

# 01:03-02



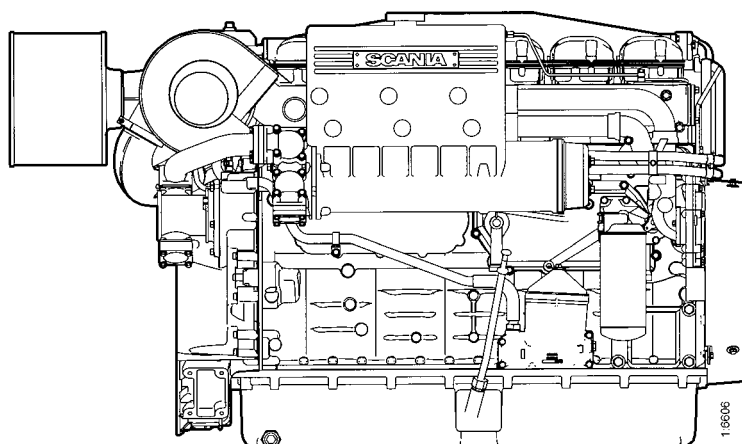
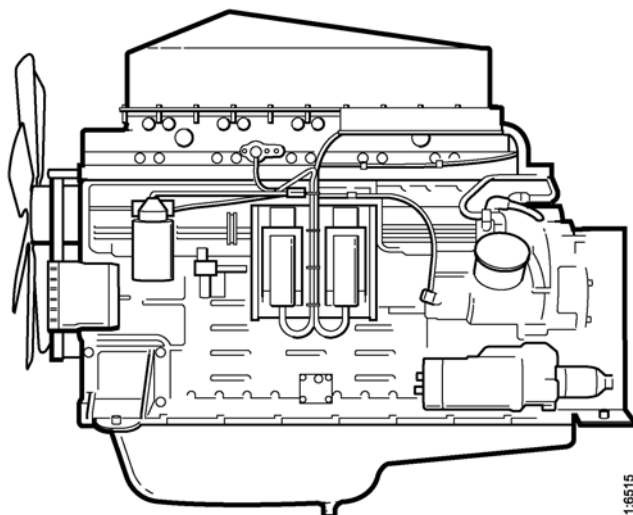
**SCANIA**  
Industrial & Marine Engines



Edição 6 **br**

## Descrição de serviço - Motor de 12 litros

Industrial and Marine Engines



N° de peça  
1 588 557



**Mind the  
environment!**

**Use um recipiente para evitar derramamento ao  
drenar o líquido de arrefecimento e óleo.**

**Entregue o líquido de arrefecimento e óleo  
usados a um distribuidor de resíduos autorizado.**

## Índice

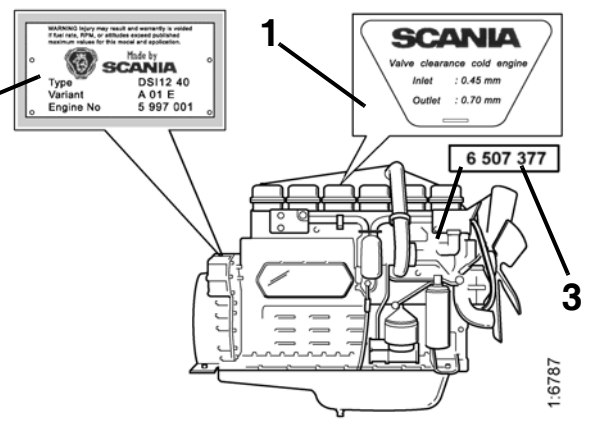
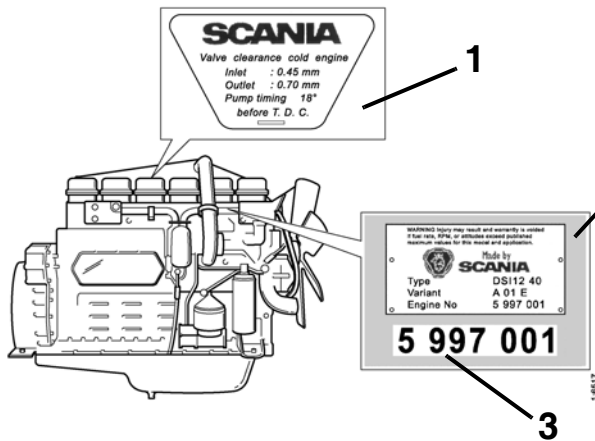
Motor completo. ....	3	Remoção das camisas de cilindro . . . . .	46
Remoção do motor. ....	4	Medição da altura da camisa de cilindro . . .	47
Instalação do motor . . . . .	5	Usinagem da altura da camisa de cilindro . .	48
Montagem do motor em um cavalete universal. 6		Instalação das camisas de cilindro . . . . .	52
Cabeçote do cilindro . . . . .	7	Instalação do pistão e da biela . . . . .	53
Folgas das válvulas (motores com bomba injetora) . . . . .	9	Volante e carcaça do volante . . . . .	55
Ajuste da folga da válvula e unidades de injeção (motores com unidade de injeção PDE). . . .	10	Remoção do volante. . . . .	56
Compressão . . . . .	14	Remoção da carcaça do volante. . . . .	58
Remoção do cabeçote do cilindro (motores com bomba injetora) . . . . .	16	Instalação da carcaça do volante . . . . .	59
Remoção do cabeçote do cilindro (motores com unidade de injeção PDE) . . . . .	17	Instalação do volante . . . . .	61
Desmontagem . . . . .	21	Engrenagens de distribuição . . . . .	62
Substituição da vedação da haste da válvula .	21	Engrenagens de distribuição . . . . .	64
Substituição dos assentos da válvula . . . . .	22	Engrenagem intermediária. . . . .	64
Usinagem da placa de inserção do assento de válvula . . . . .	23	Engrenagem do eixo de comando . . . . .	67
Substituição dos guias de válvula . . . . .	25	Engrenagem da árvore de manivelas . . . . .	68
Substituição das luvas do injetor (motores com bomba injetora) . . . . .	26	Eixo de comando . . . . .	69
Substituição das luvas da unidade de injeção PDE . . . . .	28	Substituição do mancal do eixo de comando. 70	
Montagem . . . . .	29	Árvore de manivelas . . . . .	78
Instalação (todos os motores). . . . .	29	Bloco de cilindros . . . . .	79
Turbocompressor . . . . .	32	Transmissão por correia . . . . .	82
Generalidades. . . . .	33	Substituição da vedação na tampa dianteira. .	83
Medição das folgas radial e axial. . . . .	35	Sistema de lubrificação. . . . .	84
Se o turbocompressor não estiver funcionando. 36		Radiador de óleo . . . . .	84
Substituição do turbocompressor. . . . .	37	Filtro de óleo . . . . .	86
Pistões e camisas de cilindro. . . . .	38	Bomba de óleo . . . . .	90
Remoção do anel raspador na camisa (motores com bomba injetora). . . . .	40	Especificações. . . . .	91
Remoção e desmontagem das bielas e pistões .40		Informação geral . . . . .	91
Verificação das bielas . . . . .	42	Cabeçote do cilindro . . . . .	92
Substituição da bucha do mancal na biela . .	43	Folgas da válvula e unidades de injeção . . .	93
Montagem do pistão e da biela . . . . .	45	Turbocompressor . . . . .	94
		Pistões e camisas de cilindro . . . . .	94
		Volante e carcaça do volante . . . . .	95
		Engrenagens de distribuição . . . . .	96
		Sistema de lubrificação . . . . .	97
		Ferramentas especiais . . . . .	98

# Motor completo

## Generalidades

*Motor DI, DC12 com bomba injetora*



*Motor DI, DC12 com EMS*



1. Placa de instruções: Folga da válvula
2. Placa de identificação: Tipo de motor, Número do motor

3. Número do motor, gravado

## Ferramenta especial

Número	Designação	Ilustração	Painel de ferramentas
99 318	Jogo de suporte para motores		
98 094	Corrente com ganchos		
587 308	Dispositivo de levantamento		

## Remoção do motor

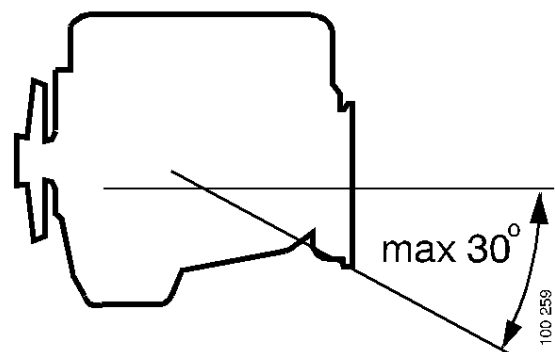
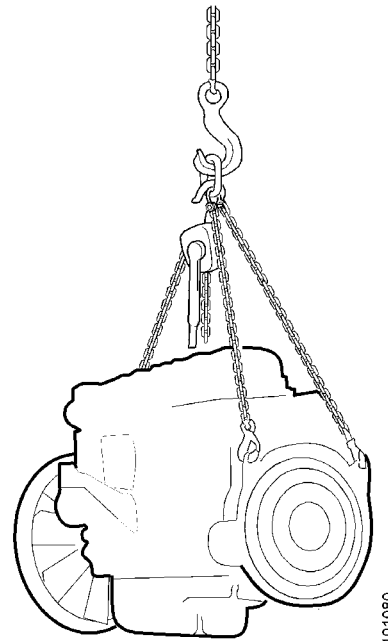
1. Drene o óleo e líquido de arrefecimento.
2. Remova o filtro de ar e o tubo de admissão entre o turbocompressor e o filtro de ar. Cubra a admissão do turbo.
3. Solte as conexões do líquido de arrefecimento, dos tubos de ar de admissão entre o motor e o radiador de ar, e da tubulação de respiro ao tanque de expansão.
4. Remova os cabos com braçadeiras de cabo.

**Nota: Os olhais de levantamento têm um tamanho específico para poder levantar somente o motor e não o motor junto com o equipamento conectado (gerador de corrente alta, caixa de mudanças, marcha à ré, etc.) ou estrutura. Todos os três olhais devem ser usados.**

5. Prenda a corrente com ganchos 98 094 nos olhais de levantamento traseiros.
6. Prenda o dispositivo de levantamento 587 308 no olhal de levantamento dianteiro.

**Nota: Os olhais foram dimensionados para levantar o motor a um ângulo máximo de inclinação de 20°.**

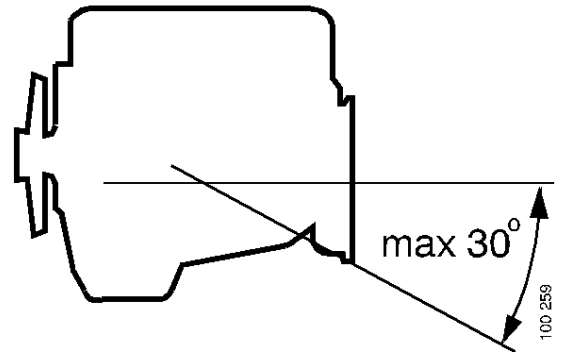
7. Solte todos os suportes do motor e remova o motor.



## Instalação do motor

**Nota:** Os olhais de levantamento têm um tamanho específico para poder levantar somente o motor e não o motor junto com o equipamento conectado (gerador de corrente alta, caixa de mudanças, marcha à ré, etc.) ou estrutura. Todos os três olhais devem ser usados.

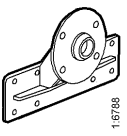
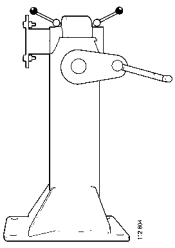
**Nota:** Os olhais foram dimensionados para levantar o motor a um ângulo máximo de inclinação de 20°.



1. Prenda a corrente com ganchos 98 094 nos olhais de levantamento traseiros.
2. Prenda o dispositivo de levantamento 587 308 no olhal de levantamento dianteiro.
3. Levante o motor na posição correta e aparafuse o motor na sua suspensão dianteira.
4. Conecte a fiação com braçadeiras.
5. Instale as conexões do líquido de arrefecimento, dos tubos de ar de admissão entre o motor e o radiador de ar, e da tubulação de respiro ao tanque de expansão.
6. Instale o filtro de ar e o tubo de admissão entre o turbocompressor e o filtro de ar.
7. Encha com óleo e líquido de arrefecimento conforme instruído no módulo 00:03-01.
8. Teste o funcionamento do motor para verificar se não há vazamentos. Complete com líquido de arrefecimento, se necessário.

## Montagem do motor em um cavalete universal

### Ferramentas especiais

Número	Designação	Ilustração	Painel de ferramentas
99 331	Suporte		
587 692	Cavalete do motor		

### Motores com bomba injetora

#### Remova:

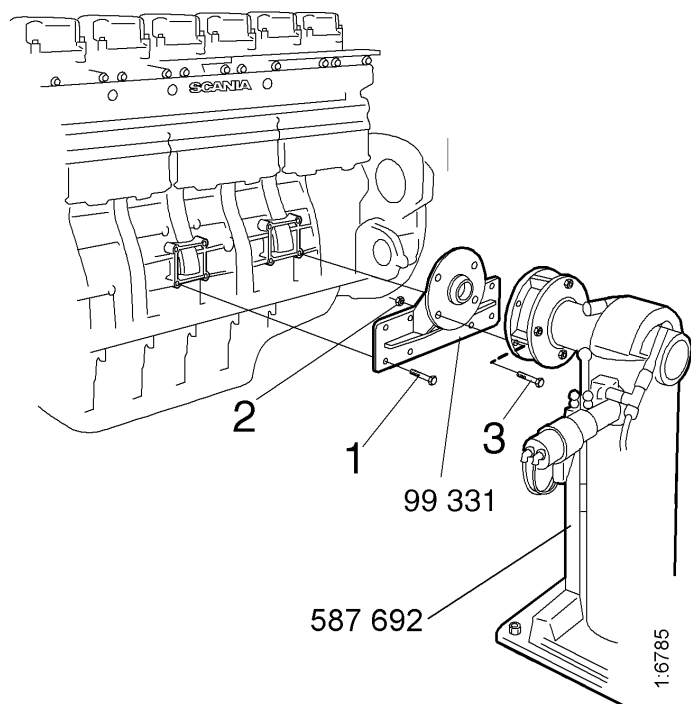
- Filtro de combustível
- Bomba injetora
- Motor de partida
- Suportes, conforme necessário

### Motores com unidades de injeção PDE

#### Remova:

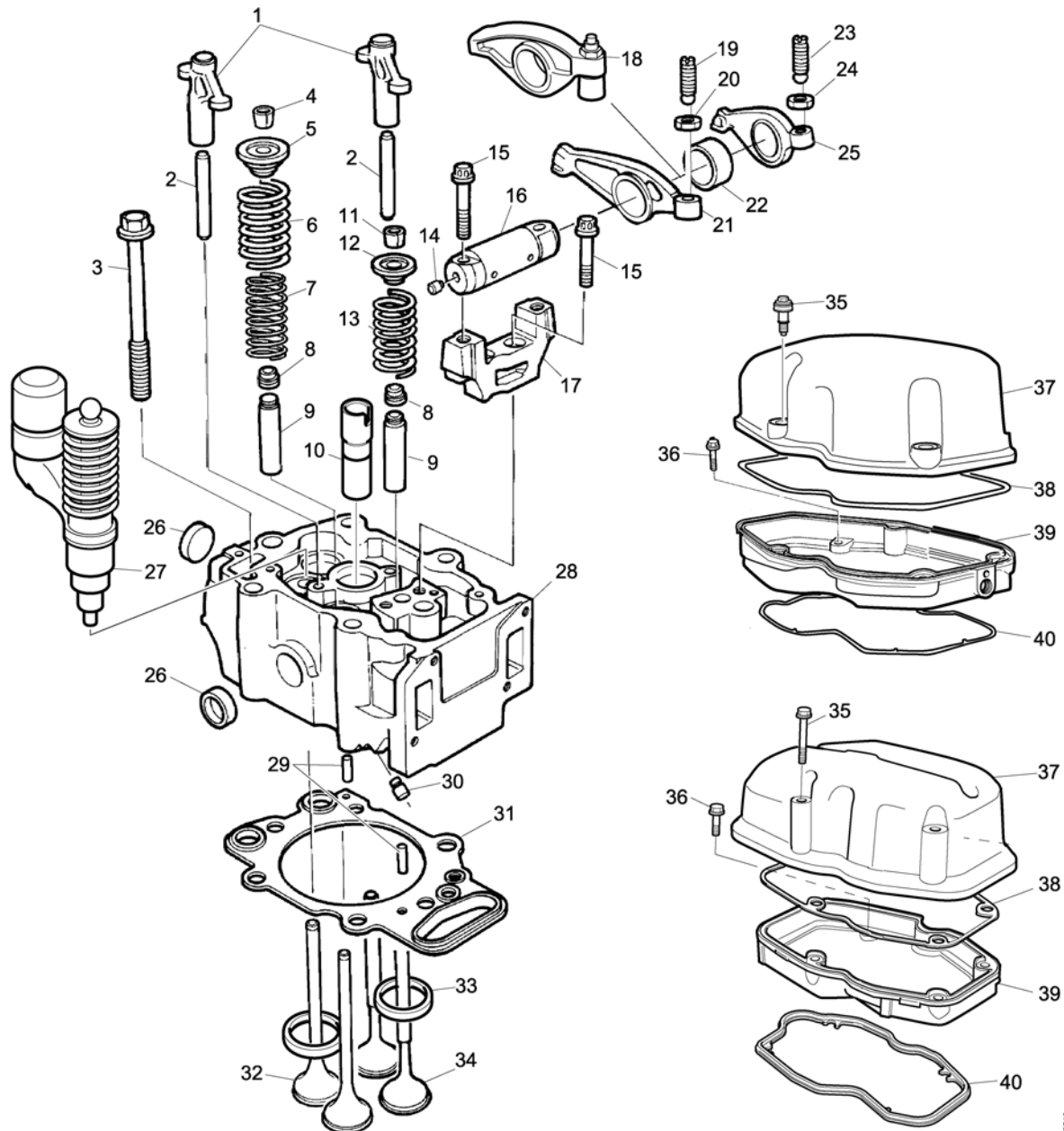
- Filtro de combustível
- Unidade de comando
- Compressor
- Motor de partida
- Suportes, conforme necessário

Fixe o motor no cavalete universal de acordo com a figura usando a ferramenta 99 331.



1. Parafuso M10x30 (8 x), Momento de aperto de 47 Nm.
2. Porca M16 (4 x), Momento de aperto de 180 Nm.
3. Parafuso M16x50 (4 x).

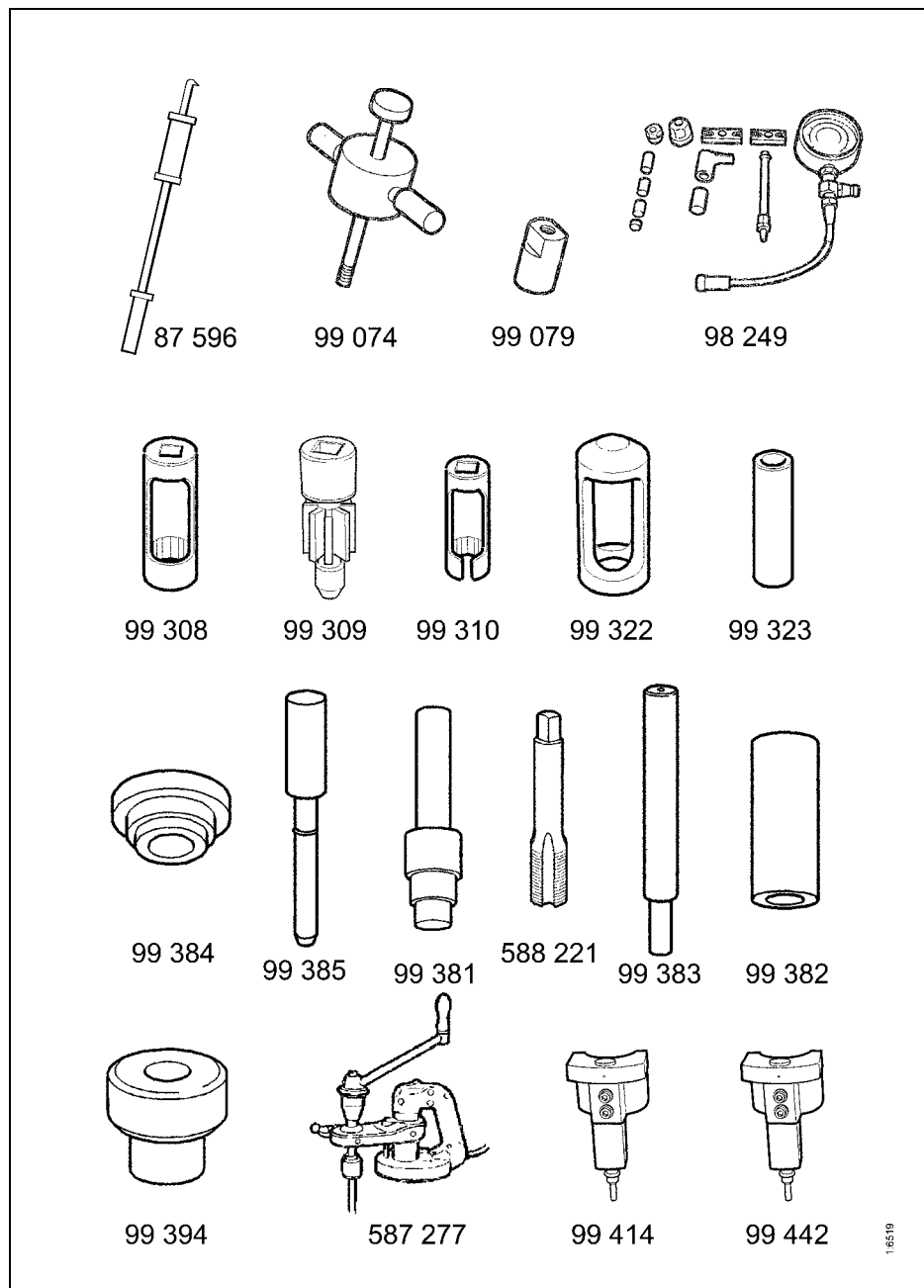
# Cabeçote do cilindro



1:5518

- |                                |                                      |   |
|--------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1. Terminal da válvula         | 16. Eixo                             | 30. Rebite-bujão                            |
| 2. Pino                        | 17. Suporte do mancal                | 31. Junta                                   |
| 3. Parafuso                    | 18. Balancim para unidade de injeção | 32. Válvula de escape                       |
| 4. Chaveta cônica              | 19. Parafuso de ajuste               | 33. Placa de inserção do assento de válvula |
| 5. Arruela da mola de válvula  | 20. Porca sextavada                  | 34. Válvula de admissão                     |
| 6. Mola de válvula             | 21. Balancim                         | 35. Parafuso flangeado                      |
| 7. Mola de válvula             | 22. Luva espaçadora (bomba injetora) | 36. Parafuso flangeado                      |
| 8. Vedação da haste da válvula | 23. Parafuso de ajuste               | 37. Tampa das válvulas, seção superior      |
| 9. Guia de válvula             | 24. Porca sextavada                  | 38. Junta da tampa das válvulas             |
| 10. Luva                       | 25. Balancim                         | 39. Tampa das válvulas, seção inferior      |
| 11. Chaveta cônica             | 26. Bujão côncavo                    | 40. Junta da tampa das válvulas             |
| 12. Arruela da mola de válvula | 27. Unidade de injeção               |   |
| 13. Mola de válvula            | 28. Cabeçote do cilindro             |   |
| 14. Rebite-bujão               | 29. Pino                             |   |
| 15. Parafuso                   |                                      |   |

## Ferramentas especiais



87 596	Extrator	99 381	Mandril
98 249	Equipamento de teste de compressão	99 382	Mandril
99 074	Extrator de impacto	99 383	Mandril
99 079	Adaptador para 99 074	99 384	Mandril
99 308	Soquete	99 385	Luva
99 309	Ferramenta de giro	99 394	Guia
99 310	Soquete	99 414	Ferramenta de ajuste
99 322	Mandril de pressão	99 442	Ferramenta de ajuste
99 323	Mandril de montagem	587 277	Fresadora do assento da válvula
		588 221	Mandril



## Folgas das válvulas (motores com bomba injetora)

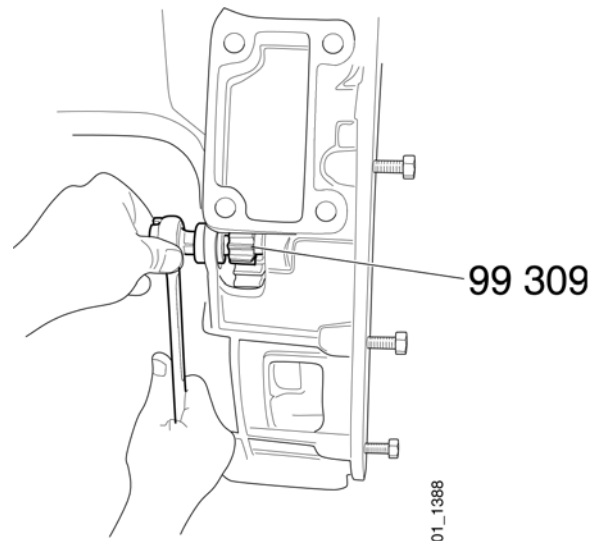
### Verificações e ajustes

Verifique a folga da válvula. A folga das válvulas de admissão deve ser 0,45 mm e a folga das válvulas de escape deve ser 0,70 mm quando o motor está frio.

Pode-se utilizar os seguintes métodos alternativos de ajuste:

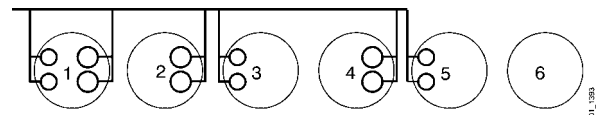
- I. Ajuste todas as quatro válvulas para cada cilindro quando estar no TDC após a compressão. Comece com o cilindro 1 e gire a árvore de manivelas 1/3 de volta de cada vez com a ferramenta de giro 99 309 na seguinte ordem de injeção.

1-5-3-6-2-4



- J. Coloque o cilindro 1 exatamente no TDC após o curso de compressão. Agora é possível ajustar as seguintes válvulas:

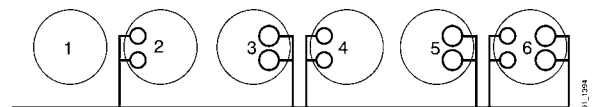
- cil. 1 admissão e escape
- cil. 2 admissão
- cil. 3 escape
- cil. 4 admissão
- cil. 5 escape



○ Válvula de admissão  
⊗ Válvula de escape

Gire a árvore de manivelas exatamente uma revolução para ajustar o TDC para o cilindro 6. Agora é possível ajustar as válvulas restantes:

- cil. 2 escape
- cil. 3 admissão
- cil. 4 escape
- cil. 5 admissão
- cil. 6 escape e admissão



○ Válvula de admissão  
⊗ Válvula de escape

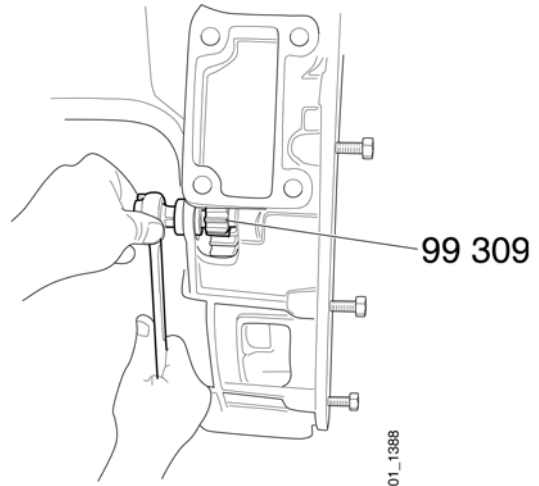
## Ajuste da folga da válvula e unidades de injeção (motores com unidade de injeção PDE)

**Nota:** Verifique e ajuste a folga da válvula e as unidades de injeção ao mesmo tempo e com o motor frio.

### Verificação e ajuste da folga da válvula

1. Gire o volante (no sentido anti-horário) com a ferramenta 99 309 para que as marcas no volante possam ser vistas na abertura inferior na carcaça do volante. Veja a tabela na página seguinte para a ordem do ajuste.
2. Verifique a folga da válvula com um calibre de lâminas e, se for necessário, use o parafuso de ajuste no balancim para estabelecer a folga correta. A folga das válvulas de admissão deve ser 0,45 mm e a folga das válvulas de escape deve ser 0,70 mm quando o motor está frio. As válvulas de admissão são acionadas pelos balancins curtos e as válvulas de escape pelos balancins compridos. Assegure-se de que o terminal da válvula esteja repousando corretamente nas válvulas.
3. Ajuste a unidade de injeção de acordo com a ordem do ajuste na tabela e *Ajuste das unidades de injeção*.
4. Se a leitura não pode ser efetuada pela parte de baixo, mas somente pela abertura superior: Comece com a posição TDC Up e gire o volante do motor 120° no sentido anti-horário (1/3 de volta) a um tempo, observe a mudança da válvula e ajuste as válvula de acordo com a tabela abaixo.

**Importante!** As marcas no volante do motor são somente válidas quando é efetuada a leitura pela parte de baixo.



## Ordem de ajuste:

Marca no volante (lendo desde abaixo)	Mudança da válvula no cilindro	Ajuste das válvulas no cilindro	Ajuste do balancim do injetor no cilindro
TDC Down (0°)	1	6	2
120°	5	2	4
240°	3	4	1
TDC Down (0°)	6	1	5
480°	2	5	3
600°	4	3	6

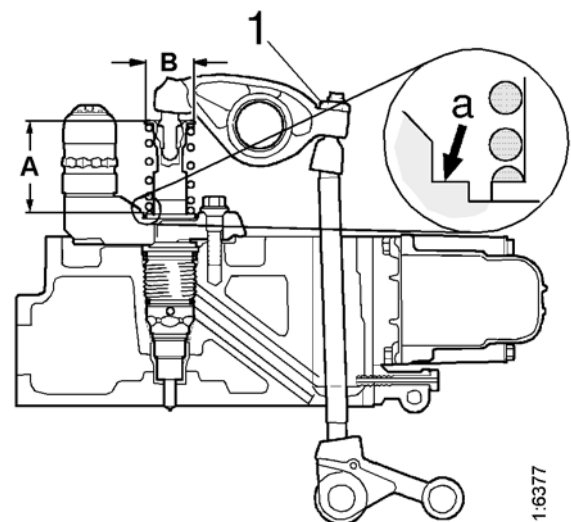
## Ajuste das unidades de injeção, PDE31 e PDE32

**Importante!** A unidade de injeção PDE31 é ajustada com a ferramenta de ajuste 99 414 ou com um compasso deslizante digital. A unidade de injeção PDE32 é ajustada com a ferramenta de ajuste 99 442 ou com um compasso deslizante digital. Esse ajuste é importante porque uma unidade de injeção incorretamente posicionada pode causar um desempenho fraco e possivelmente a pane.

Prenda o parafuso de ajuste 1 do balancim enquanto mede a distância entre o plano a e o topo da arruela da mola de válvula com um compasso deslizante digital.

A dimensão deve ser 66,9 mm para PDE31 e 69,9 mm para PDE32.

Veja a dimensão B na figura para identificar o injetor.



Dimensão A = PDE31: 66,9 +/- 0,1 mm

PDE32: 69,9 +/- 0,1 mm

Dimensão B = PDE31: 36,5 mm

PDE32: 38,8 mm

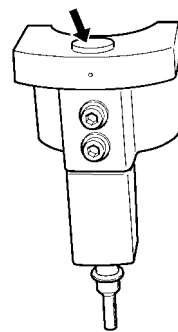
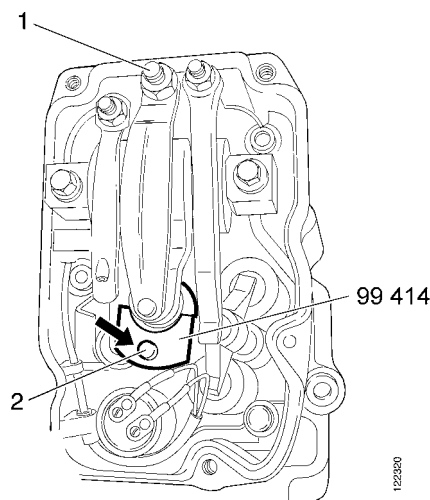
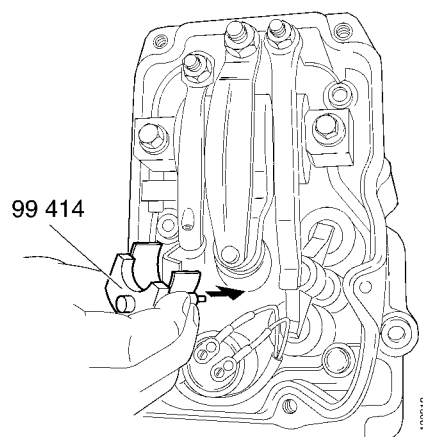


## ATENÇÃO!

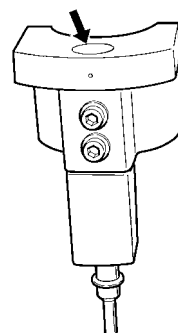
Tome cuidado quando estiver fazendo o ajuste se a dimensão estiver bem longe da dimensão de ajuste. A mola foi pré-tensionada e pode causar ferimentos caso se solte.

### PDE31

1. Posicione a ferramenta de ajuste 99 414 com a placa de metal em volta da mola do injetor.
2. Ajuste a dimensão A com precisão usando simultaneamente um dedo para sentir se o pistão pequeno 2 está nivelado com a superfície superior plana da ferramenta. É possível sentir diferenças de menos de um décimo de um milímetro.
3. *Se a ferramenta 99 414 não estiver disponível:* Meça a distância entre o plano a e o topo da arruela da mola de válvula com um compasso deslizante digital. Ajuste a posição do balancim com ajuda do parafuso de ajuste até a dimensão ser  $66,9 \pm 0,1$  mm.
4. Aperte a porca autotravante a 39 Nm.
5. Veja *Ordem de ajuste* na página 6 para verificação/ajuste dos balancins do injetor.



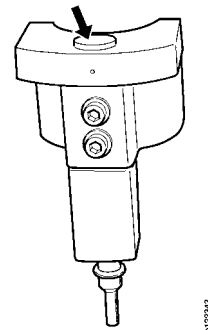
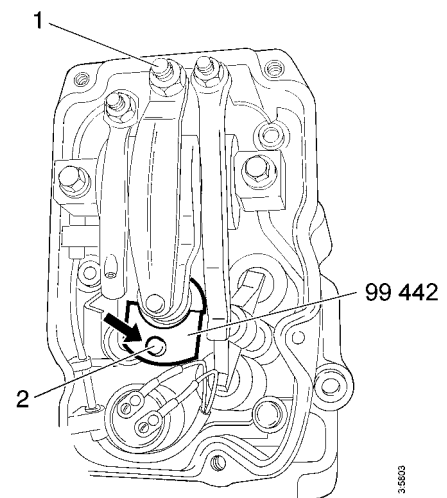
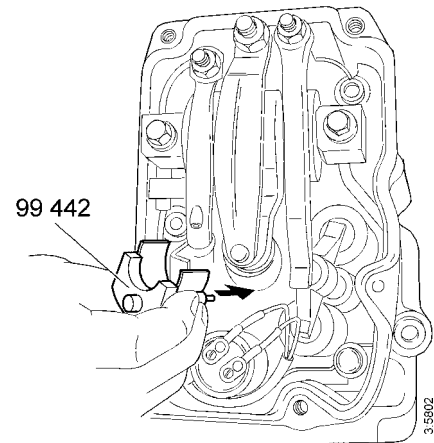
*Pistão acima ou abaixo da superfície plana. O ajuste é necessário.*



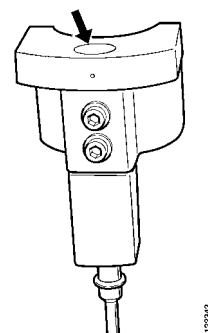
*Pistão nivelado com a superfície plana. O ajuste está correto.*

## PDE32

1. Posicione a ferramenta de ajuste 99 442 com a placa de metal em volta da mola do injetor.
2. Ajuste a dimensão A com precisão usando um dedo simultaneamente para sentir se o pistão pequeno 2 está nivelado com a superfície superior plana da ferramenta. É possível sentir diferenças de menos de um décimo de um milímetro.
3. Se a ferramenta 99 442 não estiver disponível: Meça a distância entre o plano a e o topo da arruela da mola de válvula com um compasso deslizante digital. Ajuste a posição do balancim com ajuda do parafuso de ajuste até a dimensão ser  $69,9 \pm 0,1$  mm.
4. Aperte a porca autotravante a 39 Nm.
5. Veja *Ordem de ajuste* na página 6 para verificação/ajuste dos balancins do injetor.



*Pistão acima ou abaixo da superfície plana. O ajuste é necessário.*



*Pistão nivelado com a superfície plana. O ajuste está correto.*

## Compressão

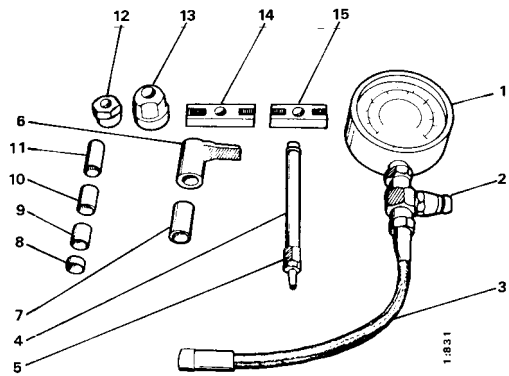
### Medição

O equipamento de teste de compressão é usado para verificar de modo rápido e simples o desgaste e os danos principalmente nas válvulas do cabeçote do cilindro, mas também nas camisas de cilindro e anéis do pistão.

Os resultados servem somente para a comparação entre os cilindros. Uma compressão mais baixa em um ou mais cilindros é um sinal de desgaste anormal ou dano.

O equipamento de teste de compressão pode ser usado em muitos tipos de motor com ajuda de vários acessórios.

**Importante!** *A bateria deve ter um nível de tensão adequado para poder efetuar um teste de compressão confiável.*



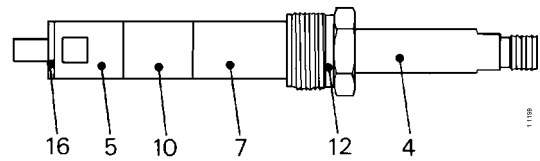
*Equipamento de teste de compressão 98 249*

1. Manômetro
2. Válvula de reajuste
3. Mangueira de metal flexível
4. Barra de medição
5. Diâmetro da luva final 21 mm
6. Luva espaçadora com ressalto de apoio
7. Luva espaçadora com ressalto
8. Luva espaçadora, comprimento de 6 mm
9. Luva espaçadora, comprimento de 19 mm
10. Luva espaçadora, comprimento de 25 mm
11. Luva espaçadora, comprimento de 38 mm
12. Porca capa
13. Porca de soquete roscada
14. Garfo grande
15. Garfo pequeno

**Nota:** **Instale as capas protetoras nos suportes da válvula distribuidora na bomba injetora e também nos injetores para protegê-los contra sujeira.**

3. Remova as tampas das válvulas.
4. Solte e remova os injetores e as arruelas de cobre.
5. Gire o motor várias vezes com o motor de partida para remover qualquer fuligem solta nos cilindros.

6. Conecte o equipamento de teste de compressão na abertura da injeção em um dos cilindros. A arruela de cobre **16** deve ser colocada entre o equipamento de teste de compressão e a parte inferior da abertura do injetor.
7. Ligue o motor com o motor de partida e leia o valor no manômetro. Anote o valor.
8. Reajuste o manômetro pressionando no botão de reajuste **2**.
9. Mova o equipamento de teste para o próximo cilindro e continue de acordo com os pontos 5-8.
10. Avalie os valores e que outras medidas devem ser tomadas no motor. Se um ou mais cilindros tiver uma pressão de compressão mais baixa, você deve verificar os componentes tais como válvulas, camisas de cilindro e anéis do pistão.

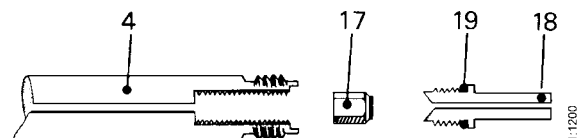


4. Barra de medição
5. Diâmetro da luva final 21 mm
7. Luva espaçadora com ressalto
10. Luva espaçadora, C = 25 mm
12. Porca capa (use o soquete 98 542 para apertar)
16. Arruela de cobre

## Limpeza da barra de medição

A barra de medição **4** tem uma válvula de retenção que, no caso de vazamento, deve ser limpa como indicado a seguir:

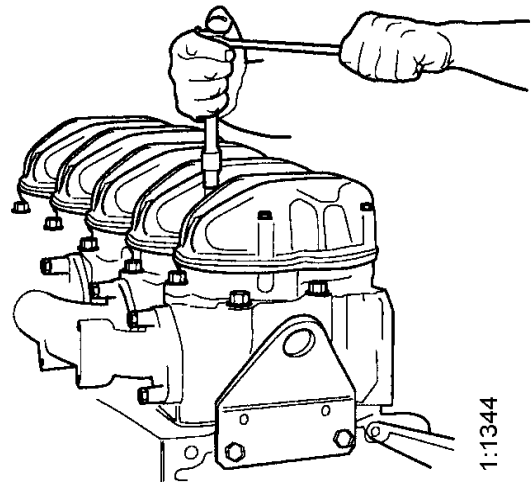
1. Desaparafuse o assento da válvula **18**.
2. Remova toda a fuligem da válvula **17** e do assento de válvula **18**. Não arranhe as superfícies correspondentes. Utilize ar comprimido para limpar a barra de medição **4** internamente.
3. Monte as peças novamente. Assegure-se de que o anel de vedação-O **19** não está danificado. Aparafuse o assento da válvula **18** bem firme para o assento vedar contra a barra de medição **4**.



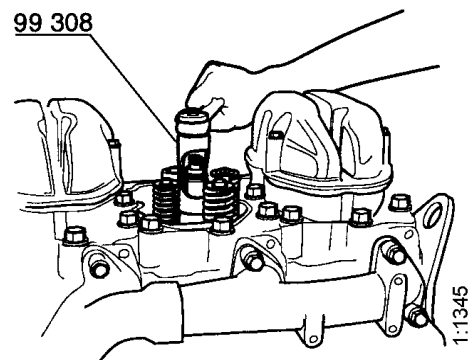
4. Barra de medição
17. Válvula
18. Assento da válvula
19. Anel de vedação-O

## Remoção do cabeçote do cilindro (motores com bomba injetora)

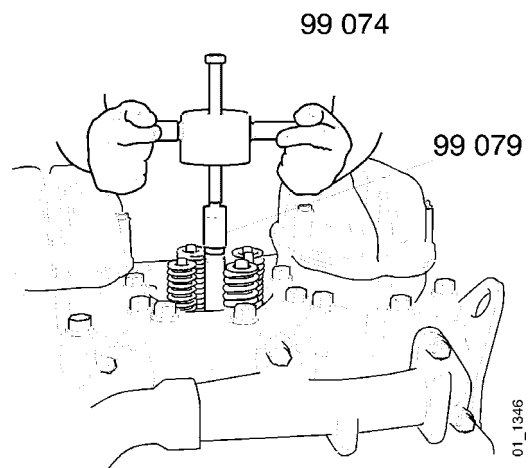
1. Drene o líquido de arrefecimento do motor e, se aplicável, do circuito de ar de admissão.
2. DI12: Solte as entradas e saídas de ar e água do radiador de ar e a seguir solte os parafusos do radiador de ar. DC12: Remova as braçadeiras do tubo de admissão do coletor de admissão.
3. Remova o coletor de admissão e o turbocompressor.
4. Remova os protetores de calor e o coletor de escape.
5. Solte e remova os tubos de pressão usando a ferramenta 99 310.
6. Insira bujões de proteção nos terminais dos tubos de pressão e coloque capas protetoras nos injetores e na bomba injetora.
7. Remova o tubo de respiro do sistema de arrefecimento.



**Nota: Todos os componentes do mecanismo da válvula devem ser reinstalados nas suas posições originais. Por isso, marque as peças à medida que são removidas.**



8. Remova a seção superior da tampa das válvulas. Tome cuidado para não deixar as peças caírem no motor.
9. Remova o eixo, balancins, suporte do mancal, terminais da válvula e hastes do tucho.
10. Remova a seção inferior da tampa das válvulas.
11. Solte a porca do injetor com o soquete 99 308.
12. Extraia os injetores com as ferramentas 99 074 e 99 079.
13. Remova os parafusos do cabeçote do cilindro e a seguir o cabeçote. Marque os cabeçotes do cilindro se for remover mais do que um ao mesmo tempo.
14. Tampe o motor para protegê-lo contra objetos estranhos, etc.





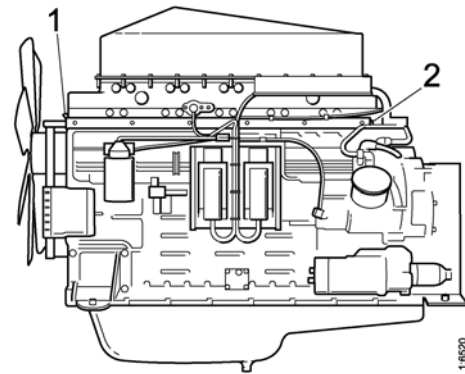
## Remoção do cabeçote do cilindro (motores com unidade de injeção PDE)

1. Abra o nível de sangria e drene o sistema de combustível soltando o parafuso banjo no lado de trás do coletor de combustível.



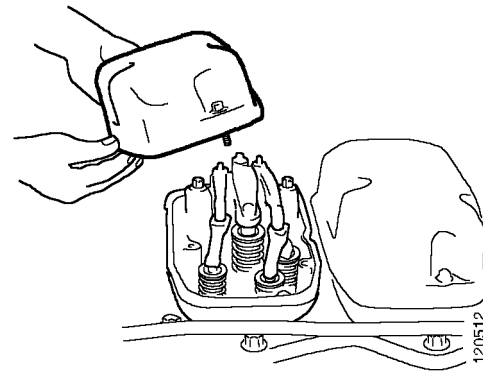
**ATENÇÃO!**

O sistema de combustível deve estar vazio, senão o combustível poderá entrar nos cilindros, o que resultará em um grande risco de bloqueio hidráulico. Se o combustível entrar na câmara de combustão, remova o combustível imediatamente com uma bomba.

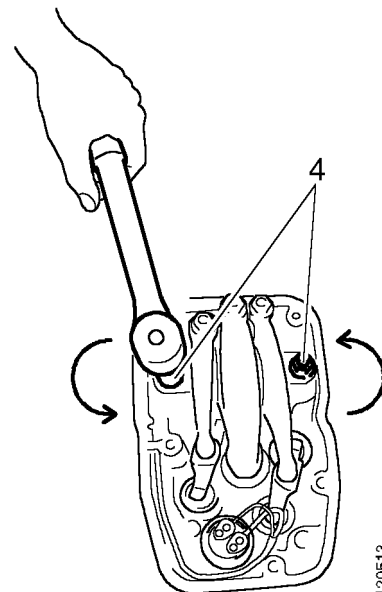


1. Nível de sangria
2. Parafuso banjo

2. Limpe a tampa das válvulas e a área adjacente.
3. Remova a seção superior da tampa das válvulas.



4. Libere a pressão nas válvulas soltando os parafusos no eixo do balancim alternadamente.



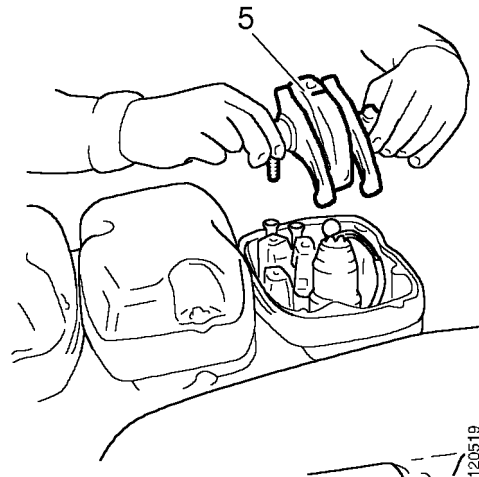


**ATENÇÃO!**

Não se incline sobre o motor quando estiver removendo o eixo do balancim. A mola da unidade de injeção foi pré-tensionada e poderá se soltar, causando ferimentos pessoais.

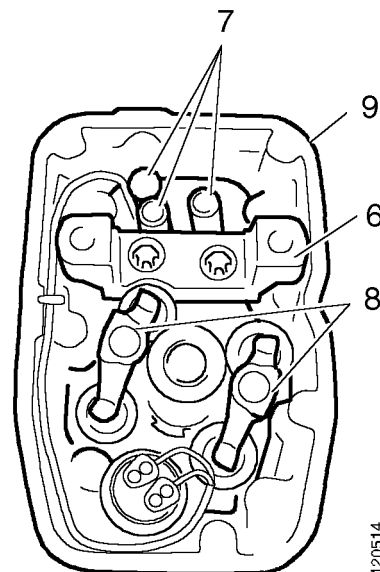
**Nota:** Se a mola se soltar da unidade de injeção, substitua a unidade de injeção.

5. Remova o eixo do balancim.
6. Remova o suporte do mancal.
7. Remova as hastes do tucho.

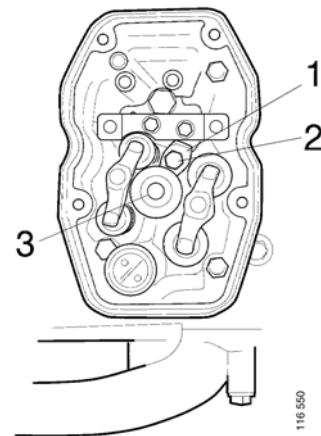


**Nota:** A haste do tucho da unidade de injeção é presa com um anel de segurança. Dê uma sacudida e puxe cuidadosamente na haste do tucho para soltá-la.

8. Remova os terminais da válvula.
9. Remova a tampa inferior das válvulas.

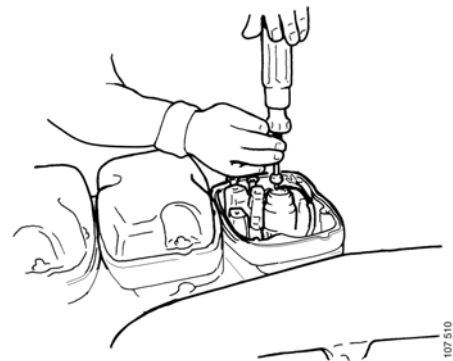


10. Remova o parafuso do grampo em garfo que prende a unidade de injeção.



1. Grampo em garfo  
2. Parafuso do grampo em garfo  
3. Unidade de injeção

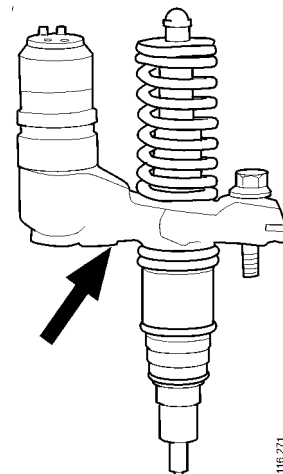
11. Solte os cabos na unidade de injeção. Os parafusos não podem ser removidos mas devem ser soltos o quanto possível.



**Nota: Não levante a unidade de injeção pela mola. A mola poderá se soltar.**

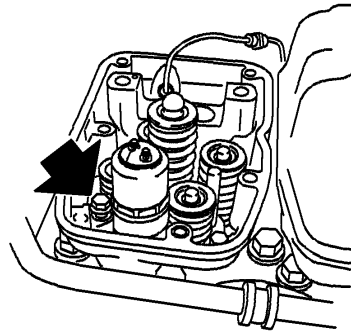
12. Vire a unidade de injeção no sentido anti-horário até parar. Coloque o extrator 87 596 entre a válvula solenóide e a extremidade da tampa inferior das válvulas, conforme ilustrado.

**Nota: Se o extrator for colocado diretamente embaixo da válvula solenóide, existe um risco de a válvula solenóide quebrar.**



*Coloque o extrator conforme indicado pela seta.*

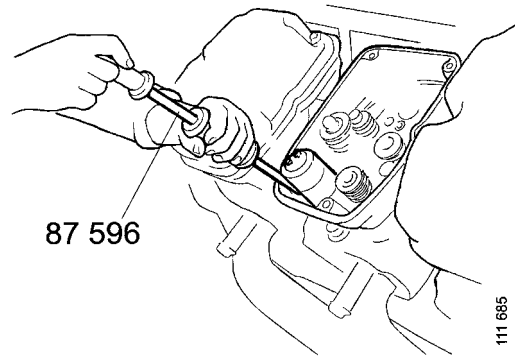
13. Será mais fácil posicionar o extrator se um dos parafusos da tampa inferior das válvulas for removido.



14. Remova a unidade de injeção. Se a unidade de injeção estiver emperrada, bata cuidadosamente com um martelo de borracha na carcaça da válvula solenóide.

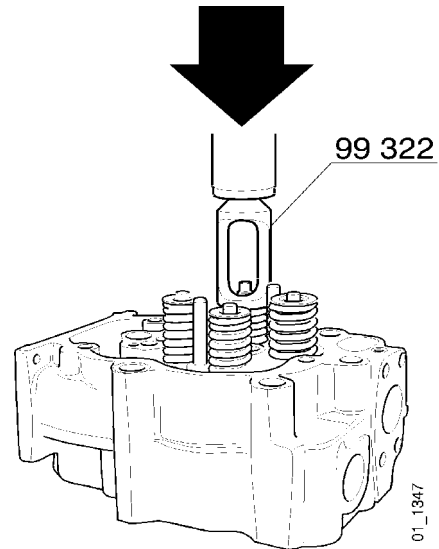
**Importante!** *A unidade de injeção não deve ser desmontada. Substitua a unidade inteira.*

15. Remova a arruela de vedação do fundo do assento do injetor (no caso de ali ter permanecido quando a unidade de injeção foi removida).
16. Solte o coletor de admissão, coletor de combustível, tubo de respiro do sistema de arrefecimento e o coletor de escape.
17. Remova o cabeçote do cilindro. Marque os cabeçotes do cilindro se estiver removendo mais do que um ao mesmo tempo.



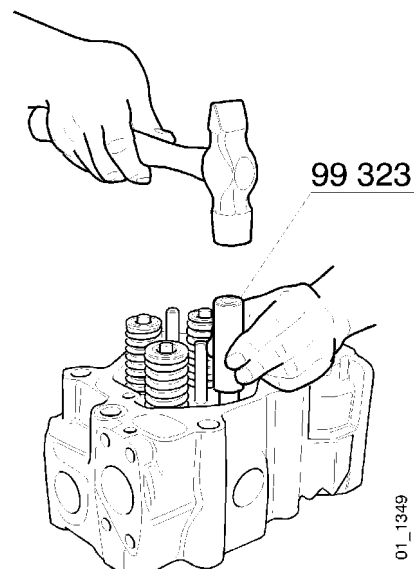
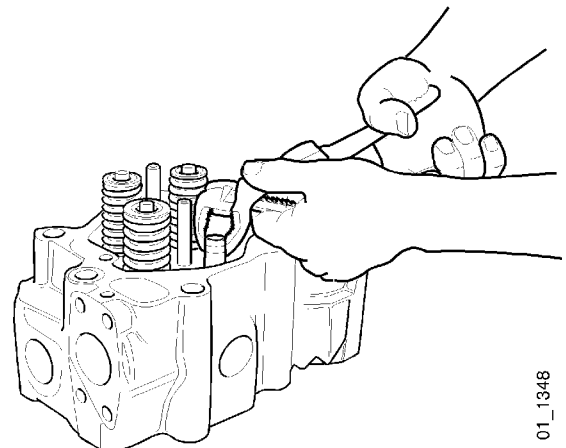
## Desmontagem

1. Remova as chavetas cônicas, arruelas da mola de válvula, molas e válvulas. Pressione a mola com a ferramenta 99 322 em uma prensa de modo que as chavetas cônicas possam ser removidas.
2. Marque e coloque as válvulas em uma cremalheira de modo que elas possam ser reinstaladas na mesma posição no cabeçote do cilindro.
3. Marque os cabeçotes do cilindro se for remover mais do que um ao mesmo tempo.



## Substituição da vedação da haste da válvula

1. Remova a válvula.
2. Remova a vedação da haste da válvula com um alicate.
3. Instale a válvula.
4. Insira uma nova vedação da haste com cuidado usando a ferramenta 99 323 e um martelo.



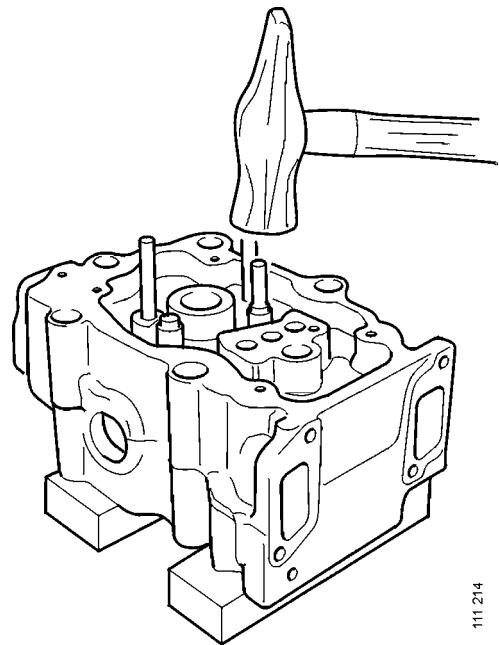
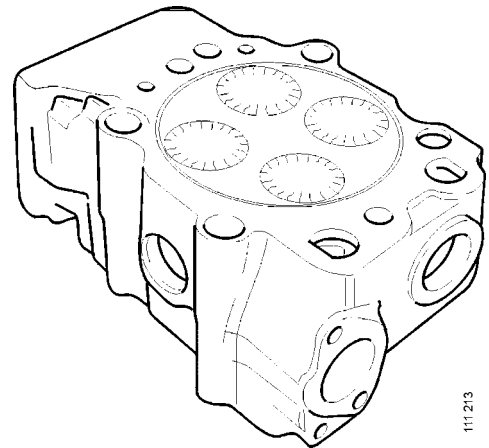
## Substituição dos assentos da válvula

1. Remova as placas de inserção do assento de válvula. Use uma válvula descartada esmerilhada de tal modo que o diâmetro do disco é um pouco menor que o diâmetro interno do assento.
2. Instale a válvula e solde em volta dela com um soldador elétrico. Esfrie com água. Vire o cabeçote do cilindro e bata na haste da válvula para a válvula e a placa de inserção do assento se soltarem.



**ATENÇÃO!**

Use óculos de proteção. Vire o cabeçote do cilindro sempre com a parte de baixo orientada para baixo enquanto bate na placa de inserção do assento de válvula para removê-la. Do contrário, existe um risco de lascas de metal soltas causarem ferimentos pessoais.

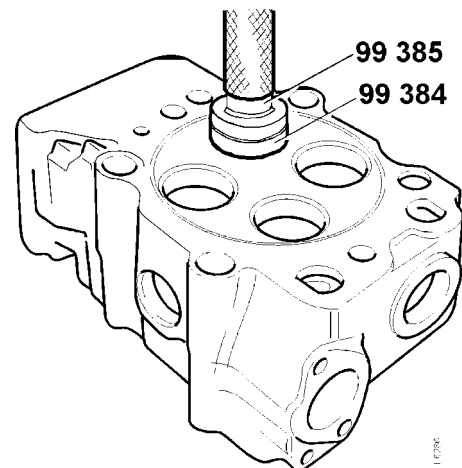


3. Instale novas placas de inserção do assento de válvula. Use o mandril 99 384 e o mandril 99 385. Esfrie o primeiro mandril e o assento da válvula até aprox. -80°C em gelo seco ou com ar líquido. Esta instalação deve ser efetuada rapidamente.



**ATENÇÃO!**

Tome cuidado com os líquidos de arrefecimento e os componentes esfriados acima mencionados. Existe um risco de ocorrer ferimentos por congelamento.

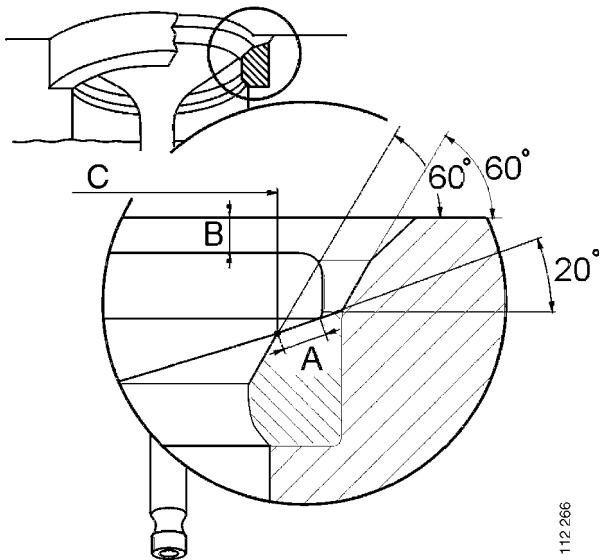


É possível instalar placas de inserção sobredimensionadas se a posição da placa foi danificada.

Se este for o caso, o assento deve ser usinado com a fresadora 587 277.

## Usinagem da placa de inserção do assento de válvula

### Valores de usinagem

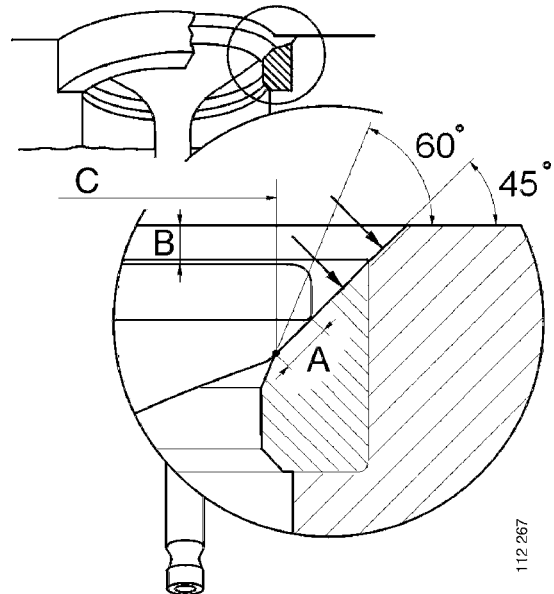


#### Válvula de admissão

$A = 1,9-2,6 \text{ mm}$

$B = 0,75-1,8 \text{ mm}$

$C = \text{diâmetro, } 39,8 \pm 0,5 \text{ mm (valor de ajuste para ferramenta de usinagem)}$



#### Válvula de escape

$A = 1,8-2,6 \text{ mm}$

$B = 0,66-1,8 \text{ mm}$

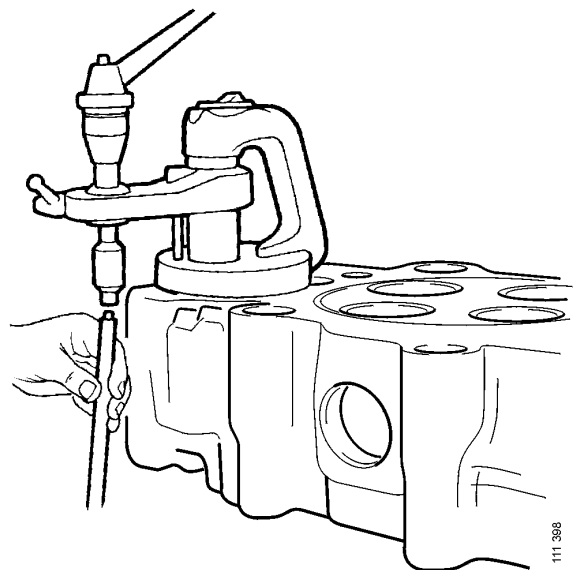
$C = \text{diâmetro, } 37,9 \pm 0,5 \text{ mm (valor de ajuste para ferramenta de usinagem)}$

### Descrição de serviço

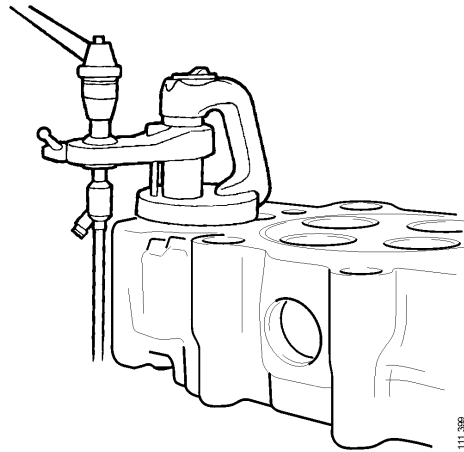
A descrição a seguir é válida para a fresadora do assento da válvula 587 277.

Veja Especificações e acima para ver os valores de usinagem e placas de inserção do assento sobredimensionadas.

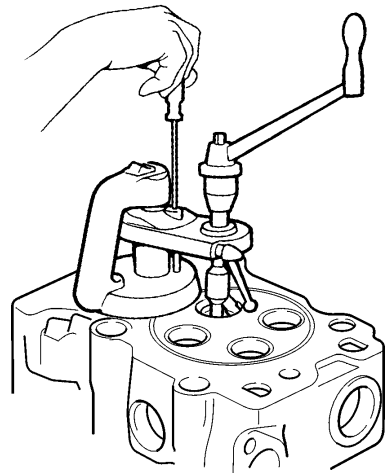
1. Verifique se a superfície de contato e a base magnética estão lisas e limpas. Limpe as buchas da válvula.
2. Selecione a maior haste que desliza facilmente no guia de válvula. Insira a haste guia e vire o parafuso de avanço até sua posição mais alta.



3. Selecione e instale a fresadora.



4. Solte a trava de ação rápida e mova a placa do pivô para a posição superior com o parafuso de ajuste.



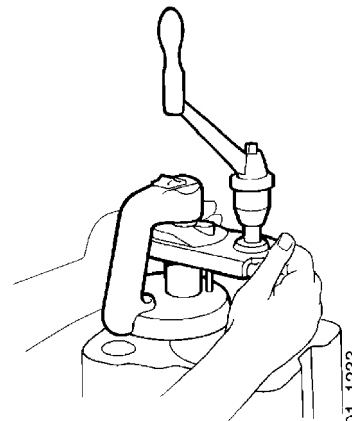
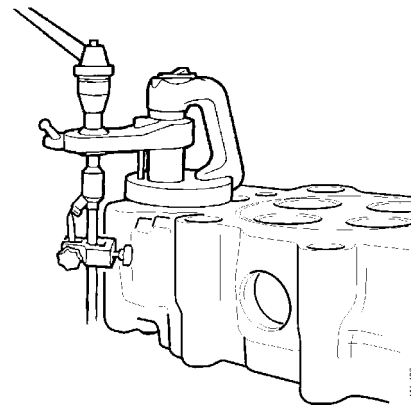
5. Ajuste o indicador no ajustador da fresadora com uma válvula.

6. Ajuste a fresadora. Diâmetro 37,9 mm ou 39,8 mm, veja Valores de usinagem.

7. Desconecte a base magnética (posição 2). Introduza a haste guia na bucha da válvula. Ajuste a placa do pivô de modo que a distância entre a fresadora e o assento da válvula seja aproximadamente 1 mm. Centre a ferramenta com precisão.

8. Conecte a base magnética (posição 1).

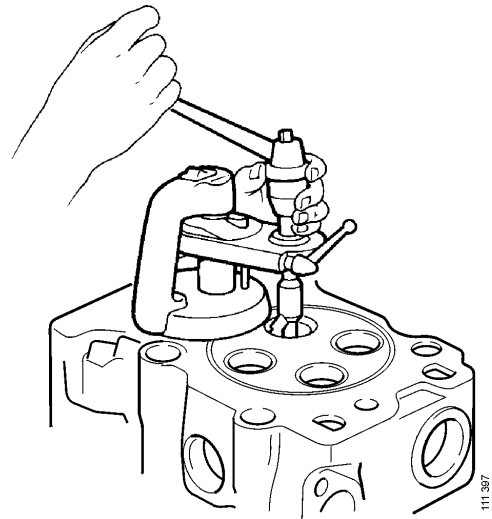
9. Aplique a trava de ação rápida. Assegure-se de que a manivela possa ser girada facilmente. Se não, centre a ferramenta novamente.





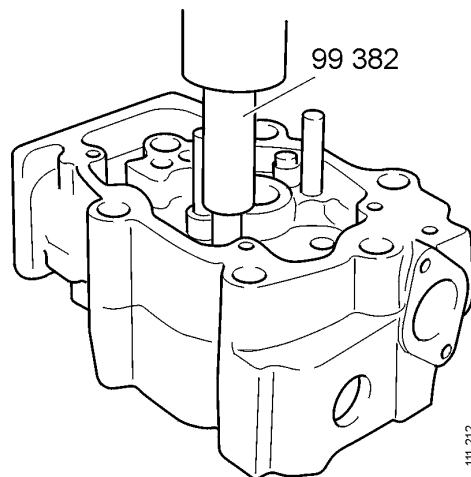
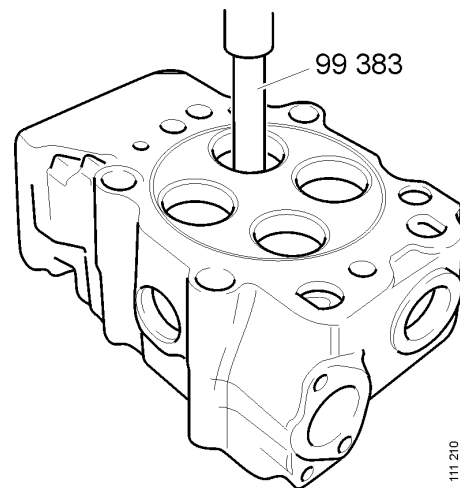
10. Usine o assento da válvula acionando no sentido horário enquanto vira o parafuso de avanço. Nunca acione no sentido anti-horário porque isso pode danificar a fresadora. Lubrifique com óleo para corte durante o procedimento.
11. Quando a usinagem do assento da válvula estiver completa, reduza a pressão de corte virando a manivela 2-3 vezes sem avançar. Continue em seguida a virar a manivela enquanto vira o parafuso de avanço no sentido anti-horário. A fresadora do assento da válvula está agora pronta para o próximo assento.

Os assentos da válvula também podem ser usinados com as ferramentas do jogo 587 061.



## Substituição dos guias de válvula

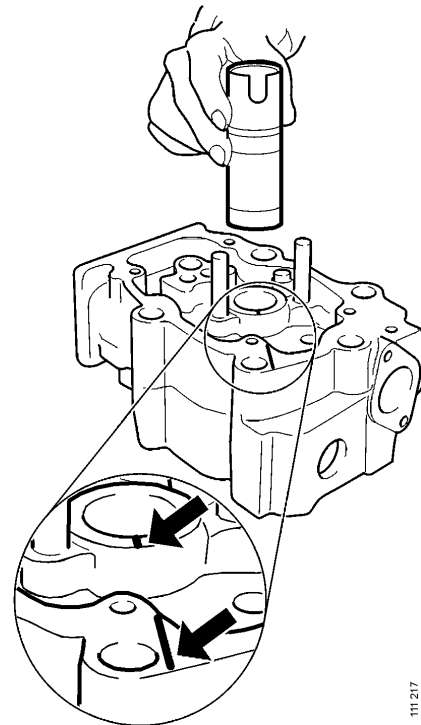
1. Remova os guias de válvula com o mandril 99 383.
2. Pressione os guias novos com o mandril 99 382. Pressione o guia tanto quanto o mandril permitir, i.e. até ele encostar no assento da mola no cabeçote do cilindro.



## Substituição das luvas do injetor (motores com bomba injetora)

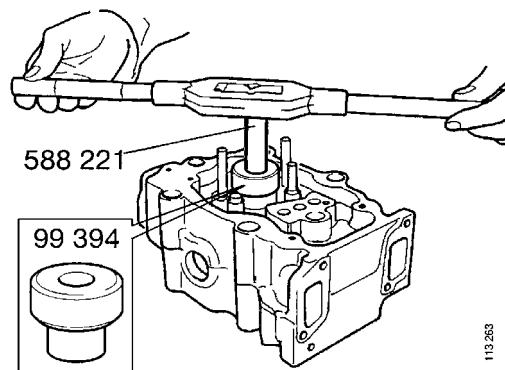
- O cabeçote do cilindro deve ser removido quando substituindo a luva do injetor.
- As válvulas não precisam ser removidas.
- A ilustração mostra o cabeçote do cilindro com as válvulas removidas para demonstrar com clareza o trabalho descrito.

**Importante!** Marque a posição da canaleta na luva do cabeçote do cilindro conforme ilustrado. A luva nova deve se assentar na mesma posição para assegurar que os dutos de vazamento de óleo / de retorno não sejam bloqueados.



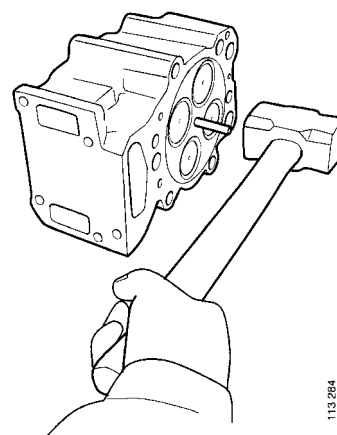
111 217

1. Rosque a parte do fundo da luva com o mandril 588 221 e o guia 99 394.



113 263

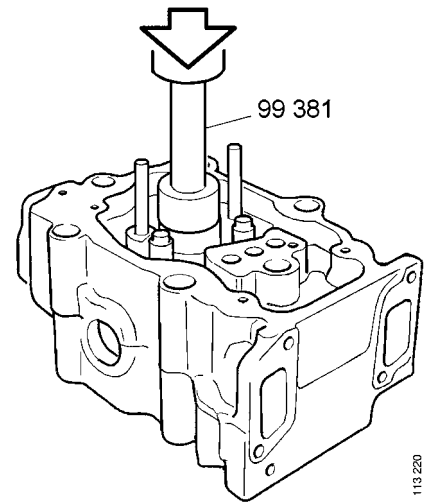
2. Extraia o mandril e a luva batendo por baixo. Use uma barra de metal de 100 mm com um diâmetro de 9 mm.



113 264

3. Desengraxe e verifique as superfícies de contato da luva e do cabeçote do cilindro. Alise todas as rebarbas e irregularidades que possam arranhar a luva.
4. Desengraxe a luva nova do injetor e aplique um filete fino de composto de vedação 561 200 nas superfícies de contato da luva e do cabeçote do cilindro.
5. Empurre a luva para dentro com o mandril 99 381.

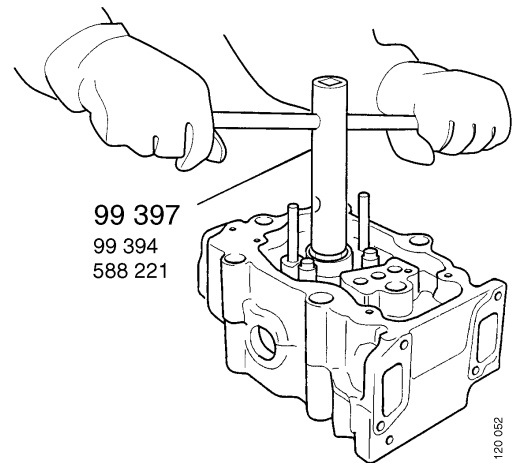
**Importante!** *Assegure-se de que a canaleta na luva seja localizada de acordo com a marcação.*



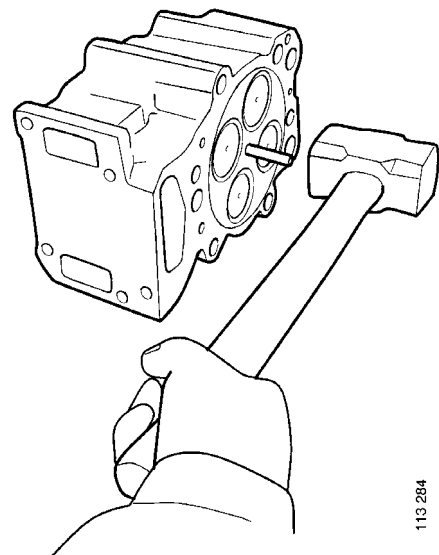
## Substituição das luvas da unidade de injeção PDE

- O cabeçote do cilindro deve ser removido quando substituindo a luva do injetor.
- As válvulas não precisam ser removidas.
- A ilustração mostra o cabeçote do cilindro com as válvulas removidas para demonstrar com clareza o trabalho descrito.

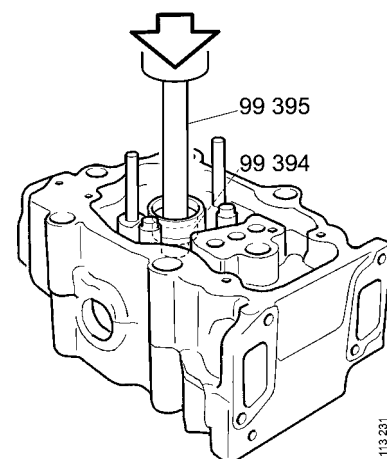
1. Rosque a parte do fundo da luva com o mandril 588 221 e o guia 99 394.



2. Extraia o mandril e a luva batendo por baixo. Use uma barra de metal de 100 mm com um diâmetro de 9 mm.
3. Desengraxe e verifique as superfícies de contato da luva e do cabeçote do cilindro. Alise todas as rebarbas e irregularidades que possam arranhar a luva.
4. Desengraxe a luva nova do injetor e aplique um filete fino de composto de vedação 561 200 nas superfícies de contato da luva e do cabeçote do cilindro.

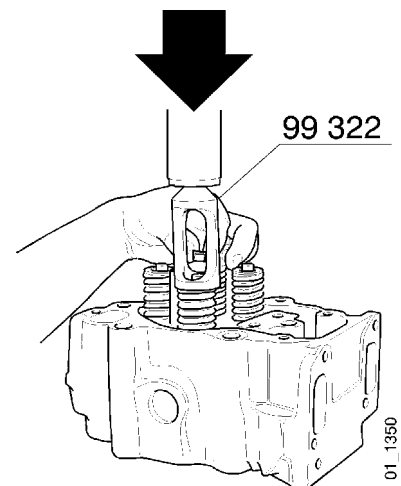


5. Pressione a luva com o mandril 99 395 e o guia 99 394.



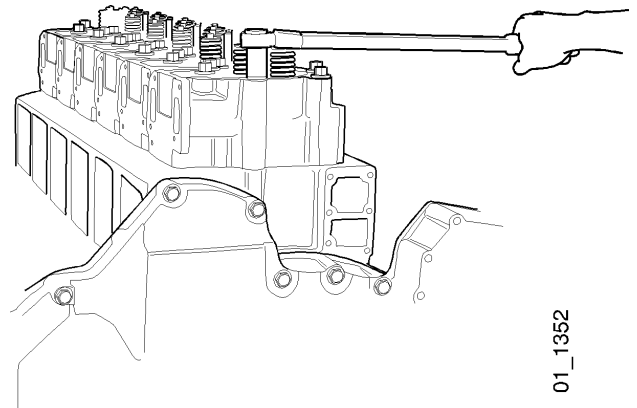
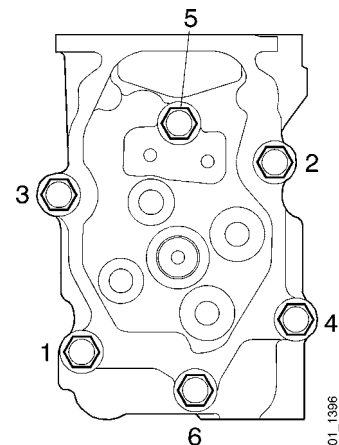
## Montagem

1. Lubrifique bem todas as peças com óleo de motor antes da montagem.
2. Instale as válvulas nos seus guias e posicione o cabeçote do cilindro em uma prensa.
3. Instale as molas da válvula e arruelas da mola de válvula.
4. Comprima as molas com o mandril de pressão 99 322 e instale as chavetas cônicas, certificando-se de que elas encaixam nas suas posições corretas.
5. Lubrifique as roscas nos parafusos do cabeçote do cilindro e a superfície embaixo do cabeçote.



## Instalação (todos os motores)

1. Verifique a altura da camisa, consulte *Medição da altura da camisa de cilindro*.
2. Instale uma junta do cabeçote do cilindro nova.
3. Instale o cabeçote do cilindro e assegure-se de que os pinos-guia caibam nos orifícios.
4. Os parafusos do cabeçote do cilindro podem ser reutilizados até 3 vezes. Por isso, certifique-se de que os parafusos não tenham mais que 2 furos no topo de suas cabeças. Se algum dos parafusos tiver 3 furos, ele deverá ser substituído por um novo.
6. Aperte os parafusos conforme a ordem fornecida na figura e em quatro etapas como indicado a seguir:
  - Aperte todos os parafusos a 60 Nm
  - Aperte todos os parafusos a 150 Nm
  - Aperte todos os parafusos a 250 Nm
  - E finalmente, aperte todos os parafusos mais 90°
  - Faça um furo no meio da cabeça do parafuso.



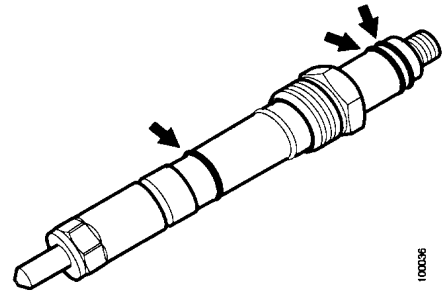
7. Instale a seção inferior da tampa das válvulas e aperte os parafusos a 26 Nm.

**Motores com bomba injetora:**

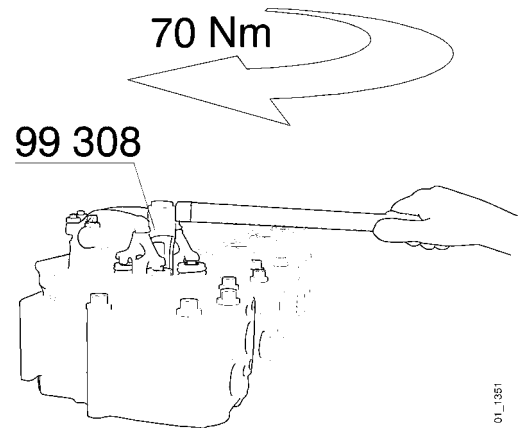
8. Instale o injetor com uma nova vedação e novos anéis de vedação-O lubrificados com o composto de montagem 815 368.

**Importante! Sempre instale anéis de vedação-O novos nos injetores que foram removidos.**

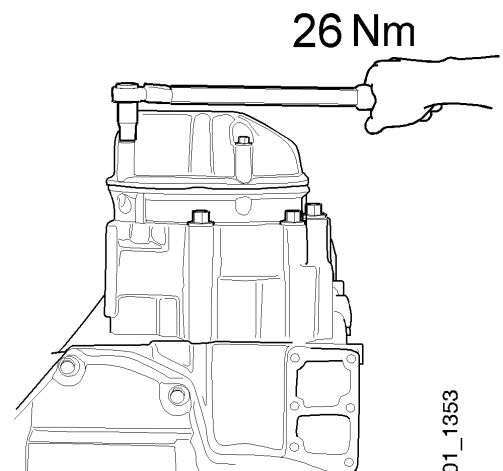
9. Use a ferramenta 99 308 e aperte a 70 Nm.



10. Instale os terminais da válvula, hastes do tucho, suporte do mancal e o eixo com balancins e aperte os parafusos a 105 Nm.
11. Verifique as folgas da válvula quando todos os cabeçotes do cilindro estarem posicionados. Consulte *Folga da válvula*.



12. Instale a seção superior da tampa das válvulas e aperte os parafusos a 26 Nm.

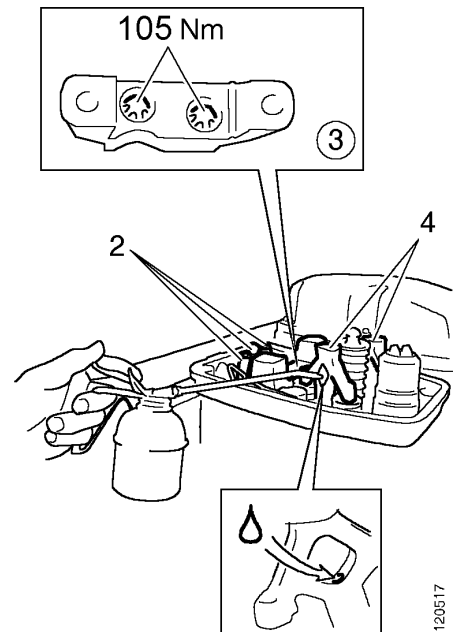


### Motores com unidade de injeção PDE:

1. Instale a unidade de injeção de acordo com a seção *Instalação da unidade de injeção*, passos 1-5 do módulo 03:04-02.
2. Instale as hastes do tucho.
3. Instale o suporte do mancal e aperte os parafusos a 105 Nm.
4. Instale os terminais da válvula.

### Importante! *Lubrifique os terminais da válvula com óleo de motor.*

5. Prosiga de acordo com a seção *Instalação da unidade de injeção*, passos 6-11 do módulo 03:04-02.

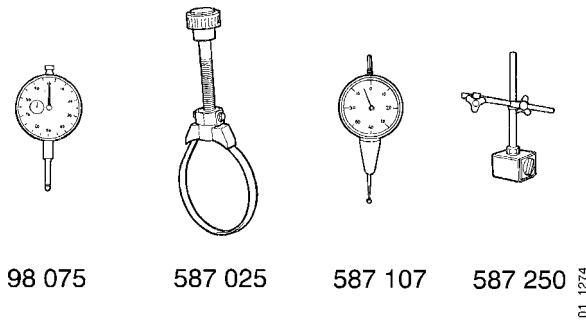


### Todos os motores:

1. Instale o coletor de escape e o turbocompressor com tubulações de óleo. Aperte as porcas e os parafusos a 59 Nm. Instale os protetores de calor.
2. Instale o tubo de respiro do sistema de arrefecimento.
3. DC12: Instale o coletor de admissão.
4. Instale os tubos de pressão e aperte as porcas com o soquete 99 310 a 20 Nm. Reinstale as braçadeiras do tubo de pressão.
5. DI12: Instale o coletor de admissão e radiador de ar e fixe os tubos de admissão e escape. Aperte os parafusos a 26 Nm. Consulte o módulo 02:01-02 ou 02:02-02 para ver uma descrição completa de como instalar o radiador de ar.
6. Prenda os tubos de pressão na parte traseira do radiador de ar.

# Turbocompressor

## Ferramentas especiais



98 075

587 025

587 107

587 250

98 075

Relógio  
comparador

587 025

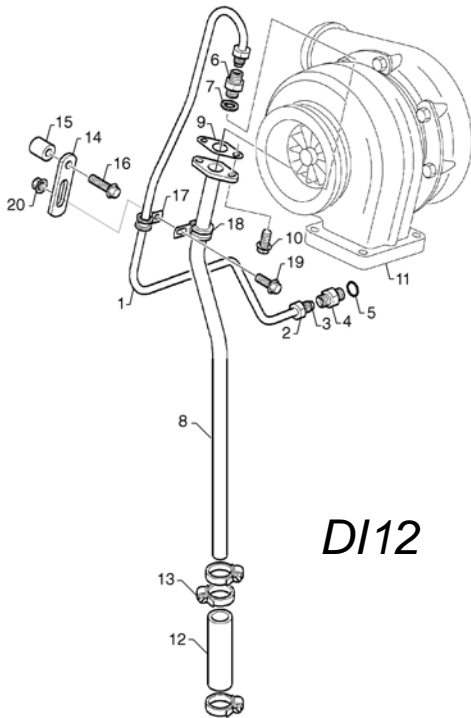
Alicate para filtros

587 107

Relógio  
comparador

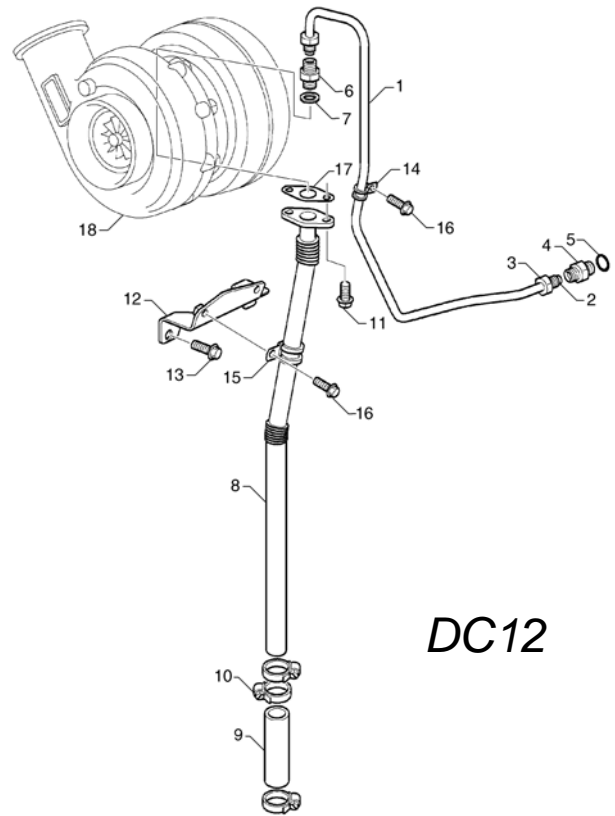
587 250

Base magnética



DI12

1:6511



DC12

1:6512

1. Tubo de óleo de lubrificação
2. Porca de união
3. Anel de penetração
4. União reta
5. Vedação
6. União reta
7. Junta
8. Tubo de retorno do óleo de lubrificação
9. Junta
10. Parafuso

11. Turbocompressor
12. Mangueira
13. Braçadeira da mangueira
14. Braçadeira
15. Bucha
16. Parafuso
17. Braçadeira
18. Braçadeira
19. Parafuso
20. Porca

1. Tubo de óleo de lubrificação
2. Anel de penetração
3. Porca de união
4. União reta
5. Vedação
6. União reta
7. Junta
8. Tubo de retorno do óleo de lubrificação
9. Mangueira

10. Braçadeira da mangueira
11. Parafuso
12. Suporte
13. Parafuso
14. Braçadeira
15. Braçadeira
16. Parafuso
17. Junta
18. Turbocompressor



## Generalidades

**Nota: Respeite sempre as demandas de limpeza ao trabalhar no turbocompressor. As conexões de admissão e saída do óleo não podem nunca ser deixadas abertas. Partículas estranhas na carcaça do mancal logo causarão uma pane total.**

## Vazamentos de óleo

Um filtro de ar bloqueado causará um vácuo excessivo no tubo de admissão. Existe assim um risco de o vapor do óleo ser sugado para fora da carcaça do mancal do turbocompressor.

Se o anel de vedação no lado da turbina estiver desgastado, os gases de escape terão a cor azul na marcha lenta.

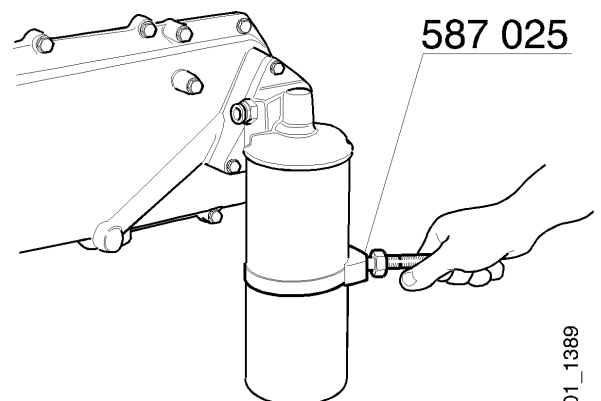
Se o tubo de drenagem de óleo do turbocompressor estiver danificado, a pressão do óleo de lubrificação poderá causar o vazamento de óleo através das vedações.

## Filtro de óleo

O turbocompressor gira com uma rotação alta, às vezes acima de 100.000 rpm.

O óleo lubrifica e esfria o turbocompressor. É muito importante que a lubrificação funcione bem. Não há um filtro do turbocompressor separado; o óleo é limpo pelo filtro de óleo do motor. Por esta razão, substitua o filtro de óleo e limpe o filtro de óleo de lubrificação de acordo com nossas instruções.

Use o alicate para filtros 587 025 quando removendo o filtro de óleo.



*Remoção do filtro de óleo*

Se o filtro de óleo de lubrificação não for limpo, o filtro de óleo será rapidamente bloqueado e a resistência ao fluxo no filtro aumentará.

Se isso acontecer, uma válvula no suporte do filtro se abrirá e deixará o óleo passar pelo filtro sem ser filtrado. Óleo não filtrado será a seguir fornecido ao turbocompressor, resultando em um severo desgaste do mancal.

A válvula foi desenvolvida para servir filtros originais Scania e apenas estes filtros devem ser usados.

### Partículas estranhas

Partículas estranhas na turbina ou no compressor, p. ex. um grão de areia ou aparas de metal, destruirão as palhetas.

Isso causará desequilíbrio e desgaste do mancal. A potência do motor diminui e, se o motor ainda estiver funcionando, o fornecimento reduzido de ar pode causar o superaquecimento do motor, resultando em um motor danificado.

Esse tipo de superaquecimento não é exibido no indicador de temperatura do líquido de arrefecimento.

**Nota: Não tente nunca endireitar uma palheta danificada. A consequência disso é que a palheta frequentemente se quebra durante a operação, fazendo o turbo quebrar totalmente, o que também pode danificar o motor. Substitua o turbocompressor inteiro.**

### Vazamentos de ar e gases de escape

Mesmo um minuto de vazamento no tubo entre o filtro de ar e o turbocompressor causará a formação de depósitos de sujeira no rotor do compressor.

A pressão de carga diminuirá, resultando em uma temperatura de escape mais alta e mais fumaça. Além disso, o vazamento causará um desgaste excessivo do motor.

Vazamentos de gases de escape entre o cabeçote do cilindro e o turbocompressor também causam uma pressão de carga mais baixa.

### Limpeza do rotor do compressor

Uma pressão de carga baixa pode ser causada, por exemplo, por um rotor do compressor sujo.

- Remova a tampa do compressor.
- Limpe o rotor do compressor com álcool e uma escova.
- Instale a tampa do compressor e meça a pressão de carga novamente.

**Nota: O rotor do compressor não pode ser removido do eixo. Isso pode ocasionar o desequilíbrio quando ele for reinstalado.**

## Medição das folgas radial e axial

Em geral, a medição das folgas radial e axial não fornece uma indicação do resto da vida útil do turbocompressor.

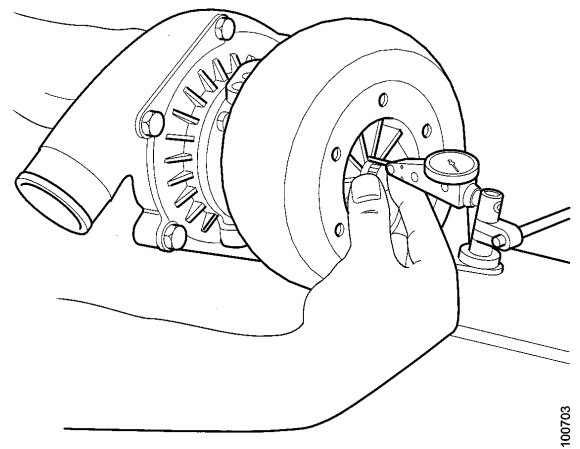
Quando parecer que o turbocompressor não funciona bem ou está funcionando com ruídos, a medição da pressão de carga ou das folgas axial e radial pode indicar se o turbocompressor está com falha.

Para medir as folgas axial e radial, é aconselhável remover o turbocompressor e aparafusá-lo em uma placa de aço, que também servirá como uma base para a base magnética prendendo o relógio comparador.

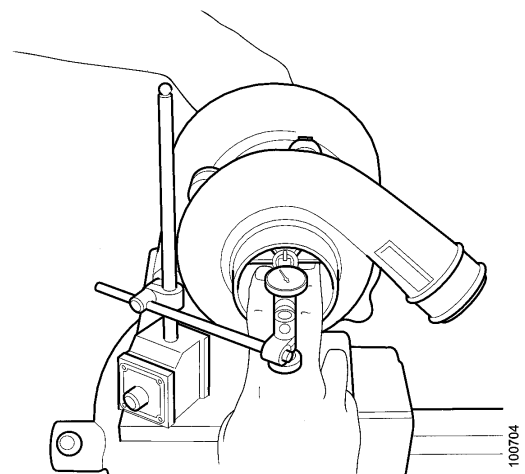
### Folga radial

Leia os valores tanto do rotor da turbina como do rotor do compressor.

1. Coloque o ponteiro do relógio comparador contra o rotor da turbina / compressor.
2. Puxe ambos os extremos do eixo para cima. Leia os valores.
3. Pressione ambos os extremos do eixo para baixo. Leia os valores. A diferença entre os dois valores é a folga radial.
4. Repita o teste três vezes em cada lado.
5. Se algum dos rotores encostar na carcaça apesar de a folga radial estar dentro dos limites de tolerância, será preciso substituir o turbocompressor.



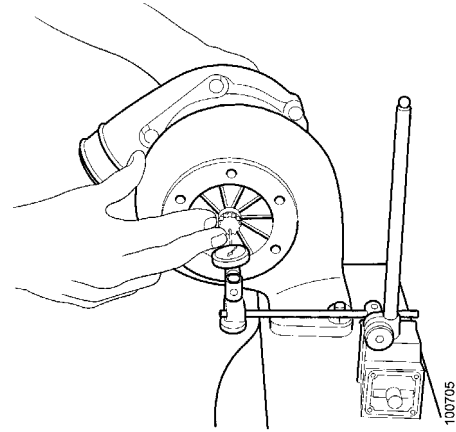
*Medição da folga radial do rotor da turbina*



*Medição da folga radial do rotor do compressor*

## Folga axial

1. Coloque o ponteiro do relógio comparador contra o extremo do eixo.
2. Pressione o eixo para frente e para trás e faça a leitura do relógio nas posições finais. A diferença entre os valores é a folga axial.
3. Repita o teste três vezes.



*Medição da folga axial*

## Limites de desgaste para Holset:

Folga radial ..... 0,198-0,564 mm

Folga axial  
(depois do amaciamento) ..... 0,025-0,106 mm

## Se o turbocompressor não estiver funcionando

1. Verifique se não há vazamento ou objetos soltos na tubulação entre o filtro de ar e o turbocompressor.
2. Verifique se não há partículas soltas no coletor de escape ou coletor de admissão.
3. Verifique se todas as válvulas estão intactas.
4. Verifique se há entupimento ou deformação no tubo de retorno de óleo de lubrificação do turbocompressor.
5. Verifique se há entupimento, deformação e vazamento sob pressão no tubo de pressão de óleo ao turbocompressor.
6. Verifique a condição e o número de peça do filtro de óleo.
7. Verifique se o filtro de ar não está entupido e se não há outras razões para o aumento anormal de vácuo no sistema de admissão.
8. Verifique se a potência do motor está correta. Uma potência muito alta reduz a vida útil do turbocompressor.

## Substituição do turbocompressor

**Nota: Ao substituir o turbocompressor, todas as juntas e o filtro de óleo devem ser substituídos e o filtro centrífugo deve ser limpo.**

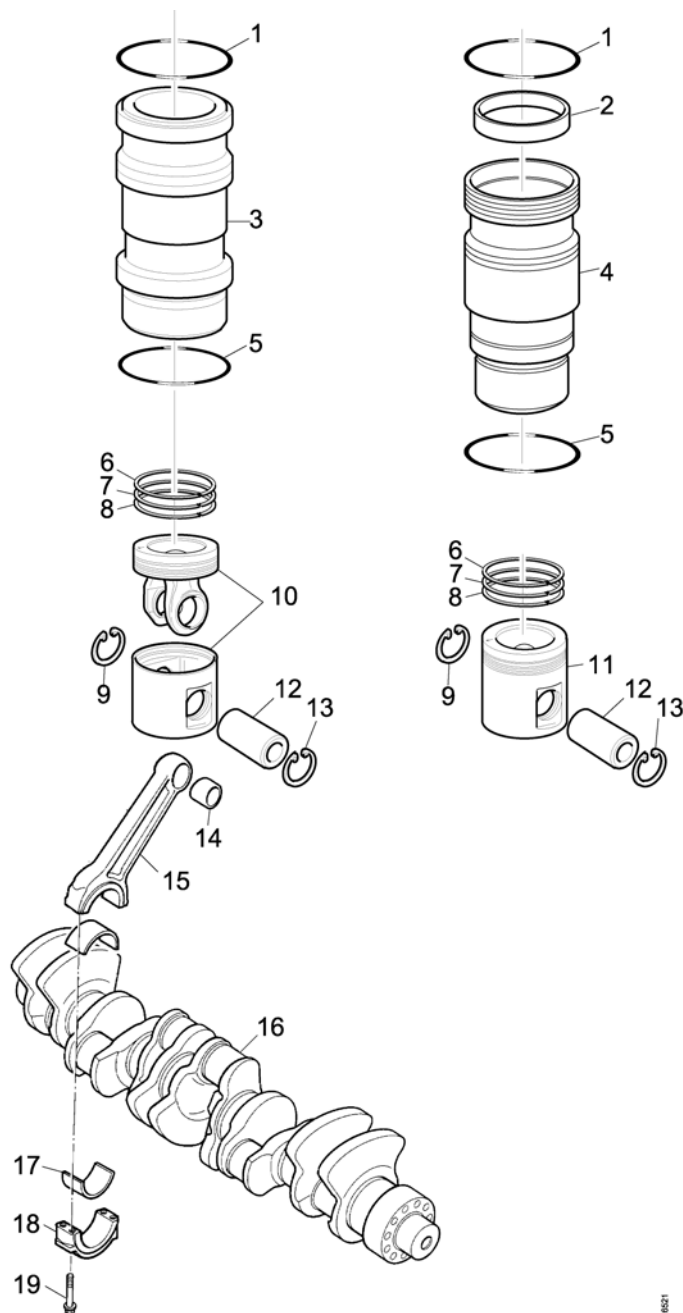
### Remoção

1. Solte o tubo de pressão e o tubo de óleo de retorno do turbocompressor.
2. Solte o tubo de escape, o tubo de indução e o tubo do radiador de ar do turbocompressor.
3. Solte os parafusos na base do turbocompressor e remova o turbocompressor.

### Instalação

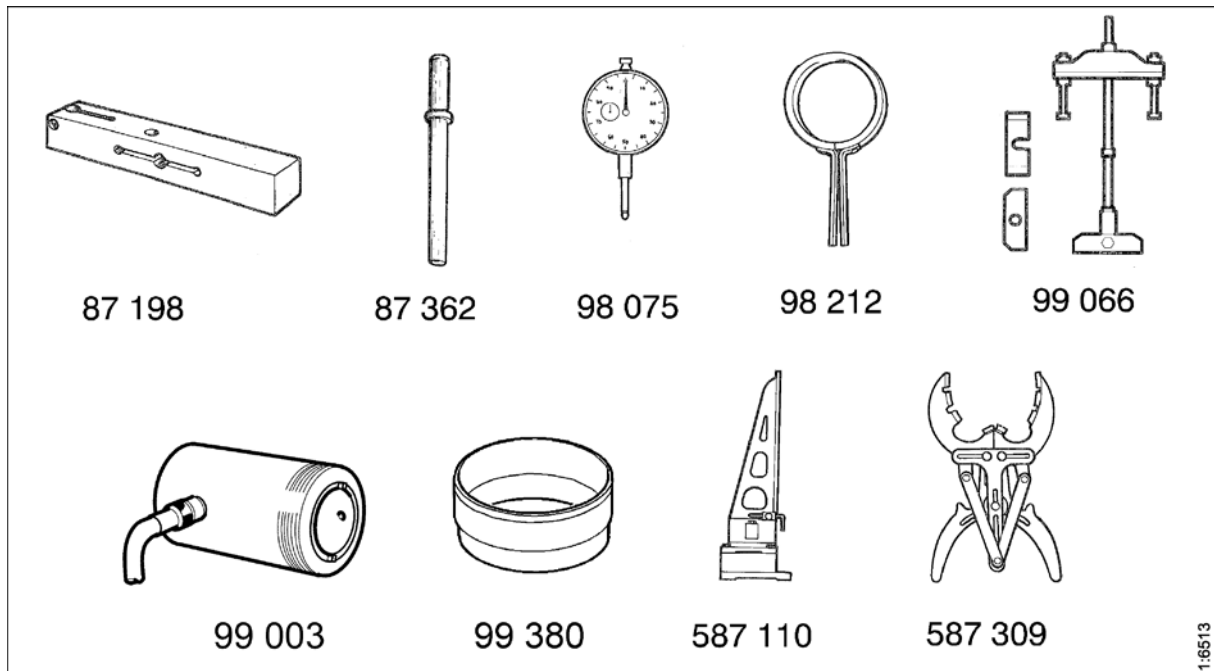
1. Verifique o flange de conexão no coletor de escape para assegurar-se de que não há restos da junta antiga.
2. Instale uma junta e um parafuso novos em um turbocompressor novo. Lubrifique os parafusos do coletor de escape com um lubrificante resistente a temperaturas altas, n° de peça 561 205.  
Aperte o turbocompressor a 50 Nm e o coletor de escape a 59 Nm.
3. Conecte as tubulações de abastecimento e retorno de óleo.
4. Conecte o tubo do ar de admissão, tubo de indução e tubo de escape.
5. Desconecte a alimentação de tensão da válvula de combustível (corte do combustível) e gire o motor com o motor de partida por pelo menos 30 segundos para o óleo de lubrificação atingir o turbocompressor.
6. Dê partida no motor e verifique se não há vazamentos.

## Pistões e camisas de cilindro



- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. Anel de vedação-O                          | 10. Pistão de aço       |
| 2. Anel raspador                              | 11. Pistão de alumínio  |
| 3. Camisa de cilindro para pistão de aço      | 12. Pino do pistão      |
| 4. Camisa de cilindro para pistão de alumínio | 13. Arruela batente     |
| 5. Anel de vedação-O                          | 14. Bucha do mancal     |
| 6. Anel de compressão                         | 15. Biela               |
| 7. Anel de compressão                         | 16. Árvore de manivelas |
| 8. Anel raspador de óleo                      | 17. Casquilho do mancal |
| 9. Arruela batente                            | 18. Capa do mancal      |
|   | 19. Parafuso flangeado  |

## Ferramentas especiais



87 198 Régua para relógio  
comparador  
87 362 Mandril  
98 075 Relógio comparador  
98 212 Compressor de anéis  
98 515 Suporte para camisa  
99 003 Cilindro hidráulico  
99 066 Extrator de camisa

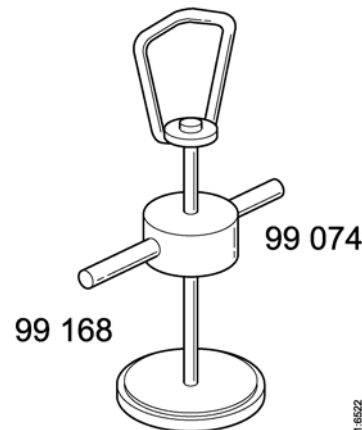
99 074 Extrator de impacto  
99 168 Placa extratora  
99 380 Ferramenta de montagem  
587 110 Equipamento para bielas  
587 309 Alicates para anéis do pistão

1:6513

## Remoção do anel raspador na camisa (motores com bomba injetora)

Caso o anel raspador estiver assentado tão firmemente que não é possível removê-lo à mão, use o método a seguir:

1. Remova o cabeçote do cilindro e o cárter de óleo.
2. Gire a árvore de manivelas até o pistão estar no ponto morto inferior.
3. Instale o suporte para camisa 98 515 na borda da camisa de cilindro de tal maneira que a camisa não seja deslocada.
4. Posicione a placa extratora 99 168 na coroa do pistão.
5. Pressione um anel do pistão na camisa até ele estar abaixo do anel raspador.
6. Instale a placa 99 168 no extrator de impacto 99 074. Se for difícil de instalar o parafuso na placa, você pode esmerilhar um pouco a cabeça do parafuso. Tome cuidado para não enfraquecer o parafuso se fizer isso.
7. Instale o parafuso na placa.
8. Puxe a placa até ela encostar no anel do pistão pressionado na camisa.
9. Remova o anel raspador com o extrator de impacto.



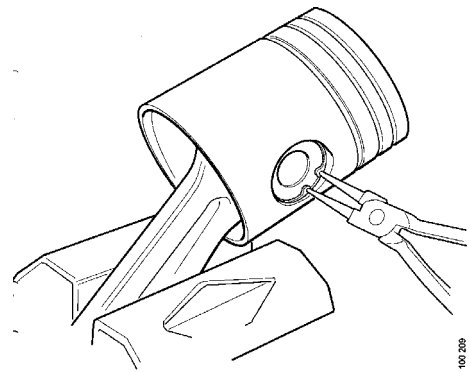
## Remoção e desmontagem das bielas e pistões

1. Remova o cabeçote do cilindro e o cárter de óleo.
2. Remova o injetor de refrigeração do pistão no bloco de cilindros.

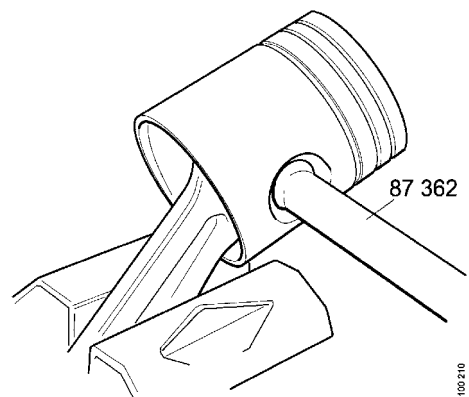
**Nota: O injetor de refrigeração do pistão não pode ser danificado. O jato de óleo deve atingir o pistão com precisão. Do contrário, o pistão ficará muito quente e isso resultará na pane do motor. Bicos danificados não podem ser endireitados. Eles devem ser substituídos.**



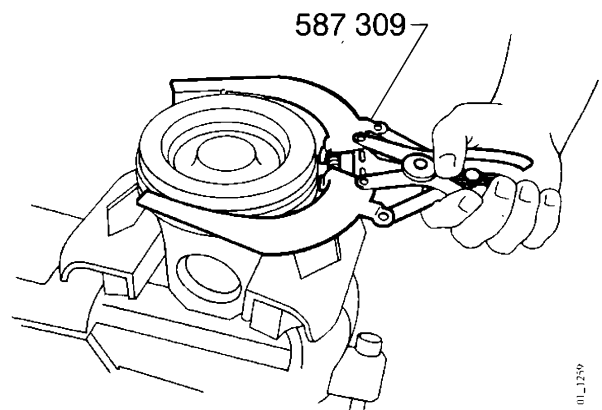
3. Remova a capa do mancal e os casquilhos do mancal. Proteja a passagem de óleo no cárter com, p. ex., uma fita adesiva, aplicada com a parte colante do lado de fora.
4. Marque o pistão e a biela antes da remoção. Eles devem ser reinstalados no mesmo lugar e da mesma maneira.
5. Remova o pistão e a biela.



6. Posicione a biela em uma morsa com mordentes macios. Remova os anéis de segurança do pino do pistão.



7. Remova o pino do pistão com o mandril 87 362.
8. Remova os anéis do pistão com a ferramenta 587 309, tomando cuidado para não riscar a superfície da saia do pistão com os anéis do pistão.
9. É possível que a grafita desapareça quando limpando os pistões grafitados em uma máquina. Isso não tem importância após eles terem sido usados por algum tempo. No entanto, os pistões novos devem ser lavados com cuidado com álcool ou semelhante.

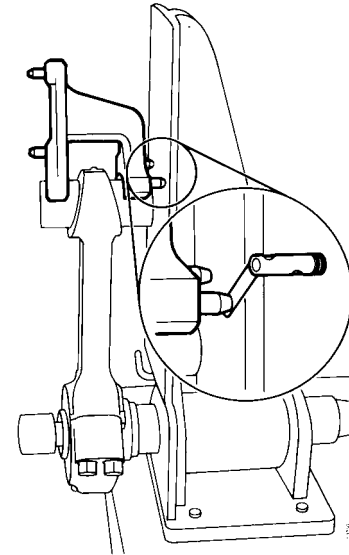


**Nota: Verifique sempre se a biela nos cilindros que travaram foi inundada com água ou onde a válvula quebrou. Bielas tortas não podem ser endireitadas.**

## Verificação das bielas

Verifique as bielas com a ferramenta 587 110.  
Prossiga como indicado a seguir:

1. Uma vez que a bucha do pino do pistão foi verificada, insira a capa do mancal conforme marcado e aperte os parafusos com o torque máximo.
2. Monte a biela na ferramenta usando o alicate e posicione o pino do pistão na sua bucha. A seguir, coloque os pinos indicadores no pino do pistão.

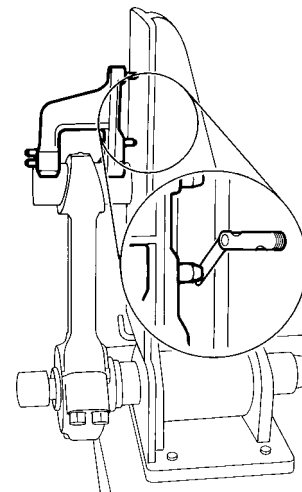


*Verificando se a biela está torcida*

- Verifique se a biela está torcida, com os pinos indicadores na horizontal.

- Verifique se a biela está torta, com os pinos indicadores na vertical.

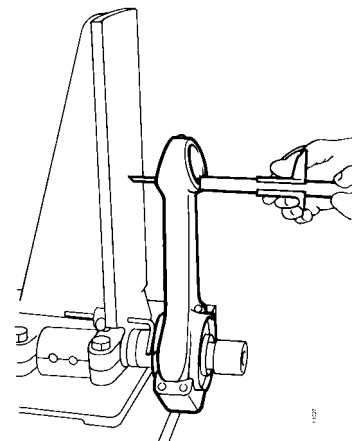
- A distância entre os pinos indicadores na ferramenta nesta ilustração é 75 mm.
- A distância entre um dos pinos indicadores e a superfície de medição deve ser no máx. 0,1 mm quando medida com esta ferramenta.
- Verifique com um calibre de lâminas.



*Verificando se a biela está torta*

- Verifique também se a biela está torta na forma de um S.- Isso é feito através da medição da distância entre o lado externo da bucha da biela e a superfície nivelada da ferramenta.
- Vire a biela do outro lado e meça a distância correspondente.

**Importante!** *A diferença não pode ultrapassar 0,6 mm.*



*Verificando se a biela está torta na forma de um S.-*

## Substituição da bucha do mancal na biela

Use a ferramenta 99 403 quando substituir a bucha do mancal.

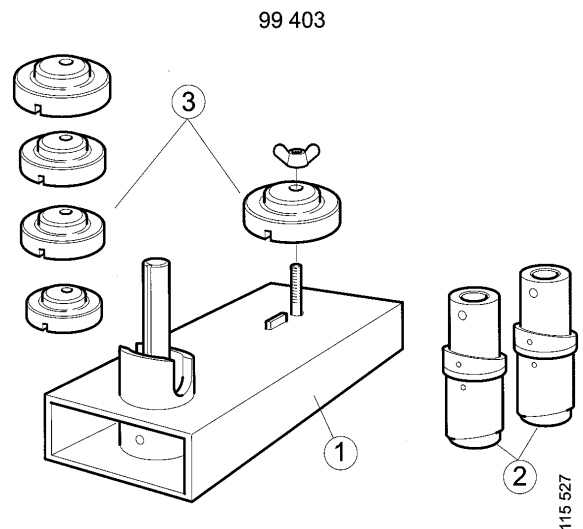
A ferramenta consiste em 3 peças:

1. Placa de prensagem com pino-guia
2. Mandril de pressão
3. Apoios

Há diversos apoios, dependendo do tipo de motor.

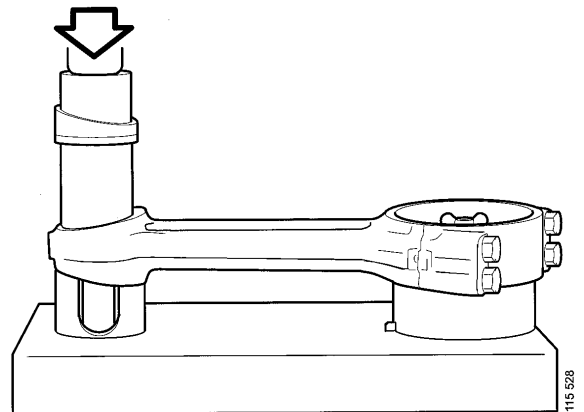
O apoio marcado com um D deve ser usado no motor de 12 litros.-

**Importante! Antes de efetuar este procedimento, você deve verificar se a biela está reta de acordo com Verificação das bielas**

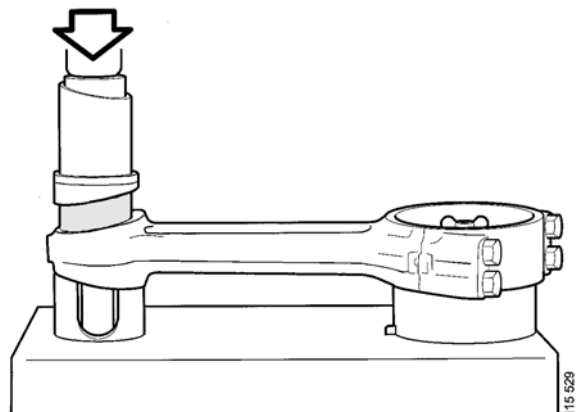


## Descrição de serviço

1. Instale o apoio correto na placa de prensagem e posicione a biela de tal modo que o extremo largo da biela encoste no apoio. Vire o mandril de pressão com o menor diâmetro contra a bucha do mancal e remova.



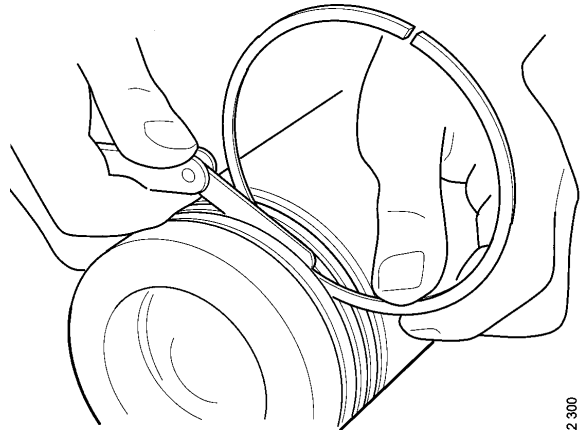
2. Vire o mandril de pressão e monte nele uma nova bucha do mancal. Instale a bucha do mancal.





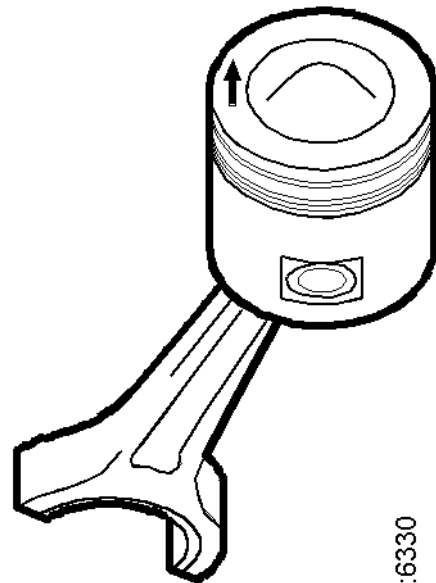
## Montagem do pistão e da biela

1. Limpe o pistão e seus anéis completamente sem riscar os lados das canaletas do anel. Os orifícios de óleo no pistão devem ser limpos com uma broca adequada.
2. Assegure-se de que as aberturas dos anéis do pistão não ultrapassem o limite permitido. Coloque os anéis do pistão na camisa de cilindro e meça a abertura com um calibre de lâminas. Veja a seção *Especificações, anéis do pistão* para as aberturas permitidas.



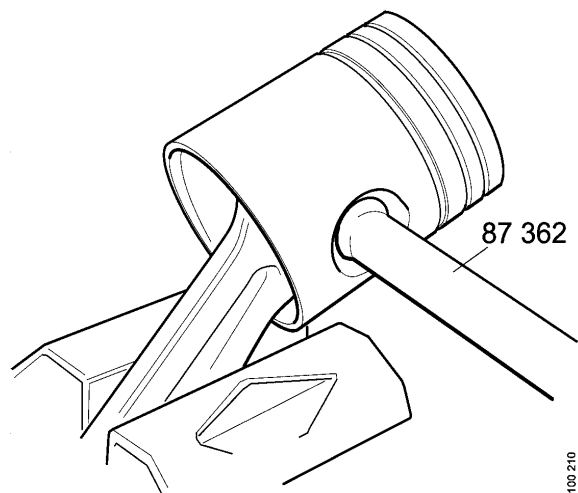
102 300

3. Instale os anéis do pistão com a ferramenta 587 309. O anel raspador de óleo tem um alicate. Anéis do pistão marcados com TOP devem ser virados com o texto TOP para cima.
4. Lubrifique todas as buchas, o orifício do pino do pistão e o pino do pistão antes da montagem.
5. Posicione um dos anéis de segurança no pistão.
6. Vire o pistão e a biela conforme ilustrado. A seta deve apontar para frente no motor.



1:6330

7. Insira o pino do pistão com o mandril 87 362 e instale o segundo anel de segurança do pino do pistão.

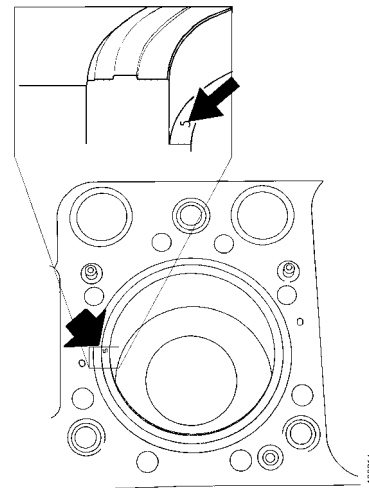


100 210

## Remoção das camisas de cilindro

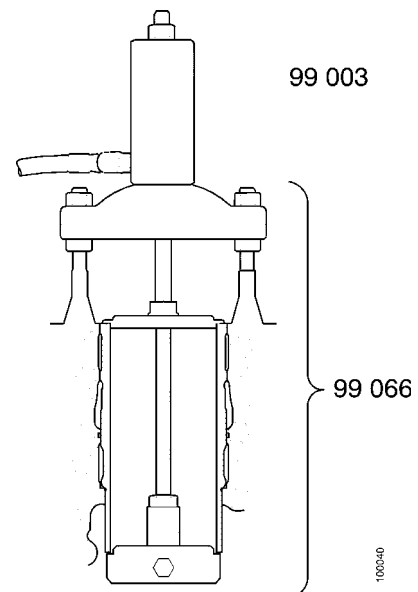
1. Marque as camisas com os números 1-6. A marca é necessária para que as camisas possam ser instaladas no mesmo lugar e na mesma posição que antes.

**Nota: A marca deve ser feita apenas na superfície indicada na ilustração. Outras superfícies são para vedação.**



2. Remova a camisa de cilindro com o extrator de camisa 99 066 e o cilindro hidráulico 99 003. Instale espaçadores sob os ressalto de apoio para evitar danificar a superfície do bloco.

3. Remova o anel de vedação no bloco de cilindros.



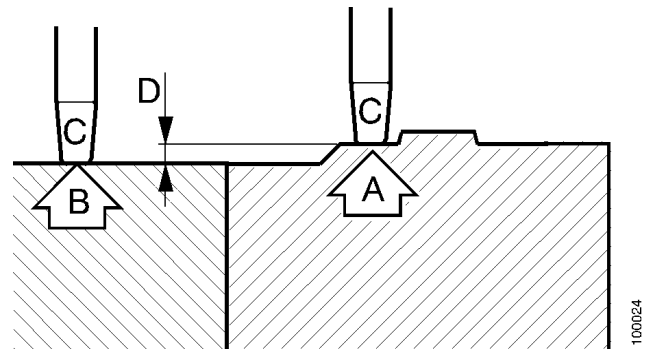
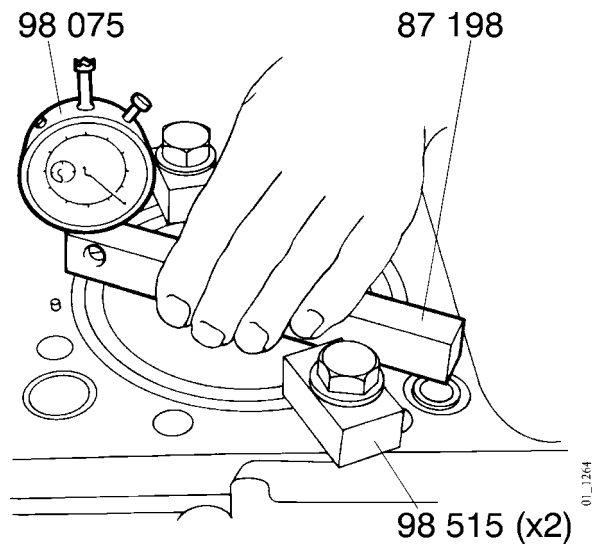
*Extrator de camisa com cilindro hidráulico*

## Medição da altura da camisa de cilindro

1. Limpe bem a prateleira da camisa do bloco de cilindros, a face em volta do cilindro, a prateleira da camisa de cilindro e a face superior da camisa de cilindro.
2. Instale a camisa de cilindro sem os anéis de vedação e pressione usando dois suportes para camisa 98 515. Aperte os parafusos a 20 Nm.

**Importante!** *Os parafusos dos suportes para camisa não devem ser apertados acima de 20 Nm. Do contrário, a camisa de cilindro poderá ser danificada.*

3. Coloque a régua 87 198 com o relógio comparador 98 075 na camisa e zere o relógio comparador com a camisa (A). Mova o ponteiro do relógio ao bloco de cilindros (B) e meça a altura da camisa (A-B), conforme ilustrado. Meça cada camisa em dois pontos diametralmente opostos.
4. A camisa de cilindro deve estar um pouco acima da face do bloco de cilindros.
5. A altura da camisa de cilindro D (=A-B) acima do bloco deve ser 0,15-0,30 mm.
6. A diferença entre dois pontos diametralmente opostos na mesma camisa pode ser no máx. 0,02 mm.



A = Superfície de medição na camisa de cilindro

B = Superfície de medição no bloco de cilindros

C = Ponteiro do relógio comparador

D = Altura da camisa de cilindro  $D = A - B$

## Usinagem da altura da camisa de cilindro

Se, durante a medição de controle, a camisa de cilindro não alcançar o valor especificado, o assento da camisa deverá ser usinado.

Ajuste a camisa à altura correta usando uma arruela de ajuste. As arruelas de ajuste estão disponíveis nas espessuras 0,20 mm, 0,30 mm e 0,40 mm.

Se for necessário aumentar a altura da camisa de cilindro em menos de 0,20 mm, por exemplo, usine o assento do mancal até que a altura da camisa, incluindo a arruela, esteja correta.

**Importante!** *Sempre que uma arruela de ajuste for usada para acertar a altura da camisa, será necessário usinar a altura da camisa de cilindro.*

### Tolerâncias para a altura da camisa

Altura mínima permitida para a camisa de cilindro antes da usinagem	0,15 mm
Altura permitida para a camisa de cilindro em motores com assentos de camisa usinados	0,20-0,30 mm
Medição desejada durante a usinagem	0,25 mm

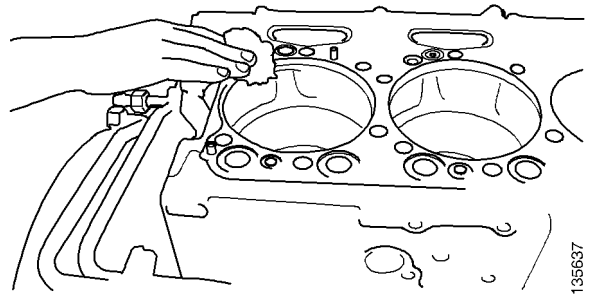
### Exemplo de cálculo da profundidade da fresadora

<b>Altura necessária</b>	<b>0,25 mm</b>
Altura atual da camisa de cilindro	0,14 mm
Aumento da altura do cilindro (0,25-0,14)	0,11 mm
Espessura da arruela de ajuste	0,2 mm
Material a ser removido. (0,2-0,11)	0,09 mm

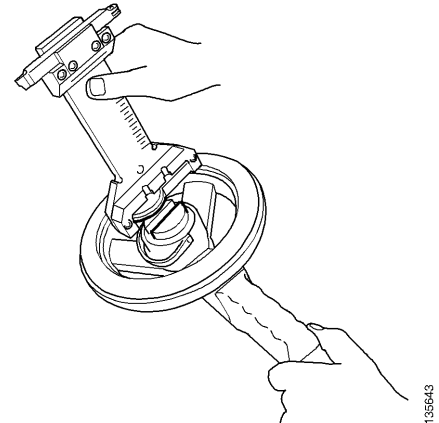


1. Limpe a superfície de contato entre o anel de centragem (que está incluso no kit de extensão) e a superfície superior do bloco de cilindros.

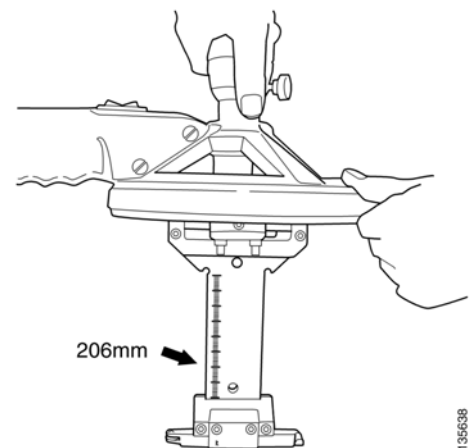
**Nota: É importante que a superfície esteja bem limpa porque, do contrário, o assento da camisa de cilindro poderá ser cortado na profundidade errada ou poderá ficar inclinado.**



2. Instale a extensão 588 672 na fresadora da camisa de cilindro 587 512.

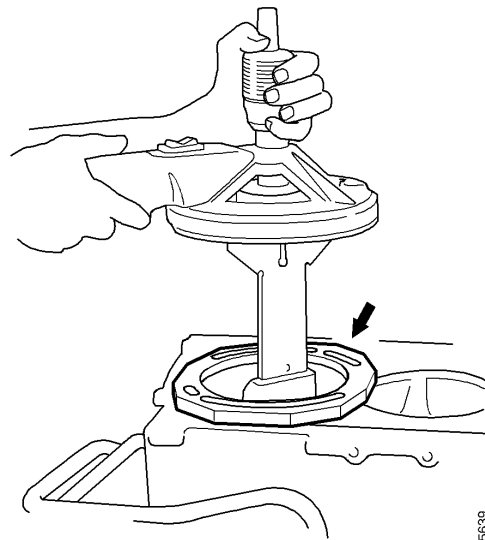


3. Defina a profundidade da extensão em 206 mm.



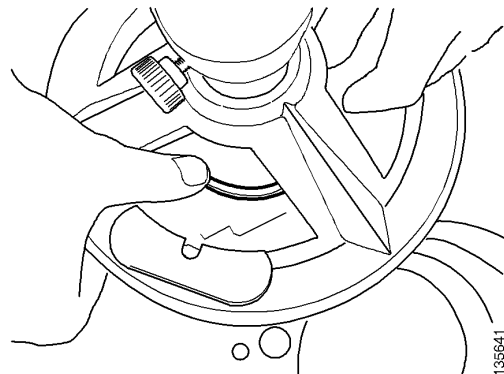
4. Coloque o anel de centragem sobre o cilindro relevante e, em seguida, posicione a fresadora de camisa de cilindro. Energize o magneto na fresadora da camisa de cilindro ajustando o interruptor na posição 1.

5. Verifique se a ferramenta (fresadora) não toca a extremidade do assento da camisa quando a fresadora da camisa de cilindro estiver instalada no anel de centragem. Do contrário, o parafuso de alimentação vertical poderá se desrosquear até a fresadora ser liberada do assento da camisa.



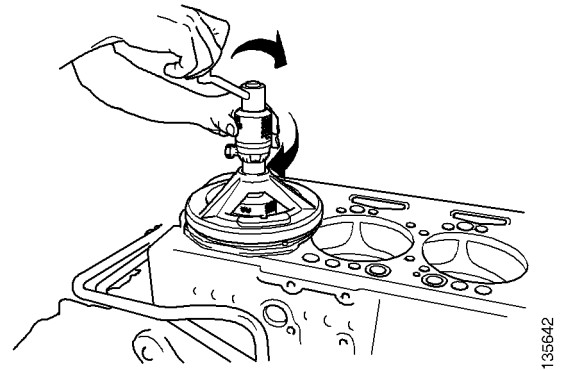
135639

6. Erga o anel de alimentação rápida e movimente a fresadora com a mão até colocá-la acima da superfície do assento da camisa sem incluir as paredes do bloco de cilindros.



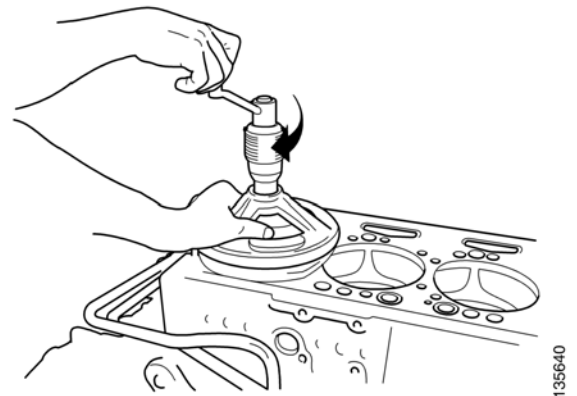
135641

7. Rosqueie e, ao mesmo tempo, gire o parafuso de alimentação vertical no sentido horário até a fresadora encostar no assento da camisa.
8. Erga o anel de alimentação rápida e movimente a fresadora para trás, de modo que ela fique dentro da superfície da camisa de cilindro.



135642

9. Ajuste o parafuso de alimentação vertical para iniciar a usinagem. O avanço máximo por corte é 0,05 mm. Se 0,05 mm não for suficiente, vários cortes poderão ser necessários até a posição necessária for alcançada.
10. Gire no sentido horário com um movimento uniforme. Segure o parafuso de alimentação horizontal com a outra mão ao mesmo tempo. A fresadora será alimentada horizontalmente em 0,13 mm a cada volta. Gire cuidadosamente quando a fresadora começar a atingir o lado externo do assento da camisa. Solte o parafuso de alimentação horizontal quando a fresadora atingir a extremidade, de modo que a alimentação seja interrompida.

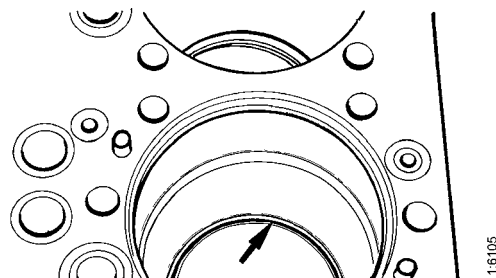


135640

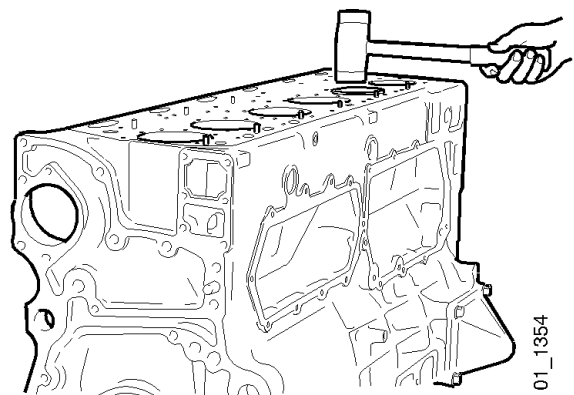
**Importante!** *Nunca gire a camisa de cilindro no sentido anti-horário, pois tal movimento quebrará a fresadora.*

## Instalação das camisas de cilindro

1. Verifique a altura da camisa de cilindro conforme descrito na seção *Medição da altura da camisa de cilindro*.
2. Certifique-se de que o lado interno do bloco de cilindros está limpo. Limpe as superfícies do anel de vedação-O.
3. Verifique se os orifícios do líquido de arrefecimento indo para o cabeçote do cilindro e camisa de cilindro não estão entupidos.
4. Verifique cuidadosamente se as camisas de cilindro, novas e velhas, estão livres de trincas que podem ter aparecido durante o transporte ou pelo manuseio descuidado.
5. Bata gentilmente na camisa com um objeto de metal. Se a camisa estiver intacta, ela deve emitir um som metálico nítido. Se estiver soando como se estivesse trincada, substitua.
6. Lubrifique o anel de vedação a ser instalado no bloco de cilindros com óleo de motor e instale o anel na posição correta.
7. Lubrifique o anel de vedação a ser instalado na camisa de cilindro com óleo de motor e instale o anel na posição correta.

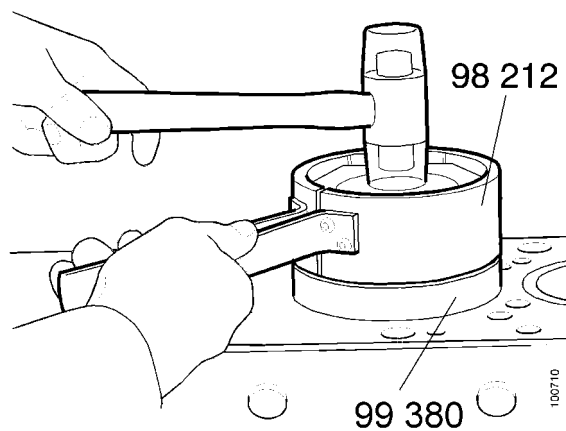


8. Vire a camisa com o número do cilindro gravado para frente e bata nela cuidadosamente com um macete de borracha.
9. Instale o anel raspador depois de ter instalado o pistão.



## Instalação do pistão e da biela

1. Lubrifique o pistão, anéis do pistão, camisa de cilindro e o compressor de anéis do pistão com óleo de motor.
2. Remova a proteção na ponta da biela e lubrifique a ponta.
3. Vire os anéis do pistão de modo que os espaços do anel sejam distribuídos de modo uniforme em volta do pistão.
4. Instale o casquilho do mancal da biela superior na biela e lubrifique a superfície do mancal.
5. Para motores com um anel raspador na camisa: Instale a ferramenta de montagem 99 380 no lugar do anel raspador na camisa.
6. Insira a biela e o pistão cuidadosamente de modo que a seta no pistão aponte para frente.
7. Prenda o compressor de anéis 98 212 em volta do pistão e empurre o pistão para baixo dentro do cilindro além da ferramenta de montagem.
8. Remova a ferramenta de montagem e pressione o anel raspador. Pressione o anel em linha reta para que não incline.
9. Para motores sem um anel raspador na camisa: Insira a biela e o pistão. Em pistões de alumínio, a seta no pistão deve apontar para frente.
10. Prenda o compressor de anéis 98 212 em volta do pistão e empurre o pistão para baixo dentro do cilindro.

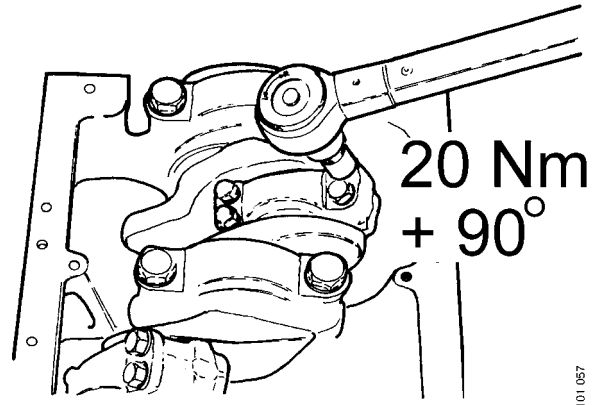


11. Instale o casquilho do mancal da biela inferior na capa e lubrifique a superfície do mancal. Instale a capa. Verifique se a biela e a capa têm a mesma marca e se elas estão frente a frente uma da outra.

12. Lubrifique, instale e aperte os parafusos a 20 Nm +90°. Verifique se os injetores dos pistões estão em perfeita condição e totalmente abertos. Se necessário, limpe com ar comprimido.

13. Instale o injetor de refrigeração do pistão e aperte os parafusos banjo a 23 Nm.

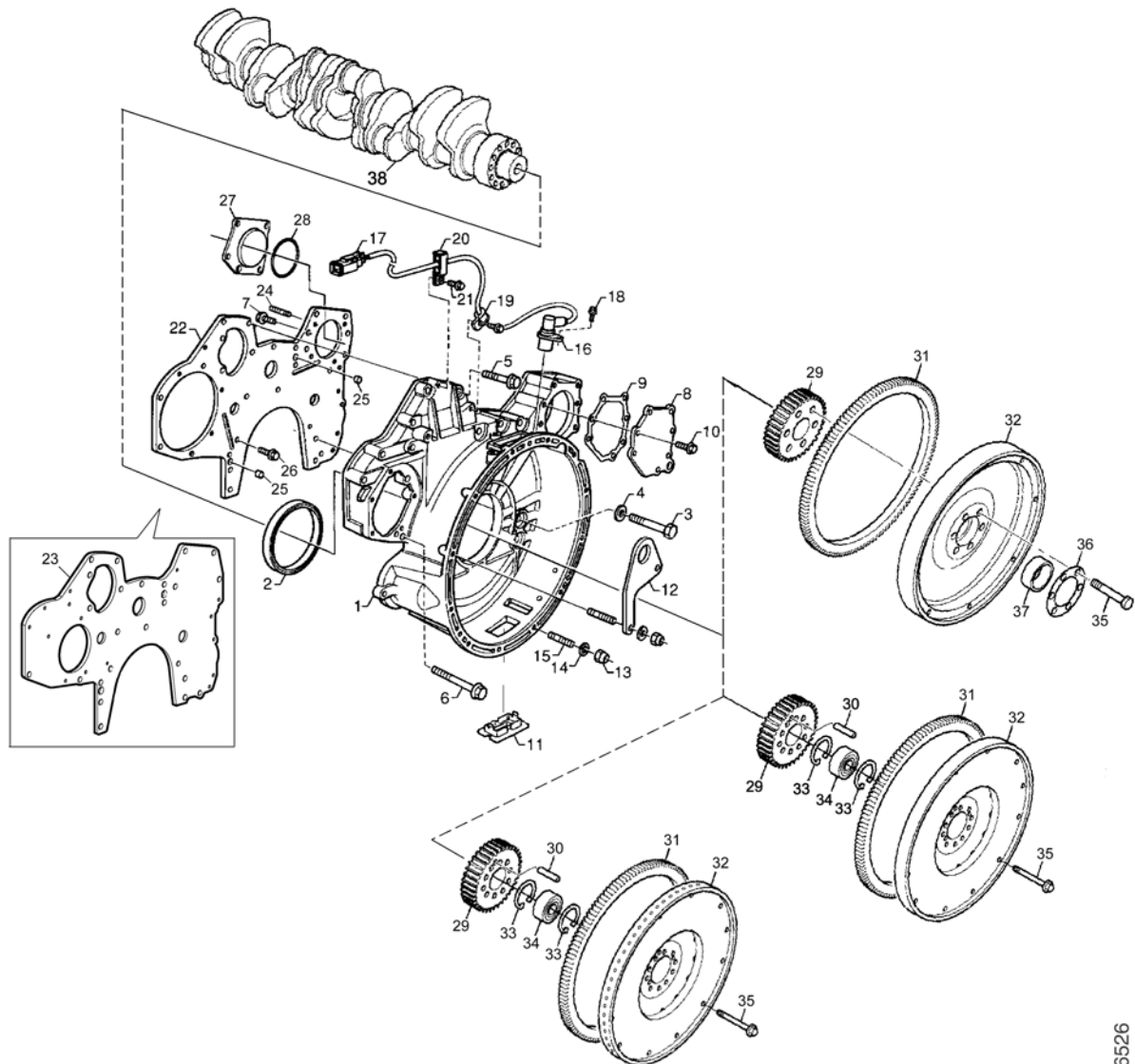
**Nota: O injetor de refrigeração do pistão não pode ser danificado. O jato de óleo deve atingir o pistão com precisão. Do contrário, o pistão ficará muito quente e isso resultará na pane do motor. Injetores danificados não podem ser alinhados novamente, substitua-os.**



14. Instale o cárter de óleo e aperte os parafusos a 30 Nm.

15. Instale o cabeçote do cilindro. Aperte os parafusos do cabeçote do cilindro conforme descrito na seção *Cabeçote do cilindro*.

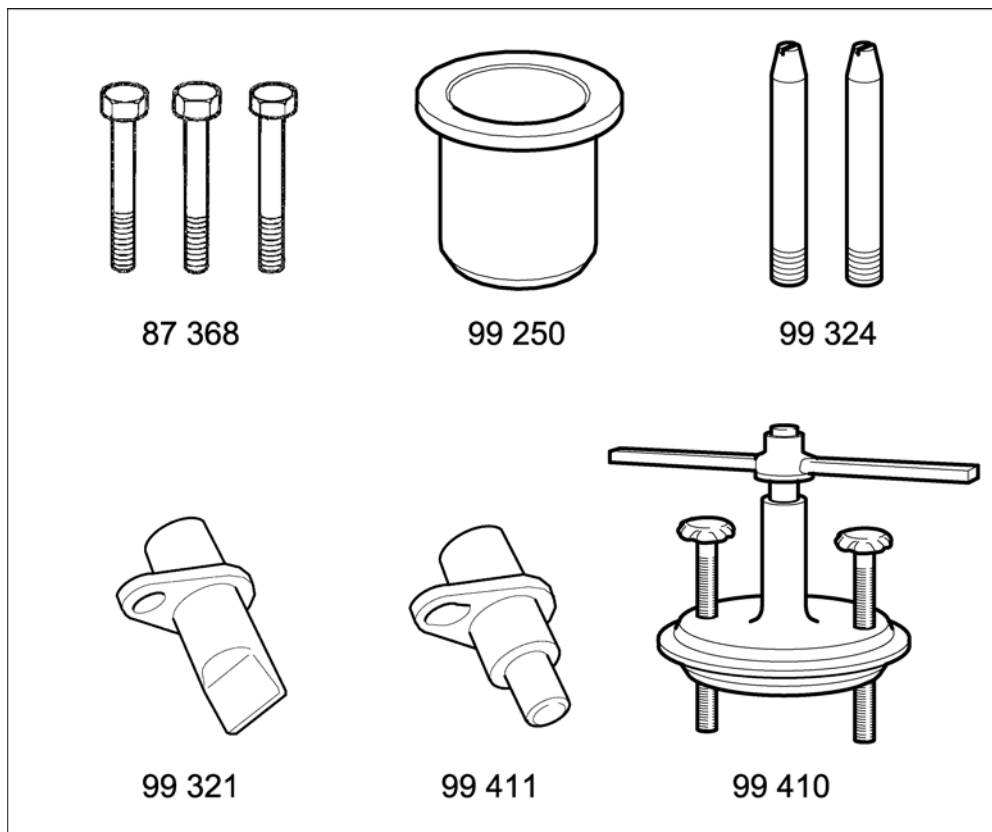
# Volante e carcaça do volante



1:6526

- |                           |  |  |
|---------------------------|--|--|
| 1. Carcaça do volante     | 15. Prisioneiro  | 25. Pino                                 |
| 2. Vedação                | 16. Sensor de velocidade de rotação  | 26. Parafuso flangeado                   |
| 3. Parafuso               | 17. Conector elétrico  | 27. Tampa                                |
| 4. Arruela                | 18. Parafuso flangeado   | 28. Anel de vedação-O                    |
| 5. Parafuso flangeado     | 19. Braçadeira   | 29. Engrenagem da árvore de manivelas PF |
| 6. Parafuso flangeado     | 20. Braçadeira   | 30. Pino                                 |
| 7. Parafuso flangeado     | 21. Parafuso   | 31. Anel dentado                         |
| 8. Tampa                  | 22. Placa das engrenagens de distribuição, motor com bomba injetora            | 32. Volante                              |
| 9. Junta                  | 23. Placa das engrenagens de distribuição, motores com unidades de injeção PDE | 33. Arruela batente                      |
| 10. Parafuso flangeado    | 24. Prisioneiro  | 34. Rolamento de esferas                 |
| 11. Tampa                 |  | 35. Parafuso                             |
| 12. Olhal de levantamento |  | 36. Arruela                              |
| 13. Porca sextavada       |  | 37. Luva guia                            |
| 14. Arruela               |  | 38. Árvore de manivelas                  |

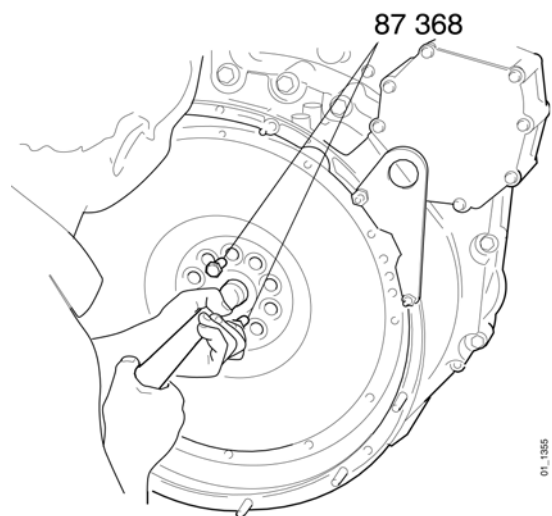
## Ferramentas especiais



87 368	Parafusos extratores	588 189	Pulverizador a ar
99 250	Mandril	584 117	Adaptador de cartucho
99 321	Ferramenta de bloqueio	584 118	Bico
99 324	Pino-guia		
99 410	Ferramenta de montagem		
99 411	Ferramenta de montagem		

## Remoção do volante

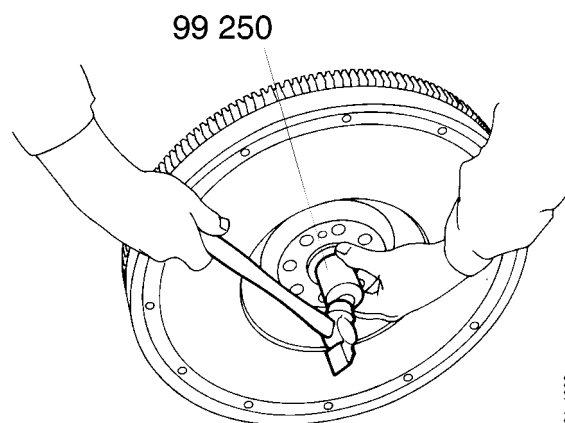
1. Remova o(s) sensor(es) de velocidade de rotação na carcaça do volante.
2. Remova os parafusos do volante. Volante de 14 pol. Remova também a arruela.
3. Remova o volante da árvore de manivelas com os parafusos extratores 87 368.





## Substituição do mancal de apoio

1. Remova os anéis de segurança dos dois lados do mancal de apoio.
2. Remova o mancal de apoio do volante com o mandril 99 250.
3. Instale o anel de segurança interno e instale o mancal de apoio novo com o mandril 99 250.
4. Instale o anel de segurança externo.



01\_1392

## Substituição da cremalheira

Substitua a cremalheira do volante se os dentes da engrenagem estiverem tão desgastados que o pinhão do motor de partida não aciona.

1. Esmerilhe uma canaleta o tão fundo possível na cremalheira e quebre com um corta-frio. Remova a cremalheira do volante.



**ATENÇÃO!**

**Use óculos de proteção por causa de lascas de metal.**

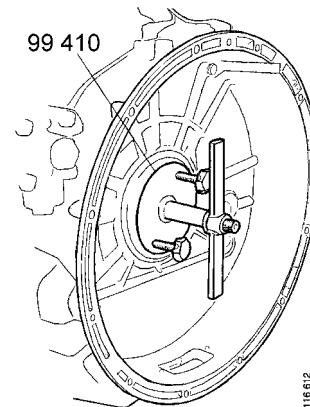
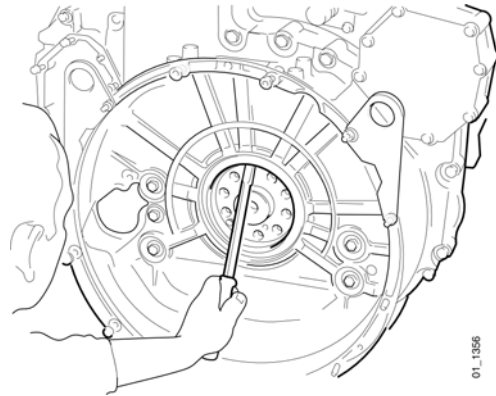
2. Limpe as superfícies de contato no volante com uma escova de aço.
3. Aqueça a cremalheira nova de modo uniforme em volta de sua circunferência até 100-150°C.
4. Coloque a cremalheira aquecida no volante de modo que a marcação com o número de peça esteja direcionada para o motor quando instalando o volante. Certifique-se de prender bem a cremalheira contra o volante. Bata na cremalheira com um martelo de plástico, se for necessário.
5. A cremalheira não pode ser esfriada de forma rápida, mas sim devagar ao ar livre.

## Substituição do retentor traseiro da árvore de manivelas

1. Remova o retentor da árvore de manivelas com uma chave de fenda. Tome cuidado para não riscar as superfícies de vedação na árvore de manivelas e carcaça do volante.

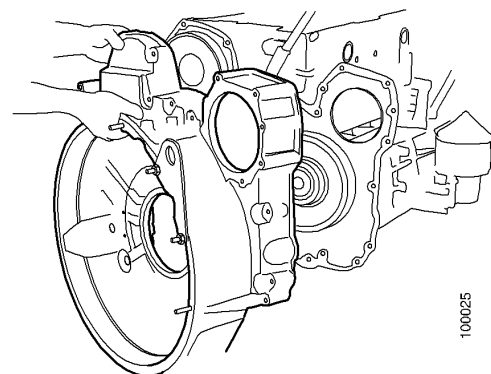
**Nota: O retentor da árvore de manivelas deve estar seco na instalação e não pode ser lubrificado. A luva no retentor deve ser mantida no lugar até o retentor ser instalado. A árvore de manivelas deve ser desengraxada antes do novo retentor ser instalado.**

2. Instale o retentor novo com a ferramenta 99 410. Coloque o retentor na ferramenta e prenda a ferramenta com os parafusos.
3. Gire a ferramenta no sentido horário até ela parar para atingir a posição correta do retentor da árvore de manivelas.



## Remoção da carcaça do volante

1. Remova o motor de partida.
2. Solte a bomba da direção hidráulica e coloque-a do lado.
3. Remova a carcaça do volante.



## Instalação da carcaça do volante

1. Remova todo o composto de vedação velho nas superfícies de vedação da capa e tampa das engrenagens de distribuição. Limpe o óleo e a graxa com um agente de limpeza à base de álcool.

**Nota: As superfícies de vedação devem estar bem limpas e sem graxa. Não toque nas superfícies depois de desengravar.**

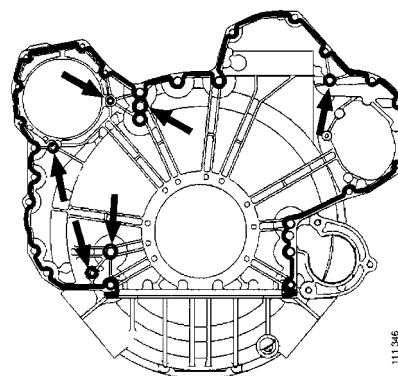
2. Aplique composto de vedação (816 064) na carcaça das engrenagens de distribuição com o pulverizador a ar (588 189), adaptador de cartucho (584 117) e bico (584 118). A espessura do rebordo deve ser entre 0,8 e 1,2 mm. Siga o padrão conforme ilustrado.

**Importante! Certifique-se de aplicar composto de vedação dentro dos orifícios dos parafusos, mas não permita a entrada do composto no cárter. O composto pode bloquear canais e bicos. Isso é principalmente importante lembrar em volta das passagens de óleo, onde o fluxo de óleo ao compressor de ar ou à bomba injetora pode ser bloqueado.**

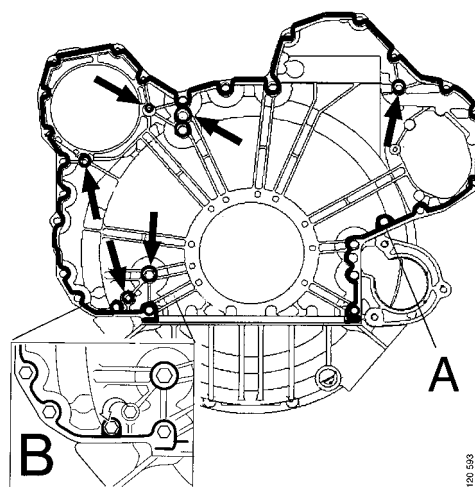
**Importante! A montagem deve ser feita dentro de 25 minutos após o início da aplicação do composto.**

**Nota: Os parafusos têm vários tamanhos e comprimentos. Assegure-se de que eles sejam instalados nos lugares corretos. Veja também as ilustrações na página seguinte.**

3. Aperte os parafusos M12 a 90 Nm e os parafusos M10 a 50 Nm.
4. Instale a bomba da direção hidráulica.
5. Instale o motor de partida.



Motores com bomba injetora, versão mais antiga



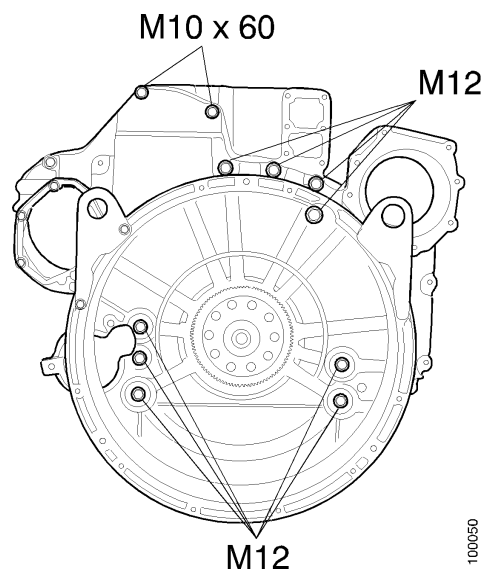
Motores com bomba injetora, versão mais nova

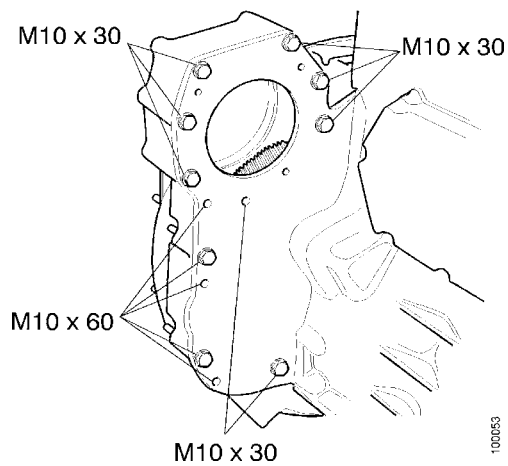
Aplique composto de vedação na capa das engrenagens de distribuição no lado contra a placa das engrenagens de distribuição.

Aplique composto em volta dos orifícios dos parafusos marcados com setas.

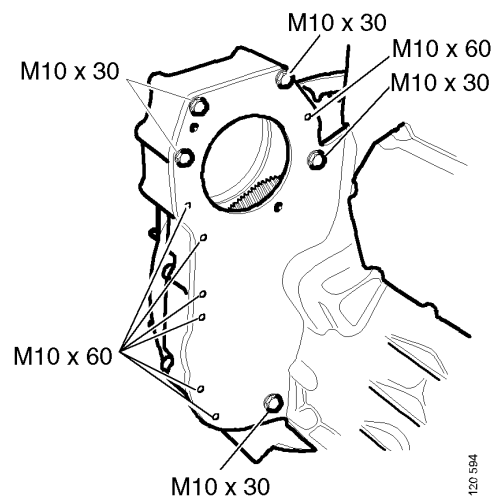
A = parafuso adicionado, versão mais nova

B = parafuso deslocado, versão mais nova

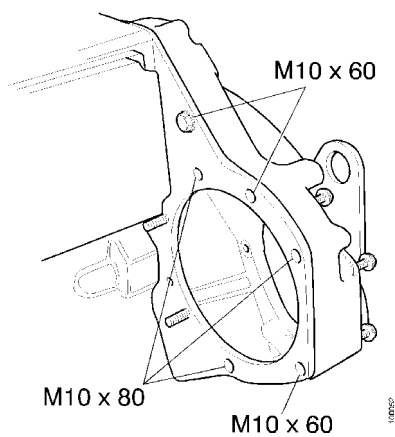




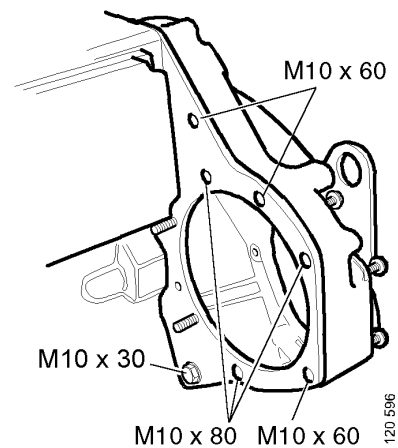
*Motores com bomba injetora,  
versão mais antiga*



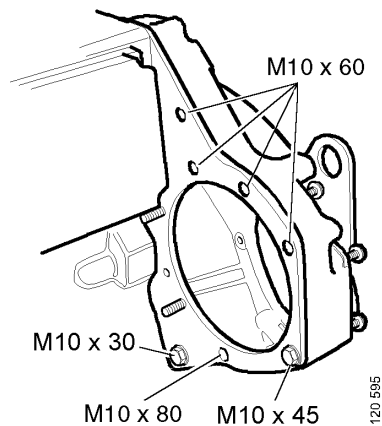
*Motores com bomba injetora,  
versão mais nova*



*Motores com bomba injetora,  
versão mais antiga*



*Motores com bomba injetora,  
versão mais nova*

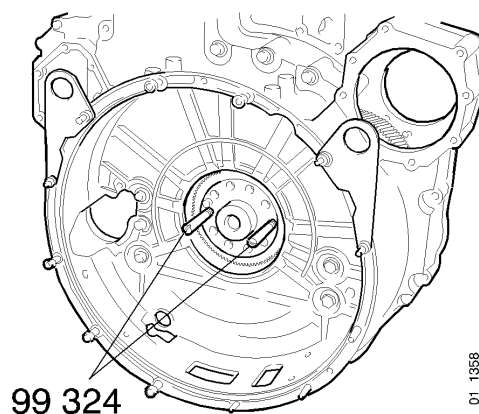


*Motores com unidade de injeção PDE*

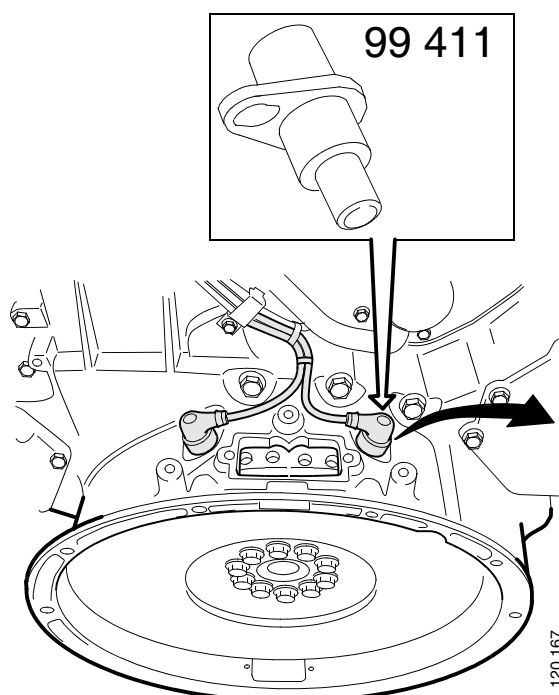
## Instalação do volante

1. Instale dois pinos-guia 99 324 no flange da árvore de manivelas.
2. Instale o volante na árvore de manivelas.

**Importante!** Use sempre parafusos novos.  
Volante de 14 pol. Instale as arruelas também.

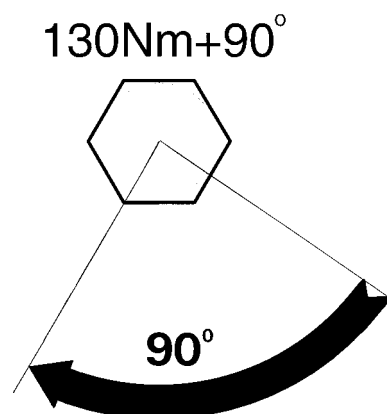


3. Trave o volante com a ferramenta:
  - 99 321 nos motores com bomba injetora
  - 99 411 nos motores com unidade de injeção

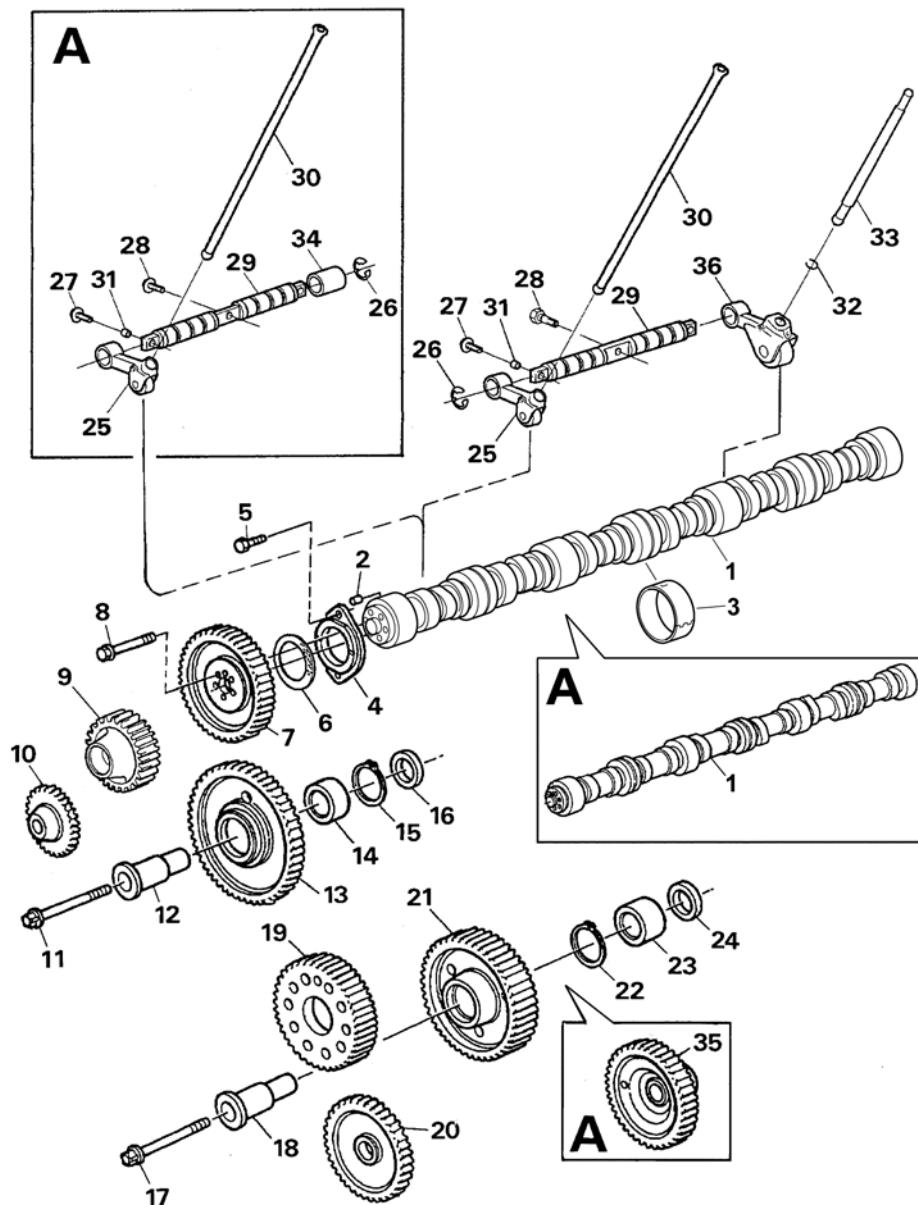


Travamento do volante em motores com uma unidade de injeção.

4. Aperte os parafusos alternadamente a 130 Nm e a seguir mais 90°.
5. Instale o(s) sensor(es) de velocidade de rotação.



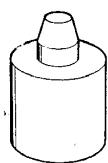
# Engrenagens de distribuição



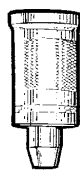
- |                                    |                                       |                                  |
|------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Eixo de comando                 | 12. Eixo                              | 23. Eixo                         |
| 2. Pino                            | 13. Engrenagem intermediária          | 24. Luva espaçadora              |
| 3. Mancal do eixo de comando       | 14. Rolamento de esferas              | 25. Tucho                        |
| 4. Flange guia                     | 15. Anel trava                        | 26. Arruela batente              |
| 5. Parafuso flangeado              | 16. Luva espaçadora                   | 27. Parafuso flangeado           |
| 6. Arruela de pressão              | 17. Parafuso                          | 28. Parafuso banjo               |
| 7. Engrenagem do eixo de comando   | 18. Eixo                              | 29. Eixo                         |
| 8. Parafuso flangeado              | 19. Engrenagem da árvore de manivelas | 30. Haste de pressão             |
| 9. Engrenagem do compressor        | 20. Engrenagem da bomba de óleo       | 31. Anel deslizante              |
| 10. Engrenagem da bomba hidráulica | 21. Engrenagem intermediária          | 32. Anel trava                   |
| 11. Parafuso flangeado             | 22. Anel trava                        | 33. Haste de pressão             |
|                                    |                                       | 34. Luva espaçadora              |
|                                    |                                       | 35. Engrenagem da bomba injetora |
|                                    |                                       | 36. Tucho                        |

A = Peças para motor com bomba injetora.

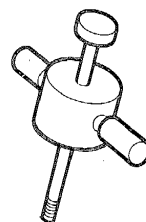
## Ferramentas especiais



87 348



87 592



99 074



587 526



99 309

100038

- |         |                     |
|---------|---------------------|
| 87 348  | Mandril             |
| 87 592  | Mandril             |
| 99 074  | Extrator de impacto |
| 99 309  | Ferramenta de giro  |
| 587 526 | Mandril de apoio    |

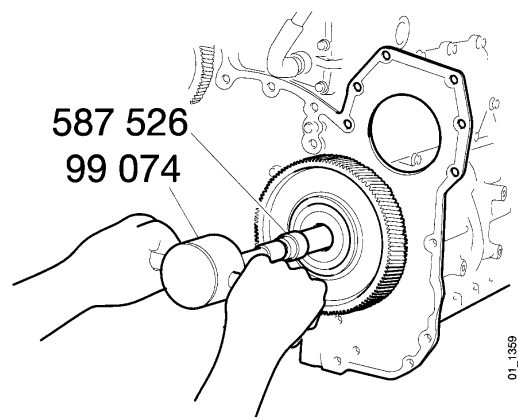
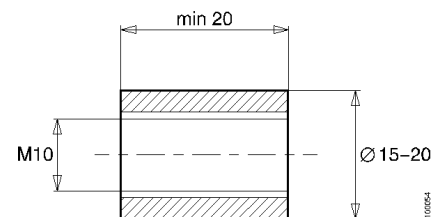
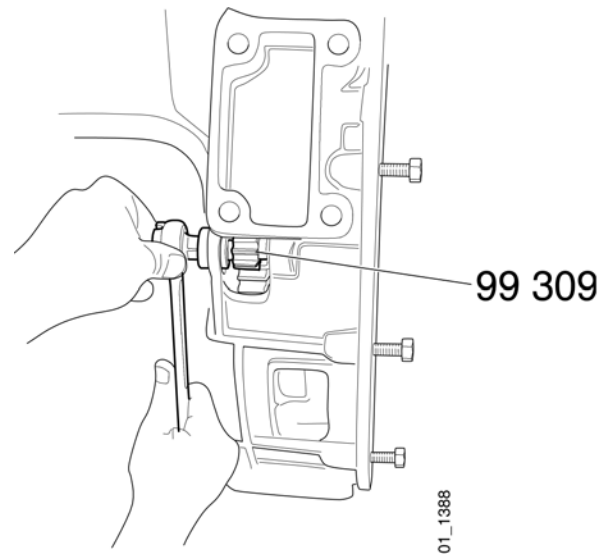
# Engrenagens de distribuição

## Engrenagem intermediária

### Remoção

- O sistema de engrenagens de distribuição tem duas engrenagens intermediárias.
  - Uma para o eixo de comando e acionamento da bomba e uma para o acionamento do compressor.
  - Ambas as engrenagens devem ser removidas da mesma maneira.
1. Gire a árvore de manivelas de tal modo que o cilindro 1 esteja perto do TDC. Use a ferramenta 99 309 e a haste da catraca na cremalheira de partida do volante.
  2. Remova o volante conforme descrito na seção *Remoção do volante*.
  3. Remova a carcaça do volante conforme descrito em *Remoção da carcaça do volante*.
  4. Construa um bloco roscado de acordo com o esboço.
  5. O eixo no qual a engrenagem é posicionada tem uma canaleta. Instale o mandril de apoio 587 526, o extrator de impacto 99 074 e o bloco roscado. Afrouxe a engrenagem e o eixo.

**Nota:** Após remover a engrenagem intermediária, você não deve girar nem o eixo de comando nem a árvore de manivelas. Isso pode provocar a colisão dos pistões e válvulas e conseqüentemente a sua danificação.



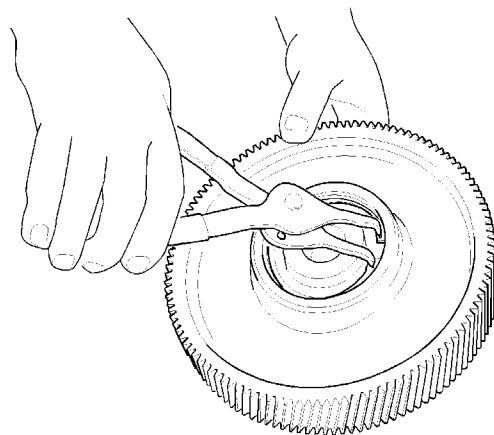


### Substituição do mancal na engrenagem intermediária para compressor

1. Remova o anel trava.
2. Remova o conjunto do mancal da engrenagem.
3. Remova a ponta de eixo do mancal.
4. Prende um mancal novo na ponta de eixo com o mandril 87 348.

**Nota: Não pressione na pista externa do mancal.**

5. Prende o anel na ponta de eixo.
6. Prende o conjunto do mancal na engrenagem intermediária. Use o mandril 87 592.
7. Instale o anel trava.

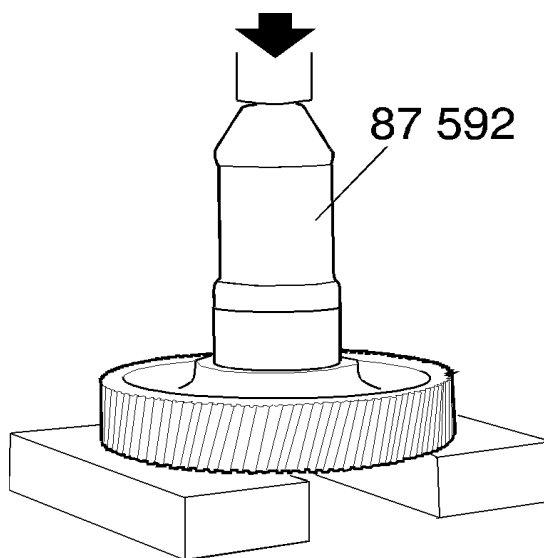


### Substituição do mancal na engrenagem intermediária para eixo de comando

1. Remova o eixo do mancal.
2. Remova o casquilho da pista interna do mancal do eixo e remova o anel de segurança.
3. Coloque a pista interna do mancal removida no mancal e remova o mancal com o mandril 87 348.
4. Prende um mancal novo na ponta de eixo com o mandril 87 348.

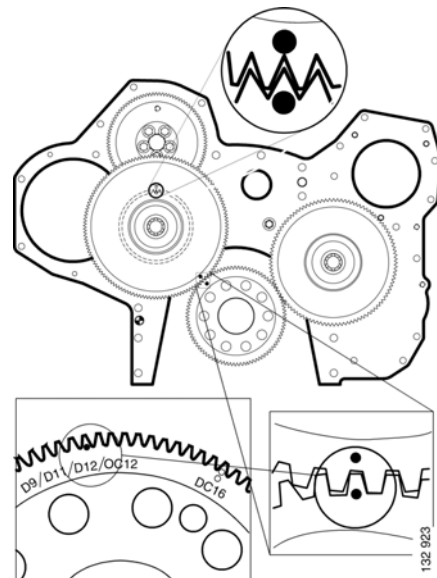
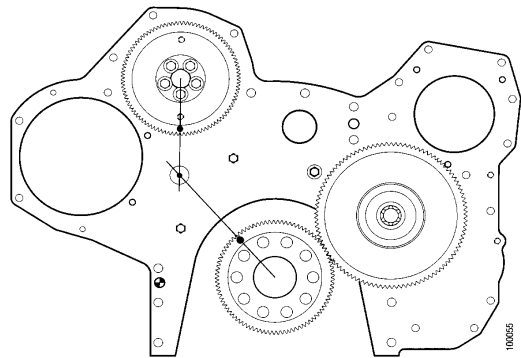
**Nota: Não pressione na pista externa do mancal.**

5. Prende o mancal e a ponta de eixo na engrenagem intermediária com o mandril 87 592.
6. Instale o anel trava.
7. Prende o anel espaçador na ponta de eixo. Assegure-se de colocar a ponta de eixo na mesa de prensar.

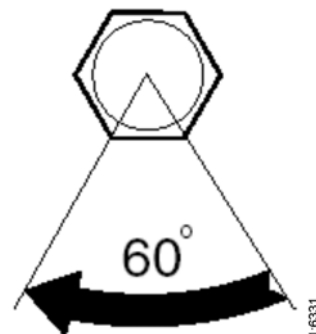


## Instalação

1. Verifique se o cilindro 1 está perto do TDC.  
As marcações na engrenagem do eixo de comando e na engrenagem da árvore de manivelas devem apontar em direção ao centro da engrenagem intermediária.
2. Lubrifique as superfícies do mancal.
3. Instale a engrenagem intermediária contra as engrenagens do eixo de comando e da árvore de manivelas de tal modo que as marcações apontem em direção uma à outra.
4. Instale a segunda engrenagem intermediária.
5. Aperte os parafusos nas engrenagens intermediárias a  $50 \text{ Nm} + 60^\circ$ .
6. Instale a carcaça do volante de acordo com a seção *Instalação da carcaça do volante*.
7. Instale o volante conforme descrito na seção *Instalação do volante*.



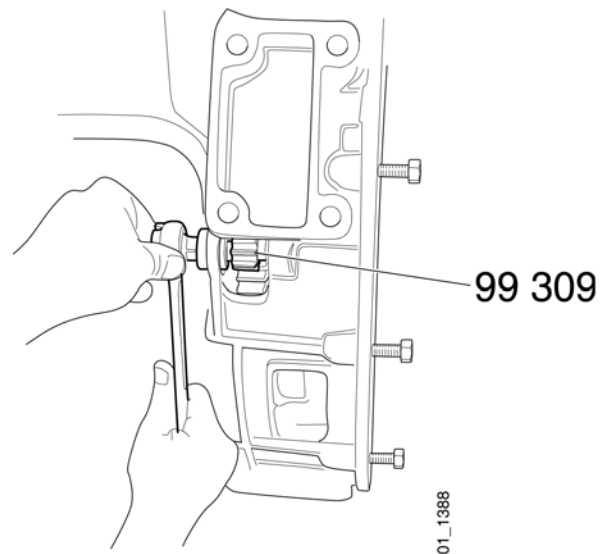
$50 \text{ Nm} + 60^\circ$



## Engrenagem do eixo de comando

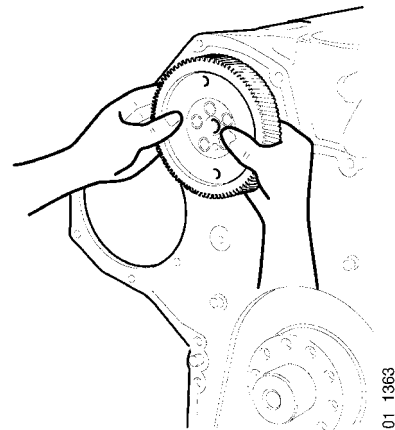
### Remoção

1. Gire a árvore de manivelas de tal modo que o cilindro 1 esteja perto do TDC. Use a ferramenta 99 309 e a haste da catraca na cremalheira de partida do volante.
2. Remova o volante conforme descrito na seção *Remoção do volante*.
3. Remova a carcaça do volante conforme descrito na seção *Remoção da carcaça do volante*.
4. Remova a engrenagem intermediária.



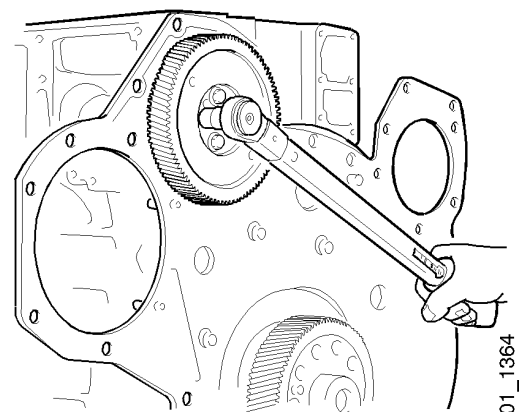
**Nota: Após remover a engrenagem intermediária, você não deve girar nem o eixo de comando nem a árvore de manivelas. Isso pode provocar a colisão dos pistões e válvulas e conseqüentemente a sua danificação.**

5. Remova a engrenagem do eixo de comando.



### Instalação

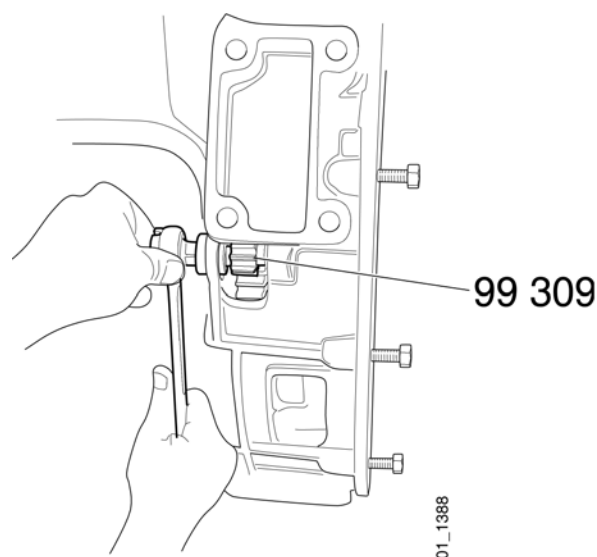
1. Instale a engrenagem do eixo de comando e aperte os parafusos a 63 Nm.
2. Instale a engrenagem intermediária conforme descrito em *Engrenagem intermediária, Instalação*.
3. Instale a carcaça do volante de acordo com a seção *Instalação da carcaça do volante*.
4. Instale o volante conforme descrito na seção *Instalação do volante*.



## Engrenagem da árvore de manivelas

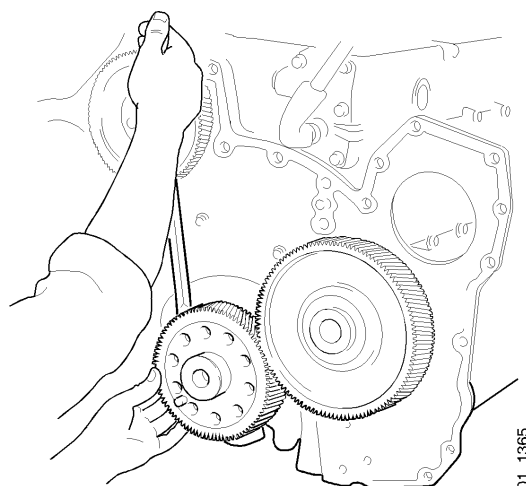
### Remoção

1. Gire a árvore de manivelas de tal modo que o cilindro 1 esteja perto do TDC. Use a ferramenta 99 309 e a haste da catraca na cremalheira de partida do volante.
2. Remova o volante conforme descrito na seção *Remoção do volante*.
3. Remova a carcaça do volante conforme descrito na seção *Remoção da carcaça do volante*.
4. Remova a engrenagem intermediária.



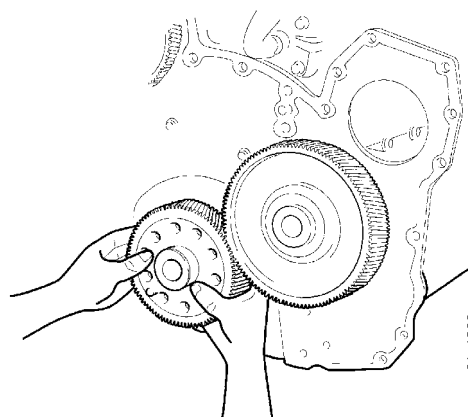
**Nota:** Após remover a engrenagem intermediária, você não deve girar nem o eixo de comando nem a árvore de manivelas. Isso pode provocar a colisão dos pistões e válvulas e conseqüentemente a sua danificação.

5. Remova a engrenagem da árvore de manivelas.



### Instalação

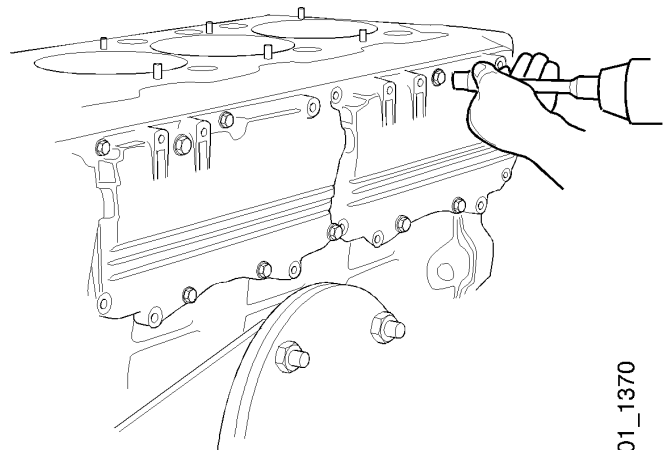
1. Instale a engrenagem da árvore de manivelas e o pino-guia.
2. Instale a engrenagem intermediária conforme descrito em *Engrenagem intermediária, Instalação*.
3. Instale a carcaça do volante de acordo com a seção *Instalação da carcaça do volante*.
4. Instale o volante conforme descrito na seção *Instalação do volante*.



## Eixo de comando

### Remoção

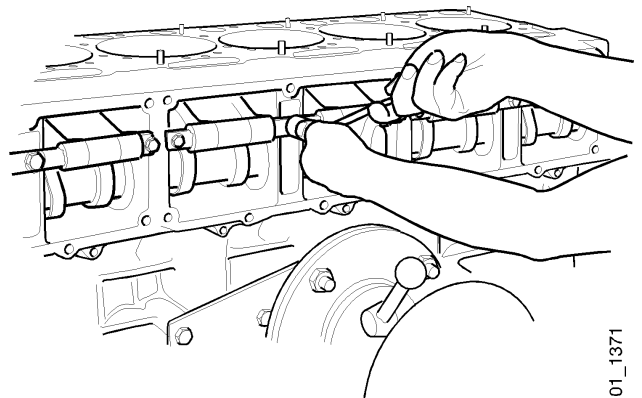
1. Remova o volante conforme descrito em *Remoção do volante*.
2. Remova a carcaça do volante conforme descrito em *Remoção da carcaça do volante*.
3. Remova os balancins, as hastes do tucho e os terminais da válvula.
4. Remova a engrenagem do eixo de comando.
5. Remova a engrenagem intermediária e os parafusos do flange guia.
6. Remova a placa das engrenagens de distribuição.
7. Remova as tampas do eixo de comando.
8. Remova os tuchos de válvula.



01\_1370

**Nota: Marque os tuchos porque eles devem ser reinstalados no mesmo lugar.**

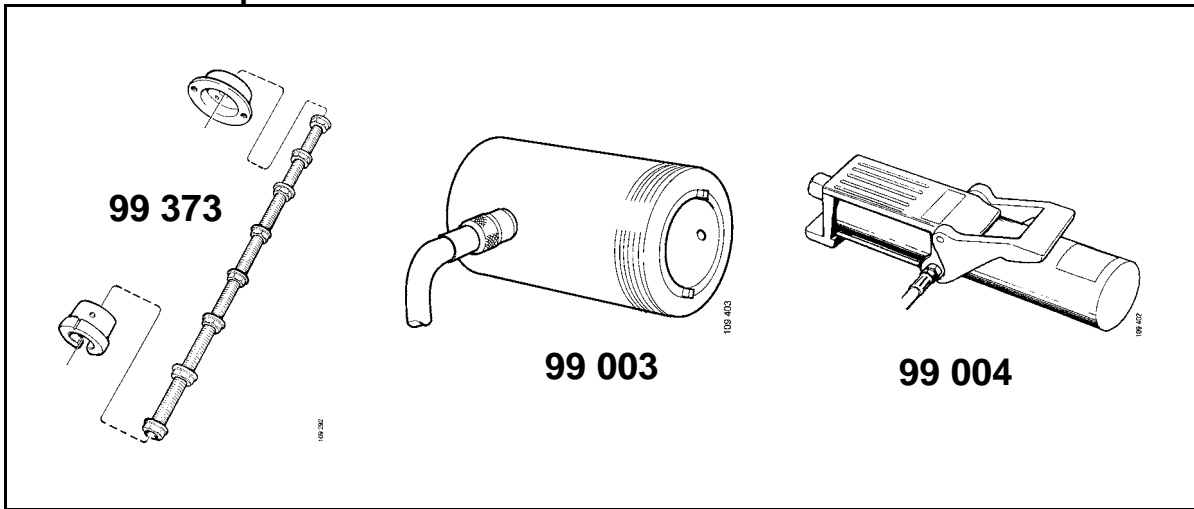
9. Puxe o eixo de comando para trás. Tome cuidado para não danificar os came e mancais.



01\_1371

## Substituição do mancal do eixo de comando

### Ferramentas especiais



- 99 003    *Cilindro hidráulico*  
 99 004    *Bomba hidropneumática*  
 99 373    *Ferramenta para substituir mancal do eixo de comando*

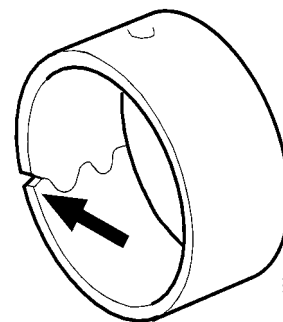
### Descrição de serviço

1. Remova o eixo de comando de acordo com a seção *Eixo de comando, Remoção*.
2. Remova a tampa do eixo de comando no extremo dianteiro do motor.

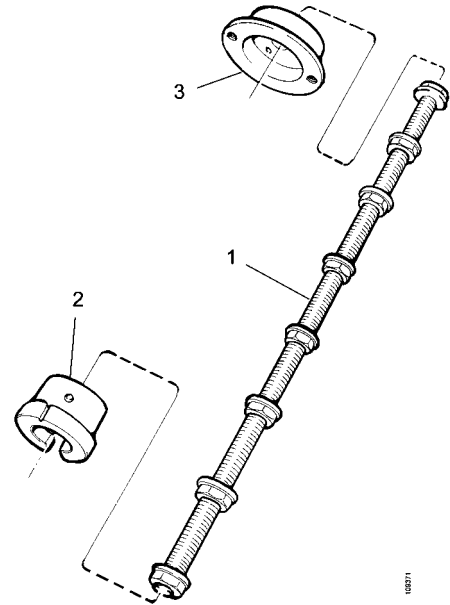
**Nota:** Limpe em volta das bordas e as superfícies do assento do mancal em volta dos mancais velhos para evitar que as superfícies de contato sejam danificadas na instalação de mancais novos.

3. Limpe as superfícies do assento do mancal em volta dos mancais velhos.

**Nota:** A reentrância na junta do mancal tem que ser virada em direção à dianteira do motor.



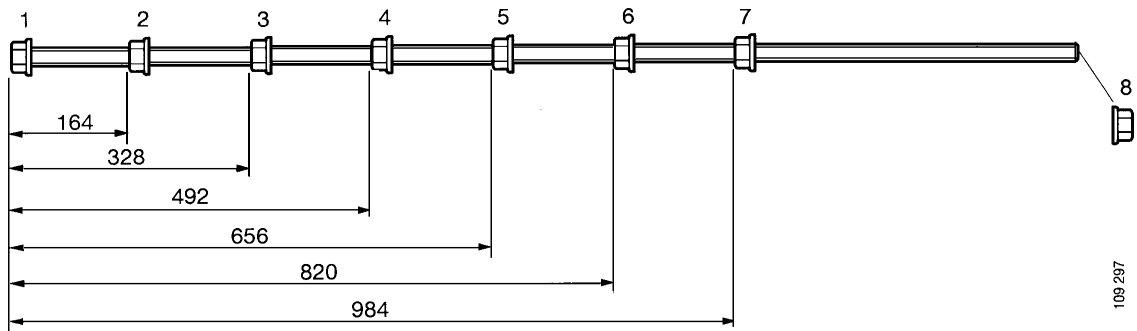
4. Coloque os mancais novos no espaço entre os assentos do mancal do eixo de comando.



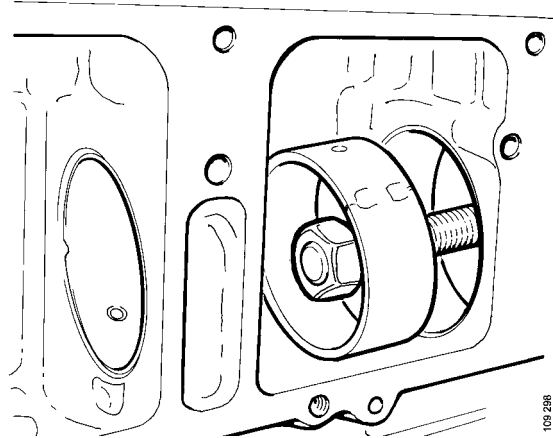
Ferramenta 99 373

1. Haste rosca com oito porcas flangeadas
2. Mandril de pressão

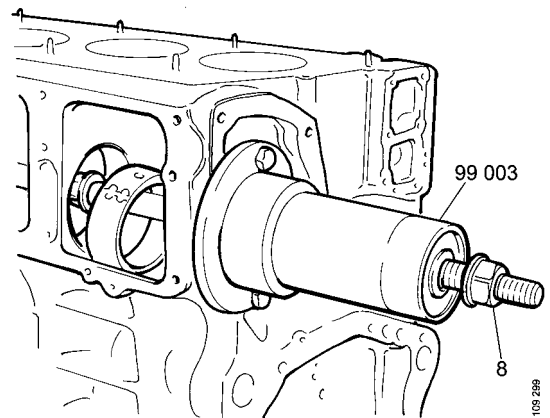
5. Posicione as porcas flangeadas na haste rosca, incluídas na ferramenta 99 373, como ilustrado.



6. Pegue a haste roscada e insira o extremo com porca flangeada 1 a partir do extremo traseiro do motor para além do último assento do mancal traseiro. Continue inserindo a haste pelos assentos do mancal e mancais novos até a porca flangeada 1 sobressair da frente do motor.



7. Aparafuse a parte flangeada da ferramenta 99 373 firmemente no cilindro hidráulico 99 003 com dois parafusos M6x12. Comprima o cilindro 99 003 se ainda não estiver na posição neutra.

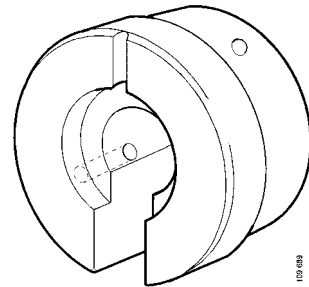
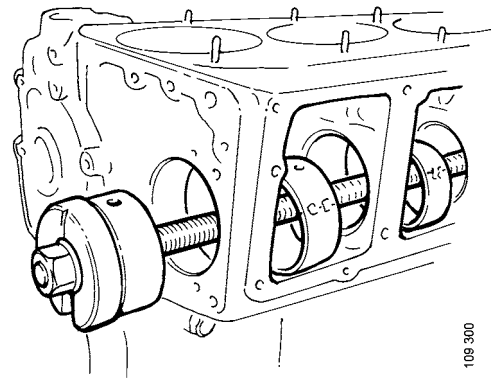


8. Aparafuse o flange firmemente no cilindro hidráulico na parte traseira do motor com dois parafusos M10x25.
9. Aparafuse a porca flangeada 8, da ferramenta 99 373, na haste roscada.



10. Suspenda um mancal novo na haste na frente do motor.
11. Coloque o mandril de pressão na haste roscada e coloque o mancal no mandril.

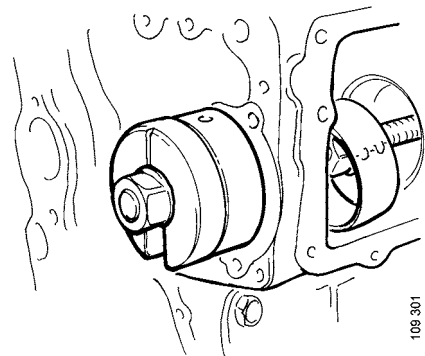
**Nota:** A reentrância na junta do mancal tem que ser virada em direção ao flange nos mandris de pressão. Prenda o mancal no mandril colocando a esfera carregada por mola em uma passagem de óleo. O mancal estará corretamente posicionado no mandril quando a esfera e um orifício de marcação estiverem centralizados no orifício de óleo do mancal.



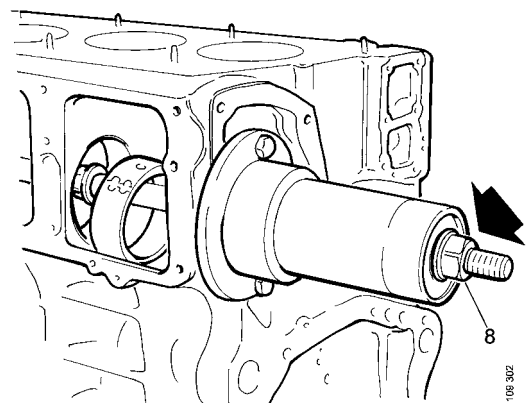
O mancal estará corretamente posicionado no mandril quando a esfera e um orifício de marcação estiverem defronte ao orifício de óleo do mancal.

12. Limpe em volta da superfície de contato do mancal.

**Nota:** A marcação no mandril deve estar no topo mais distante e na vertical de modo que o orifício de óleo no mancal esteja centralizado em relação às passagens de óleo.



13. Segure o mandril de pressão com o mancal novo contra o velho. Prenda a haste roscada entre o mandril de pressão e o cilindro hidráulico 99 003 apertando a porca flangeada 8 na haste.



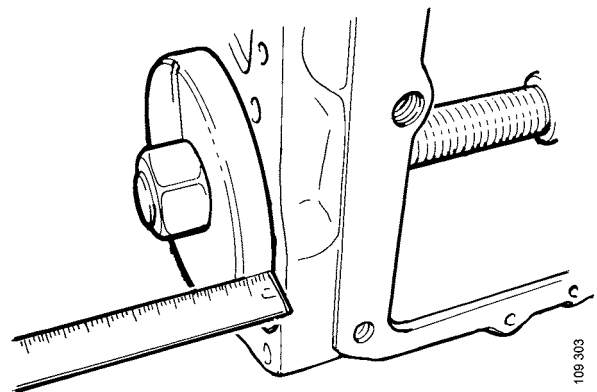
Prenda a haste roscada apertando a porca flangeada 8.

**Nota:** O mancal novo deve estar na posição correta antes de o mancal velho ser completamente liberado. O mancal novo estará na posição correta quando a distância do extremo dianteiro do bloco de cilindros até o extremo dianteiro do mandril de pressão tiver um valor permitido de acordo com a tabela.

**-12 mm** significa que o mandril deve sobressair 12 mm do bloco.

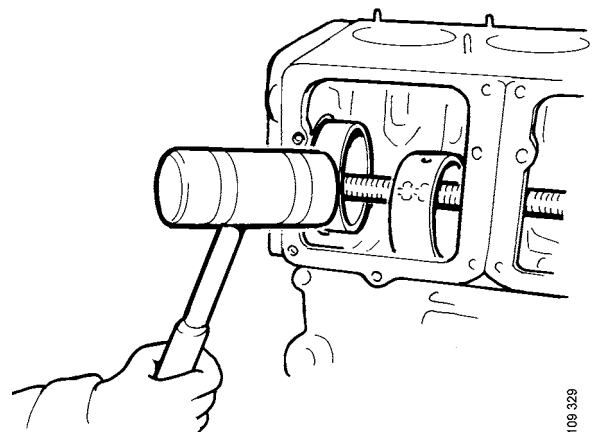
**Tabela de posicionamento correto do mancal do eixo de comando**

Nº do mancal do eixo de comando	Distância (mm)
1	-12 a -14
2	150 a 152
3	314 a 316
4	478 a 480
5	642 a 644
6	806 a 808
7	970 a 972



*Medição de controle do mancal 1.*

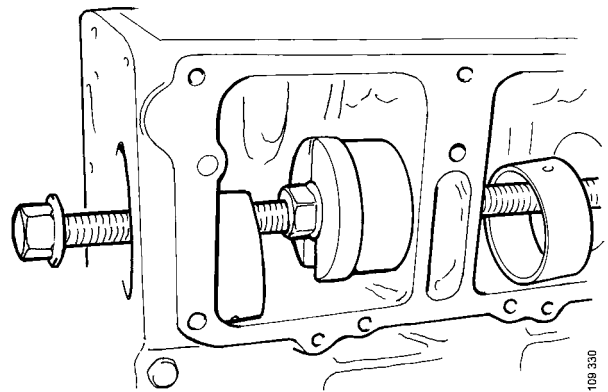
14. Prende o mancal novo ao mesmo tempo que remove o mancal velho com o cilindro hidráulico 99 003 e a bomba hidropneumática 99 004. Verifique se o mancal está corretamente posicionado fazendo a medição.
15. Bata cuidadosamente com um martelo de plástico para liberar o mancal velho.



16. Remova o mandril de pressão soltando a porca flangeada 8 e empurrando a haste roscada para dentro.

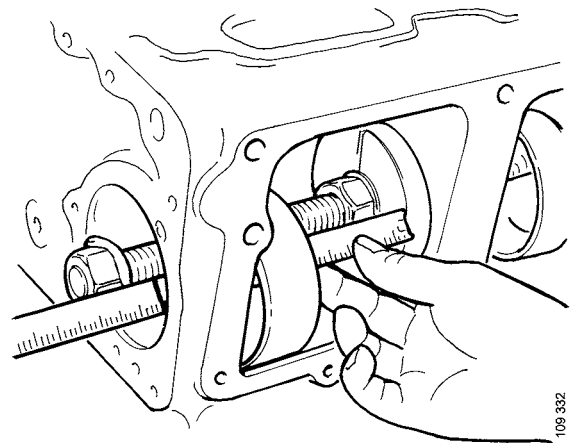
**Nota: Os assentos dos mancais do eixo de comando 2, 4 e 6 têm dois dutos de óleo. Os outros têm somente o duto inferior.**

17. Verifique se o orifício do óleo de mancal está no sentido oposto aos dutos de óleo do bloco de cilindros.
18. Repita o procedimento para os outros mancais.



*Removendo e pressionando o mancal 2.*

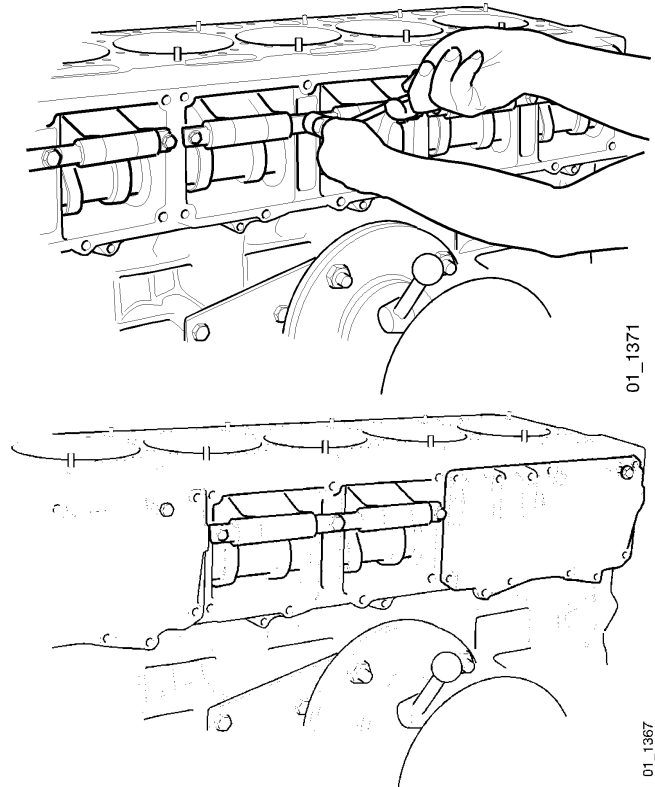
19. Limpe a superfície de vedação, pegue uma junta nova e instale a tampa do eixo de comando na frente do motor.
20. Reinstale o eixo de comando de acordo com a seção *Instalação do eixo de comando*. Verifique a seguir o ajuste do eixo de comando.



*Medição de controle do mancal 2.*

## Instalação do eixo de comando

1. Instale o eixo de comando. Tome cuidado para não danificar os cames e mancais.
2. Lubrifique com óleo de motor e instale os tuchos da válvula no mesmo lugar que antes da remoção. Aperte os parafusos banjo a 32 Nm.
3. Instale as tampas do eixo de comando.
4. Instale os parafusos do flange guia.
5. Remova todo o composto de vedação velho nas superfícies de vedação da capa e tampa das engrenagens de distribuição. Limpe o óleo e a graxa com um agente de limpeza à base de álcool.

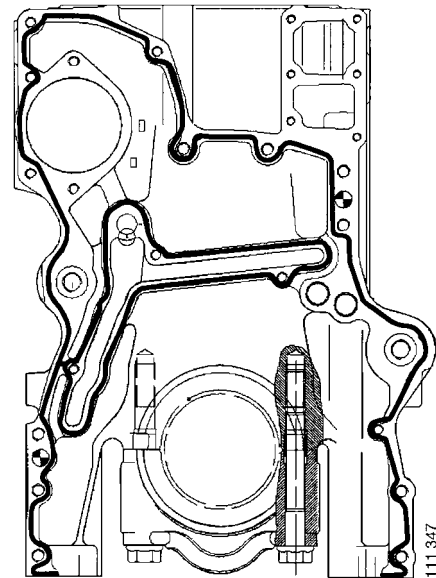


**Nota: As superfícies de vedação devem estar bem limpas e sem graxa. Não toque nas superfícies depois de desengravar.**

6. Aplique o composto de vedação (816 064) na capa das engrenagens de distribuição com o bico especial. A espessura do rebordo deve ser entre 0,8 e 1,2 mm. Siga o padrão conforme ilustrado.

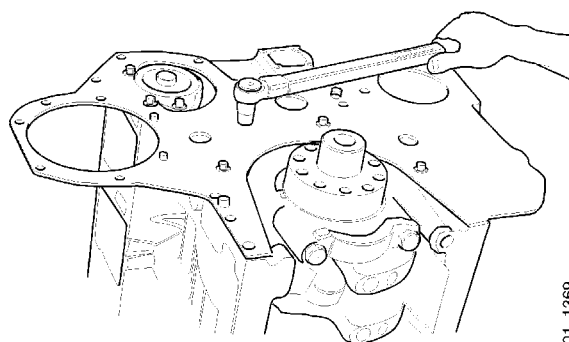
**Importante!** *Certifique-se de aplicar composto de vedação dentro dos orifícios dos parafusos, mas não permita a entrada do composto no cárter. O composto pode bloquear canais e bicos. Isso é principalmente importante lembrar em torno das passagens de óleo, onde o fluxo de óleo ao compressor de ar ou à bomba injetora pode ser bloqueado.*

**Importante!** *A montagem deve ser feita dentro de 25 minutos após o início da aplicação do composto.*



*Aplicação do composto de vedação no bloco*

7. Instale a tampa das engrenagens de distribuição no bloco do motor. Aperte os parafusos a 63 Nm.
8. Instale a engrenagem intermediária conforme descrito em Engrenagem intermediária, Instalação.
9. Certifique-se de que as marcações na engrenagem do eixo de comando estejam apontando em direção ao centro da engrenagem intermediária.
10. Instale a engrenagem do eixo de comando e aperte os parafusos a 63 Nm.
11. Instale a carcaça do volante conforme descrito em *Instalação da carcaça do volante*.
12. Instale o volante conforme descrito em *Instalação do volante*.



01\_1369

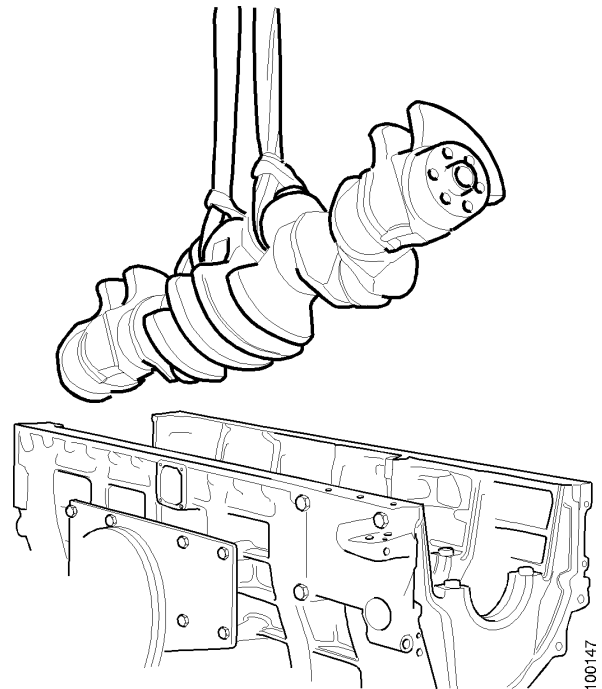
## Verificação do ajuste do eixo de comando

1. Coloque a árvore de manivelas no TDC após o curso de compressão no cilindro número um.
2. Monte dois relógios comparadores nas arruelas de pressão da mola de válvula.
3. Ajuste os balancins para remover a folga e em seguida ajuste mais para que ambas as válvulas abram 0,1 mm.
4. Zere ambos os relógios comparadores.
5. Gire a árvore de manivelas uma revolução na sua direção de rotação até atingir a posição TDC novamente.
6. Leia os valores de ambos os relógios comparadores e compare com os valores fornecidos abaixo:
  - Altura de levantamento da válvula de admissão  
0,37-1,47
  - Altura de levantamento da válvula de escape  
0,16-1,16

## Árvore de manivelas

### Remoção

1. Remova a engrenagem da árvore de manivelas conforme descrito em *Remoção da engrenagem da árvore de manivelas*.
2. Remova o acionamento do ventilador no extremo dianteiro da árvore de manivelas conforme descrito em *Transmissão por correia, Substituição da vedação na tampa dianteira*.
3. Remova o cárter de óleo, o tubo de sucção de óleo com filtro e a bomba de óleo.
4. Remova os pistões e as bielas de acordo com o descrito em *Remoção das bielas e dos pistões*.
5. Remova as capas do mancal da árvore de manivelas e os mancais principais.



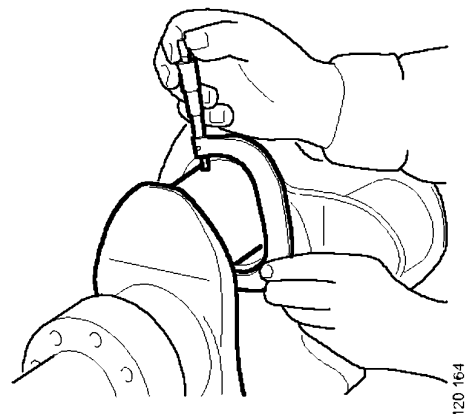
**Nota: Os mancais principais e suas capas foram marcados e devem ser reinstalados no mesmo lugar.**

6. Remova a árvore de manivelas.

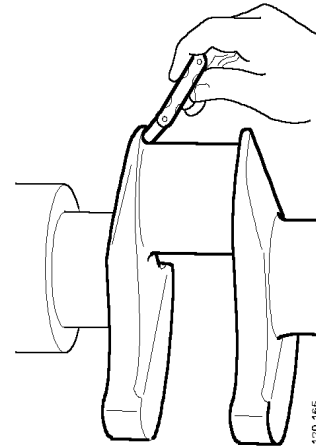
### Verificação e esmerilhamento

**Importante! O esmerilhamento de uma árvore de manivelas pode e deve somente ser efetuado nas oficinas que tenham equipamento de usinagem para tais serviços.**

- Meça as pontas da árvore de manivelas. Use um micrômetro para medir dois diâmetros em ângulos retos um ao outro.
- Se um desses diâmetros for mais baixo que o limite mínimo indicado, é preciso considerar fazer o esmerilhamento da árvore de manivelas novamente.
- A pressão de óleo também deverá ser considerada, o que por sua vez, é afetada por fatores tais como desgaste do mancal principal e do mancal da árvore de manivelas.



- Ao esmerilhar novamente, é preciso cumprir com os valores subdimensionados especificados. Há mancais adequados disponíveis para esses tamanhos.
- Consulte a página a seguir para ver os diâmetros necessários para os diversos valores subdimensionados.
- É importante que o raio do filete das pontas esteja correto.
- Após esmerilhar as pontas, as conexões do orifício de óleo às superfícies do mancal devem ser arredondadas e polidas.



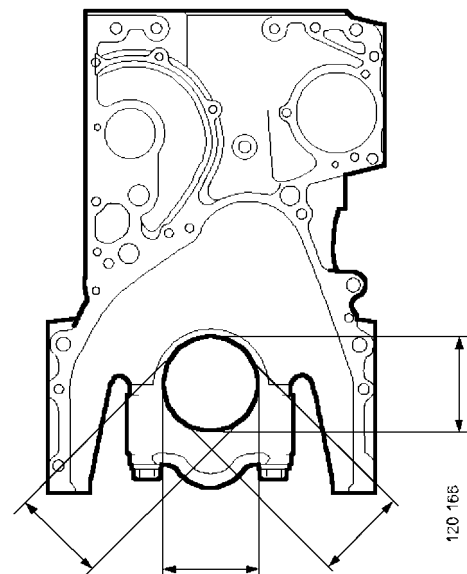
## Bloco de cilindros

### Recondicionamento

O calor surgindo dos mancais principais emperrando e girando no bloco de cilindros modificará as propriedades do material no bloco. Esses blocos de cilindros devem ser descartados.

Se o mancal principal emperrar, mas não girar no bloco de cilindros, é possível recondicionar o bloco. Os assentos do mancal principal devem cumprir com as demandas de redondeza fornecidas na tabela. Não recomendamos a usinagem de assentos do mancal principal não arredondados.

1. Meça o diâmetro em quatro posições diferentes, conforme ilustrado. O diâmetro deve ser medido com as capas do mancal principal apertadas e sem mancais principais.
2. Compare as dimensões com as da tabela.



Diâmetro mínimo permitido	Diâmetro máximo permitido	Diferença máxima permitida*
112,200 mm	112,222 mm	0,016 mm

\*) A diferença máxima permitida entre o maior diâmetro e o menor diâmetro no mesmo assento do mancal principal.

## Dimensões ao esmerilhar de novo

### Pontas do mancal principal

Padrão, diâmetro	107,978-108,000 mm
Subdimensionado 1, diâmetro	107,728-107,750 mm
Subdimensionado 2, diâmetro	107,428-107,450 mm
Subdimensionado 3, diâmetro	107,228-107,250 mm
Subdimensionado 4, diâmetro	106,978-107,000 mm
Raio do recesso do orifício	4,75-4,85 mm
Qualidade da superfície	0,25 Ra

### Pontas da biela

Padrão, diâmetro	86,978-87,000 mm
Subdimensionado 1, diâmetro	86,728-86,750 mm
Subdimensionado 2, diâmetro	86,478-86,500 mm
Subdimensionado 3, diâmetro	86,228-86,250 mm
Subdimensionado 4, diâmetro	85,978-86,000 mm
Raio do recesso do orifício	4,8-5,2 mm
Qualidade da superfície	0,25 Ra
Largura, no máx.	56,05
Folga radial	0,051-0,114 mm

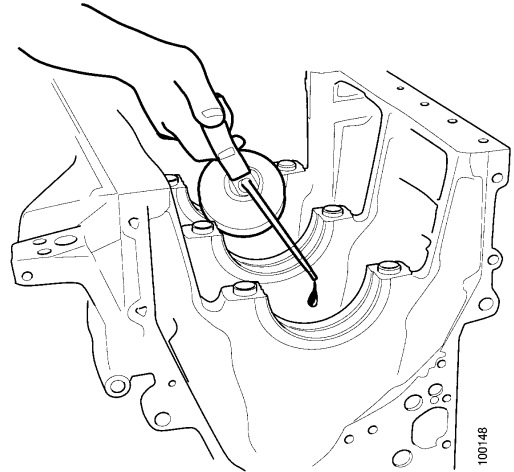
### Arruelas de pressão

Padrão, espessura	3,370-3,430 mm
Sobredimensionado 1, espessura	3,450-3,510 mm
Sobredimensionado 2, espessura	3,500-3,560 mm
Sobredimensionado 3, espessura	3,630-3,690 mm
Sobredimensionado 4, espessura	3,880-3,940 mm
Folga axial	0,138-0,380 mm



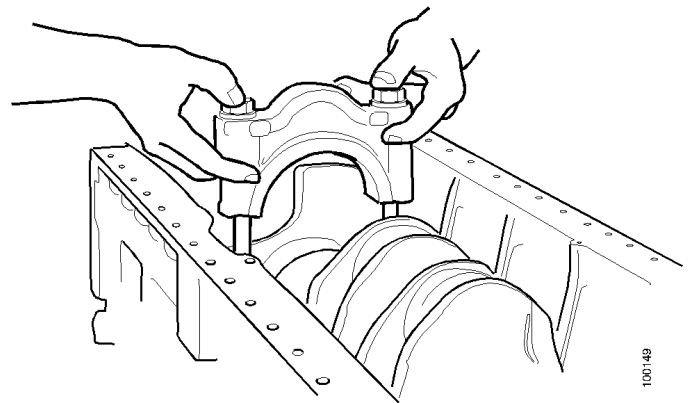
## Instalação

1. Lubrifique os mancais principais e coloque-os no bloco.
2. Levante a árvore de manivelas.



3. Coloque os mancais principais nas capas do mancal da árvore de manivelas e instale os mancais.

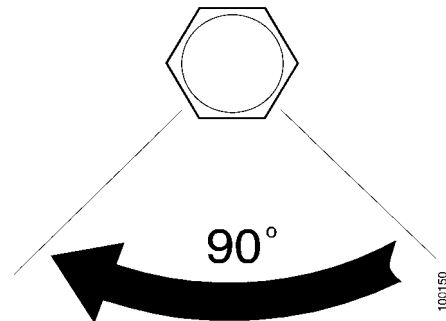
**Nota: Instale os mancais principais e as capas no mesmo lugar que antes da remoção.**



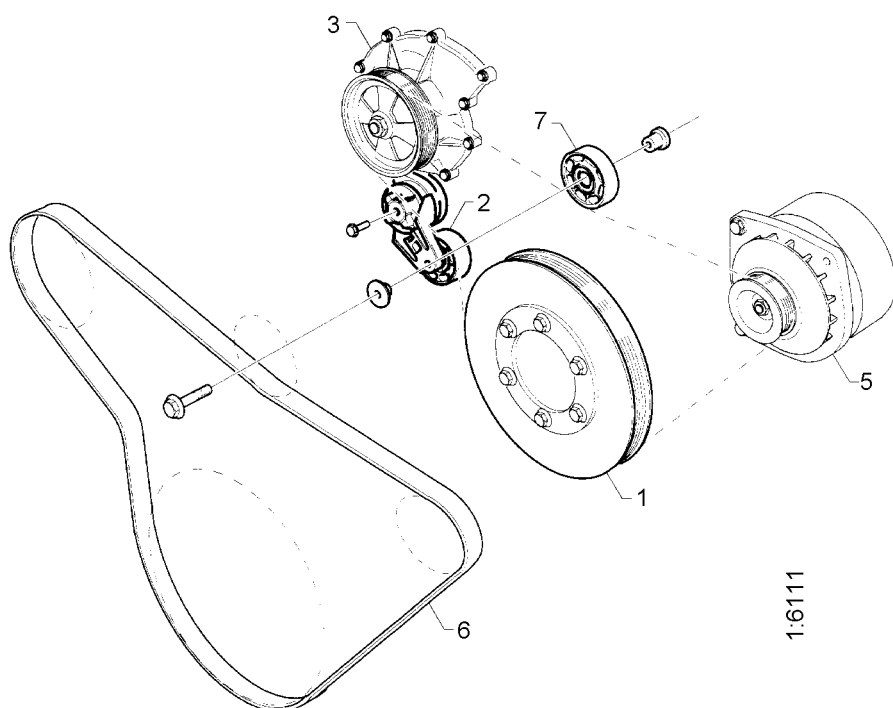
4. Aperte os parafusos da capa do mancal a 50 Nm +90°.

50 Nm + 90°

5. Instale os pistões e as bielas de acordo com o descrito em *Instalação do pistão e da biela*.
6. Instale a bomba de óleo, o tubo de sucção de óleo com filtro e o cárter de óleo.
7. Substitua a vedação na tampa dianteira. Instale a luva espaçadora na ponta da árvore de manivelas. Instale o acionador e o amortecedor de vibrações. Veja *Transmissão por correia, Substituição da vedação na tampa dianteira*.
8. Instale a engrenagem da árvore de manivelas conforme descrito em *Engrenagem da árvore de manivelas, Instalação*.

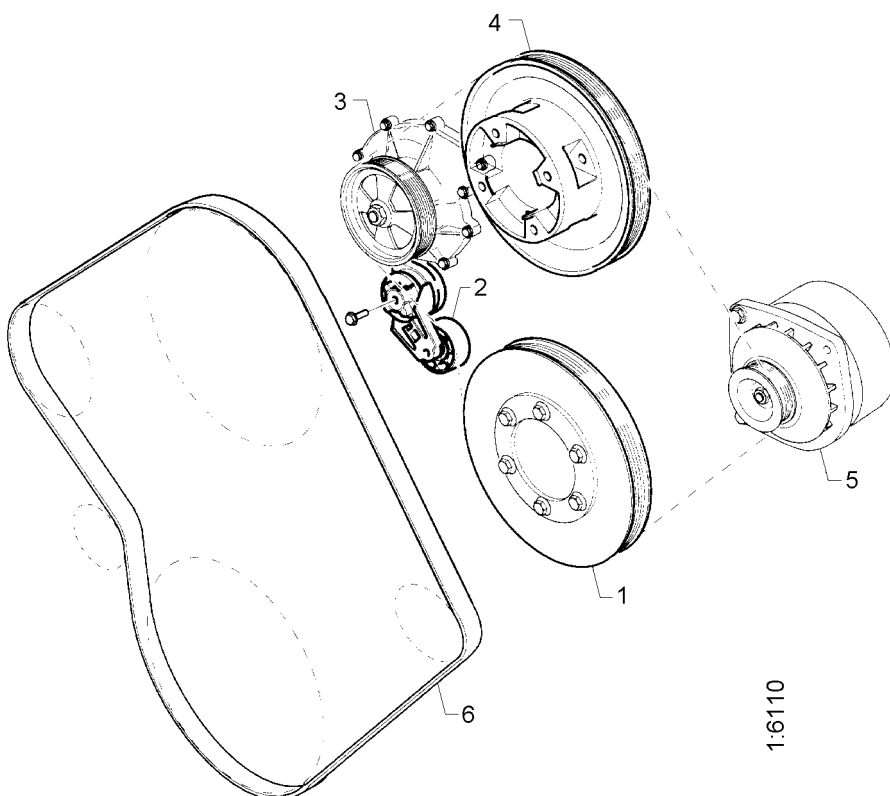


## Transmissão por correia



1:6111

1. Polia da correia no amortecedor de vibrações
2. Tensor de correia
3. Bomba de água
4. Polia do ventilador
5. Alternador
6. Correia Poly-V
7. Rolo intermediário

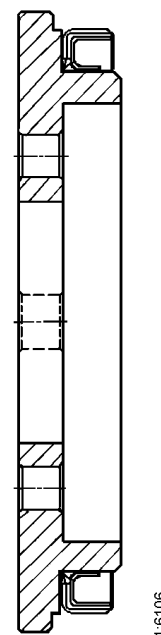


1:6110

## Substituição da vedação na tampa dianteira.

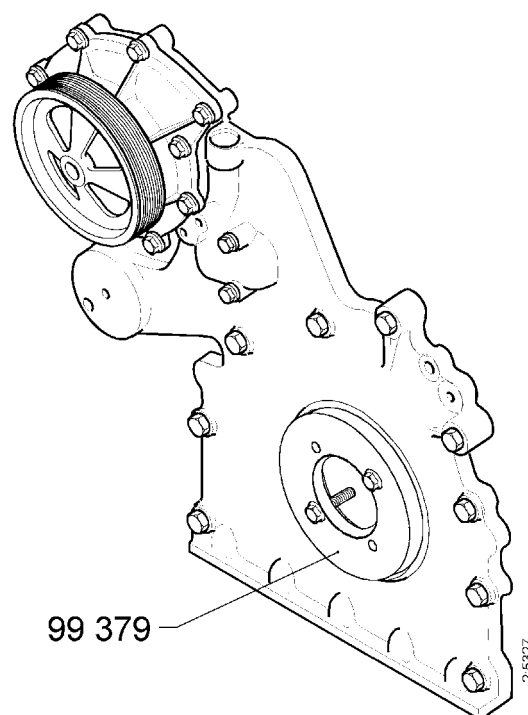
1. Remova o aro do ventilador e a seguir o ventilador. Ventilador termostático: Guarde-o em pé (na vertical).
2. Remova a(s) correia(s), o amortecedor de vibrações e a polia da correia.
3. Remova os parafusos do acionador e retire o acionador. Cuidado com a superfície de vedação.
4. Puxe ou force a vedação para fora da tampa. Tome cuidado para não danificar a superfície de vedação na tampa.
5. Limpe a superfície de vedação na tampa.

**Nota: O retentor da árvore de manivelas deve estar seco na instalação e não pode ser lubrificado. A luva no retentor deve ser mantida no lugar até o retentor ser instalado.**



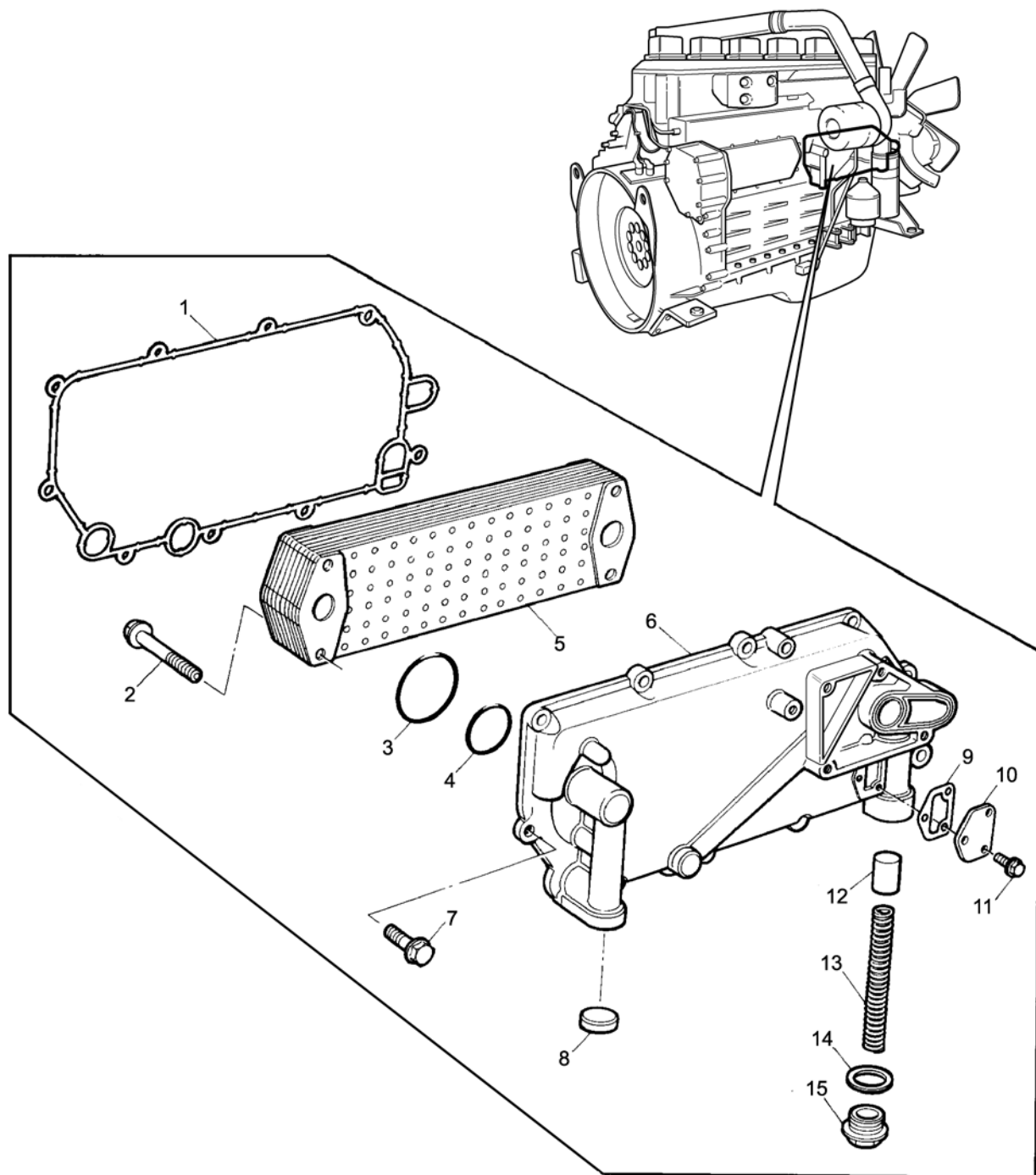
*Ferramenta 99 379 com retentor da árvore de manivelas*

6. Coloque o retentor novo na ferramenta 99 379 e preme o retentor apertando alternadamente os parafusos diametralmente opostos. O retentor estará corretamente instalado quando a ferramenta se encaixar contra a tampa.
7. Remova a ferramenta instalando os parafusos nos orifícios roscados.
8. Limpe a superfície de vedação do acionador. Instale um retentor novo na superfície extrema do acionador e empurre o acionador na luva espaçadora no extremo da árvore de manivelas.
9. Aparafuse o acionador no flange da árvore de manivelas e aperte os parafusos flangeados a 135 Nm.
10. Aparafuse o amortecedor de vibrações e possivelmente a polia da correia no cubo e aperte a 110 Nm.
11. Instale a(s) correia(s), o aro do ventilador e o ventilador.



# Sistema de lubrificação

## Radiador de óleo

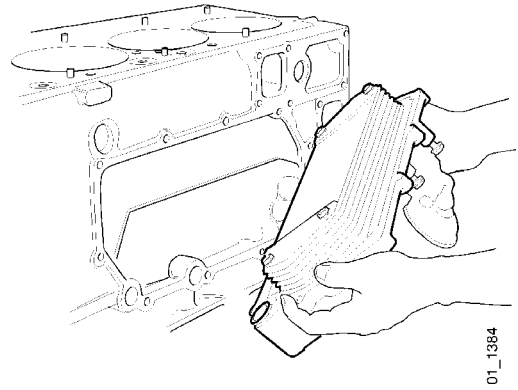


1. Junta
2. Parafuso flangeado
3. Anel de vedação-O
4. Anel de vedação-O
5. Radiador de óleo
6. Tampa do radiador de óleo
7. Parafuso flangeado

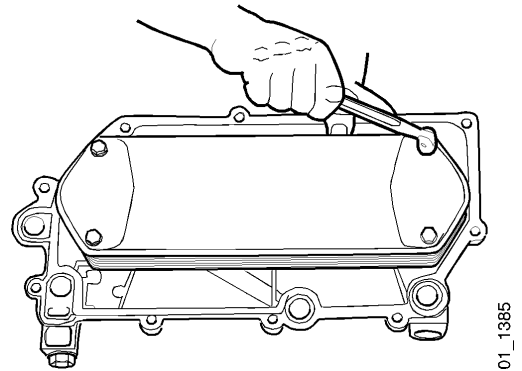
8. Bujão côncavo
9. Junta
10. Tampa
11. Parafuso
12. Pistão
13. Mola
14. Junta
15. Bujão

## Substituição das vedações

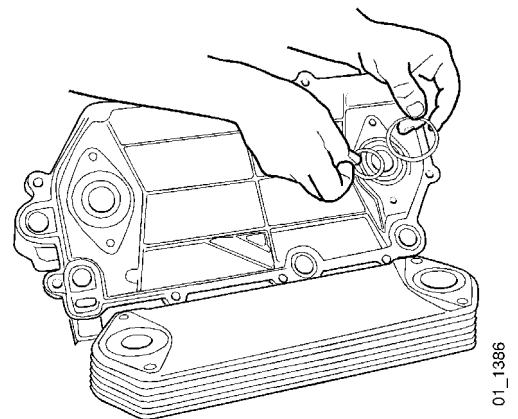
1. Remova a tampa lateral e o radiador de óleo do bloco.



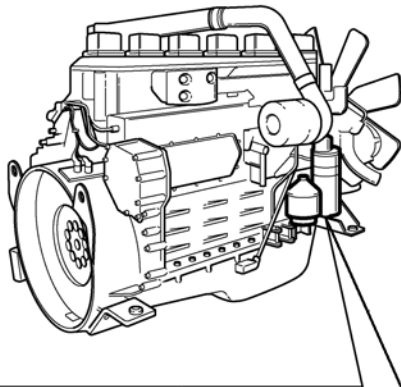
2. Remova os 4 parafusos que prendem o radiador de óleo na tampa lateral.
3. Remova o radiador de óleo.



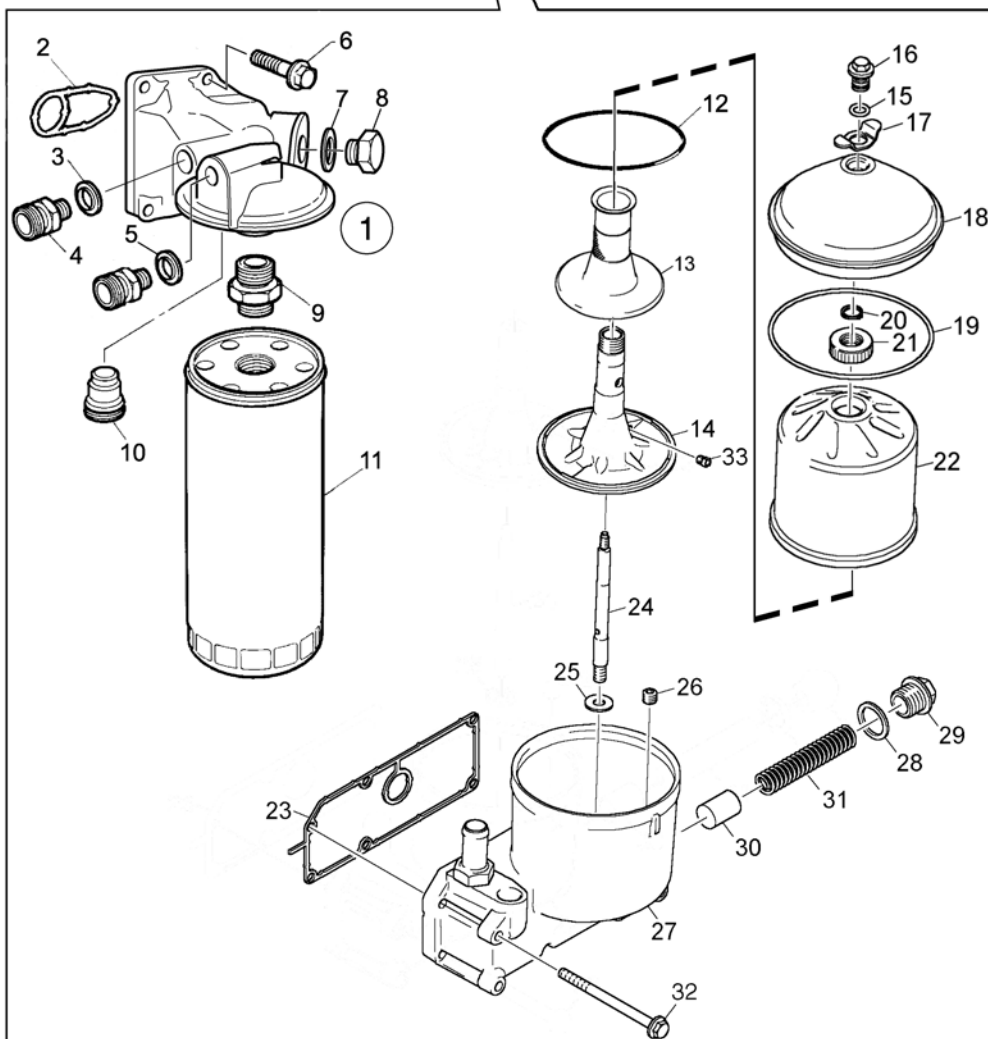
4. Substitua os 4 anéis de vedação-O.
5. Instale a placa de inserção do radiador de óleo e aparafuse firmemente na tampa lateral a 26 Nm.
6. Aparafuse a tampa lateral no bloco.



# Filtro de óleo



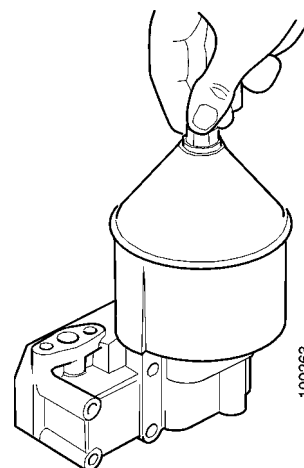
1. Cabeçote do filtro
2. Junta
3. Vedação
4. União reta
5. Junta
6. Parafuso flangeado
7. Junta
8. Bujão
9. União
10. Válvula de alívio
11. Filtro de óleo
12. Anel de vedação-O
13. Filtro
14. Rotor
15. Anel de vedação-O
16. Porca autotravante
17. Olhal de levantamento
18. Tampa
19. Anel de vedação-O
20. Anel trava
21. Porca
22. Tampa do rotor
23. Junta
24. Eixo
25. Arruela
26. Bujão
27. Carcaça
28. Junta
29. Bujão
30. Pistão
31. Mola
32. Parafuso flangeado
33. Bico



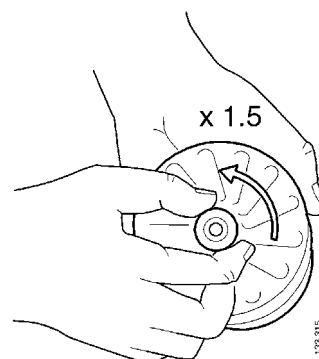
13677

## Desmontagem e montagem

- Durante a limpeza rotineira do filtro de óleo haverá uma certa quantidade de depósitos de sujeira na tampa do rotor.
- Se este não for o caso, isto indica que o rotor não está girando. A causa deve ser imediatamente investigada.
- Se o depósito de sujeira ultrapassar 20 mm nos intervalos recomendados, é preciso limpar a tampa do rotor mais vezes.

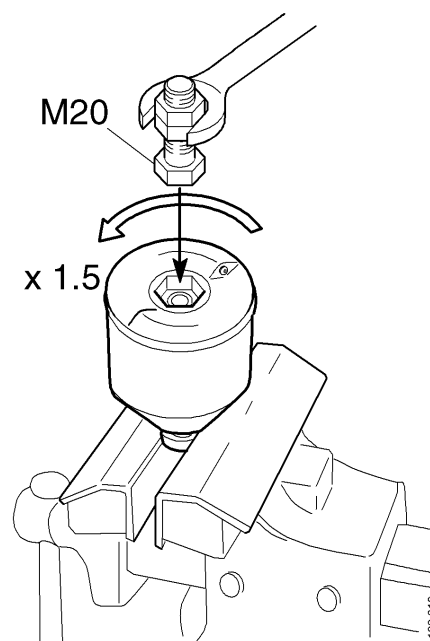


1. Solte a porca que prende a tampa externa e remova a porca.
2. Remova o rotor. Limpe a parte externa. Solte a porca do rotor e desparafuse o rotor aproximadamente uma volta e meia para proteger o mancal.



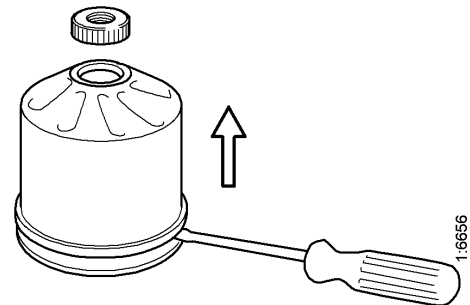
**Nota: O rotor não pode ser preso em uma morsa. Não bata nunca na tampa do rotor. Isso pode causar danos, resultando em desequilíbrio.**

3. Caso a porca estiver emperrada:  
Vire o rotor de ponta-cabeça e prenda a porca, *de forma alguma o rotor*, em uma morsa e vire o rotor uma volta e meia no sentido anti-horário com a mão, ou use uma porca M20, conforme ilustrado. A largura através dos planos deve ser 30 milímetros.



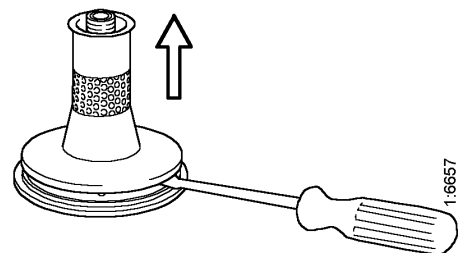
4. Pegue a tampa do rotor e bata de leve com sua mão ou com um macete de plástico na porca do rotor para a tampa se soltar do rotor.

**Nota: Nunca bata diretamente no rotor porque isso pode danificar seus mancais.**



5. Remova a porca e a tampa do rotor.

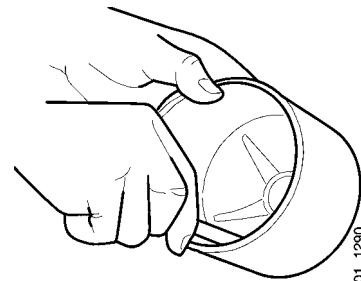
6. Remova o filtro posicionado no rotor. Se o filtro estiver emperrado, extraia-o com cuidado usando uma faca no fundo entre o rotor e o filtro.



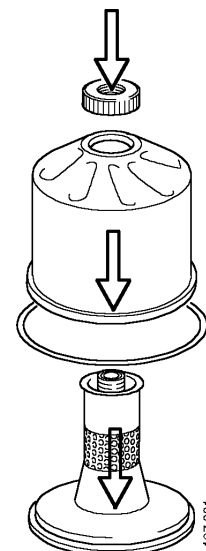
7. Raspe os depósitos no interior da tampa com uma faca.

8. Lave as peças.

9. Verifique os dois bicos no rotor. Certifique-se de que eles não estão bloqueados ou danificados. Substitua todos os bicos danificados.



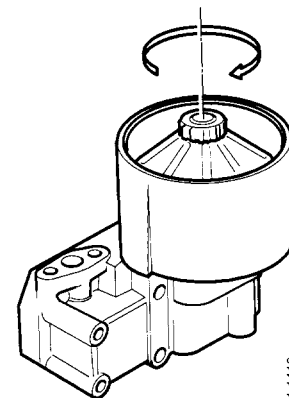
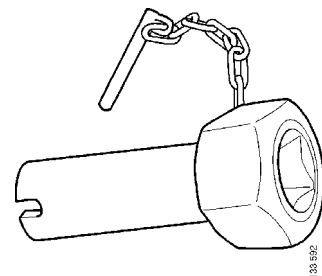
10. Assegure-se de não danificar os mancais.
11. Posicione o anel de vedação-O na tampa. Substitua o anel de vedação-O se estiver danificado de alguma forma.



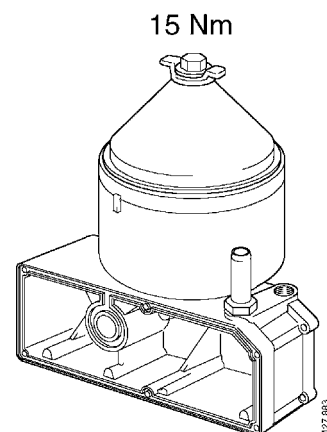


12. Monte as peças e aperte a porca do rotor manualmente.
13. Certifique-se de que o eixo não está solto. Se estiver, ele pode ser travado com o composto de travamento 561 200. Mas primeiro limpe bem com um solvente adequado.
14. Aperte o eixo do rotor com a chave 98 421. Momento de aperto 34 Nm.
15. Para apertar o eixo do rotor, é preciso modificar a chave 98 421.
  - Remova as roscas da porca M20 para que sirva no encaixe quadrado da chave.
  - Solde a porca.

**Nota: A chave ainda cabe no filtro de óleo centrífugo velho após a modificação.**

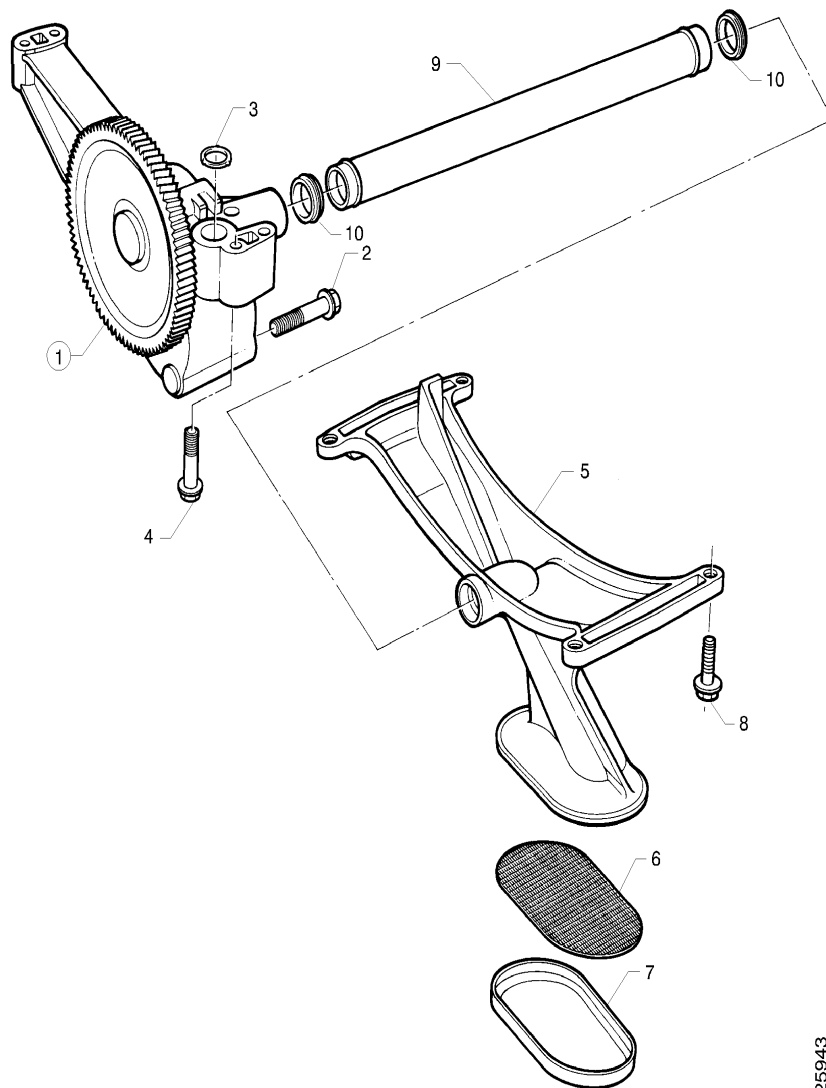


16. Reinstale e gire o rotor com a mão para certificar-se de que ele gira facilmente.
17. Verifique o anel de vedação-O na tampa da carcaça do filtro e instale a tampa com uma porca autotravante. Aperte a porca autotravante a 15 Nm.



## Bomba de óleo

No caso de haver um vazamento ou uma falha na bomba de óleo, ela não deve ser recondicionada mas deve ser substituída por inteiro.



25943

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Bomba de óleo      | 7. Anel               |
| 2. Parafuso flangeado | 8. Parafuso flangeado |
| 3. Junta              | 9. Tubo               |
| 4. Parafuso flangeado | 10. Vedação           |
| 5. Tubo de sucção     |                       |
| 6. Filtro             |                       |

# Especificações

## Informação geral

Configuração do cilindro.....	Motor em linha
Número de cilindros .....	6
Diâmetro do cilindro .....	127 mm
Comprimento do curso .....	154 mm
Cilindrada .....	11,7 dm <sup>3</sup>
Quantidade de mancais principais.....	7
Ordem de ignição .....	1-5-3-6-2-4
Injeção .....	Direta
Princípio de operação .....	4 cursos
Arrefecimento .....	Líquido
Peso aproximado, incl. alternador.....	990 kg
Direção de rotação (motor visto por trás) .....	Sentido anti-horário

Relação de compressão	} Veja o Manual do motorista ou o Cartão de serviço para o motor específico
Potência	
Rotação do motor	
Torque	
Capacidade do óleo	
Qualidade do óleo	

## Composto de travamento, lubrificantes, composto de vedação

Ativador T para endurecimento mais rápido do composto de travamento 561 200 .....	561 045
Composto de travamento .....	561 200
Lubrificante para parafusos e juntas do tubo de escape.....	561 205
Vedante de rosca .....	561 019
Composto de vedação para carcaça do volante .....	816 064

## Momentos de aperto gerais

Os seguintes momentos de aperto são geralmente válidos, a menos que se indique o contrário:

Rosca M5 .....	6,7 Nm
Rosca M6 .....	10,2 Nm
Rosca M8 .....	26 Nm
Rosca M10 .....	50 Nm
Rosca M12 .....	92 Nm
Rosca M14 .....	149 Nm

## Cabeçote do cilindro

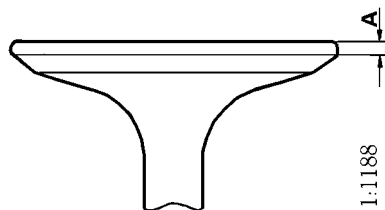
### Válvula de admissão

Ângulo da cabeça de válvula. ....	19,5
Dimensão mínima A da válvula esmerilhada. ....	2,6 mm
Distância entre a superfície do cabeçote do cilindro e a cabeça de válvula. ....	0,75-1,8 mm

### Válvula de escape

Ângulo da cabeça de válvula. ....	44,5
Dimensão mínima A da válvula esmerilhada. ....	1,8 mm
Distância entre a superfície do cabeçote do cilindro e a cabeça de válvula. ....	0,66-1,8 mm

- Verifique a dimensão A para cada válvula.
- Esmerilhe as válvulas em um esmeril.



*Dimensão mínima A da válvula esmerilhada*

### Assento da válvula de admissão

Ângulo do assento. ....	20,0°-20,5°
Largura da superfície de contato A. ....	1,9-2,6 mm
Placa de inserção do assento de válvula, diâmetro externo. ....	46,054-46,065 mm
Assento para placa de inserção do assento de válvula, diâmetro. ....	46,000-46,016 mm
Assento para placa de inserção do assento de válvula, profundidade. .	11,25-11,35 mm

### Placa de inserção do assento de válvula sobredimensionada:

Diâmetro externo. ....	46,254-46,265 mm
Assento para placa de inserção do assento de válvula, diâmetro. ....	46,200-46,216 mm
Temperatura de arrefecimento quando instalando a placa de inserção do assento de válvula. ....	aprox. -80°C

## Assento da válvula de escape

Ângulo do assento . . . . .	45,0°-45,5°
Largura da superfície de contato A . . . . .	1,8-2,6 mm
Placa de inserção do assento de válvula, diâmetro externo . . . . .	44,081-44,092 mm
Assento para placa de inserção do assento de válvula, diâmetro . . . . .	44,000-44,016 mm
Assento para placa de inserção do assento de válvula, profundidade . . . . .	11,25-11,35 mm

## Placa de inserção do assento de válvula sobredimensionada:

Diâmetro externo . . . . .	44,281-44,292 mm
Assento para placa de inserção do assento de válvula, diâmetro . . . . .	44,200-44,216 mm
Temperatura de arrefecimento quando instalando a placa de inserção do assento de válvula. . . . .	aprox. -80°C

## Momentos de aperto

Parafusos do cabeçote do cilindro:

Primeiro aperto . . . . .	60 Nm
Segundo aperto . . . . .	150 Nm
Terceiro aperto . . . . .	250 Nm
Quarto aperto . . . . .	90°
Porca do injetor . . . . .	70 Nm
Parafusos para eixo com balancins . . . . .	105 Nm
Porca do parafuso de ajuste no balancim . . . . .	40 Nm
Parafuso da tampa das válvulas . . . . .	26 Nm
Parafusos do coletor de escape . . . . .	59 Nm
Parafusos do turbocompressor . . . . .	50 Nm
Parafusos do suporte de apoio . . . . .	105 Nm

## Folgas da válvula e unidades de injeção

Folga da válvula, válvula de admissão (motor frio) . . . . .	0,45 mm
Folga da válvula, válvula de escape (motor frio). . . . .	0,70 mm
Dimensão para unidade de injeção PDE31 (motor frio) . . . . .	66,9 +/-0,1 mm
Dimensão para unidade de injeção PDE32 (motor frio) . . . . .	69,9 +/-0,1 mm

## Momentos de aperto

Porca autotravante do parafuso de ajuste no balancim para unidade de injeção . . . . .	39 Nm
Porca autotravante do parafuso de ajuste no balancim para válvulas . . . . .	35 Nm
Parafuso da tampa superior das válvulas . . . . .	26 Nm
Parafuso da tampa inferior das válvulas . . . . .	26 Nm
Suporte de apoio e eixo do balancim . . . . .	105 Nm
Cabo de conexão, unidade de injeção . . . . .	2 +/-0,2 Nm

## Turbocompressor

### Limites de desgaste

Folga radial do eixo . . . . .	0,198-0,564 mm
Folga axial do eixo (após amaciamento) . . . . .	0,025-0,106 mm

### Momentos de aperto

Parafusos, turbocompressor - coletor de escape . . . . .	63 Nm
Parafusos na carcaça da turbina (tubo de escape) . . . . .	24 Nm
Abraçadeiras em V, escape e admissão . . . . .	6-10 Nm

## Pistões e camisas de cilindro

### Camisa de cilindro

Arruelas de ajuste da camisa de cilindro, espessura . . . . .	0,20, 0,25, 0,30, 0,40, 0,50, 0,75 mm
Altura da camisa de cilindro acima do bloco de cilindros . . . . .	0,20-0,30 mm

Diferença de altura máxima permitida em uma camisa entre  
dimensões permitidas em dois pontos diametralmente opostos . . . . . 0,02 mm

### Pistões

Instalados com seta na coroa orientada para frente.

### Anéis do pistão

Quantidade de anéis de compressão . . . . .	2
Abertura: 1º anel . . . . .	0,35-0,60 mm
2º anel . . . . .	0,45-0,65 mm
Folga máxima na canaleta, 2º anel . . . . .	0,25 mm

Anéis marcados com "TOP" devem ser virados com a marcação para cima.

Quantidade de anéis raspadores de óleo . . . . .	1
Abertura . . . . .	0,40-0,65 mm
Folga máx. na canaleta . . . . .	0,25 mm

## **Bielas**

Biela e capa do mancal marcadas com 1 a 6.  
Instaladas com marcação.

### **Momentos de aperto**

Parafusos do cárter de óleo ..... 30 Nm  
Parafusos da biela ..... 20 Nm +90°

## **Volante e carcaça do volante**

### **Volante**

Usinagem máxima permitida para superfície da pressão do disco: 2,0 mm

### **Anel dentado**

Aquecido a 100-150°C antes da instalação

### **Momentos de aperto**

Parafusos do volante ..... 130 Nm +90°  
Parafusos da carcaça do volante. .... M10: 50 Nm  
..... M12: 90 Nm

## Engrenagens de distribuição

### Engrenagem do eixo de comando

Folga entre dentes contra engrenagem intermediária . . . . . 0,03-0,15 mm

### Engrenagem da bomba injetora

Folga entre dentes contra engrenagem intermediária . . . . . 0,03-0,15 mm

### Engrenagem intermediária

Máx. folga axial. . . . . 0,238 mm

### Eixo de comando

Folga axial. . . . . 0,10-0,25 mm

### Momentos de aperto

Parafusos da engrenagem do eixo de comando. . . . . 63 Nm  
 Parafusos das engrenagens intermediárias . . . . . 50 Nm +60°  
 Parafusos da engrenagem do compressor . . . . . 105 Nm  
 Parafusos da biela . . . . . 20 Nm +90°  
 Parafusos do mancal principal. . . . . 50 Nm +90°  
 Parafusos do acionador . . . . . 135 Nm  
 Parafusos do amortecedor de vibrações e polia. . . . . 110 Nm  
 Parafusos flangeados e parafusos banjo para tuchos da válvula . . . . . 32 Nm  
 Parafusos da placa das engrenagens de distribuição . . . . . 63 Nm



## **Sistema de lubrificação**

### **Filtro de óleo**

Espessura permitida de depósitos na parede da tampa . . . . . no máx. 20 mm

### **Válvula de pressão de óleo (Nota: não a válvula de segurança)**

Pressão de óleo:

Marcha lenta. . . . . 1,6 bar

Com o motor aquecido funcionando a 1.000 rpm . . . . . 2,5 bar

Com o motor aquecido funcionando a 2.000 rpm . . . . . 4,5-6,0 bar

Comprimento da mola solta. . . . . 61,4 mm

### **Filtro de óleo**

Use apenas filtros autênticos da Scania.

### **Momentos de aperto**

#### **Bomba de óleo:**

Parafusos da tampa da bomba de óleo . . . . . 26 Nm

Parafusos, bomba de óleo - bloco de cilindros . . . . . 26 Nm

#### **Filtro de óleo:**

Porca autotravante da tampa da carcaça do filtro de óleo . . . . . 15 Nm

Porca da tampa do rotor . . . . . Apertada à mão

Eixo do rotor . . . . . 34 Nm

#### **Bico para óleo para refrigeração do pistão:**

Parafuso banjo . . . . . 23 Nm

#### **Radiador de óleo:**

Parafusos da placa de inserção do radiador de óleo. . . . . 26 Nm

## Ferramentas especiais

Número	Designação	Aparece na página
87 198	Régua para relógio comparador	47
87 348	Mandril	63, 65
87 362	Mandril	39, 41, 45
87 368	Parafuso extrator	56
87 592	Mandril	63, 65
87 596	Extrator	8, 20
98 075	Relógio comparador	32, 39, 47
98 094	Corrente com ganchos	3, 4
98 212	Compressor de anéis	39, 53
98 249	Equipamento de teste de compressão	8, 14
98 421	Chave	89
98 515	Suporte para camisa	39, 40
98 599	Aparelho de teste	-
99 003	Cilindro hidráulico	39, 46, 70, 72, 73, 74
99 004	Bomba hidropneumática	62, 66, 70, 74
99 007	Placa de apoio	-
99 066	Extrator de camisa	39, 46
99 074	Extrator de impacto	8, 16, 39, 63, 64
99 079	Adaptador	8, 16
99 168	Placa extratora	39, 40
99 250	Mandril	56, 57
99 308	Soquete	8, 16, 30
99 309	Ferramenta de giro	8, 9, 10, 63, 64, 67, 68
99 310	Soquete	8, 14, 16, 31
99 321	Ferramenta de bloqueio	56
99 322	Mandril de pressão	8, 21, 29
99 323	Mandril de montagem	8, 21
99 324	Pinos guia, volante	56, 61
99 373	Ferramenta para substituir mancal do eixo de comando	70, 71, 72
99 379	Mandril para vedação na tampa dianteira	83
99 380	Ferramenta de montagem, anel raspador	39, 53
99 381	Mandril para luva do injetor	8, 27
99 382	Mandril para guias de válvula	8, 25
99 383	Mandril para guias de válvula	8, 25
99 384	Luva para assentos da válvula	8, 22
99 385	Luva para assentos da válvula	8, 22
99 394	Guia, corte de rosca da luva do injetor	8, 26, 28
99 395	Mandril	28
99 397	Extensão para injetores	28
99 403	Ferramenta de pressionar	43
99 410	Ferramenta de montagem	56, 58
99 411	Ferramenta para travar o volante	56, 61
99 414	Ferramenta de ajuste	8, 12
99 442	Ferramenta de ajuste	8, 13
587 025	Alicate para filtros	32, 33
587 107	Relógio comparador	32
587 110	Equipamento para bielas	39, 42

## Ferramentas especiais

Número	Designação	Aparece na página
--------	------------	-------------------

587 250	Base magnética	32
587 277	Fresadora do assento da válvula	8, 22, 23
587 308	Dispositivo de levantamento	3
587 309	Alicate para anéis do pistão	39, 41, 45
587 512	Fresadora da camisa de cilindro	49
587 526	Mandrill de apoio	63, 64
587 692	Cavalete do motor	6
588 221	Mandrill	8, 26, 28
588 672	Extensão	49