válvulas	73
Desmontagem e montagem do mecanismo dos balancins	75
Inspeção dos balancins, varetas e tuchos	77
Remoção e instalação das válvulas	79
Fresagem das sedes das válvulas	83
Retífica das válvulas	85
Remoção e instalação das guias das válvulas	87
Substituição das sedes das válvulas	91
Remoção e instalação da árvore de comando das válvulas	95
Medir o curso das válvulas	101
Medir o curso das válvulas no PMS II	103
07	
Verificar e ajustar o ponto de início de injeção	105
Remoção e instalação da bomba injetora	109
Remoção e instalação do porta injetor e da luva protetora	113
Controle dos bicos injetores	119
09	
Turboalimentador - vista em corte	123
Turboalimentador - vista explodida	124
OM-366 LA - Esquema de funcionamento do turbocompressor	125
Irregularidades no funcionamento do turboalimentador	127
Controle do turboalimentador no veículo	133
Controle do turboalimentador na bancada	134
Medição da pressão de alimentação	135
13	
Desmontagem e montagem do compressor de ar	137
Remoção e instalação do compressor de ar, acionado por correia	149
14	
Remoção e instalação do coletor de escapamento	153
Desmontagem e montagem do mecanismo do freio-motor	155
18	
Esquema do circuito de lubrificação	159
Remoção e instalação do intercambiador de calor - Execução I	161
Remoção e instalação do intercambiador de calor - Execução II	167
Remoção e instalação do filtro de óleo	171
Remoção e instalação da bomba de óleo	175
Desmontagem e montagem da bomba de óleo	177
Remoção e instalação do injetor de óleo	183

20	
Esquema do sistema de arrefecimento.....	185
Remoção e instalação da válvula termostática.....	189
Controle da válvula termostática.....	193
Limpeza do sistema de arrefecimento.....	195
Remoção e instalação da bomba d'água.....	197
Desmontagem e montagem da bomba d'água.....	201

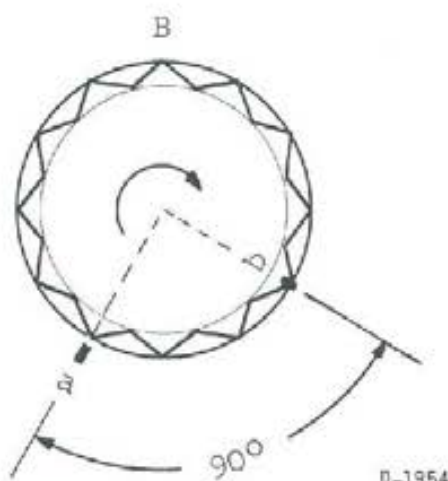
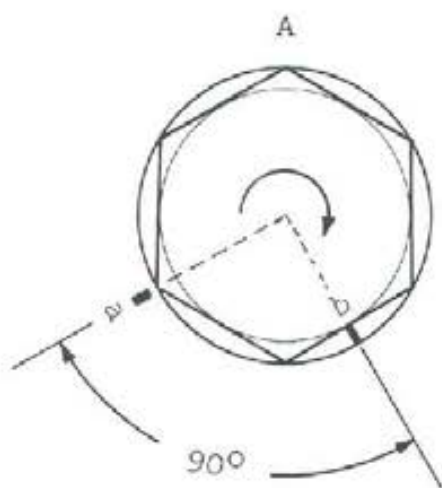
O presente manual foi editado para ser usado como um guia aos mecânicos que executam serviços de reparação em motores.

Na aplicação prática das instruções deste manual torna-se indispensável o uso das ferramentas especiais recomendadas.

O manuseio deste manual bem como o sistema adotado para seu uso são explicados a seguir.

- O conteúdo deste manual está dividido em grupos de construção e estes em capítulos, desse modo as operações são individualizadas proporcionando consultas fáceis e rápidas.
- Cada capítulo começa com uma nova página.
- No início do manual consta um índice geral com o nome dos capítulos.
- No início de cada capítulo são indicados seus respectivos dados técnicos assim como os momentos de força e as ferramentas especiais.
- As medidas contidas neste manual desde que não especificadas sua unidade, subentende-se que seja o milímetro (mm).
- A Mercedes-Benz reserva-se o direito de introduzir modificações técnicas no produto e conseqüentemente atualizar a presente edição a qualquer momento conforme necessidade.

Apertos angulares



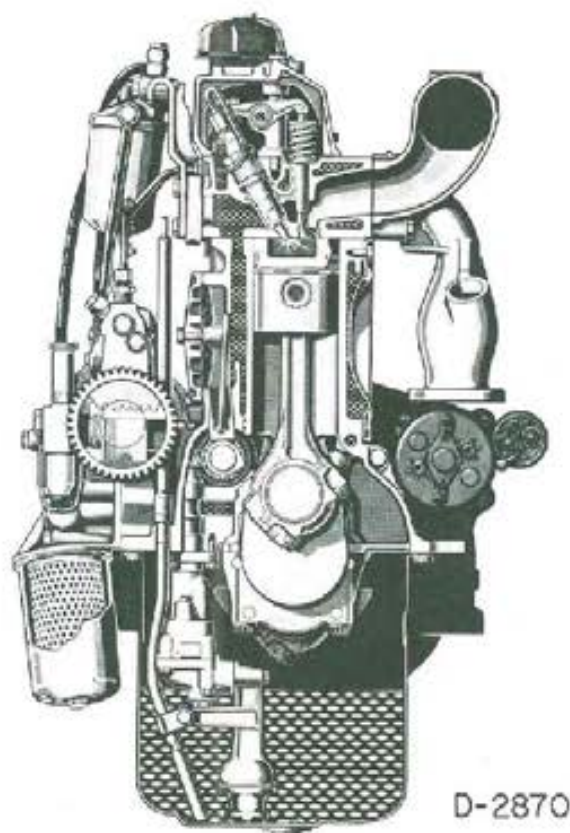
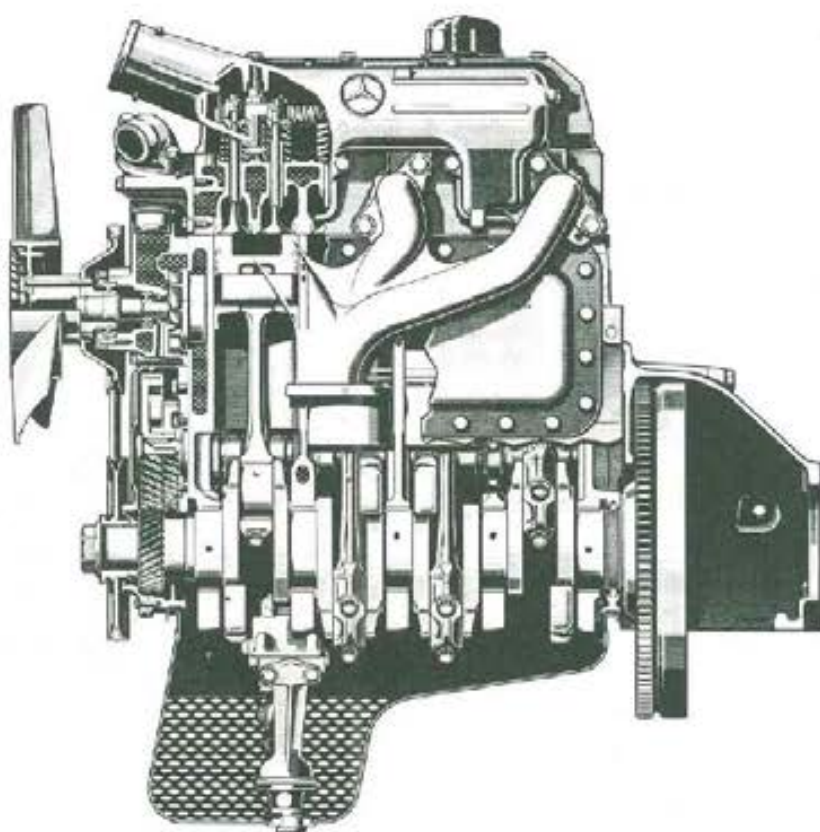
B-1954

Nas tabelas de aperto, constante neste manual, observa-se que alguns parafusos devem ser apertados com um momento de força combinado, isto é: aperto inicial em Nm e aperto final angular. Para efetuar este tipo de aperto, proceder do seguinte modo:

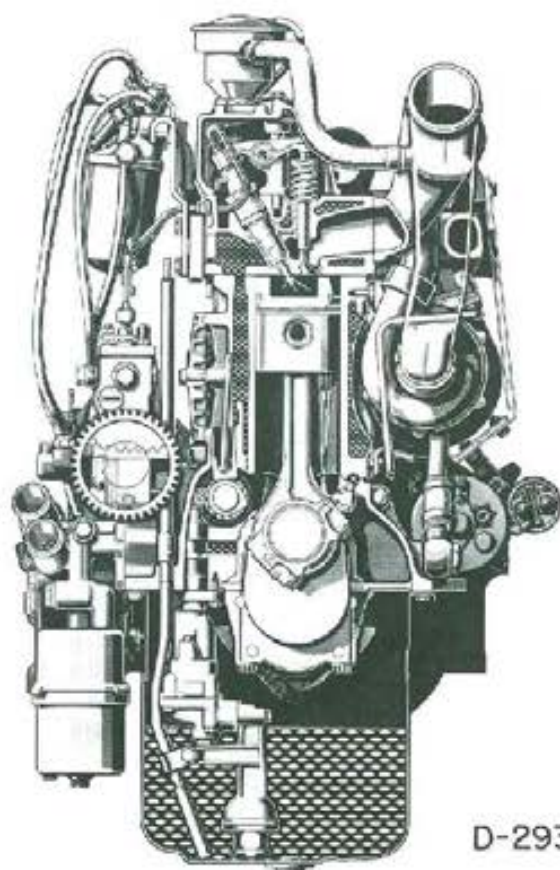
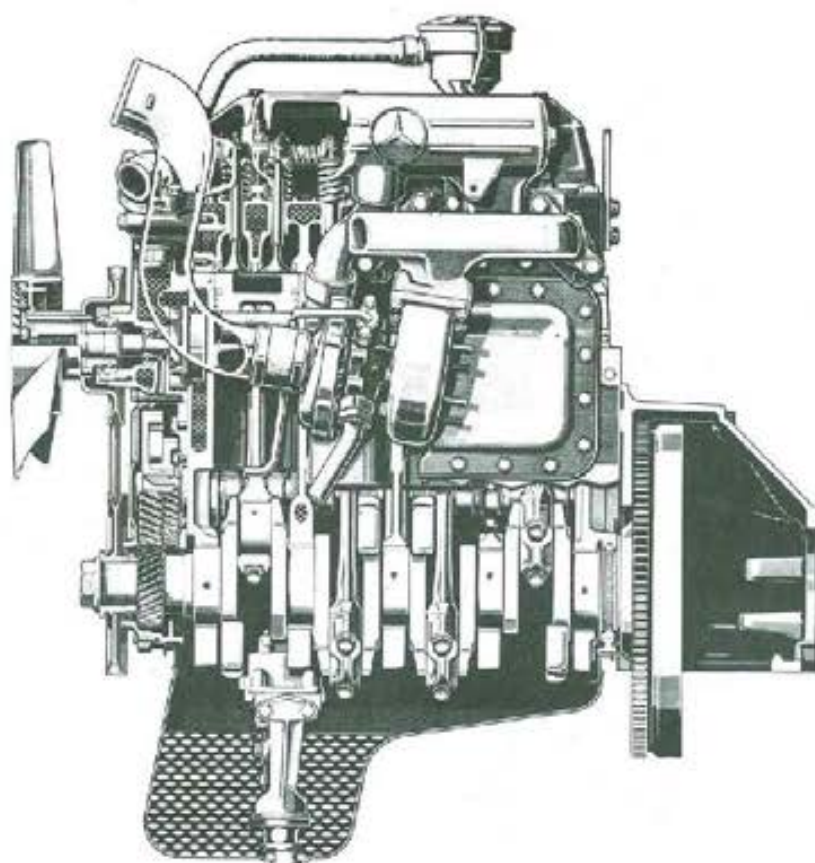
- 1 Com uma chave dinamométrica, aplicar o momento de força inicial prescrito.
- 2 Marcar no alinhamento de uma aresta da cabeça do parafuso um risco (indicação a).

3 Efetuar outra marca na cabeça do parafuso na posição "b". Desse modo a marca "b" estará deslocada 90° em relação a marca "a".

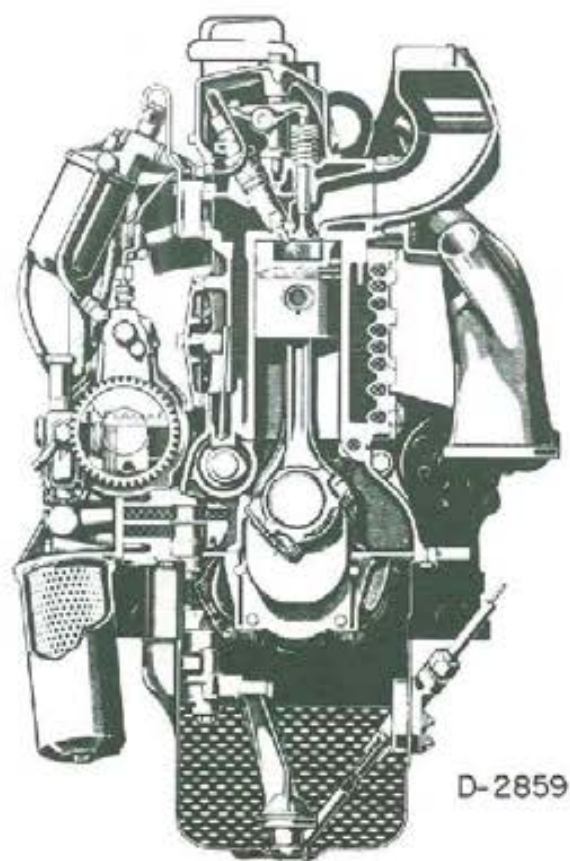
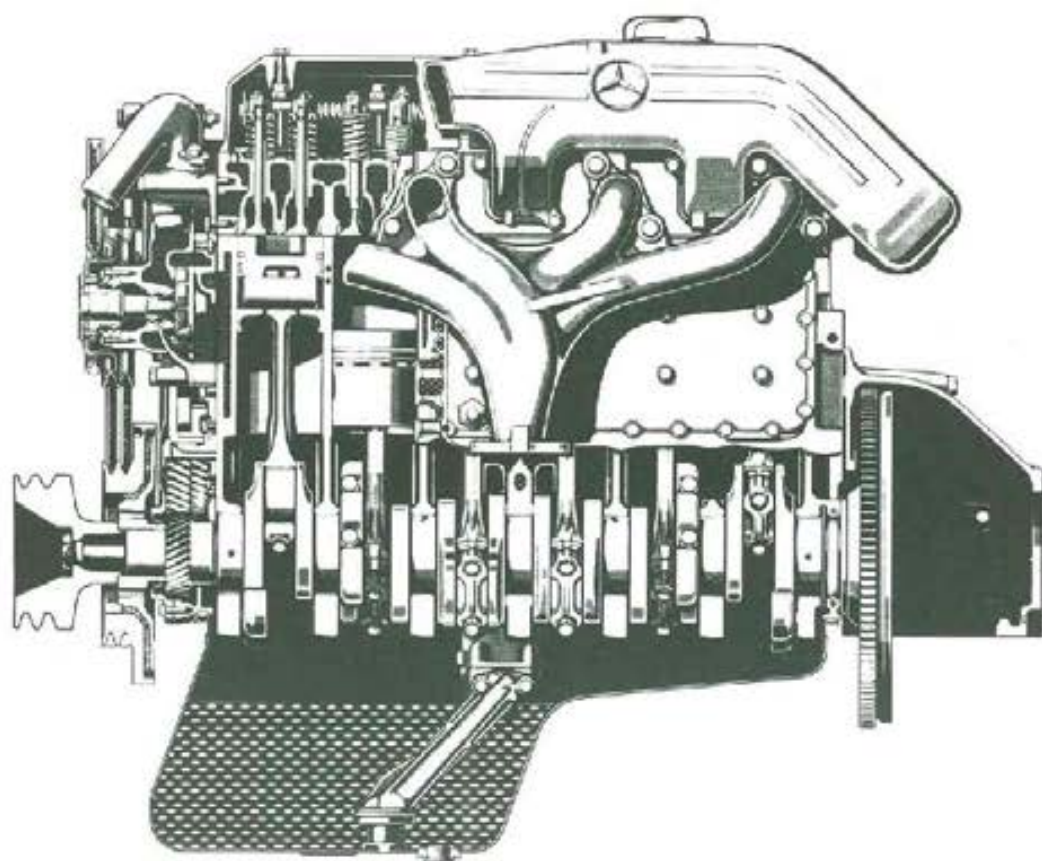
4 Com uma chave convencional apertar o parafuso até que a marca "b" fique alinhada com a marca "a", o que equivale a um ângulo de giro de 90° (1/4 de volta).



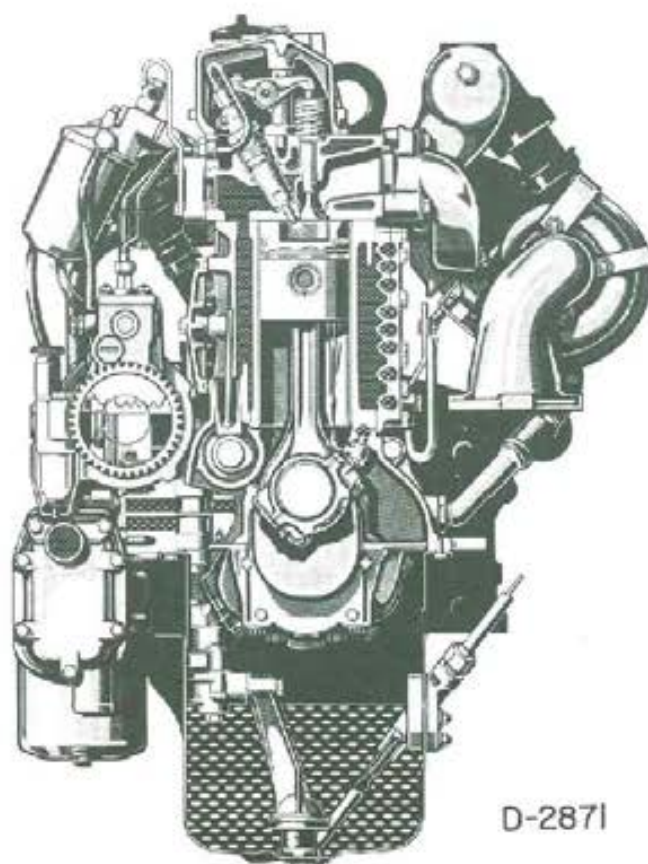
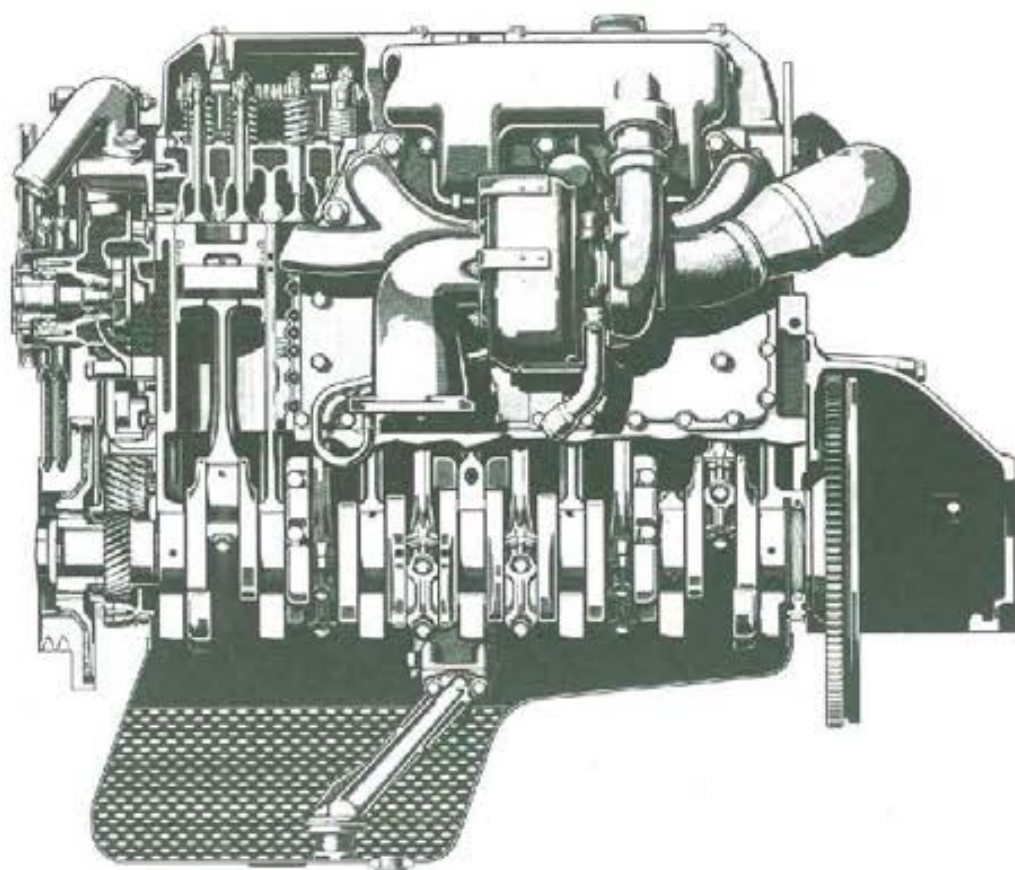
D-2870



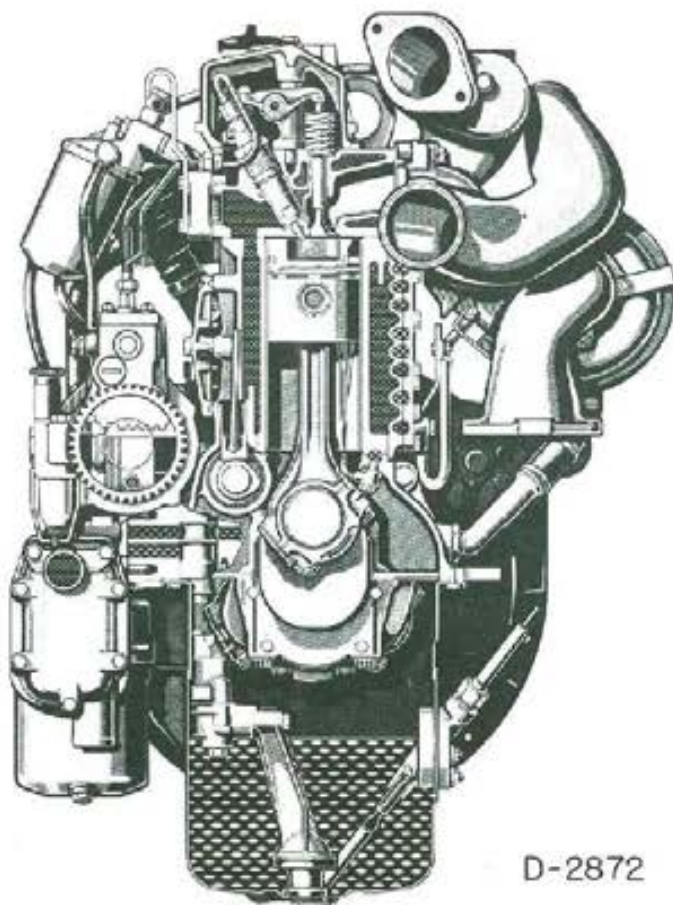
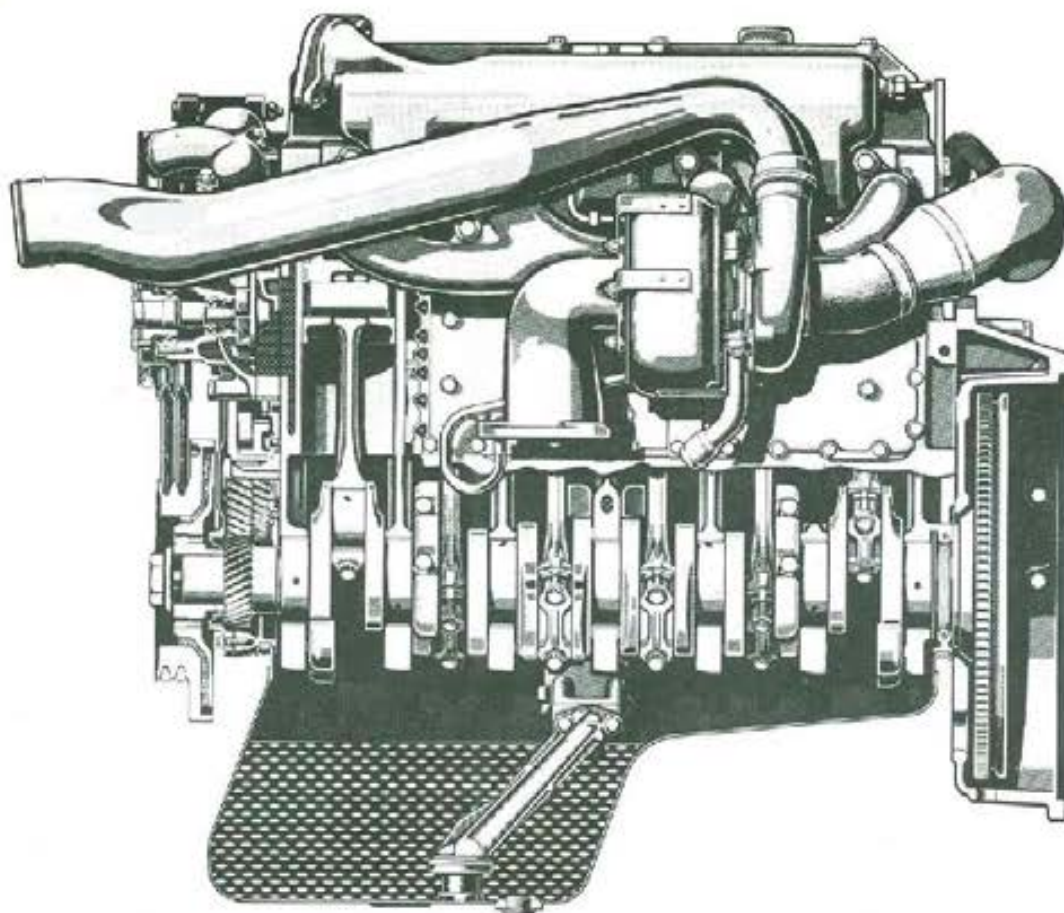
D-293I



D-2859



D-2871



D-2872

1 Generalidades

A determinação correta do consumo de óleo lubrificante de um motor é possível **por intermédio de um percurso de teste, em conjunto com o teste de medição do consumo de combustível**. O processo com a vareta medidora não acusa os valores exatos requeridos.

Durante o período de amaciamento do motor (até aprox. 20.000 km) é normal um consumo maior de óleo lubrificante. Neste período não devem ser efetuados testes de consumo. Somente após aquele limite de 20.000 km será necessária uma atenção especial para o problema, mas mesmo assim, antes de qualquer intervenção no motor para corrigir o suposto consumo elevado de óleo lubrificante, é necessário efetuar o teste a seguir.

2 Quando considerar excessivo o consumo

Entre muitos fatores que afetam a determinação precisa do "Consumo de Óleo Lubrificante" está a natureza do percurso de teste, razão pela qual ressaltamos alguns pontos a respeito:

- Natureza da estrada
- Rotação do motor
- Temperatura de funcionamento do motor
- Carga a que está sendo submetido o motor
- Vazamentos
- Qualidade e viscosidade do óleo em uso
- Estado do motor

Natureza da estrada

É necessário selecionar um trajeto de teste, de preferência em circuito fechado, de no mínimo 200 km, de forma a reproduzir-se de modo mais verdadeiro possível as condições normais de funcionamento do veículo.

No percurso de teste de consumo do óleo lubrificante deve ser determinado igualmente o consumo do combustível, pois somente a comparação entre o consumo de lubrificante e de combustível possibilitará levar-se em consideração as diversas condições normais de operação.

A rota de teste deve incluir de 30 a 40 km de rodovia que possa ser coberta com a máxima velocidade de operação normal.

Através de todo o percurso de teste o veículo deve ser operado de acordo com as especificações e limites de velocidade previstos.

O ideal seria que os diversos trechos do circuito de teste fossem feitos pelo próprio motorista do veículo, com a assistência de um Recepcionista **ao seu lado**.

Preparação para o teste

1 Antes do percurso de teste, o motor deve ser inspecionado totalmente quanto a possíveis vazamentos externos, como por exemplo no filtro, tampa(s) do(s) balancim(ns), intercambiador de calor, tubulações, etc.

2 Estacionar o veículo num local nivelado e marcar sua posição, para que possa estacioná-lo novamente no mesmo ponto após o percurso. Desligar o motor e esperar 5 minutos.

3 Completar o nível do óleo até a marca superior da vareta medidora aferida.

4 Aquecer o motor até a temperatura da água atingir 75 a 80°C.

5 Acionar o botão do estrangulador para a posição de parada. Em seguida, examinar na bomba injetora a alavanca de controle se está realmente na posição de parada.

6 Desparafusar o bujão do cárter e escoar o óleo quente durante 15 minutos para um recipiente limpo. Após 15 minutos de drenagem, fazer o motor girar 10 segundos, acionado apenas pelo motor de partida (botão estrangulador na posição de parada). Em seguida, deixar o óleo residual escoar durante mais 5 minutos.

7 Após a drenagem, recolocar o bujão do cárter e apertá-lo.

8 Pesar o recipiente com o óleo drenado em uma balança com graduação em gramas (peso do óleo, + peso do recipiente).

9 Colocar no motor o óleo que foi pesado (do recipiente), tomando cuidado para não derramá-lo.

10 Abastecer o tanque de combustível até 2 cm abaixo do bocal de abastecimento e marcar a altura exata do nível de combustível.

00 Teste de consumo de óleo lubrificante

Execução do teste

1 Executar o percurso estipulado sob as condições acima descritas (no mínimo 200 km - motorista e receptorista).

2 Ao chegar no final do percurso, dirigir o veículo imediatamente para o local anteriormente marcado.

3 Colocar o recipiente anteriormente usado sob o cárter e escoar o óleo.

O tempo de drenagem, como já dissemos é de 15 minutos. Após esses 15 minutos de drenagem, fazer o motor girar mais 10 segundos acionado apenas pelo motor de partida. Feito isto, deixar o óleo escoar durante 15 minutos.

(Atenção: Observar o item 6 do capítulo anterior). Em seguida, colocar e apertar o bujão do cárter.

4 Pesar novamente o recipiente com óleo e determinar o consumo do óleo lubrificante. O óleo consumido resultará da diferença entre as duas pesagens, isto é, entre o peso obtido antes e depois do percurso.

O consumo de óleo (C) geralmente é indicado em litros e é calculado a partir da diferença de peso, o peso especificado do óleo e a distância do percurso de teste, conforme indicada na Ficha de Teste.

5 Completar o reservatório de combustível até o nível (marcado) anterior ao percurso de teste e determinar a quantidade de combustível consumida durante o percurso de teste.

O consumo de combustível (Cc) é indicado em km/l.

Exemplo ilustrativo

- Peso do recipiente com óleo, antes do percurso de teste, (P₁) 10.600 g.
- Peso do recipiente com óleo, após o percurso de teste, (P₂) 10.200 g.
- Peso de óleo consumido (P) = (P₁) - (P₂) = 400 g.
- Percurso efetuado (L) 200 km.
- Quantidade de combustível consumido (D) 35 litros.
- Peso específico do óleo lubrificante 900 g/l.

• Consumo de óleo lubrificante

$$C_1 = \frac{900 \times (L)}{(P)} = \frac{900 \times 200}{400} = 450 \text{ km/l}$$

• Consumo de combustível

$$C_c = \frac{(L)}{(D)} = \frac{200}{35} = 5,71 \text{ km/l}$$

• Consumo de óleo como porcentagem do consumo de combustível

- A relação, em porcentagem, entre o consumo de óleo lubrificante e consumo de combustível pode ser calculado com o auxílio da fórmula indicada a seguir.

$$\% = 100 \times \frac{C_c}{C_1} = 100 \times \frac{5,71}{450} = 1,27 \%$$

O consumo de óleo lubrificante de 1 a 1,5%, em relação ao consumo de combustível, é aceitável.

Observações importantes

- Nunca retirar o cabeçote de um motor sem que antes tenha sido medida a compressão de cada cilindro.

Esses dados devem ser registrados para a elaboração de relatórios e posterior fornecimento à MBB.

- Após rigorosa constatação do consumo excessivo de óleo lubrificante, determinar sua causa e efetuar possível correção.

Ficha de teste

O modelo em anexo é prático e assegura um teste de consumo bem preciso e fácil de realizar.

3 Causas prováveis

O consumo elevado de óleo lubrificante de um motor poder ter diversas origens.

Na tabela abaixo analisamos os sintomas aparentes do consumo excessivo de óleo lubrificante, suas causas e as correções que devem ser executadas.

Sintoma Aparente	Causa Provável	Correção
A tubulação de escapamento apresenta-se oleosa.	Folga excessiva entre guias e haste de válvulas de escapamento.	Verificar folgas. Ver Manuais de Reparações e Oficina. Se for necessário, trocar as guias.
Vestígios de vazamentos (locais oleados).	Falta de reaperto. Juntas, retentores, gaxeta em mau estado.	Localizar a causa e providenciar a reparação.
Excesso de fumaça preta pelo escapamento. Motor trabalha forçado e falho.	Filtro de ar sujo ou mangueira do sistema de alimentação de ar contraída, com o motor em alta rotação.	Limpar o filtro. Verificar as mangueiras com o motor em alta rotação. Se for constatada contração nas mangueiras deve-se trocá-las.
Excesso de fumaça azulada pelo escapamento.	Pressão no cárter devido a folga entre anéis e cilindros. Obstrução do tubo de respiro (ventilação do cárter).	Verificar a compressão do motor. Descobrir o respiro do cárter.
	Nível de óleo no cárter acima do nível prescrito.	Drenar todo o óleo e verificar o volume existente comparando com as prescrições contidas nos nossos manuais. Abastecer novamente o motor com a quantidade prescrita. Verificar a exatidão da vareta medidora que deverá registrar nível máximo. Trocar a vareta, caso não coincida a marcação após 5 minutos de completado o abastecimento.
	Fuga do óleo lubrificante pelos anéis, para a câmara de compressão. Compressão insuficiente do motor.	Medir a compressão do motor. Se for muito baixa, retirar o cabeçote, efetuar medições e as correções necessárias.

'FICHA DE TESTE'

Concessionário:
 Proprietário:
 Motor nº:
 Licença nº:
 Testado por:

Veic. Tipo:
 Chassi nº:
 km:

Data:

A — Percorso: _____ (km)

B — Condições:
 a - tempo _____ Bom _____ Frio _____ Quente _____ Chuvoso _____
 b - rodovia _____

C — Temperatura:
 • óleo _____ °C
 • ambiente _____ °C
 • água arrefecimento _____ °C

D — Quilometragens:
 • após percurso _____ km
 • antes percurso _____ km
 • distância percorrida (L): _____ km

E — Pressão do óleo, em marcha lenta:
 • à temperatura média _____ kgf/cm²

F — Medida do óleo: _____ litros
 Marca do óleo: _____ Viscosidade _____ SAE

G — Pesos:
 • recipiente vazio (R) _____ g
 • com óleo antes percurso (P₁) _____ g
 • recipiente com óleo, após percurso (P₂) _____ g
 • óleo consumido (P = P₁ — P₂) _____ g

H — Consumo de óleo:
 $C_1 = \text{consumo (km/litro)} = \frac{900 (L)}{(P)} = \text{_____ km/l}$

I — Consumo de combustível:
 • Quantidade de combustível consumido (D) = _____ l
 $C_c = \frac{(L)}{(D)} = \text{_____ km/l}$

J — Consumo de óleo como percentagem do consumo de combustível:
 $\% = 100 \times \frac{C_c}{C_1} = 100 \times \text{_____} = \text{_____} \%$

Donde:

P = Peso do óleo consumido (em gramas)
 900 = Peso específico do óleo (em g/l)
 L = Distância percorrida (em km)

Nem sempre as causas de danos internos no motor e/ou de um consumo excessivo de óleo lubrificante, são perfeitamente identificadas. A fim de se definir se tais anomalias são resultantes do desgaste normal do motor ou decorrentes da penetração de impurezas em seu interior, apresentamos a seguir algumas indicações que possibilitarão a identificação das causas das citadas anomalias.

Indícios que permitem a identificação

Depósitos acentuados de pó, acumulados nos cantos da tubulação de admissão (entre o filtro de ar e o motor) são indicativos da penetração de impurezas no interior do motor.

Igualmente o aspecto da superfície de contato de maior pressão da sala do êmbolo, bem como o aspecto do brunido do cilindro, nos permitirão concluir se os danos são causados ou não pela aspiração de pó.

Aspecto de um êmbolo sem danos causados por pó

O aspecto estriado na superfície de contato de maior pressão, na sala do êmbolo, deve ser nitidamente visível em boa parte desta área.

As estrias de usinagem na superfície do êmbolo são previstas com a finalidade de reter o óleo e melhorar as condições de lubrificação.



Aspecto de um êmbolo com danos causados por pó

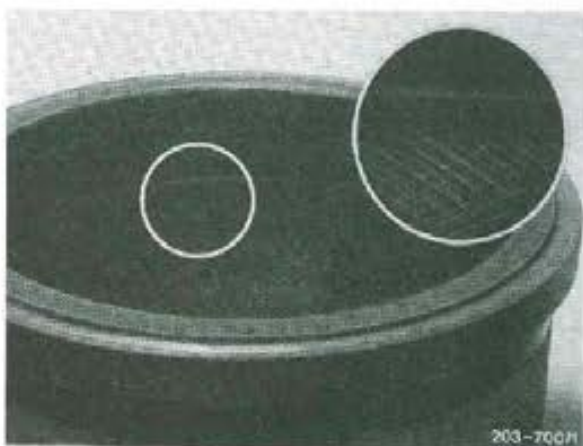
O aspecto acetinado (cinza-opaco) assim como o desaparecimento completo das estrias de usinagem na superfície de contato de maior pressão na sala do êmbolo, são indicações de danos causados por pó.

Num estágio mais avançado começam a surgir pequenos sinais de engripamento no êmbolo bem como arestas "vivas" nos anéis de segmento.



Aspectos de um cilindro sem danos causados por pó

Num cilindro sem danos causados por pó, os sinais de brunimento são visíveis em toda a superfície interna exceto na região de inversão do 1º anel de segmento, onde o brunido poderá estar parcialmente apagado.



00 Danos no motor devido a penetração de impurezas

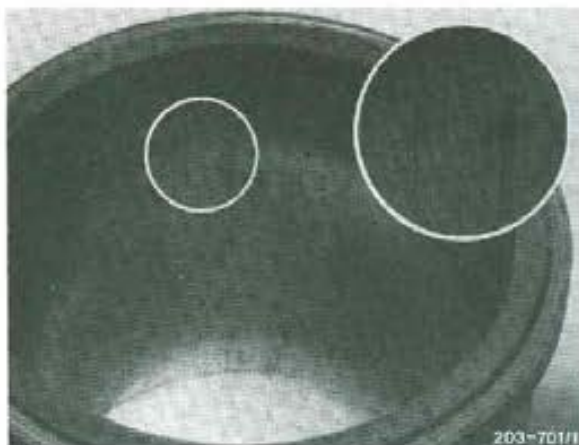
Aspecto de um cilindro com danos causados por pó

No caso de danos causados por pó os sinais de brunimento da superfície interna do cilindro são fracos ou já não mais visíveis.

Num estágio mais avançado, nota-se um acentuado desgaste na região de inversão do 1º anel de segmento.

Atenção

Deficiência de filtragem do ar, provocada por má vedação da tubulação de admissão, danos ou trincas no tubo flexível, manutenção inadequada do filtro de ar, uso de elementos filtrantes não originais ou ainda operação com o veículo em locais com elevada concentração de poeira são as principais causas de desgaste abrasivo de êmbolos e cilindros.



Dados técnicos

Pressão mínima de compressão ¹⁾ 20 bar

Diferença máxima da pressão de compressão entre os cilindros 4 bar

1) Motor acionado através do motor de partida (180 a 200/min) e temperatura da água de arrefecimento entre 60-85°C

Ferramentas especiais

Medidor de compressão



000 589 17 21 00

Adaptador



352 589 00 21 00

Nota I: A medição da pressão de compressão visa obter um diagnóstico da situação do motor. Insuficiente pressão de compressão poderá ser devido a:

- Cilindros com desgaste excessivo
- Anéis ou êmbolos danificados
- Vazamento pelas válvulas
- Junta do cabeçote queimada

Nota II: Antes de efetuar a medição da pressão de compressão, verificar a regulação da folga das válvulas.

- 1 Funcionar o motor até a água do sistema de arrefecimento atingir a temperatura de serviço (70 a 85°C).
- 2 Remover a tampa dos balancins.
- 3 Soltar do cabeçote as porcas de fixação dos tubos de injeção.
- 4 Soltar dos porta-injetores os tubos de injeção e deslocá-los para um lado tomando cuidado para não deformá-los.
- 5 Retirar o tubo de retorno.
- 6 Retirar todos os porta-injetores.
- 7 Desligar a vareta de aceleração e afastar a alavanca da bomba injetora para a posição de parada.
- 8 Girar o motor por uns 5 segundos, através do motor de partida, para que sejam expelidos, do interior dos cilindros, eventuais resíduos de carvão.
- 9 Montar no lugar do porta-injetor o adaptador e conectar o medidor de compressão.

- 10 Girar o motor através do motor de partida até que a pressão indicada no manômetro não aumente mais.

Obs.: Após cada medição sangrar o medidor de compressão.

Nota: Se a pressão de compressão estiver igual ou superior a 20 bar e a diferença entre cilindros for inferior a 4 bar o motor estará em bom estado.

Caso a pressão de compressão estiver inferior a 20 bar, proceder como segue:

Colocar no interior do cilindro aprox. 30 ml. de óleo para motor. A seguir girar o motor (3 a 5 voltas) e repetir a medição.

Caso a pressão de compressão aumente, pode-se concluir que a causa da baixa pressão é devido a problemas relacionados com anéis.

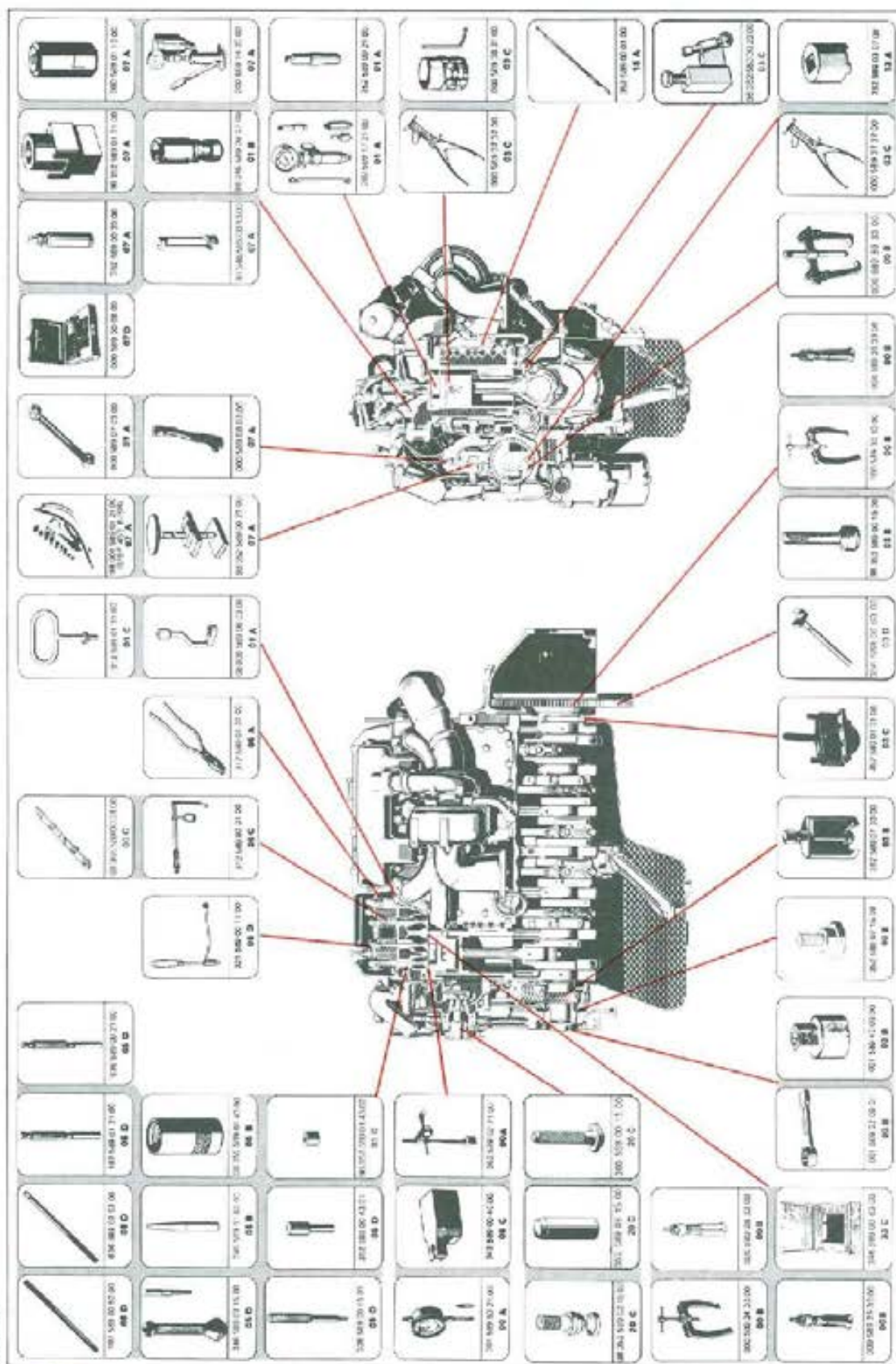
Se a pressão de compressão não aumentar, a causa será devido a problemas com junta, válvulas ou sedes queimadas ou ainda, a êmbolo ou cilindro danificados.

- 11 Repetir a medição nos outros cilindros.
- 12 Instalar os porta-injetores, vide grupo 07.



FERRAMENTAS ESPECIAIS PARA MOTORES OM-364; OM-364 A; OM-366; OM-366 A; OM-366 LA

Mercedes-Benz do Brasil S.A.
GISE/ENS









As letras após o grupo de construção significam:
A; B; C = Ferramentas básicas
D = Ferramentas opcionais

Dados técnicos

Projeção dos injetores em relação à face inferior do cabeçote	2,5 1,8
Espessura das arruelas de cobre para a regulagem da projeção do bico injetor	0,5, 1,0 e 1,5
Comprimento máx. admissível dos parafusos de fixação do cabeçote	112
Altura mínima do cabeçote	90,9

Momento de força (aperto) em			Nm	(mkgf)
Fixação do cabeçote. (Na instalação do cabeçote com o motor frio)	Apertar em três etapas	1ª	60	(6)
		2ª	90	(9)
		3ª	120-130	(12-13)
Reapertos posteriores (com o motor quente)			110	(11)
Parafusos dos suporte dos balancins			100	(10)
Parafusos da tampa dos balancins			25	(2,5)
Porcas dos tubos de injeção			25	(2,5)
Parafusos do suporte da bomba da direção hidráulica e do filtro de combustível		M-10	40	(4)
		M-8	20	(2)

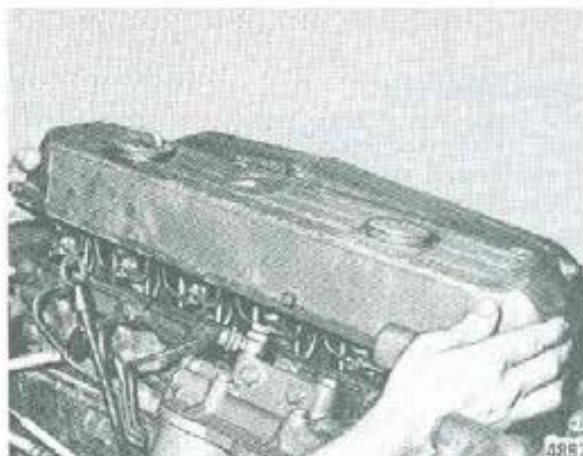
Ferramentas especiais

Chave de encaixe		98 000 589 06 03 00
Alças		312 589 01 31 00
Alicate		312 589 01 37 00
Chave 17-18 mm		000 589 07 03 00
Chave especial 17 mm		000 589 68 03 00
Chave		321 589 00 11 00

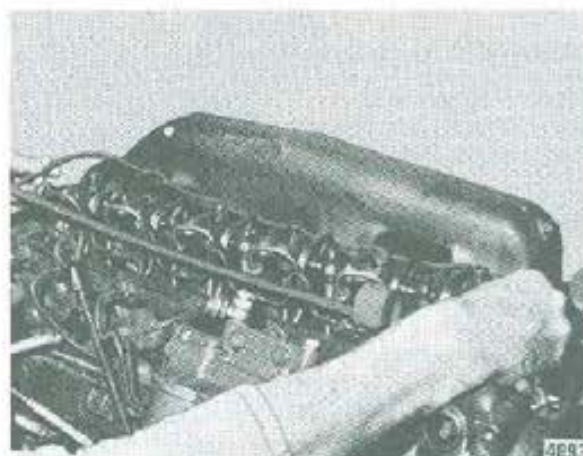
01 Remoção e instalação do cabeçote

Remoção

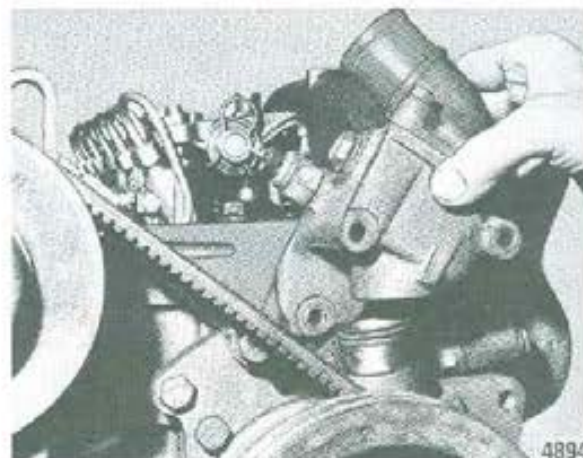
- 1 Limpar a parte superior do motor.
- 2 Drenar a água do sistema de arrefecimento.
- 3 Soltar os parafusos e retirar a tampa dos balancins.



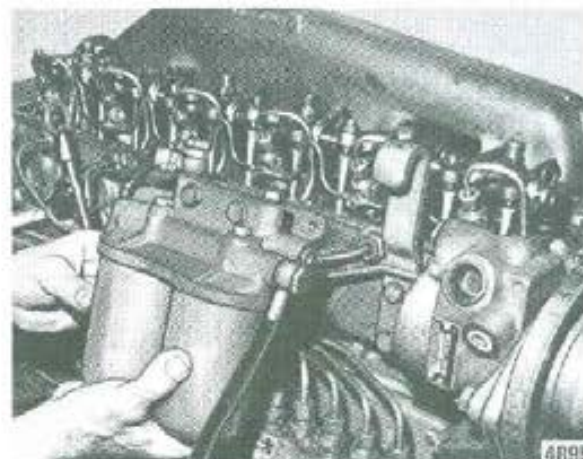
- 4 Retira a junta de vedação.



- 5 Soltar os parafusos e retirar a carcaça da válvula termostática.

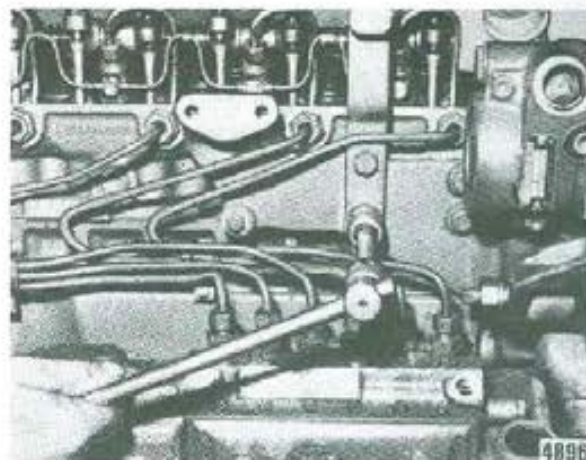


- 6 Desligar os flexíveis, soltar os parafusos e retirar os filtros de combustível.

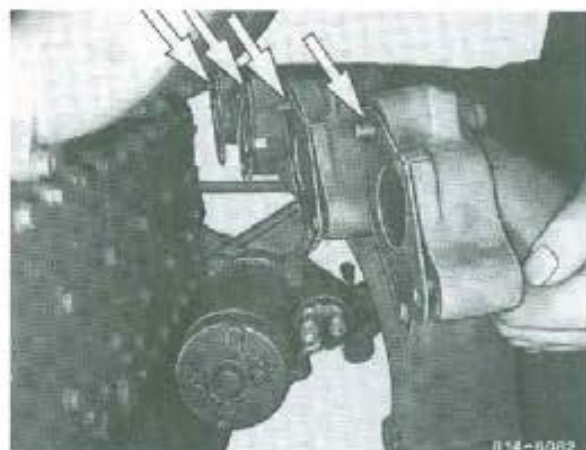


7 Soltar as tubulações da bomba da direção hidráulica.

8 Soltar os parafusos e retirar a bomba da direção hidráulica com o suporte.



9 Soltar os parafusos e retirar o coletor de escapeamento.



10 Retira a junta de vedação.



11 Soltar as porcas dos tubos de injeção na bomba injetora.



01 Remoção e instalação do cabeçote

12 Soltar os parafusos e retirar o mecanismo dos balancins.

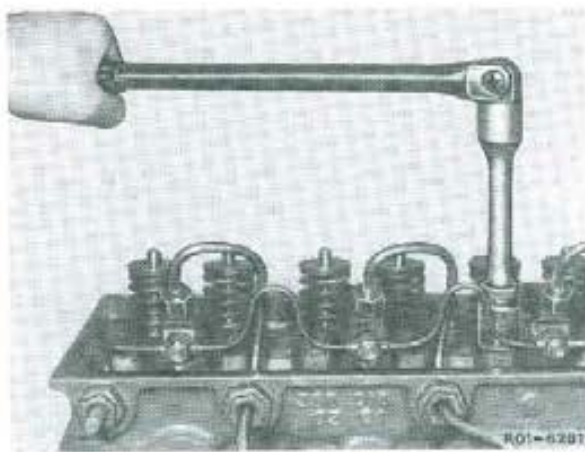


13 Retirar as varetas das válvulas.

14 Soltar os parafusos de fixação do cabeçote.

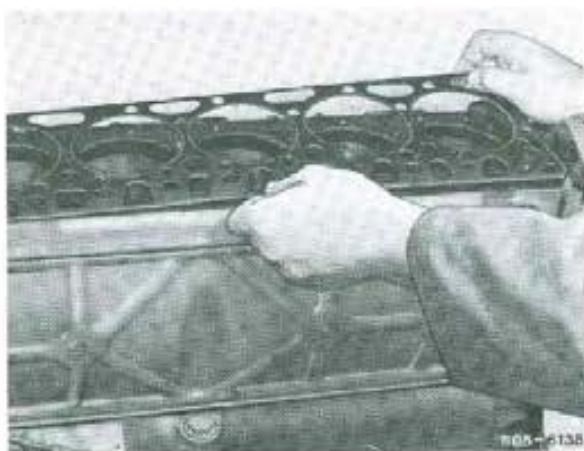
15 Enroscar as duas alças e retirar o cabeçote.

Nota: Apoiar adequadamente o cabeçote sobre dois pedaços de madeira para não danificar os bicos injetores.

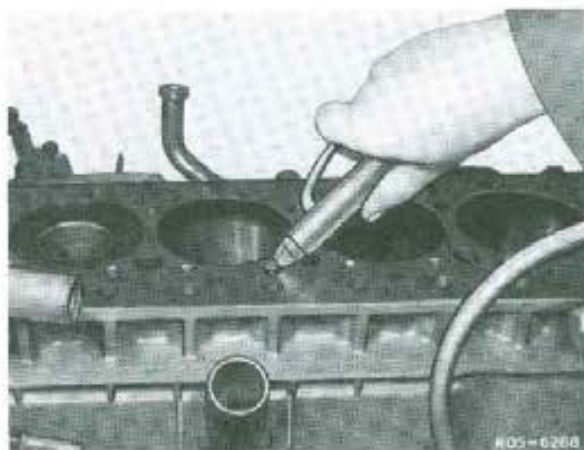


Alças 312 589 01 31 00

16 Retirar a junta do cabeçote.

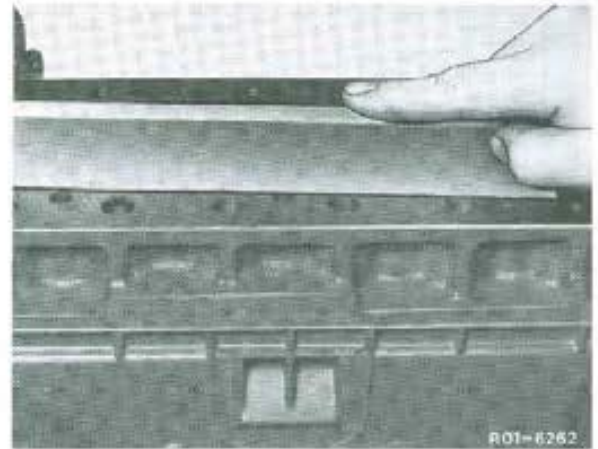


17 Limpar a superfície do bloco e assoprar os orifícios rosçados.



Instalação

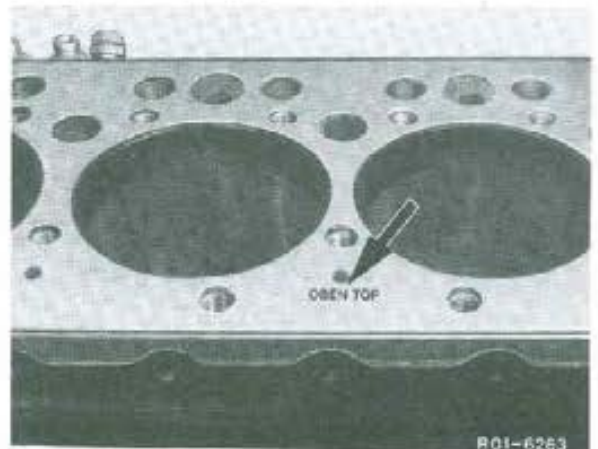
1 Controlar a superfície do bloco e do cabeçote com uma régua de canto vivo.



R01-6262

2 Instalar uma junta de cabeçote nova.

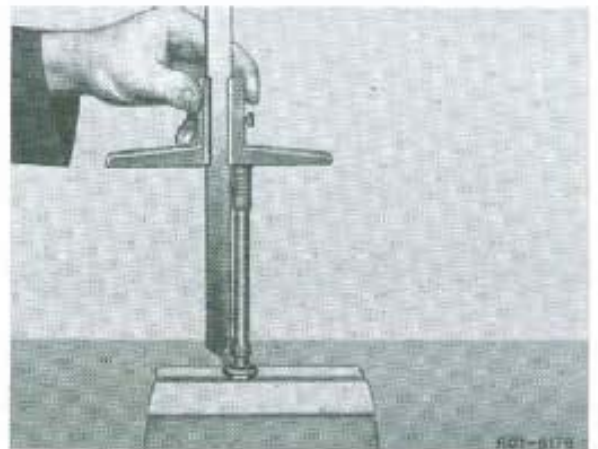
Obs.: A indicação OBEN TOP deve ficar para cima.



R01-6263

3 Instalar o cabeçote sobre o bloco do motor e retirar as alças.

4 Medir o comprimento dos parafusos de fixação do cabeçote. Eles poderão ser reutilizados desde que seu comprimento máx. de 112 mm não seja ultrapassado.

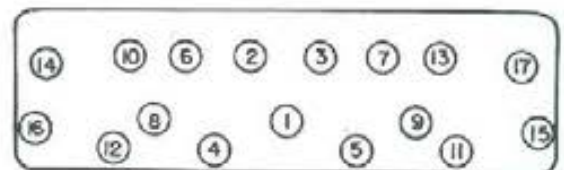


R01-6178

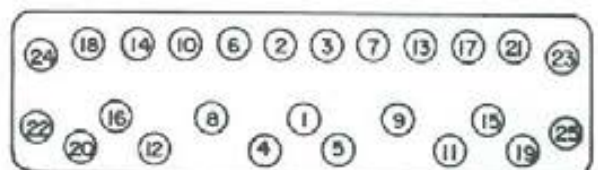
5 Olear ligeiramente a rosca e a face de assento da cabeça dos parafusos.

6 Apertar os parafusos de fixação do cabeçote em 3 etapas, na sequência indicada na figura.

- | | |
|----------|--------------|
| 1ª etapa | 60 Nm |
| 2ª etapa | 90 Nm |
| 3ª etapa | 120 a 130 Nm |



364

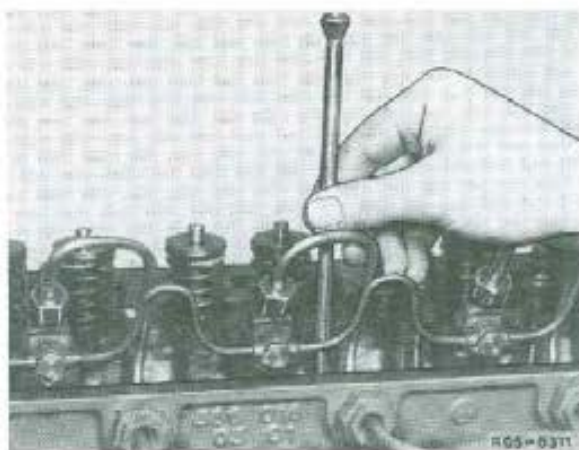


366

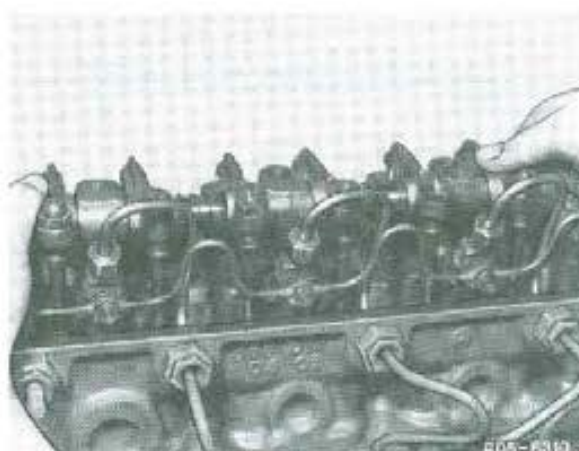
D-2873

01 Remoção e instalação do cabeçote

7 Instalar as varelas das válvulas.

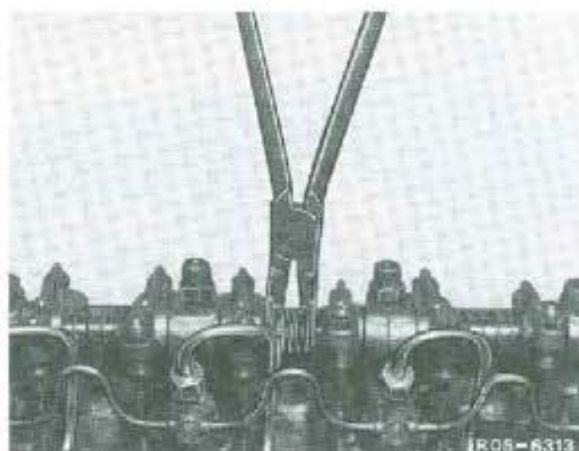


8 Instalar mecanismo dos balancins e apertar os parafusos com 100 Nm.



9 Instalar o niple de passagem de óleo entre os eixos dos balancins.

Nota: Para facilitar o fluxo de óleo, montar o niple com furo menor no lado do eixo dianteiro.

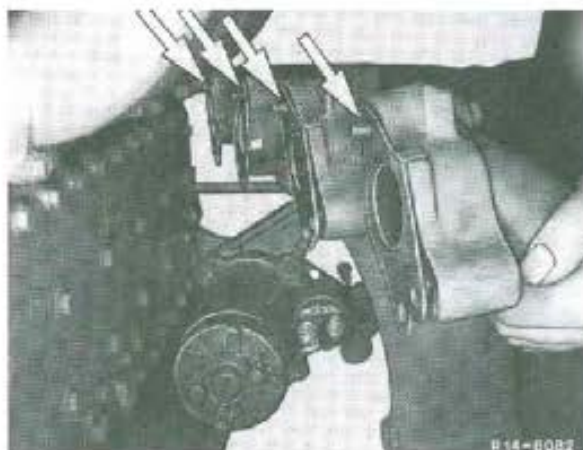


Alicate 312 589 01 37 C0

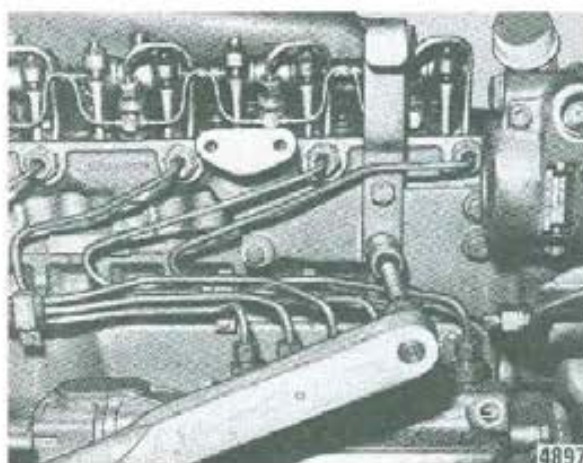
10 Instalar o coletor de admissão.



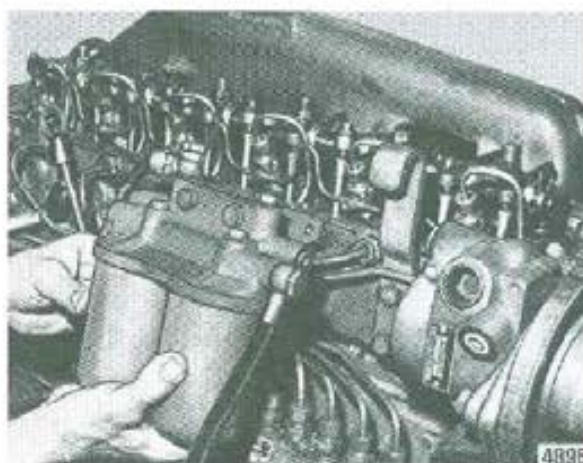
11 Instalar o coletor de escape.



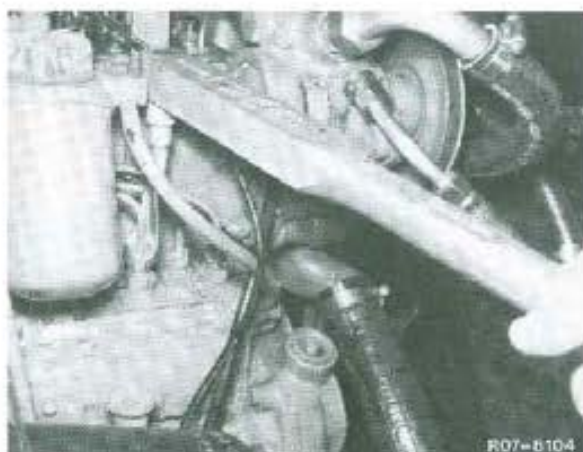
12 Instalar o suporte da bomba da direção hidráulica.



13 Instalar os filtros e ligar as tubulações de combustível.



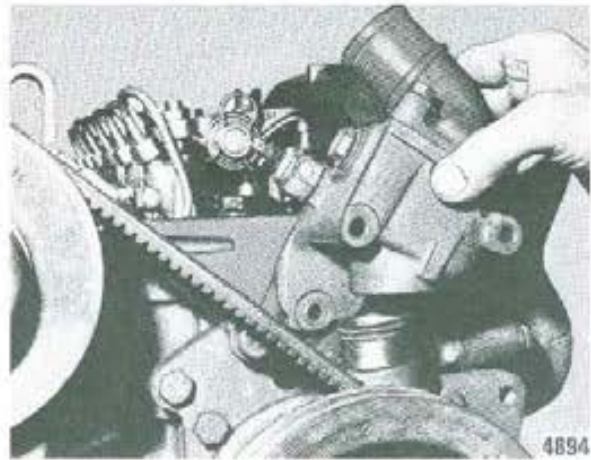
14 Ligar os tubos de injeção na bomba injetora e apertá-los com 25 Nm.



01 Remoção e instalação do cabeçote

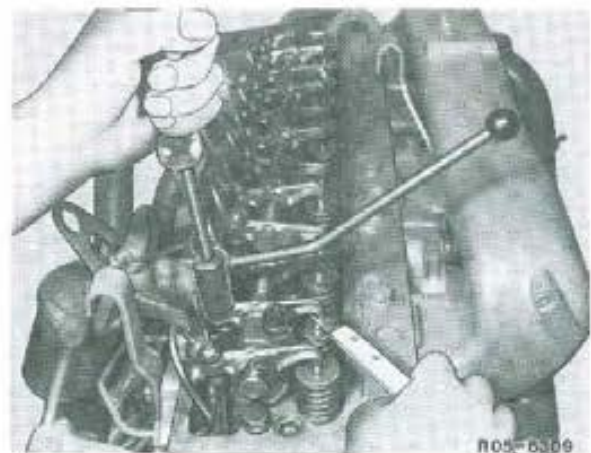
15 Instalar a carcaça da válvula termostática.

16 Ligar as mangueiras e abastecer o sistema de arrefecimento.



17 Regular a folga das válvulas (vide grupo 05).

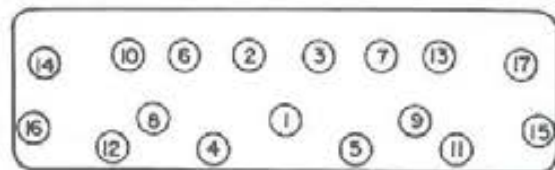
Admissão 0,40 mm
Escapamento 0,60 mm



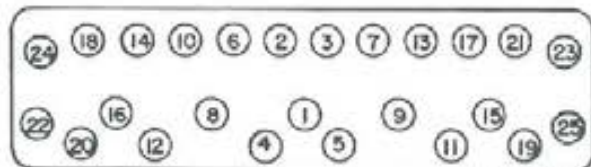
Chave 321 589 03 11 00

18 Após a instalação completa do cabeçote, funcionar o motor até atingir a temperatura de serviço. A seguir reapertar os parafusos de fixação na sequência indicada na figura.

Nota: Soltar individualmente cada parafuso de 1/4 de volta, na sequência indicada, e a seguir reapertá-lo com 110 Nm.



364

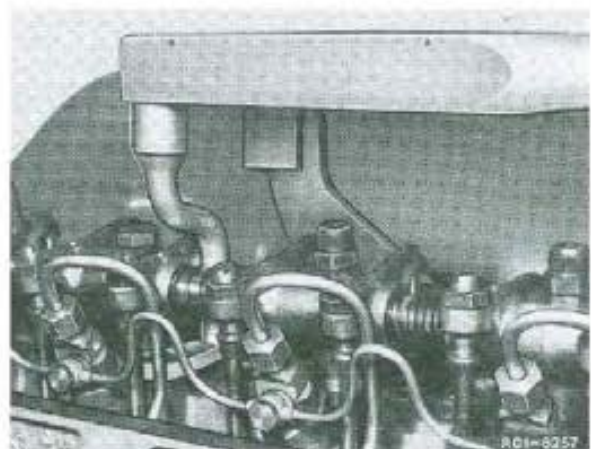


366

D-2673

19 Os parafusos localizados sob o eixo dos balancins podem ser reapertados com a chave de encaixe sem a necessidade da remoção do mecanismo dos balancins.

20 Instalar a tampa dos balancins com uma junta de vedação nova e apertar os parafusos com 25 Nm.



Chave de encaixe 98 000 589 06 03 00

Remoção e instalação da tampa da carcaça da distribuição 01

Momento de força (aperto) em	Nm	(mkgf)
Tampa à carcaça da distribuição	8	(0,8)

Ferramentas especiais

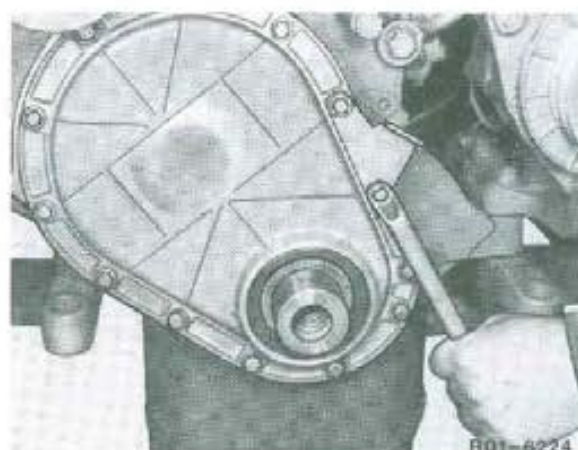
Mandril



352 589 07 15 00

Remoção

- 1 Retirar a polia antivibradora (vide grupo 03).
- 2 Soltar os parafusos e retirar a tampa da carcaça da distribuição.



- 3 Retirar a junta de vedação.

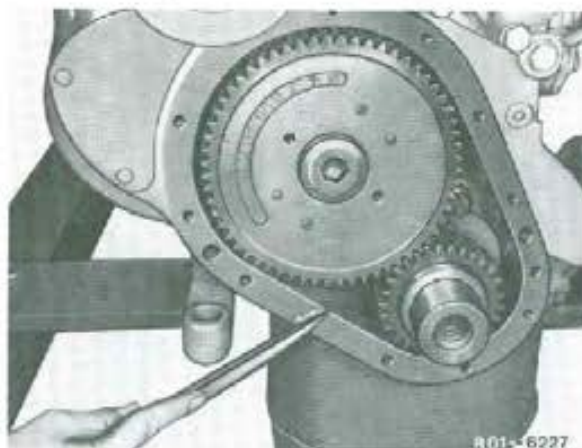


- 4 Retirar o vedador com um mandril apropriado



01 Remoção e instalação da tampa da carcaça da distribuição

- 5 Limpar a superfície de vedação.



- 6 Retirar o anel de encosto (pista do vedador).



Instalação

- 1 Montar um novo anel de encosto (pista do vedador).



- 2 Montar na tampa, um novo vedador.

Obs.: O retentor deve ficar posicionado 2,8 mm abaixo da borda da tampa, por isso é indispensável usar o mandril próprio.



Valores de regulação das máquinas

Mandrilladora	rotação	250—280/min (rpm)
	avanço da ferramenta	0,04—0,06 mm/volta
Brunidora	rotação aprox.	60—100/min (rpm)
	pressão de trabalho	2,5—3,0 bar (kgf/cm ²)
	número de cursos por minuto	30—40
	rugosidade	R 3z 0,003—0,005
Pedras para brunir	dimensão	100 × 10 × 10
	granulação	150
	tipo	GC 150 L/M VE
Retífica plana (bloco e cabeçote)	rotação	M = 1400/min (rpm)
	avanço	920 mm/min
	Velocidade de corte	Vs = 27m/s
	avanço do rebolo em cada passe	0,03
	tipo do rebolo	Tyrolit 50C 36F 5V 15 Norton 38C 36 F8 VK
	Rugosidade	Rz 0,008 a 0,016

Obs.: Para se obter a rugosidade prescrita deve-se observar os valores indicados acima.

Nota: A velocidade de corte (Vs) foi obtida com um rebolo de diâmetro (d) = 370 mm. Sendo necessário variar o diâmetro do rebolo, em função da máquina retificadora, deve-se modificar também a rotação (n) da máquina. Nesse caso, utilizar a seguinte fórmula:

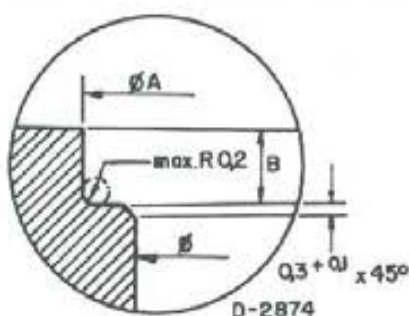
$$n = \frac{Vs \cdot 1000 \cdot 60}{d \cdot \pi}$$

$$\text{Exemplo: } n = \frac{27 \cdot 1000 \cdot 60}{370 \cdot 3,14} = 1393 \text{ (aprox. 1.400/min)}$$

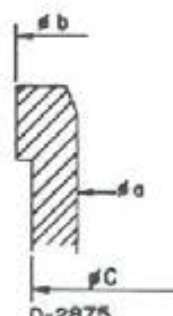
É admissível uma tolerância na velocidade de corte (Vs) de até $\pm 10\%$

01 Encamisamento dos cilindros

Dados técnicos



Detalhe da parte superior do bloco



Detalhe da parte superior da camisa

Bloco do motor	Ø (A) do alojamento do colar da camisa	103,626
		103,572
	Profundidade (B) do alojamento do colar da camisa	4,8
		4,6
	Ø (C) do alojamento da camisa	100,435
		100,400
	Rugosidade de acabamento dos cilindros para a colocação das camisas (máx.)	Rz 0,016
	Rugosidade de acabamento da face superior do bloco	0,016
		0,008
		359,10
		359,00
		358,80
		358,70
		358,50
		358,40
Camisas		358,20
		358,10
	Ø (a) interno da camisa (acabamento final)	(97,49; 97,50; 97,51)
		97,510
		97,490
	Ø (b) do colar da camisa	103,428
		103,374
	Ø (c) externo da camisa	100,495
		100,475
	Rugosidade de acabamento interno das camisas	R 32 0,005
		0,003
	Ovalização e conicidade dos cilindros (brunidos, acabamento final)	0,007

Nota: Na fábrica, os blocos são identificados nas posições indicadas na figura, com os seguintes dados:

Posição 1 - Diâmetro nominal dos cilindros;

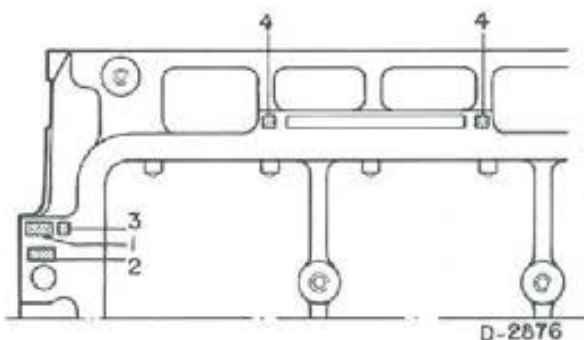
Posição 2 - Letra K, quando o motor é equipado com injetores para arrefecimento dos êmbolos;

Letra B, quando o bloco é encamisado;

Posição 3 - reservado para gravar a altura do bloco em caso de retífica - 0,3; - 0,6 ou - 0,9

Posição 4 - Tolerância de acabamento de cada cilindro de acordo com a tabela a seguir:

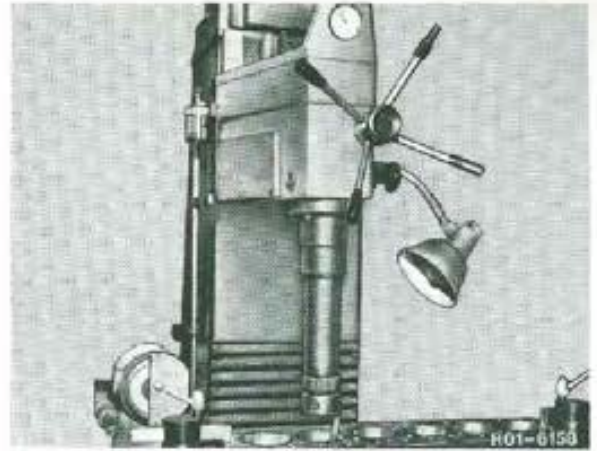
Ø dos cilindros	gravação antiga	gravação atual	êmbolo a ser montado
97,49	9	A	BA
97,50	0	B	BA ou BC
97,51	1	C	BC



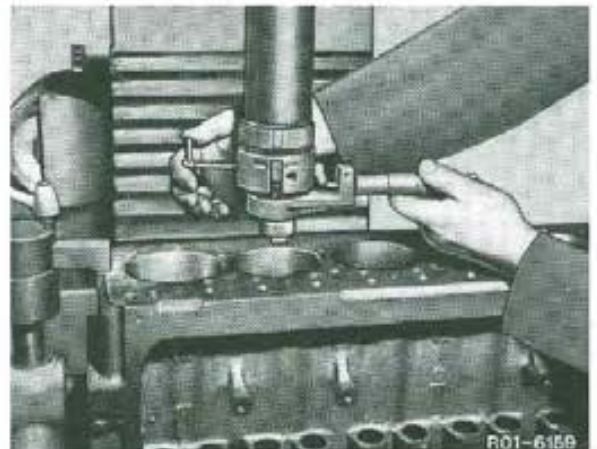
Obs.: regravar os valores modificados quando o bloco é submetido a trabalhos de retífica.

Usinagem dos cilindros para encamisamento

- 1 Fixar o bloco na mandriladora.
- 2 Centrar o cilindro a ser usinado colocando o apalpador do comparador acima da região de inversão do movimento do 1º anel no PMS.



- 3 Ajustar a ferramenta e alargar o cilindro em vários passes conforme descrito a seguir.



- 4 No 1º passe alargar o cilindro conforme indicação A e B.

Diâmetro A = 98,2 a 98,5 mm
Profundidade B = 249 a 250 mm

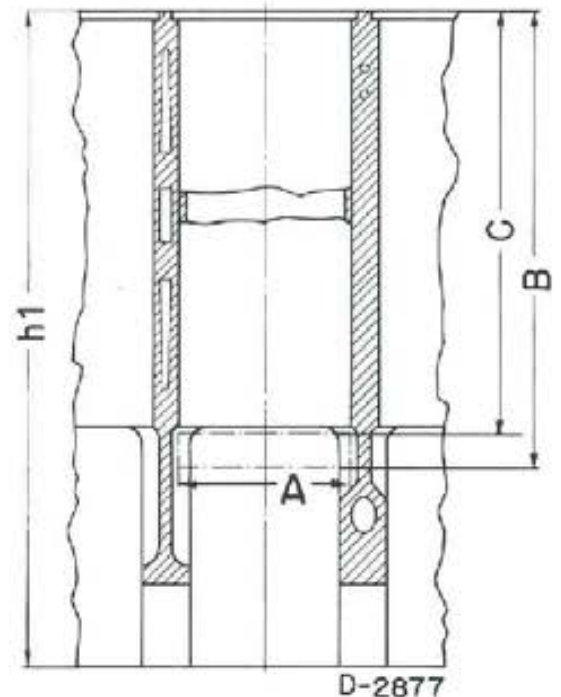
- 5 Nos demais passes alargar o cilindro até 0,5 mm abaixo do diâmetro final a uma profundidade (C) de 228 mm.

- 6 No último passe alargar o cilindro até o diâmetro final com um pequeno avanço da ferramenta.

Nota: Para evitar deformações por aquecimento usar os cilindros na seguinte sequência:

Motores de 6 cilindros: 1 - 3 - 5 - 2 - 4 - 6
Motores de 4 cilindros: 2 - 4 - 1 - 3

Diâmetro A = 98,2 a 98,5 mm
Profundidade B = 249 a 250 mm
Profundidade C = 228 mm
Medida h1 = Altura do bloco.

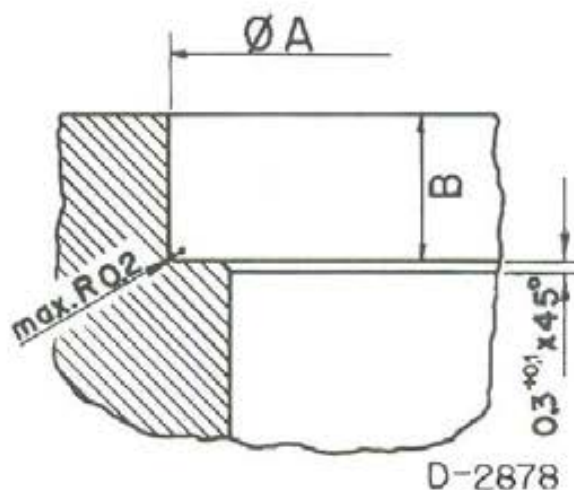


01 Encamisamento dos cilindros

7 Ajustar a ferramenta com um ângulo de corte de 90° e usinar o rebaixo para o colar da camisa.

Diâmetro $A = 103,572$ a $103,626$ mm
Profundidade $B = 4,6$ a $4,8$ mm

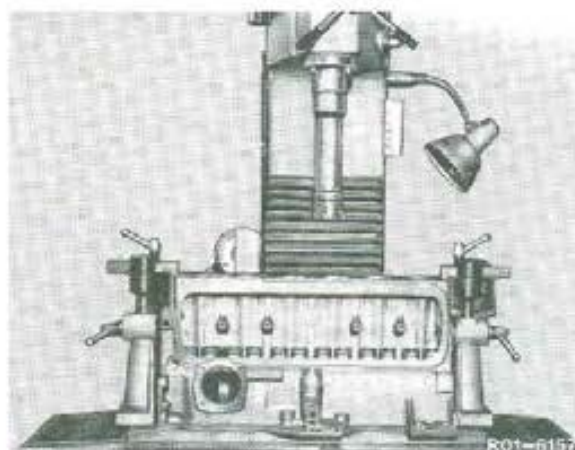
8 Usinar um chanfro no canto interno do cilindro conforme indicado na figura.



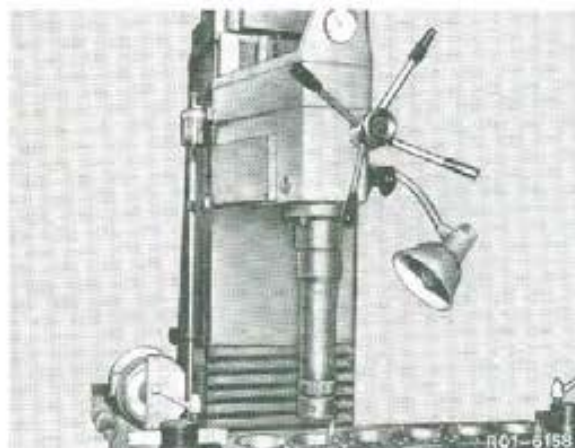
Substituição das camisas

Remoção da camisa

1 Fixar o bloco na mandriladora.



2 Centrar a camisa do cilindro a ser removida colocando o apalpador do comparador acima da região de inversão do movimento do 1º anel no PMS.

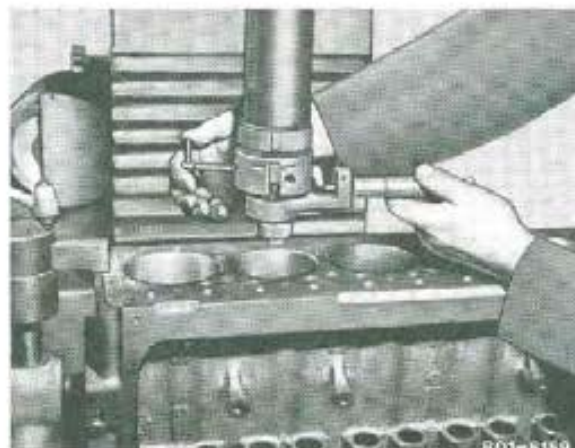


3 Ajustar a ferramenta de modo que em um ou em vários passes se retire aprox. a metade da espessura da camisa.

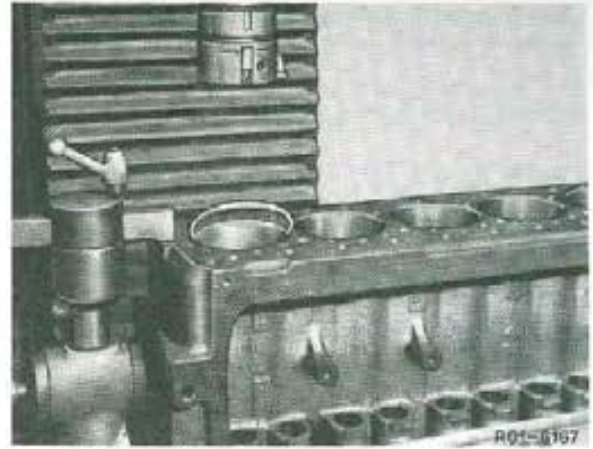
Nota: Para evitar deformações por aquecimento, usinar as camisas na seguinte sequência:

Motores de 6 cilindros: 1 - 3 - 5 - 2 - 4 - 6

Motores de 4 cilindros: 2 - 4 - 1 - 3



- 4 Nas demais operações ajustar a ferramenta de modo que no último passe a camisa fique com 0,2 mm de espessura.
- 5 Perfurar o colar da camisa e removê-lo.



- 6 Com uma lima triangular efetuar uma ranhura longitudinal em toda a extensão da camisa.
- 7 Retirar a camisa.

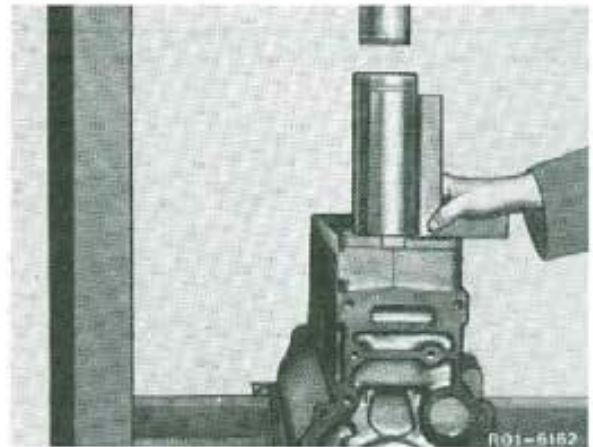


Instalação da camisa

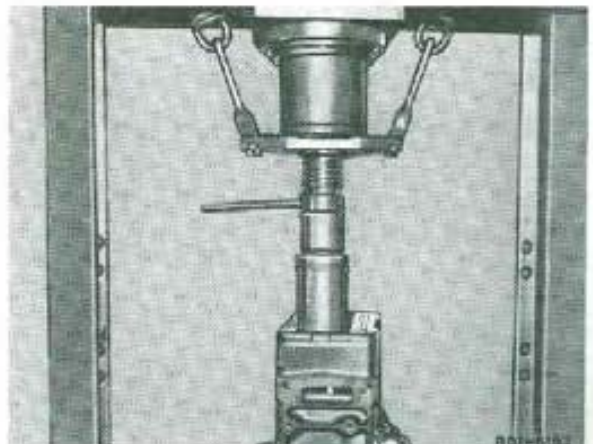
- 1 Limpar cuidadosamente os furos sedes do bloco para alojamento das camisas.
- 2 Colocar o bloco em uma prensa.
- 3 Olear o furo sede com fluido hidráulico, classificação 150 VG-5.

Obs.: Olear somente o furo sede em toda sua área exceto na entrada; aprox. 20 mm de profundidade.

- 4 Colocar a camisa no furo sede e alinhá-la exatamente a 90° em toda sua circunferência.



- 5 Prensar a camisa até 20 mm antes de sua posição final.
- 6 Limpar o alojamento do colar, eliminando com ar comprimido, eventuais resíduos de material ali existente.
- 7 A seguir prensar a camisa até seu encosto com uma força de aprox. 3 t. Aliviar a prensa por um instante e a seguir submeter a camisa a uma força de 7 t. durante 5 segundos.



01 Encamisamento dos cilindros

Usinagem e brunimento das camisas

1 Fixar o bloco na mandriladora e centrar o cilindro em relação ao fuso mandrilador.

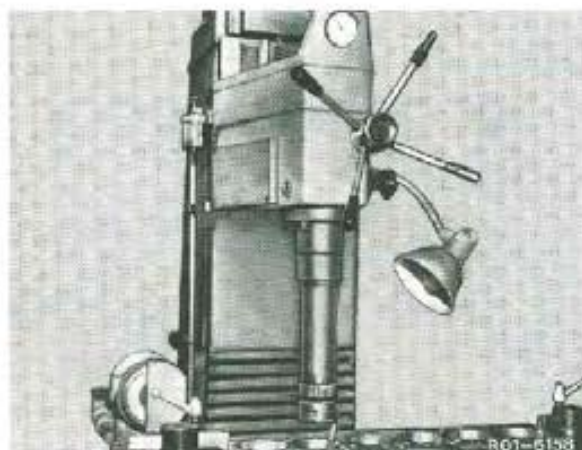
2 Ajustar a ferramenta e alargar a camisa, em vários passes, até 0,05 mm abaixo do diâmetro final desejado.

3 Chanfrar o canto superior da camisa.

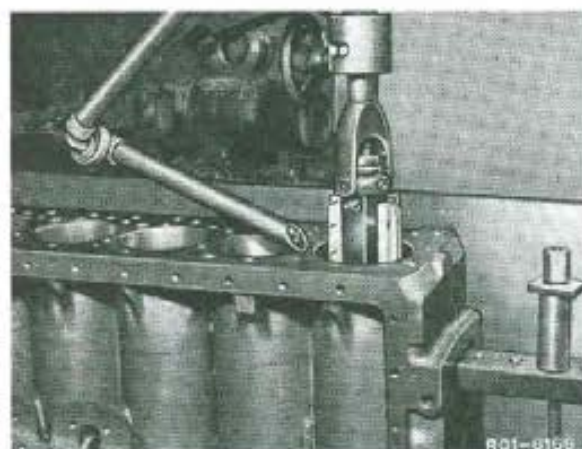
Nota: Seqüência para mandrilar as camisas:

Motores de 6 cilindros: 1 - 3 - 5 - 2 - 4 - 6

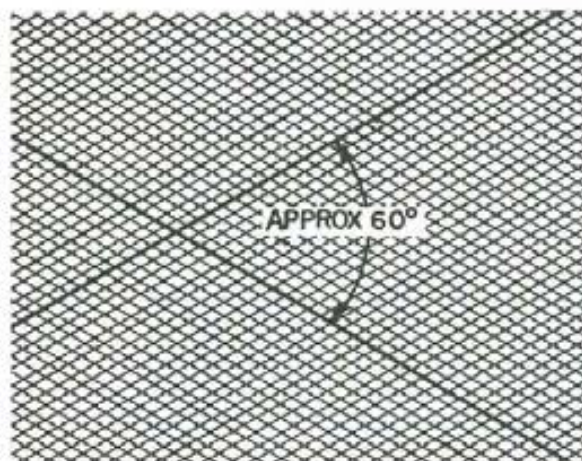
Motores de 4 cilindros: 2 - 4 - 1 - 3



4 Brunir a camisa até obter a medida final.



5 Controlar a rugosidade de acabamento das camisas e o ângulo de brunimento.



6 Retificar a face superior do bloco incluindo a saliência da camisa.

Observar a rugosidade Rz 0,008 a 0,016.

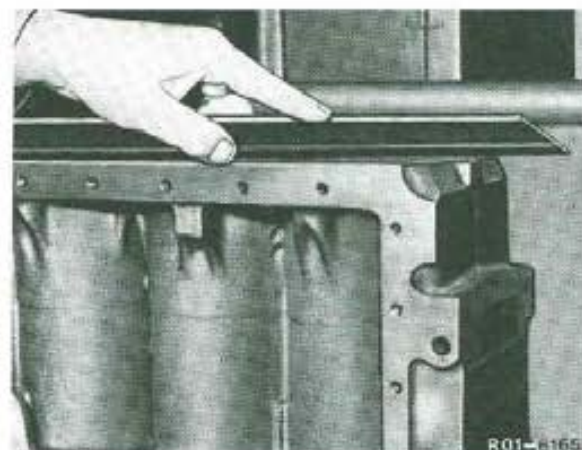
7 Controlar a face superior do bloco com uma régua de precisão.

Deformação máxima:

no comprimento total - 0,030 mm

no comprimento de 150 mm - 0,015 mm

8 Controlar a altura do bloco e determinar o grau de reparo dos êmbolos a serem montados.



Ferramentas especiais

Mandril



98 352 589 00 15 01

Extrator interno



000 589 26 33 01

Contra-apoio



000 589 33 33 00

Substituição

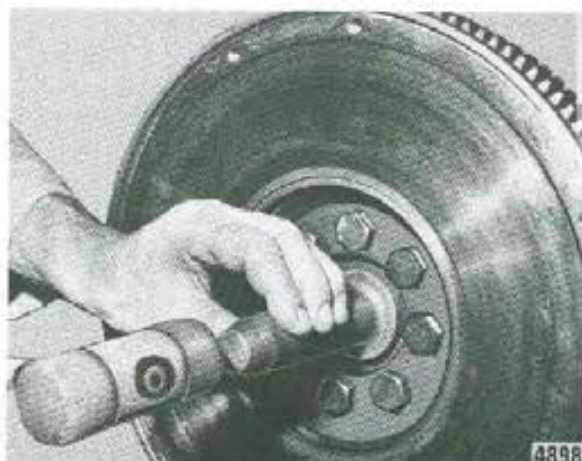
- 1 Extrair o rolamento com as ferramentas especiais.

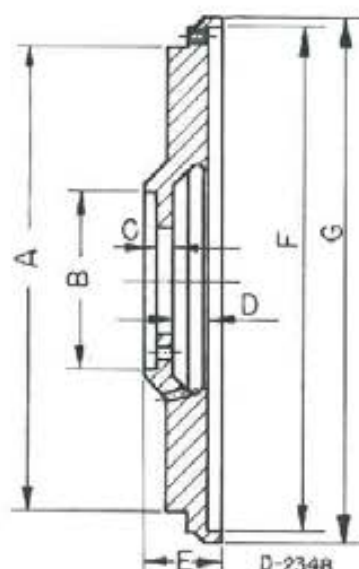
Extrator interno 000 589 26 33 00
Contra-apoio 000 589 33 33 00



- 2 Montar um novo rolamento com o mandril próprio.
- 3 Montar o anel de retenção.

Mandril 98 352 589 00 15 00





Dados técnicos

Motores	364	364 A	366	366 A	366 LA
Diâmetro (A)	<u>335,530</u> 335,390				360,575 360,435
Diâmetro interno da cremalheira	<u>334,830</u> 334,690				<u>359,830</u> 359,690
Interferência entre cremalheira e volante	<u>0,840</u> 0,560				<u>0,885</u> 0,605
Diâmetro (B)	<u>130,040</u> 130,000				
Espessura (C)	<u>15,4</u> 15,0				
Distância (D)	<u>29,1</u> 28,5		23,1 22,5		
Distância (D) mínima após retífica	27,5		21,5		
Espessura (E)	72	57,5	51,5		
Diâmetro (F)	332,057 332,000	<u>365,057</u> 365,000			395,057 395,000
Diâmetro (G)	375				403

Excentricidade radial max. admissível (medida no alojamento da cremalheira) 0,1

Desvio lateral máx. admissível (medido na face de atrito do volante) 0,1

Obs.: As dimensões desta tabela são válidas para volantes aplicados em motores veiculares.

Momento de força (aperto) em

Nm (mkgf)

~~Parafusos de fixação do volante~~ ~~aperto inicial~~ 30-40 (3-4)
~~aperto final angular~~ 90-110°

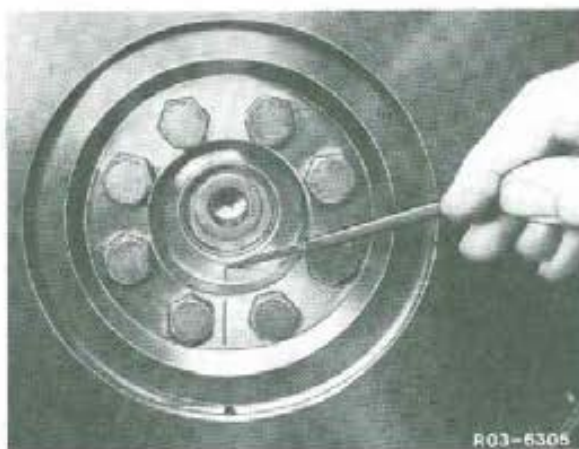
Comprimento máximo para reutilização dos parafusos 26,3 mm

03 Volante do motor

Remoção, instalação, retífica e substituição da cremalheira

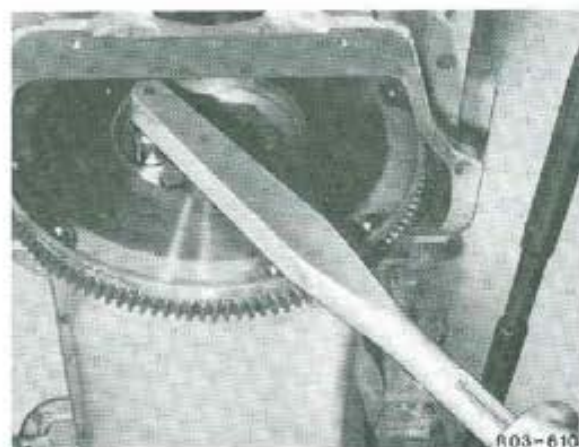
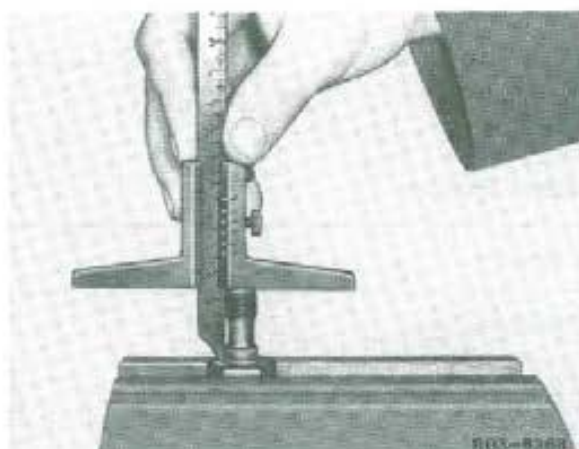
Remoção

- 1 Marcar a posição do volante em relação a árvore de manivelas.
- 2 Soltar os parafusos de fixação do volante.
- 3 Desencaixar o volante do flange da árvore de manivelas batendo com um martelo plástico. Retirar o volante.



Instalação

- 1 Examinar o volante e o flange da árvore de manivelas quanto a danos.
- 2 Medir o comprimento dos parafusos de fixação do volante. Eles poderão ser reutilizados desde que o comprimento não ultrapasse 26,3 mm.
- 3 Montar o volante no flange da árvore de manivelas observando as marcas efetuadas na remoção.
- 4 Olear a rosca e a face de assento da cabeça dos parafusos.
- 5 Apertar (em cruz) os parafusos de fixação do volante conforme segue:
1º aperto 30 a 40 Nm
2º aperto 90° a 110° (graus)
- 6 Medir a excentricidade radial e o desvio lateral do volante.



Retífica do volante

- 1 Após a remoção, limpar o volante e examiná-lo quanto a fissuras ou manchas com sinais de superaquecimento.
- 2 Controlar a planicidade da superfície de atrito do volante com uma régua de precisão.
- 3 Controlar a superfície de apoio e os furos rosca-dos para a fixação do platô da embreagem.



Remoção, instalação, retífica e substituição da cremalheira

4 Retificar a superfície de atrito do volante observando a rugosidade de acabamento de $Rz = 0,015$.

Nota I: Observar a distância (D) mínima admissível (vide dados técnicos).

Nota II: Uma rugosidade maior causa desgaste prematuro das guarnições do disco da embreagem enquanto que com um acabamento muito liso apresenta dificuldades para desacoplamento da embreagem.



Substituição da cremalheira

1 Aquecer rapidamente a cremalheira e removê-la sob pressão.

Obs.: Antes de montar uma nova cremalheira medir o diâmetro do assento dela no volante. A cremalheira deve ser montada com a interferência indicada nos dados técnicos.



2 Aquecer a nova cremalheira a uma temperatura de 250 a 280°C e montá-la, a pressão, no volante.

Obs.: Não usar maçarico para aquecer a nova cremalheira.

Nota: A cremalheira deve assentar perfeitamente na superfície de apoio no volante.

3 Após a instalação da cremalheira controlar o desvio lateral máximo admissível.

Obs.: Após a instalação do volante lubrificar os dentes da cremalheira.



Momento de força (aperto) em	Nm	(mkgf)
Parafuso de fixação da polia antivibradora	500-550	(50-55)

Ferramentas especiais

Chave de encaixe



001 589 43 09 00

Chave de golpear



001 589 22 09 01

Remoção

- 1 Retirar as correias do ventilador.
- 2 Soltar e retirar o parafuso de fixação da polia com as ferramentas especiais.

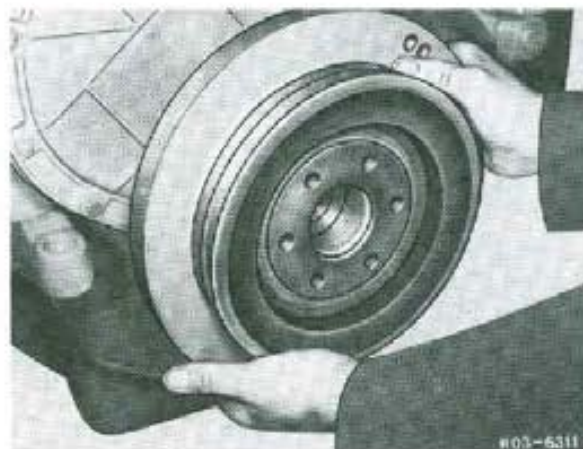


Chave de encaixe 001 589 43 09 00
Chave de golpear 001 589 22 09 01

- 3 Retirar a polia antivibradora.

Nota: Em polias montadas com anéis expansores, bater nela com um martelo plástico para soltá-la da árvore de manivelas.

- 4 Examinar a polia antivibradora quanto a danos. Substituí-la se forem constatados sinais de trincas da borracha ou início de despreendimento das partes vulcanizadas.



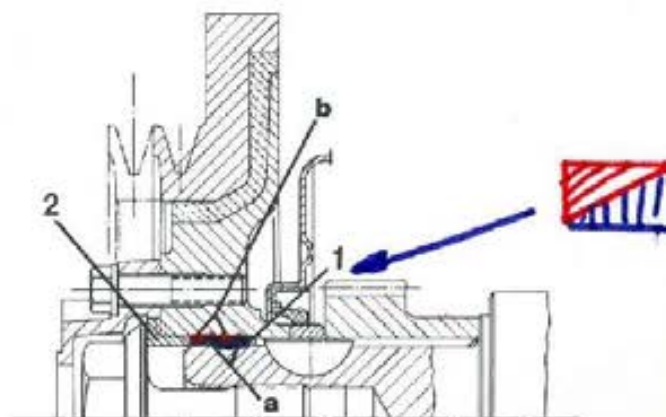
Instalação

Nota: Em veículos com equipamentos acionados através da polia antivibradora, a fixação dela é efetuada com anéis expansores. Na instalação desse tipo de polia observar a correta posição dos anéis, os quais devem ser montados conforme posição indicada na figura.

Os anéis expansores devem ser montados secos ou levemente oleados.

Não utilizar Molykote

- a anéis expansores internos
- b anéis expansores externos
- 1 anel de encaixe
- 2 anel de pressão



D-2879

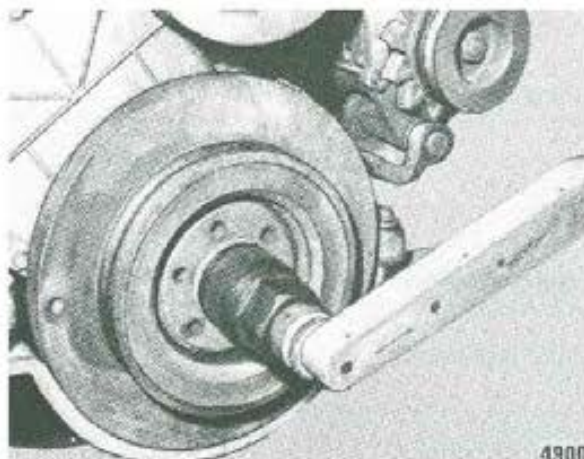
03 Remoção e instalação da polia antivibradora

1 Montar a polia antivibradora na extremidade da árvore de manivelas observando a correta coincidência da chaveta na ranhura da polia.

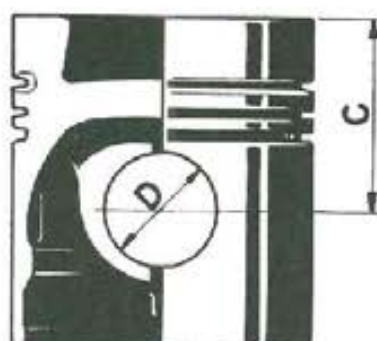
Obs.: Untar com Molykote G Rapid o encaixe da polia antivibradora, a rosca e a face de assento da cabeça do parafuso.

2 Enroscar o parafuso de fixação e apertá-lo com 500 a 550 Nm.

3 Montar as correias do ventilador.



Dados técnicos



D-2880

Diâmetro (D)	nominal	36,007 - 36,002
	máx. admissível	36,030
Diâmetro do pino do êmbolo	nominal	36,000 - 35,995
	mín. admissível	35,985

Dimensões de cilindros e êmbolos para blocos sem camisas 364, 364 A¹⁾ e 368

Grau de reparo	Ø nominal do cilindro	Ø real do cilindro	Código do êmbolo a ser montado	Altura (C)	Altura do bloco
Normal	97,50	97,49	97,5 BA	62,86 62,80	359,10 359,00
		97,50	97,5 BA 97,5 BC		
		97,51	97,5 BC		
		97,99	98,0 BA - 0,3		
Reparo I ²⁾	98,00	98,00	98,0 BA - 0,3 98,0 BC - 0,3	62,56 62,50	358,80 358,70
		98,01	98,0 BC - 0,3		
		97,49	97,5 BA - 0,3		
		97,50	97,5 BA - 0,3 97,5 BC - 0,3		
Reparo I ³⁾	97,50	97,51	97,5 BC - 0,3	62,56 62,50	358,80 358,70
		97,48	97,5 BA - 0,6		
		97,50	97,5 BA - 0,6 97,5 BC - 0,6		
		97,51	97,5 BC - 0,6		
Reparo II ³⁾	97,50	97,49	97,5 BA - 0,9	61,86 61,90	358,20 358,10
		97,50	97,5 BA - 0,9 97,5 BC - 0,9		
		97,51	97,5 BC - 0,9		
		97,49	97,5 BA - 0,9		

1) Os motores OM364 A poderão ser fornecidos sem camisas ou encamisados.

2) Não válido para OM364 A, fornecidos originalmente sem camisas.

3) O bloco deverá ser encamisado (todos os cilindros).

Obs.: Na lateral do bloco é gravada, em cada cilindro, a tolerância de acabamento em relação ao diâmetro nominal do cilindro.

Ex.: A = 97,49; B = 97,50; C = 97,51

03 Remoção e instalação dos êmbolos

Dimensões de cilindros e êmbolos para blocos encamisados 364 A, 366 A, 366 LA

Grau de reparo	Ø nominal do cilindro	Ø real do cilindro	Código do êmbolo a ser montado	Altura (C)	Altura do bloco
Normal	97,50	97,49	97,5 BA	62,86 62,80	359,10 359,00
		97,50	97,5 BA 97,5 BC		
		97,51	97,5 BC		
Reparo I	97,50	97,49	97,5 BA - 0,3	62,56 62,50	358,80 358,70
		97,50	97,5 BA - 0,3 97,5 BC - 0,3		
		97,51	97,5 BC - 0,3		
Reparo II	97,50	97,49	97,5 BA - 0,6	62,26 62,20	358,50 358,40
		97,50	97,5 BA - 0,6 97,5 BC - 0,6		
		97,51	97,5 BA - 0,6		
Reparo III	97,50	97,49	97,5 BA - 0,9	61,96 61,90	358,20 358,10
		97,50	97,5 BA - 0,9 97,5 BC - 0,9		
		97,51	97,5 BC - 0,9		

Diferença máx. admissível de peso entre as bielas de um motor

40 g

Folga da biela na árvore de manivelas

radial 0,100
0,041
axial 0,400
0,100

Distância entre a face superior do êmbolo no PMS e a superfície do bloco

acima + 0,30
abaixo 0,08

Desgaste máx. do cilindro no sentido transversal e longitudinal, em relação a parte não desgastada

na região de inversão do movimento do 1º anel no PMS 0,12
na região central do cilindro 0,05

Ovalização e conicidade máx. dos cilindros

0,01

Momento de força aperto em

Nm (mkgf)

Parafusos de fixação da capa da biela

Aperto inicial 40 - 50 (4 - 5)
Aperto final angular 90 - 100°

Comprimento máx. para reutilização dos parafusos

56,8 mm

Ferramentas especiais

Cinta compressora de anéis

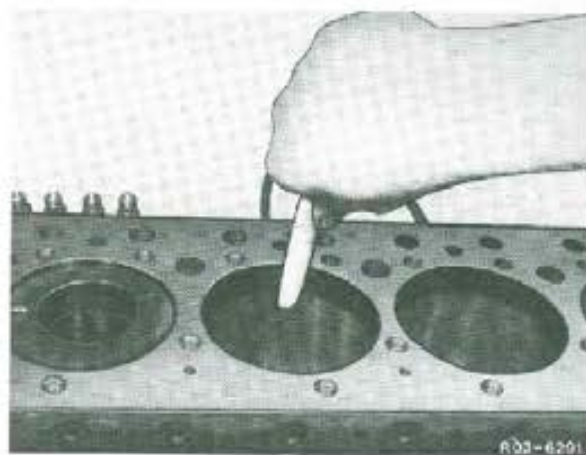


000 589 38 31 00

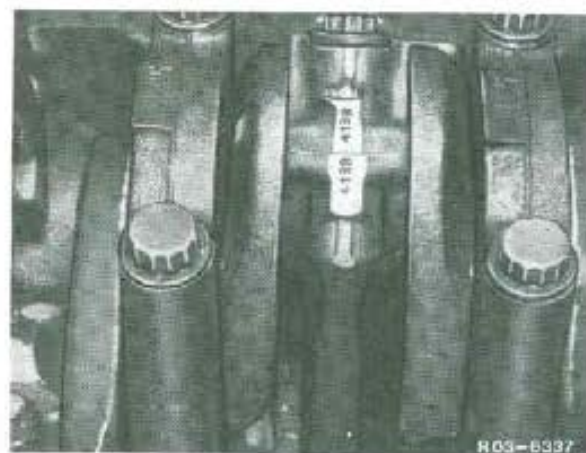
Remoção

1 Remover os resíduos de combustão da parte superior do cilindro evitando, desse modo, danos nos anéis ao retirar o êmbolo.

Obs.: Tomar cuidado para não danificar a superfície interna do cilindro.

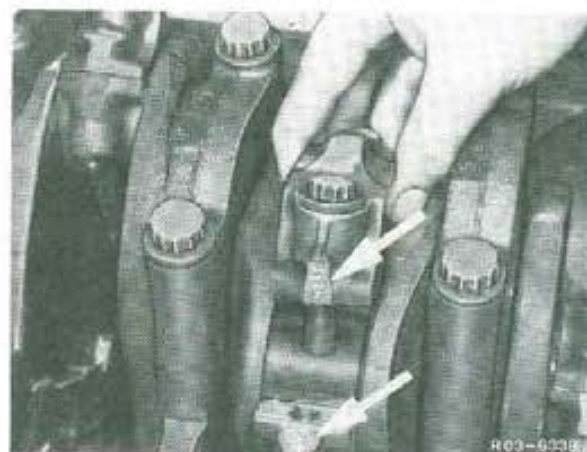


2 Girar a árvore de manivelas até obter uma posição favorável para soltar os parafusos da capa da biela.



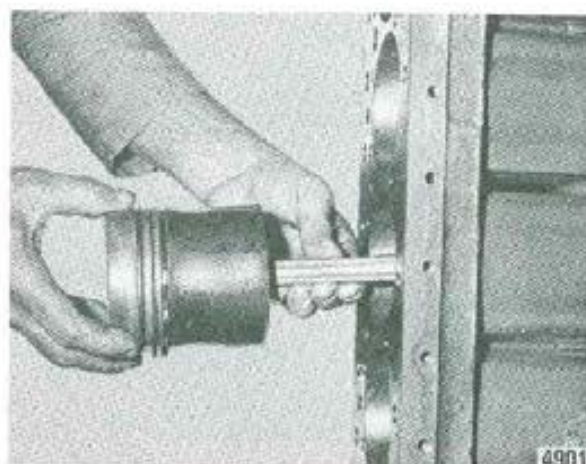
3 Soltar os parafusos e remover a capa da biela.

Obs.: Observar a igualdade da identificação da biela e da sua respectiva capa.



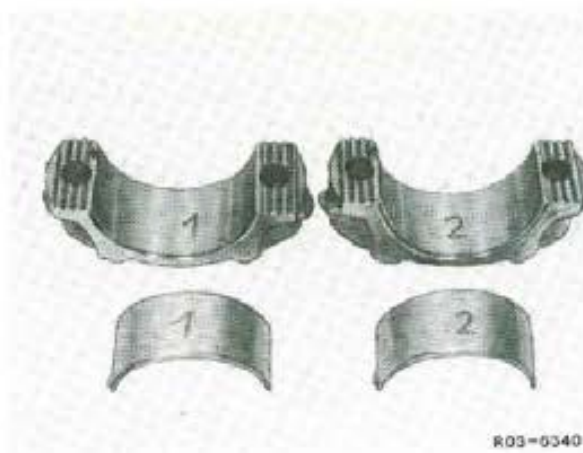
4 Girar a árvore de manivelas até que o êmbolo a ser retirado esteja no PMS, empurrar para fora do cilindro a biela com o êmbolo e retirar o conjunto.

Obs.: Nos motores dotados de tubos injetores de óleo para arrefecimento dos êmbolos tomar cuidado para que estes não sejam deformados durante a remoção dos êmbolos.



03 Remoção e instalação dos êmbolos

5 Marcar os casquilhos em relação à biela e sua respectiva capa. Este procedimento permitirá, em caso de reutilização, que as peças sejam montadas em suas posições originais.

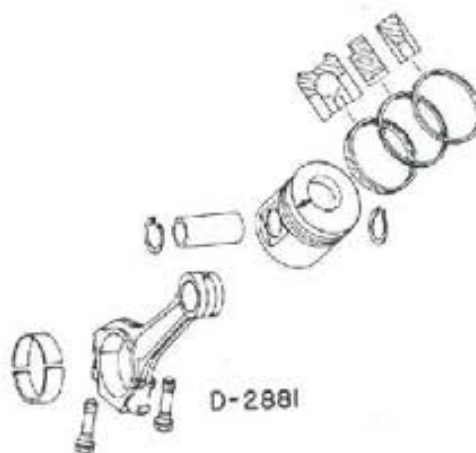


6 Fixar a biela numa morsa, com mordentes de material macio, e retirar os anéis-trava do pino do êmbolo. Retirar o êmbolo da biela.



Instalação

Nota: No caso de serem montados novos êmbolos, observar para que a altura do bloco esteja de acordo com a correspondente altura de compressão dos êmbolos.



1 Montar o êmbolo na biela observando que, quando montada no motor, o lado mais comprido dela fique localizado no lado direito (lado da bomba injetora) e que a seta gravada na cabeça do êmbolo fique orientada para a frente do motor.



- 2 Montar os anéis-trava do pino do êmbolo.



- 3 Lubrificar o êmbolo com óleo para motor.
- 4 Posicionar os anéis de modo que suas aberturas fiquem defasadas, entre si, aprox. 180°.



- 5 Montar a cinta no êmbolo e comprimir os anéis até que eles atinjam o diâmetro do êmbolo.



Cinta compressora 000 589 38 31 00

- 6 Colocar o casquilho na biela observando para que a lingueta dele encaixe na respectiva ranhura. Olear o casquilho com óleo para motor.

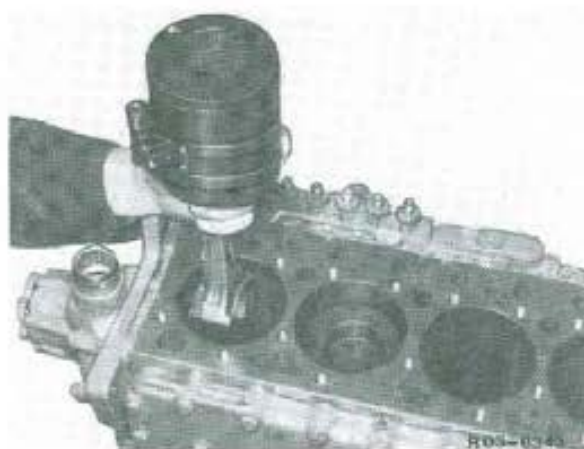
Nota: Medir o diâmetro interno dos casquilhos montados na biela e com os parafusos apertados; vide capítulo "Substituição dos casquilhos e da bucha da biela".



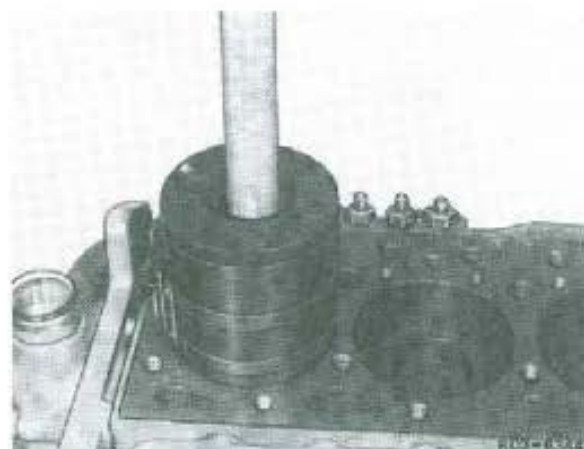
03 Remoção e instalação dos êmbolos

7 Introduzir no bloco, a biela com o êmbolo.

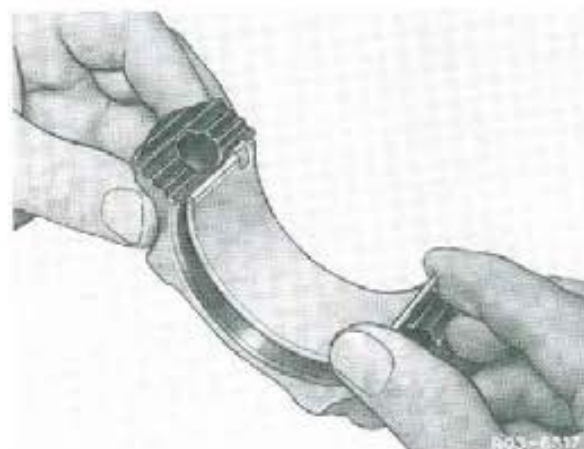
Nota: A seta gravada na cabeça do êmbolo deve estar orientada para a frente do motor.



8 Empurrar o êmbolo até que o casquilho da biela assente no colo da árvore de manivelas.

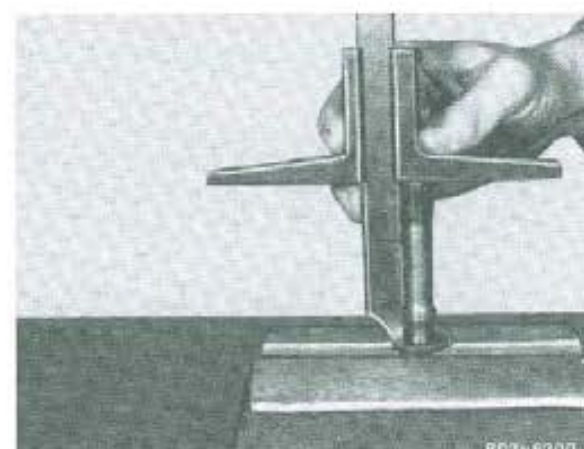


9 Colocar o casquilho na capa da biela observando para que a lingueta dele encaixe na respectiva ranhura. Olear o casquilho com óleo para motor.



10 Medir o comprimento dos parafusos da biela. Eles poderão ser reutilizados desde que o comprimento máximo de 56,8 mm não seja ultrapassado.

11 Olear ligeiramente a rosca e a face de assento da cabeça do parafuso.

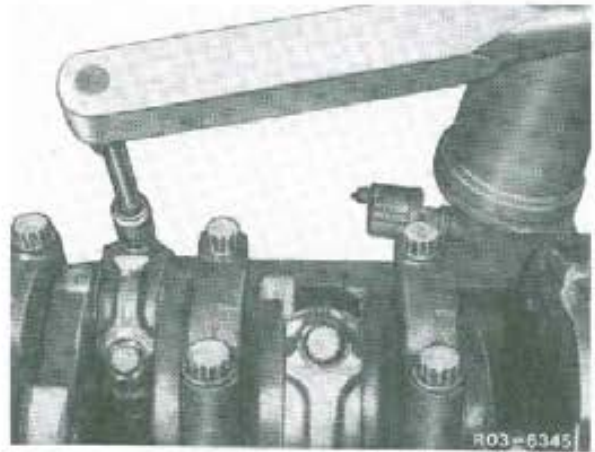


12 Montar a capa da biela e enroscar manualmente os parafusos.

Nota: Observar os números da biela e da capa dela; eles devem ser iguais e ser montados no mesmo lado.



13 Apertar os parafusos da biela com 40 a 50 Nm.



14 A seguir reapertar os parafusos com um ângulo de giro de 90° a 100°.

