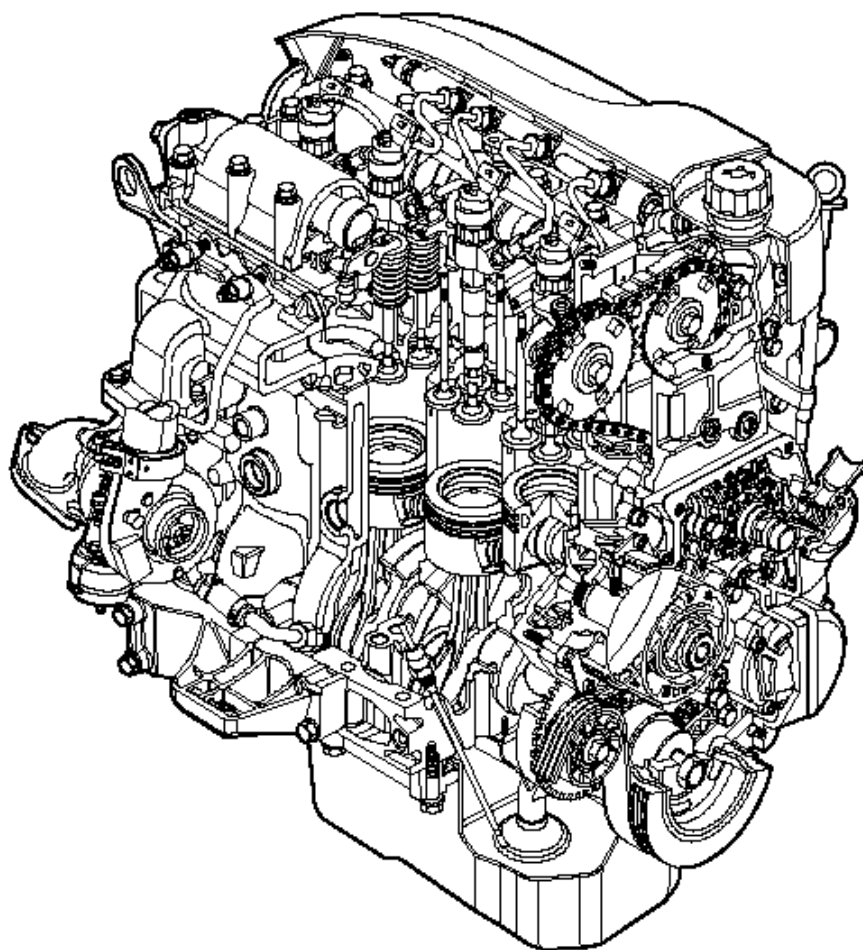


Motor F1C Daily S2007



Descrição de Reparações

Índice

Principais intervenções no motor montado no veículo	11
Eletro-injetor	12
Bomba de data pressão CP3	12
Tubulações de alta pressão	12
Acumulador hidráulico (rail e acessórios)	12
Desinstalação e reinstalação do motor	13
Desinstalação	13
Reinstalação	21
Verificações e controles	22
Drenagem do ar do sistema da direção hidráulica	22
Substituição da correia de comando do compressor para o ar condicionado (versão com tensor de correia)	23
Desmontagem	23
Montagem	23
Substituição da correia de comando da bomba d'água / alternador	23
Desmontagem	23
Montagem	23
Substituição da bomba d'água	24
Desmontagem	24
Montagem	24
Substituição da bomba da alta pressão	25
Desmontagem	25
Montagem	25
Substituição da bomba hidráulica da direção	27
Desmontagem	27
Montagem	27
Substituição do anel de retenção da árvore de manivelas e da junta da tampa dianteira	28
Desmontagem	28
Montagem	29

Substituição do grupo da bomba de óleo de vácuo (GPOD)	30
Desmontagem	30
Montagem	31
Substituição do anel de retenção traseiro da árvore de manivelas	31
Desmontagem	31
Montagem	32
Substituição dos eletro-injetores	33
Desmontagem	33
Montagem	33
Desmontagem e montagem do cabeçote	35
Desmontagem	35
Montagem	39
Vistas do motor	43
Codificação de identificação do motor	46
Curvas características	52
Características gerais	54
Dados - Folgas de montagem	57
Revisão do motor F1C - Desmontagem do motor na bancada	62
Intervenções de reparações - Grupo de cilindros	76
Controles e medições	76
Controle da superfície de apoio do cabeçote no bloco do motor	78
Árvore de manivelas	79
Medição dos munhões e moentes	79
Controle da árvore de manivelas	81
Munhão do lado da distribuição	82
Munhões intermediários N° 2 - 4	82
Munhão intermediário N° 3	83
Munhão do lado do volante do motor	83
Moentes de biela	83
Substituição da engrenagem de comando da distribuição	84

Montagem do motor	84
Montagem dos casquilhos dos munhões principais	85
Medição da folga de montagem dos munhões principais	85
Controle da folga axial da árvore de manivelas	87
Montagem do anel traseiro de retenção	88
Volante do motor	88
Substituição do mancal de apoio da árvore de entrada da caixa de mudanças	89
Conjunto biela-pistão	90
Pistões	91
Pinos dos pistões	92
Anéis elásticos	92
Bielas	94
Casquilhos	94
Controle da folga de montagem dos moentes de biela	98
Cabeçote dos cilindros	100
Desmontagem	100
Desmontagem das válvulas	100
Válvulas	102
Desincrustação, controle e retificação das válvulas	102
Controle da folga entre haste e guia de válvulas e centragem das válvulas	103
Guia de válvulas	103
Substituição das guias de válvulas	103
Retificação do diâmetro interno das guias de válvulas	104
Sede das válvulas	105
Retificação e substituição das sedes das válvulas	105
Molas das válvulas	107
Balancins, tuchos hidráulicos	107
Controles	108
Montagem do cabeçote dos cilindros	109

Sobre-cabeçote	110
Distribuição	111
Descrição	111
Eixo de comando de válvulas	113
Controle do levantamento dos came e controle do alinhamento dos mancais	113
Comando dos órgãos auxiliares	116
Montagem do cabeçote dos cilindros	118
Comando da distribuição	120
Substituição da roda livre do alternador	125
Sensor de rotações da distribuição	132
Lubrificação	133
Generalidades	133
Lubrificação	134
Grupo da bomba de óleo / bomba de vácuo (GPOD)	135
Bomba de óleo	135
Bomba de vácuo	136
Válvula de regulação da pressão do óleo	136
Desmontagem	137
Montagem	137
Filtro de óleo	138
Trocador de calor	138
Recirculação dos vapores do óleo (Blow-by)	140
Arrefecimento	142
Descrição	142
Polia eletromagnética	144
Bomba d'água	145
Termostato	145
Superalimentação	146
Descrição	146
Turbocompressor tipo Mitsubishi TD 4 HL - 13T - 6	147

Intervenções reparadoras	148
Válvula limitadora de pressão	148
Turbocompressor de geometria variável Garret, tipo GT 2256 T (motor F1C E0481 B - 155 cv)	149
Intervenções reparadoras	152
Controle do acionador	152
Alimentação	153
Sistema de injeção eletrônica de alta pressão (EDC 16)	153
Funcionamento do sistema	156
Autodiagnóstico Blink Code (Código Piscante)	156
Reconhecimento do imobilizador	156
Controle da temperatura do combustível	156
Controle da temperatura do líquido de arrefecimento do motor	156
Controle da quantidade de combustível injetado	156
Controle da marcha-lenta	156
Corte do combustível durante a liberação do pedal (Cut-off)	156
Controle do balanço dos cilindros em marcha-lenta	156
Controle de regularidade da rotação do motor (antitrepidações)	157
Controle da fumaça no escapamento em aceleração	157
Controle da recirculação dos gases de escapamento (E.G.R. se existir)	157
Controle de limitação em regime máximo	157
Controle da regularidade de rotação em aceleração	157
Controle das velas de preaquecimento pela central eletrônica	157
Controle de ativação do sistema de ar condicionado	157
Controle da eletro-bomba de combustível	157
Controle do preaquecimento do óleo	158
Controle da posição dos cilindros	158
Controle do avanço da injeção principal e piloto	158
Controle do ciclo fechado da pressão de injeção	158
Dosagem do combustível	158
Correção da vazão em função da temperatura da água	158

Correção da vazão para evitar ruídos, fumaça ou sobrecargas	159
Desponteciamiento (De-rating)	159
Controle eletrônico do avanço da injeção	159
Regulador de rotação	159
Partida do motor	159
Partida a frio	160
Partida a quente	160
Funcionamento	160
Pós-funcionamento	160
Corte (Cut-off)	161
Balanço individual	161
Procura de sincronização	161
Funcionamento	163
Sistema hidráulico	164
Tubulações de combustível	164
Eletro-bomba de combustível	165
Filtro de combustível	166
Bomba de alta pressão	167
Estrutura interna da bomba de alta pressão	169
Princípio de funcionamento	170
Regulador de pressão	173
Bomba mecânica de alimentação	175
Situação de funcionamento normal	175
Condições de sobre-pressão na saída	175
Condições de dreno	175
Acumulador hidráulico (rail)	176
Eletro-injetores	176
Componentes elétrico / eletrônico	177
Central eletrônica EDC 16	177
Central eletrônica das velas de preaquecimento	178

Velas de preaquecimento	178
Sensores	179
Sensor de rotações do motor	179
Sensor de sincronização do eixo da distribuição	179
Sensor da pressão e temperatura do ar	179
Sensor da temperatura do combustível	180
Sensor da pressão do combustível	180
Sensor da pressão atmosférica	180
Sensor da temperatura do líquido de arrefecimento do motor	180
Sensor da posição do pedal do acelerador	180
Sensor da posição do pedal da embreagem	180
Sensor da posição do pedal do freio	181
Sensor da velocidade do veículo	181
Acionadores	181
Comandos em PWM (Modulação por Largura de Pulso)	182
Guia para a procura de avarias	182
Momentos de aperto	183
Ferramentas especiais	189

Principais intervenções no motor montado no veículo

Atente às seguintes advertências antes de efetuar intervenções no motor que afetem ou envolvam os componentes do sistema de alimentação.

- Antes de realizar qualquer intervenção no motor deve-se efetuar o diagnóstico motor / veículo utilizando o correspondente equipamento de diagnóstico da Iveco e imprimir os resultados obtidos.
- A substituição da central eletrônica EDC 16 deve ser autorizada pelo Help Desk.
- Os seguintes componentes do sistema de alimentação não podem ser revisados a não ser a substituição do: sensor de pressão do combustível, acumulador hidráulico, bomba de alimentação de alta pressão CP1 com, válvula de regulação da pressão, eletro-injetores.
- Todos os componentes do sistema Common Rail são empacotados pelo fornecedor em folhas de papel oleado e embalados em caixas de papelão. Devem ser protegidos contra a umidade e desempacotados somente imediatamente antes da montagem.
- Deve tomar o máximo de cuidado na limpeza dos componentes, prestando atenção durante a manipulação e a montagem (a partir da simples substituição do filtro e do pré-filtro) a fim de impedir a entrada de sujeira e de corpos estranhos. Para tal, os tampões de proteção das peças hidráulicas e dos sensores devem ser retirados somente imediatamente antes da montagem.
- Em todas as conexões elétricas deve-se prestar atenção ao sentido de montagem.
- Todas as conexões roscadas devem ser apertadas ao momento especificado.
- Todos os conectores dos engates rápidos (no motor se encontram na bomba de alta pressão e no coletor de drenagem de óleo) devem ser montados até o fundo. Para a desconexão deve-se operar com as lingüetas presentes na base dos mesmos.

Eletro-injetor

Nenhuma das uniões / bocais / porcas presentes no corpo do injetor pode ser manipulada. Não é necessário nem está permitido desmontar o corpo do pulverizador nem o eletroímã. Em caso de efetuar intervenções no tubo de alta pressão, o sextavado do lado do injetor deve ser imobilizado utilizando-se uma chave.

Antes de efetuar uma intervenção nas tubulações certifique-se que o injetor esteja preso no assento no cabeçote.

Ao efetuar operações de montagem / desmontagem do dreno do injetor, a mola de retenção não deve ser retirada de seu alojamento no injetor: empurrando a mola para o motor e exercendo uma força vertical sobre o conector se libera a recirculação. Para a montagem deve-se apoiar o conector de recirculação no alojamento e exercer uma força no sentido vertical, mantendo pressionada a mola de retenção na direção do motor. A correta instalação não deve oferecer dificuldades.

Bomba de alta pressão CP3

Em caso de efetuar intervenções no tubo de alta pressão, o sextavado no lado da bomba deve ser imobilizado com uma chave.

Antes de efetuar uma intervenção no tubo de alta pressão deve-se certificar-se que a bomba esteja fixada em seu alojamento.

Tubulações de alta pressão

Ao efetuar uma operação de desmontagem será necessário substituir as tubulações de alta pressão.

O aperto ou afrouxamento das conexões de fixação deve ser efetuado com os injetores, o acumulador hidráulico (rail) e bomba de alta pressão perfeitamente fixados e, se o espaço à disposição o permitir, cuidando de manter imobilizado o hexágono do lado do componente.

Acumulador hidráulico (rail e acessórios)

O sensor de pressão pode suportar 5 montagens seguidas e então, será necessário substituí-lo.

Deve-se lubrificá-lo com óleo antes da montagem.

Desinstalação e reinstalação do motor

Desinstalação

Coloque o veículo sobre a valeta ou ponte elevadiça.

Levante o capô (2), remova os parafusos de fixação (1) e desmonte-o.

Remova a vareta de sustentação (5).

Desconecte o cabo negativo (7) da bateria (6).

Desenganche o cabo (12) do dispositivo de abertura do capuz.

Desconecte as conexões elétricas (10 e 13) dos faróis.

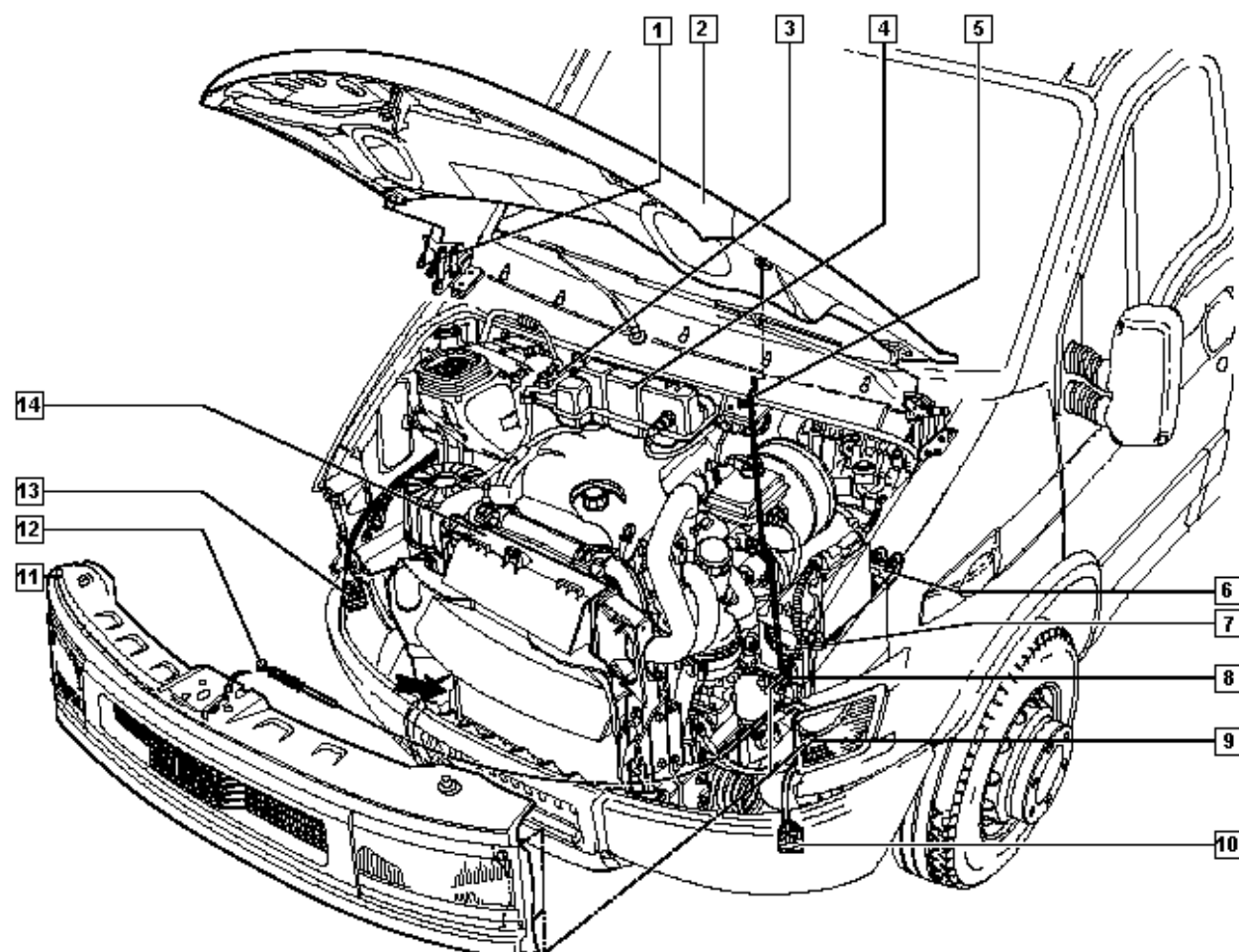
Remova as porcas (8), os parafusos (9) e desmonte o pára-choques frontal (11) com os faróis.

Remova o tampão (3) do tanque de expansão (4).

Debaixo do veículo (veja a figura 4):

- Remova os parafusos (15) e desmonte a chapa de proteção (12);
- Remova os parafusos (8 e 10) e desmonte as proteções laterais (11).

Coloque um recipiente específico debaixo do radiador (14), remova o bujão (→) localizado no lado direito do radiador, esvazie o líquido de arrefecimento do motor.

*Figura 1*

Afrouxe as abraçadeiras e separe os tubos de ar (6) do intercambiador de calor (11 e 12), do coletor de admissão.

Afrouxe as abraçadeiras e separe os tubos de dreno do líquido de arrefecimento (22), do cabeçote (24), do tubo (8) de entrada do radiador (23) e do radiador (10).

Afrouxe as abraçadeiras e desconecte os tubos do líquido de arrefecimento (13), do trocador de calor (28) e do corpo do termostato.

Remova os parafusos (7) de fixação do túnel do ventilador (9) no radiador (10).

Remova os parafusos (15) de fixação do radiador (10) nos suportes. No lado esquerdo, solte o flange (14) de sustentação das conexões elétricas (16).

Movendo adequadamente o túnel do ventilador (9), desmonte o radiador (10) com o intercambiador de calor dos suportes.

Nota: Em caso de veículos com ar condicionado, é necessário:

- Esvaziar o gás do sistema de ar condicionado tal como descrito no capítulo correspondente da seção "Carroçaria e chassi",
- Desconectar a conexão elétrica do filtro secador,
- Desconectar os tubos do condensador, vedar os mesmos e os engates correspondentes no condensador para evitar que na reinstalação entre umidade e impurezas.

Do tubo (26) da bomba d'água, desconecte o tubo (25) do tanque de expansão (17) e o tubo (1) do aquecedor da cabina.

Desconecte as conexões elétricas (19) do interruptor de pressão (27) e do sensor do nível localizados no tanque de expansão (17).

Remova as porcas (18) de fixação do reservatório de expansão (17) e separe-o da parede.

Remova o tampão de abastecimento do óleo (20) e desmonte a tampa anti-ruído (21).

Afrouxe a abraçadeira e desconecte o tubo (2) do alojamento correspondente da recirculação dos vapores de óleo.

Afrouxe as abraçadeiras e desconecte o tubo de ar (4) do turbocompressor (3) e do filtro de ar (5).

Nota: Para os motores com turbocompressor de geometria variável, feche adequadamente a saída de ar do turbocompressor para que não entre acidentalmente corpos estranhos.

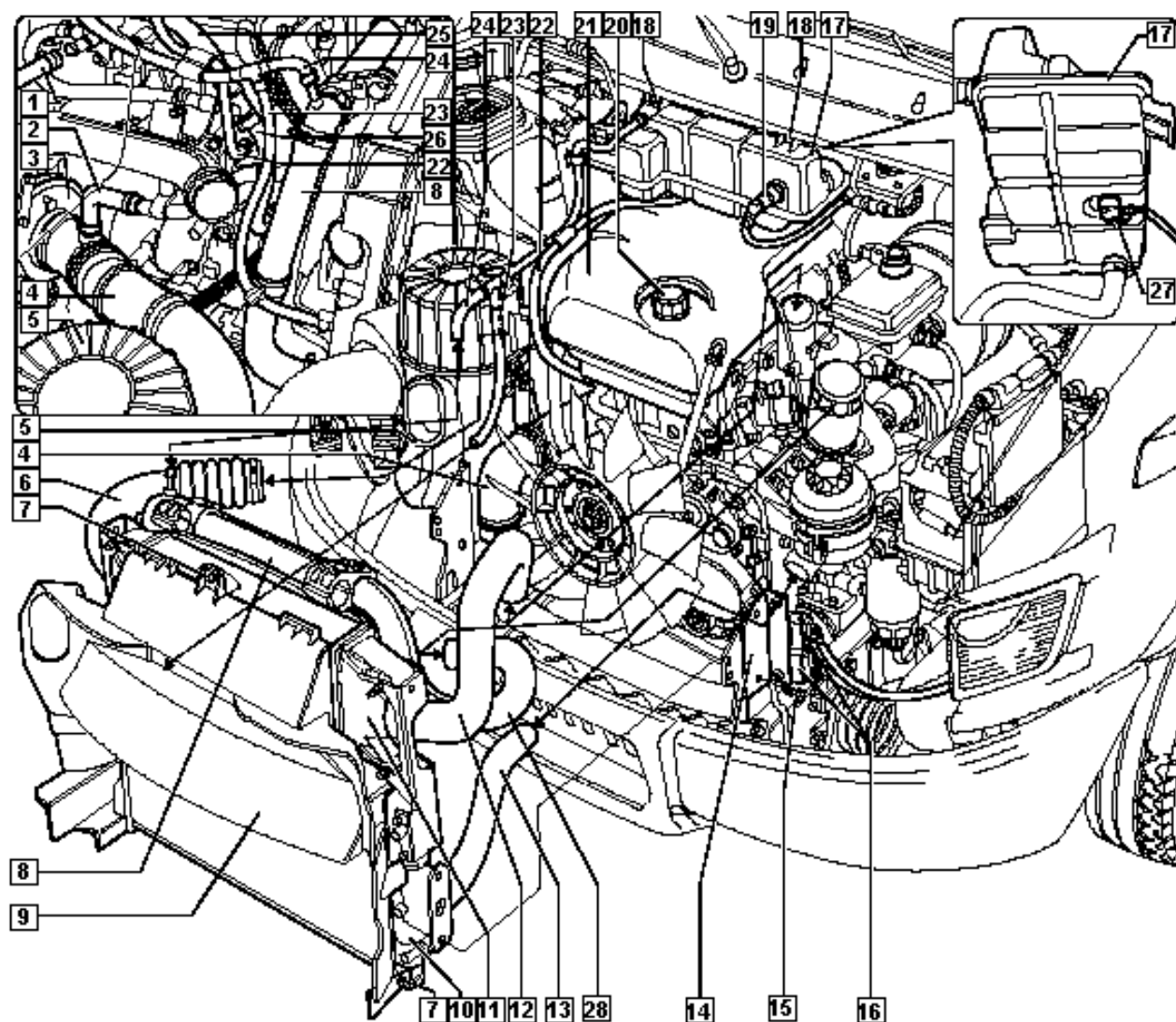


Figura 2

Desconecte o tubo do vácuo (3) do acionador (2) do turbocompressor de geometria variável (se existir).

Corte as presilhas de fixação do chicote no motor e desconecte as conexões elétricas de: eletro-válvula VGT (6, se existir), alternador (4), sensor do nível do óleo (7), sensor de rpm (8), junta eletromagnética (9), sensores (22) da temperatura do líquido de arrefecimento, sensor de fase (10), eletro-injetores (26), sensor da temperatura do ar (23), velas de preaquecimento (24), sensor de pressão do combustível (25), regulador de pressão do combustível (20), sensor da pressão do óleo (16).

Remova o parafuso e desconecte o cabo de massa (14).

Remova as porcas e desconecte os cabos do motor de partida (17).

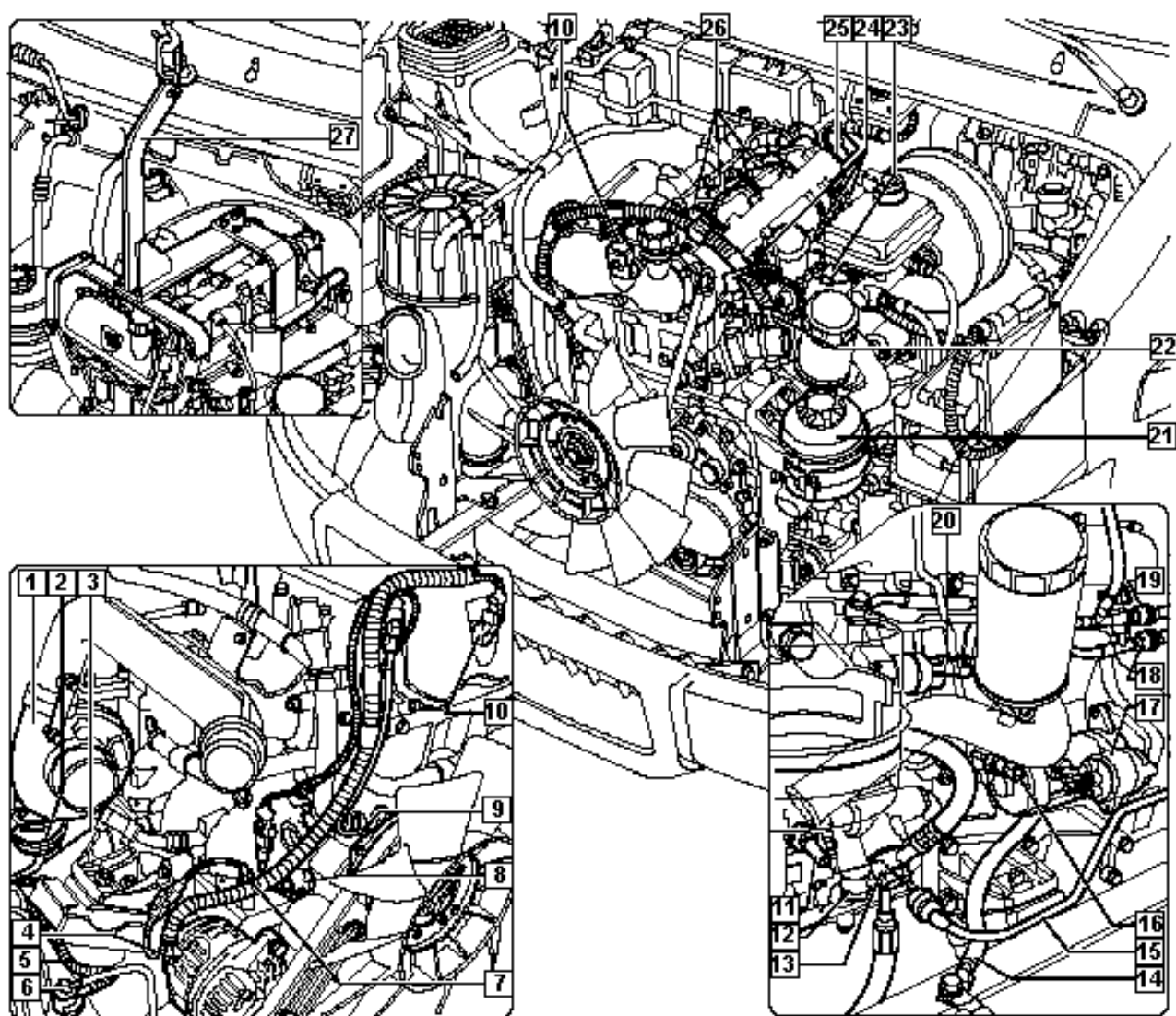
Desconecte o tubo (15) para vácuo do servo-freio da união (11), dos tubos de combustível de baixa pressão, e separe o tubo de chegada (18) e de retorno (19).

Coloque um recipiente debaixo da bomba da servo-direção para recuperar o óleo do sistema e desconecte os tubos (12 e 13) de chegada e envio do óleo.

Afrouxe a abraçadeira de fixação e desmonte o reservatório (2) da servo-direção do suporte.

Aplique a ferramenta 99360543 (27) nos flanges do motor para extraí-lo do compartimento do motor e engate-o no gancho.

Nota: Em caso de veículos com ar condicionado, desconecte os tubos do gás de arrefecimento do compressor, vede os mesmos e os engates correspondentes no compressor para evitar que na instalação entre umidade e impurezas.

*Figura 3*

Desrosqueie dos suportes (17 e 19) os parafusos de fixação (16 e 20) e desconecte da caixa de mudanças os terminais (18 e 21).

Desrosqueie os parafusos de fixação (22), desloque o cilindro (23) de comando da embreagem incluído o suporte e fixe-o adequadamente ao chassi.

Desrosqueie a conexão (1) e desconecte o cabo de comando do velocímetro.

Desconecte a conexão elétrica (4) do interruptor da luz da marcha a ré.

Desconecte do tubo de saída do turbo-compressor a tubulação de escapamento (9).

Posicione um macaco de sustentação debaixo da caixa de mudanças.

Solte os quatro parafusos (5) para liberar o suporte de apoio da caixa de mudanças na travessa traseira.

Desrosqueie os parafusos de fixação (6) e retire a travessa (7) de sustentação da caixa de mudanças, incluído o suporte de apoio.

Remova as porcas (14) de fixação dos coxins (13) no chassi.

Remova os pinos (3) de fixação da árvore de transmissão (2) na caixa de mudanças. Eventualmente, remova os parafusos (24) de fixação do mancal de apoio (25) no chassi e fixe oportunamente o eixo de transmissão no chassi.

Retire o macaco que havia sido colocado debaixo da caixa de mudanças.

Levante o grupo moto-propulsor e extraia-o do compartimento do motor.

Nota: O moto-propulsor deve ser extraído com muito cuidado do compartimento do motor para não danificar as peças restantes no veículo, e em particular os tubos de óleo da caixa da direção.

Em caso de ter que desmontar do motor a caixa de mudanças, retire os parafusos de fixação e desmonte o motor de partida.

Retire os parafusos de fixação e desmonte a caixa de mudanças do motor.

Em caso de dificuldade, retire a tampa de inspeção da tampa dianteira da caixa de mudanças.

Utilize um alicate para abrir o anel elástico de retenção do mancal de desaplicação na mola membrana da embreagem e, de modo simultâneo, separe do motor a caixa de mudanças.

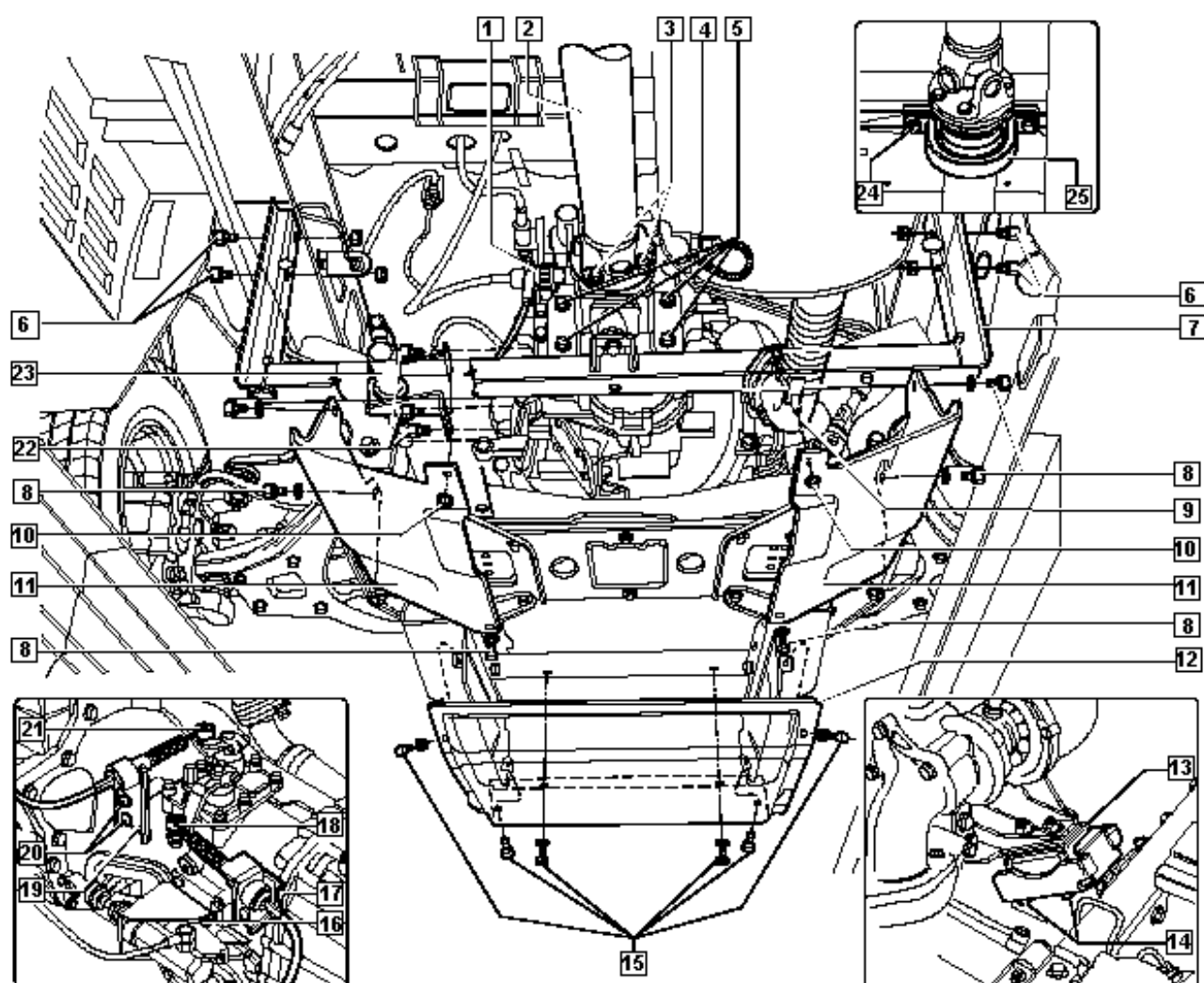


Figura 4

Reinstalação

Para a reinstalação do grupo moto-propulsor proceda na ordem e sentido inverso às operações de desinstalação, de acordo com as seguintes instruções:

- Antes de montar a caixa de mudanças no motor é necessário tirar o mancal de desaplicação da mola membrana abrindo o anel trava. Monte o mancal de desaplicação na tampa da árvore de entrada, conectando-o à alavanca de desacoplamento da embreagem. Aplique graxa Molikote de bi-sulfeto de molibdênio na árvore de entrada. Engate uma marcha para permitir a rotação da árvore primária, girando o flange de fixação da árvore de transmissão. Empurre a caixa de mudanças até que o mancal de desaplicação da embreagem seja engatado corretamente na mola membrana do platô da embreagem;
- Proceda com muita atenção ao executar as manobras de instalação do grupo moto-propulsor no compartimento do motor;
- Controle o estado das uniões ou tubulações do líquido de arrefecimento do motor e dos dutos de ar e substitua-os caso estejam deteriorados;
- Controle os coxins das unidades do motor e da caixa de mudanças e substitua-os caso estejam deteriorados;
- Controle o estado dos componentes e elementos de borracha dos suportes de fixação do tubo de escapamento, bem como os elementos do próprio tubo, e substitua-os caso estejam deteriorados ou próximos a se deteriorar;
- Aperte os parafusos e/ou porcas ao momento especificado;
- Controle cuidadosamente o estado da tubulação de vácuo, a qual não deve apresentar rachaduras, cortes, incisões nem pontos amassados e substitua-a mesmo no caso de uma mínima dúvida a respeito de sua integridade. Ao montá-la, controle que a tubulação não fique em contato com partes metálicas cortantes, arestas ou pontos particularmente quentes. Além disso, uma vez montada, a tubulação não deve apresentar dobras nem estrangulamentos, isto é, seu raio de curvatura deve ser amplo; deve ficar fixada à conexão do vácuo através de uma abraçadeira;
- Controle que as conexões de engate rápido das tubulações de combustível estejam cuidadosamente limpas e que ao conectá-las nas respectivos conectores das bombas de alta pressão e do suporte do filtro de combustível, fiquem bem acoplados, sem a mínima possibilidade de desconexão;
- Abasteça com líquido de arrefecimento do motor o respectivo sistema de arrefecimento;
- Abasteça o circuito da direção hidráulica e efetue a drenagem do ar da maneira ilustrada na respectiva seção;
- Controle o nível do óleo do motor e da caixa de mudanças;
- Se existir, volte a carregar a instalação de climatização tal como descrito no capítulo correspondente da seção "Carroçaria e chassi".

Nota: Durante o posicionamento do moto-propulsor no compartimento motor deve-se prestar muita atenção a fim de não danificar a tubulação superior da direção hidráulica nem o revestimento termoacústico do compartimento do motor. Uma vez concluído este posicionamento, controle cuidadosamente a integridade da tubulação superior da direção hidráulica.

Antes de sua reutilização, controle que o óleo da direção hidráulica e o líquido de arrefecimento não contenham impurezas; em caso afirmativo, deve ser filtrado; para eventuais reabastecimentos consulte a tabela dos REABASTECIMENTOS na Seção GENERALIDADES.

Verificações e controles

Dê partida no motor, deixe-o em funcionamento em um regime ligeiramente superior ao da marcha-lenta e espere que a temperatura do líquido de arrefecimento do motor aumente até alcançar o valor de abertura do termostato, depois disto controle que:

- Não existam vazamentos de água nos pontos de união das mangueiras dos circuitos de arrefecimento do motor e de aquecimento interno da cabina, apertando posteriormente, se necessário, as uniões;
- Não existam vazamentos de óleo entre a tampa e o cabeçote, entre o cárter de óleo e o bloco, entre o filtro de óleo e seu alojamento, entre o trocador de calor e o bloco nem nas diferentes tubulações do circuito de lubrificação;
- Não existam vazamentos de combustível através das respectivas tubulações e, se necessário, aperte as respectivas conexões ao momento especificado;

- Funcionem corretamente as luzes de advertência no painel de instrumentos, bem como os aparelhos que haviam sido desconectados ao desmontar o moto-propulsor.

Drenagem do ar do sistema da direção hidráulica

Controle o nível do óleo no reservatório e complete-o caso seja necessário.

Levante o veículo pela parte dianteira, dê partida no motor e deixe-o em funcionamento em marcha-lenta durante um certo tempo.

Controle que não existam vazamentos de óleo no circuito hidráulico e controle o nível no reservatório.

Gire lentamente o volante para ambos os sentidos, a fim de obter a expulsão do ar presente no sistema hidráulico.

Controle novamente o nível do óleo no reservatório e complete-o caso seja necessário.

Substituição da correia de comando do compressor para o ar condicionado (versão com tensor de correia)

Desmontagem

Coloque o veículo sobre a valeta ou ponte levadiça. Debaixo do veículo, desmonte a proteção isoladora de ruídos central. Remova a correia (4) das polias (1 e 5).

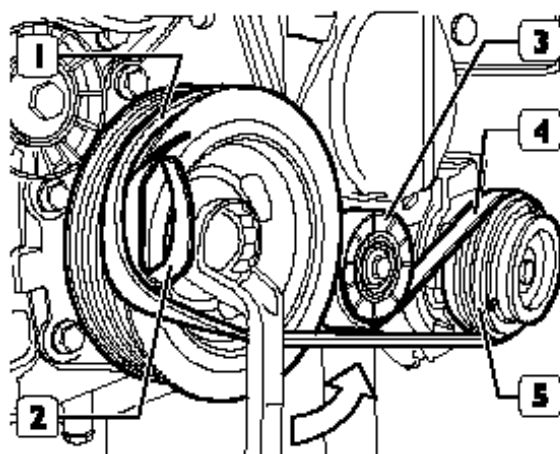


Figura 5

Montagem

Na polia (1), aplique o calço (2) com a correia (4), posicionando a mesma no rolete (3) e a polia (5), e preste atenção para colocar as ranhuras da correia nas canaletas correspondentes das polias (1 e 5). Gire o eixo motor para a esquerda (→) até que a correia (4) fique montada corretamente na polia (1).

Substituição da correia de comando da bomba d'água / alternador

Desmontagem

Se existir, desmonte a correia de comando do compressor, procedendo da maneira ilustrada na seção respectiva. Utilize uma chave específica no tensor automático da correia (2) para afrouxar a correia (1) e desmontá-la.

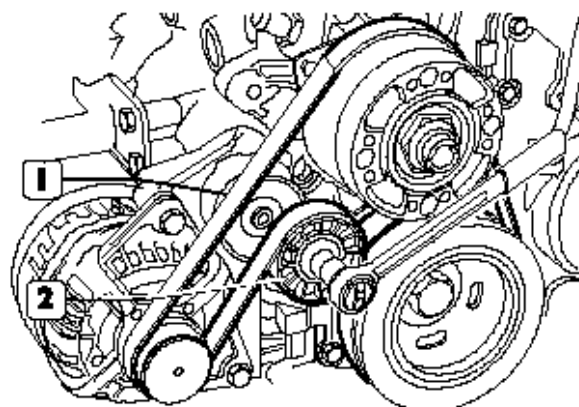


Figura 6

Montagem

Monte a correia de comando (1) com cuidado para posicionar corretamente os dentes da mesma nas respectivas canaletas das polias. Solte o tensor automático da correia (2). Gire a árvore de manivelas em uma volta a fim de assentar a correia. Se existir, monte a correia de comando do compressor e tensione-a da maneira ilustrada na seção respectiva.

Reinstale a proteção central isoladora de ruídos.

Substituição da bomba d'água

Desmontagem

Drene o líquido de arrefecimento do motor, e desmonte a travessa frontal e o radiador tal como descrito no capítulo "Desinstalação e reinstalação do motor".

Desmonte o ventilador da polia eletromagnética.

Desconecte a conexão elétrica (3) do cabo do motor.

Bloqueie a rotação da polia eletromagnética (6) e remova a porca (8).

Nota: Desrosqueie a porca (8) no sentido horário visto que sua rosca é esquerda.

Desmonte a polia eletromagnética (6) e a polia (5).

Corte a abraçadeira (→), remova o parafuso (1) de fixação da abraçadeira de sustentação do cabo elétrico (3), remova as porcas (2) e desconecte a válvula solenóide (4) da bomba d'água (7).

Remova os parafusos de fixação e desmonte a bomba d'água (7).

Montagem

Para a montagem, inverta as operações descritas para a desmontagem, apertando os parafusos e porcas ao momento especificado.

Uma vez finalizada a montagem, abasteça o sistema de arrefecimento do motor, funcione o motor e controle que não haja vazamentos do líquido de arrefecimento do motor.

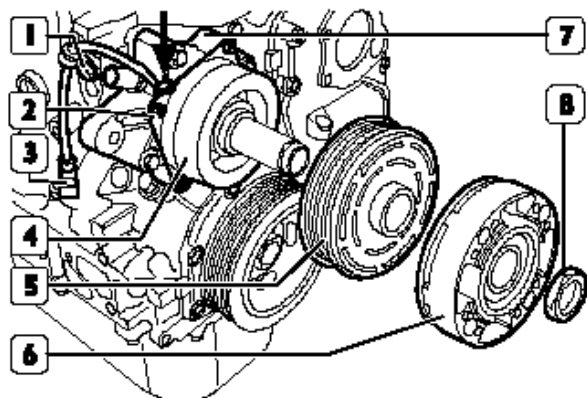


Figura 7

Substituição da bomba da alta pressão

Desmontagem

Remova o tampão (2) e desmonte a tampa (1) do cabeçote. Afrouxe as abraçadeiras e desconecte o tubo de ar (3) do coletor de admissão e do trocador de calor.

Utilizando a ferramenta 99360076, desmonte o filtro do óleo (4) do trocador de calor.

Remova a conexão elétrica do regulador de pressão (15).

Remova as conexões (9, 11 e 13) e desconecte os tubos de baixa pressão (5, 12, 14 e 16) da bomba de alta pressão (10).

Remova o parafuso (7) de fixação do flange (8) de sustentação do tubo (6) e desconecte-o do acumulador hidráulico (17) e da bomba de alta pressão (10).

Remova os parafusos (21) e desmonte a bomba de alta pressão (10) do suporte (18). Remova a junta (19).

Montagem

Para a montagem, inverta as operações descritas para a desmontagem respeitando as seguintes advertências:

- Substitua por peças novas: os anéis de retenção, as juntas, o tubo de alta pressão e o filtro de óleo;
- Antes da montagem, lubrifique o anel de retenção (20) utilizando o óleo de motor;
- Aperte os parafusos, porcas, conexões e filtro do óleo ao momento especificado;
- Controle o nível de óleo do motor e eventualmente, complete-o.

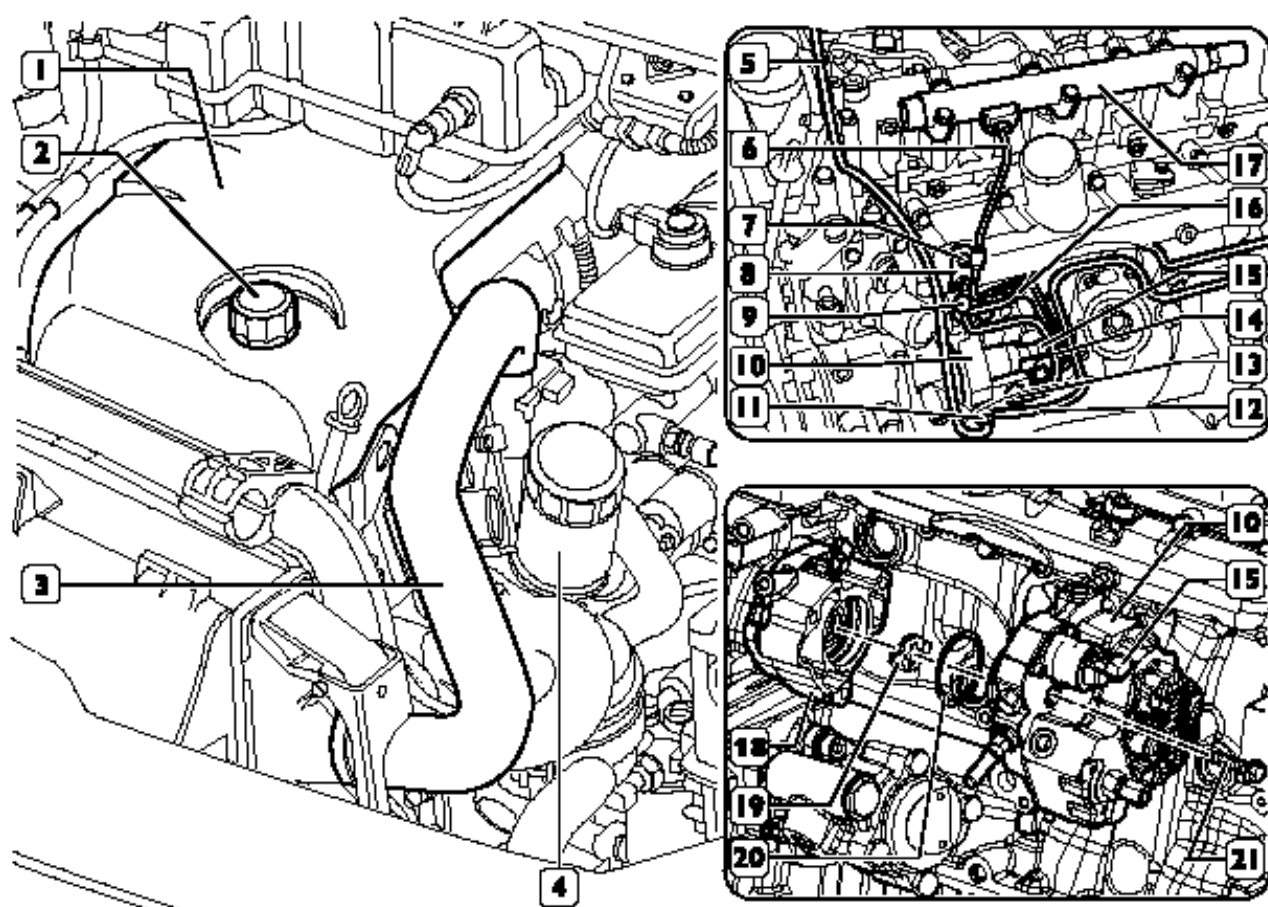


Figura 8

Substituição da bomba hidráulica da direção

Desmontagem

Remova o tampão (1) de abastecimento do reservatório de óleo (2).

Debaixo do compartimento do motor, desmonte a proteção isoladora de ruídos central.

Coloque um recipiente debaixo da bomba hidráulica da direção (6) para recuperar o óleo do sistema; remova os conexões (3 e 8) e desconecte os tubos de óleo (4 e 7) da bomba hidráulica da direção (6).

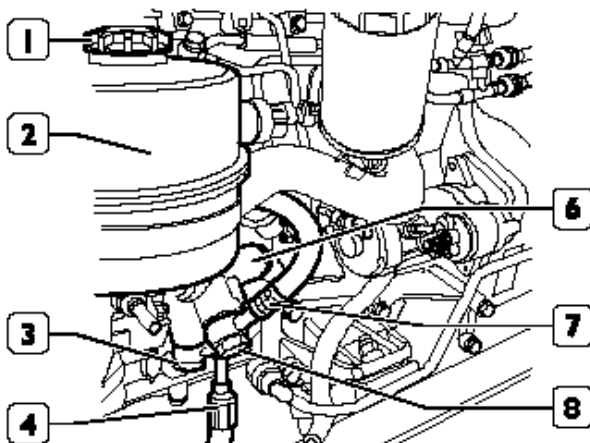


Figura 9

Remova os parafusos (6) e desmonte a bomba (5) do suporte (4). Remova a junta (2) do eixo de comando (3) da bomba.

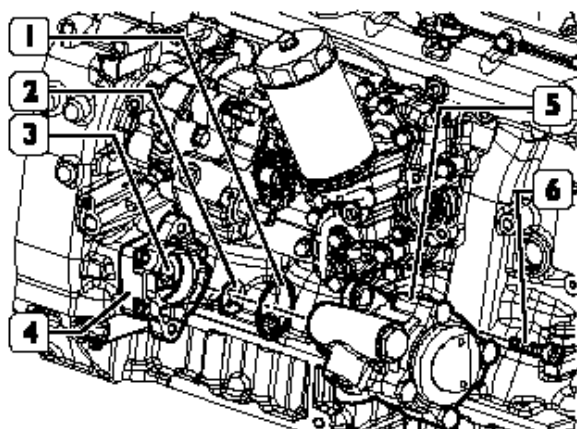


Figura 10

Montagem

Para a montagem, inverta as operações descritas para a desmontagem respeitando as seguintes advertências:

- Substitua com peças novas o anel de retenção (1), lubrificando-o com óleo de motor antes de montá-lo;
- As juntas dos tubos de óleo;
- Aperte as porcas, parafusos e conexões ao momento especificado.

Uma vez finalizada a montagem, abasteça o circuito da direção hidráulica e efetue a drenagem do ar da maneira ilustrada na seção respectiva.

Substituição do anel de retenção da árvore de manivelas e da junta da tampa dianteira

Desmontagem

Fazendo tal como descrito no capítulo "Desmontagem e Montagem do motor-propulsor":

- Drene o líquido de arrefecimento do motor;
- Desmonte a travessa frontal;
- Desmonte o radiador.

Desmonte o ventilador (1) da polia eletromagnética. Se existir, desmonte a correia de comando do compressor para o ar condicionado e a correia de comando da bomba de água / alternador, tal como descrito nos capítulos correspondentes.

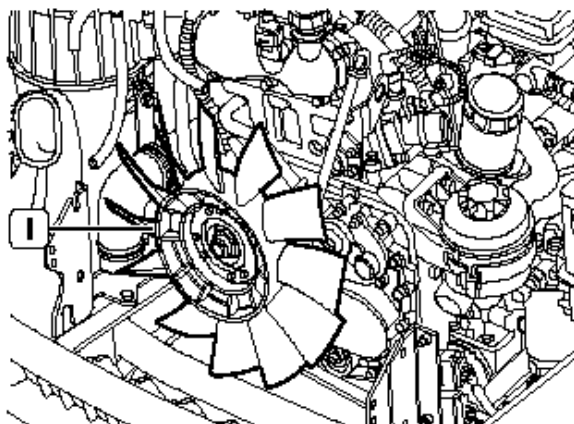


Figura 11

Bloqueie a rotação da árvore de manivelas utilizando a ferramenta 99360190 (3); remova o parafuso (2) e desmonte a polia do amortecedor de vibrações(1).

Utilizando a ferramenta 99340059 (6), montada tal como ilustrado na figura, remova o anel de retenção (5) da tampa (4).

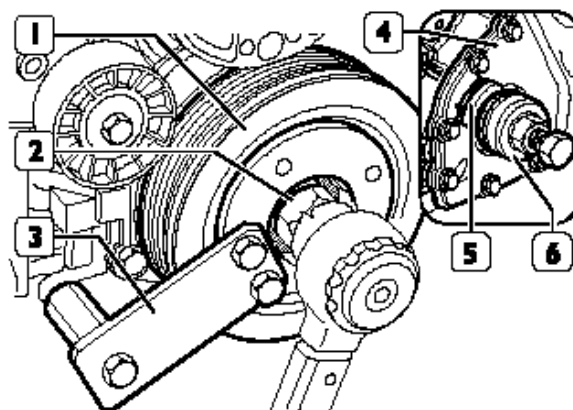


Figura 12

Remova o parafuso (11) e desmonte o tubo (4) para a vareta do nível do óleo. Afrouxe a abraçadeira (3), remova o parafuso (2) e desmonte o tubo (1) da tampa (5). Remova os parafusos (6) e desmonte a tampa (5). Remova o anel elástico (8). Remova o filtro (7).

Nota: O filtro centrífugo (7) e o anel de retenção da tampa (5) devem ser substituídos cada vez que forem desmontados.

Remova os parafusos (9) e desmonte a tampa dianteira (10).

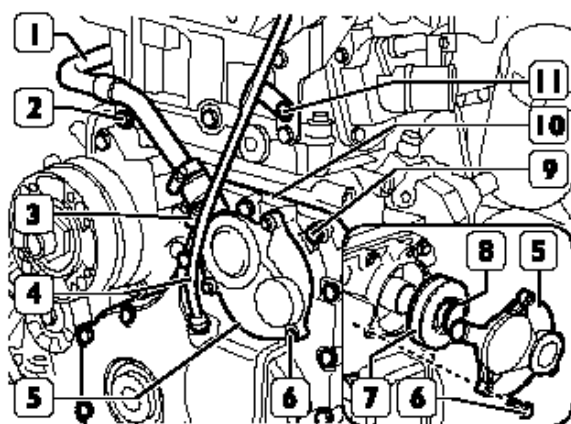


Figura 13

Montagem

Monte a tampa (1) com uma junta nova. Aparafuse os parafusos (2) sem apertá-los.

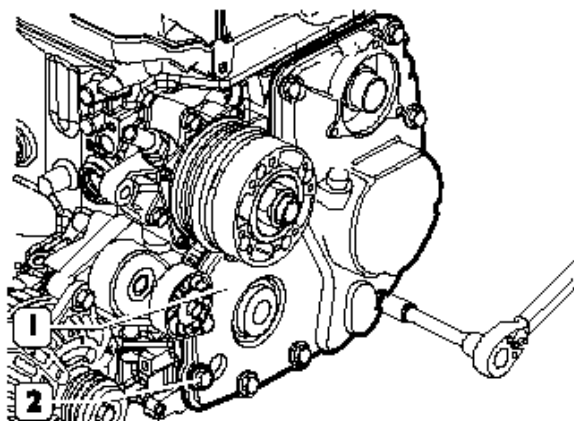


Figura 14

Limpe cuidadosamente o alojamento do anel de retenção da tampa (1). Rosqueie na extremidade da árvore de manivelas a peça (2) da ferramenta 99346258. Lubrifique a mesma e o exterior da peça (2), e monte nesta o anel de retenção (3) novo. Coloque a ferramenta (4) na peça (2), aperte a porca (5) até montar completamente o anel de retenção (3) na tampa (1).

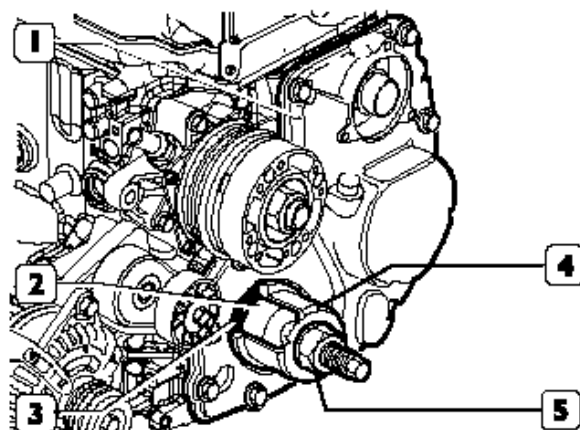


Figura 15

No alojamento do filtro centrífugo, monte a ferramenta 99396039 (3) para centralizar a tampa (1), e aperte os parafusos (2) ao momento especificado. Remova as ferramentas 99346258 (4) e 99396039 (3).

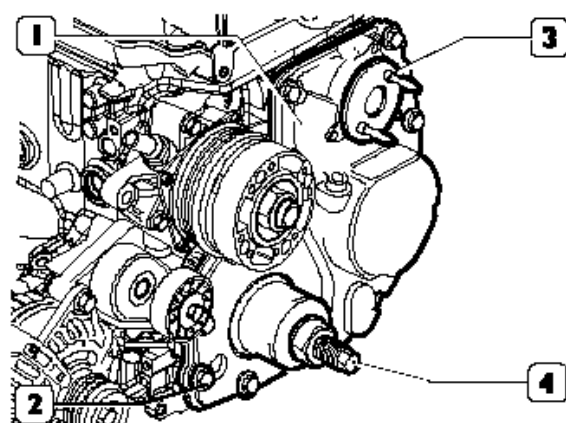


Figura 16

Monte um filtro centrífugo novo (1).

Monte um anel elástico novo (2).

Monte a tampa (3), os parafusos (4) e aperte-os ao momento especificado.

Nota: O filtro centrífugo (1) e o anel de retenção da tampa (3) devem ser substituídos cada vez forem desmontados.

Complete a montagem invertendo as operações descritas para a desmontagem, apertando os parafusos e porcas ao momento especificado.

Uma vez finalizada a montagem, abasteça o sistema de arrefecimento do motor, controle o nível do óleo do motor e se necessário, complete-o; funcione o motor e controle que não haja vazamentos do líquido de arrefecimento.

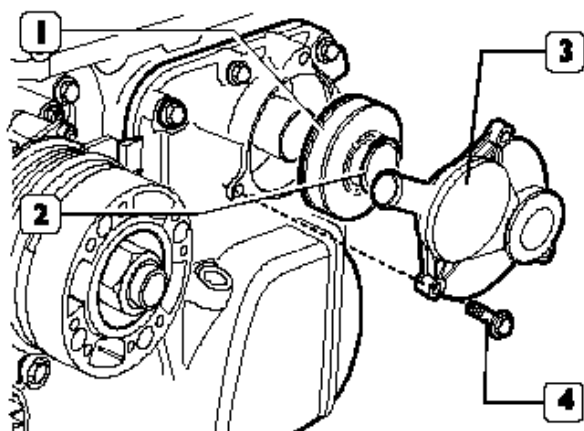


Figura 17

Substituição do grupo da bomba de óleo de vácuo (GPOD)

Desmontagem

Desmonte a tampa dianteira tal como descrito no capítulo "Substituição do anel de retenção da árvore de manivelas e junta da tampa dianteira".

Remova os parafusos (3) e desmonte o grupo da bomba de óleo de vácuo (2).

Remova a junta de conexão (1) da engrenagem (4).

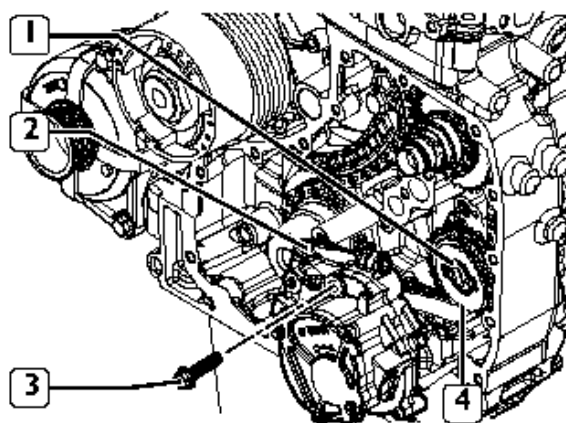


Figura 18

Montagem

Remova os parafusos (3) e desmonte o grupo da bomba de óleo de vácuo (2).

Remova a junta de conexão (1) da engrenagem (4).

Coloque a junta de conexão (1) na engrenagem (4).

Monte o grupo da bomba de óleo de vácuo (2) utilizando uma junta nova.

Aparafuse os parafusos (3) e aperte-os ao momento especificado.

Complete a montagem invertendo as operações descritas para a desmontagem, apertando os parafusos e porcas ao momento especificado.

Uma vez finalizada a montagem, abasteça o sistema de arrefecimento do motor, controle o nível de óleo do motor e eventualmente, complete-o; funcione o motor e controle que não haja vazamentos do líquido de arrefecimento do motor.

Substituição do anel de retenção traseiro da árvore de manivelas

Desmontagem

A operação inclui:

- Desmontagem e montagem das árvores de transmissão (ver a seção correspondente);
- Desmontagem e montagem da caixa de mudanças (ver a seção correspondente);
- Desmontagem e montagem da embreagem (ver a seção correspondente).

Bloqueie a rotação do volante (1) utilizando a ferramenta 99360306 (4).

Remova os parafusos (2) e desmonte o volante do motor (1).

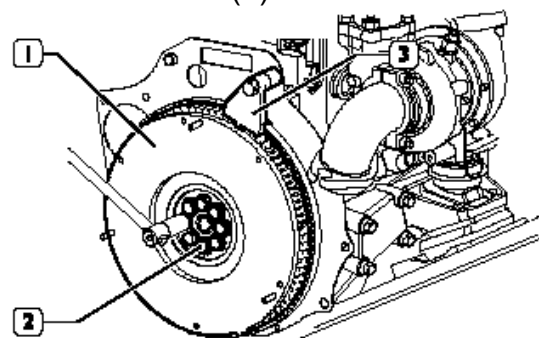


Figura 19

Aplique no anel de retenção traseiro (1) a ferramenta 99340060 (2), e remova o mesmo do bloco do motor.

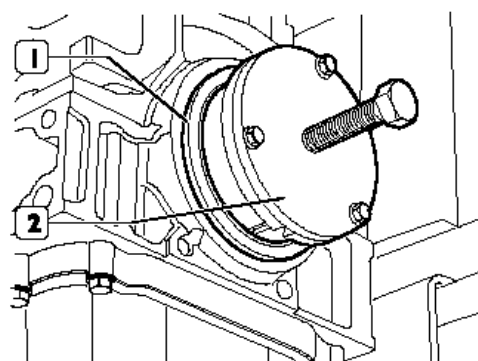


Figura 20

Montagem

Limpe cuidadosamente o alojamento do anel de retenção.

Lubrifique com óleo de motor a extremidade traseira da árvore de manivelas.

Monte nesta extremidade a peça (2) da ferramenta 99346259, fixe-a com os parafusos (5) e monte no mesmo o anel de retenção novo (3).

Coloque a ferramenta (1) na peça (2), aperte a porca (4) até montar completamente o anel de retenção (3) no bloco.

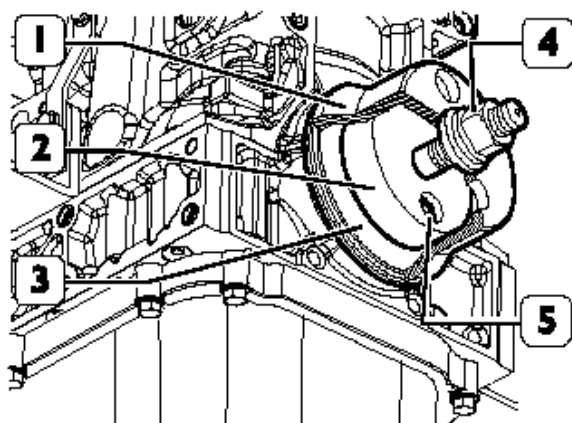


Figura 21

Monte o volante do motor (1) e aperte os parafusos (4).

Monte no bloco a ferramenta 99360306 (3) para bloquear a rotação do volante do motor (1).

Aperte os parafusos (4) de fixação do volante do motor (1) em duas etapas:

- 1ª etapa: utilizando o torquímetro, ao momento de 30 Nm;
- 2ª etapa: aperto angular de 90°.

Nota: O aperto angular é efetuado utilizando a ferramenta 99395216 (2).

Desmonte a ferramenta 99360306 (3).

Em seguida, remonte a embreagem, a caixa de mudanças e a árvore da transmissão tal como descrito nas seções correspondentes.

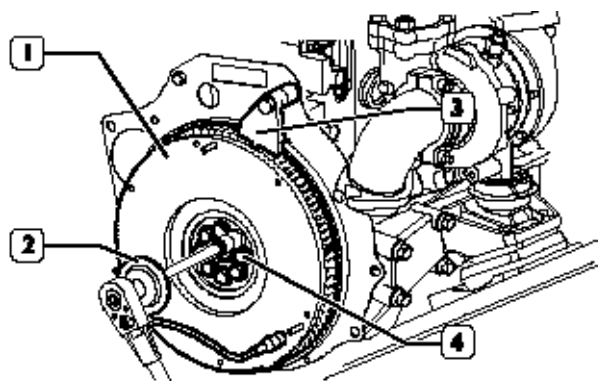


Figura 22

Substituição dos eletro-injetores

Desmontagem

Desconecte as conexões elétricas (4) do sensor de pressão e (2) do sensor de nível localizados no tanque de expansão (1).

Remova as porcas (3) de fixação do tanque de expansão (1) na parede e separe-o.

Remova o tampão (6) e desmonte a tampa isoladora de ruídos (5).

Desconecte as conexões elétricas (7) dos eletro-injetores (16) e (9) do sensor de pressão do combustível (8). Pressione as molas (15) no sentido indicado pela flecha e desconecte as conexões do tubo (14) de recuperação do combustível dos eletro-injetores (16).

Desconecte os tubos de combustível (11) dos eletro-injetores (16) e do acumulador hidráulico (10).

Remova os parafusos (12) e os flanges (13) de fixação dos eletro-injetores (16) no cabeçote.

Utilizando a ferramenta 99342153 (17), remova os eletro-injetores (16) do sobre-cabeçote.

Montagem

Limpe cuidadosamente o alojamento dos eletro-injetores tomando cuidado para não introduzir corpos estranhos nos cilindros. Monte uma junta nova (18) no eletro-injetor (16) e monte o mesmo no sobre-cabeçote.

Complete a montagem invertendo as operações descritas para a desmontagem, respeitando as seguintes advertências:

- Cada vez que os tubos do combustível forem desmontados, será necessário substituí-los por outros novos;
- Aperte as porcas, parafusos e uniões ao momento especificado;
- Para apertar as uniões dos tubos de combustível, utilize a chave da série 99317915 e o torquímetro 99389829.

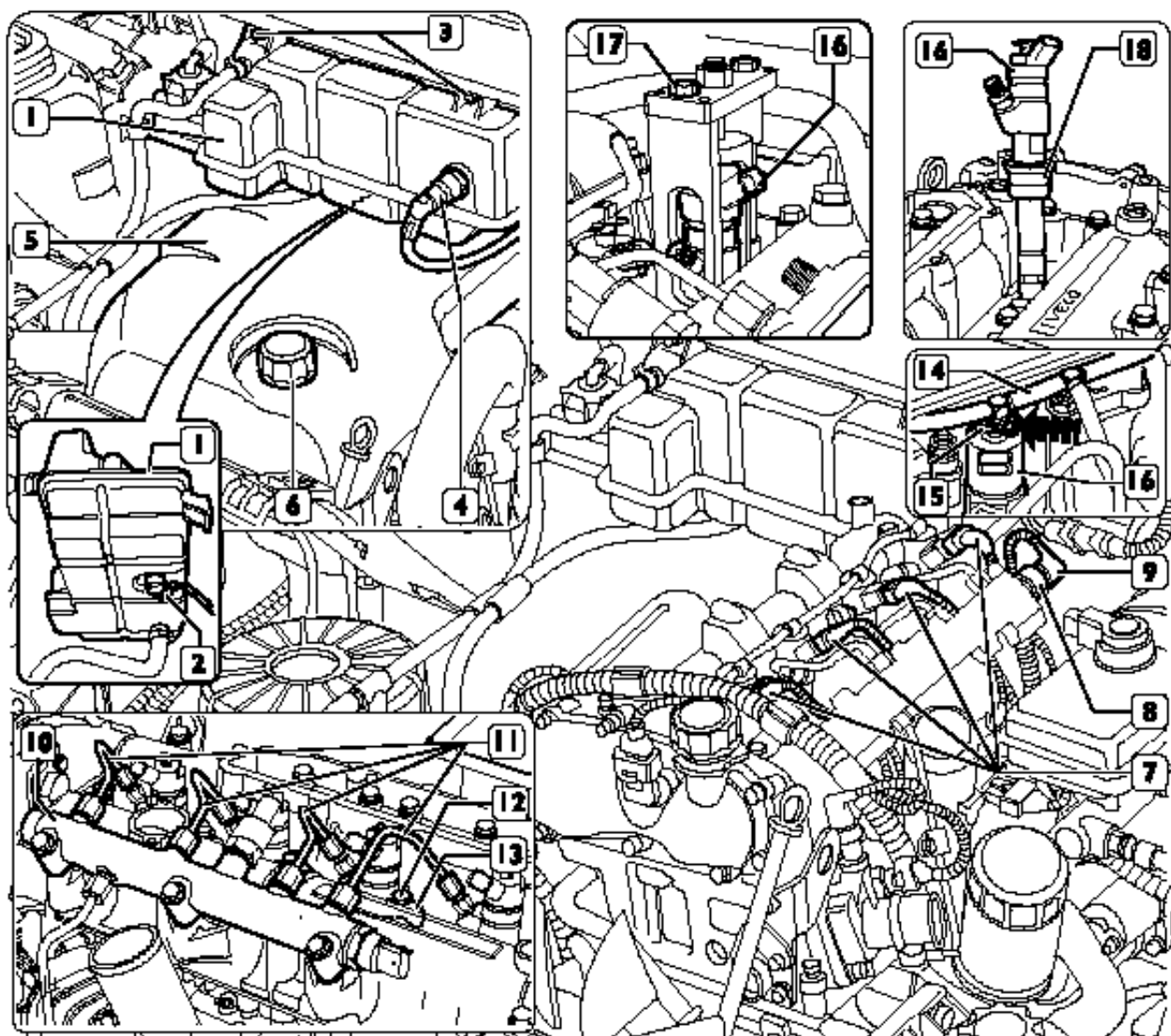


Figura 23

Desmontagem e montagem do cabeçote

Desmontagem

Fazendo tal como descrito no capítulo “Desinstalação e reinstalação do motor”:

- Drene o líquido de arrefecimento do motor;
- Desmonte a travessa frontal;
- Desmonte o tanque de expansão.

Corte as abraçadeiras de fixação do chicote no motor e desconecte as conexões elétricas do:

- (13) Termostato;
- (18) Velas de preaquecimento;
- (21) Sensor de pressão;
- (22) Eletro-injetores;
- (1) Junta eletromagnética;
- (23) Sensor de fase;
- (10) Regulador de pressão;
- (16) Sensor de temperatura do ar.

Desmonte os eletro-injetores tal como descrito no capítulo correspondente. Remova o parafuso (15) e desconecte o tubo de combustível (17) da bomba de alta pressão (11) e do acumulador hidráulico (19). Remova os parafusos (20) de fixação e desmonte o acumulador hidráulico (19).

Utilizando a ferramenta 99360076, desmonte o filtro de óleo do trocador de calor.

Desmonte o flange (12) de fixação do grupo dos tubos de baixa pressão no coletor de admissão.

Remova os parafusos e desconecte o tubo dos vapores de óleo (6) do cabeçote.

Remova o parafuso e separe do flange (7) a abraçadeira (8) de fixação do tubo (2) do líquido de arrefecimento do motor.

Desmonte do sobre-cabeçote o duto (3), o turbocompressor (4) e o tubo (6).

Desconecte o tubo de óleo (9) da conexão no cabeçote.

Remova as porcas (5) e desmonte o turbocompressor (4) do coletor de escape.

Nota: Tampe adequadamente a saída e entrada de ar do turbocompressor para que não entre acidentalmente corpos estranhos que possam danificá-lo.

Desmonte da junta eletromagnética o ventilador.

Se existir, desmonte a correia de comando do compressor para o ar condicionado e a correia de comando da bomba d'água / alternador, tal como descrito nos capítulos correspondentes.

Desmonte a tampa dianteira tal como descrito no capítulo “Substituição do anel de retenção e junta da tampa dianteira”.

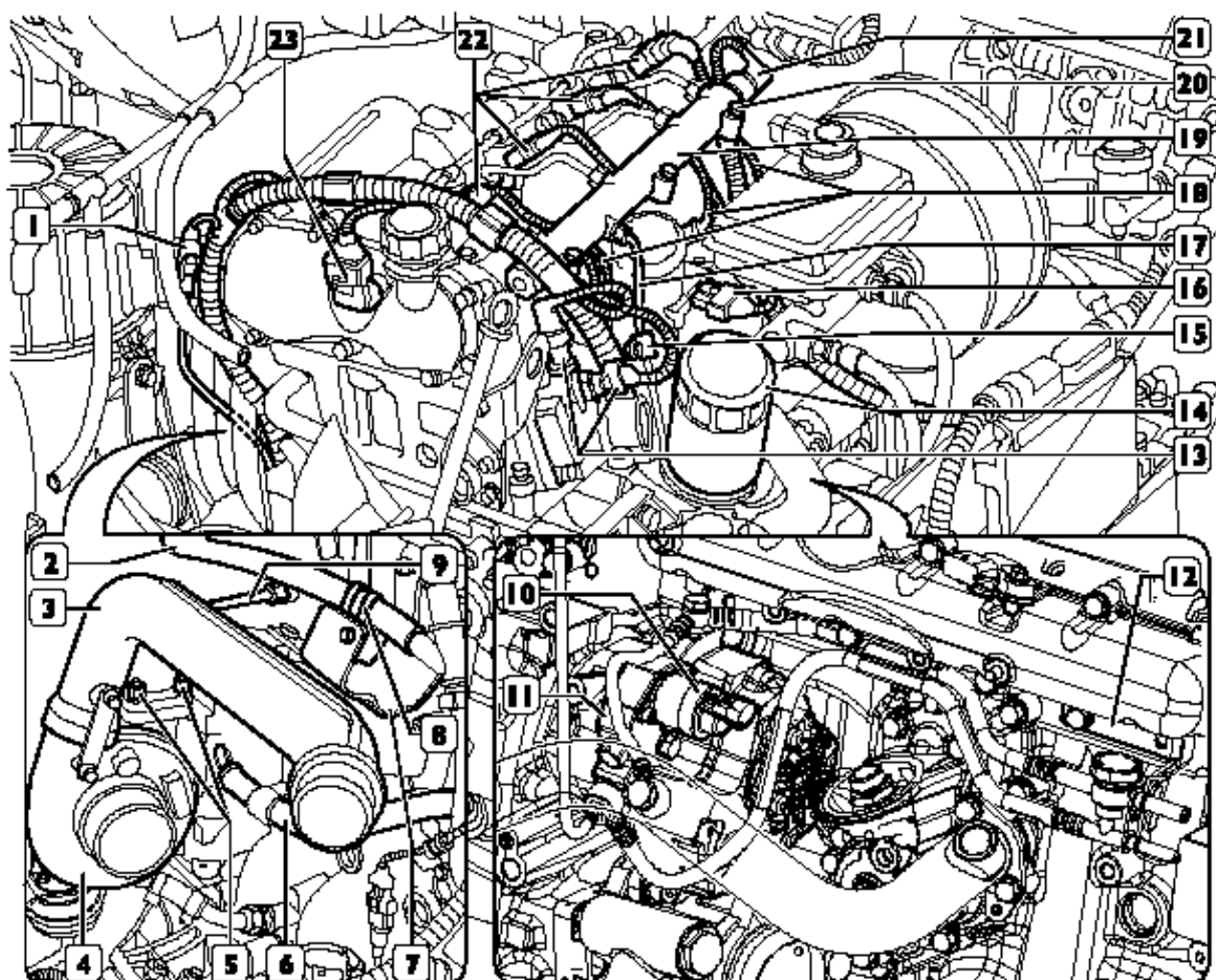


Figura 24

Remova os parafusos e desmonte do sobre-cabeçote (19) a tampa superior (2). e os bujões (20).

Gire o eixo motor para a direita para poder introduzir, através dos orifícios dos bujões (20), os pinos 99360614 (13) nos orifícios correspondentes das árvores de comando de válvulas, e o pino 99360615 (5) através do orifício do bloco na árvore de manivelas.

Remova o tensor de correia superior (1).

Remova o pino (4) e desmonte a sapata superior (3).

Remova o parafuso (17), a arruela (16) e desmonte a engrenagem (15).

Remova o parafuso (10), a arruela (11) e desmonte a engrenagem (12) e a corrente (14).

Remova o bujão (6), os parafusos (7 e 8) e desmonte a sapata fixa superior (9).

Remova os parafusos (18) e desmonte o sobre-cabeçote (19) com os pinos 99360614 (13).

Nota: Os pinos 99360614 aplicados para não modificar o ponto do motor depois da desmontagem da correia dentada, devem ser removidos do sobre-cabeçote somente ao desmontar o mesmo.

Remova a junta do sobre-cabeçote.

Remova os empurradores e guarde-os cuidadosamente.

Utilizando uma chave específica remova as velas de preaquecimento.

Remova os parafusos de fixação do cabeçote e desmonte-o do bloco.

Remova a junta do cabeçote.

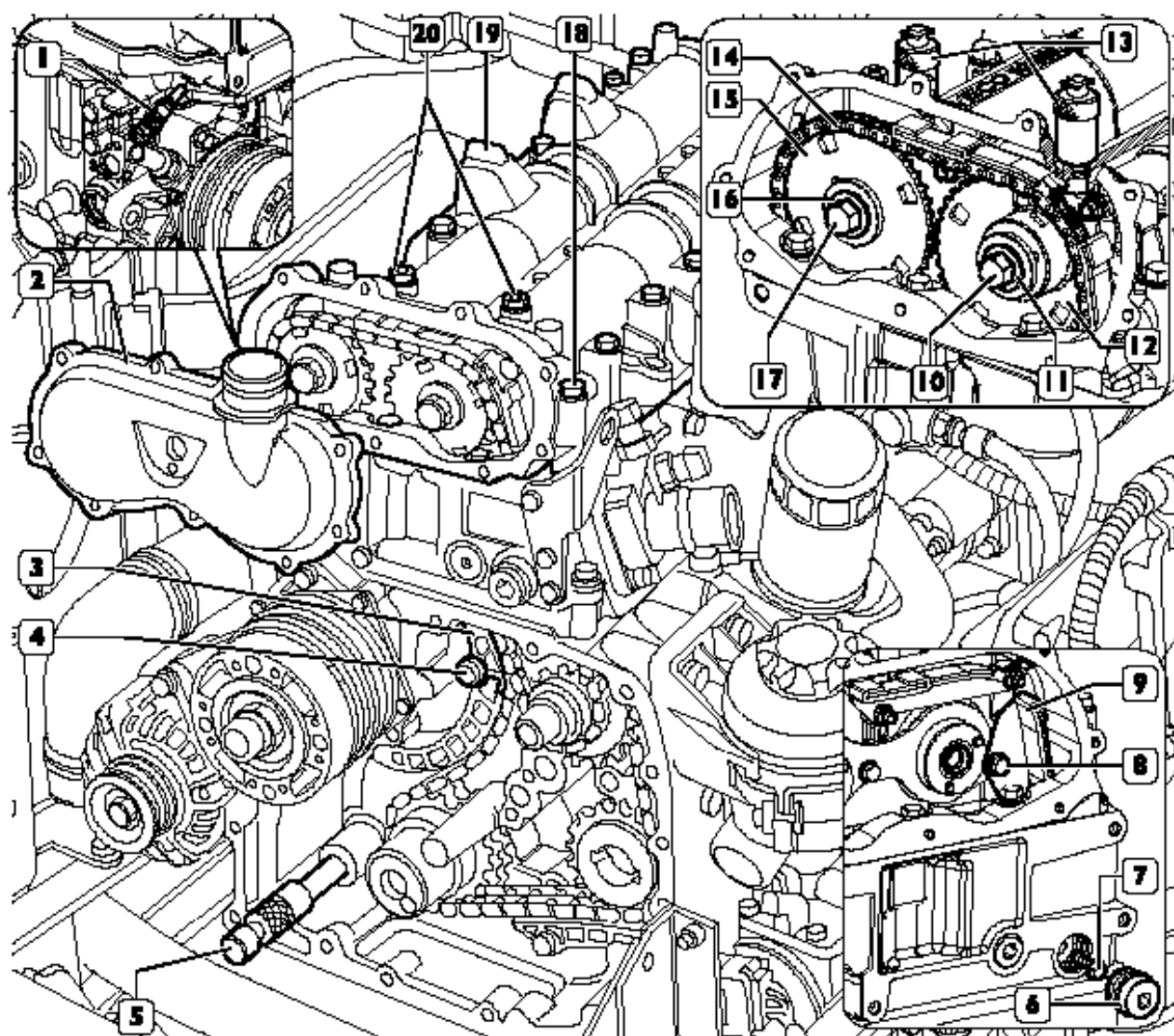


Figura 25

Montagem

Se não houver indicações específicas, para a montagem inverta as operações descritas para a desmontagem, respeitando as seguintes advertências:

Controle as ferramentas para o ponto da distribuição:

- A ferramenta 99360614 (6, figura 25) deve ser introduzida no sobre-cabeçote;
- A ferramenta 99360615 (11, figura 25) deve ser introduzida no bloco.

Controle que a superfície de contato do cabeçote e a do bloco estejam limpas.

Não suje as juntas do cabeçote.

Coloque a junta do cabeçote com a frase "PARA CIMA" dirigida para o próprio cabeçote.

Nota: É absolutamente necessário guardar a junta lacrada em sua caixa e retirá-la de sua embalagem somente antes da montagem.

Monte o cabeçote, introduza os parafusos e aperte-os em três etapas seguindo a ordem e o momento de aperto indicados na seguinte figura.

Nota: O aperto angular é efetuado utilizando a ferramenta 99395216.

Esquema da ordem de aperto dos parafusos de fixação do cabeçote:

- 1a etapa pré-aperto, utilizando o torquímetro:

- ☐ Parafusos 1-2-3-4-5-6, ao momento de 130 Nm;
- ☐ Parafusos 7-8-9-10, ao momento de 65 Nm.

- 2a etapa: aperto angular:

- ☐ Parafusos 1-2-3-4-5-6, 90°;
- ☐ Parafusos 7-8-9-10, 90°.

- 3a etapa: aperto angular:

- ☐ Parafusos 1-2-3-4-5-6, 90°;
- ☐ Parafusos 7-8-9-10, 60°.

- Parafusos A, ao momento de 25 Nm.

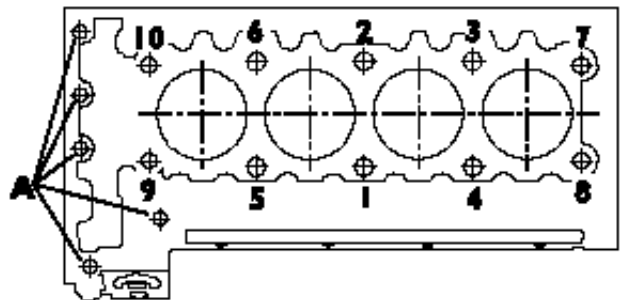
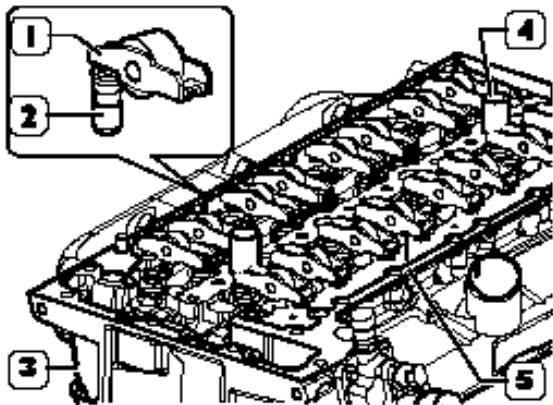


Figura 26

Limpe cuidadosamente os tuchos hidráulicos (2), lubrifique-os e monte-os no sobre-cabeçote (3), colocando corretamente os balancins (1) nas válvulas. Monte a junta (5). Introduza as duas ferramentas SP. 2264 (4) nos alojamentos dos eletro-injetores para centrar a seguir o sobre-cabeçote no cabeçote.



Figura

27

Monte o sobre-cabeçote (1) com as ferramentas 99360614 (3) para a colocação no ponto da distribuição e aperte os parafusos de fixação (2) ao momento especificado. Remova as ferramentas SP. 2264 (4).

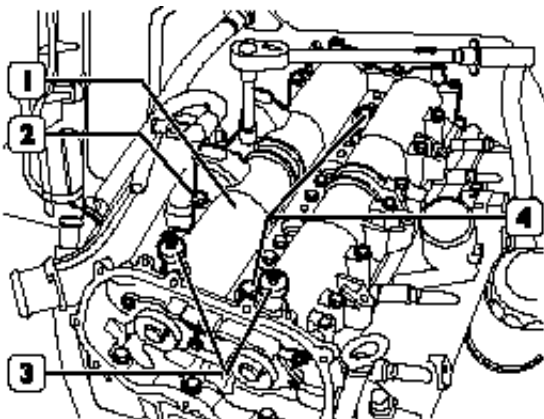


Figura 28

Monte a sapata fixa superior (1). Aparafuse os parafusos (2 e 3) e aperte-os ao momento especificado. Monte o bujão (4) com uma junta nova e aperte-o ao momento especificado.

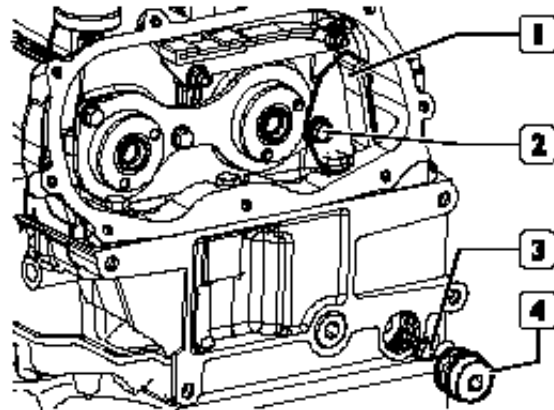


Figura 29

Coloque a corrente (1) nas engrenagens (5) e (2). Monte a engrenagem de forma que, ao introduzir na estria de centralização do eixo de comando de válvulas das válvulas de admissão, as ranhuras A se encontrem na posição ilustrada na figura.

Nota: A parte da corrente (1) entre as duas engrenagens deve estar sob tensão.

Aparafuse o parafuso de fixação (4) com a arruela (3) sem apertá-lo.

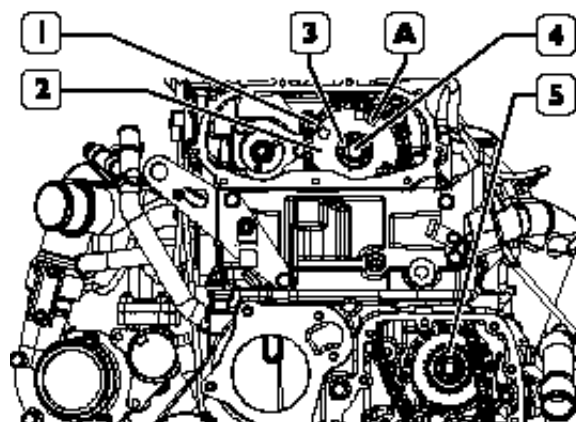


Figura 30

Coloque a corrente (1) na engrenagem (2) e monte-a no eixo de comando de válvulas das válvulas de escapamento.

Aparafuse o parafuso de fixação (4) com a arruela (3) sem apertá-lo.

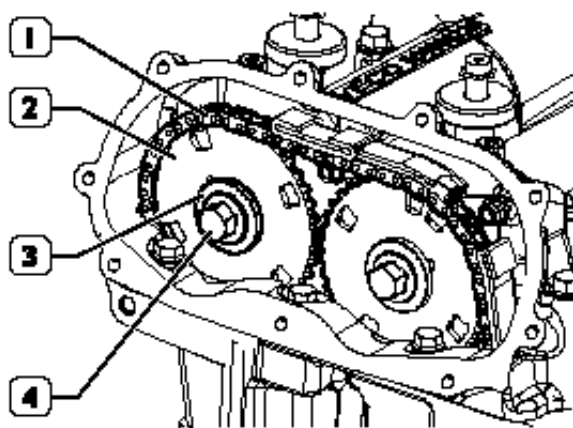


Figura 31

Controle o estado das sapatas móveis (1 e 3) e se estiverem desgastadas, substitua-as. Coloque as sapatas móveis (1 e 3) e fixe-as no bloco com o pino (2) apertando-o ao momento especificado.

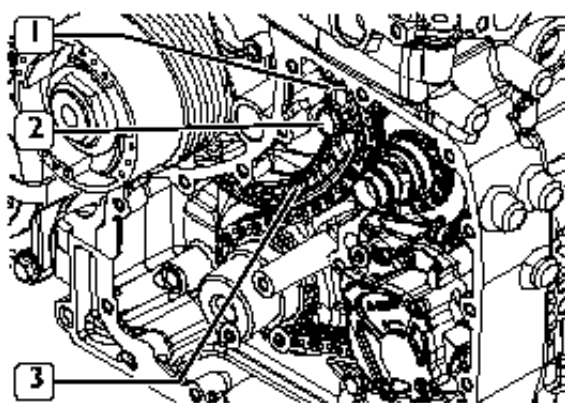


Figura 32

Nota: Não se pode absolutamente reutilizar o tensor de correia (1) desmontado e, no caso de que o pistão (1) inadvertidamente tenha saído do tensor de correia (2) novo, será necessário substituí-lo. Não será possível reutilizá-lo.

Rosqueie o tensor de correia hidráulico (2) e aperte-o ao momento especificado.

Introduza uma chave de fenda adequada na abertura do sobre-cabeçote, e pressione a aleta (3) da sapata móvel (4) até empurrar o pistão (1) do tensor de correia (2). Solte a sapata móvel (4) certificando-se de que o pistão (1), saindo de seu alojamento, tensione a corrente (5).

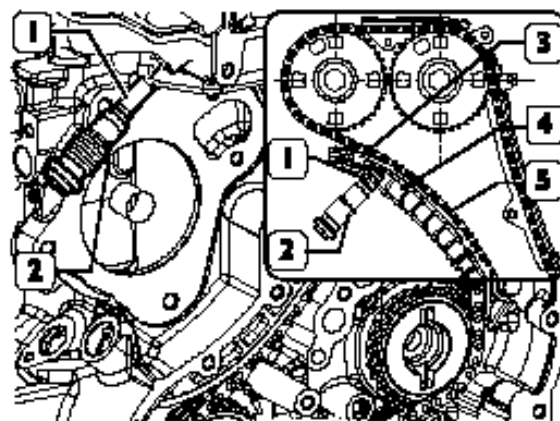


Figura 33

Aperte o parafuso de fixação da engrenagem (1) no eixo de comando de válvulas das válvulas de admissão ao momento especificado.

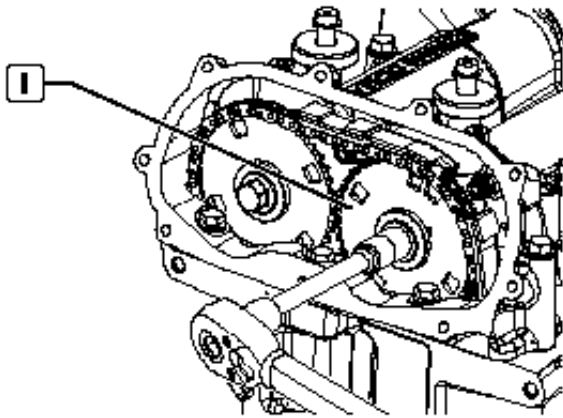


Figura 34

Certifique-se de que a parte da corrente (3) entre as engrenagens (2) e (4) esteja sob tensão. Aperte o parafuso de fixação da engrenagem (2) do eixo de comando de válvulas das válvulas de admissão ao momento especificado. Remova as ferramentas 99360614 (1) e 99360615 (5, figura 25).

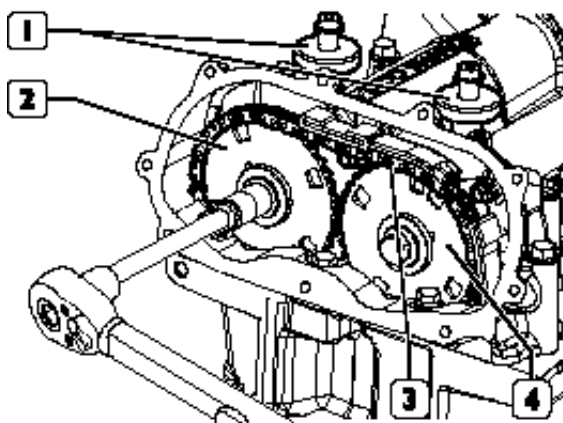


Figura 35

Complete a montagem invertendo as operações descritas para a desmontagem, respeitando as seguintes advertências:

- Substitua por peças novas: os anéis de retenção, juntas, anéis elásticos de segurança e tubos de alta pressão;
- Antes da montagem, lubrifique os anéis de retenção utilizando o óleo de motor;
- Aperte as porcas, parafusos e uniões dos tubos ao momento especificado;
- Controle o nível de óleo do motor e eventualmente, complete-o.
- Abasteça o sistema de arrefecimento do motor, funcione o motor e controle que não haja vazamentos do líquido de arrefecimento.

Vistas do motor

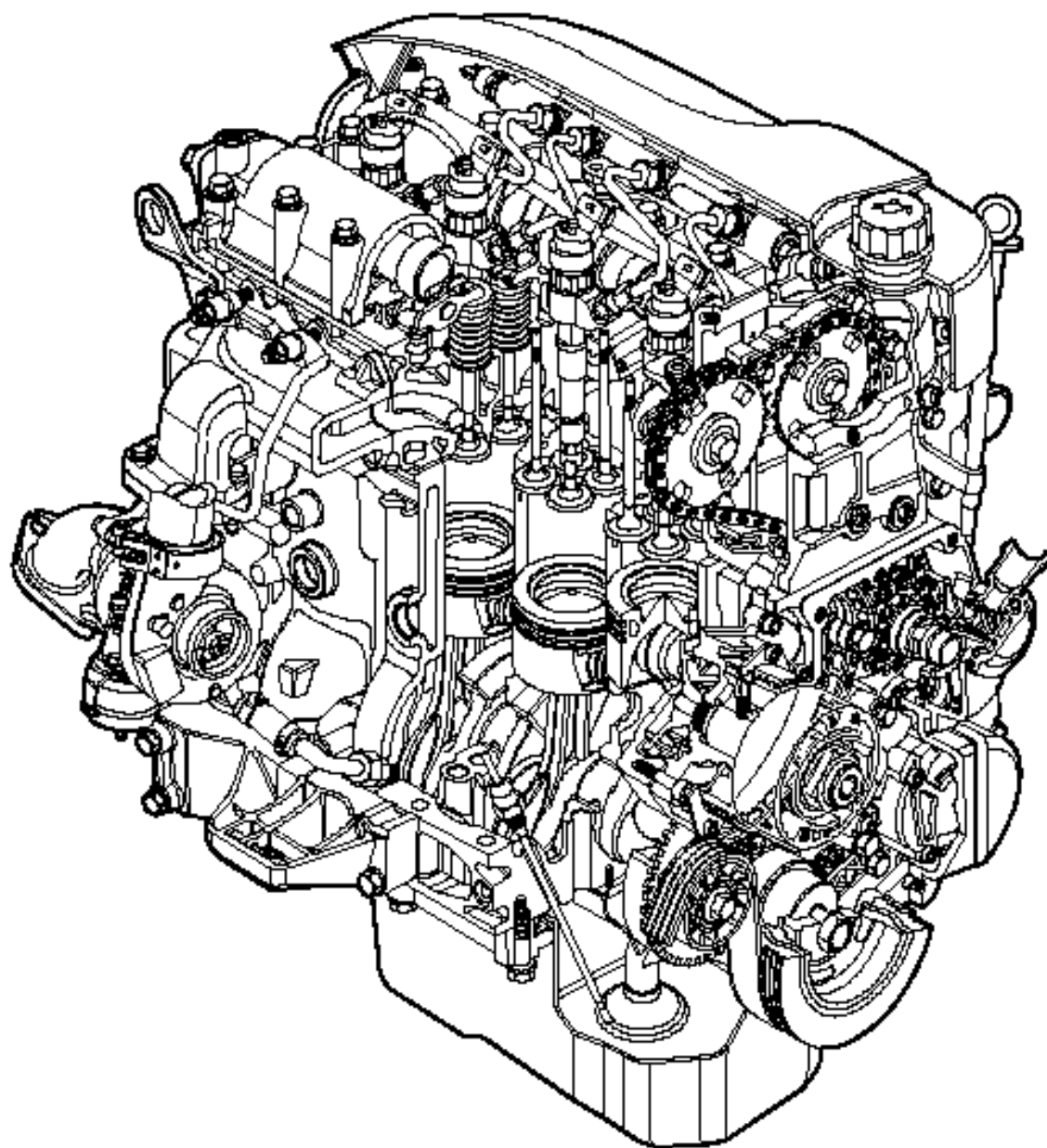


Figura 36

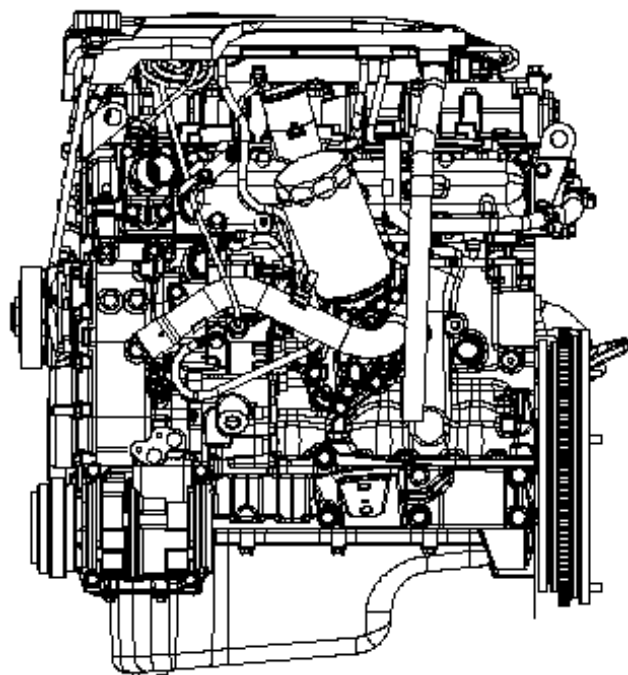


Figura 37
Vista lateral esquerda

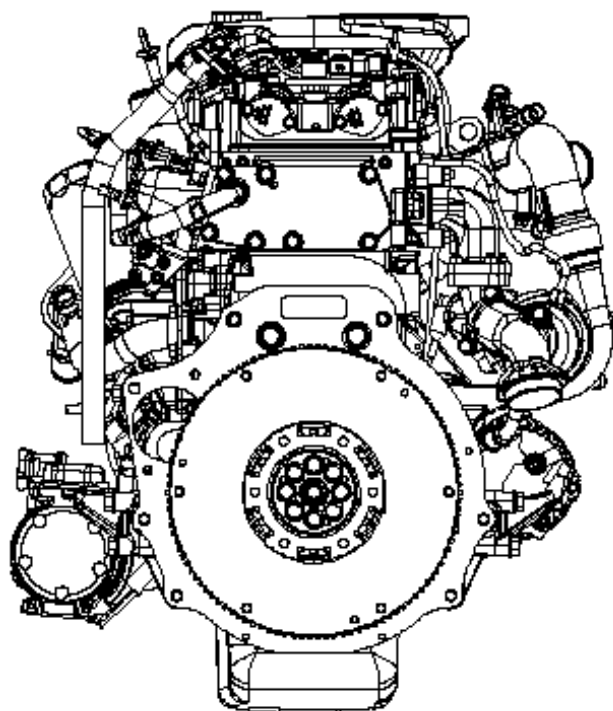


Figura 38
Vista traseira

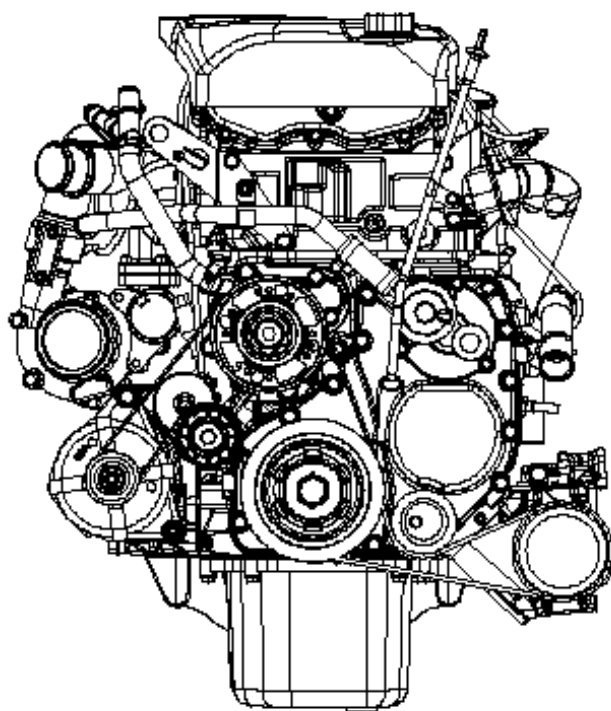


Figura 39
Vista dianteira

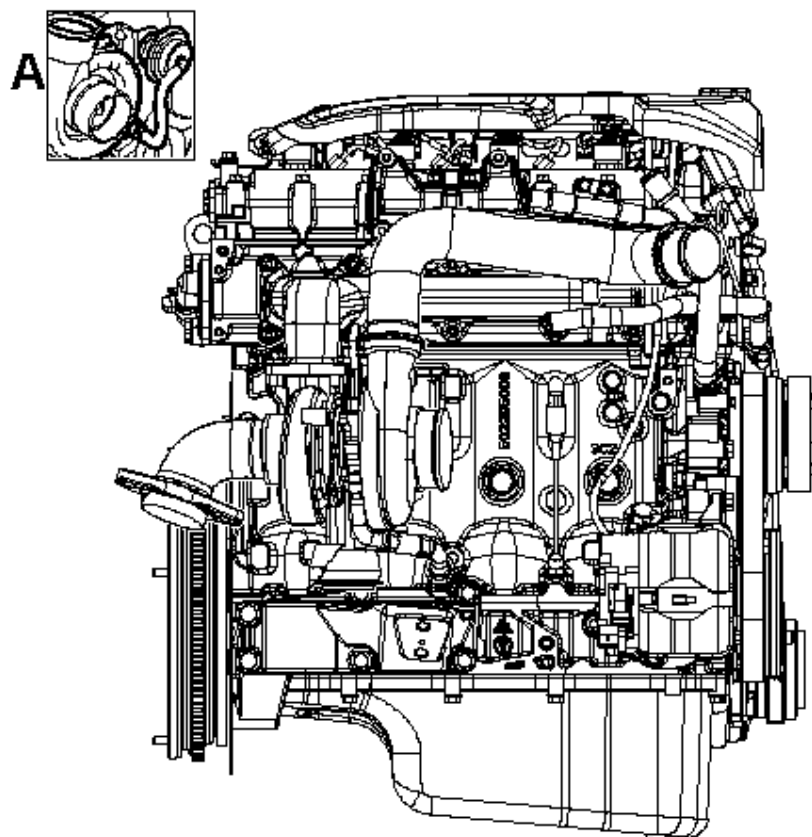


Figura 40
Vista lateral direita

A. Turbocompressor com válvula limitadora de pressão (Waste-Gate, MOTOR 136 cv)

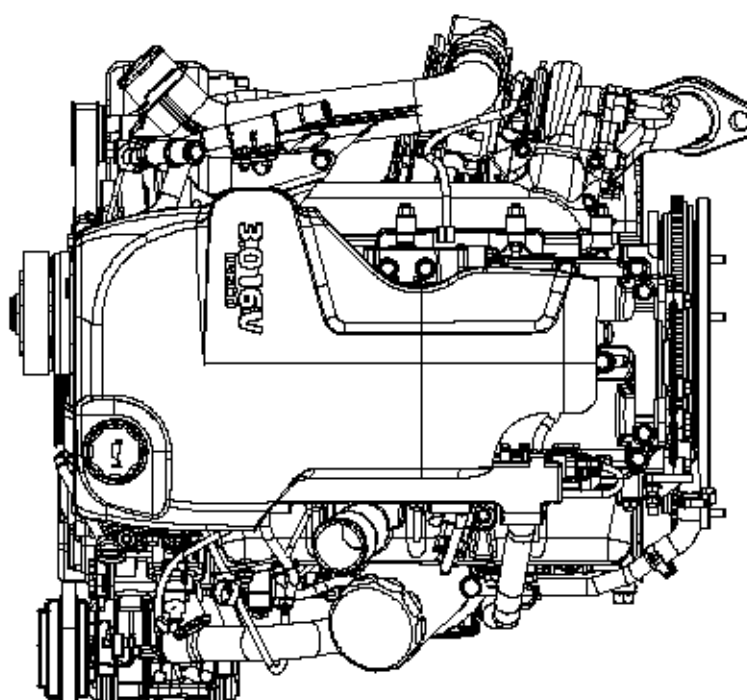


Figura 41
Vista superior

Codificação de identificação do motor

F	1	C	E	0	4	8	1	A	*	C	+
								Nível de emissão			
								Potência de homologação 0481 A = 100 kW - (136 cv) rpm - 300 Nm / 30,6 rpm 0481 B = 114 kW - (155 cv) rpm - 400 Nm / 40,8 rpm			
								N° da utilização 1 = Caminhão 2 = Ônibus 3 = Máq. M.T. e tratores 4 = Marítimos 5 = Militares			
								Alimentação / injeção 8 = DI. TCA			
								N° de cilindros 4 = 4 cilindros 6 = 6 cilindros			
								Ciclo do motor – posição dos cilindros 0 = 4 tempos, vertical			
								Motor			
								Evolução da família			
								Família de motores			
Família de motores											

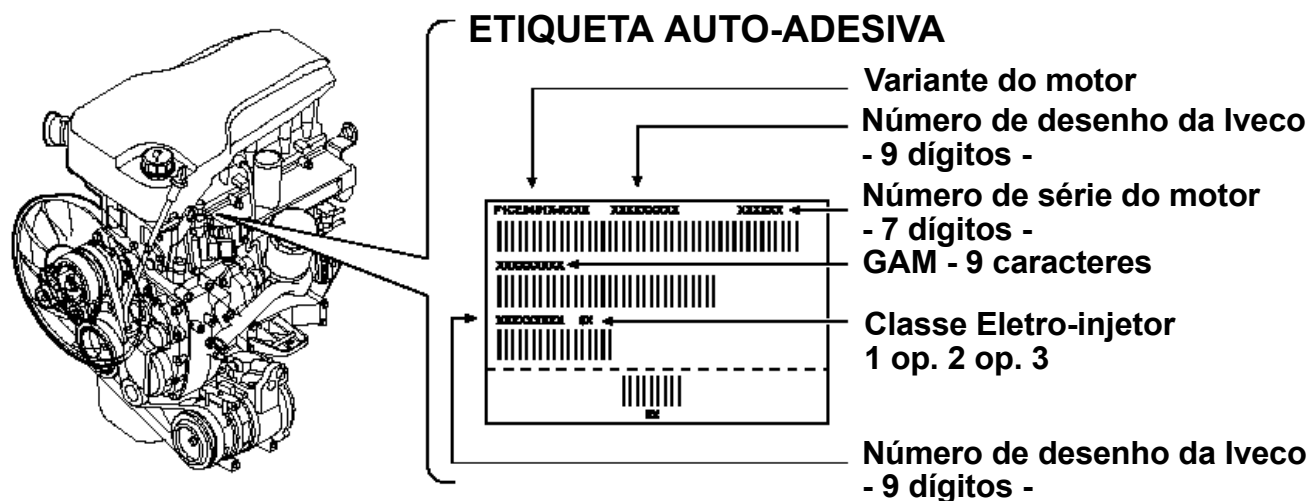


Figura 42

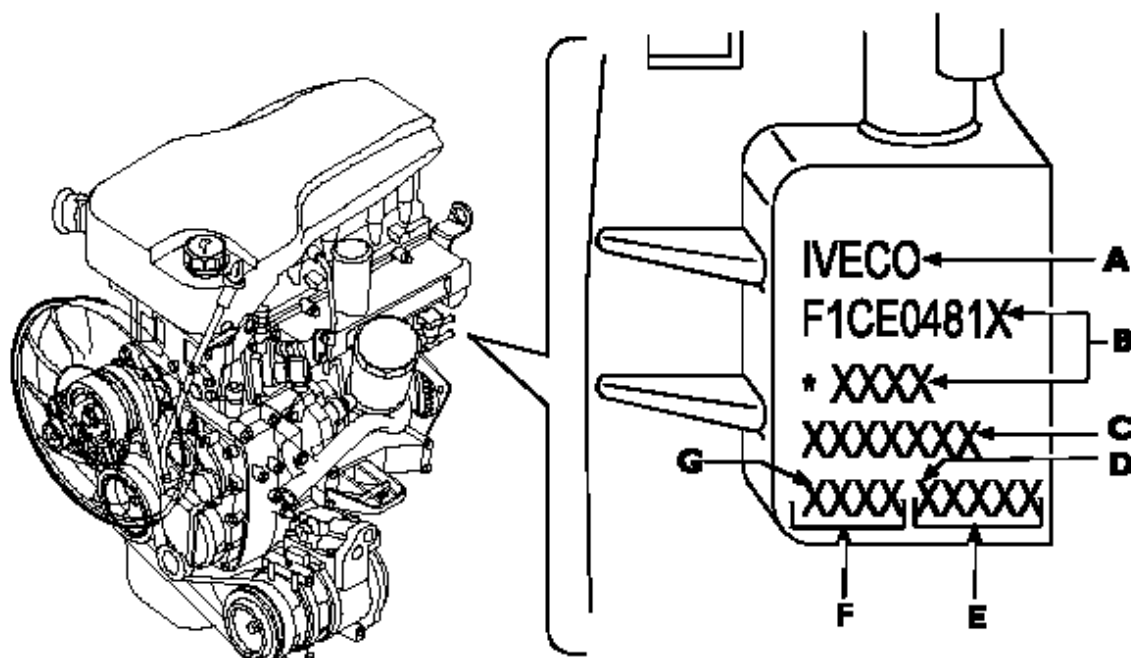
MARCAÇÃO NA BASE

Figura 43

	Exemplo
A = Marca Iveco	Iveco
B = Denominação da Iveco da variante do motor **	F1CE0481A * A001
C = Número de série do motor	1359862
D = 1º dígito, munhão principal nº 1 (dianteiro do motor)	
E = Diâmetros de seleção dos casquilhos dos munhões principais	12345
F = Diâmetros de seleção das camisas	1234
G = 1º dígito cilindro nº 1 (dianteiro do motor)	

(**) Dados presentes no registro do número de pedido do motor "XZ".

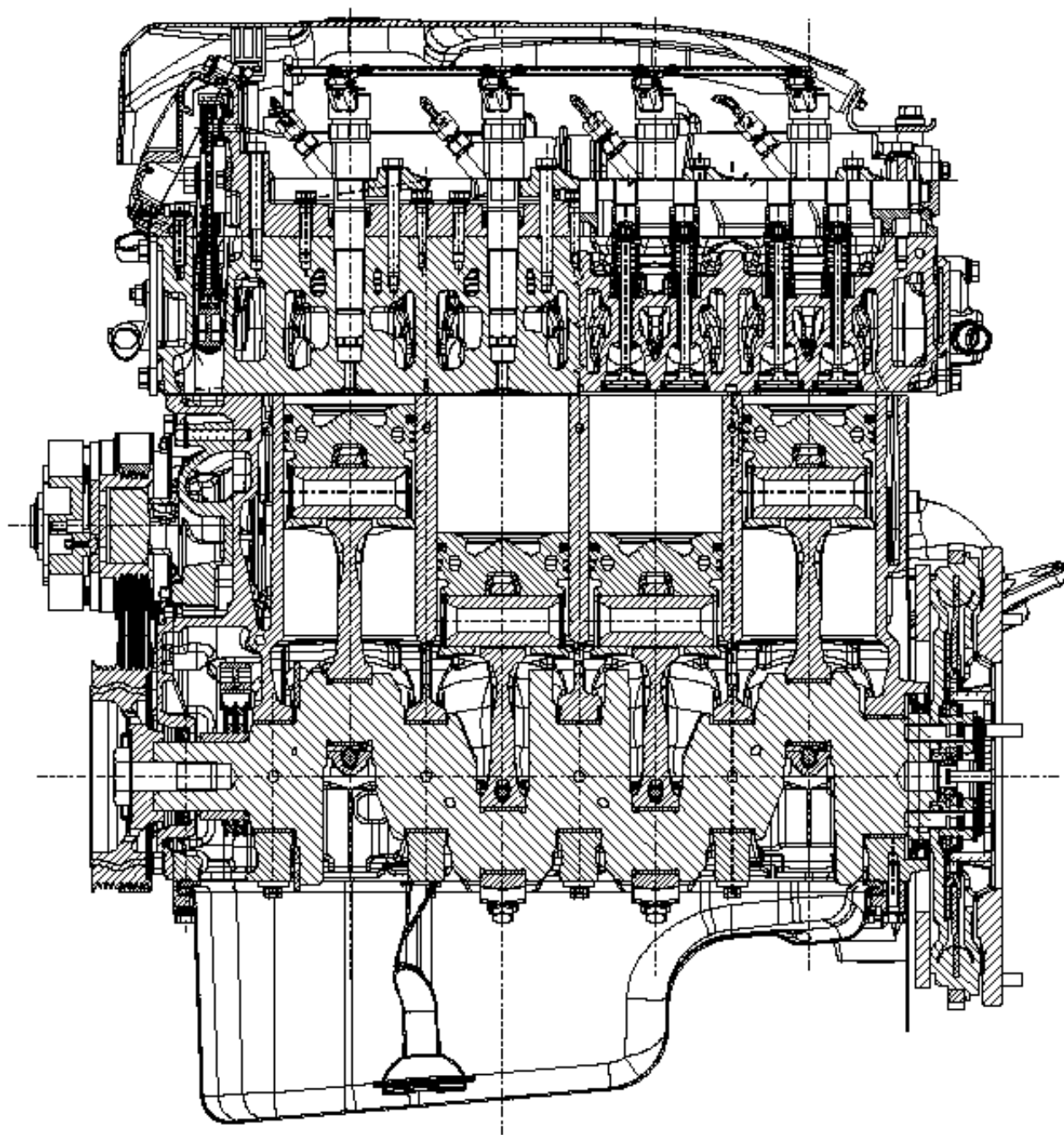


Figura 44

Seção longitudinal

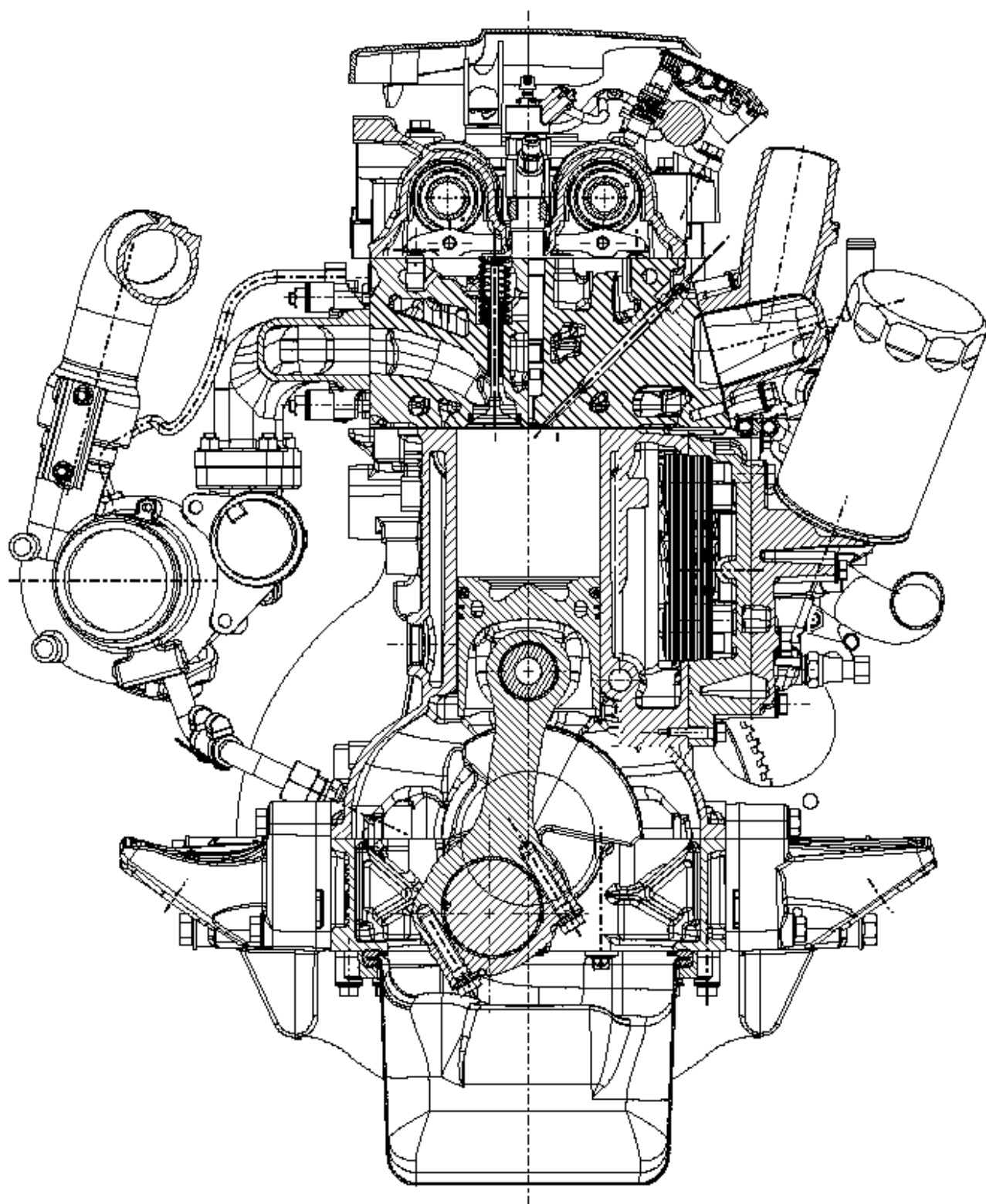


Figura 45

Seção transversal do motor, árvore de manivelas e cilindros F1CE0481A (136 cv)

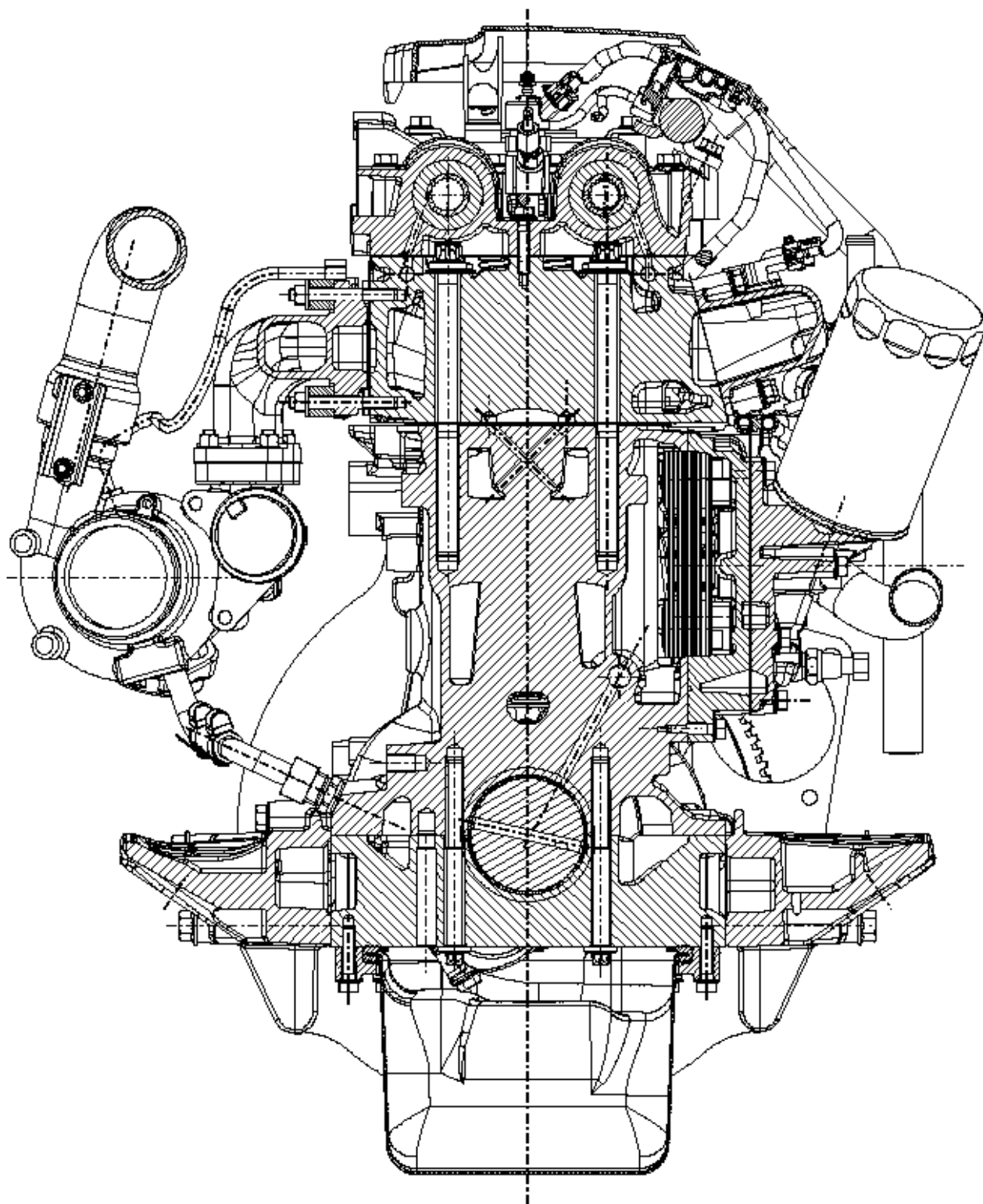


Figura 46

Seção transversal da árvore de manivelas e suportes do motor F1CE0481A (136 cv)

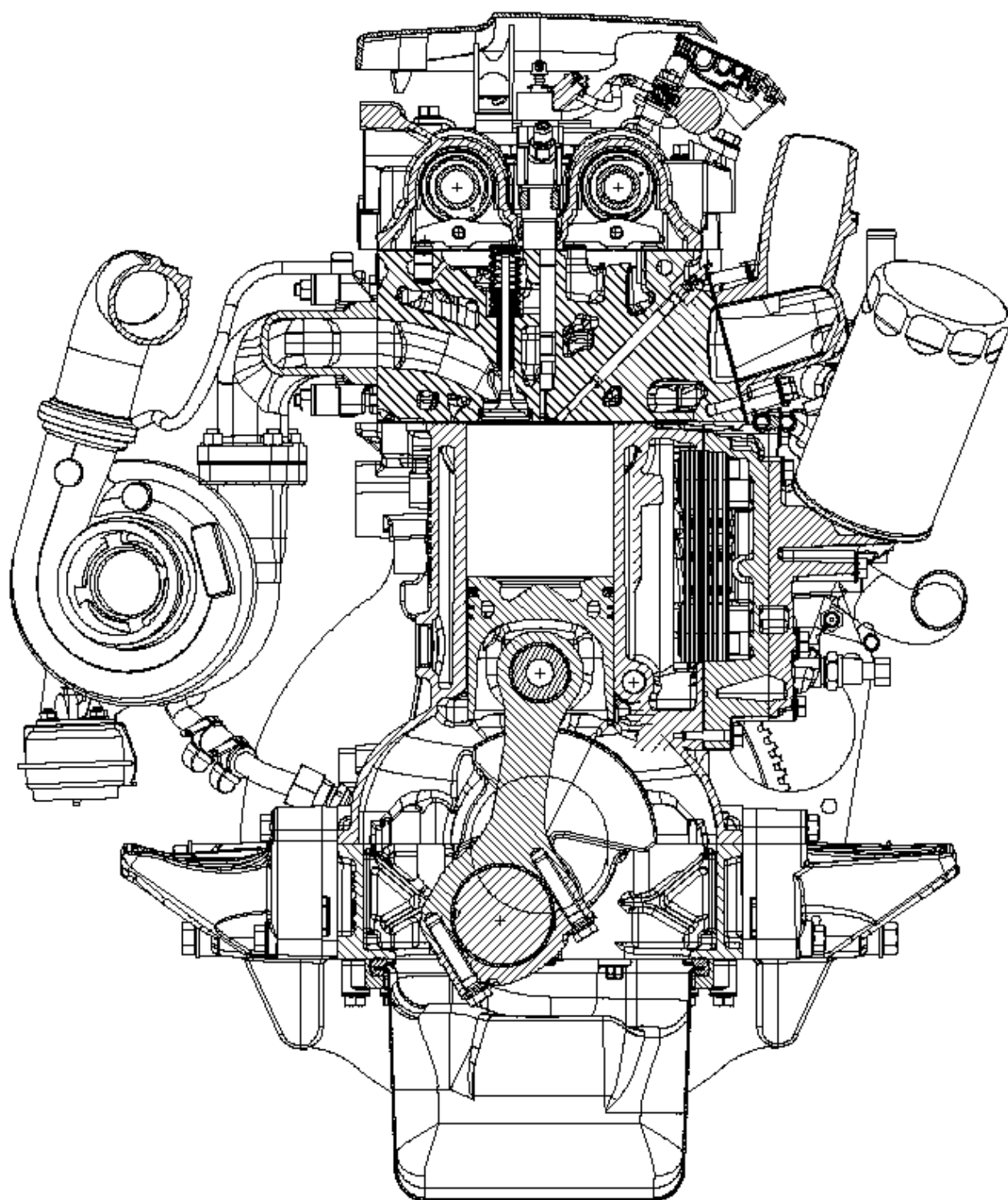


Figura 47

Seção transversal do motor F1CE0481B (155 cv)

Curvas características

136hp

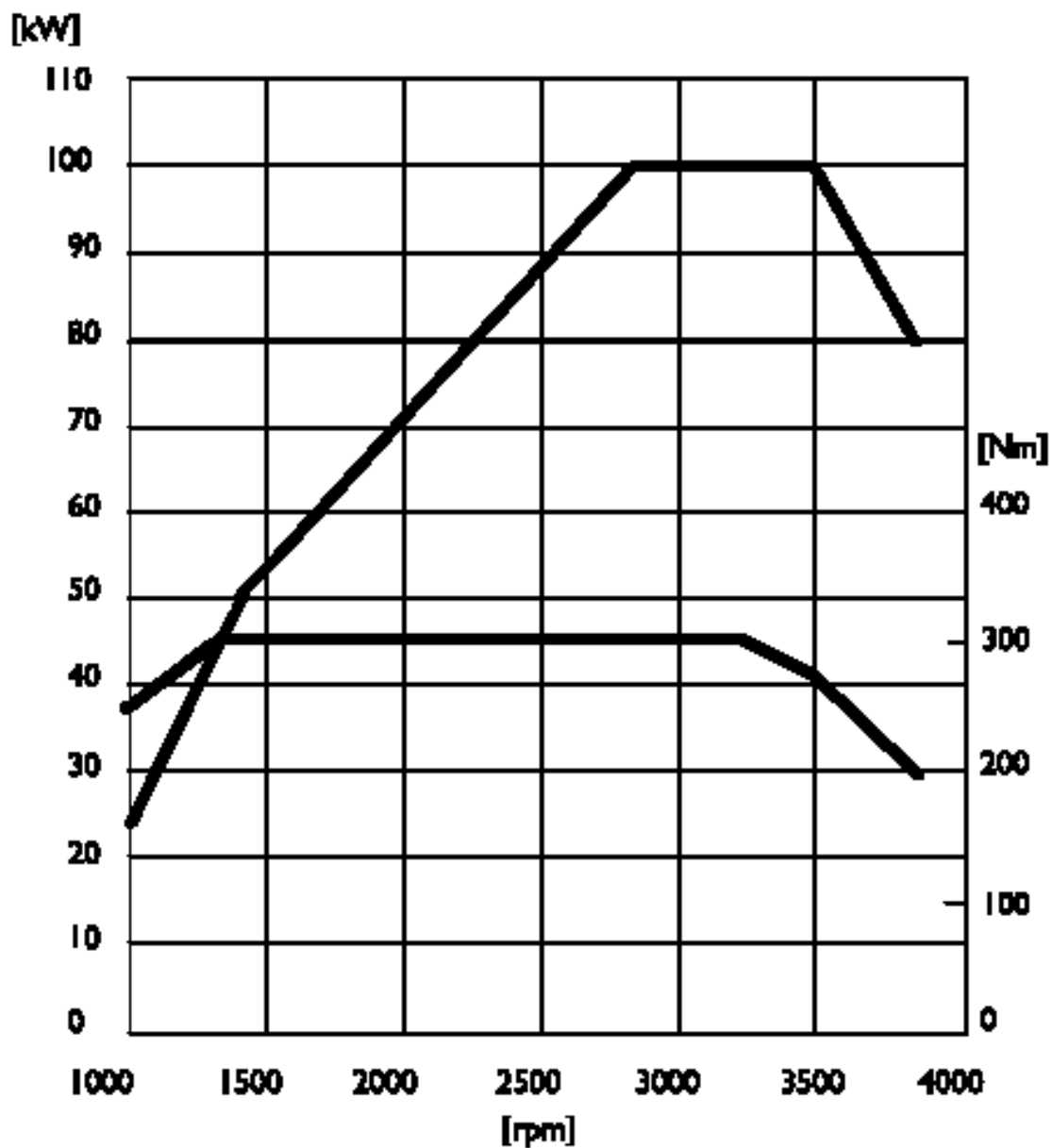


Figura 48

Curvas características do motor F1CE0481A (136 cv)
POTÊNCIA máx. 100 kW 136 hp a 3500 rpm
TORQUE máx. 300 Nm 30,6 kgm a 1400 ÷ 3200 rpm

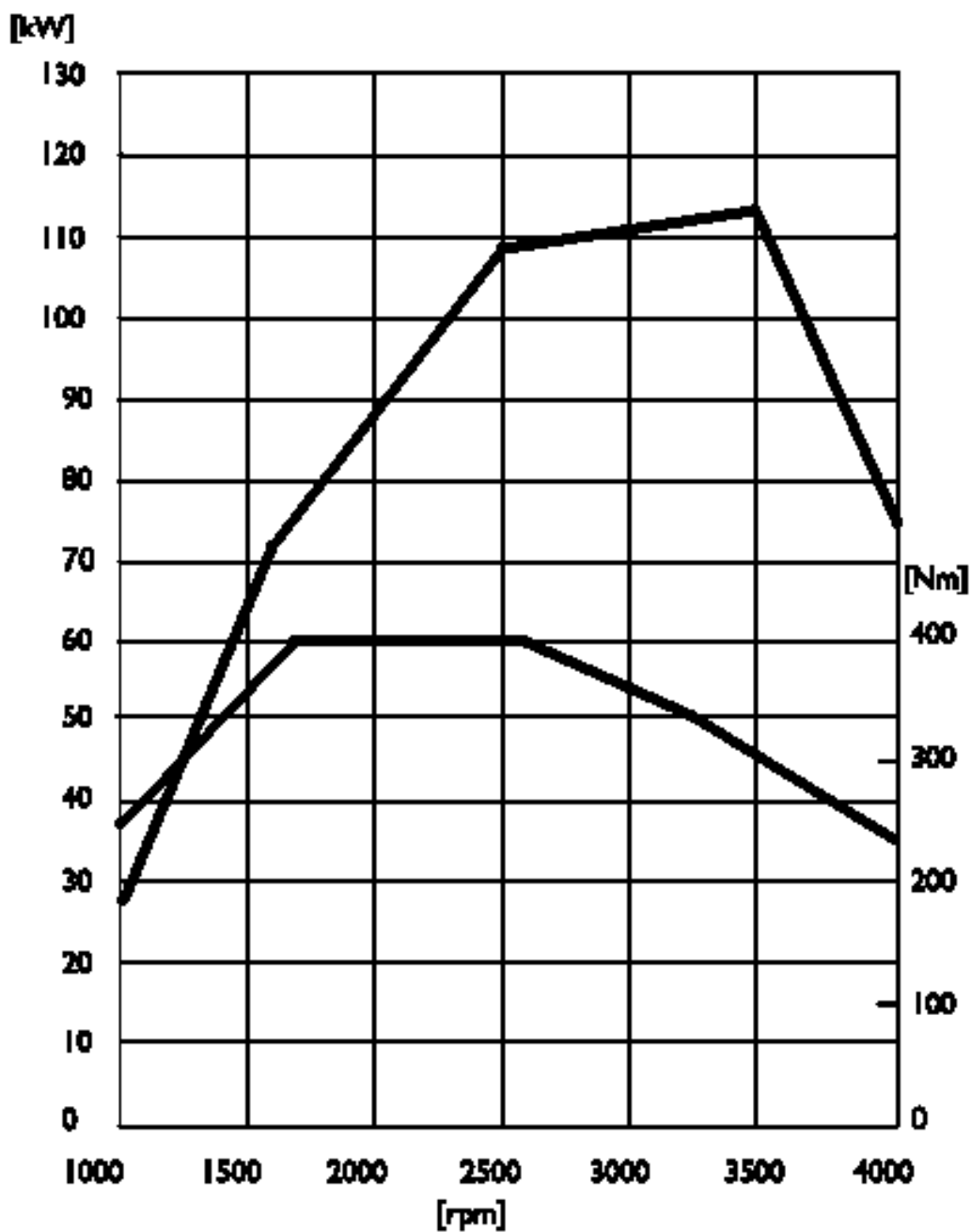
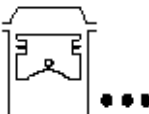
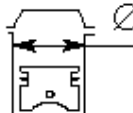
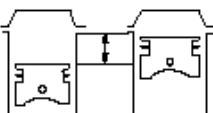
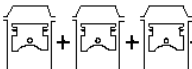
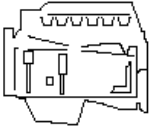
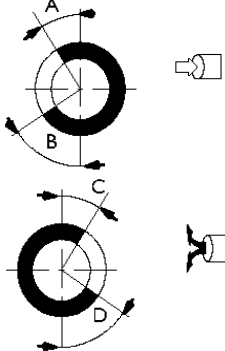
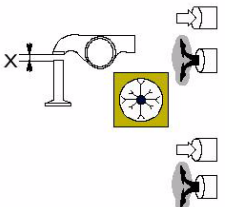
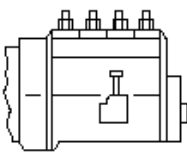
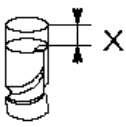
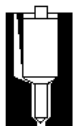
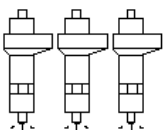
155hp

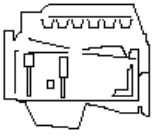
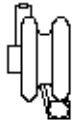
Figura 49

Curvas características do motor F1CE0481B (155 cv)
 POTÊNCIA máx. 114 kW 155 hp a 3500 rpm
 TORQUE máx. 400 Nm 40,8 kgm a 1680 ÷ 2570 rpm

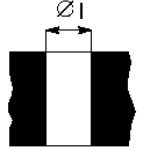
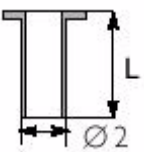
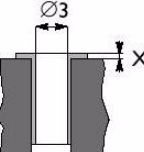
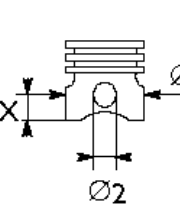
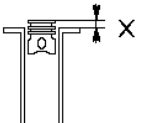
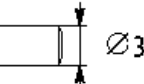
Características gerais

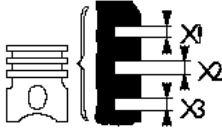
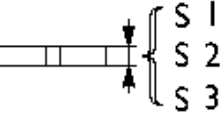
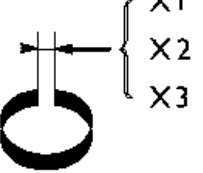
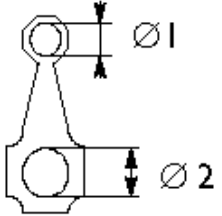
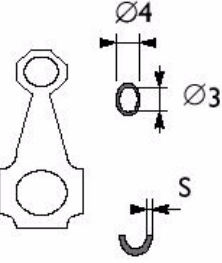
	Tipo		F1CE0481 A	F1CE0481 B
	Ciclo		Diesel 4 tempos	
	Alimentação		Superalimentado com Intercooler	
	Injeção		Direta	
	Número de cilindros		4 em linha	
	Diâmetro interno	mm	95,8	
	Curso	mm	104	
	Cilindrada total	cm³	2.998	
 	Potência máxima	kW (cv)	100 (136)	114 (155)
		rpm	3.500	
 	Torque a 1.000 rpm	Nm	230	230
	Torque máximo	kW (kgm)	300 (30,6)	400 (40,8)
		rpm	1.400 - 3.200	1.680 - 2.570
	Regime mínimo do motor sem carga	rpm	800 ± 25	
	Regime máximo do motor sem carga	rpm	4.200 ± 50	
	Pressão em PMS	* bar	20 - 26	
	Pressão mínima admissível no PMS	* bar	16	
* O valor da pressão se mede fazendo girar o motor somente através do motor elétrico de partida, com temperatura do óleo de 40 - 50°C.				

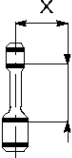
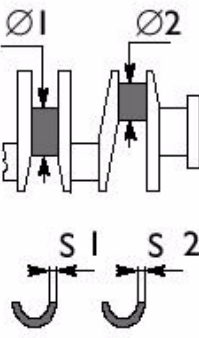
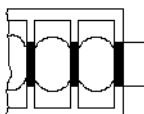
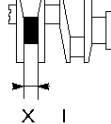
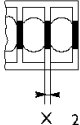
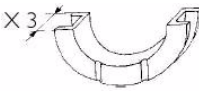
		F1CE0481 A	F1CE0481 B
	Distribuição Início antes do PMS A Fim depois do PMI B Início antes do PMI D Fim depois do PMS C	24° 26° 70° 24°	
	Para controle da sincronização De funcionamento	X mm mm X mm mm	- - - -
	Alimentação	Sistema de alimentação de alta pressão com gerenciamento eletrônico tipo BOSCH EDC16 constituído por bomba de alta pressão CP3.2, eletro-injetores, acumulador hidráulico (rail), central eletrônica EDC e sensores de pressão e temperatura.	
	Ajuste da bomba com o pistão nº 1 no PMS Início da distribuição	mm	- -
	Eletroinjetores tipo	Bosch	
	Ordem de injeção	1 - 3 - 4 - 2	
	Pressão de injeção	bar	1.600

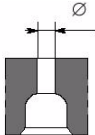
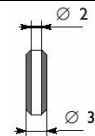
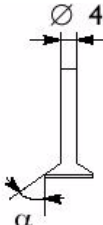
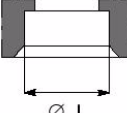
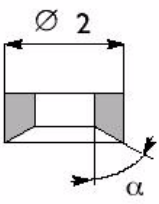
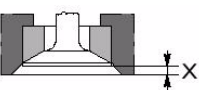
 Tipo	F1CE0481 A	F1CE0481 B
 Superalimentação Turbocompressor tipo: Folga radial do eixo do turbocompressor Folga axial do eixo do turbocompressor Curso mínimo de abertura da válvula limitadora de pressão Curso máximo de abertura da válvula limitadora de pressão Pressão correspondente ao curso mínimo Pressão correspondente ao curso máximo	Com intercooler Mitsubishi TD 04 - HL - 13T-6 com Waste-Gate 0,396 - 0,602 0,034 - 0,106 1 5 1,21 ± 0,0026 1,45 ± 0,0039	Garrett GT 2260 V a geometria variável 0,086 - 0,117 0,030 - 0,083 - - - -
Calibração do atuador: - Depressão 0 mmHg - válvula totalmente aberta - Depressão 180 mmHg - curso da válvula - Depressão 450 mmHg - curso da válvula - Válvula totalmente fechada - curso da válvula	- - - -	2,5 10,5 11,0 - 12,4
  Lubrificação Pressão do óleo com o motor quente (100°C ± 5°C): No regime mínimo No regime máximo	Forçada mediante bomba com engrenagens, válvula limitadora de pressão, filtro óleo com dupla filtração. 1,0 5,0	
Arrefecimento Comando da bomba de água Termostato: Início de abertura Abertura máxima	Através de bomba centrífuga, termostato para regulação, ventilador com polia eletromagnética, radiador e trocador de calor. Por correia N. I. 79°C ± 2°C 94°C ± 2°C	
Urania Daily  Abastecimento Capacidade total do 1º abastecimento Capacidade para troca periódica - Cáter do motor	litros kg 7,60 6,79 litros kg 6,60 5,81	

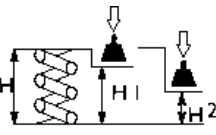
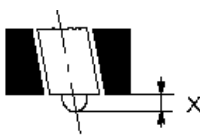
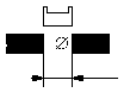
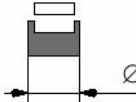
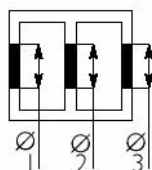
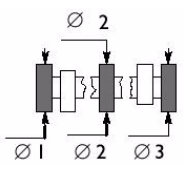
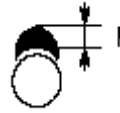
Dados - Folgas de montagem

	Tipo	F1CE0481 A	F1CE0481 B
Grupo de cilindros e órgãos móveis internos			
	Sede das camisas dos cilindros Ø 1	95,802 - 95822	
	Camisas dos cilindros:	-	
	Diâmetro externo Ø 2	-	
	Comprimento L	-	
	Camisas dos cilindros sede do bloco do motor (interferência)	-	
	Diâmetro externo Ø 2	-	
	Camisas dos cilindros: (protusão em relação à sede do bloco)	-	
	Diâmetro interno Ø 3	-	
	Pistões: fornecidos de reposição do tipo	Mahle	
	Cota de medição X	58	
	Diâmetro externo Ø 1	95.591 - 95.605	
	Sede para pino Ø 2	36.003 - 36.009	
	Pistão - camisa do cilindro	0,197 - 0,231	
	Diâmetro dos pistões Ø 1	0,4	
	Protusão dos pistões relativo ao plano superior do bloco do motor X	0,3 - 0,6	
	Pino dos pistões Ø 3	35.990 - 35.996	
	Pino dos pistões - sede do pino	0,07 - 0,019	

	Tipo	F1CE0481 A	F1CE0481 B
Grupo de cilindros e órgãos móveis internos		mm	
	Tipo de pistão Ranhuras no pistão para anéis * Medido no Ø	X1* X2 X3	- 2,200 - 2,230 2,050 - 2,070 2,540 - 2,560 92,8
	Anéis *	S1* S2 S3	2,068 - 2,097 1,970 - 1,990 2,470 - 2,490
	Anéis - ranhuras	1 2 3	0,103 - 0,162 0,060 - 0,100 0,050 - 0,090
	Anéis		0,4
	Abertura no extremo dos anéis elásticos na camisa do cilindro	X1 X2 X3	0,20 - 0,35 0,60 - 0,80 0,30 - 0,60
	Sede da bucha do pé de biela Sede do casquilho * Biela fornecida como reposição	Ø 1 Ø 2	39,460 - 39,490 67,833 - 67,848
	Diâmetro da bucha do pé de biela Externo Interno Semicasquilhos de biela fornecidos como reposição - Superior - Inferior	Ø 4 Ø 3 S S	39,570 - 39,595 36,010 - 36,020 1,883 - 1,892 1,885 - 1,891
	Bucha do pé da biela - sede (interferência)		0,08 - 0,135
	Pino do pistão - casquilho		0,014 - 0,030
	Semicasquilhos de biela		0,254 - 0,508

	Tipo	F1CE0481 A	F1CE0481 B
Grupo de cilindros e órgãos móveis internos mm			
	Cota de medição X		125
	Erro máximo no paralelismo dos eixos de biela =		0,09
	Munhões principais n° 1 – 2 – 3 – 4 n° 5 Moentes de biela Semicasquilhos dos munhões principais Semicasquilhos de biela - Superior - Inferior * Fornecidos como reposição	Ø 1 Ø 2 S 1* S 2*	76,182 - 76,208 83,182 - 83,208 64,015 - 64,038 2,165 - 2,174 1,883 - 1,892 1,885 - 1,891
	Capas de munhões principais n° 1 – 2 – 3 – 4 n° 5	Ø 3	80,588 - 80,614 87,588 - 87,614
	Semicasquilhos - munhões principais		0,032 - 0,102
	Semicasquilhos - munhões de biela		0,035 - 0,083
	Semicasquilhos de munhões principais Semicasquilhos de biela		0,254 - 0,508 0,254 - 0,508
	Munhão principal central para folga axial (largura)	X1	32,500 - 32,550
	Munhão principal central para folga axial	X2	27,240 - 27,290
	Semianéis de apoio	X3	32,310 - 32,460
	Folga axial da árvore de manivelas		0,040 - 0,240

	Tipo	F1CE0481 A	F1CE0481 B
Cabeçote dos cilindros - distribuição		mm	
	Sede de guia de válvulas no cabeçote dos cilindros	Ø 1	9,980 - 10,000
	Guia de válvulas	Ø 2  Ø 3	
	Guia de válvulas e sede no cabeçote (interferência)		
	Guia de válvulas		
	Válvulas:	 Ø 4 α  Ø 4 α	5,985 - 6,000 60° ± 7,5' 5,975 - 5,990 60° ± 7,5'
	Haste, válvulas e respectiva guia		0,023 - 0,053
	Sede no cabeçote para a válvula:	 Ø 1  Ø 1	34,490 - 34,515 34,490 - 34,515
	Diâmetro externo da sede da válvula; inclinação das sedes de válvulas no cabeçote dos cilindros:	 Ø 2 α  Ø 2 α	34,590 - 34,610 59,5° ± 5' 34,590 - 34,610 59,5° ± 5'
	Profundidade	 X  X	0,375 - 0,525 0,375 - 0,525
	Entre sede da válvula e cabeçote	 	0,075 - 0,12 0,075 - 0,12
	Assentos das válvulas		-

	Tipo	F1CE0481 A	F1CE0481 B
Cabeçote dos cilindros - distribuição		mm	
	Altura da mola das válvulas: mola livre H sob carga de: N243 ± 12 H1 N533 ± 24 H2	54 45 35	
	Protusão dos injetores X	2,77 - 3,23	
	Sedes dos tuchos no cabeçote dos cilindros com Ø normal	12,016 - 12,034	
	Tuchos de válvulas com diâmetro normal	11,988 - 12,000	
	Entre tuchos e sedes	0,016 - 0,046	
	Sede dos mancais do eixo de distribuição no sobre-cabeçote dos cilindros 1 → 7	Ø 1 Ø 2 Ø 3	48,988 - 49,012 46,988 - 47,012 35,988 - 36,012
	Mancais de suporte do eixo de distribuição	Ø 1 Ø 2 Ø 3	48,925 - 48,950 46,925 - 46,950 35,925 - 35,950
	Sedes e mancais de suporte	0,032 - 0,087	
	Elevação útil dos comes:  H  H	3,622 4,328	

Revisão do motor F1C

Desmontagem do motor na bancada

Em caso de não terem sido já removidos no momento da desmontagem, deverão ser removidos os seguintes componentes:

- Tampa isoladora de ruídos superior;
- Proteção do rail;
- Chicote do motor, desconectando as conexões elétricas do mesmo do: sensor de temperatura do termostato, sensor de fase, sensor de rotações do motor, sensor de pressão no rail, sensor de pressão / temperatura do ar no coletor de admissão.

Para poder montar na base do motor os suportes de fixação do mesmo ao cavaletre para efetuar a revisão, deverão ser desmontados os suportes do motor do lado esquerdo e direito (3) e desconectar a tubulação de óleo (2) do turbocompressor (1) e da base.

Nota: Tampe as entradas e saídas ar / gás de escape do turbocompressor a fim de impedir a entrada de corpos estranhos no mesmo.

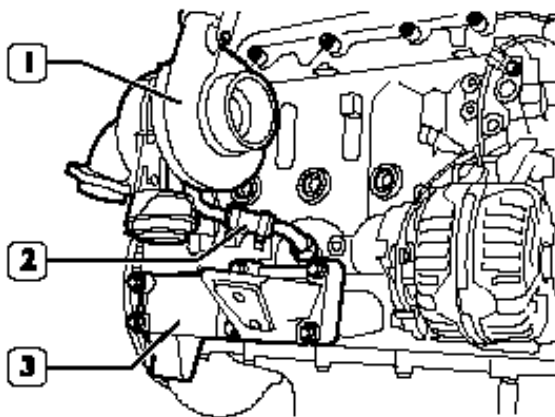


Figura 50

Monte na base os suportes 99361041 (3) a fim de fixar o motor no cavaletre giratório 99322205 (4). Drene o óleo motor retirando para tal o bujão do cárter. Se existir, remova o ventilador (1) da polia eletromagnética (2).

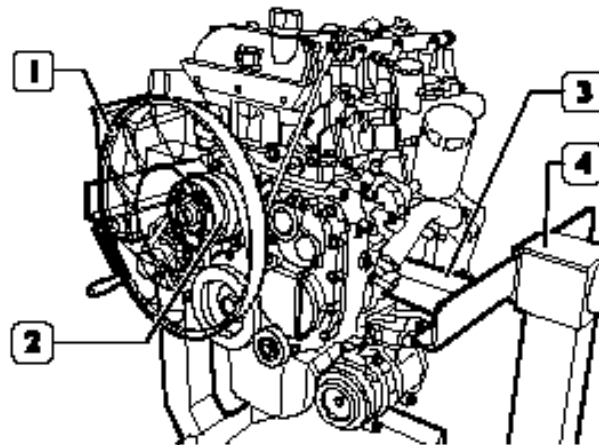


Figura 51

Pressione as presilhas (3) no sentido indicado pela flecha e desconecte dos eletro-injetores (2) as conexões da tubulação (1) de recuperação do combustível.

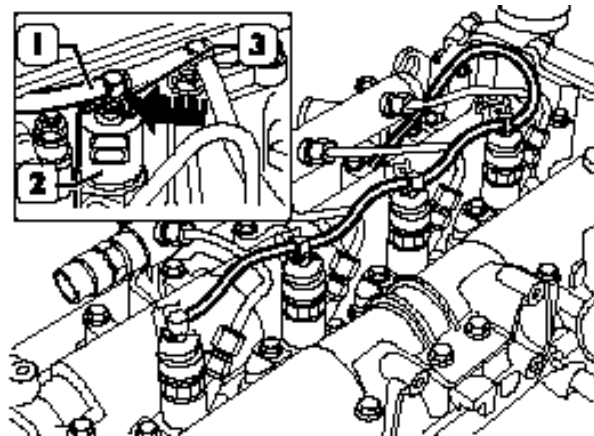


Figura 52

Desconecte as tubulações do combustível (2) dos eletro-injetores (3) e do acumulador hidráulico (1) (rail).

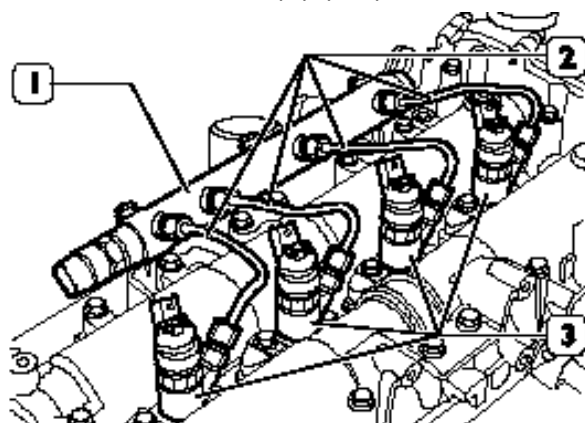


Figura 53

Utilizando a ferramenta 99342153 (1) remova do sobre-cabeçote (3) os eletro-injetores (2).

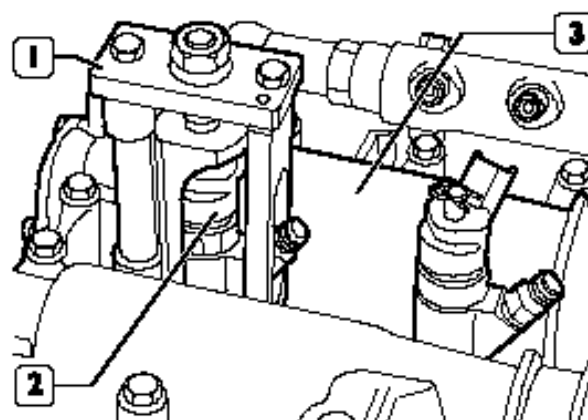


Figura 55

Retire os parafusos (2) e os elementos (3) de fixação dos eletro-injetores (1) no sobre-cabeçote dos cilindros.

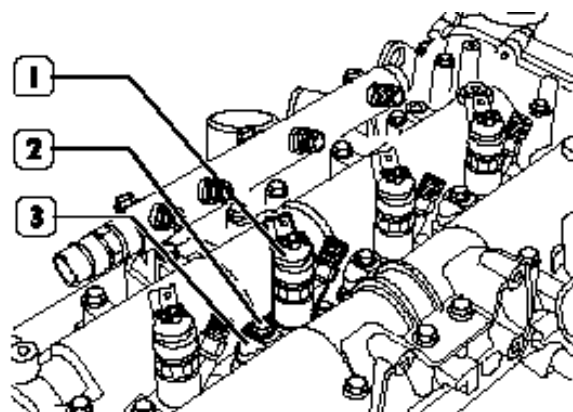


Figura 54

Remova o parafuso (3) de fixação da abraçadeira de retenção da tubulação (2). Desconecte a tubulação (2) do acumulador hidráulico (1) e da bomba de alta pressão (4).

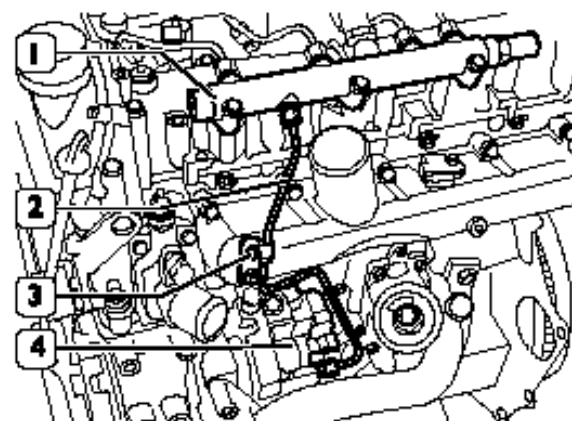


Figura 56

Remova os parafusos (1) e desmonte o acumulador hidráulico (2) da parte superior do sobre-cabeçote (3).

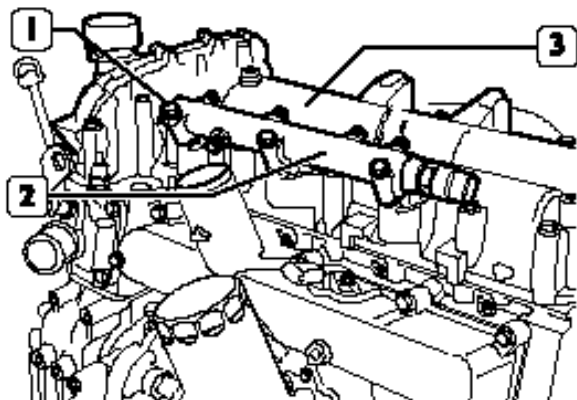


Figura 57

Remova os parafusos (1 e 3) e separe o trocador de calor (4) com a correspondente junta e a tubulação (2).

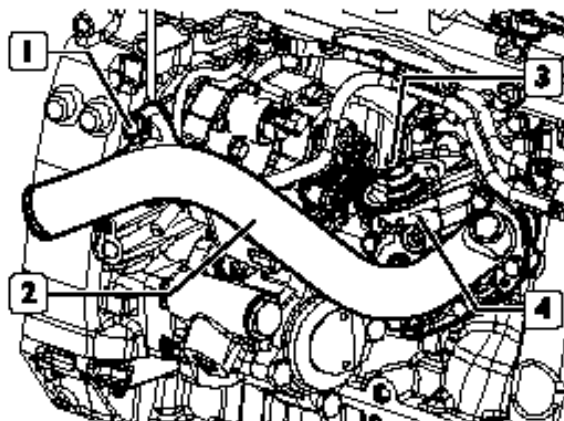


Figura 59

Com a ferramenta 99360076 (1) desmonte o filtro de óleo (2) do trocador de calor (3).

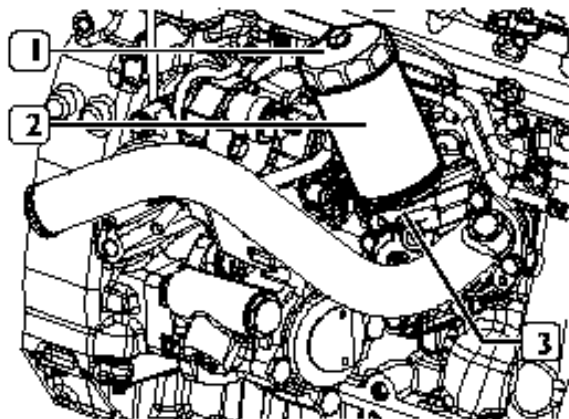


Figura 58

Remova o parafuso (6) e separe as tubulações de baixa pressão (5) da abraçadeira (4).

Desrosqueie as conexões (1 e 3) e separe as tubulações de baixa pressão (5) da bomba de alta pressão (2).

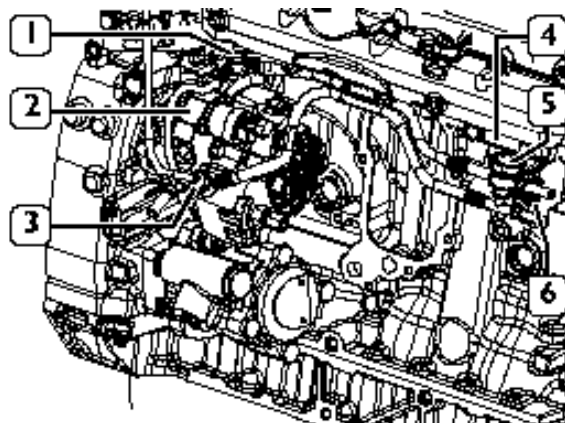


Figura 60

Remova os parafusos de fixação e separe a bomba de alta pressão (1) e a bomba da direção hidráulica (2).

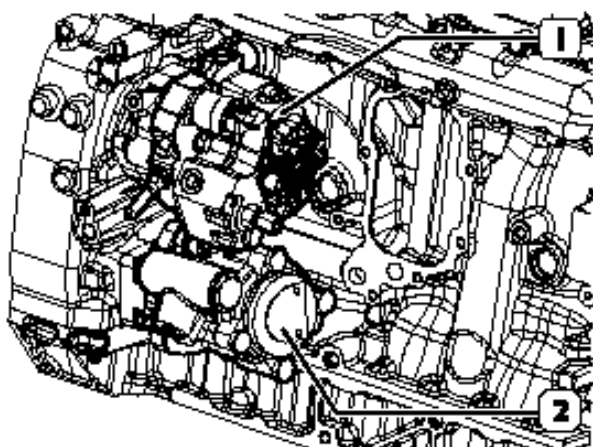


Figura 61

Se existir, remova a correia (2) das polias (1 e 5) com a ferramenta apropriada.

Remova os parafusos (4) e separe do suporte o compressor (3) para o ar condicionado.

Nota: A correia (2) se deve ser substituída em cada uma das desmontagens.

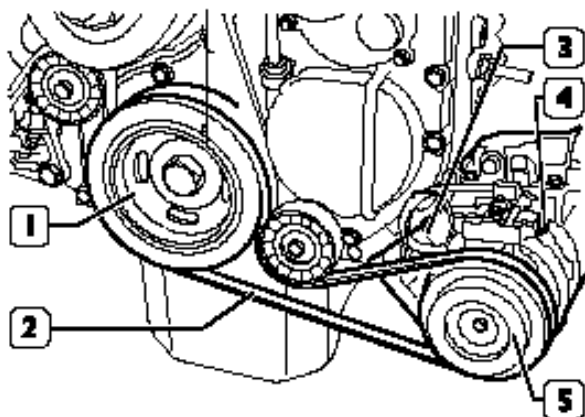


Figura 62

Remova os parafusos (4) e separe o suporte (3).

Remova o parafuso (1) e desmonte o tensor de correia fixo (2).

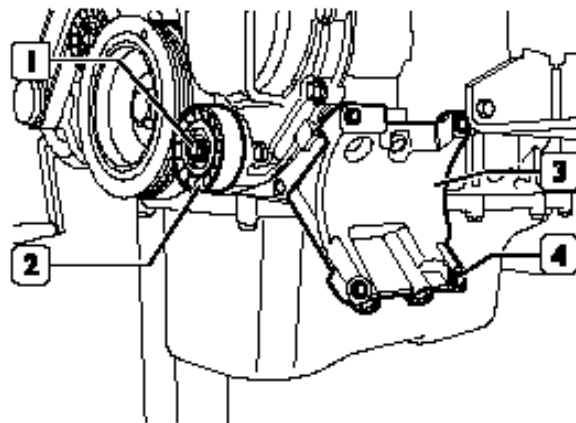


Figura 63

Remova o parafuso (5) e separe o sensor (6) de temperatura e pressão do ar.

Remova os parafusos (1) e separe o coletor de admissão (2) com a correspondente junta.

Utilize a chave SP. 2275 (3) para desmontar as velas de preaquecimento (4).

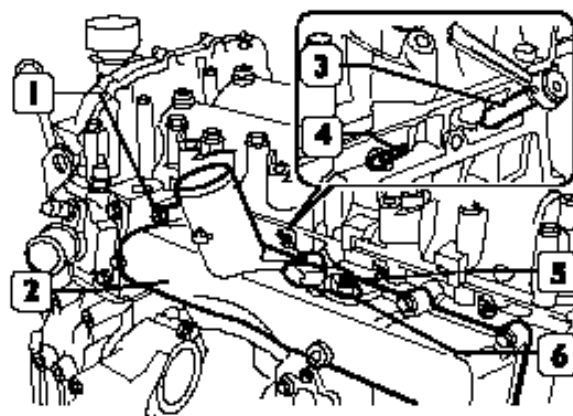


Figura 64

Desrosqueie as conexões (1 e 6) e separe a tubulação de óleo (2).

Remova os parafusos (11 e 13) e desmonte a abraçadeira (12).

Remova o parafuso (9) de fixação da tubulação (10) no coletor (8).

Remova os parafusos (7) e separe o coletor (8) do turbocompressor (5).

Remova as porcas (4) e separe o turbocompressor (5) com a junta correspondente do coletor de escapamento (3).

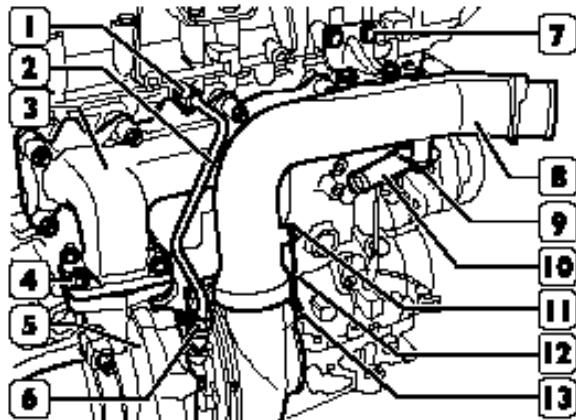


Figura 65

Remova as porcas (2) os separadores (1) e desmonte o coletor de escapamento (3) com a junta correspondente do cabeçote dos cilindros.

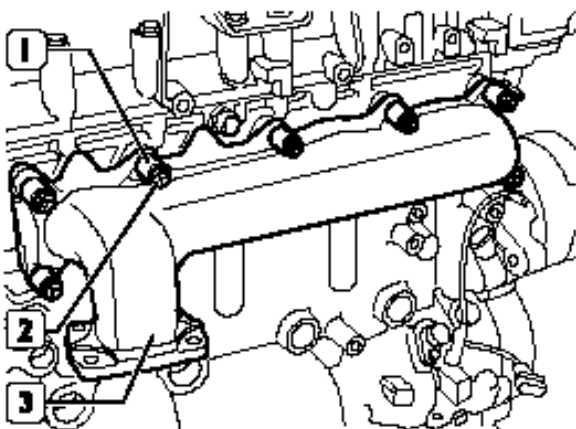


Figura 66

Remova o parafuso (4) e desmonte a tubulação (5) para a vareta de nível do óleo.

Afrouxe a abraçadeira (3), remova o parafuso (1) e desmonte a tubulação (2) da tampa (6).

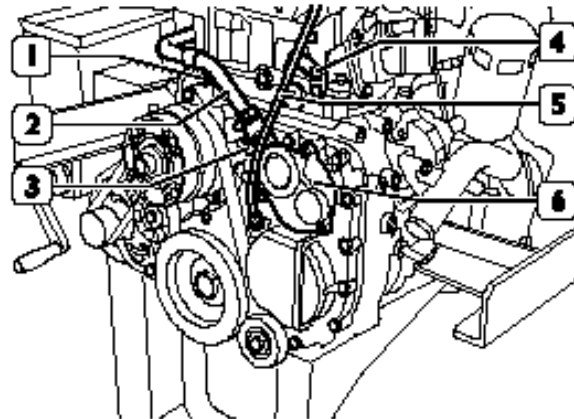


Figura 67

Remova os parafusos (3) e desmonte a tampa (4). Remova o anel elástico (2). Remova o filtro centrífugo (1).

Nota: O filtro centrífugo (1) e o anel de retenção da tampa (4) devem ser substituídos em cada desmontagem.

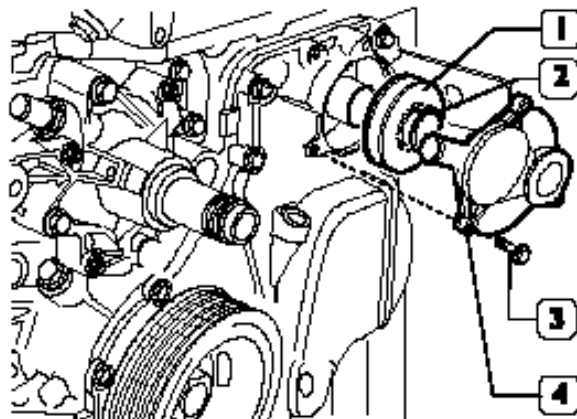


Figura 68

Utilize a chave correspondente no tensor automático da correia (2) a fim de afrouxar a tensão da correia (1) e a seguir desmonte a mesma.

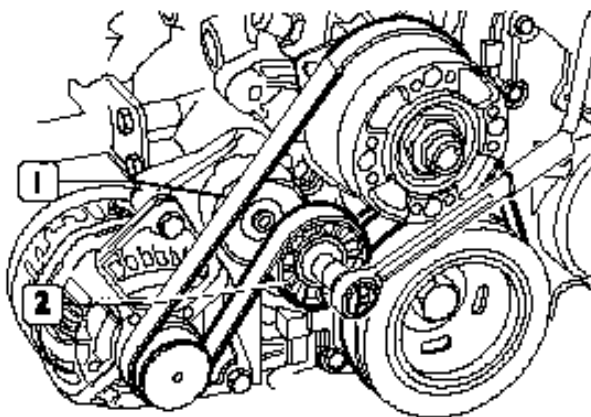


Figura 69

Retire o parafuso (2) e desmonte o tensor automático da correia (1).

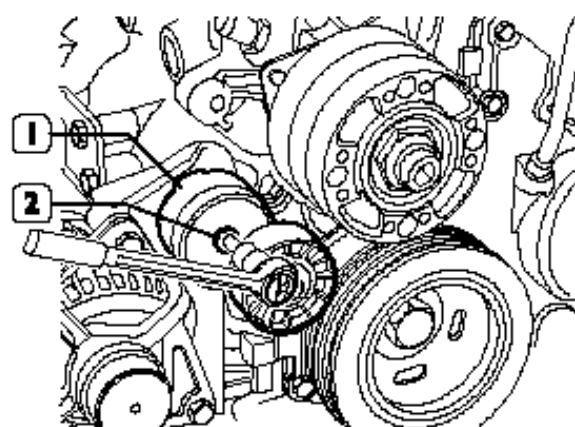


Figura 70

Remova o parafuso (2), o pino (4) e separe o alternador (3) do suporte (1).

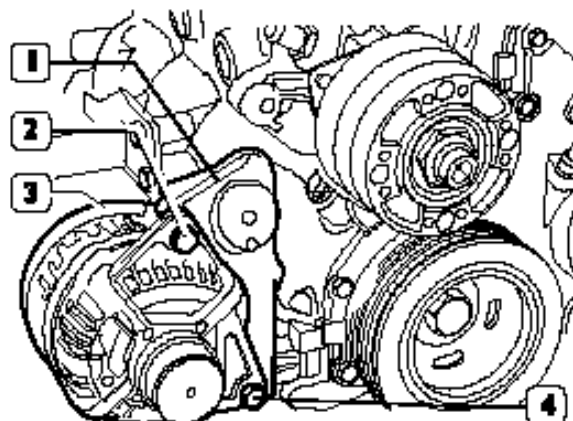


Figura 71

Remova os parafusos (1) e separe o suporte (2) da base do motor.

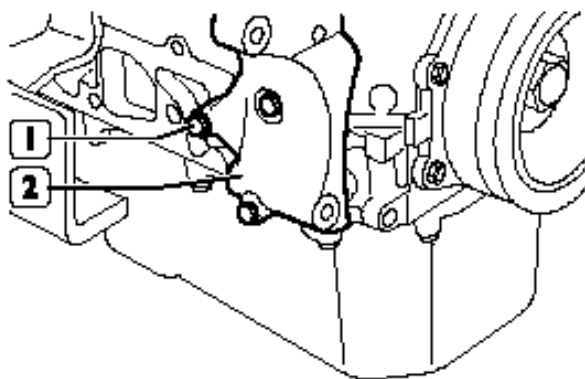


Figura 72

Com a chave apropriada desmonte o sensor do nível do óleo (1).

Remova o parafuso de fixação e desmonte o sensor de rotações (2).

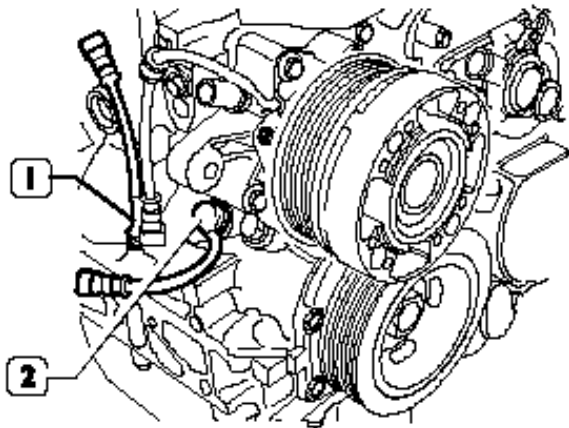


Figura 73

Bloqueie a rotação da polia eletromagnética (1) e remova a porca (2).

Nota: Desrosqueie a porca (2) no sentido horário visto que a rosca da mesma é esquerda.

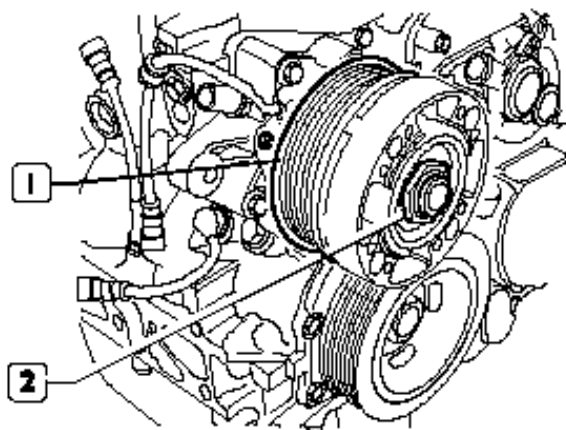


Figura 74

Desmonte o cubo (5) e a polia (4).

Corte a abraçadeira (→), remova o parafuso (1) de fixação da abraçadeira de fixação do cabo elétrico, remova as porcas (2) e separe o eletroímã (3) da bomba d'água (6).

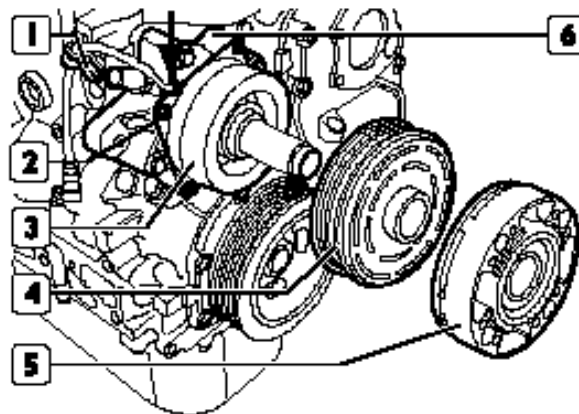


Figura 75

Bloqueie a rotação do volante do motor (2) com a ferramenta 99360306 (1).

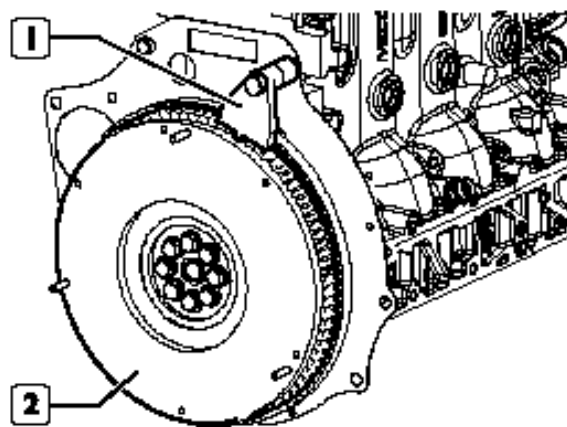


Figura 76

Remova o parafuso (2) de fixação da polia (1) e retire-a da árvore de manivelas.

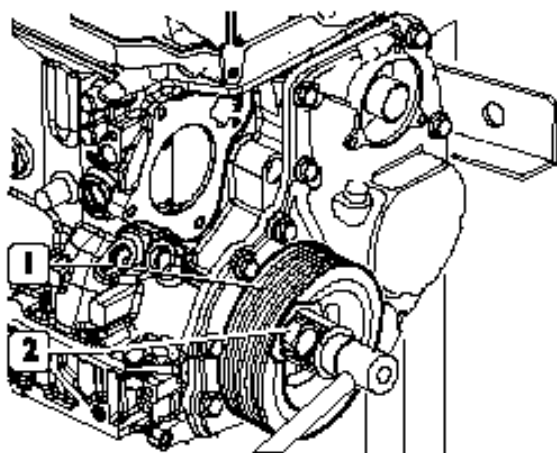


Figura 77

Remova os parafusos (1) e desmonte a tampa da distribuição (2).

Nota: A ferramenta 99340059 (4) é utilizada para a desmontagem do anel de retenção (3) da tampa (2) quando o motor estiver montado no veículo.

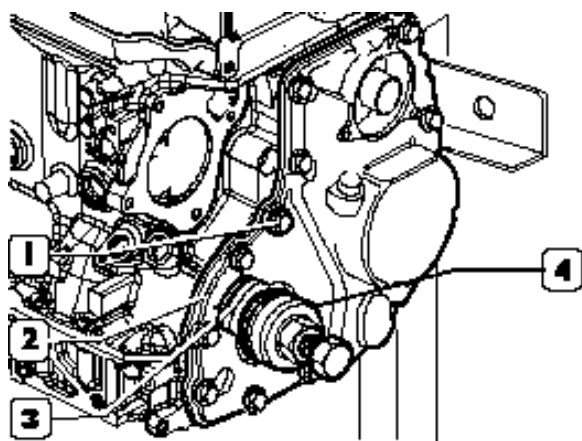


Figura 78

Remova a porca (1) e desmonte o sensor de fase (2).

Remova as porcas (3) e desmonte a tampa (4).

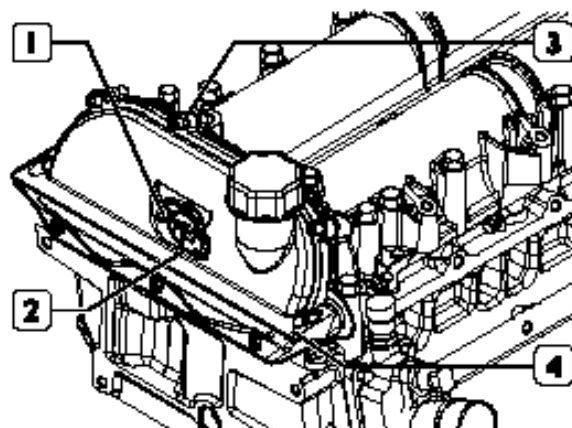


Figura 79

Remova os parafusos (3) e desmonte o grupo da bomba de óleo da bomba de vácuo (2).

Remova a chaveta de conexão (1).

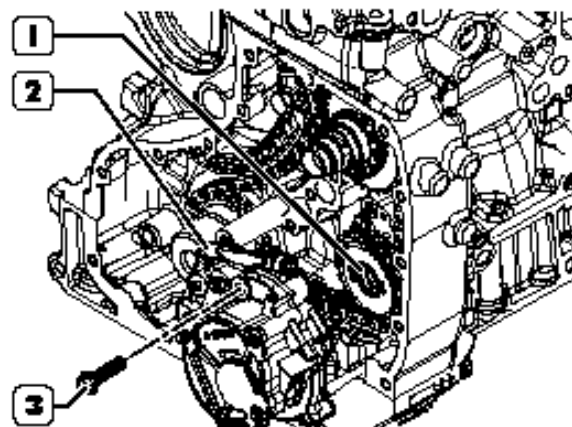


Figura 80

Remova os tensores de corrente hidráulicos: superior (1) e inferior (2).

Remova o pino (4) e desmonte os patins móveis: inferior (5) e superior (3).

Nota: O tensor hidráulico da correia superior (1) está equipado com um dispositivo anti-retorno fazendo com que seja necessário substituir o tensor da correia a cada vez que é desmontado.

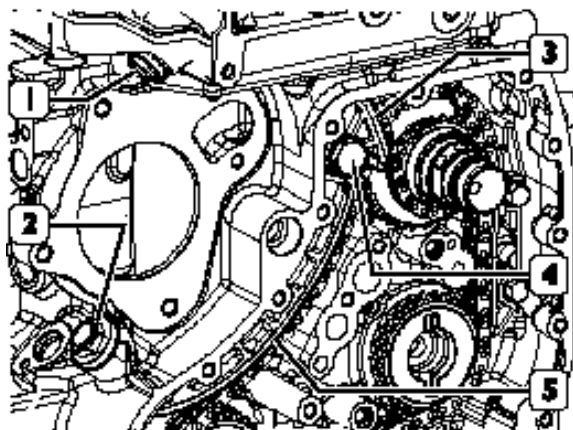


Figura 81

Remova o parafuso (3), a arruela (2) e desmonte a engrenagem (1).

Remova o parafuso (7), a arruela (6) e desmonte a engrenagem (5) e a corrente (4).

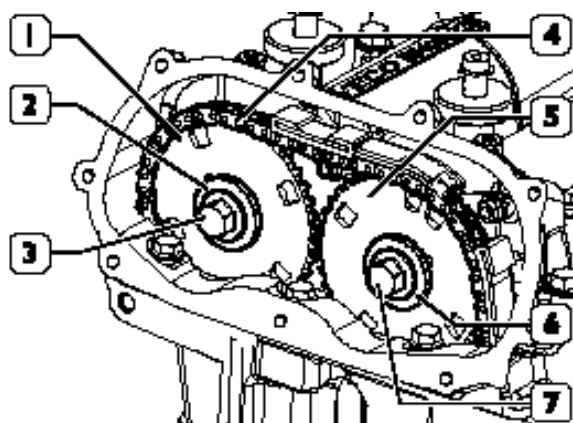


Figura 82

Remova o bujão (4), os parafusos (2 e 3) e desmonte o patim fixo superior (1).

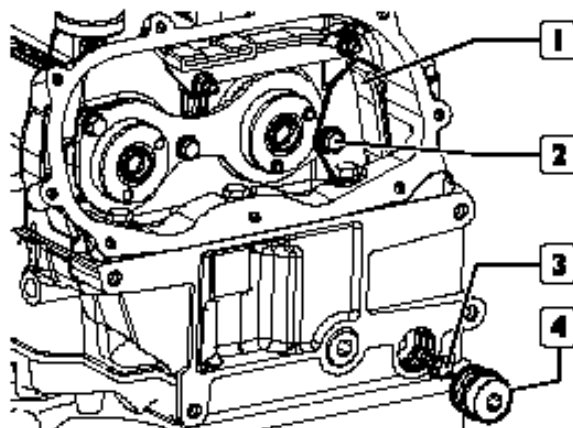


Figura 83

Remova os parafusos (2) e desmonte o patim fixo lateral (1).

Remova os parafusos (4) e desmonte o patim fixo inferior (3).

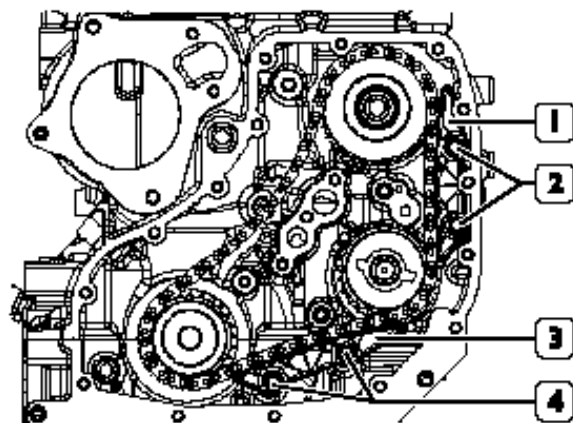


Figura 84

Bloqueie a rotação do eixo (1) de comando da bomba de alta pressão utilizando uma chave adequada.

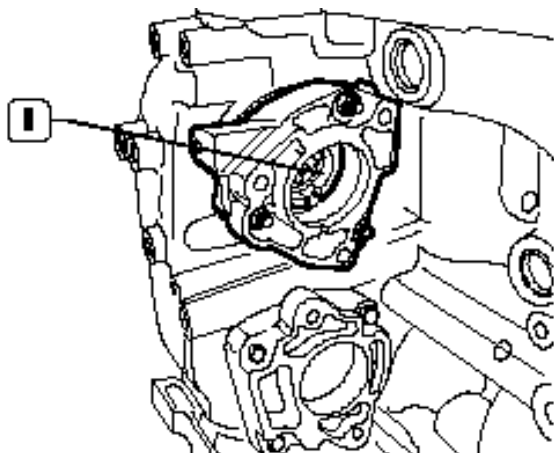


Figura 85

Remova do eixo (2) de comando da bomba de alta pressão a engrenagem (1) com a corrente (3).

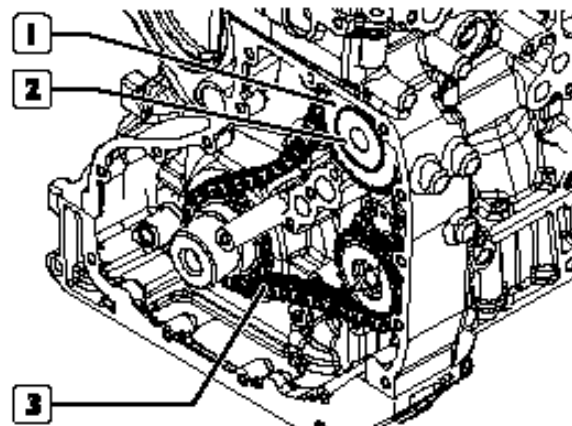


Figura 87

Remova o parafuso (3) e desmonte o eixo com a engrenagem de acionamento (2) do eixo (1) de comando da bomba de alta pressão.

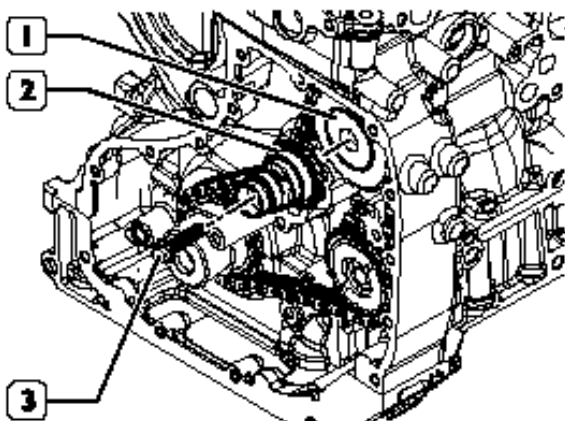


Figura 86

Remova o eixo (3) de comando da bomba de alta pressão, remova as porcas (2) e desmonte o suporte (1).

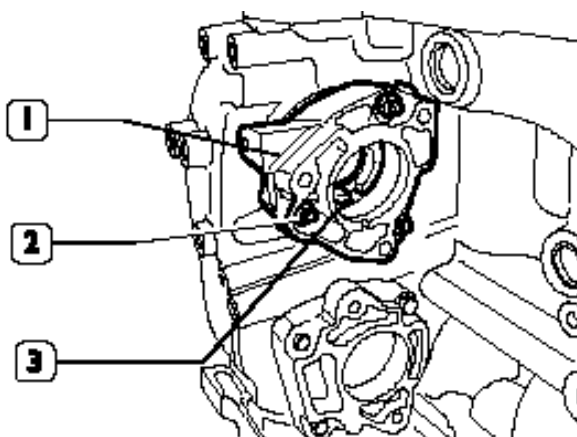


Figura 88

Bloqueie a rotação do eixo (2) de comando da bomba da direção hidráulica, introduzindo neste último a ferramenta 99360187 (3) e fixando-a no suporte (1) com os parafusos (4).

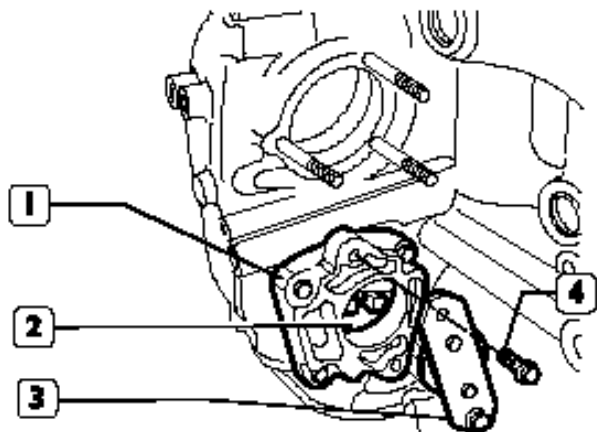


Figura 89

Remova o parafuso (2) e desmonte a engrenagem (1) do eixo (3) de comando da bomba da direção hidráulica.

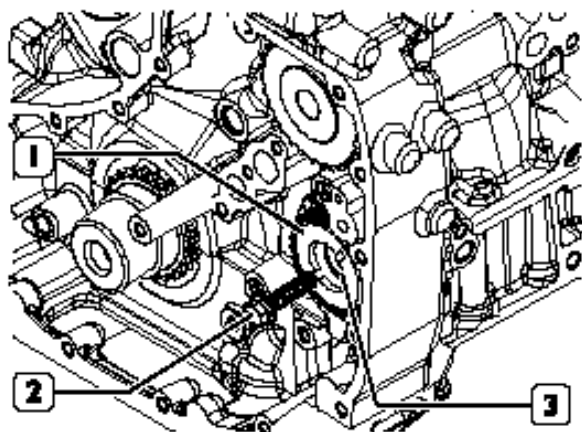


Figura 90

Remova o eixo (3) de comando da bomba da direção hidráulica.

Remova as porcas (2) e desmonte o suporte (1).



Figura 91

Remova os parafusos (1) e separe a parte superior do sobre-cabeçote (2) do cabeçote dos cilindros (3).

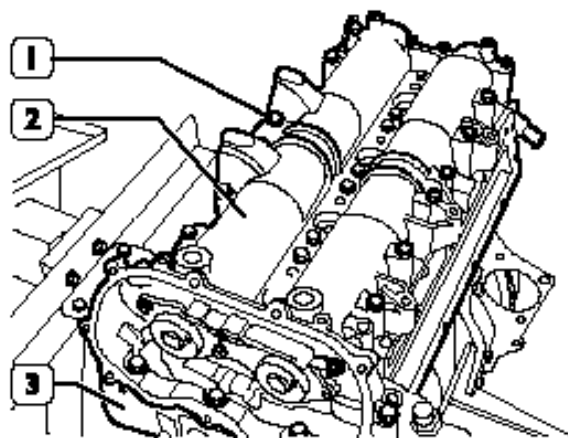


Figura 92

Desmonte os tuchos hidráulicos (1) com os balancins.

Remova a junta (2).

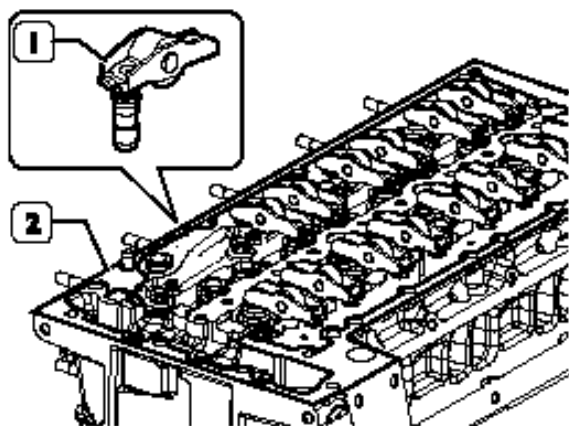


Figura 93

Retire os parafusos (1) e desmonte o cabeçote dos cilindros (2).

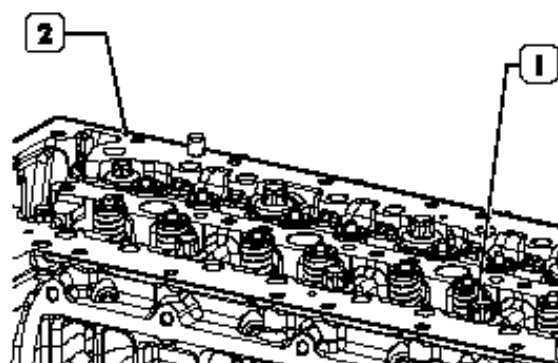


Figura 94

Remova a junta (1) do cabeçote dos cilindros.

Nota: Controle a protusão dos pistões (2) procedendo da maneira ilustrada na seção respectiva para verificar a eventual necessidade de polir a fim de nivelar o bloco, em caso de deformação do mesmo.

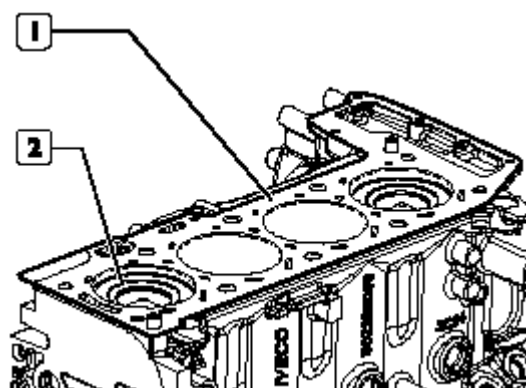


Figura 95

Remova os parafusos (2) e desmonte o cárter do óleo (1) com a correspondente junta e o quadro (3).

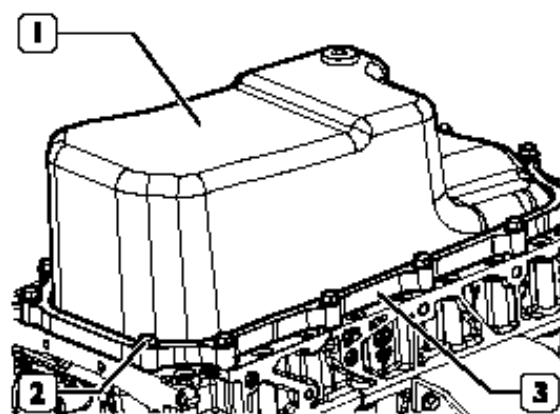


Figura 96

Remova os parafusos (2) e desmonte o pescador (1) da bomba de sucção.

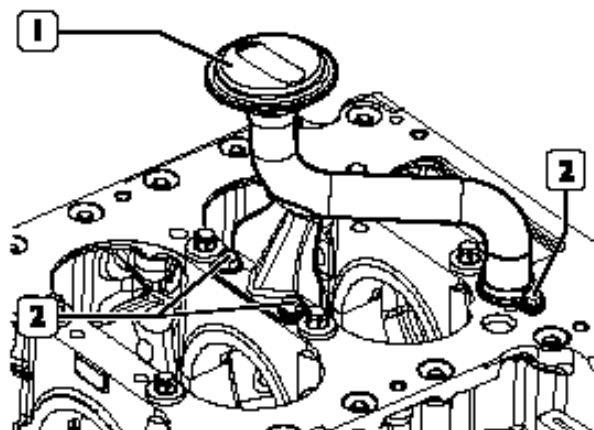


Figura 97

Retire os parafusos (2) e desmonte as capas de biela (3).

Remova os pistões (1) pela parte superior do bloco.

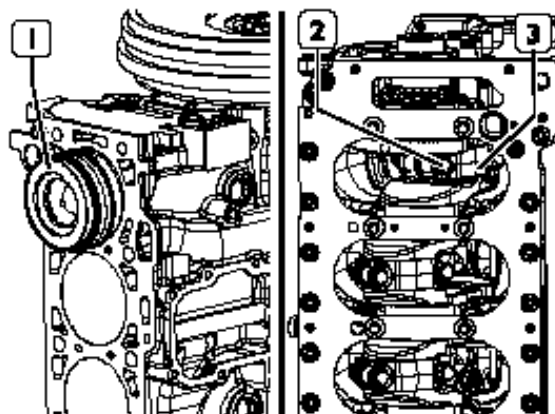


Figura 98

Nota: Marque no mesmo lado da biela e da correspondente capa, o número do cilindro do qual a biela foi desmontada. Mantenha os semicasquilhos em seus alojamentos visto que, em caso de reutilização, deverão ser montados respectivamente na posição em que se encontravam ao efetuar a desmontagem.

Impeça a rotação do volante do motor (1) utilizando a ferramenta 99360306 (4).

Retire os parafusos (2) e desmonte o volante do motor (1).

Retire a proteção (3).

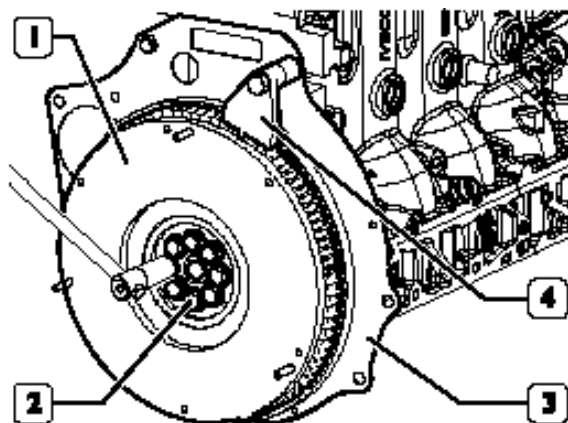


Figura 99

Aplique no anel de retenção traseiro (1) a ferramenta 99340060 (2) a fim de extrair o anel do bloco do motor.

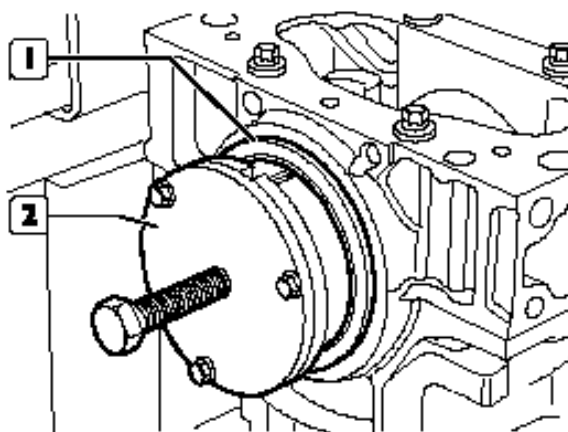


Figura 100

Com chaves hexagonais, desrosqueie os parafusos (1) e (2), remova o bloco inferior (3).

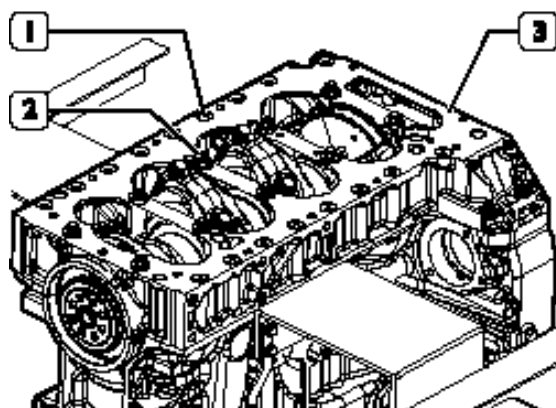


Figura 101

Nota: Marque a posição de montagem dos semicasquilhos inferiores dos munhões principais (2) visto que, em caso de reutilização, deverão ser montados na posição na qual se encontravam antes da desmontagem.

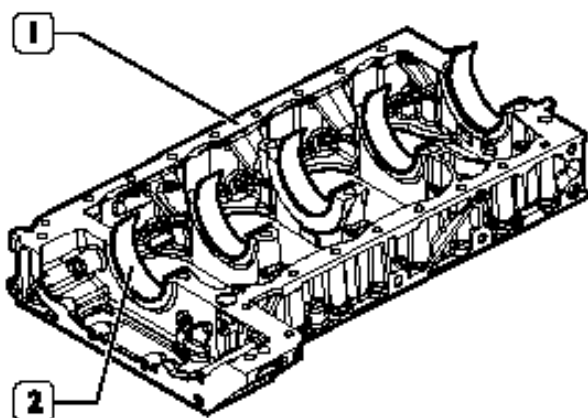


Figura 102

Utilize uma talha e uma corda para retirar a árvore de manivelas (1).

Nota: Marque a posição de montagem dos semicasquilhos superiores dos munhões principais (2) visto que, em caso de reutilização, deverão ser montados respectivamente na posição em que se encontravam ao efetuar a desmontagem.

O semicasquilho central (3) é provido de semianéis de apoio.

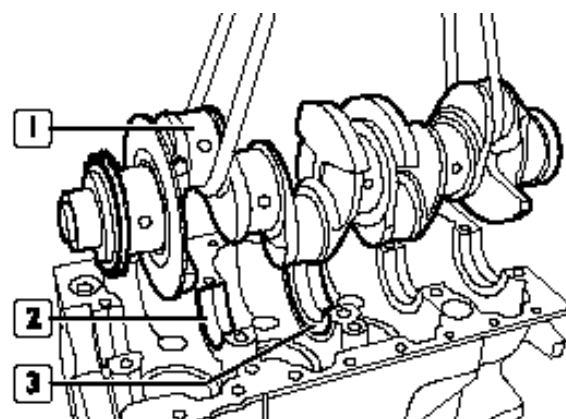


Figura 103

Retire as conexões (1) e desmonte os bicos de arrefecimento (2).

Nota: Uma vez completada a desmontagem do motor, deverá ser feita uma limpeza cuidadosa dos componentes desmontados e controlar sua integridade. Nas páginas seguintes estão indicadas as instruções relativas aos principais controles e medições a serem efetuados a fim de estabelecer o correto estado dos componentes para sua reutilização.

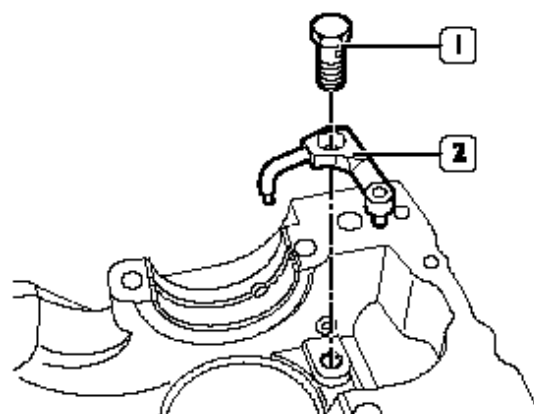


Figura 104

Intervenções de reparações

Grupo de cilindros

Controles e medições

Uma vez desmontado o motor, limpe cuidadosamente o grupo de cilindros-bloco. Para o transporte do grupo dos cilindros utilize os anéis apropriados.

Controle criteriosamente que o bloco não apresente rachaduras.

Controle o estado dos bujões de trabalho. Em caso de apresentarem ferrugem ou no caso da mínima dúvida a respeito de sua capacidade de garantir a retenção, os mesmos deverão ser substituídos. Examine as superfícies das camisas de cilindros; as mesmas não devem apresentar sinais de emperreamento, riscos, ovalizações, conicidade nem desgaste excessivo. O controle do diâmetro interno das camisas dos cilindros - a fim de medir a magnitude de ovalização, conicidade e desgaste - deve ser efetuado com o medidor de diâmetro interno (1) provido de relógio comparador previamente colocado em zero no anel calibrador do diâmetro da camisa do cilindro ou no micrômetro.

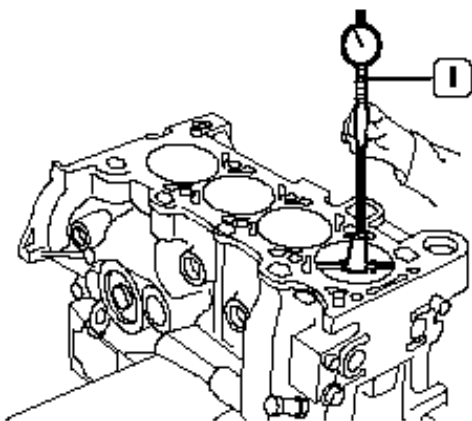


Figura 105

As medições devem ser efetuadas em cada um dos cilindros em três diferentes alturas da camisa e em dois planos perpendiculares entre si: um deles paralelo ao eixo longitudinal do motor (B) e o outro perpendicular (A); neste último plano e em correspondência com o ponto da primeira medição se verifica geralmente o maior desgaste. Em caso de se detectar ovalização, conicidade ou desgaste deve-se efetuar alargamento / retífica e um acabamento através do esmerilhamento das camisas dos cilindros. A retificação das camisas dos cilindros deve ser efetuada com relação ao diâmetro dos pistões fornecidos como reposição com aumento na medida de 0,4 mm com relação ao valor nominal e da folga de montagem prevista.

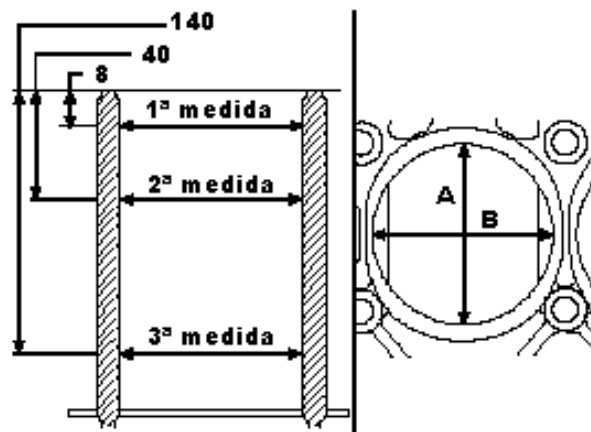


Figura 106

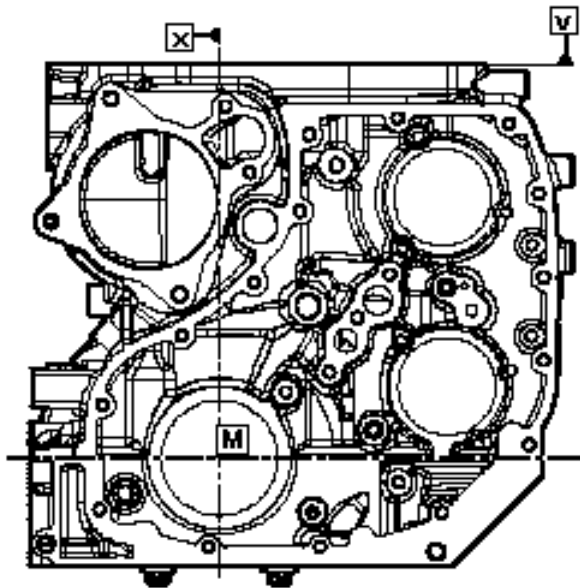


Figura 107

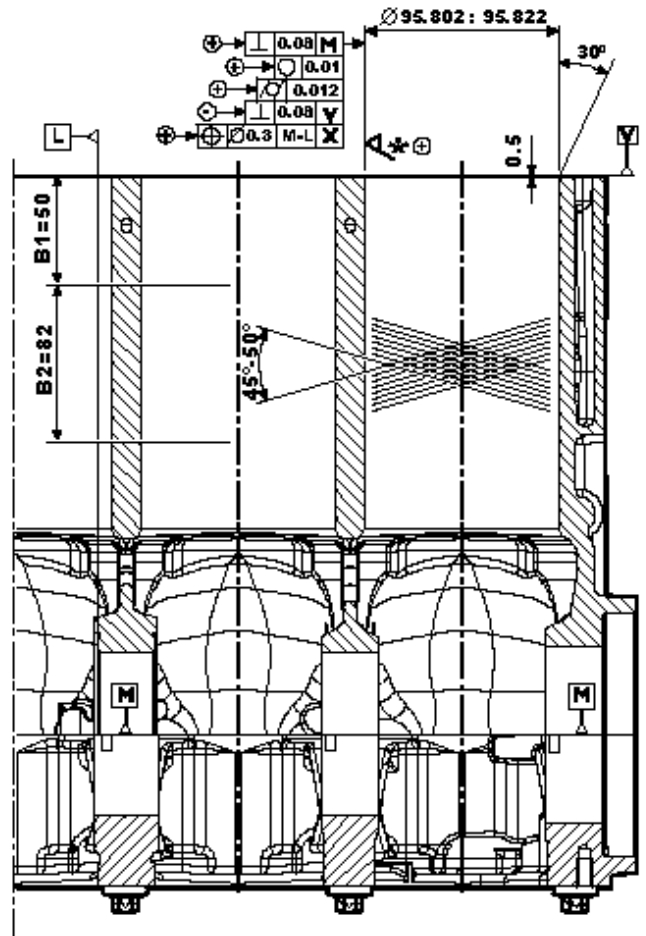


Figura 108

* Parâmetros de rugosidade da superfície:

$$R1 = 4 \div 10 \mu m$$

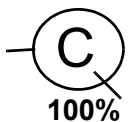
$$Rz = 3 \div 8 \mu m$$

$$Ra = 0,3 \div 0,6 \mu m$$

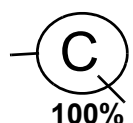
$$W1 < 2 \mu m$$

Porosidades superficiais admitidas com cilindro trabalhado (veja a figura 107)

ZONA B1 = Zona de maior esforço mecânico no contato de anéis / camisa: admitem-se duas porosidades não contínuas máx. 0,5 x 0,5



ZONA B2 = Superfície afetada pelo arraste dos anéis: admitem-se duas porosidades não contíguas máx. 1 x 0,8



Controle da superfície de apoio do cabeçote no bloco do motor

Controle que a superfície de apoio do cabeçote no bloco do motor não apresente deformações.

Este controle pode ser efetuado, com previa extração dos pinos-guia (3), com um plano de topo untado com negro-de-fumo ou com uma régua calibrada (1) e cálibre de lâminas (2). Uma vez identificadas as zonas de deformação, efetue a usinagem de nivelção da superfície de apoio utilizando para tal uma retificadora.

Nota: A usinagem do bloco poderá ser efetuada depois de ter verificado que, uma vez concluído o trabalho, a protusão do pistão na camisa do cilindro não supere o valor especificado.

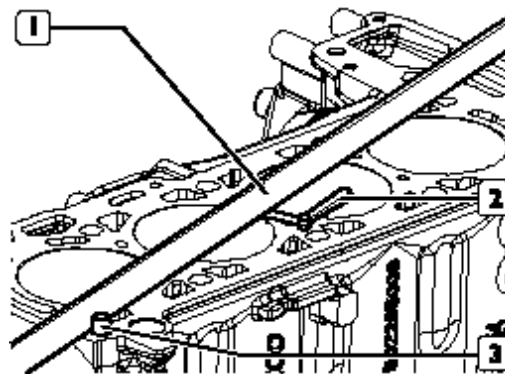


Figura 109

Árvore de manivelas

Medição dos munhões e moentes

Em caso de detectar-se nos munhões e moentes traços de engripamentos, riscos ou ovalizações deverá ser feita a retificação dos munhões e moentes. Antes de iniciar a operação de retífica, meça com um micrômetro (1) os munhões e moentes da árvore de manivelas (2) para estabelecer qual o diâmetro necessário.

Nota: Aconselha-se anotar na tabela seguinte os valores medidos. Veja a figura 111.

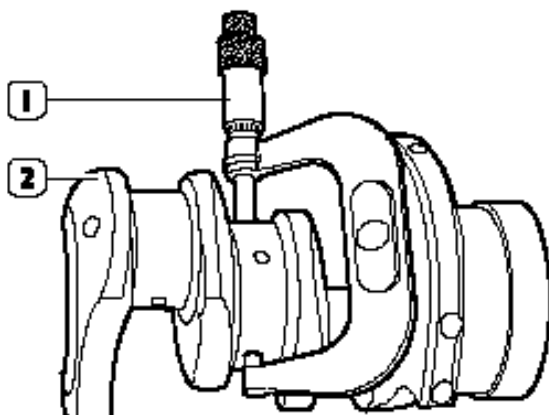


Figura 110

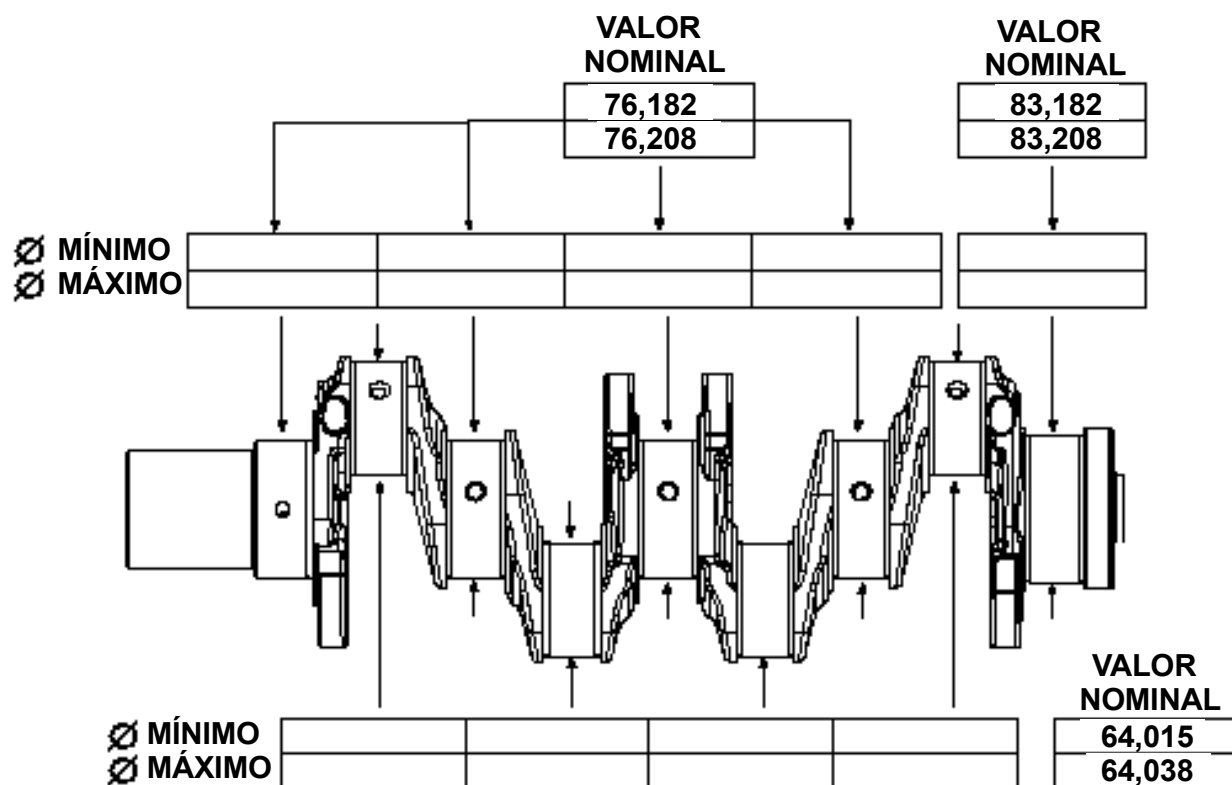


Figura 111

Tabela para serem anotadas as medidas dos munhões e moentes da árvore de manivelas

Nota: Os munhões e moentes devem ser sempre retificados todos com a mesma classe de diminuição.

Após, marque o lado do braço da árvore de manivelas com o número 1 e a letra respectiva a seguir:

- Os moentes de biela e munhões com as letras "MB".

As classes de redução são de:
0,254 - 0,508 mm.

- Os moentes da biela diminuídos, com a letra "M".

- Os munhões diminuídos com a letra "B"

Controle da árvore de manivelas

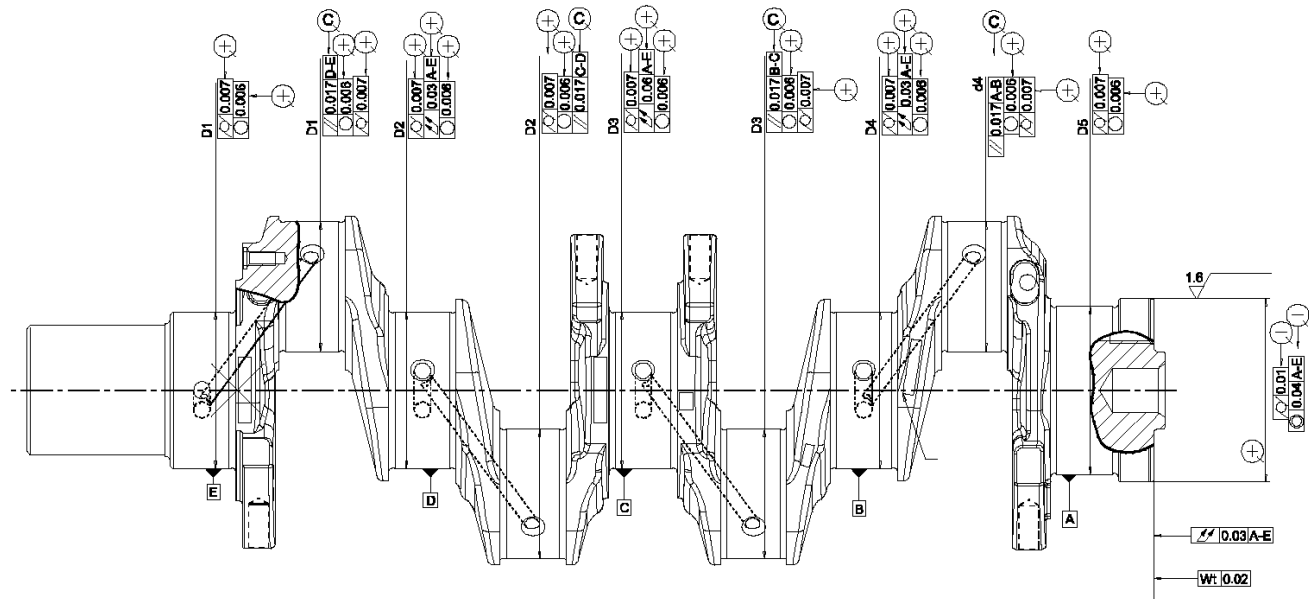


Figura 112

Principais tolerâncias da árvore de manivelas

Tolerâncias	Característica à qual se refere a tolerância	Símbolo gráfico
De forma	Circularidade	
	Cilindricidade	
De orientação	Paralelismo	
	Perpendicularidade	
De posição	Concentricidade ou coaxialidade	
De oscilação	Oscilação circular	
	Oscilação total	
Classe de importância atribuída às características do produto		Símbolo gráfico
Crítica		
Importante		
Secundária		

Nota: Os controles das tolerâncias indicadas nas figuras devem ser efetuados depois de uma eventual retificação da árvore de manivelas.

Simetria entre munhões e moentes

1. Moentes
2. Munhões
3. Posição normal

Uma vez concluída a operação de retificação se deverá observar a seguinte indicação:

- Arredonde as arestas eliminando a rebarba dos furos de lubrificação dos munhões e moentes

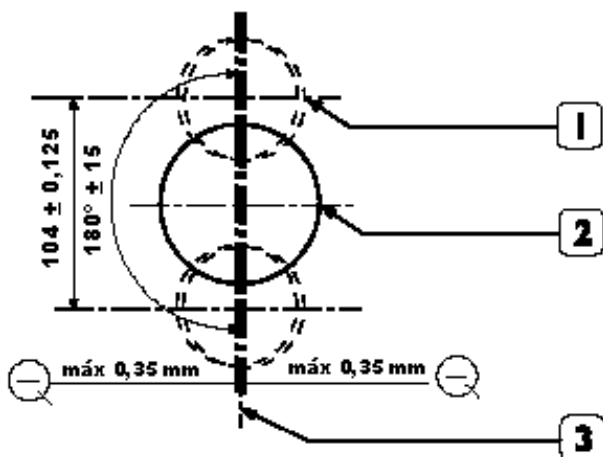


Figura 113

Munhão do lado da ditribuição

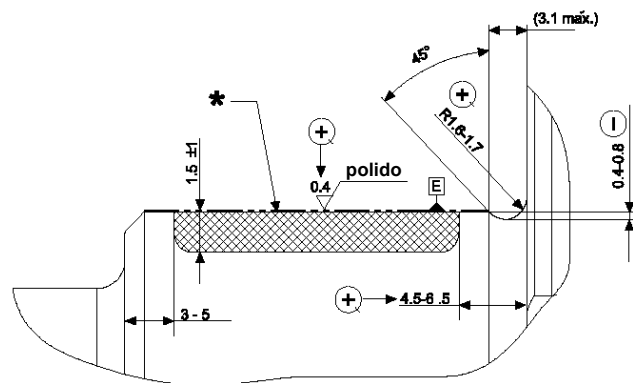


Figura 114

Munhões intermediários Nº 2 – 4

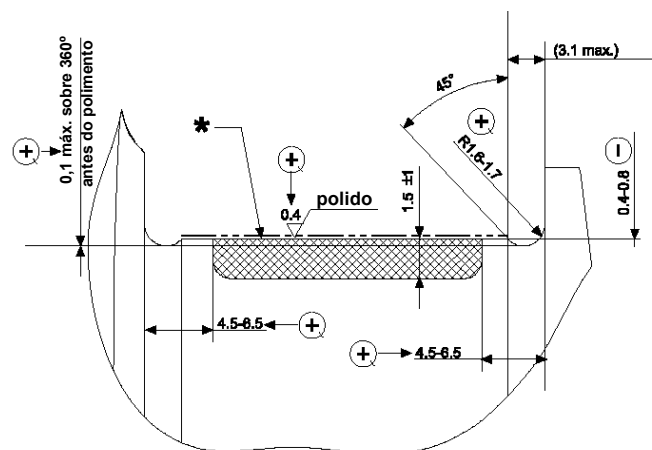


Figura 115

Munhão intermediário Nº 3

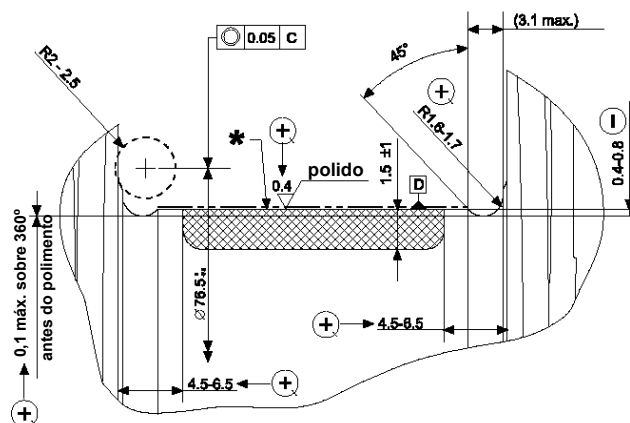
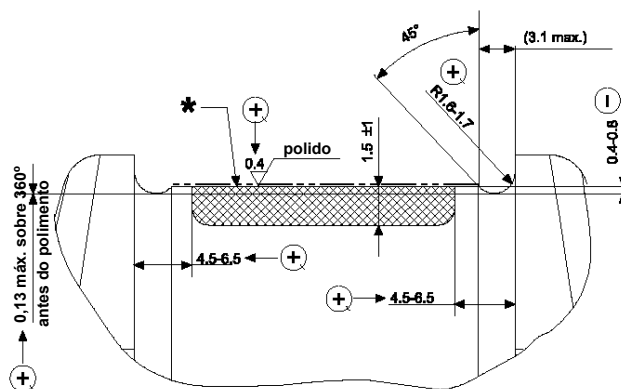


Figura 116

Moentes de biela



* Em ambas cotas, nos 360°

Figura 118

Munhão do lado do volante do motor

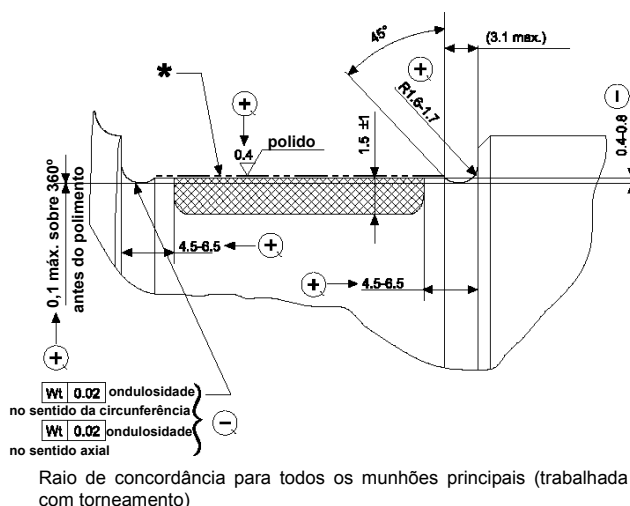


Figura 117

*Dados principais dos munhões principais
e de biela*

Nota: Com as diminuições de 0,254 ou 0,508 mm no diâmetro dos munhões e moentes, será necessário efetuar o torneamento dos raios de concordância, conforme dados da figura e efetuar o rolamento como segue:

Força de rolamento:

- 1º munhão $925 + 25 \text{ daN} = 943 + 25 \text{ kgf}$
 - 2º - 3º - 4º - 5º munhões $1850 \pm 50 \text{ daN} = 1886 \pm 51 \text{ kgf}$
 - Moente de biela $1850 \pm 50 \text{ daN} = 1886 \pm 51 \text{ kgf}$
 - Giros de rolamento: 3 de aproximação, 12 efetivos, 3 de saída
 - Velocidade de rolamento: 56 rpm
 - Diminuição do diâmetro dos raios dos moentes depois da retífica: $0,15 \div 0,30 \text{ mm}^*$.
 - Redução dos raios dos munhões depois da retífica: $0,15 \div 0,30 \text{ mm}$.
- * Medida com roletes calibrados de $\varnothing 2,5 \text{ mm}$.

Retire os parafusos (4) e substitua a roda fônica (3).

Os parafusos (4) têm Loctite 218 aplicado na rosca e devem ser substituídos por outros novos cada vez que se efetua uma desmontagem. Deve-se apertá-los ao momento de 10 ± 1 Nm.

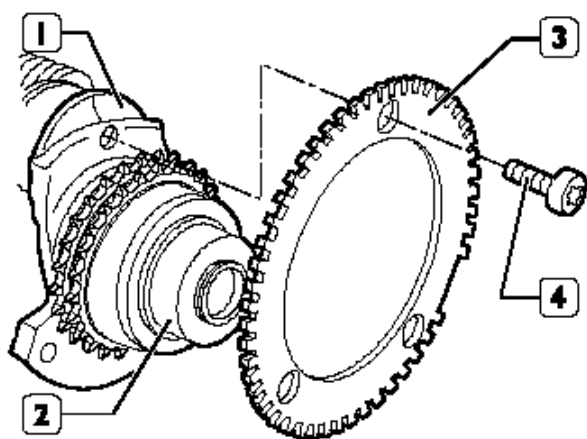


Figura 119

Substituição da engrenagem de comando da distribuição

Em caso de detectar-se danos ou desgaste nos dentes da engrenagem (1) de comando da distribuição, a mesma deverá ser desmontada da árvore de manivelas (2) utilizando para tal um extrator adequado.

A montagem da engrenagem nova na árvore de manivelas deverá ser efetuada aquecendo-se a engrenagem a uma temperatura de 180°C durante um período não superior a 15 minutos.

Uma vez efetuada a montagem e depois de que a engrenagem tenha esfriado, a mesma deverá resistir sem deslizamento a um momento de 150 Nm.

Montagem do motor

Ao se efetuar a montagem deverão ser substituídos por peças novas os seguintes componentes: anéis de segurança, anéis e guarnições de retenção, parafusos com rosca nas quais se tenha aplicado vedador.

Monte os bicos de arrefecimento (2) e aperte as conexões (1) de fixação ao momento especificado.

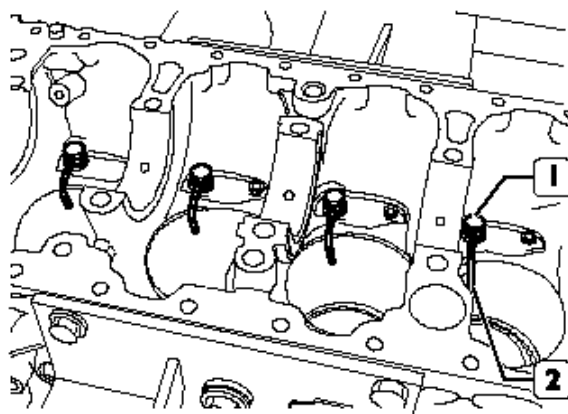


Figura 120

Montagem dos casquilhos dos munhões principais

Nota: No caso de que não seja necessário substituir os casquilhos dos munhões principais os mesmos deverão ser montados na mesma ordem em que foram desmontados, deixando-os na posição exata em que se encontravam.

Os casquilhos dos munhões principais (1) são fornecidos como reposição com diâmetro interno reduzido na medida de 0,254 - 0,508 mm.

Nota: Não efetue nenhum tipo de retrabalho nos casquilhos.

Limpe cuidadosamente os semicasquilhos superiores dos munhões principais (1) e coloque-os no bloco.

Nota: O semicasquilho central (2) é provido de anéis de folga axial.

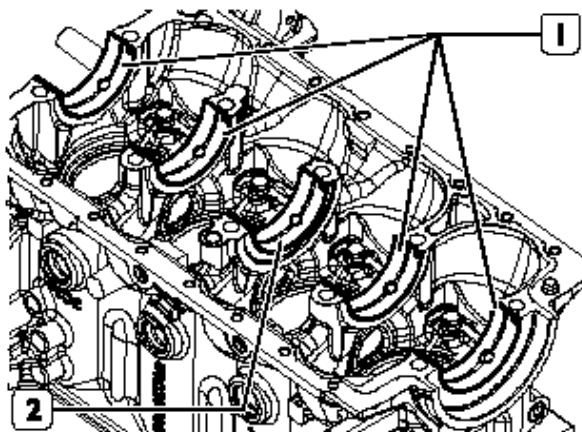


Figura 121

Medição da folga de montagem dos munhões principais

Monte a árvore de manivelas (1).

Controle a folga existente entre os munhões principais da árvore de manivelas e os respectivos casquilhos da seguinte maneira:

- Limpe cuidadosamente os munhões;
- Aplique nos munhões principais um fio calibrado.

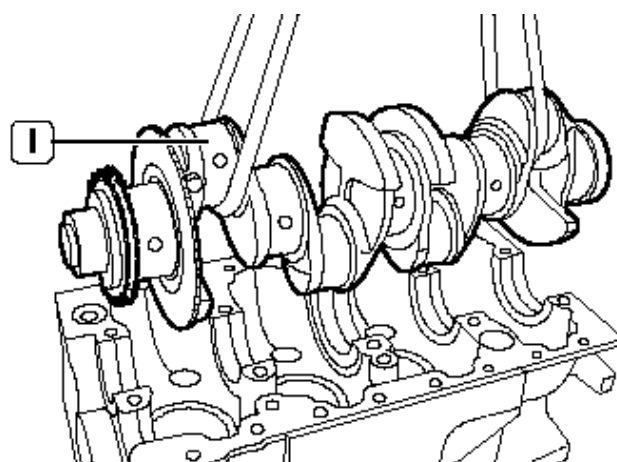


Figura 122

Limpe cuidadosamente os semicasquilhos inferiores dos munhões principais (2) e monte-os no bloco inferior (1).

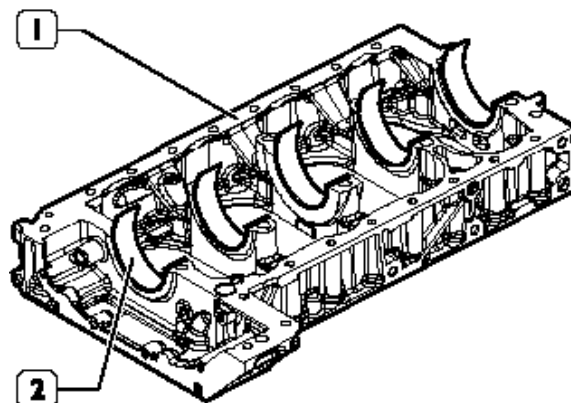


Figura 123

Monte o bloco inferior (12).

Aperte os parafusos de acordo com a ordem ilustrada na figura em três etapas:

- 1ª etapa: com torquímetro ao momento de 50 Nm;
- 2ª etapa: aperto angular de 60°;
- 3ª etapa: aperto angular de 60°.

Nota: Para efetuar o aperto angular utilize a ferramenta 99395216 (11).

Em seguida, aperte os parafusos externos ao momento de 26 Nm.

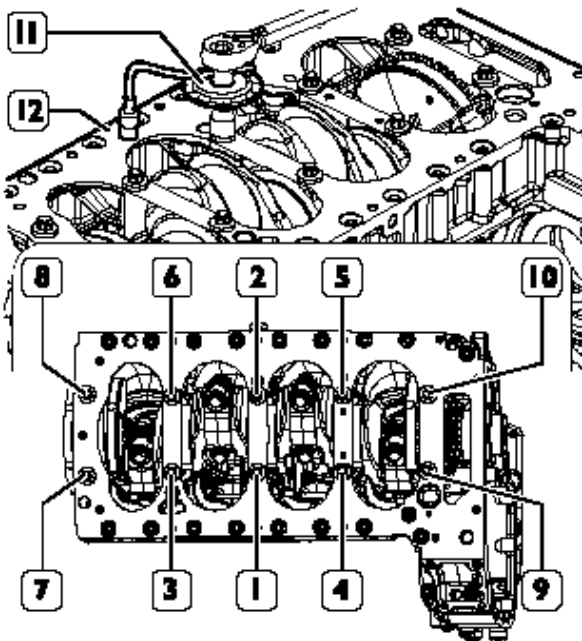


Figura 124

- Desmonte a base inferior.

A folga entre os casquilhos dos munhões principais e os respectivos munhões se mede comparando a largura adquirida pelo fio calibrado (1) no ponto de maior amassamento com a escala graduada exposta na embalagem do próprio fio calibrado.

Os números presentes na escala indicam em milímetros a folga do acoplamento, que deve ser de $0,032 \div 0,102\text{mm}$. No caso de se medir uma folga diferente da especificada se deverá substituir os casquilhos e repetir o controle.

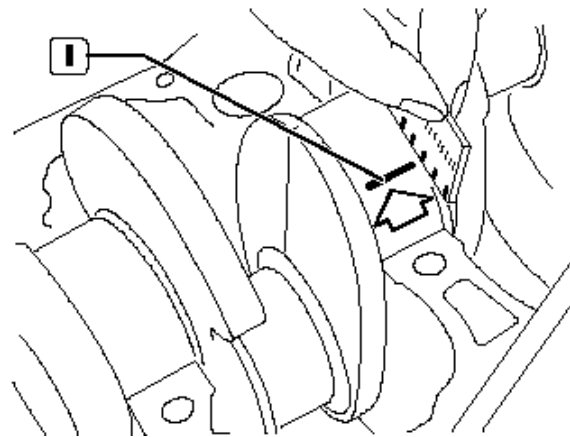


Figura 125

Controle da folga axial da árvore de manivelas

O controle da folga axial é efetuado colocando-se um relógio comparador (2) com base magnética na árvore de manivelas (1) da maneira ilustrada na figura; a folga normal de montagem é de $0,060 \div 0,310$ mm.

No caso de se medir uma folga superior deverão ser substituídos os semicasquilhos de munhões principais traseiros que possuem casquilho de encosto e repetir o controle da folga entre os munhões da árvore de manivelas e os semicasquilhos dos munhões principais.

Em caso de que o valor da folga axial da árvore de manivelas não esteja compreendido entre os valores especificados deverá ser efetuada a retificação da árvore de manivelas e a conseqüente substituição dos semicasquilhos dos munhões principais.

Nota: O casquilho do munhão principal central possui semianéis de folga axial integrados, pelos quais desempenha uma função de encosto. O mesmo é fornecido como reposição somente com espessura de folga axial normal.

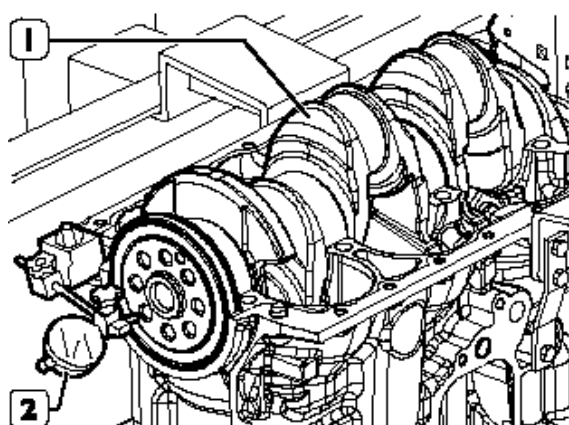


Figura 126

Limpe cuidadosamente a superfície de contato dos bloco / bloco inferior.

Aplique no bloco o vedador Loctite 510, da maneira ilustrada no esquema, formando um cordão uniforme e sem interrupção de 1,5 mm de espessura.

Nota: Monte o bloco inferior dentro dos 10 minutos sucessivos à aplicação do vedador.

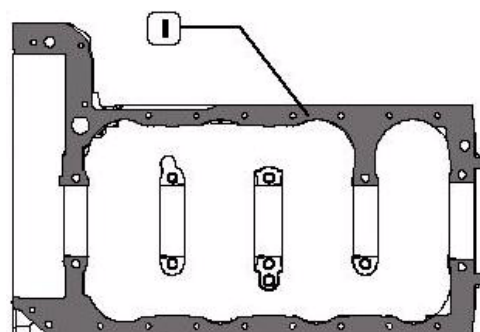


Figura 127

Monte o bloco inferior (12) e aperte os parafusos de fixação em três etapas, de acordo com a ordem ilustrada na figura:

- 1ª etapa: com torquímetro ao momento de 50 Nm;
- 2ª etapa: aperto angular de 60°;
- 3ª etapa: aperto angular de 60°.

Nota: Para efetuar o aperto angular utilize a ferramenta 99395216 (11).

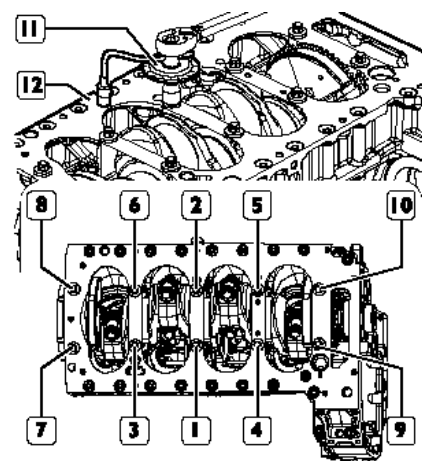


Figura 128

A seguir, aperte os parafusos periféricos (1) ao momento de $26 \div 30$ Nm.

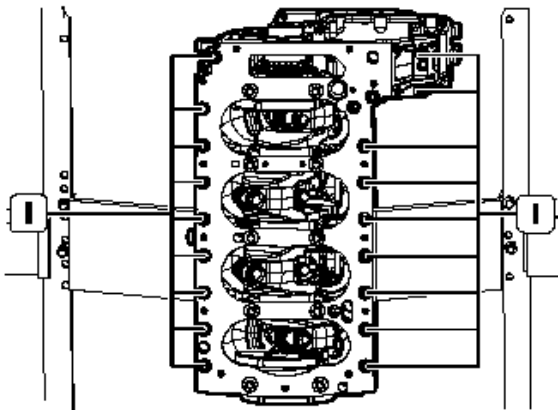


Figura 129

Montagem do anel traseiro de retenção

Limpe cuidadosamente a sede do anel de vedação.

Lubrifique com óleo de motor a extremidade traseira da árvore de manivelas.

Monte na extremidade traseira da árvore de manivelas o componente (2) da ferramenta 99346259, fixe-o através dos parafusos (3) e monte no mesmo, o novo anel de retenção (1).

Posicione a peça (4) no componente (2) e rosqueie a porca (5) até completar a montagem do anel de retenção (1) no bloco.

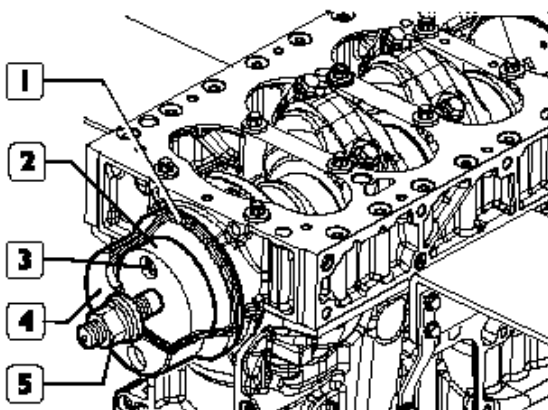


Figura 130

Volante do motor

Volante do motor de dupla massa, uma solidária à árvore de manivelas e a outra à árvore de entrada da caixa de mudanças com um sistema elástico de torção de amortecimento interposto.

As vantagens deste volante com relação ao normal são:

- Amortecimento das irregularidades do motor transmitidas à caixa de mudanças com a conseqüente redução do nível de ruído da transmissão;
- Redução do ruído na cabina como conseqüência da diminuição do nível de ruído geral.

Controle a superfície de apoio do disco de embreagem, caso apresente sinais de atrito excessivos substitua o volante do motor (3).

Controle o estado dos dentes da coroa dentada (1); no caso de detectar rupturas ou um excessivo nível de desgaste dos dentes.

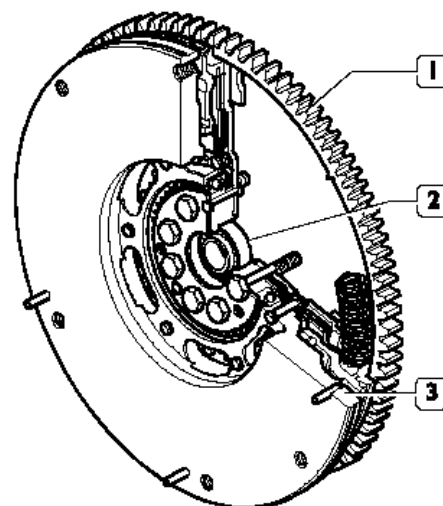


Figura 131

Substituição do mancal de apoio da árvore de entrada da caixa de mudanças

A desmontagem e a montagem do mancal (2) de apoio da árvore de entrada da caixa de mudanças se efetua utilizando um batedor normal.

Coloque a proteção de chapa (3) na base.

Monte o volante do motor (1) e rosqueie os parafusos (2).

Aplique no bloco a ferramenta 99360306 (4) a fim de impedir a rotação do volante do motor (1).

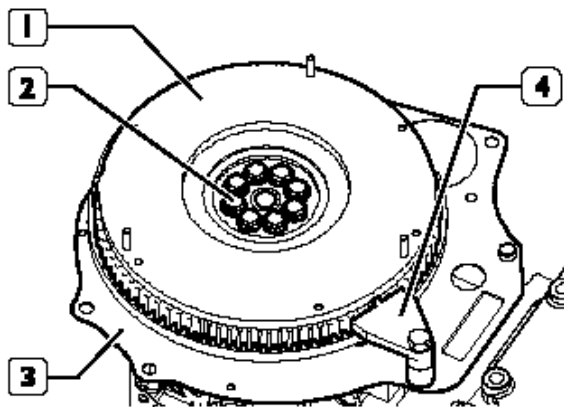


Figura 132

Aperte os parafusos (2) de fixação do volante do motor (3) em duas etapas:

- 1ª etapa: com torquímetro ao momento de 30 Nm;
- 2ª etapa: aperto angular de 90°.

Nota: Para efetuar o aperto angular utilize a ferramenta 99395216 (1).

Desmonte a ferramenta 99360306 (4).

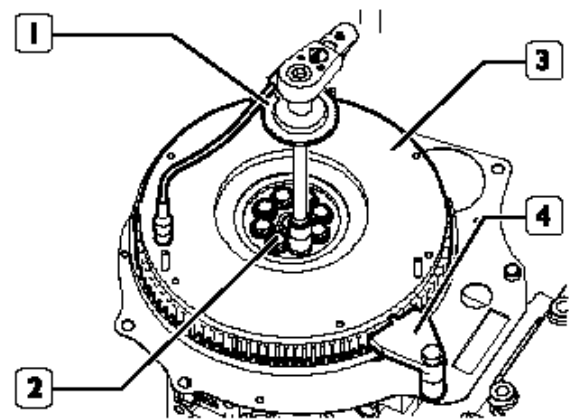


Figura 133

Conjunto biela-pistão

Controle os pistões; os mesmos não deverão apresentar sinais de engripamento, riscos, rachaduras nem desgaste excessivo e, caso contrário, deverão ser substituídos.

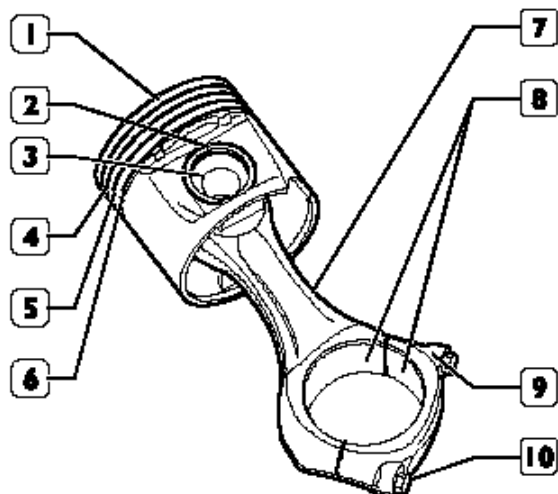


Figura 134

Conjunto biela-pistão

1. Pistão
2. Anel elástico
3. Pino
4. Anel de compressão trapezoidal
5. Anel raspador de óleo
6. Anel raspador de óleo com entalhes com mola espiral
7. Corpo da biela
8. Semicasquilhos
9. Capa de biela
10. Parafusos de fixação da capa.

Desmonte os anéis elásticos (1) do pistão (2) utilizando o alicate 99360183 (3).

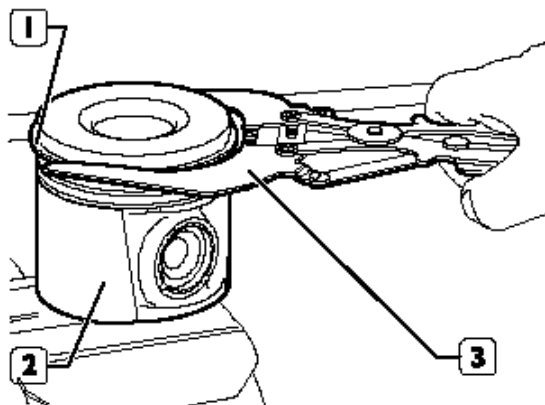


Figura 135

Desmonte da biela o pistão (1), retirando para tal o anel elástico (2) e removendo o pino (3).

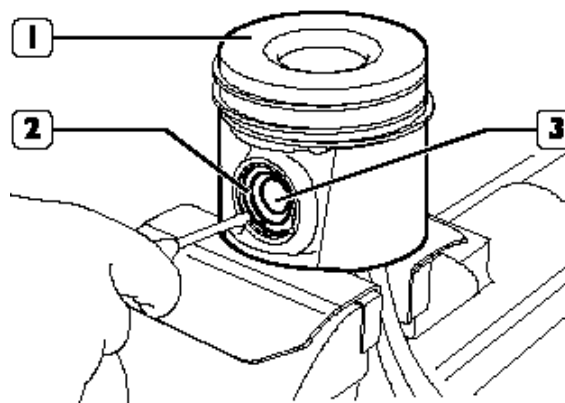


Figura 136

Pistões

Medição do diâmetro dos pistões

Utilize um micrômetro (2) para medir o diâmetro do pistão (1) a fim de determinar sua folga de montagem; o diâmetro deve ser avaliado considerando-se o valor indicado na figura.

Nota: Os pistões são fornecidos como reposição de diâmetro standard, normal e superior na medida de 0,4mm, com anéis, pino e anéis de segurança incluídos.

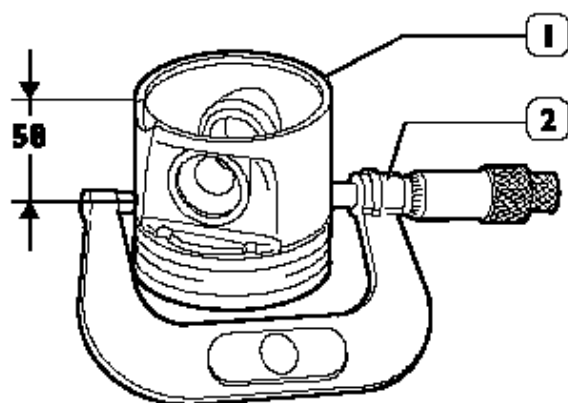


Figura 137

A folga entre o pistão e a camisa do cilindro pode ser controlada também através de calibre de lâminas (1), da maneira ilustrada nesta figura.

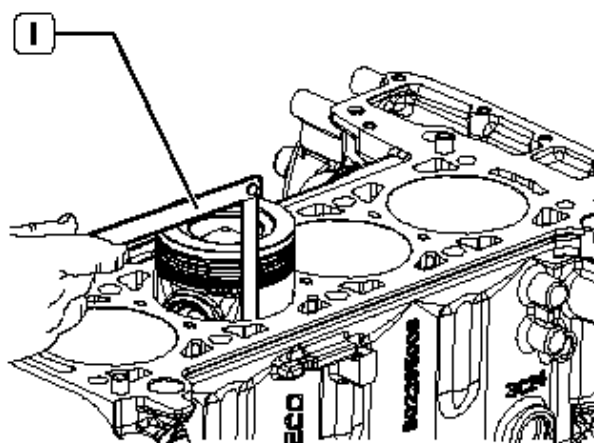


Figura 138

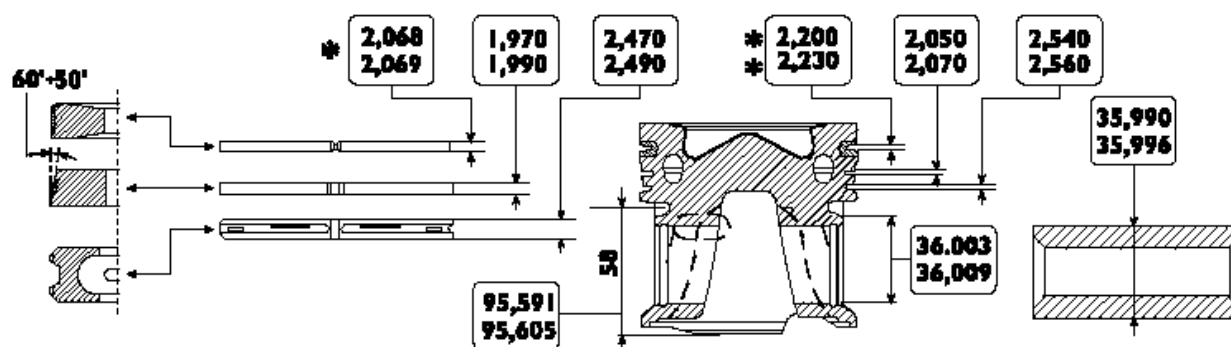


Figura 139

Dados principais do pistão, dos pinos e dos anéis elásticos

* a cota é medida a 1,5 mm do diâmetro externo

** a cota é medida no diâmetro de 91,4 mm

Pinos dos pistões

Medição do diâmetro do pino pistão (1) através de um micrômetro (2).

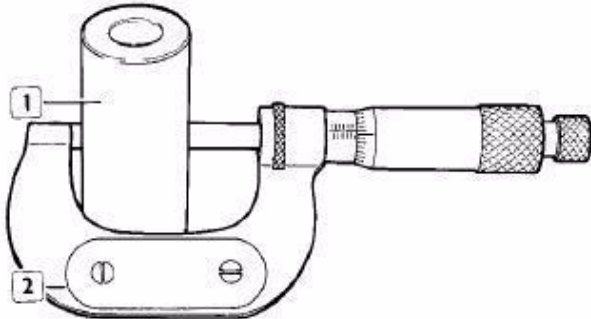


Figura 140

Condições para um correto acoplamento entre pinos e pistões

Lubrifique com óleo de motor o pino (1) e o respectivo assento nos cubos do pistão (2); o pino deve ser introduzido no pistão com uma ligeira pressão dos dedos e não deve sair do mesmo por gravidade.

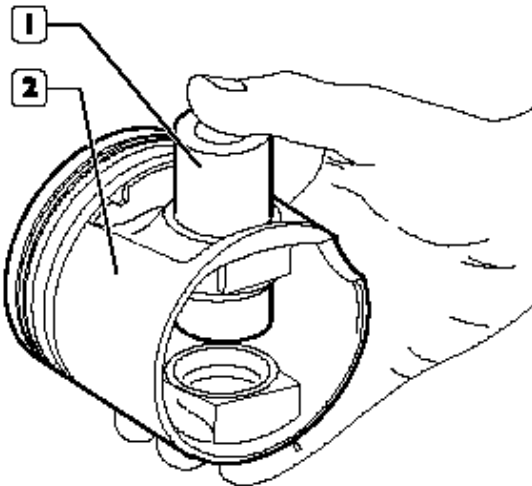


Figura 141

Anéis elásticos

Os anéis elásticos de compressão trapezoidal (1ª ranhura) e os anéis raspadores de óleo (2ª ranhura) apresentam estampada a indicação TOP; ao montar estes anéis no pistão, esta indicação deve ficar voltada para cima.

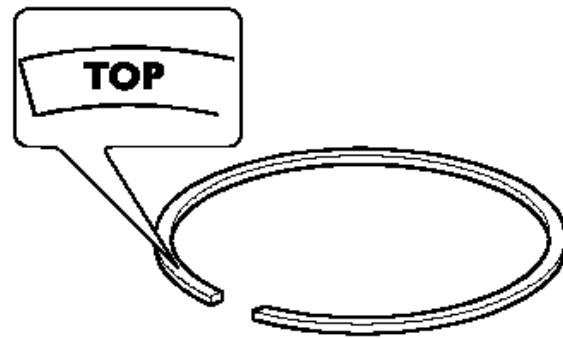


Figura 142

Controle a espessura dos anéis de compressão (2) utilizando um micrômetro (1).

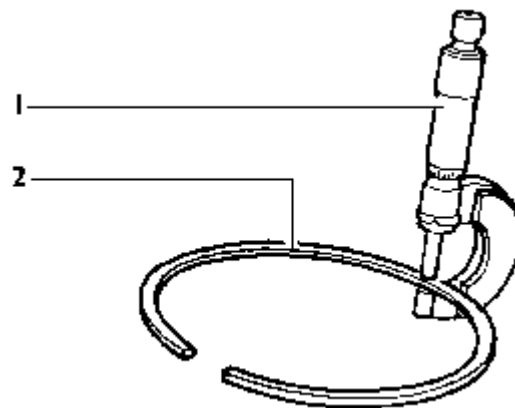


Figura 143

Controle a folga entre o anel trapezoidal (2) (1ª ranhura) e a respectiva ranhura no pistão utilizando um calibre de lâminas (1), procedendo para tal da seguinte forma: introduza o pistão na camisa do cilindro de maneira que o anel (2) sobressaia aproximadamente na metade da sua espessura.

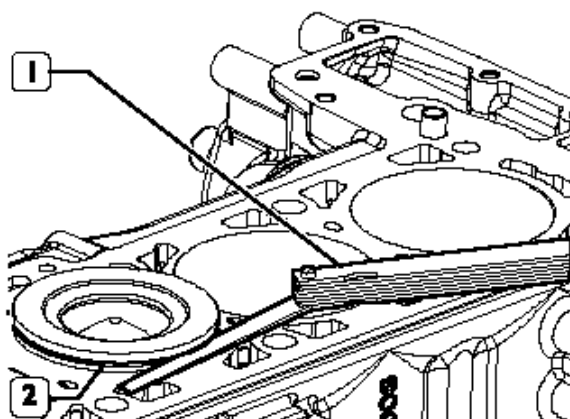


Figura 144

Utilize um calibre de lâminas (1, figura 144) para controlar a folga (X) entre o anel (2) e a ranhura (1). Esta folga deve ser do valor especificado.

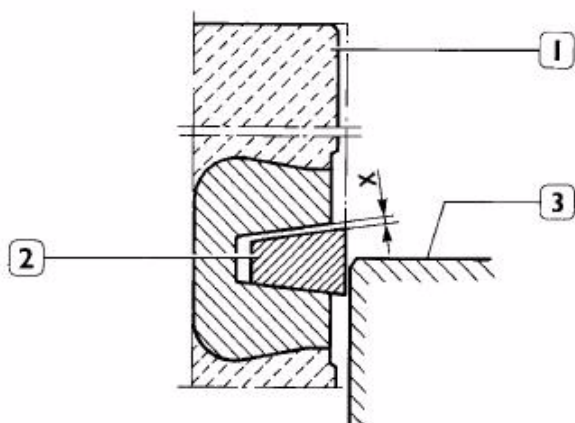


Figura 145

Esquema para medir a folga X entre a primeira ranhura do pistão e o anel trapezoidal

1. Ranhura do pistão
2. Anel elástico trapezoidal
3. Camisa do cilindro.

Controle a folga entre os anéis de compressão (2) da 2ª e 3ª ranhura e os respectivas sedes no pistão (3), utilizando para tal um calibre de lâminas (1).

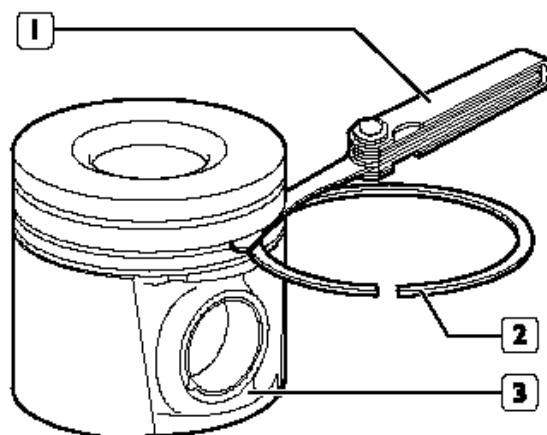


Figura 146

Utilize um calibre de lâminas (1) para efetuar o controle da abertura entre as pontas dos anéis elásticos (2) introduzidos na camisa do cilindro.

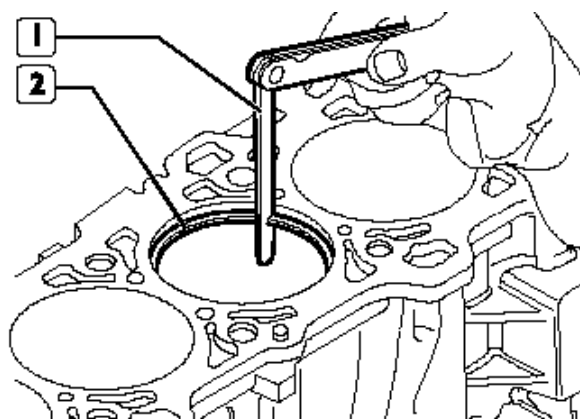


Figura 147

Bielas

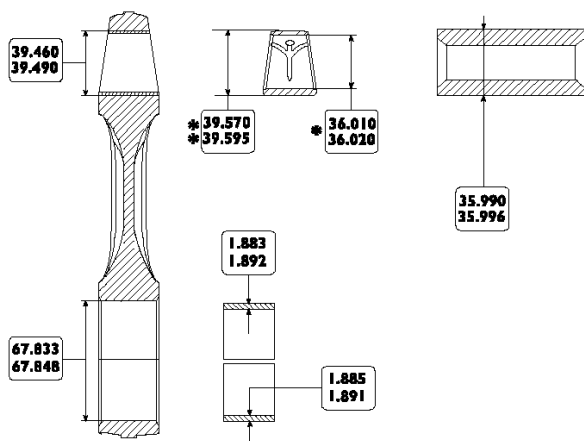


Figura 148

Dados principais da biela, da bucha, do pino do pistão e dos semicasquilhos

* Cota do diâmetro interno a ser obtida depois da instalação no pé da biela e retificada.

** Cota não mensurável no estado livre.

*** Espessura do semicasquilho fornecido como reposição.

Nota: Cada biela é marcada na respectiva capa através de:

- Uma letra: O ou X, que indica a classe do diâmetro da cabeça da biela montada em produção;
- Um número que indica a classe do peso da biela montada em produção.

Além disso, pode estar estampado o número do cilindro no qual deve ser montada. Portanto, em caso de substituição é necessário numerar a biela nova com o mesmo número daquela que foi substituída.

A numeração deve ser efetuada no lado oposto ao das ranhuras de retenção dos semicasquilhos.

Como reposição, as bielas são fornecidas com o diâmetro da cabeça da biela de $67,833 \div 67,848$ mm marcado com a letra O e a classe do peso marcada com o número 33.

Não é permitida a eliminação de material.

Casquilhos

Controle que a bucha no pé de biela não esteja folgada e que não existam ranhuras ou sinais de raspagem. Caso contrário substitua o mesmo.

Controle do paralelismo

Controle o paralelismo dos eixos das bielas (1) utilizando o aparelho apropriado (5), e procedendo para tal da seguinte forma:

- Monte a biela (1) no mandril da ferramenta apropriada (5) e bloqueie a mesma com o parafuso (4);
- Coloque o mandril (3) nos prismas em "V" apoiando a biela (1) na barra de encosto (2).

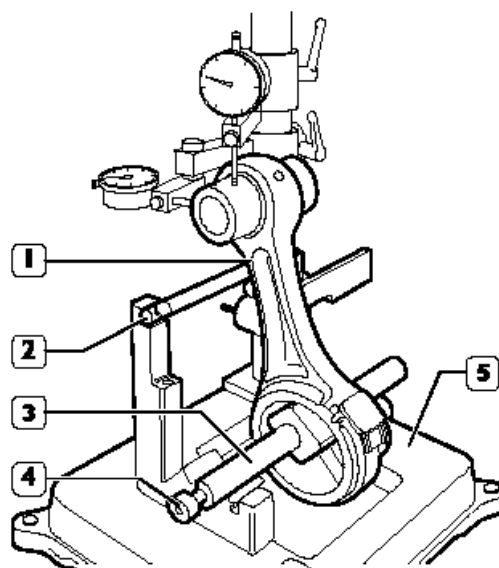


Figura 149

Controle da torção

Controle a torção da biela (5) comparando dois pontos (A e B) da cavilha (3) no plano horizontal do eixo da biela.

Posicione o suporte (1) do relógio comparador (2) de maneira que este último se precarregue em $\sim 0,5$ mm sobre a cavilha (3) no ponto A e retorne a zero o relógio comparador (2). Desloque o mandril (4) com a biela (5) e compare no lado oposto B da cavilha (3) o eventual deslocamento: a diferença entre A e B não deve superar 0,08 mm.

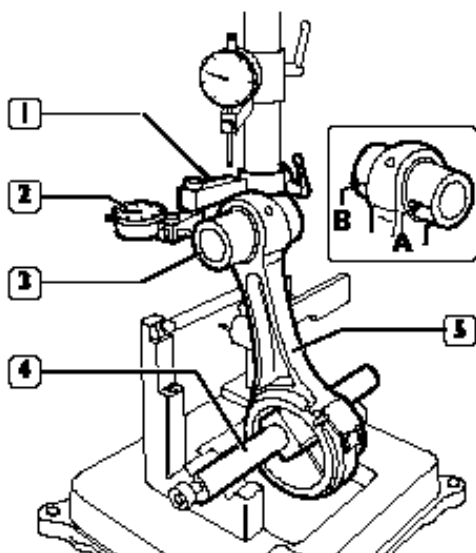


Figura 150

Controle da flexão

Controle a flexão da biela (5) comparando dois pontos C e D da cavilha (3) no plano vertical do eixo da biela.

Posicione o suporte vertical (1) do relógio comparador (2) de maneira que este último se apoie na cavilha (3) no ponto C.

Oscile a biela para frente e para trás buscando a posição mais alta da cavilha e, uma vez nessa posição, retorne a zero o relógio comparador (2).

Desloque o mandril (4) com a biela (5) e repita o controle do ponto mais alto no lado oposto D da cavilha (3). A diferença entre o ponto C e o ponto D não deve ser maior que 0,08 mm.

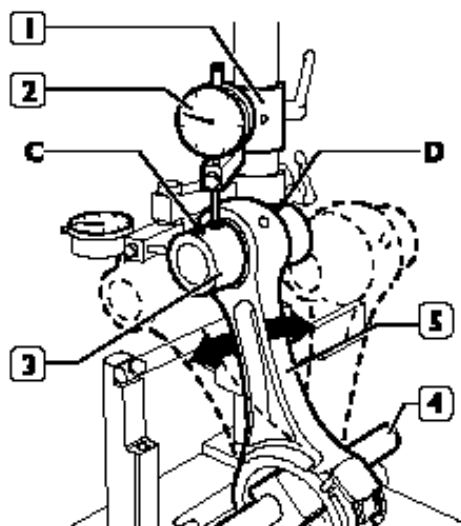


Figura 151

Montagem do conjunto biela-pistão

Na parte superior do pistão estão gravados: o tipo do motor (1), a seleção da classe (2) e o fornecedor (3); o sentido de montagem do pistão na camisa do cilindro (4). A marca (5) se refere à execução do controle de adesão da 1ª ranhura.

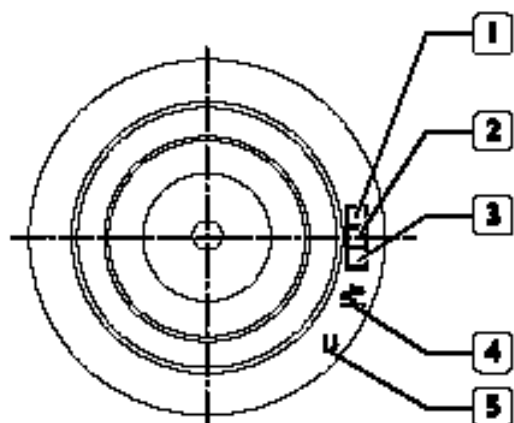


Figura 152

Conecte o pistão (1) na biela (2) provida de capa de maneira que a referência de montagem do pistão bem como a posição da biela e da capa corresponda com aquelas ilustradas na figura.

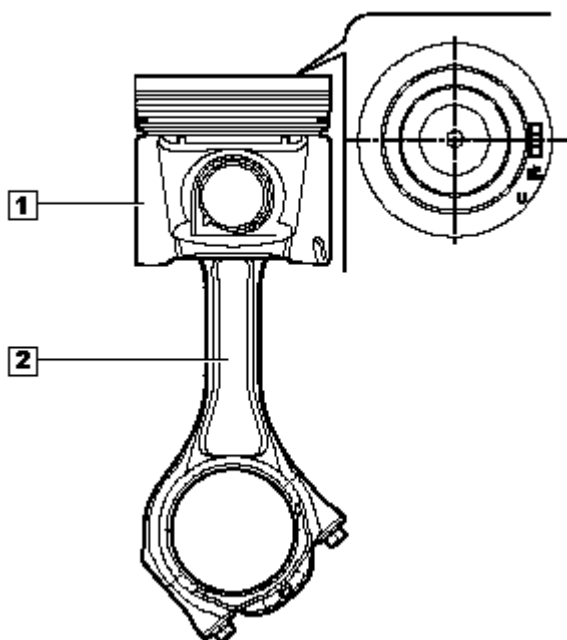


Figura 153

Posicione o pistão (1) na biela, introduza o pino (3) e fixe-o mediante os anéis elásticos (2).

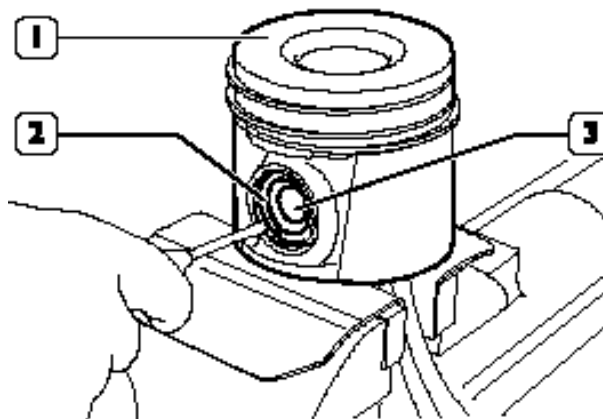


Figura 154

Controle do paralelismo biela-pistão

Uma vez montado o conjunto biela-pistão, efetue o controle do paralelismo do mesmo utilizando o aparelho apropriado (8) procedendo da maneira indicada a seguir:

- Monte a biela (7) junto com o pistão (3) no mandril (4) da ferramenta apropriada (8) e fixe-a através do parafuso (5);
- Apóie a biela (7) sobre a barra (6);
- Posicione o suporte (1) do relógio comparador (2) de maneira que este último fique disposto no ponto A do pistão com uma precarga de 0,5 mm e retorne a zero o relógio comparador (2);
- Desloque o mandril (4) a fim de situar o relógio comparador (2) no ponto B do pistão (3) e controle a eventual diferença.

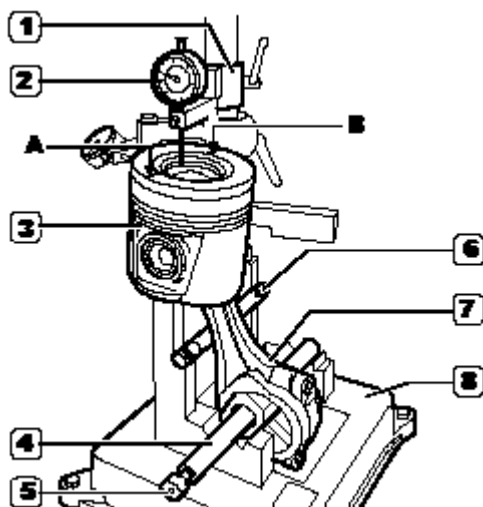


Figura 155

Montagem dos anéis elásticos

Monte os anéis elásticos (1) no pistão (2) utilizando o alicate 99360183 (3).

Nota: Os anéis elásticos da 1ª e 2ª ranhura devem ser montados com a indicação TOP voltada para cima.

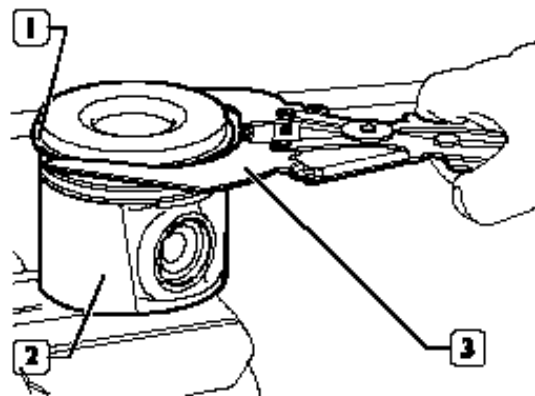


Figura 156

Montagem dos conjuntos biela-pistão nas camisas dos cilindros

Lubrifique adequadamente os pistões, incluídos os anéis elásticos e a parte interna das camisas dos cilindros.

Utilize a abraçadeira 99360605 (2) para montar os conjuntos biela-pistão (1) nas camisas dos cilindros, controlando que:

- O número de cada biela corresponda ao número da capa;
- As pontas dos anéis elásticos estejam defasadas entre si em 120°;
- Todos os pistões sejam do mesmo peso;
- O ideograma estampado na parte superior dos pistões fique voltado para o volante do motor, ou a ranhura efetuada na superfície dos pistões corresponda à posição dos bicos de arrefecimento.

Nota: Caso não seja necessária a substituição dos casquilhos de biela, os mesmos deverão ser remontados na ordem idêntica em que foram desmontados, deixando-os na posição exata em que se encontrava cada um deles.

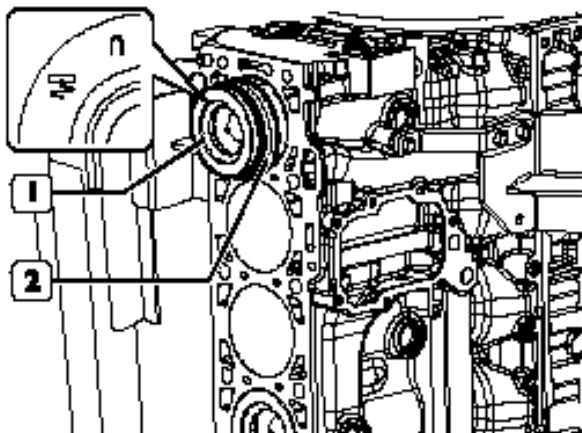


Figura 157

Controle da folga de montagem dos moentes de biela

Para a medição da folga deverão ser executadas as seguintes operações:

- Limpe cuidadosamente os elementos (1) e (4) e elimine todo o vestígio de óleo;
- Aplique sobre os moentes (4) da árvore de manivelas um pedaço de fio calibre (3);

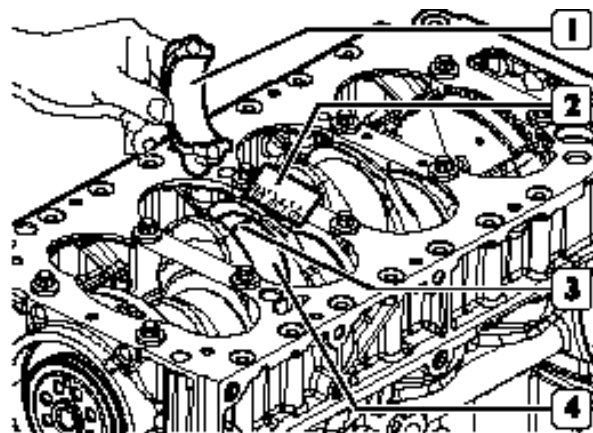


Figura 158

- Monte as capas de biela (3) com os respectivos semicasquilhos;
- Aperte os parafusos (2) em duas etapas:
 - 1ª etapa, com torquímetro, ao momento de 50 Nm;
 - 2ª etapa, aperto angular de 70°.

Nota: Para o aperto angular utilize a ferramenta 99395216 (1).

- Desmonte a capa (3) e determine a folga existente comparando a largura do fio calibrado (3, figura 158) com a graduação da escala exposta na embalagem (2, figura 158) do fio calibrado. Caso a folga seja diferente daquela prevista, deve-se substituir os semicasquilhos e repetir o controle. Uma vez obtida a folga requerida, lubrifique os semicasquilhos de biela e monte-os definitivamente apertando os parafusos de fixação das capas de biela da maneira ilustrada.

Nota: Ao efetuar a montagem definitiva, os parafusos de fixação das capas de biela deverão ser sempre substituídos.

Controle manualmente que as bielas deslizem axialmente sobre os moentes de biela da árvore de manivelas.

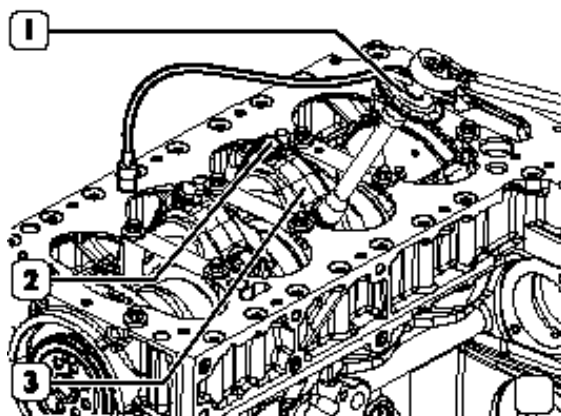


Figura 159

Controle da protusão dos pistões

Uma vez terminada a montagem dos grupos bielas-pistões, controle o protusão dos pistões (2) no PMS com respeito ao plano superior da base utilizando o relógio comparador (1) e a base magnética 99370415.

Nota: A diferença entre as cotas mínimas e máximas de protusão dos quatro pistões deve ser < 0,15mm.

A junta do cabeçote dos cilindros incluída no kit de juntas de reposição necessárias a fim de efetuar a revisão completa do motor, é fornecida em espessura única. Naturalmente, a mesma também pode ser fornecida em separado.

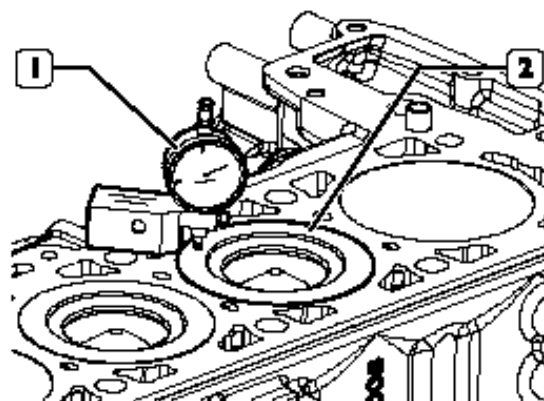


Figura 160

Monte o pescador (1) incluído o tubo.

Rosqueie os parafusos de fixação (2) e aperte-os ao momento especificado.

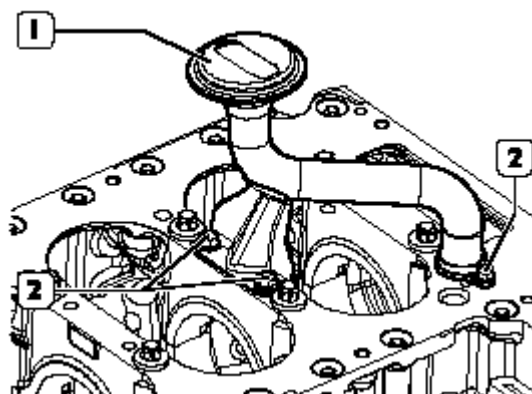


Figura 161

Instale no cárter de óleo (1) a junta (4) e o quadro (3). Rosqueie os parafusos de fixação (2) e aperte-os ao momento especificado. Rosqueie o bujão de dreno do óleo (5) e aperte-o ao momento especificado.

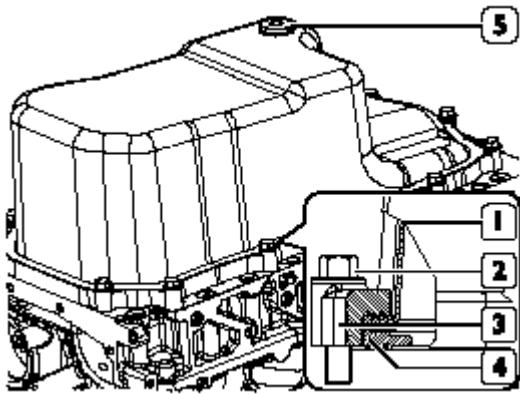


Figura 162

Cabeçote dos cilindros

Desmontagem

Instale o suporte SP. 2271 (5) no cabeçote dos cilindros e aperte-o na morsa.

Desmonte os suportes (6) de levantamento do motor.

Se necessário, desmonte os sensores (1 e 2).

Retire os parafusos (3) e desmonte a carga do termostato (4).

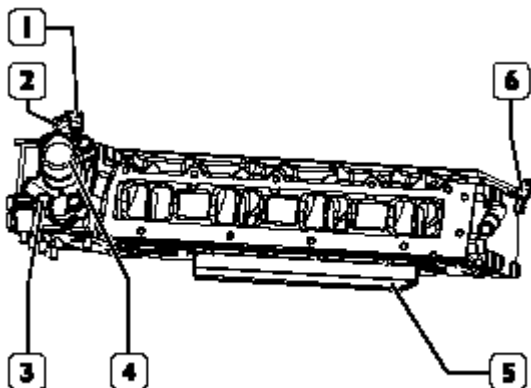


Figura 163

Desmontagem das válvulas

Monte no cabeçote dos cilindros (5), o elemento (4) da ferramenta 99360260 e fixe-o ao mesmo através dos parafusos (3).

Monte no elemento (4) o componente (2) da mesma ferramenta e rosqueie a porca (1) de maneira que ao comprimir as molas (8) seja possível desmontar as chavetas (6). Retire a seguir os pratos (7) e as molas (8).

Utilize alicate adequado para desmontar o anel de retenção do óleo (9).

Repita as operações para as válvulas restantes.

Inverta o cabeçote dos cilindros.

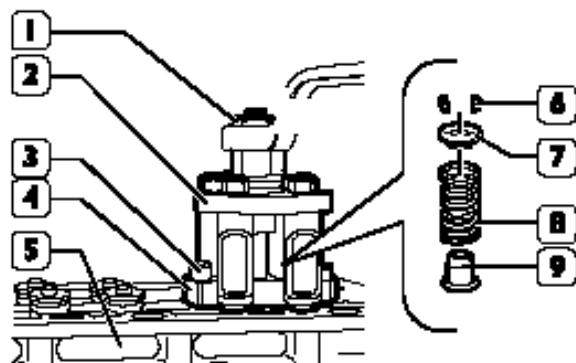


Figura 164

As cabeças das válvulas de admissão (1) e de escape (2) são do mesmo diâmetro.

A cavidade (→) central da cabeça da válvula de admissão (1) é diferente da de escape (2).

Nota: Antes de desmontar as válvulas do cabeçote dos cilindros, numere-as para depois poder montá-las novamente na posição que se encontravam antes da desmontagem, caso não devam ser substituídas.

A = lado de admissão - S = lado de escape.

Desmonte as válvulas de admissão (1) e de escape (2).

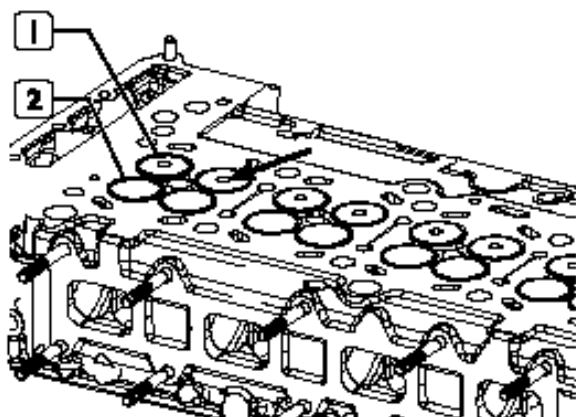


Figura 165

Controle da estanqueidade do cabeçote dos cilindros

Controle a estanqueidade utilizando uma ferramenta adequada. Utilizando uma bomba introduza água quente a ~ 90 °C e a uma pressão de 2 - 3 bar.

Caso se detecte vazamentos através dos bujões, os mesmos deverão ser substituídos utilizando um mandril adequado para efetuar a desmontagem-montagem.

Nota: Antes de efetuar a montagem dos bujões aplique vedador hidro-reativo Loc-tite 270 na superfície de retenção dos mesmos.

Caso se detecte vazamentos através do cabeçote dos cilindros, o mesmo deverá ser substituído.

Controle da superfície de apoio do cabeçote dos cilindros

O controle da planicidade da superfície de apoio do cabeçote (1) no bloco de cilindros é efetuado utilizando-se uma régua (2) e um calibre de lâminas (3).

A deformação medida no comprimento do cabeçote dos cilindros não deve superar os 0,20 mm.

No caso de valores superiores se deverá retificar o cabeçote dos cilindros de acordo com os valores e as advertências indicadas na seguinte figura.

A espessura nominal A do cabeçote dos cilindros é de $112 \pm 0,1$ mm; a espessura máxima de desbaste não deve superar os 0,2 mm.

Nota: Depois de ter efetuado a retificação controle a profundidade das válvulas e, caso necessário, retifique as sedes das mesmas a fim de obter o valor especificado da profundidade.

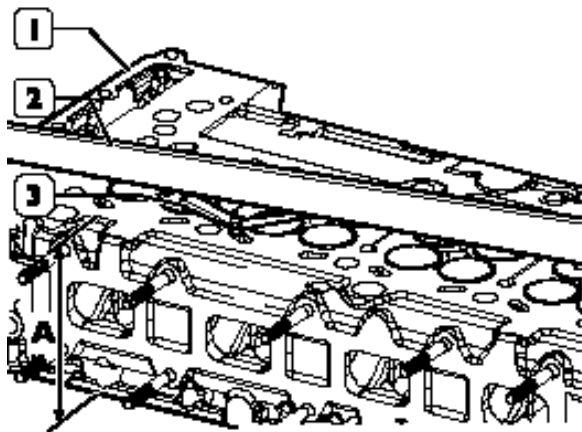


Figura 166

Válvulas

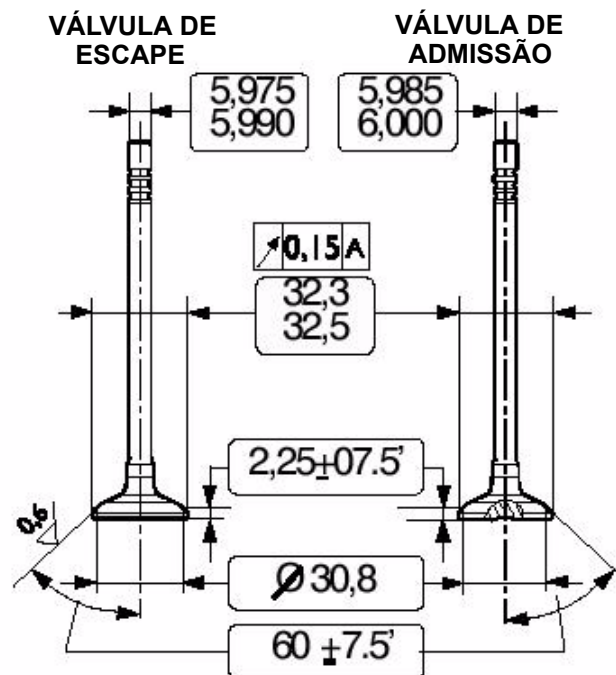


Figura 167

Dados principais das válvulas de admissão e de escape

Desincrustação, controle e retificação das válvulas

Elimine os acúmulos de carbono nas válvulas utilizando uma escova metálica apropriada.

Controle que as válvulas não apresentem sinais de engripamento, rachaduras e nem queimaduras.

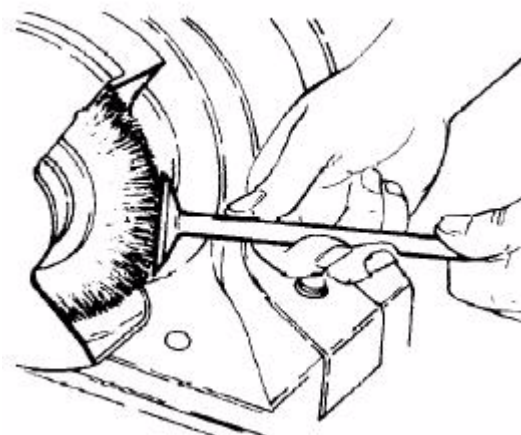


Figura 168

Com um micrômetro (2) meça a haste das válvulas (1): A mesma deve ter o valor indicado na figura 167. Se for necessário, retifique as sedes nas válvulas com a retificadora específica, retirando a menor quantidade possível de material.

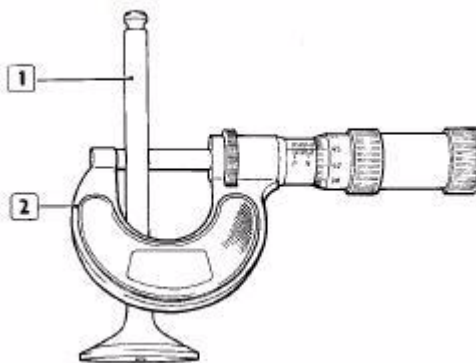


Figura 169

Controle da folga entre haste e guia de válvulas e centragem das válvulas

Os controles devem ser efetuados com um relógio comparador (2) com base magnética, posicionando-o da maneira ilustrada na figura. A folga de montagem deve ser de $0,033 \div 0,063$ mm. Girando a válvula (1) controle que o erro de centragem não supere os 0,03 mm.

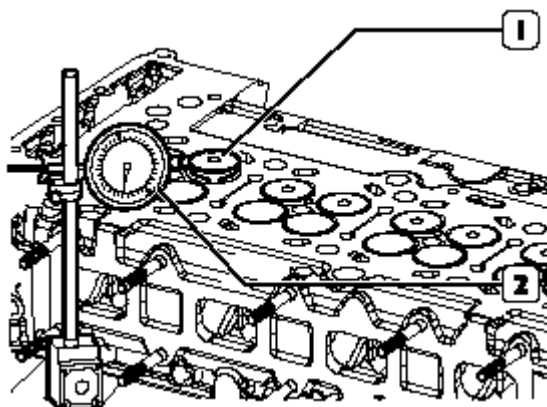


Figura 170

Guia de válvulas

Substituição das guias de válvulas

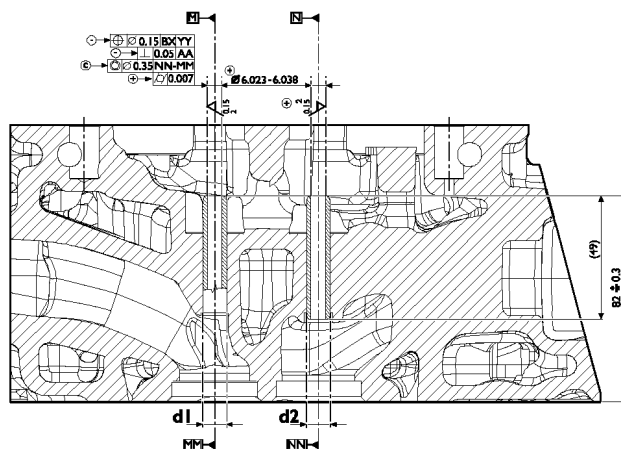


Figura 171

Dados principais das sedes - guia de válvulas

Ø interno das sedes das guias de válvulas $9,980 \div 10,000$ mm

Ø externo das guias de válvulas $10,028 \div 10,039$ mm

* Cota a ser obtida depois da instalação das guias de válvulas

Desmonte as guias de válvulas (2) utilizando para tal o batedor SP. 2312 (1).

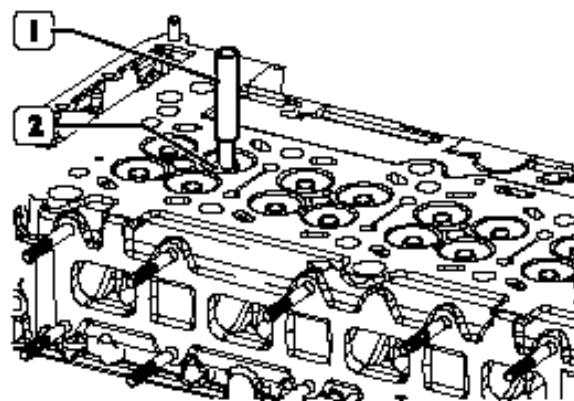


Figura 172

Aqueça o cabeçote dos cilindros a $80^{\circ} \div 100^{\circ}\text{C}$ e, com o batedor SP. 2312 (1) equipado com a ferramenta SP. 2311 (2), monte as novas guias de válvulas (3) previamente lubrificadas com óleo de motor. Força de deslizamento 10 - 25 kN.

Caso não se disponha das ferramentas mencionadas, monte as guias de válvulas posicionando-as no cabeçote dos cilindros na cota indicada na figura 171.

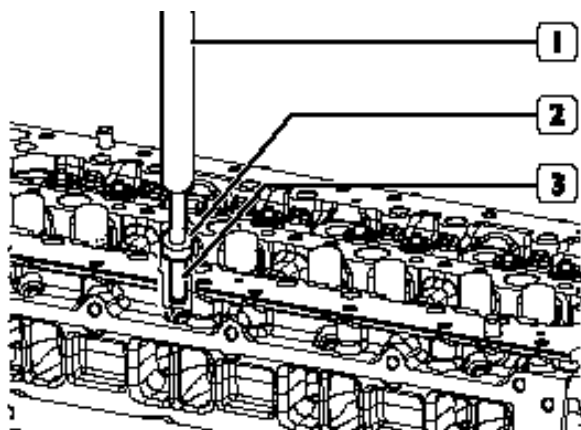


Figura 173

Retificação do diâmetro interno das guias de válvulas

Depois de ter efetuada a instalação das guias de válvulas (2) retifique-as utilizando o retificador SP. 2310 (1).

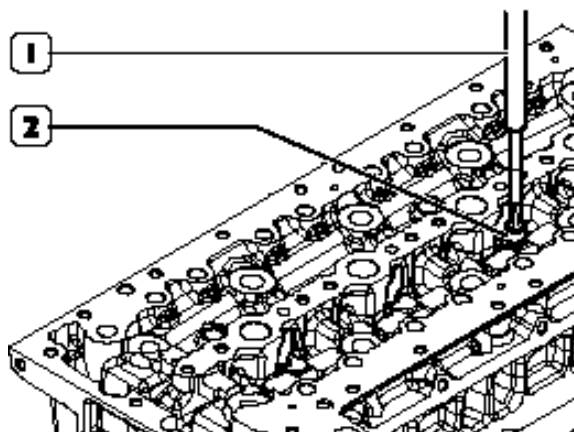


Figura 174

Sede das válvulas

Retificação e substituição das sedes das válvulas

Controle as sedes das válvulas. Caso se detecte a presença de riscos ou queimaduras, retifique-os utilizando a ferramenta adequada de acordo com os valores de inclinação indicados na figura 175.

No caso de ter que substituí-los, utilizando a mesma ferramenta e prestando atenção para não afetar o cabeçote dos cilindros, elimine a maior quantidade possível de material das sedes das válvulas, até que, utilizando um punção seja possível extraí-los do cabeçote dos cilindros. Aqueça o cabeçote dos cilindros a $80^{\circ} \pm 100^{\circ}\text{C}$ e, com um batedor adequado, monte no mesmo os novas sedes das

válvulas previamente resfriados em nitrogênio líquido.

Utilizando a ferramenta específica retifique as sedes das válvulas de acordo com os valores de inclinação indicados na figura 175.

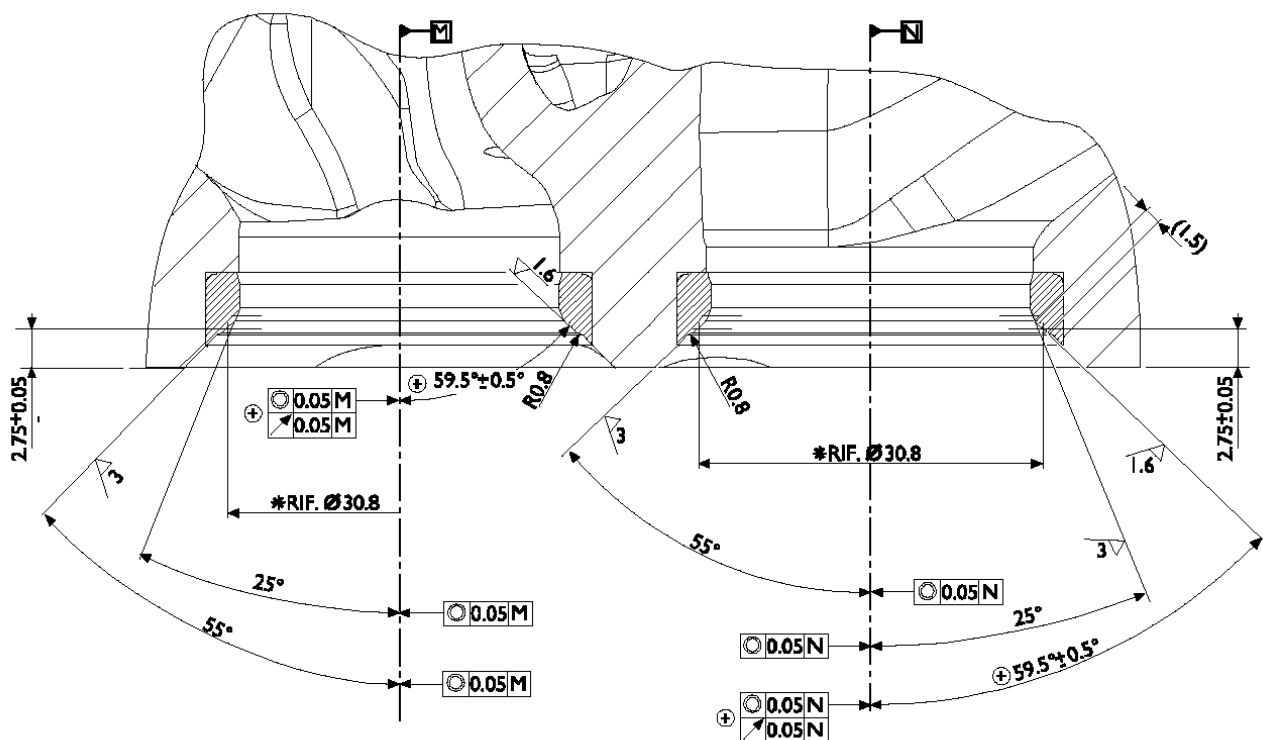


Figura 175

Use a fresa 99394038 (1) no assento dos injetores a fim de eliminar possíveis incrustações.

Monte as válvulas, feche o assento dos eletro-injetores e velas de preaquecimento e, utilizando a ferramenta adequada, controle a retenção de válvulas e assentos.

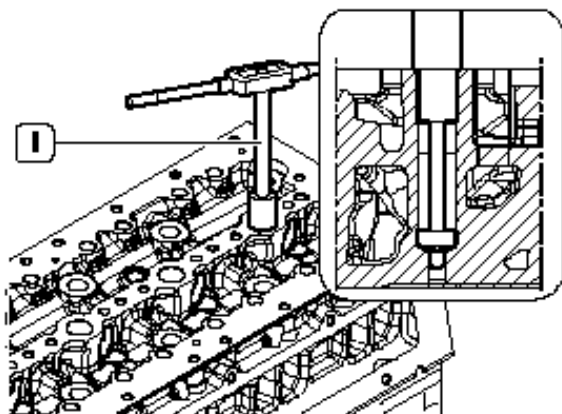


Figura 176

Utilize o relógio comparador (1) para controlar que, com respeito à superfície do cabeçote dos cilindros, a profundidade das válvulas (2) e a parte sobressalente do injetor (3) e da vela de preaquecimento apresentem o valor especificado, isto é:

- Profundidade das válvulas: $0,375 \div 0,525$ mm
- Parte sobressalente dos injetores: $2,77 \div 3,23$ mm
- Parte sobressalente da vela: 3,78 mm

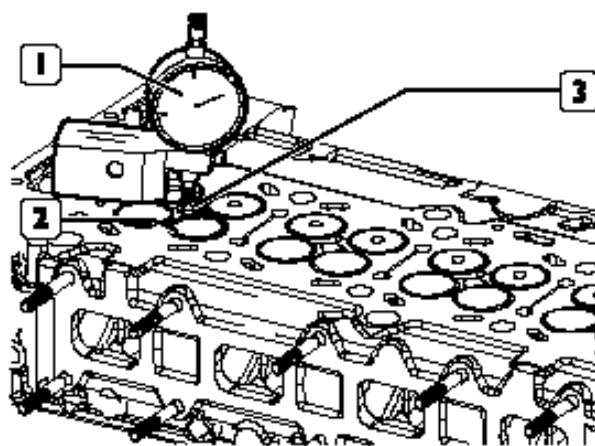


Figura 177

Molas das válvulas

Antes de efetuar a montagem, utilize um equipamento apropriado para controlar a flexibilidade das molas das válvulas.

Compare os dados de carga e de deformação elástica com aqueles das molas novas indicados nas seguintes figuras.

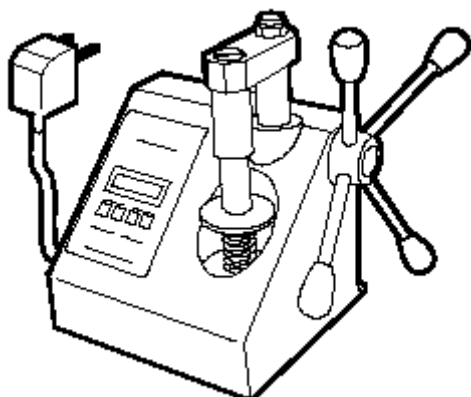


Figura 178

Dados principais para o controle das molas para válvulas de admissão e de escapamento

Altura	Sob uma carga de
mm	kg
H 54	Livre
H1 45	P 243 $\pm$ 12
H2 35	P1 533 $\pm$ 24

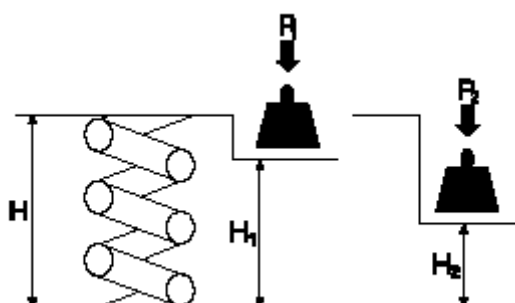


Figura 179

Balancins, tuchos hidráulicos

O grupo do balancim é composto pelo balancim propriamente dito (1) e o tucho hidráulico (3), unidos entre si através da presilha (2).

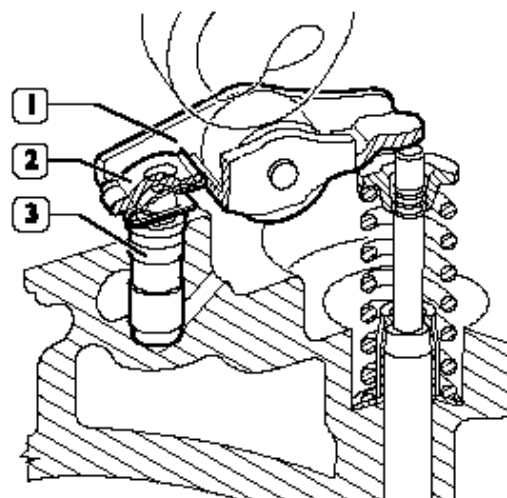


Figura 180

Grupo do balancim completo

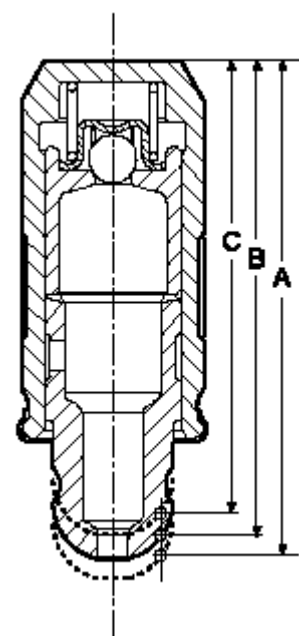


Figura 181

Seção no tucho hidráulico
 A = 32,44 $\pm$ 0,3, final de curso
 B = 31,30, posição de trabalho
 C = 29,75 $\pm$ 0,25, início de curso

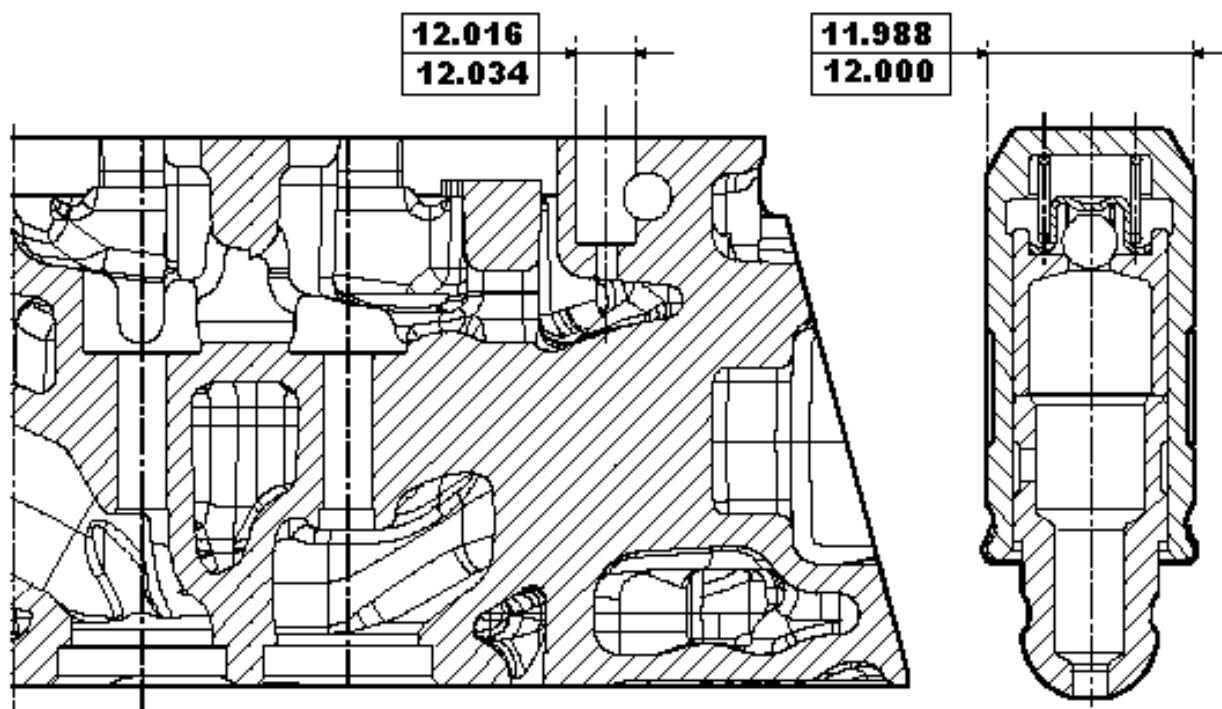


Figura 182

Dados principais das sedes - tuchos hidráulicos

Controles

A superfície de deslizamento do tucho deve estar sempre isenta de rugosidades e danos, caso contrário o mesmo deve ser substituído.

Utilize um micrômetro para medir o diâmetro dos tuchos e um medidor de diâmetro interno para medir o diâmetro das sedes no cabeçote dos cilindros; da diferença destes valores se obterá a folga de montagem.

Montagem do cabeçote dos cilindros

Lubrifique a haste das válvulas (1) e introduza-as nas respectivas guias de válvulas (4) de acordo com a posição marcada ao efetuar a desmontagem. Utilizando a ferramenta SP. 2264 (2) monte nas guias de válvulas (4) os anéis de retenção (3).

Nota: As válvulas de admissão (5) se distinguem das de escape por uma cavidade (→) localizada no centro da cabeça da válvula.

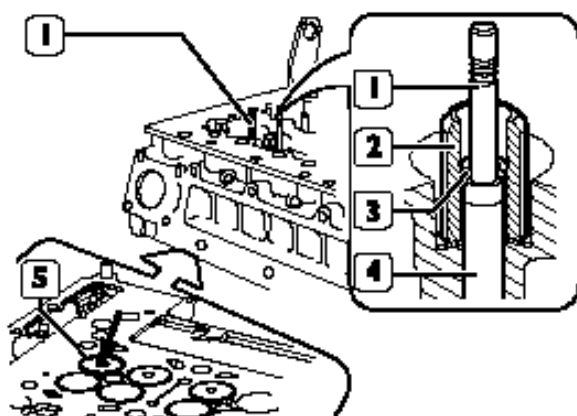


Figura 183

Posicione no cabeçote dos cilindros (5) as molas (8) e os pratos (7).

Monte no cabeçote dos cilindros (5) o elemento (4) da ferramenta 99360260 e fixe-o através dos parafusos (3).

Monte no elemento (4) o elemento (2) da ferramenta 99360260, rosqueie a porca (1) de maneira que ao comprimir as molas (8) seja possível introduzir as chavetas (6) de retenção e desrosqueie a seguir a porca (1), verificando que as chavetas (6) tenham se assentado corretamente.

Repita estas operações para as válvulas restantes.

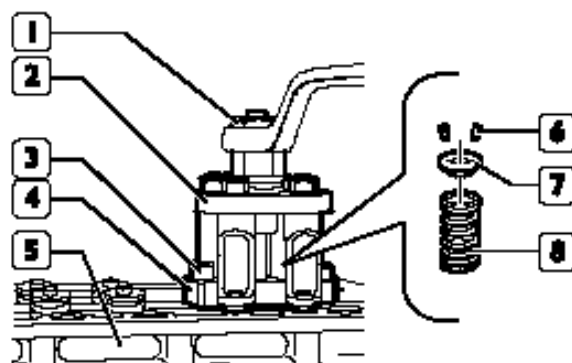


Figura 184

Monte a carcaça do termostato (3) com um novo anel de retenção e aperte os parafusos de fixação (4) ao momento especificado.

Monte os sensores de temperatura (1 e 2) e aperte-os ao momento indicado.

Monte os suportes para levantamento do motor e aperte os parafusos de fixação ao momento especificado.

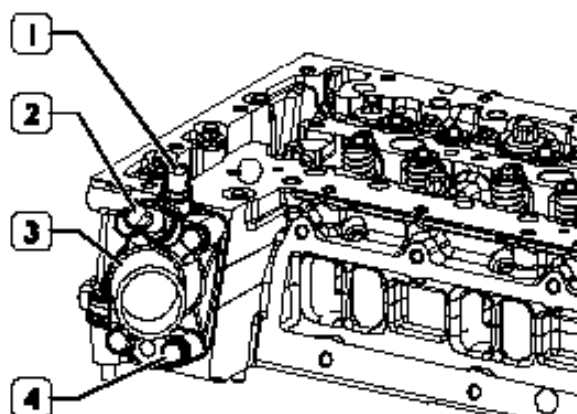


Figura 185

Sobre-cabeçote

Desmontagem do sobre-cabeçote

Remova os parafusos (2 e 3) e desmonte as tampas (1 e 4) com os anéis de vedação da parte superior do cabeçote.

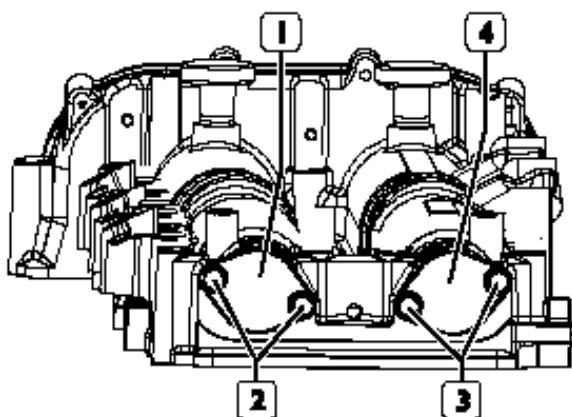


Figura 186

Remova as porcas (4) e desmonte o patim superior (3).

Remova os parafusos (3) e desmonte a placa de apoio (2).

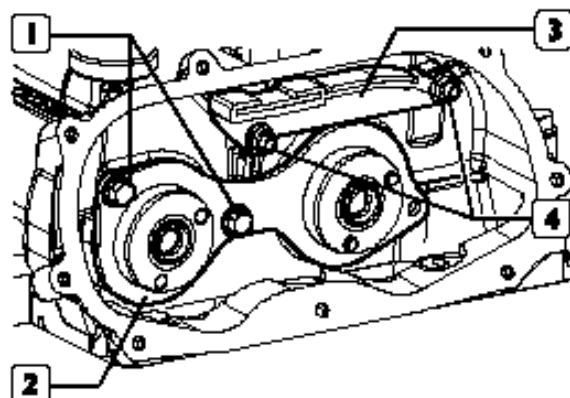


Figura 187

Inverta a parte superior do sobre-cabeçote (1) e prestando atenção para não danificar as sedes retire da mesma os eixos comando de válvulas (2 e 3).

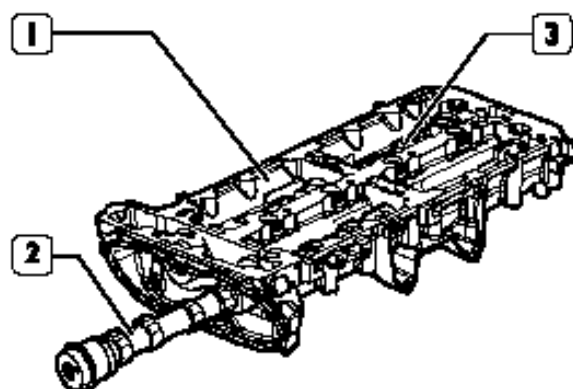


Figura 188

Distribuição

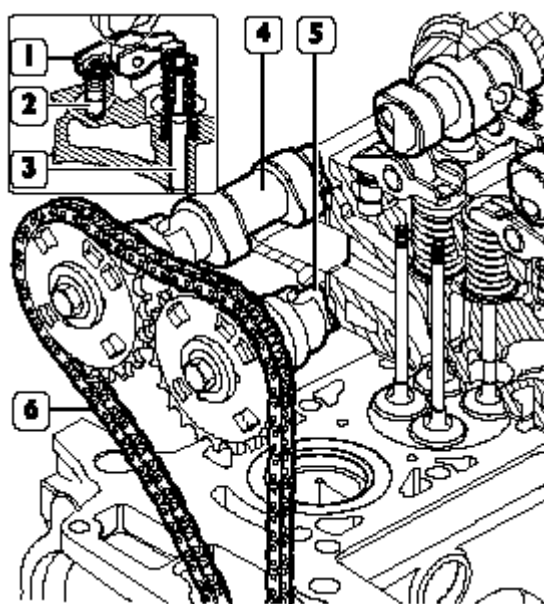


Figura 189

1. Balancim
2. Tucho hidráulico
3. Grupo da válvula
4. Eixo de comando de válvulas do lado de escapamento
5. Eixo de comando de válvulas do lado de admissão
6. Corrente de comando dos eixos de comando de válvulas

Descrição

A distribuição é do tipo de duplo eixo de comando de válvulas no cabeçote e quatro válvulas por cilindro com tuchos hidráulicos.

O comando é transmitido através de duas correntes:

- Uma corrente dupla de 3/8" recebe o impulso da árvore de manivelas e o transmite aos eixos de comando: bomba de óleo / bomba de vácuo - bomba de alta pressão;
- Uma corrente individual recebe o impulso da engrenagem do eixo de comando da bomba de alta pressão e o transmite aos eixos de comando de válvulas.

As engrenagens de comando dos eixos de comando de válvulas são intercambiáveis entre si, nas mesmas se encontram as ranhuras para o controle da fase pelo sensor correspondente.

Os balancins, um por válvula, se mantêm em contato com o ressalto correspondente através de um tucho hidráulico, eliminando assim a necessidade de regulagens periódicas.

Nota: Substitua ambas as correntes, inclusive se a anomalia estiver presente somente em uma.

O tensor hidráulico da correia (3, figura 190) com dispositivo antirretorno deve ser substituído cada vez que for desmontado; não é possível montar novamente o mesmo depois de que o pistão tenha saído do alojamento do tensor hidráulico da correia.

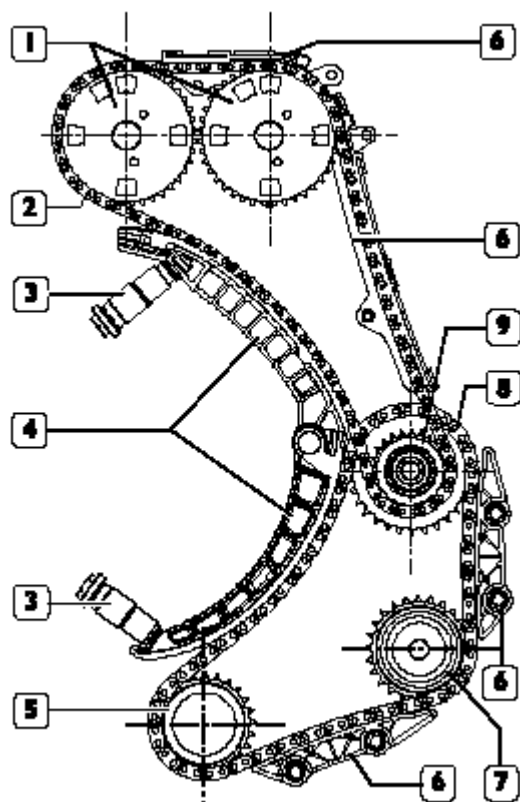


Figura 190

Esquema de comando da distribuição e dos órgãos auxiliares

1. Engrenagens de comando dos eixos de comando de válvulas
2. Corrente individual
3. Tensor hidráulico da corrente com dispositivo antirretorno
4. Patins móveis do tensor da corrente
5. Engrenagem de acionamento na árvore de manivelas
6. Patim fixo
7. Engrenagem do eixo de comando da bomba de óleo / bomba de vácuo - bomba da direção hidráulica
8. Corrente dupla
9. Engrenagem do eixo de comando da bomba de alta pressão.

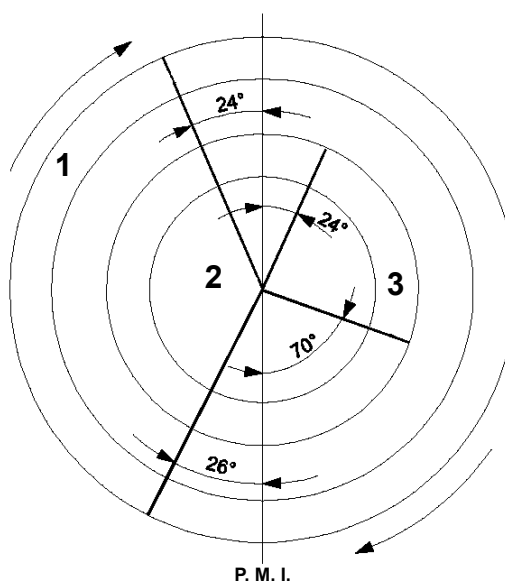


Figura 191

Diagrama da distribuição

- 1 Fechamento
Admissão
Abertura
- 2 Ordem de ignição 1-3-4-2
- 3 Fechamento
Escapamento
Abertura

Eixo de comando de válvulas

Controles

As superfícies dos mancais de apoio do eixo e aquelas dos cames devem estar perfeitamente polidas; caso se detecte sinais de raspagem ou riscos, o eixo deverá ser substituído.

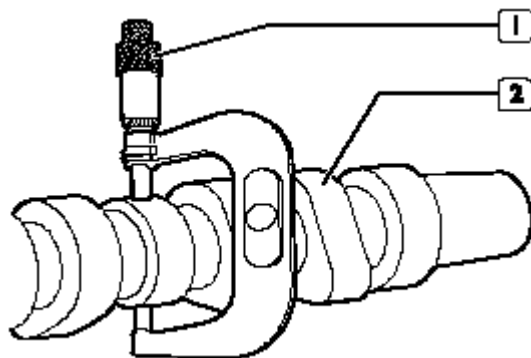


Figura 192

Utilize um micrômetro (1) para medir o diâmetro dos mancais (2) do eixo de comando de válvulas e, com o medidor de diâmetro interno, meça o diâmetro das sedes de apoio no sobre-cabeçote. A folga existente corresponde à diferença entre ambas as medidas.

A folga nominal é de $0,037 \div 0,088$ mm.

Controle do levantamento dos cames e controle do alinhamento dos mancais

Coloque o eixo (1) sobre paralelas e, com um relógio comparador centesimal colocado no mancal central, controle que o erro de alinhamento não seja superior a 0,04 mm; caso contrário, substitua o eixo. Controle além disso o levantamento dos cames: o mesmo deve ser do valor indicado; caso se detecte valores diferentes, substitua o eixo.

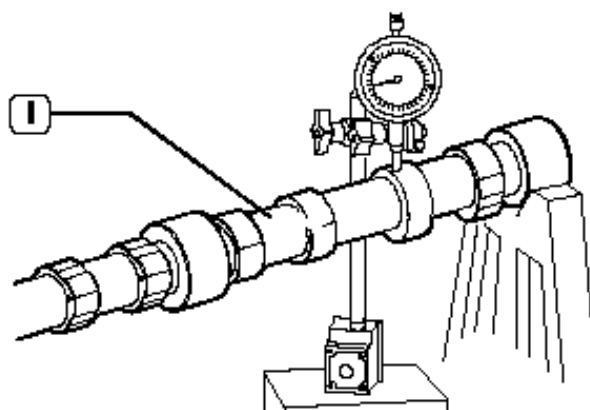


Figura 193

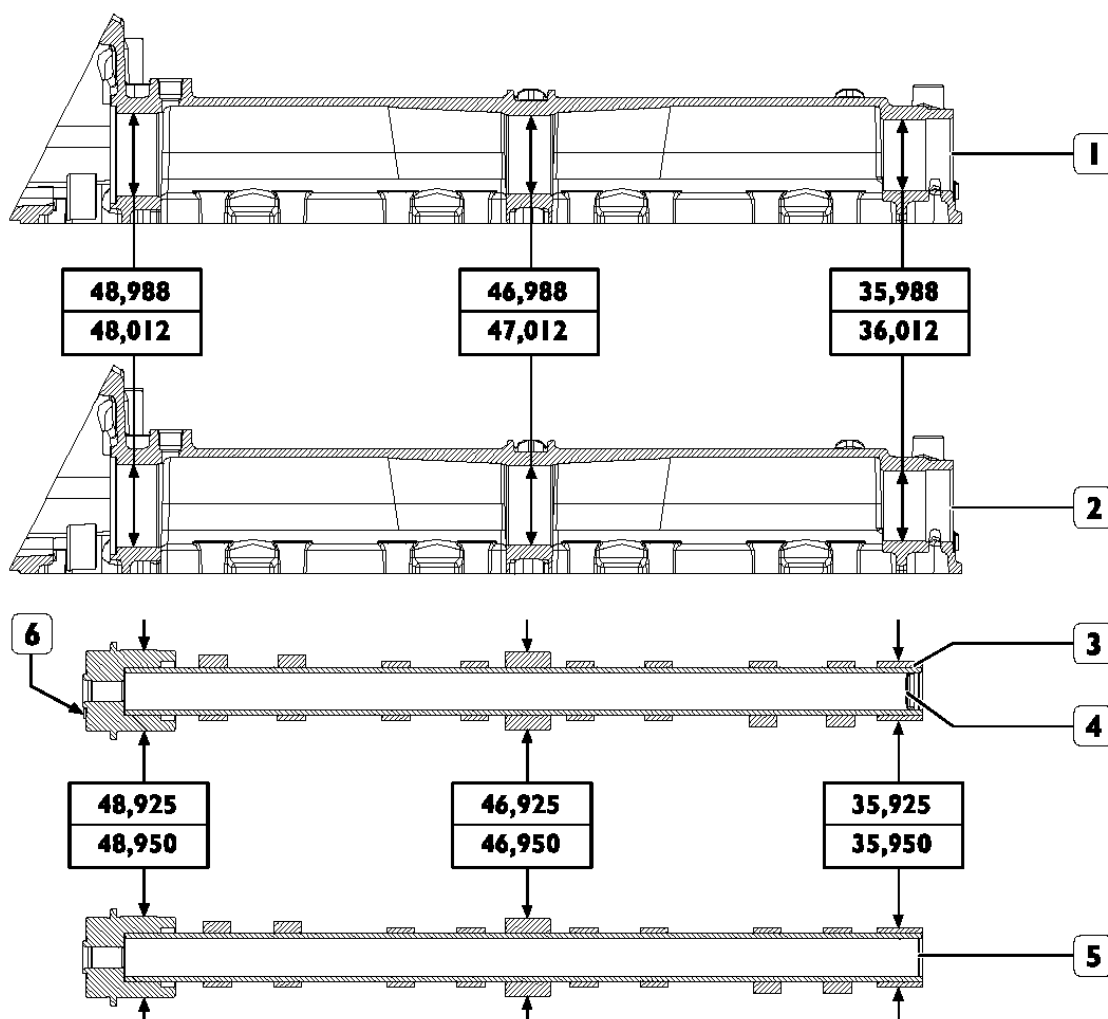


Figura 194

Dados principais, assentos e mancais dos eixos comando de válvulas

1. Assentos do eixo de comando das válvulas de admissão
2. Assentos do eixo de comando das válvulas de escapamento
3. Eixo de comando das válvulas de admissão
4. Eixo de comando das válvulas de escapamento.

O eixo de comando de válvulas (3) das válvulas de admissão pode ser identificada pela cavidade (4) e pelo mancal de centragem (6).

Montagem do sobre-cabeçote

Lubrifique os novos anéis de vedação (1) com óleo de motor e monte-os nas tampas (2).

Monte as tampas (2) na parte superior do cabeçote, rosqueie os parafusos de fixação (3) e aperte-os ao momento especificado.

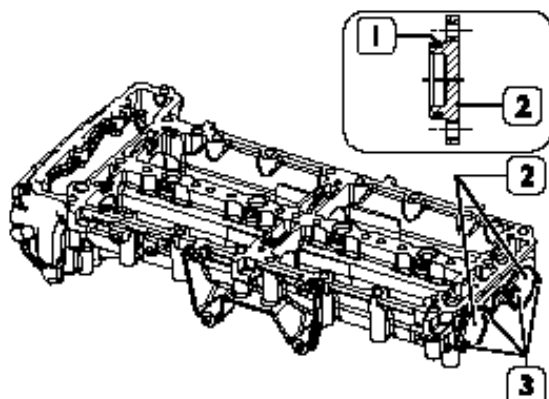


Figura 195

Lubrifique os mancais de apoio dos eixos de comando de válvulas de admissão (2) e de escape (4) e monte-os na parte superior do cabeçote (1).

Nota: Na operação não troque a posição de montagem dos eixos.

O eixo de comando de válvulas de admissão (2) pode ser identificada pelo mancal de centragem (3) localizado na extremidade dianteira e pela cavidade localizada na extremidade posterior.

Além disso, preste atenção para não danificar as sedes de apoio dos eixos na parte superior do cabeçote.

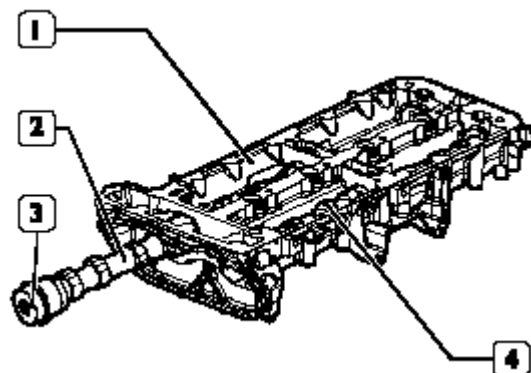


Figura 196

Monte o patim superior (3), rosqueie as porcas (4) e aperte-as ao momento especificado.

Monte a placa de apoio (2), rosqueie os parafusos (1) e aperte-os ao momento especificado.

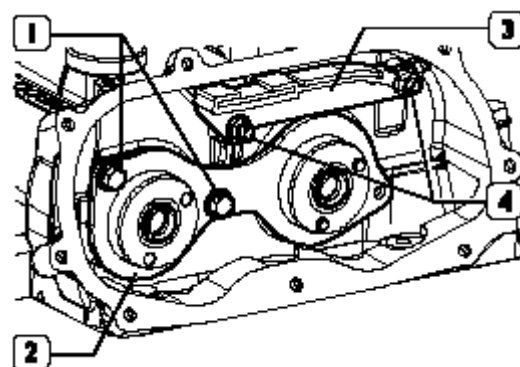


Figura 197

Posicione os eixos comando de válvulas (3 e 4) de modo a poder introduzir nas ranhuras (2) das mesmas os pinos 99360614 (1) através dos orifícios roscados da parte superior do cabeçote.

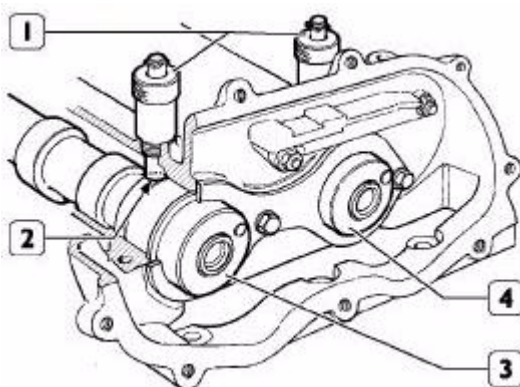


Figura 198

Comando dos órgãos auxiliares

Gire a árvore de manivelas de modo a poder introduzir no orifício da manivela da mesma a ferramenta 99360615 (1) através do orifício do bloco, para bloquear a árvore de manivelas durante a colocação em fase da distribuição.

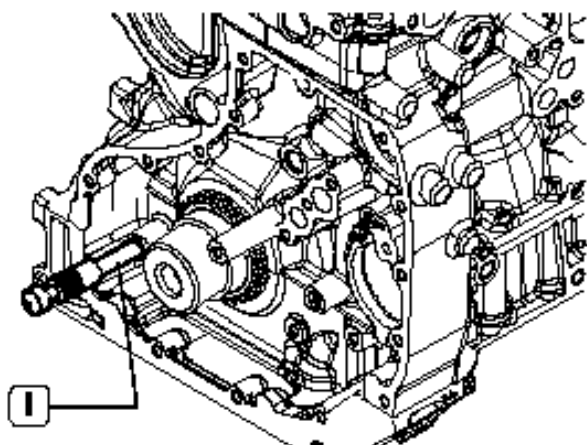


Figura 199

Lubrifique os novos anéis de vedação (1 e 2) com óleo de motor e monte-os no suporte (3).

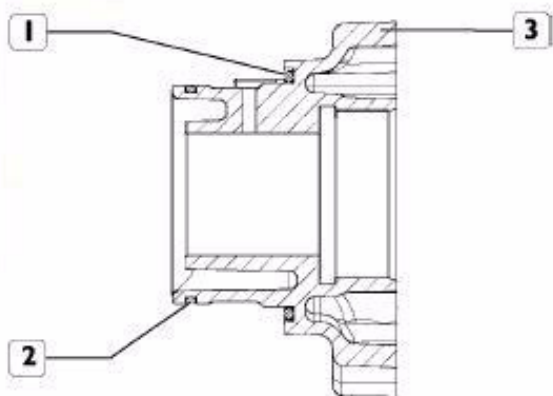


Figura 200

Monte o suporte (1), rosqueie as porcas (2) e aperte-as ao momento especificado.

Monte o eixo (3).

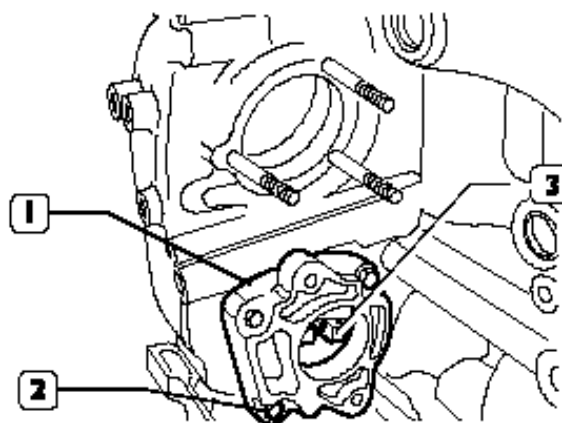


Figura 201

Bloqueie a rotação do eixo (2) de comando da bomba da direção hidráulica, introduzindo neste último a ferramenta (3) e fixando-a no suporte (1) com os parafusos (4).

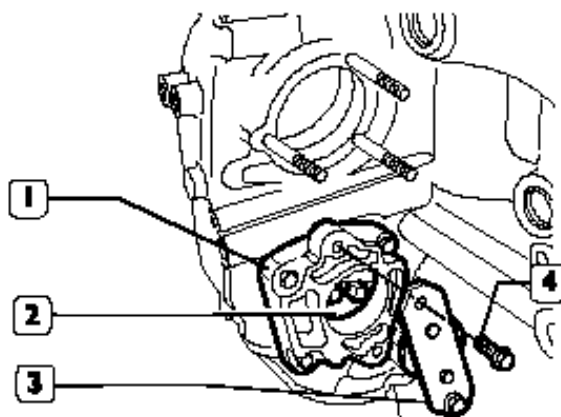


Figura 202

Monte a engrenagem (1) no eixo (3) de comando da bomba da direção hidráulica.

Rosqueie o parafuso (2) sem apertá-lo

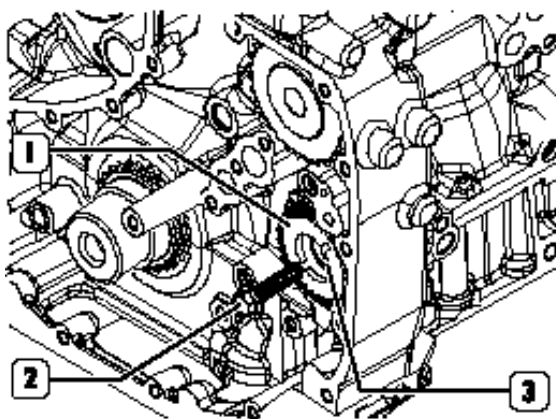


Figura 203

Lubrifique os novos anéis de vedação (1 e 2) com óleo de motor e monte-os no suporte (3).

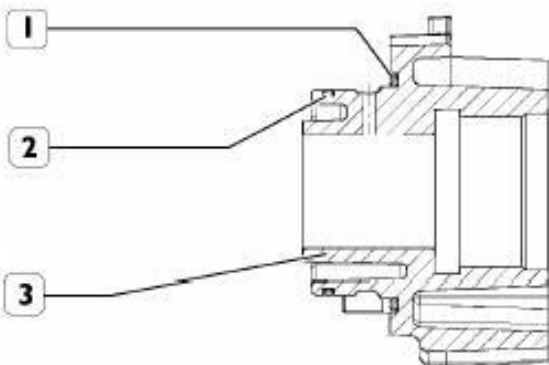


Figura 204

Monte o suporte (1), rosqueie as porcas (2) e aperte-as ao momento especificado.

Monte o eixo (3) de comando da bomba de alta pressão.

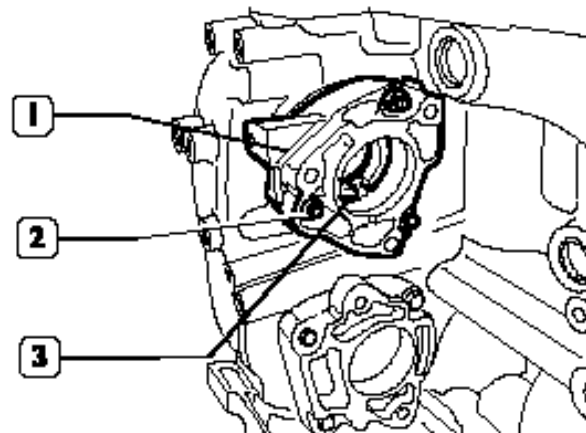


Figura 205

Posicione a corrente (1) nas engrenagens (2, 3 e 5) e monte a engrenagem (3) no eixo (4) de modo tal que nos trechos A e B a corrente (1) fique sob tensão.

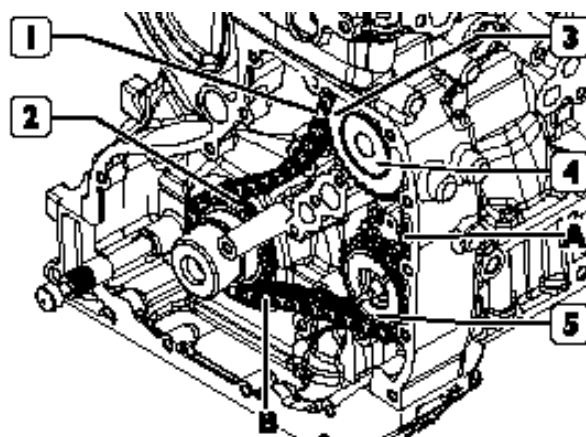


Figura 206

Monte o eixo com a engrenagem de acionamento (2) no eixo (1) de comando da bomba de alta pressão.

Rosqueie o parafuso de fixação (3).

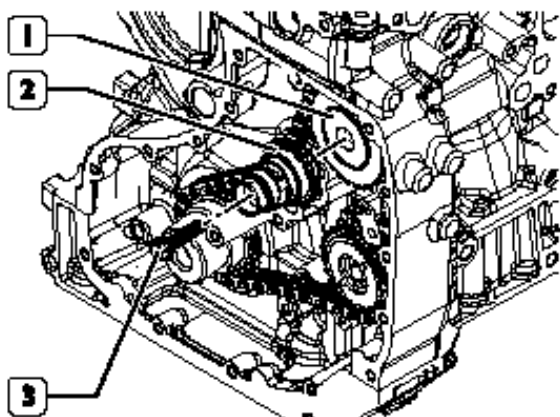


Figura 207

Controle as condições dos patins fixos (1 e 3), se estiverem desgastados os mesmos devem ser substituídos.

Monte o patim (1), rosqueie os parafusos de fixação (2) e aperte-os ao momento especificado.

Monte o patim (3), rosqueie os parafusos de fixação (4) e aperte-os ao momento especificado.

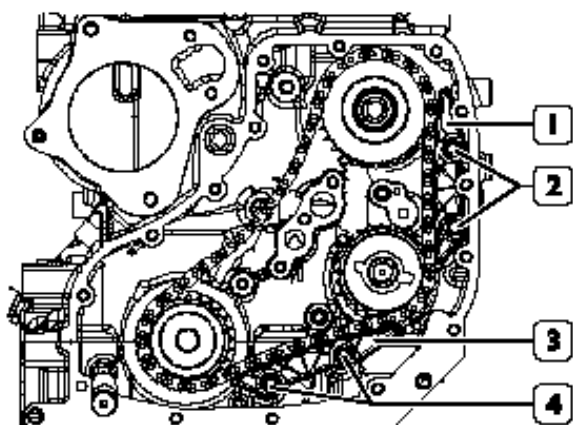


Figura 208

Montagem do cabeçote dos cilindros

Verifique que as superfícies de montagem do cabeçote dos cilindros e do bloco estejam limpas.

Não lubrifique a junta do cabeçote dos cilindros.

Coloque a junta (1) do cabeçote dos cilindros com a inscrição "ALTO" para o cabeçote.

Nota: É absolutamente necessário conservar a junta lacrada em sua própria embalagem e retirá-la somente antes de efetuar a montagem.

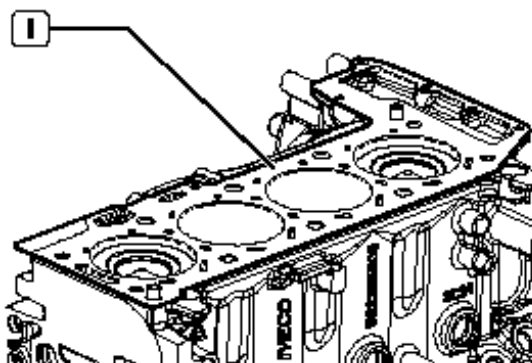


Figura 209

Monte o cabeçote dos cilindros (2).

Rosqueie os parafusos de fixação (3) e aperte-os em três etapas sucessivas, seguindo a ordem e as modalidades ilustradas na seguinte figura.

Nota: O aperto angular é efetuado utilizando-se a ferramenta 99395216 (1).

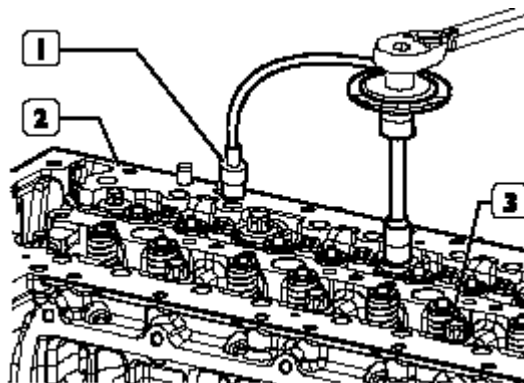


Figura 210

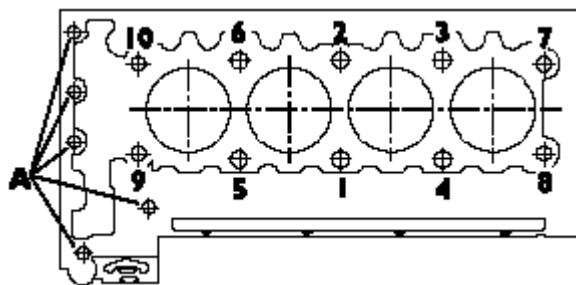


Figura 211

Esquema da ordem de aperto dos parafusos de fixação do cabeçote dos cilindros:

- 1ª etapa pré-aperto, com torquímetro:

- Parafusos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, ao momento de 130 Nm;
- Parafusos 7, 8, 9 e 10, ao momento de 65 Nm.

- 2ª etapa aperto angular:

- Parafusos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, 90°;
- Parafusos 7, 8, 9 e 10, 90°;

- 3ª etapa aperto angular:

- Parafusos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, 90°;
- Parafusos 7, 8, 9 e 10, 60°.

- Parafusos A, ao momento de 25 Nm.

Limpe cuidadosamente os tuchos hidráulicos (2), lubrifique-os e monte-os no cabeçote dos cilindros (3), posicionando corretamente nas válvulas os balancins (1).

Monte a guarnição (5).

Introduza as duas ferramentas SP. 2264 (4) nas sedes dos eletro-injetores para a sucessiva centragem do sobre-cabeçote no cabeçote dos cilindros.

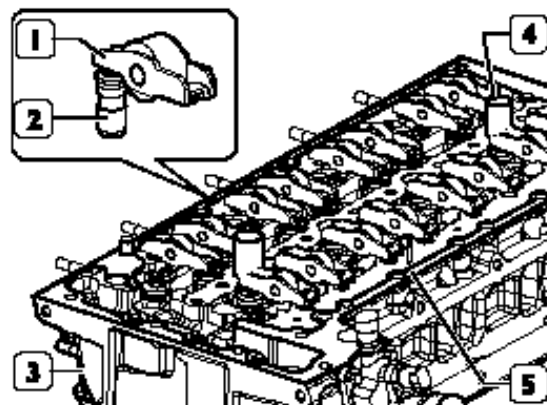


Figura 212

Monte o sobre-cabeçote (1) incluídas as ferramentas 99360614 (3) para a sincronização da distribuição e aperte os parafusos de fixação (2) ao momento especificado.

Retire as ferramentas SP. 2264 (4).

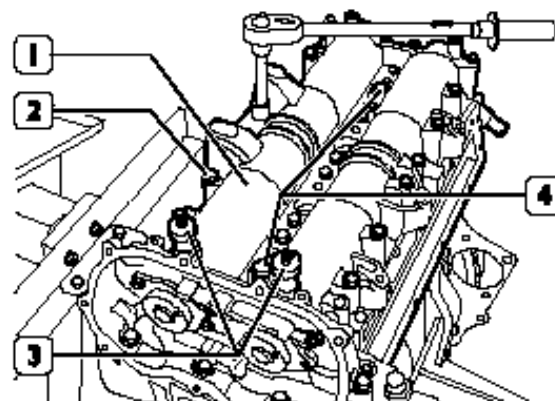


Figura 213

Comando da distribuição

Monte o patim fixo superior (1). Rosqueie os parafusos (2 e 3) e aperte-os ao momento especificado.

Monte o bujão (4) com a nova junta e aperte-o ao momento especificado.

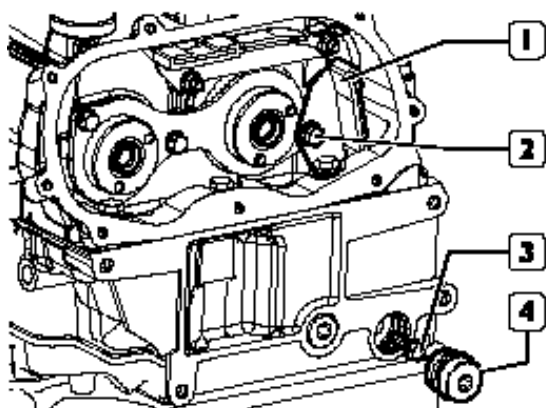


Figura 214

Posicione a corrente (1) na engrenagem (5) e na engrenagem (2).

Monte a engrenagem de maneira que, se introduzindo no prisioneiro de centragem do eixo de comando das válvulas de admissão, os olhais estejam posicionados como na figura.

Nota: A seção da corrente (1) compreendida entre as duas engrenagens deve estar tensionada.

Rosqueie o parafuso de fixação (4) com a arruela (3) sem apertá-lo completamente.

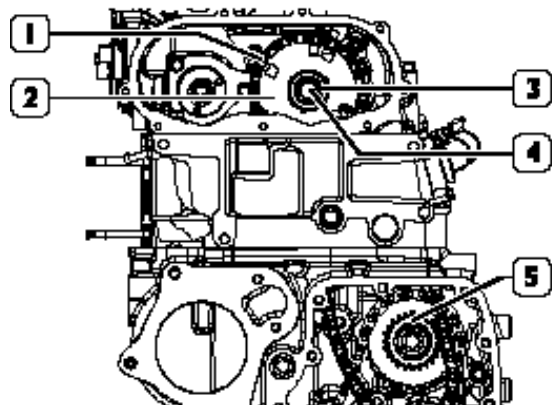


Figura 215

Posicione a corrente (1) na engrenagem (2) e monte esta última no eixo de comando de válvulas das válvulas de escape.

Rosqueie o parafuso de fixação (4) com a arruela (3) sem apertá-lo completamente.

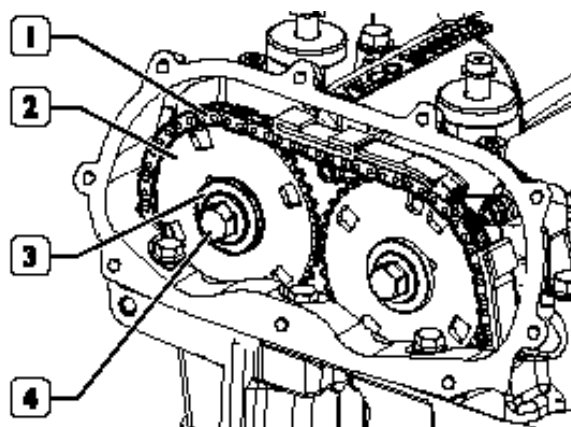


Figura 216

Controle as condições dos patins móveis (1 e 3), se estiverem desgastados, substitua-os.

Posicione os patins móveis (1 e 3) e segure-os na base com o pino (2), apertando-os ao momento especificado.

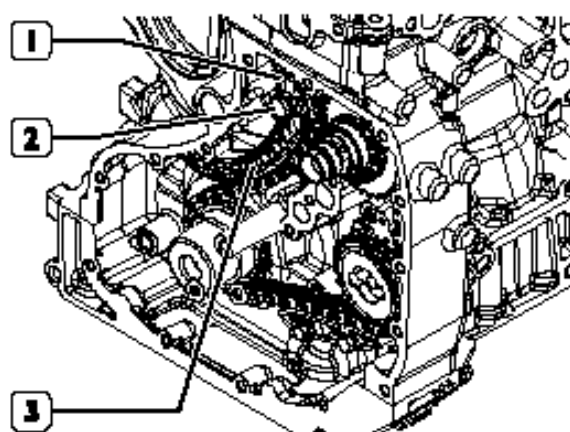


Figura 217

Rosqueie o tensor hidráulico da corrente (1) e aperte-o ao momento especificado.

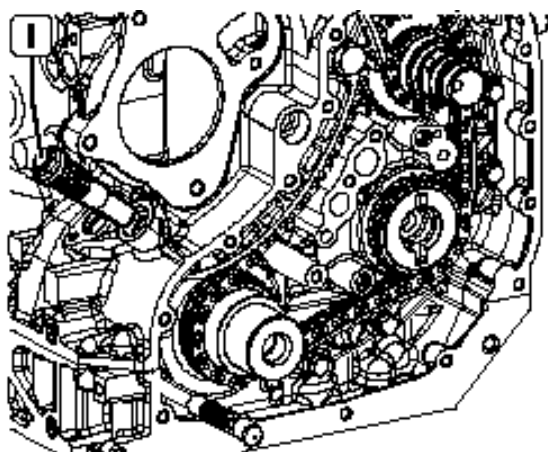


Figura 218

Aperte os parafusos da engrenagem (3) no eixo de comando da bomba de direção hidráulica ao momento especificado.

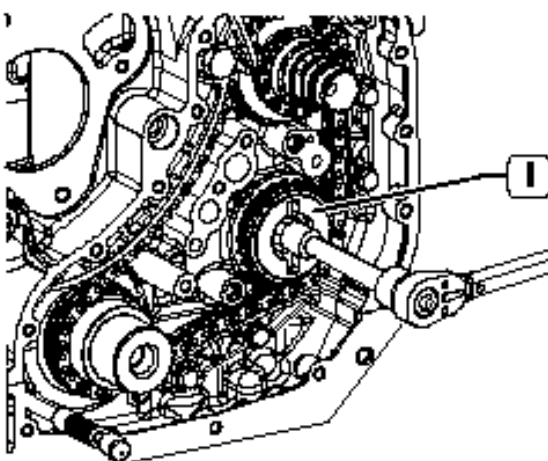


Figura 219

Bloqueie a rotação do eixo (1) de comando da bomba de alta pressão utilizando uma chave adequada.

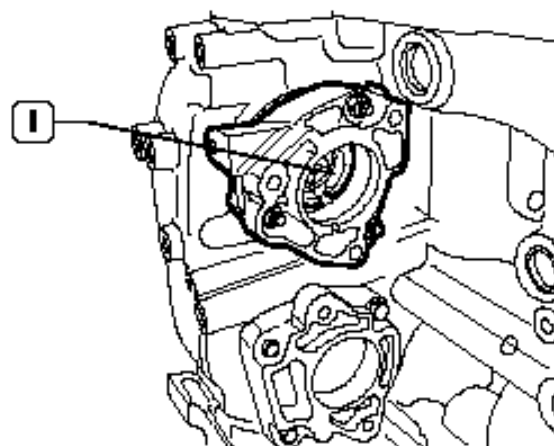


Figura 220

Certifique-se de que a corrente (2) e a seção compreendida entre a engrenagem (1) e a engrenagem (3) esteja sob tensão.

Rosqueie o parafuso de fixação da engrenagem de acionamento (1) no eixo de comando da bomba de alta pressão e aperte-o ao momento especificado.

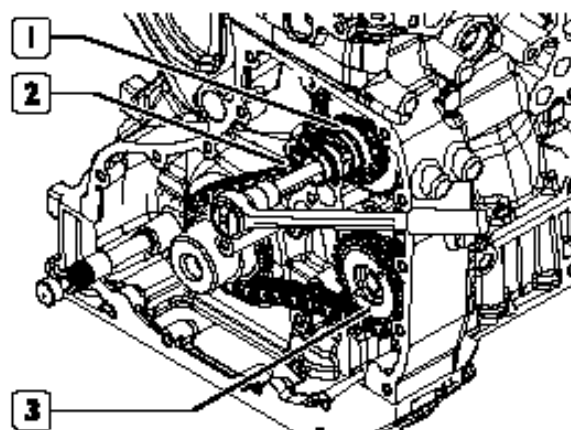


Figura 221

Nota: Não se pode absolutamente reutilizar o tensor da correia (1) desmontado e, no caso de que o pistão (1) inadvertidamente tenha saído do tensor da correia (2) novo, será necessário substituí-lo e não é possível montar o mesmo novamente.

Rosqueie o tensor hidráulico da correia (2) e aperte-o ao momento especificado. Introduza uma chave de fenda adequada na abertura do sobre-cabeçote, e pressione a aleta (3) da sapata móvel (4) até empurrar completamente o pistão (1) do tensor da correia (2).

Solte a sapata móvel (4) certificando-se de que o pistão (1), saindo de seu alojamento, tensione a corrente (5).

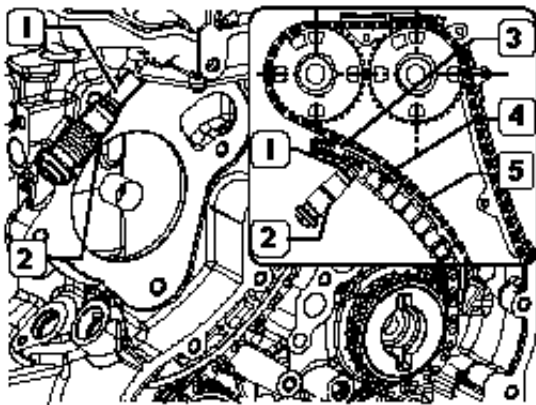


Figura 222

Aperte os parafusos da engrenagem (1) no eixo de comando de válvulas das válvulas de admissão ao momento especificado.

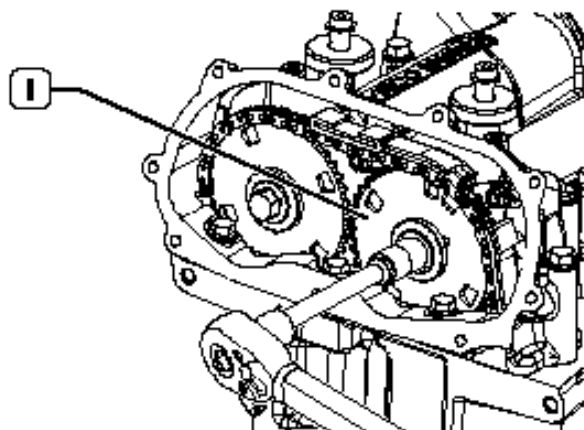


Figura 223

Certifique-se de que a corrente (3) na seção compreendida entre a engrenagem (2) e a engrenagem (4) esteja sob tensão.

Aperte os parafusos de fixação da engrenagem (2) no eixo de comando de válvulas das válvulas de escape ao momento especificado.

Remova as ferramentas 99360614 (1).

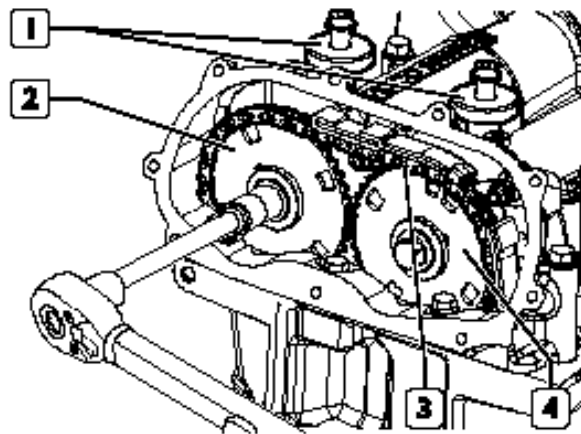


Figura 224

Monte uma junta nova (5) na tampa (2).

Monte a tampa (2), rosqueie os parafusos (1) e aperte-os ao momento especificado.

Monte o sensor de fase (4).

Rosqueie a porca de fixação (3), apertando-a ao momento especificado.

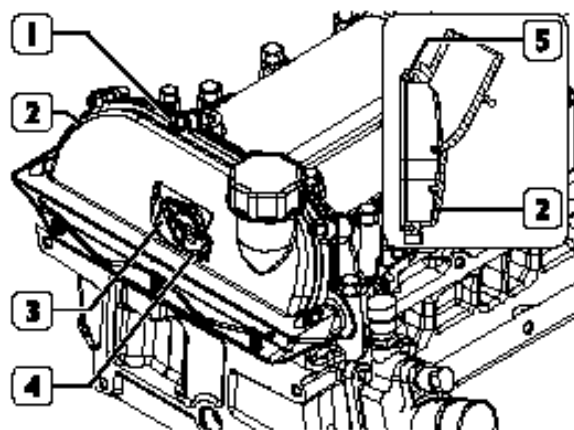


Figura 225

Posicione a junta (5) na engrenagem (6).

Monte o grupo da bomba de óleo / bomba de vácuo (4) utilizando uma junta nova (1).

Rosqueie os parafusos (3) e aperte-os ao momento especificado.

Remova a ferramenta 99360615 (2).

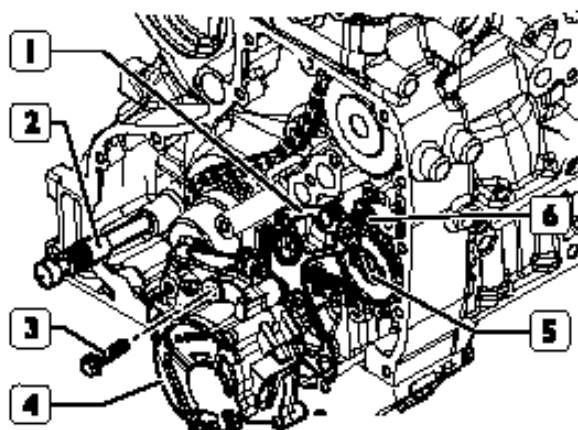


Figura 226

Monte a tampa (2) com uma junta nova. Rosqueie os parafusos (2) sem apertá-los completamente.

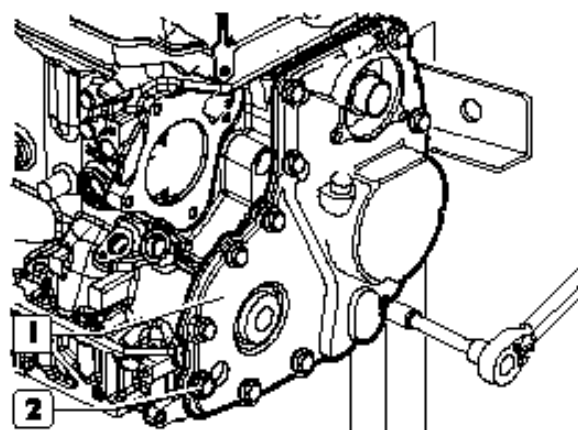


Figura 227

Limpe cuidadosamente a sede do anel de vedação da tampa (1).

Rosqueie na extremidade da árvore de manivelas a peça (2) da ferramenta 99346258.

Lubrifique a extremidade da árvore de manivelas e a parte exterior da peça (2) e monte neste último o novo anel de vedação (3).

Posicione a peça (4) na peça (2), rosqueie a porca (5) até a montagem completa do anel de vedação (3) na tampa (1).

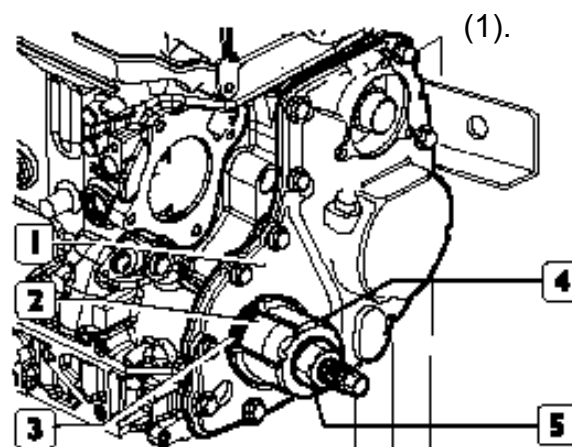


Figura 228

Monte no alojamento do filtro centrífugo a ferramenta 99396039 (3) para centrar a tampa (1) e aperte os parafusos (2) ao momento especificado. Remova as ferramentas 99346258 (1) e 99396039 (3).

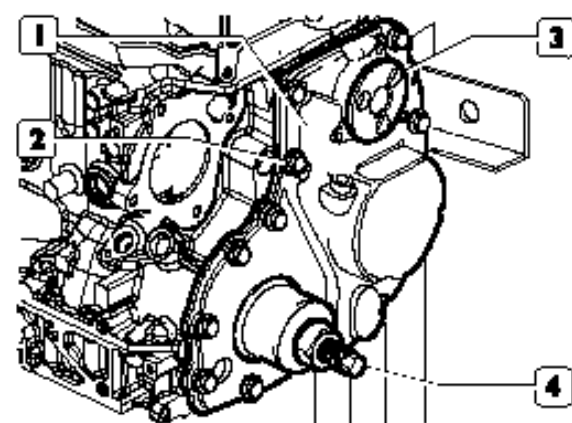


Figura 229

Monte um novo filtro centrífugo (1).

Monte um novo anel elástico (2).

Monte a tampa (3), rosqueie os parafusos (4) e aperte-os ao momento especificado.

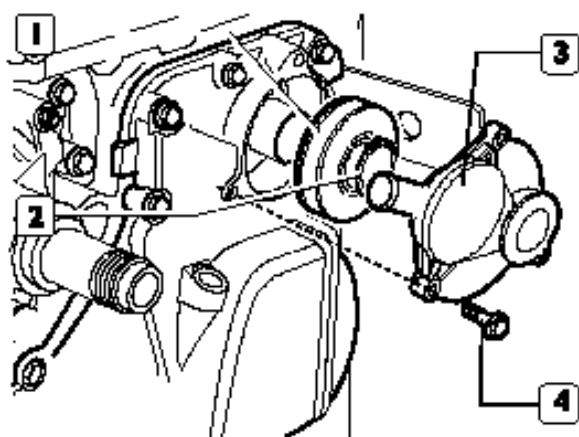


Figura 230

Bloqueie a rotação do volante do motor (2) com a ferramenta 99360306 (1).

Monte a polia do amortecedor (3). Rosqueie o parafuso (4) e aperte-o ao momento especificado.

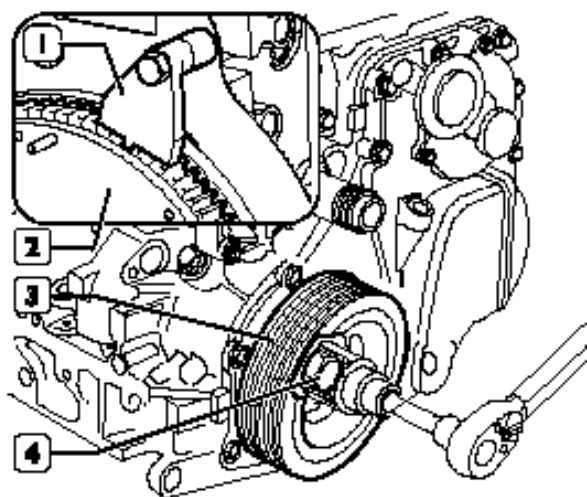


Figura 231

Monte a bomba d'água (2) com uma junta nova.

Rosqueie os parafusos (1) e aperte-os ao momento especificado.

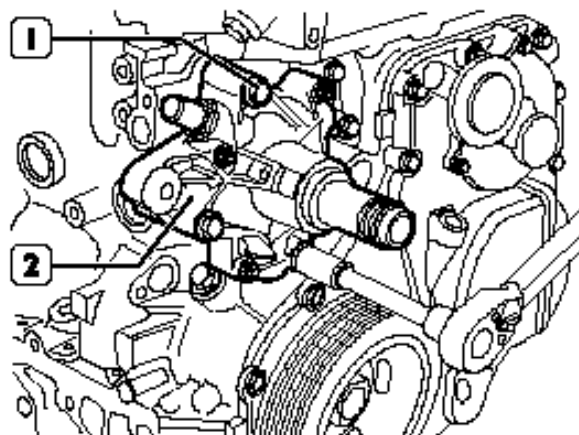


Figura 232

Monte na bomba d'água (6) o eletroímã (3) da polia para o ventilador de arrefecimento.

Rosqueie as porcas (2) e aperte-as ao momento especificado.

Rosqueie o parafuso (1) de fixação da presilha do cabo elétrico e aperte-o ao momento especificado.

Una o cabo elétrico ao eletroímã (3) com a presilha (→).

Monte a polia (4) e o cubo (5).

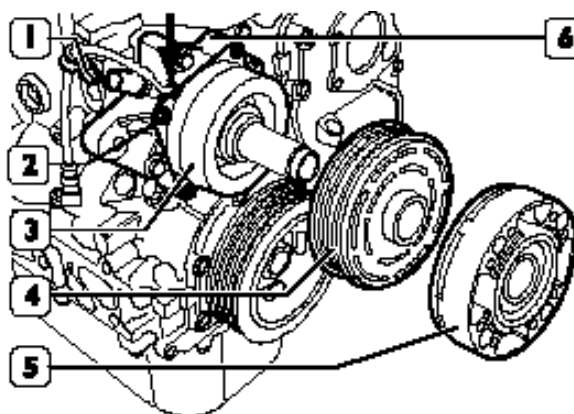


Figura 233

Bloqueie a rotação da polia eletromagnética (1).

Rosqueie a porca (2) e aperte-a ao momento especificado.

Nota: A porca (2) deve ser rosqueada no sentido anti-horário visto que sua rosca é esquerda.

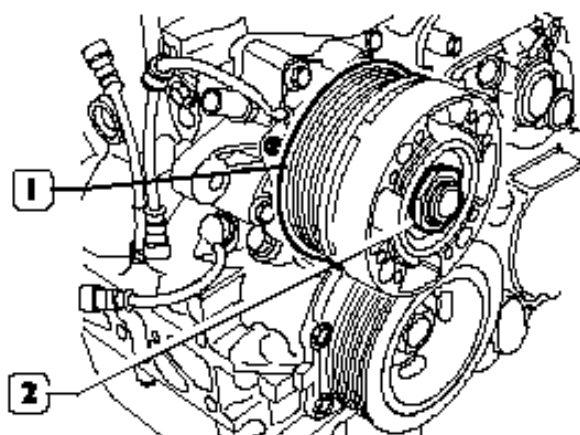


Figura 234

Rosqueie o sensor do nível do óleo (1) e aperte-o ao momento especificado.

Monte o sensor de rotações (2), rosqueie o parafuso de fixação (1) e aperte-o ao momento especificado.

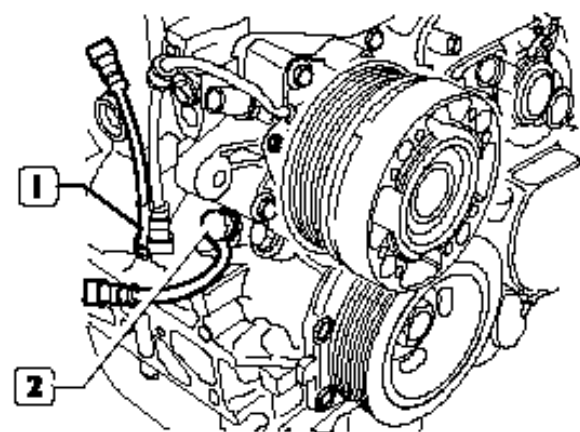


Figura 235

Monte o suporte (2), rosqueie os parafusos (1) e aperte-os ao momento especificado.

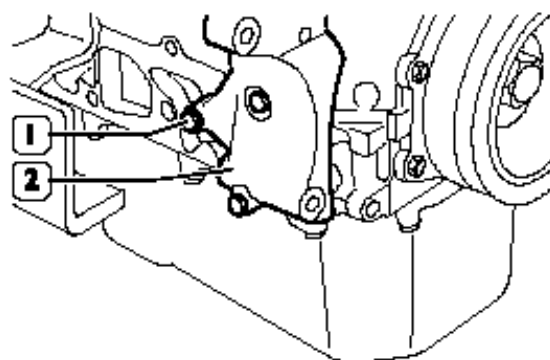


Figura 236

Substituição da roda livre do alternador

A roda livre (2) tem a função de evitar que as oscilações do funcionamento do motor em marcha-lenta repercutam, através da correia de comando, no alternador (1).

Caso seja necessário substituir a roda livre (2) proceda como indicado a seguir.

Remova o bujão de proteção da roda livre (2).

Monte a ferramenta (3 e 4) como mostrada na figura.

Bloqueie a rotação da roda livre (2) com a peça (3) e desrosqueie o eixo (5) do alternador (1) com a peça (4).

Monte a roda livre nova (2) invertendo as operações de desmontagem. A roda livre (2) deve ser travada no eixo (5) aplicando neste último um momento máx. de 85 Nm.

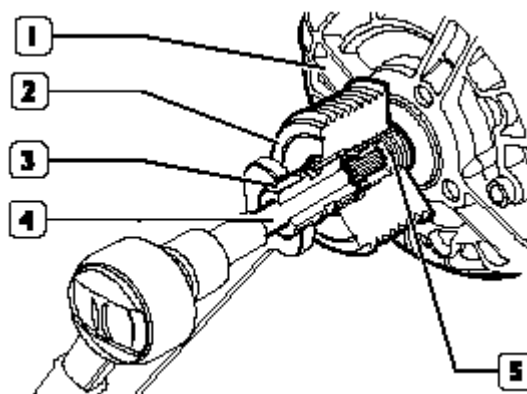


Figura 237

Monte no suporte (1) o alternador (3), fixe-o com o pino (4) e o parafuso (2), apertando-os ao momento especificado.

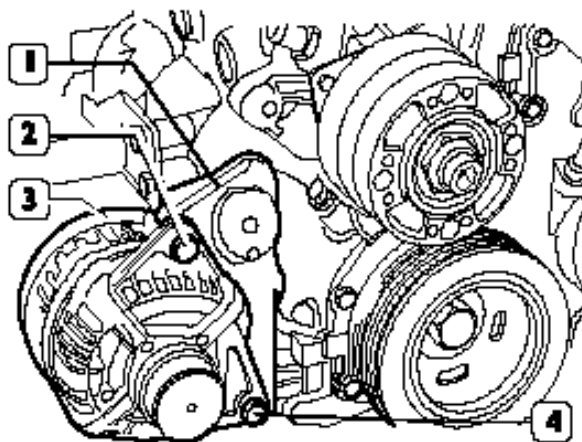


Figura 238

Monte o tensor automático da correia (1), rosqueie o parafuso (2) e aperte-o ao momento especificado.

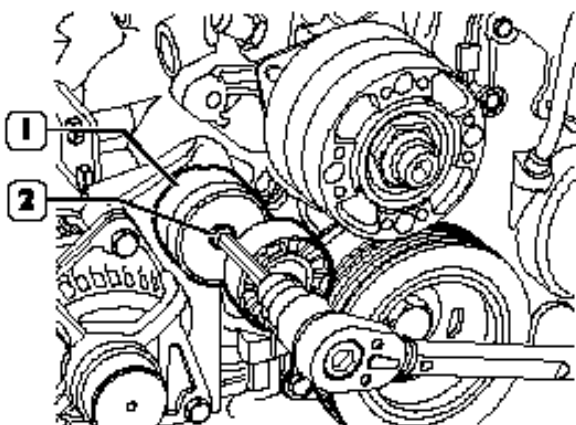


Figura 239

Utilizando a chave apropriada no tensor automático da correia (2), monte a correia (1), prestando atenção de posicionar corretamente as nervuras da mesma nas ranhuras das polias correspondentes.

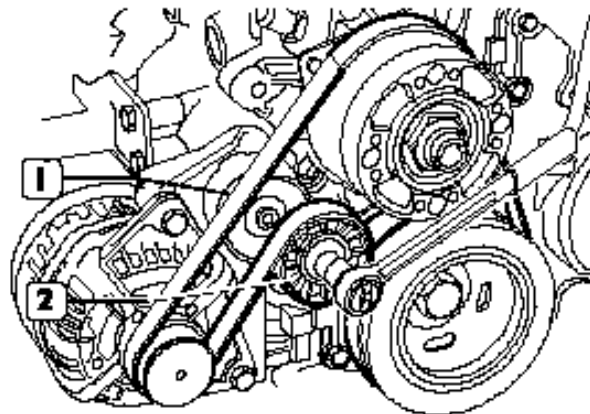


Figura 240

Monte o coletor de escapamento (3) com uma junta nova.

Monte os separadores (1), rosqueie as porcas (2) e aperte-as ao momento especificado.

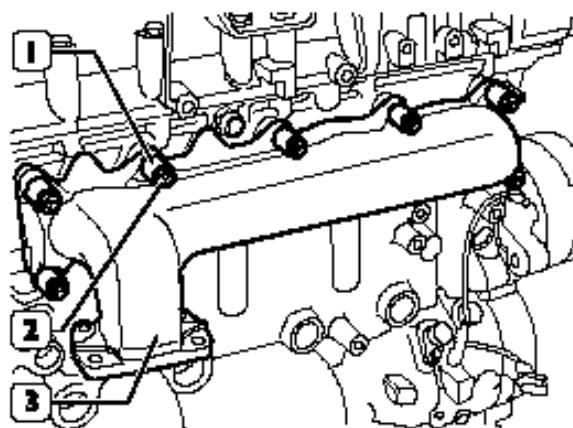


Figura 241

Monte o turbocompressor (3) com a junta correspondente no coletor de escapeamento (1). Rosqueie as porcas (2) e aperte-as ao momento especificado.

Conecte a tubulação de óleo (5) no turbocompressor (3) e no cabeçote dos cilindros, apertando as conexões (4 e 6) ao momento especificado.

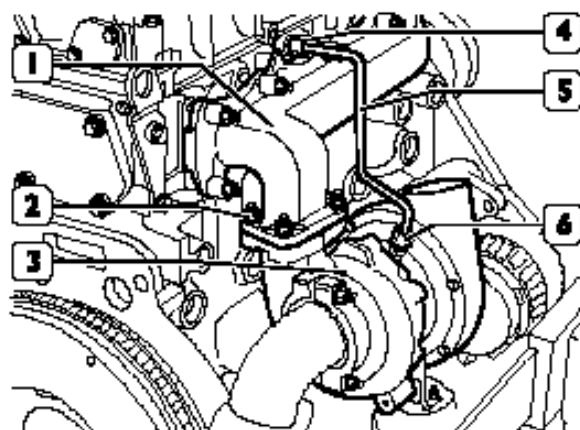


Figura 242

Monte um novo anel de vedação (2) no coletor de ar (1).

Lubrifique levemente o anel de vedação (2), monte o coletor de ar (1) no turbocompressor (3), posicione a abraçadeira (7) nos mesmos, rosqueie os parafusos de fixação (6 e 8) e aperte-os ao momento especificado.

Rosqueie os parafusos (4) de fixação da abraçadeira (5) no cabeçote dos cilindros e aperte-os ao momento especificado.

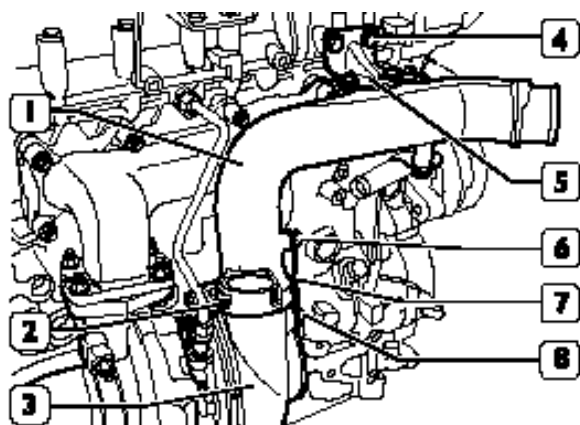


Figura 243

Remova os parafusos de fixação (1) e desmonte a ferramenta 99360187 (2).

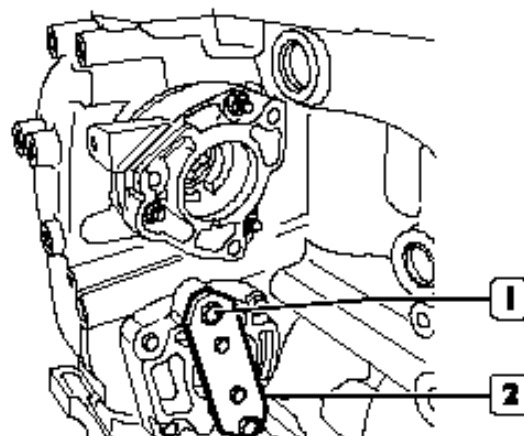


Figura 244

Posicione a junta (2) no eixo (3).

Lubrifique levemente o anel de vedação (1) e monte-o na bomba do servo de direção (5).

Monte a bomba do servo da direção no suporte (4).

Rosqueie os parafusos de fixação (6) e aperte-os ao momento especificado.

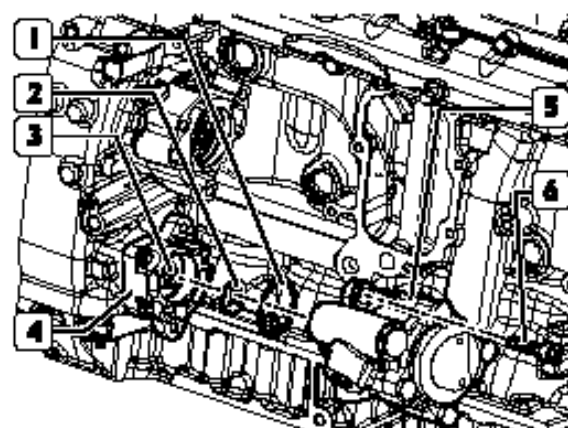


Figura 245

Lubrifique um novo anel de vedação (3) e monte-o na bomba de alta pressão (4).

Posicione a junta (2) no eixo da bomba de alta pressão (4).

Monte a bomba de alta pressão (4) no suporte (1), rosqueie os parafusos (5) e aperte-os ao momento especificado.

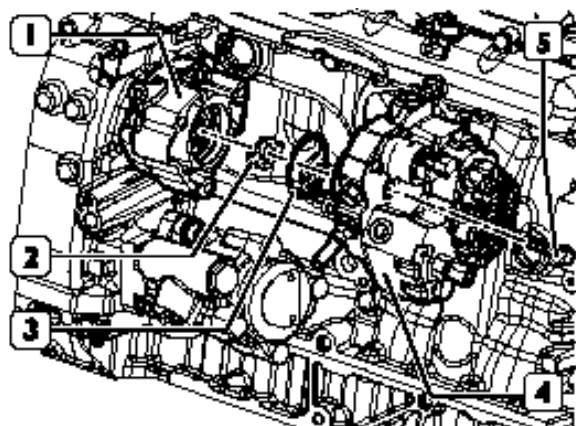


Figura 246

Conecte as tubulações (5) de baixa pressão com novas juntas na bomba de alta pressão (2), apertando as conexões (1 e 3) ao momento especificado.

Rosqueie o parafuso (6) de fixação da tubulação (5) na abraçadeira (4) apertando-a ao momento especificado.

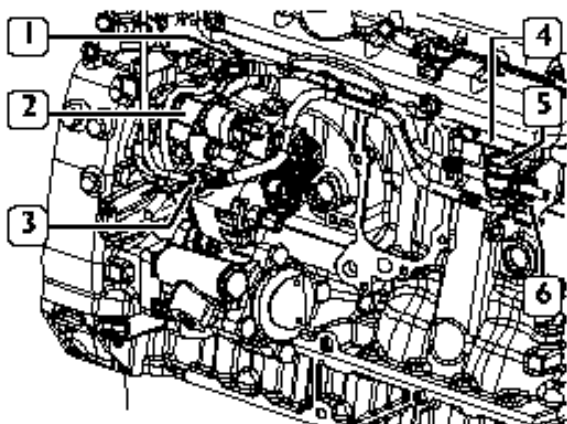


Figura 247

Monte o trocador de calor (4) com uma junta nova e a tubulação (2) no bloco.

Rosqueie os parafusos (1 e 3) e aperte-os ao momento especificado.

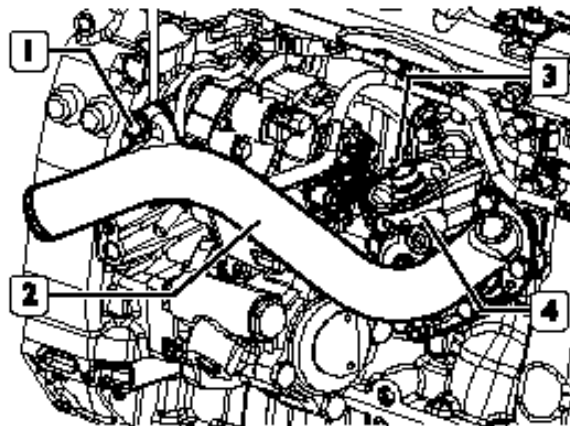


Figura 248

Monte as velas de preaquecimento (1) e, utilizando a chave SP. 2275 (2) e o torquímetro 99389819 (3), aperte-as ao momento de 8-10 Nm.

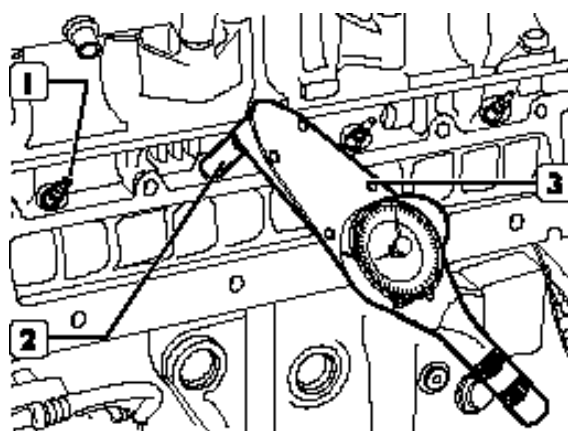


Figura 249

Monte o coletor de admissão (1) com uma junta nova.

Rosqueie os parafusos (2) e aperte-os ao momento especificado. Monte o sensor (3) de temperatura e pressão do ar.

Rosqueie o parafuso (4) e aperte-o ao momento especificado.

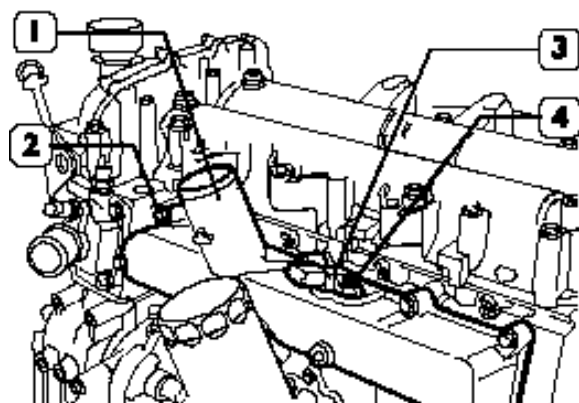


Figura 250

Instale uma junta nova (3) no eletro-injetor (1) e monte o mesmo no sobre-cabeçote (2).

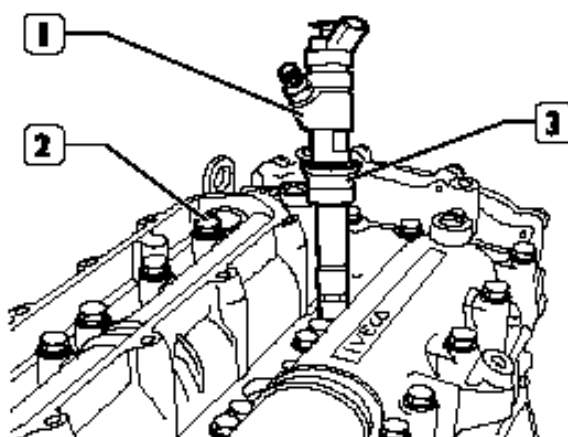


Figura 251

Monte os suportes (3) de retenção dos eletro-injetores (1) e rosqueie os parafusos (2) sem apertá-los.

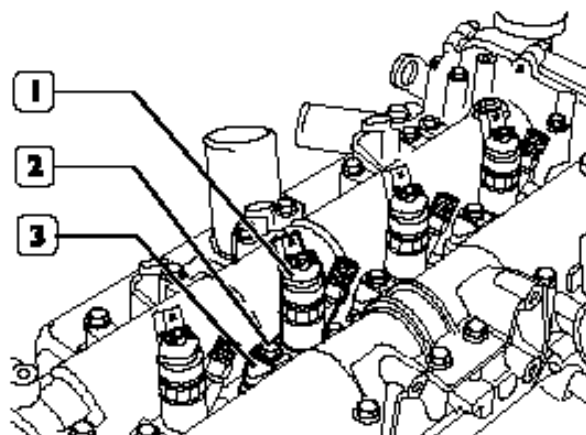


Figura 252

Monte o acumulador hidráulico (1) e aperte os parafusos de fixação (2) ao momento especificado.

Monte no acumulador hidráulico (1): o sensor de pressão (3) apertando-o ao momento especificado.

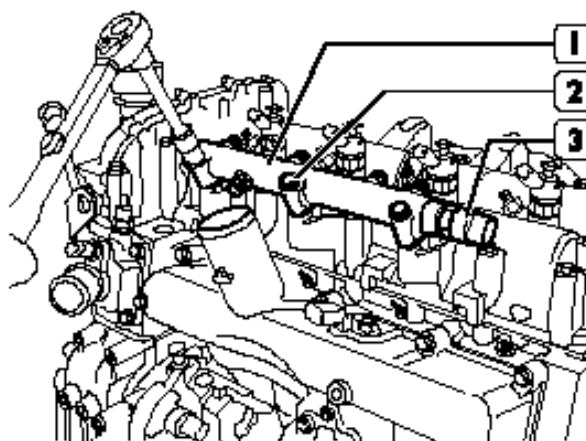


Figura 253

Conecte as tubulações de combustível (2) nos eletro-injetores (3) e no acumulador hidráulico (1).

Aperte os parafusos (4) de fixação dos suportes de retenção (5) dos eletro-injetores ao momento especificado.

Nota: Cada vez que é efetuada uma desmontagem as tubulações de combustível devem ser substituídas por outras novas.

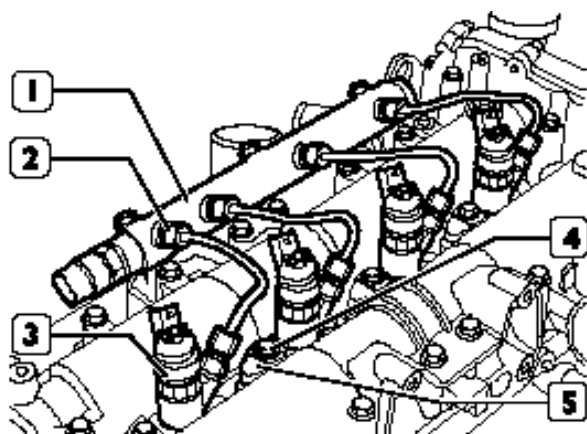


Figura 254

Utilize a chave (2) da série 99317915 e o torquímetro 99389829 (1) para apertar as conexões (3) e (4) da tubulação de combustível ao momento especificado.

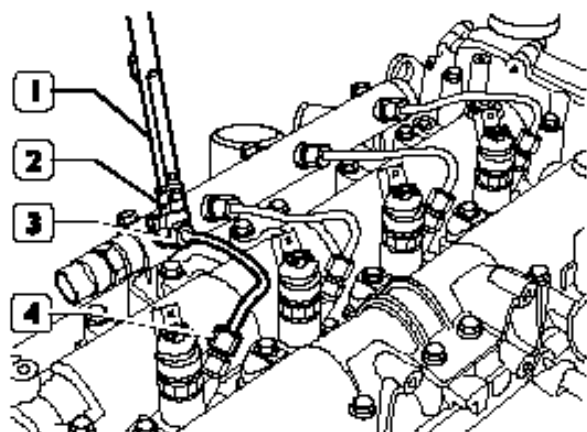


Figura 255

Conecte a tubulação de combustível (3) no acumulador hidráulico (1) e na bomba de alta pressão (8).

Aperte utilizando a chave (7) da série 99317915 e o torquímetro 99389829 (6) as conexões (2 e 5).

Nota: Cada vez que for efetuada uma desmontagem as tubulações de combustível (3) deverão ser substituídas.

Com o prisioneiro (4) apertado ao momento especificado, fixe a tubulação (3) na abraçadeira de suporte.

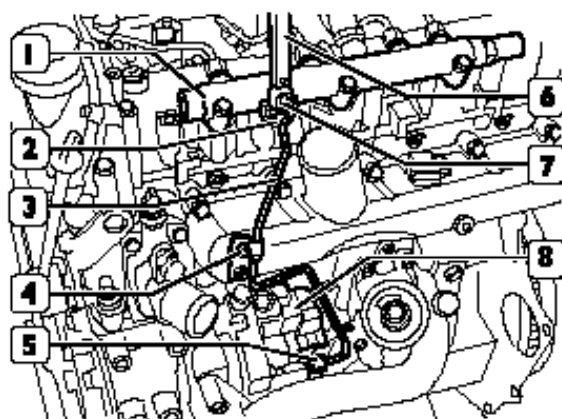


Figura 256

Lubrifique com óleo de motor o anel de vedação do filtro (2) e rosqueie-o no trocador de calor (3). Com a ferramenta 99360076 (1) aperte o filtro de óleo ao momento especificado.

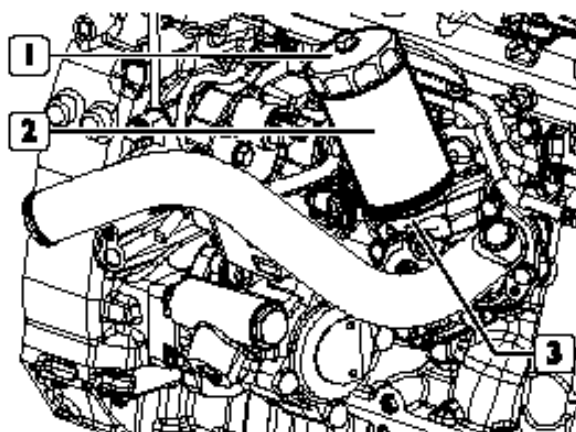


Figura 257

Se existir, monte o suporte (3), rosqueie os parafusos (4) e aperte-os ao momento especificado.

Monte o tensor fixo da correia (2), rosqueie o parafuso (1) e aperte-o ao momento especificado.

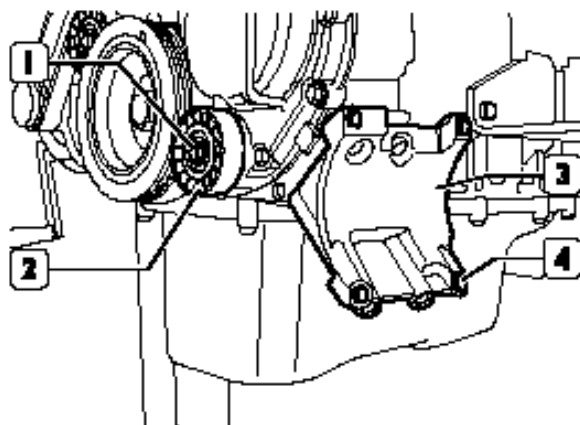


Figura 258

Monte (se existir) o compressor para o condicionador de ar e aperte os parafusos de fixação ao momento especificado.

Monte na polia (4) a correia (3) provida do calçador (2) e monte-o na polia (1).

Gire a árvore de manivelas no sentido horário (→) até que a correia fique montada corretamente na polia.

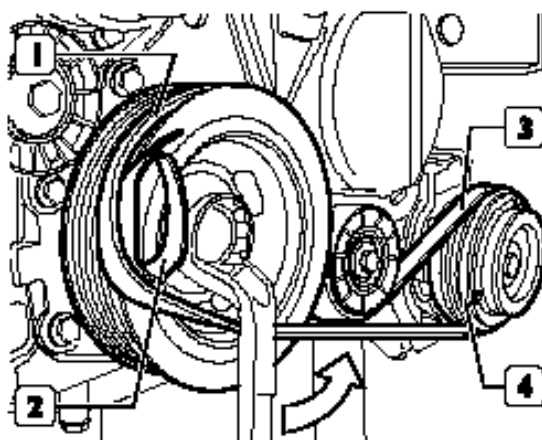


Figura 259

Conecte na tampa (6) a tubulação (2) fixando-a com a abraçadeira (3).

Rosqueie o parafuso (1) e aperte-o ao momento especificado.

Monte a tubulação (5) para a vareta de controle do nível do óleo e fixe a abraçadeira de suporte no cabeçote dos cilindros, apertando o parafuso (4) ao momento especificado.

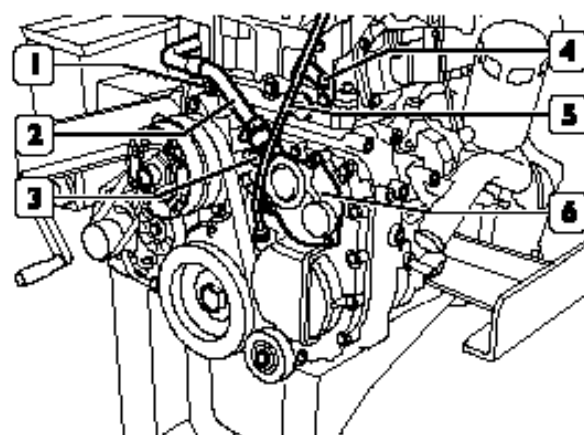


Figura 260

Se existir, monte o ventilador de arrefecimento (1) na polia eletromagnética (2). Monte o balancim nos ganchos de levantamento do motor, engate-o na talha e separe o motor do cavalete giratório (4). Desmonte as abraçadeiras 99361041 (3).

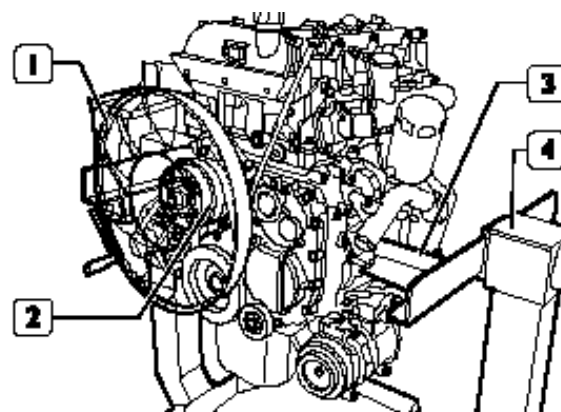


Figura 261

Complete a montagem do motor.

Monte os suportes esquerdo e direito do motor (3) e aperte os parafusos de fixação ao momento especificado.

Conecte a tubulação de óleo (2) no turbo-compressor (1) e na base e aperte os parafusos de fixação e a conexão da tubulação de óleo (2) ao momento especificado.

Caso existirem, monte os seguintes componentes:

- Chicote do motor, efetuando para tal as conexões elétricas do mesmo com: sensor temperatura do termostato, sensor de sincronização, sensor de rotações do motor, regulador de pressão, sensor de pressão no rail e sensor de pressão / temperatura do ar no coletor de admissão;
- Proteção do acumulador hidráulico;
- Tampa isoladora de ruídos superior;
- Reabasteça o motor com óleo lubrificante na quantidade e da qualidade especificadas.

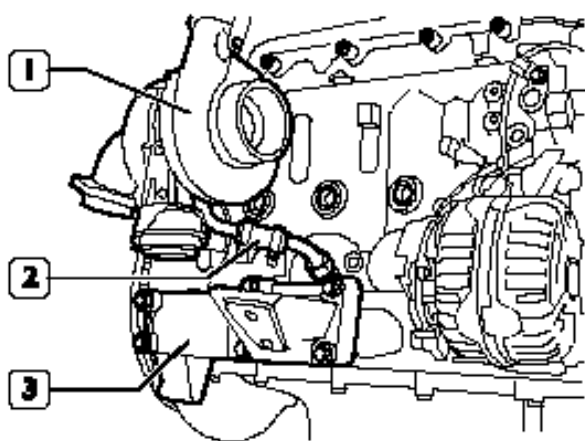


Figura 262

Sensor de rotações da distribuição

Sensor de rotações do motor

A distância dos sensores é de:

- 1mm, entre a engrenagem (4) do eixo de comando de válvulas e o sensor de fase (3).
- 1 mm entre a roda fônica (2) e o sensor de rotações (1).

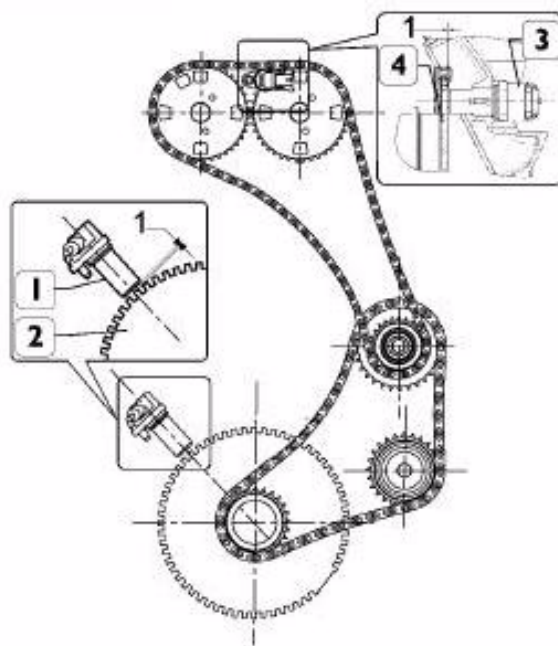


Figura 263

Lubrificação

Generalidades

A lubrificação do motor é do tipo de circulação forçada e é efetuada pelos seguintes componentes:

- Uma bomba de óleo de engrenagens com bomba de vácuo incorporada (GPOD);
- Uma válvula de regulação de pressão incorporada na bomba de óleo;
- Um trocador de calor com cinco elementos;
- Um filtro de óleo de dupla filtragem com válvula de segurança incorporada.

Funcionamento (veja a figura 264)

O óleo do motor é aspirado do cárter por ação da bomba de óleo através do pescador e enviado sob pressão ao trocador de calor onde é arrefecido.

O óleo prossegue através do filtro de óleo e é enviado para lubrificar os órgãos respectivos através de canalizações ou tubulações. Uma vez terminado o ciclo de lubrificação, o óleo retorna ao cárter por gravidade. Em caso de obstrução do filtro de óleo, o mesmo poderá ser excluído por ação da válvula de segurança instalada no mesmo.

Além disso, o óleo de lubrificação alimenta os tensores hidráulicos da corrente de comando dos eixos dos órgãos auxiliares, de comando de válvulas e os tuchos hidráulicos.

Lubrificação

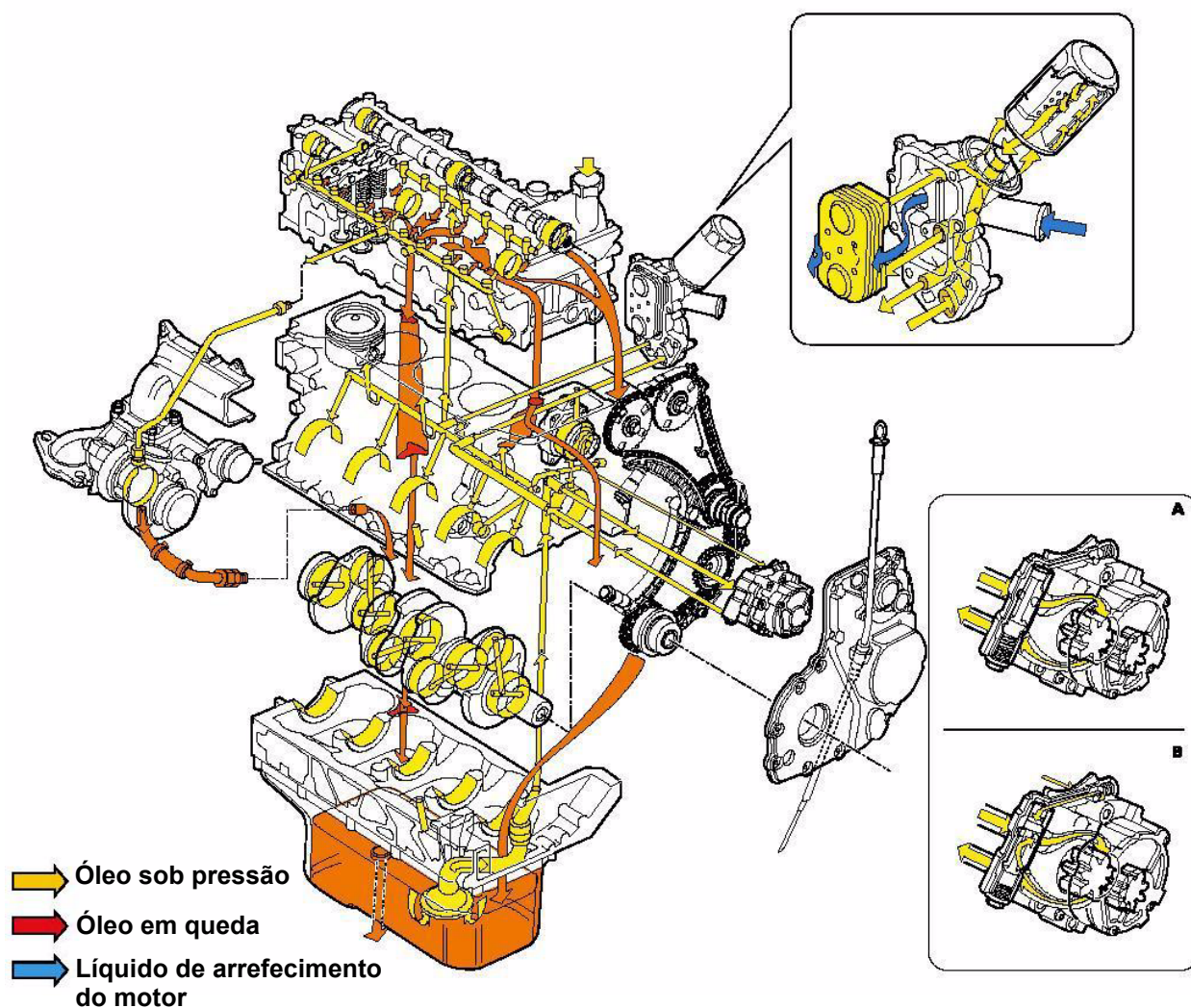


Figura 264

A. Válvula de regulação de pressão fechada
B. Válvula de regulação de pressão aberta

Grupo da bomba de óleo / bomba de vácuo (GPOD)

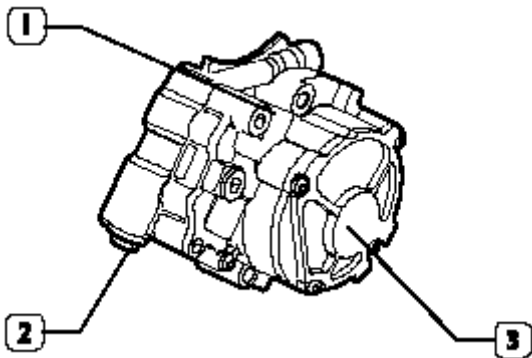


Figura 265

- 1. Bomba de óleo
- 2. Válvula de regulação da pressão do óleo
- 3. Bomba de vácuo

Nota: No caso de funcionamento defeituoso do grupo, não imputável à válvula de regulação da pressão do óleo, substitua o grupo completo.

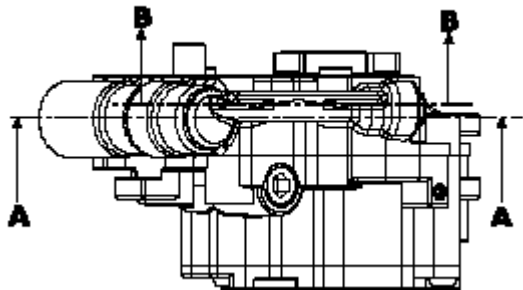


Figura 266

Seções no grupo da bomba de óleo / bomba de vácuo

- 1. Duto de chegada do óleo vindo da base
- 2. Duto de aspiração do óleo
- 3. Válvula de regulação da pressão do óleo
- 4. Duto de envio do óleo
- 5. Duto de aspiração do ar da bomba de vácuo
- 6. Duto de aspiração do óleo da válvula de vácuo

Bomba de óleo

Dados característicos

relação de transmissão	1	
cilindrada	23,52	cm³
diâmetro do pistão da bomba	49,2	mm
número de dentes	7	
altura	16	
rotação mínima da bomba do óleo	780	rpm
rotação máxima da bomba do óleo	3500	rpm
sobre rotação da bomba do óleo	4200	rpm
sobre rotação forçada da bomba do óleo	4900	rpm
rotação	3500	rpm
torque	-	Nm
consumo de potência (calc.)	-	W

Temperatura do óleo: 100 °C - recirculação fechada - pressão máx. na saída 5 bares	
rotação do motor rpm (rotação da bomba do óleo - rpm 780 (862)	vazão (1/min)
3500 (4485)	-



Figura 267
Seção B-B

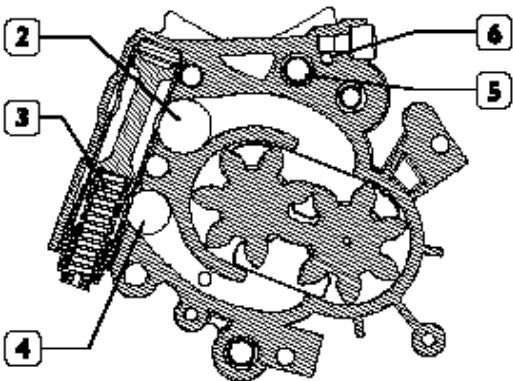


Figura 268
Seção A-A

Bomba de vácuo

Também a bomba de vácuo (3, figura 265) do tipo de palhetas radiais se encontra incorporado no GPOD (1, figura 266) e é acionado diretamente pela bomba do óleo.

relação de transmissão	1	
cilindrada	150	cm ³
vazão	4,5	litros
diâmetro da câmara	65	mm
diâmetro do rotor	45,5	mm
excentricidade	7,5	mm
número de palhetas	3	mm
altura	34	mm
rotação mínima da bomba de vácuo	780	rpm
rotação máxima da bomba de vácuo	3500	rpm
sobre rotação da bomba de vácuo	4200	rpm
sobre rotação forçada da bomba de vácuo	4900	rpm
vazão teórica no mínimo (ar)	85,5	l/min
vazão real no mínimo (ar) – na pressão atmosférica	-	l/min
vazão teórica na rotação máx. (ar)	-	l/min
vazão real na rotação máx. (ar) – na pressão atmosférica	-	l/min
consumo de potência medido (rotação máxima)	3500	rpm
torque	-	Nm
consumo de potência (calc.)	-	W

Temperatura do óleo: 100 °C – rotação do motor 780 rpm (rotação da bomba 994 rpm)			
reservatório (litros)	vácuo (bar)	0,5	0,8
4,5	tempo (s)	4,5	12,5
9		9,5	26,0

Válvula de regulação da pressão do óleo

Descrição da válvula de regulação da pressão do óleo fechada

Se no duto C, a pressão do óleo for inferior a 4,4 bar, a válvula (1) fecha os orifícios D - E.

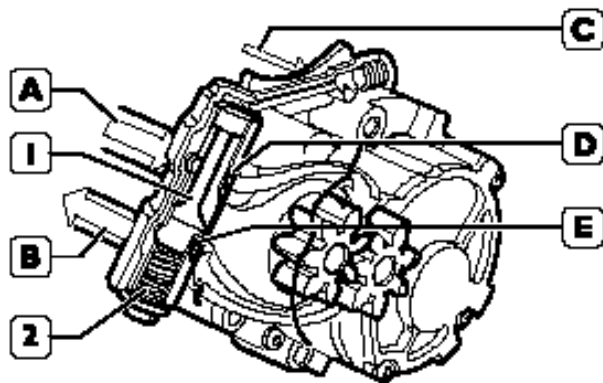


Figura 269

- 1. Válvula
- 2. Mola
- A. Duto de aspiração do óleo do cárter
- B. Duto de envio do óleo para a base
- C. Duto de retorno do óleo para a base
- D - E. Orifício de descarga do óleo

Pressão de início de abertura: 4,4 bar

Válvula de regulação da pressão do óleo aberta

Se no duto C a pressão do óleo é igual o superior a 4,4 bar, a válvula (1) por efeito da pressão, supera a reação da mola (2) e ao descer, comunica o duto de envio A com o duto de aspiração B através dos orifícios de descarga D-E, com a consequente queda de pressão.

Quando a pressão desce abaixo do valor de 4,4 bar, a mola (2) leva novamente a válvula (1) para a posição inicial de válvula fechada.

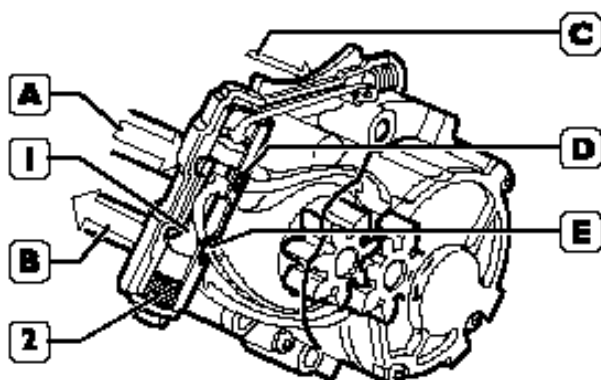


Figura 270

Desmontagem

Com a chave apropriada remova a válvula de regulação de pressão do óleo completa (1) da bomba de óleo.

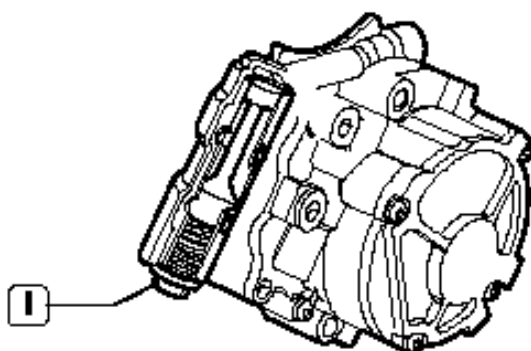


Figura 271

Utilizando alicate apropriado remova o anel elástico (1), deslize a válvula (4) e a mola (3) do corpo da válvula (2)

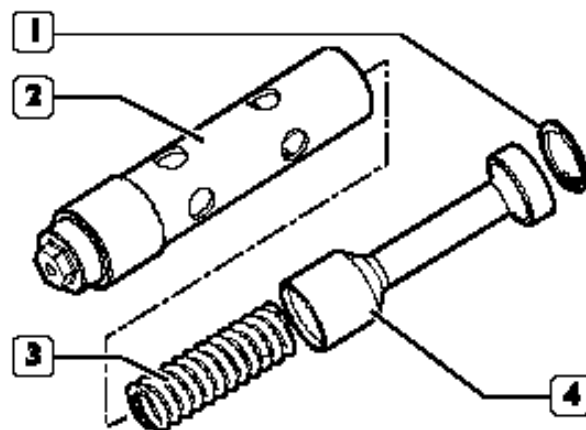


Figura 272

Componentes da válvula de regulação da pressão do óleo

1. Anel elástico
2. Válvula
3. Mola
4. Corpo da válvula.

Montagem

Para a montagem inverta as operações descritas para a desmontagem.

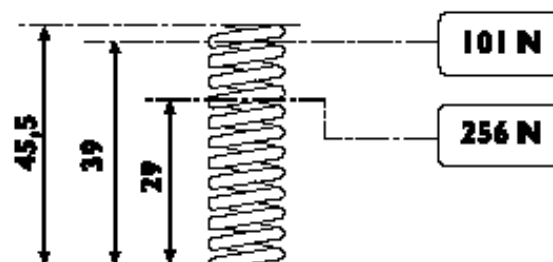


Figura 273

Dados principais da mola para a válvula de regulação da pressão do óleo

Filtro de óleo

Filtro de óleo de filtragem simples com válvula de desvio incorporada - pressão diferencial de abertura $2,5 \pm 0,2$ bar.

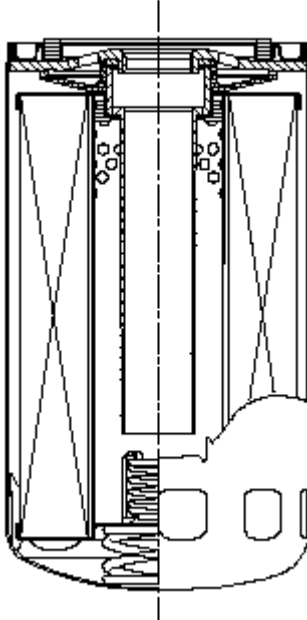


Figura 274

Trocador de calor

Desmontagem

Remova os parafusos (5) e separe o trocador de calor (1) da carcaça (3) com a junta (8).

Remova os parafusos (7) e separe o suporte (6) do filtro de óleo da carcaça (3).

Montagem

Para a montagem inverta as operações realizadas na desmontagem respeitando as seguintes advertências.

Limpe cuidadosamente o trocador de calor (1).

Substitua sempre as juntas (2, 9 e 8). Se houverem sido desmontadas, aplique na rosca da conexão (4) Loctite 577, rosqueie-a no suporte (6) apertando-a ao momento especificado. Aperte os parafusos ao momento especificado.

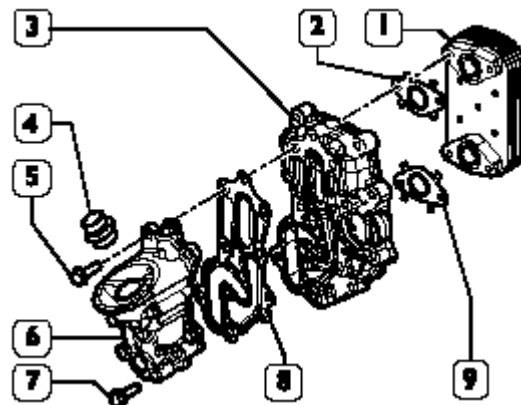


Figura 275

Peças que compõem o trocador de calor

1. Trocador de calor com cinco elementos
2. Junta
3. Carcaça
4. Conexão
5. Parafuso
6. Suporte do filtro de óleo
7. Parafuso
8. Junta da carcaça do trocador de calor
9. Junta

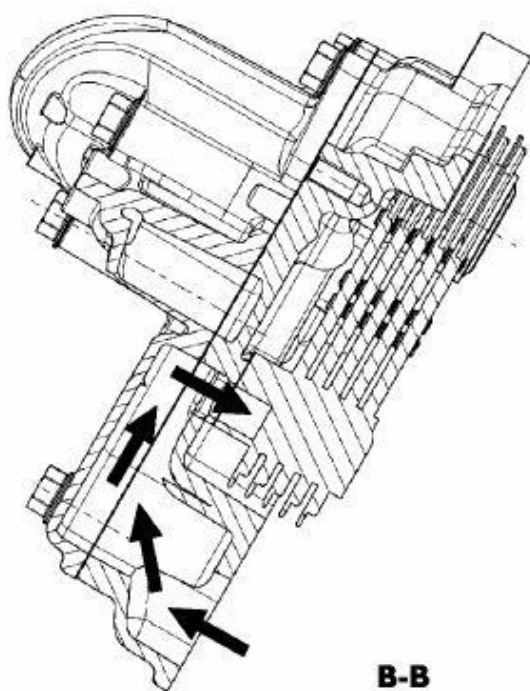


Figura 276

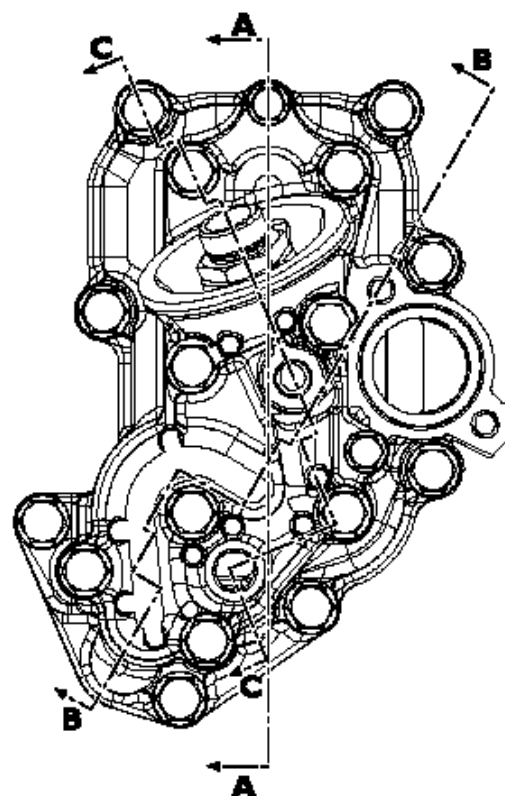


Figura 277

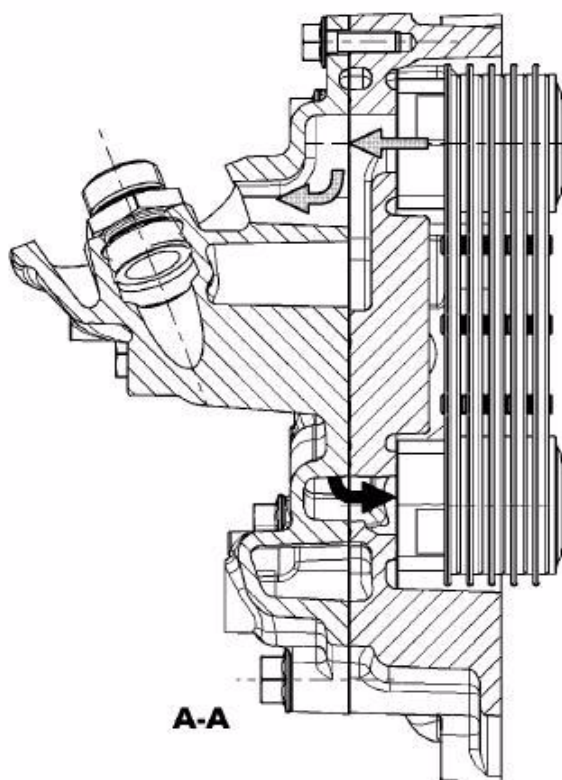


Figura 278

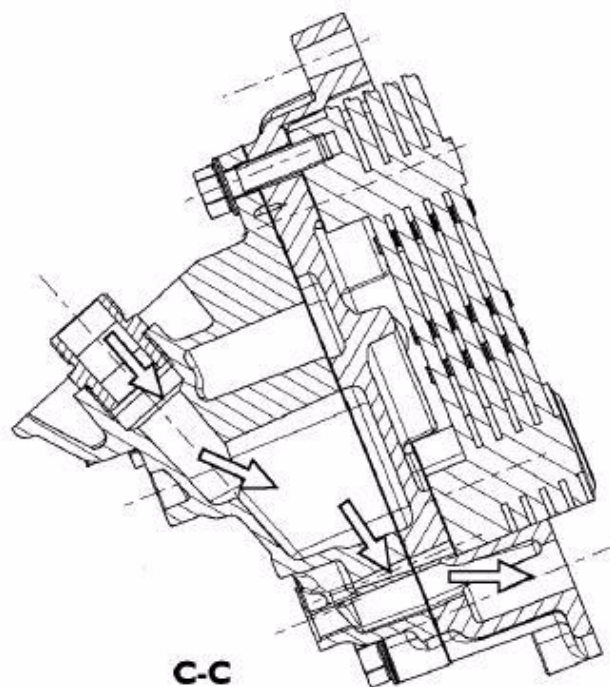
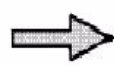
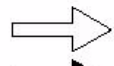


Figura 279

Seções no trocador de calor

-  Fluxo de óleo do trocador para o filtro de óleo
-  Fluxo de óleo do trocador para a base
-  Fluxo de óleo da base para o trocador

Recirculação dos vapores do óleo (Blow-by)

Parte dos gases produzidos pela combustão durante o funcionamento do motor, escapa através das aberturas dos anéis elásticos dos pistões, para o cárter, misturando-se com os vapores de óleo presentes no mesmo (Blow-by).

Esta mistura, transportada do compartimento das correntes para cima, é parcialmente separada do óleo por um mecanismo situado na parte superior da tampa de distribuição e introduzida no circuito de aspiração do ar. O mecanismo é constituído essencialmente por um filtro centrífugo (3) montado no eixo (1), pelo comando da bomba de alta pressão / eixos de comando de válvulas e por uma tampa (2) na qual se alojam as válvulas (4 e 5) normalmente fechadas.

A válvula de membrana (4) regulando a descarga da mistura parcialmente depurada, mantém a pressão no interior do compartimento da corrente com um valor de $\sim 10 \div 15$ bar.

A válvula de membrana (5) descarrega no compartimento uma parte do óleo ainda presente na mistura de saída do filtro (3) e que se condensa na câmara (6).

Funcionamento

Quando a mistura atravessa o filtro centrífugo (3) devido à centrifugação é parcialmente depurada pelas partículas de óleo, que se condensarão nas paredes da tampa para voltar ao circuito da lubrificação.

A mistura depurada, se introduz através dos orifícios do eixo (1) e o atinge a válvula de membrana (4), no coletor de ar localizado antes do turbocompressor.

A abertura / fechamento da válvula (4) depende da prevalência da relação entre a pressão que atua sobre a membrana (4) e o vácuo existente debaixo da mesma.

A parte de óleo eventualmente presente na mistura de saída do filtro centrífugo (3) e que se condensa na câmara (6), é descarregada no compartimento das correntes através da válvula de membrana (5), quando a pressão que a mantém fechada cessa após a redução da rotação do motor.

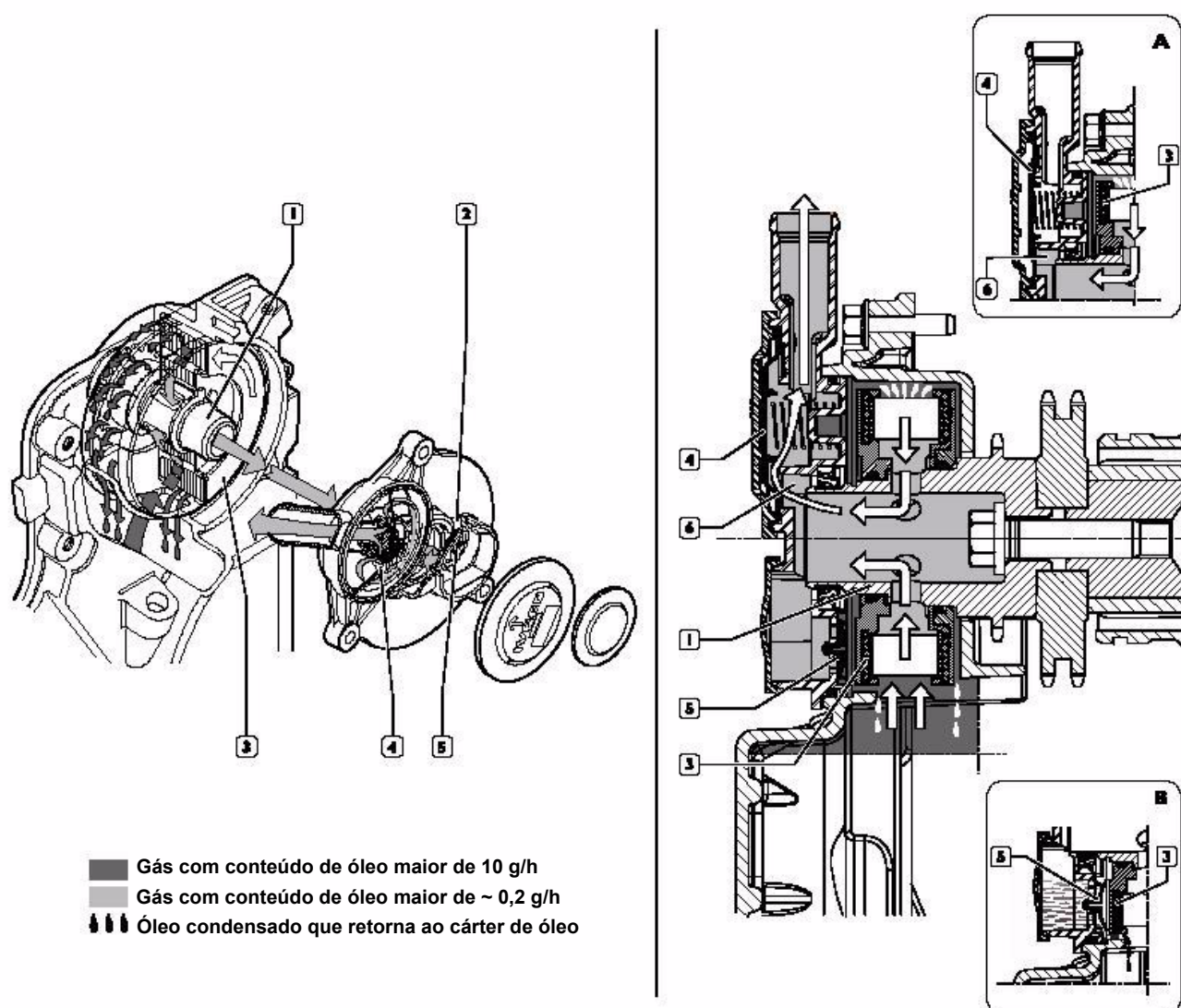


Figura 280

Arrefecimento

Descrição

O sistema de arrefecimento do motor é do tipo de circulação forçada de circuito fechado e está constituído pelos seguintes componentes:

- Um tanque de expansão cujo tampão dispõe de duas válvulas: uma de descarga e outra de admissão, que regulam a pressão no sistema;
- Um sensor do nível do líquido de arrefecimento situado na base do tanque de expansão;
- Um sensor de pressão (3) sinaliza à central eletrônica EDC quando a pressão no interior do tanque de expansão supera o valor de 0,4 bar, neste caso, a central eletrônica reduz a potência do motor modificando a carga da injeção (De-rating);
- Um módulo de arrefecimento do motor para dissipar o calor retirado do motor pelo líquido de arrefecimento do motor com o trocador de calor para intercooler;
- Um trocador de calor para arrefecer o óleo de lubrificação;
- Uma bomba d'água do tipo centrífuga instalada no bloco motor;
- Um eletro-ventilador constituído por uma polia eletromagnética sobre cujo eixo gira neutro um cubo provido de uma placa metálica móvel axialmente e na qual se encontra montado o ventilador;
- Um termostato de três vias que regula a circulação do líquido de arrefecimento do motor.

Funcionamento

A bomba d'água, acionada através de uma correia poli-V pela árvore de manivelas, envia o líquido de arrefecimento do motor para o bloco e com maior carga hidrostática para o cabeçote dos cilindros.

Uma vez que a temperatura do líquido alcança e supera a temperatura de funcionamento provoca a abertura do termostato, com o qual o líquido é canalizado para o radiador e arrefecido pelo ventilador.

A pressão no interior do sistema, devida à variação da temperatura, é regulada pelas válvulas de descarga (2) e de admissão (1) instaladas no tampão de alimentação do tanque de expansão (detalhe A).

A válvula de descarga (2) desempenha uma dupla função:

- Manter o sistema sob ligeira pressão a fim de elevar o ponto de ebulição do líquido de arrefecimento do motor;
- Descarregar na atmosfera o excesso de pressão que se gera em caso de elevada temperatura do líquido de arrefecimento do motor.

A válvula de admissão (1) se encarrega de permitir a passagem do líquido de arrefecimento desde o tanque de expansão ao radiador quando no interior do sistema se cria um vácuo devido à redução de volume do líquido de arrefecimento, como consequência da redução da temperatura do mesmo.

Abertura da válvula de descarga $1 \pm 0,1$ kg/cm².

Abertura da válvula de admissão $0,005 + 0,02$ kg/cm².

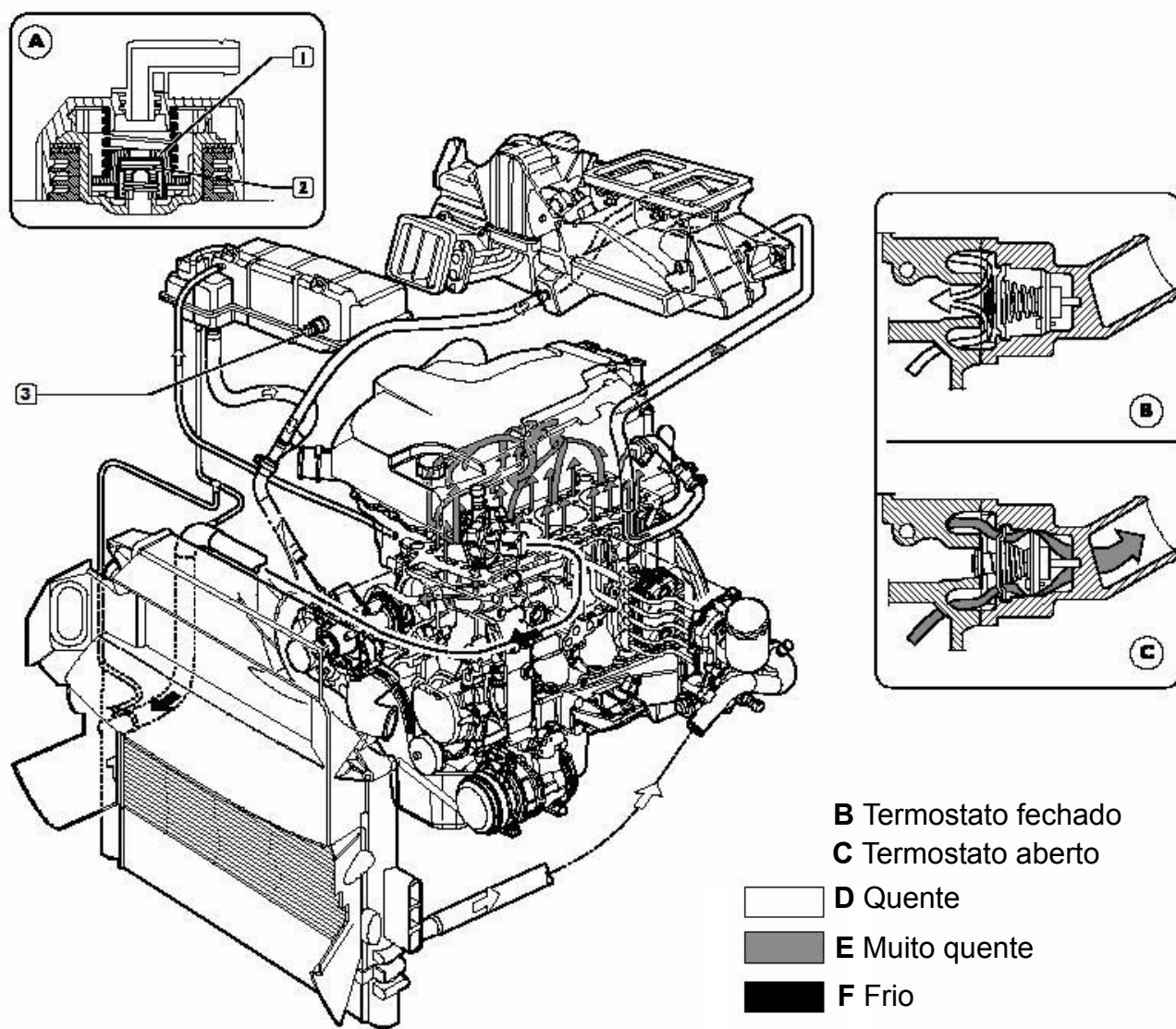


Figura 281

Polia eletromagnética

Características

Torque transmissível a 20 °C com fricção rodada	85 Nm
Tensão	12 Volts
Consumo a 20°C	48 W

O relé de comando do eletro-ventilador se ativa ou desativa em relação às temperaturas: do líquido de arrefecimento do motor, do ar de sobre-alimentação do combustível e da pressão do fluido do sistema do ar condicionado (se existirem).

Temperaturas do líquido de arrefecimento do motor

(se o sensor não apresentar defeito)
Se ativa a $> 102^{\circ}$ e se desativa a $< 90^{\circ}$

Temperatura do ar de superalimentação

Se ativa a $> 75^{\circ}$ e se desativa a $< 65^{\circ}$

Temperaturas do combustível

(se a central eletrônica EDC detecta avaria no sensor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor)
Se ativa a $> 20^{\circ}$ e se desativa a $< 10^{\circ}$

Com climatização

Com pressão no sistema	
se ativa	$18,5 \pm 0,98$ bar
se desativa	$14,58 \pm 0,98$ bar

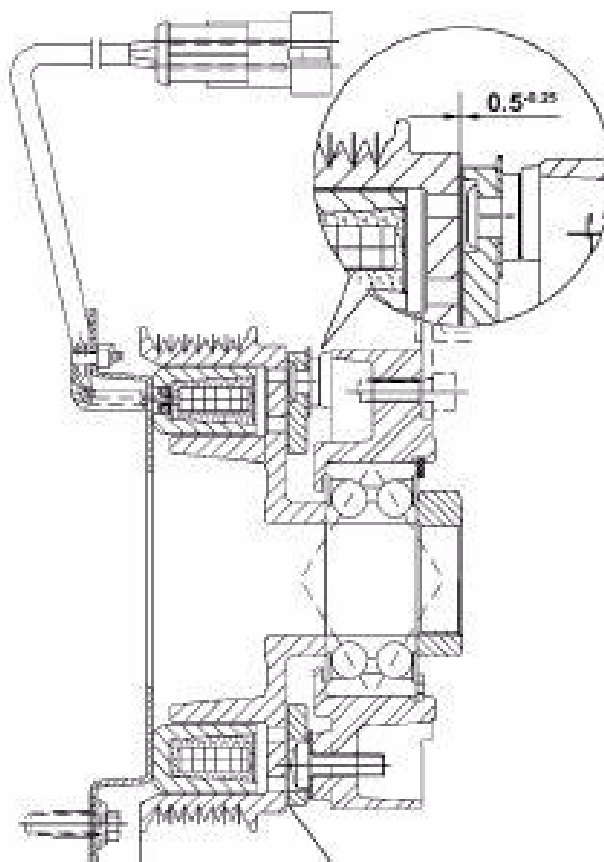


Figura 282

Seção da polia eletromagnética

Bomba d'água

A bomba d'água não pode ser revisada. Em caso de detectar-se vazamentos de líquido de arrefecimento através da junta de vedação ou danos, a mesma deve ser substituída.

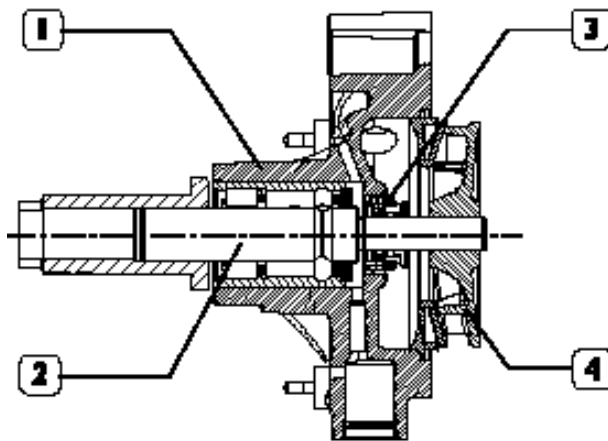


Figura 283

Seção longitudinal da bomba d'água

1. Corpo da bomba
2. Eixo de comando bomba com casquilho
3. Junta de vedação
4. Rotor.

Termostato

O termostato (1) do tipo de desvio não requer nenhuma regulagem.

Substitua-o em caso de dúvidas a respeito de seu correto funcionamento.

No corpo termostato estão instalados o transmissor / interruptor termométrico e o sensor de temperatura da água.

A - A1. Início curso a $79 \pm 2^\circ\text{C}$

B. Curso da válvula (1) a $94 \pm 2^\circ\text{C} > 7 \text{ mm}$

B1. Curso da válvula (2) a $94 \pm 2^\circ\text{C}$, 6,4 mm

O curso de 7 mm em menos de 60".

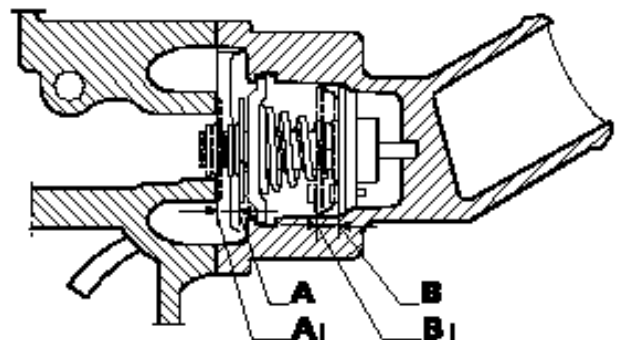


Figura 284

Superalimentação

Descrição

O sistema de superalimentação é constituído por: um filtro de ar, um turbocompressor e o intercooler.

O filtro do ar é de tipo em seco e é provido de um elemento filtrante a ser substituído periodicamente.

O turbocompressor se encarrega de utilizar a energia do gás de escapeamento do motor para enviar ar sob pressão para os cilindros.

O intercooler é formado por um radiador incluído no radiador do líquido de arrefecimento do motor e se encarrega de baixar a temperatura do ar na saída do turbocompressor para enviá-lo aos cilindros.

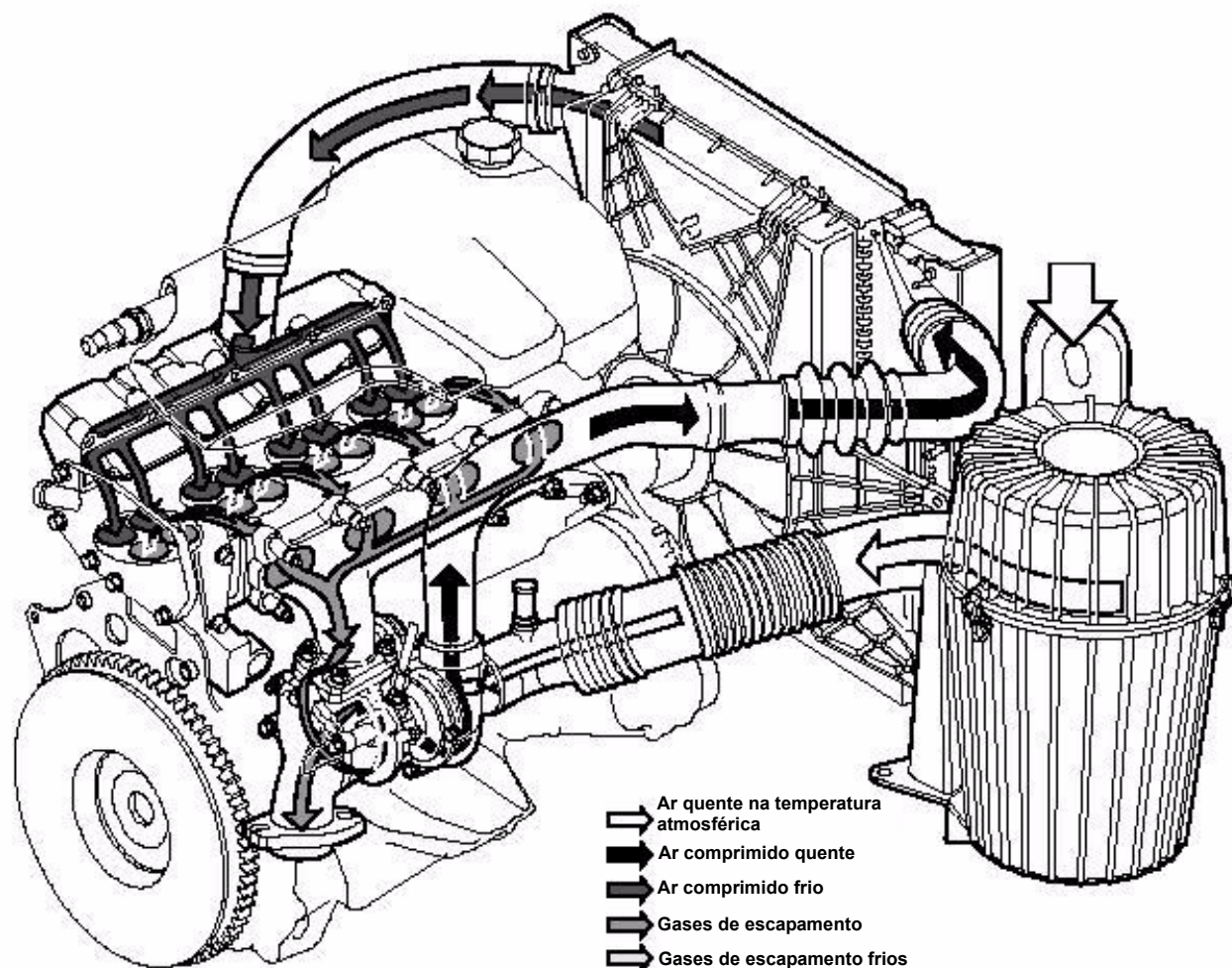


Figura 285

Esquema da superalimentação

Turbocompressor tipo Mitsubishi TD 4 HL-13T - 6

O turbocompressor colocado no motor F1C AE0481 A (136 cv) é do tipo com válvula limitadora de pressão (waste-gate).

É constituído essencialmente por:

- Um corpo central no qual está alojado um eixo sustentado por casquilhos em cujas extremidades opostas se encontram montados o rotor da turbina e o rotor do compressor;

- Um corpo da turbina e um corpo do compressor montados nas extremidades do corpo central;
- Uma válvula limitadora de pressão colocada no corpo da turbina. a mesma tem a função de limitar a saída do gás de escapamento (detalhe B), enviando uma parte do mesmo diretamente ao tubo de escapamento, quando a pressão de superalimentação, depois do turbocompressor, supera o valor determinado.

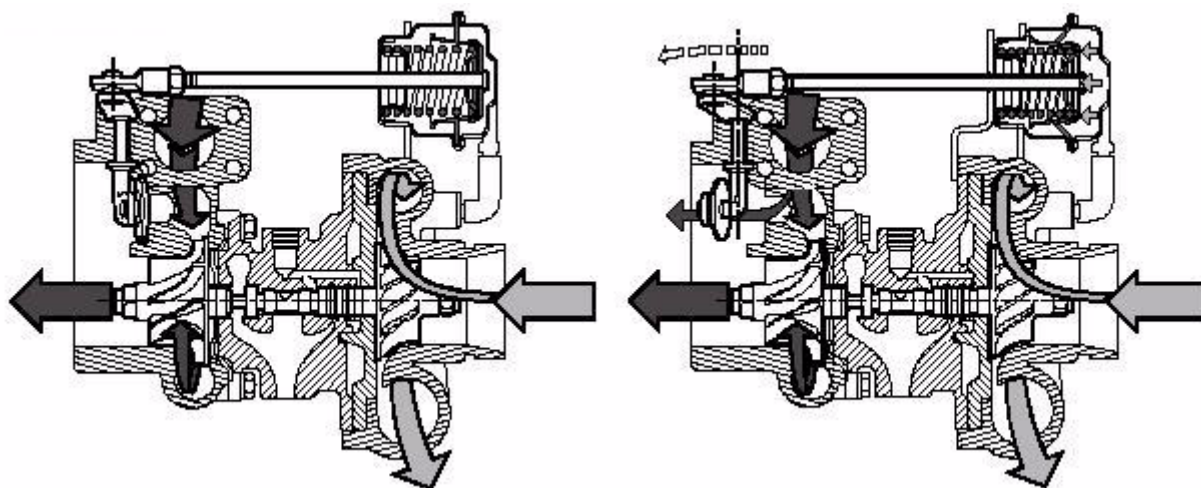


Figura 286

A. Válvula borboleta fechada

B. Válvula borboleta aberta

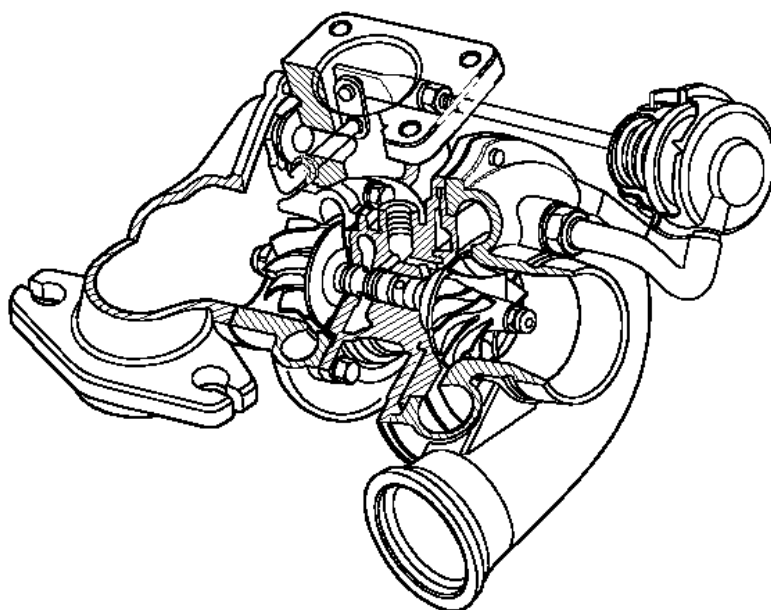


Figura 287

Intervenções reparadoras

Nota: Em caso de detectar-se um funcionamento anormal do motor devido ao sistema de superalimentação, antes de efetuar manutenção no turbocompressor é conveniente controlar a eficácia das guarnições de retenção e a fixação dos luvas de conexão, controlando além disso que não existam obstruções nas luvas de aspiração, no filtro do ar nem nos radiadores. Caso o defeito no turbocompressor se deva a falta de lubrificação, se deverá controlar que as tubulações para a circulação do óleo não estejam quebradas nem obstruídas e, neste caso se deverá eliminar o inconveniente ou substituir as tubulações.

Válvula limitadora de pressão

Controle e regulação da válvula limitadora de pressão.

Feche as entradas e saídas do ar, dos gases de escape e do óleo de lubrificação. Efetue uma cuidadosa limpeza externa do turbocompressor utilizando para tal líquido anticorrosivo e antioxidante. Desconecte a tubulação (2) na boca da válvula limitadora de pressão (1) e monte na mesma a tubulação do aparelho 99367121 (3, figura 289).

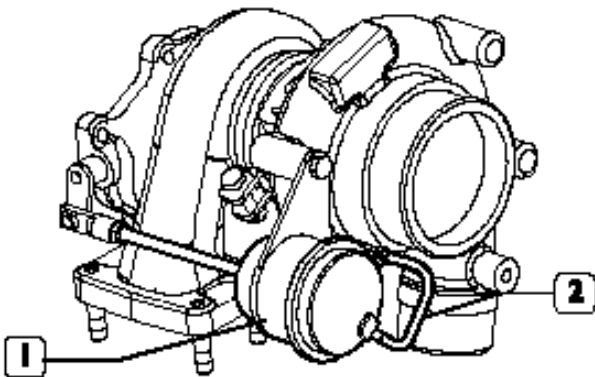


Figura 288

Apóie nos extremos do tirante (2) a ponta do relógio comparador (1) com base magnética e ajuste-o em zero.

Utilizando o aparelho 99367121 (3) introduza no corpo da válvula (4) ar comprimido na pressão especificada e verifique que este valor permaneça constante durante todo o período de realização do controle, caso contrario, substitua a válvula.

Nesta situação, o tirante deverá ter realizado o curso especificado.

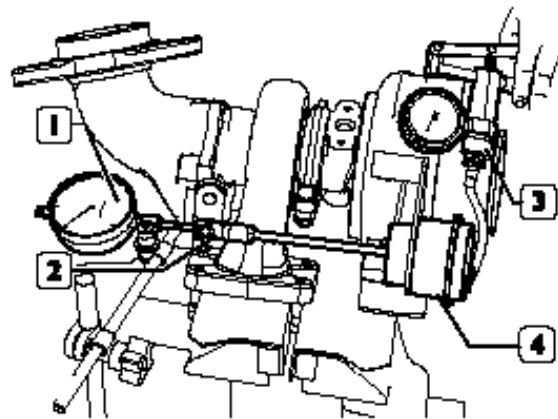


Figura 289

Caso se detecte um valor diferente, afrouxe a porca (3) e gire o tirante (4).

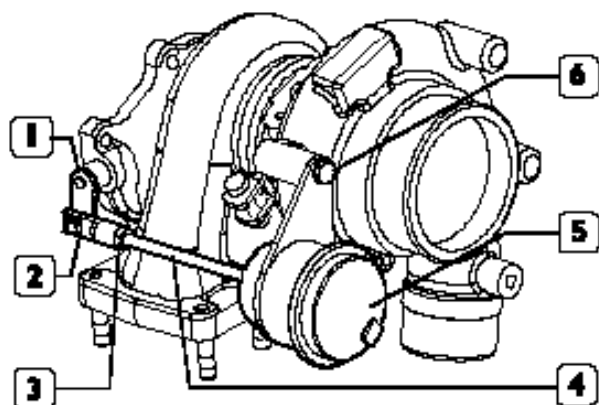


Figura 290

Substituição da válvula limitadora de pressão

Remova o anel-trava (2) de fixação do tirante na barra (1) e separe a válvula (5) do turbocompressor removendo os parafusos de fixação (6).

Monte a válvula nova, execute na ordem e sentido inverso as operações de desmontagem e regule o curso do tirante da maneira ilustrada no respectivo capítulo.

Nota: Antes de efetuar a montagem do turbocompressor no motor, se deverá encher seu corpo central com óleo de lubrificação do motor.

Turbocompressor de geometria variável Garret, tipo GT 2256 T (motor F1C E0481 B - 155 cv)

Generalidades

O turbocompressor de geometria variável é composto de:

- Um compressor centrífugo (1);
- Uma turbina (2);
- Uma série de palhetas móveis (3);
- Um atuador pneumático (4) de acionamento com palhetas móveis, acionado no vácuo por uma eletro-válvula proporcional controlada pela central eletrônica EDC 16.

A geometria variável permite:

- Aumentar a velocidade dos gases de escapamento que atingem a turbina em altos regimes;
- Reduzir a velocidade dos gases de escapamento que atingem a turbina em altos regimes.

Com o fim de obter baixos regimes de rotação (com motor sob carga) com o máximo rendimento volumétrico do motor.

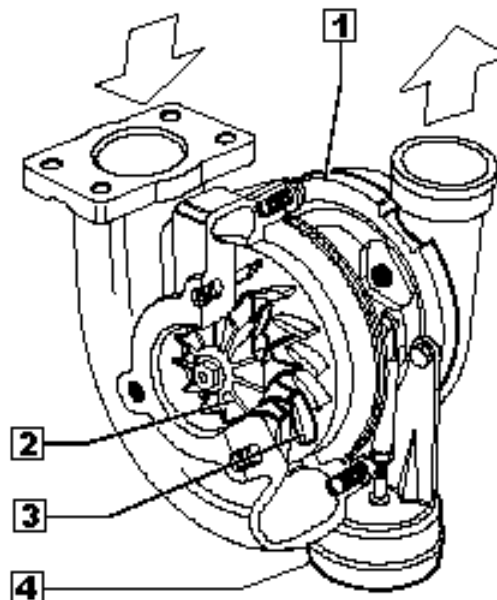


Figura 291

Quando o motor funciona com um regime baixo de rotação, os gases de escape possuem uma energia cinética fraca: com estas condições uma turbina tradicional giraria lentamente, fornecendo uma pressão de superalimentação limitada.

Na turbina (1) de geometria variável, entretanto, as palhetas móveis (2) se encontram na posição de fechamento máximo e as pequenas seções de passo entre as palhetas aumentam a velocidade dos gases na entrada. Maior velocidade de entrada leva a uma maior velocidade periférica da turbina, e como consequência, do turbocompressor.

Aumentando o regime de rotação do motor, se obtém um aumento progressivo da energia cinética dos gases de escape. Como consequência, aumenta a velocidade da turbina (1) e portanto a pressão de superalimentação.

Funcionamento dos baixos regimes de rotação

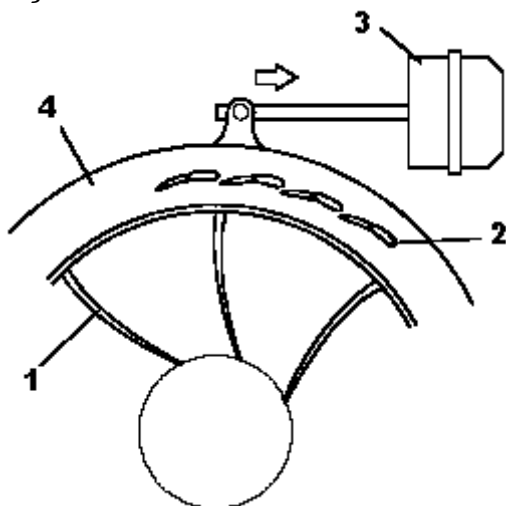


Figura 292

1. Turbina - 2. Palhetas móveis - 3. Atuador pneumático - 4. Anel giratório

A central eletrônica através da eletro-válvula proporcional que controla o atuador, modula o vácuo que atua na membrana e portanto o atuador (3) com um tirante manobra a abertura gradual das palhetas móveis (2) até alcançar a posição de máxima abertura.

Se obtém portanto um aumento das seções de passo e como consequência uma desaceleração do fluxo dos gases de escape que atravessam a turbina (1) com velocidades iguais ou menores com relação à condição de regime baixo.

A velocidade da turbina (1) se ajusta portanto a um valor adequado para um funcionamento correto do motor nos regimes altos.

Funcionamento dos altos regimes de rotação

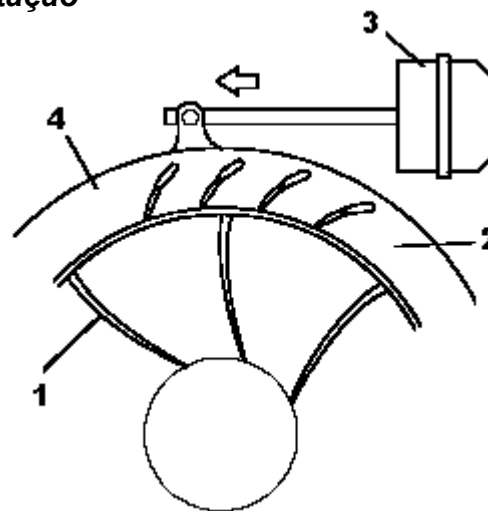


Figura 293

Eletro-válvula proporcional de comando do acionador do turbocompressor

A eletro-válvula modula o vácuo de comando do acionador do turbocompressor tomada do circuito pneumático do servo-freio, em função do intercâmbio de informações entre a central eletrônica e os sensores de: rotações do motor, posição do pedal do acelerador e pressão / temperatura no coletor de admissão.

Conseqüentemente o acionador modifica a abertura das palhetas do turbocompressor que regulam o fluxo dos gases de escapamento.

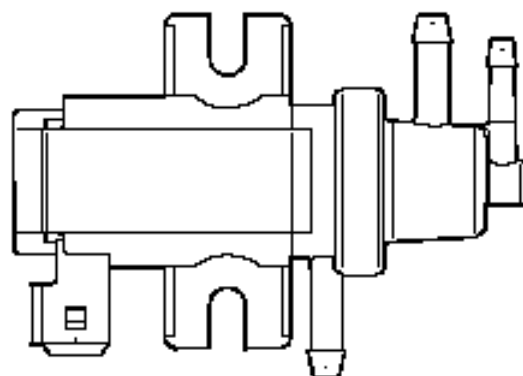


Figura 294

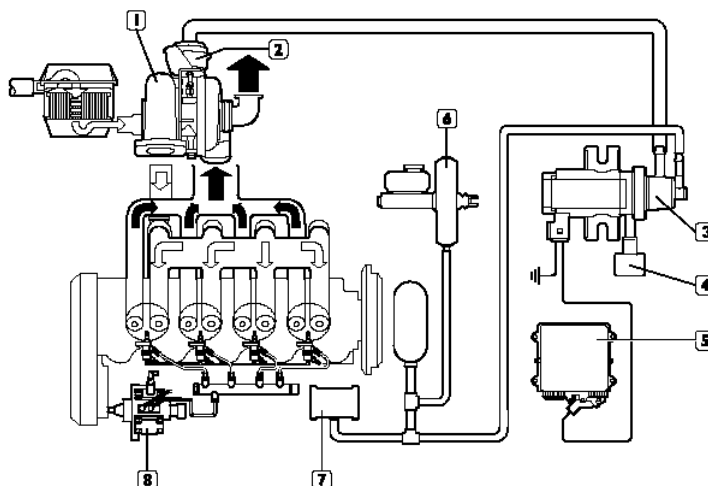


Figura 295

Esquema de funcionamento da sobre-alimentação

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. Turbocompressor de geometria variável | 5. Central eletrônica EDC 16 |
| 2. Acionador pneumático | 6. Servo-freio |
| 3. Eletro-válvula proporcional | 7. Depressor |
| 4. Filtro de ar | 8. Bomba de alta pressão. |

Acionador

A membrana do acionador conectada com a haste de comando é pilotada pela depressão presente na parte superior do acionador.

A depressão modulada pela eletro-válvula proporcional modifica o deslocamento da membrana e, conseqüentemente, da haste que governa as palhetas móveis da turbina.

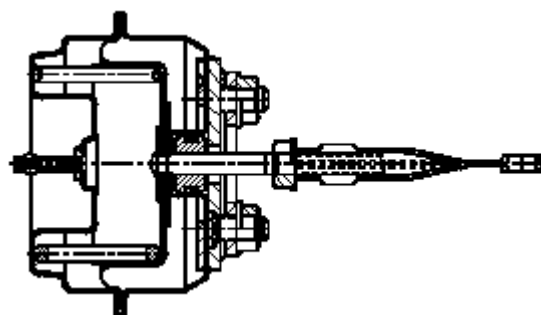


Figura 296

Seção no acionador

Intervenções reparadoras

Controle do acionador

Tampe as entradas e as saídas do ar, do gás de escapamento e do óleo de lubrificação.

Limpe cuidadosamente o exterior do turbocompressor utilizando líquido anticorrosivo e antioxidante e controle o atuador (6).

Aperte na prensa o turbocompressor.

Monte no acoplamento do atuador (6) a tubulação do vacuômetro 99367121 (1).

Monte o relógio comparador com base magnética (2) no flange de entrada dos gases de escapamento na turbina.

Coloque o apalpador do relógio comparador (2) na extremidade do tirante (3) e ajuste em zero o relógio comparador (2).

Acione a bomba de vácuo e verifique que os valores de depressão correspondam aos cursos do tirante (3) indicadas na seguinte tabela:

Depressão 0 mm Hg	Válvula totalmente aberta
Depressão 180 mm Hg	Curso da válvula 2,5 mm
Depressão 450 mm Hg	Curso da válvula 10,5 mm

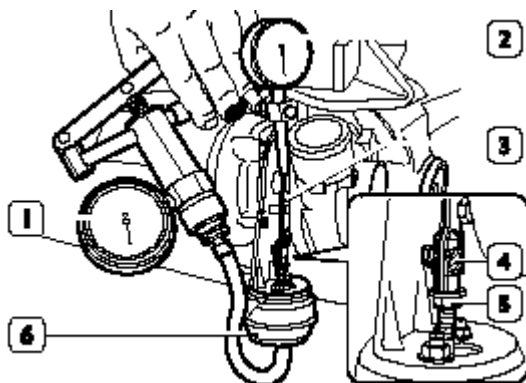


Figura 297

Caso se detecte um valor diferente, substitua o turbocompressor.

Nota: Durante o controle não se deve verificar uma queda de depressão, caso contrário, substitua o atuador.

Nota: NÃO é permitido:

- Nenhuma mudança ou regulação do atuador visto que a calibração deste componente é efetuada de maneira específica para cada turbocompressor e é garantida para o mesmo turbocompressor;
- Operações na porca (5) e na abraçadeira (4) como manobra não modificam as características de funcionamento do motor porém pode comprometer a confiabilidade e a duração.

A abraçadeira (4) é lacrada com pintura amarela antiviolação.

No caso de motores em garantia, cada intervenção acima especificada e/ou alteração da pintura aplicada na abraçadeira (4), anula a garantia.

Alimentação

Sistema de injeção eletrônica de alta pressão (EDC 16)

Generalidades

O MS6.3 é um sistema de injeção eletrônica de alta pressão para motores diesel de alta rotação e com injeção direta.

Suas principais características são:

- Disponibilidade de elevadas pressões de injeção (1600 bar);
- Possibilidade de modular estas pressões entre 150 bar e o valor máximo de serviço de 1600 bar, independentemente da rotação e da carga motor;
- Capacidade de operar com elevados regimes do motor (de até 6000 rpm);
- Precisão do comando da injeção (avanço e durações da injeção);
- Redução dos consumos;
- Redução das emissões.

As principais funções do sistema são essencialmente as seguintes:

- Controle da temperatura do combustível;
- Controle da temperatura do líquido de arrefecimento do motor;
- Controle da quantidade de combustível injetado;
- Controle da marcha-lenta;
- Corte do combustível em fase de desaceleração (Cut-off);
- Controle do balanço dos cilindros em marcha-lenta;

- Controle da regularidade (antitrepidações);
- Controle da fumaça no escapamento em aceleração;
- Controle da recirculação do gás de escapamento (E.G.R. se existir);
- Controle da limitação no regime máximo;
- Controle das velas de preaquecimento;
- Controle da entrada em funcionamento do sistema de climatização (se existir);
- Controle da bomba de combustível auxiliar;
- Controle da posição dos cilindros;
- Controle do avanço da injeção principal e piloto;
- Controle do ciclo fechado da pressão de injeção;
- Controle da pressão de superalimentação;
- Autodiagnóstico;
- Conexão com a central eletrônica do imobilizador (Immobilizer);
- Controle da limitação em momento máximo.

O sistema permite efetuar uma pré-injeção (injeção piloto) antes do PMS com a vantagem de reduzir a derivada da pressão na câmara de explosão, reduzindo a intensidade dos ruídos da combustão, típica dos motores com injeção direta.

A central eletrônica controla a quantidade de combustível injetada, regulando a pressão da linha e os tempos de injeção.

As informações que a central eletrônica elabora para controlar a quantidade de combustível a injetar são:

- Rotações do motor;
- Temperatura do líquido de arrefecimento do motor;
- Pressão de superalimentação;
- Temperatura do ar;
- Quantidade de ar aspirado;
- Tensão da bateria;
- Pressão do óleo;
- Posição do pedal do acelerador.

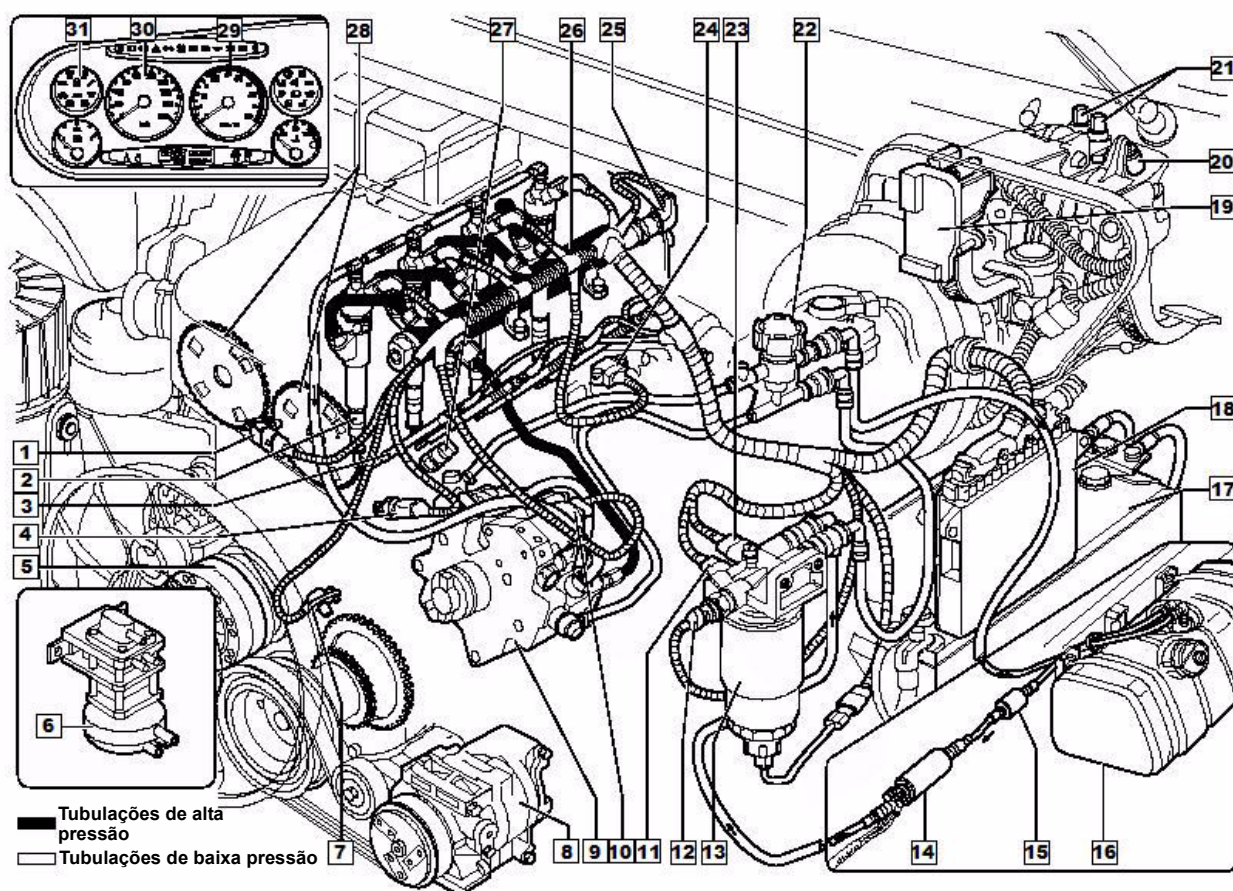


Figura 298

Esquema de localização dos componentes do sistema de injeção eletrônica de alta pressão

- | | |
|---|--|
| 1. Sensor de fase | 18. Central eletrônica com sensor da pressão atmosférica |
| 2. Eletro-injetores | 19. Sensor do pedal do acelerador |
| 3. Vela de preaquecimento | 20. Sensores do pedal da embreagem |
| 4. Sensor da temperatura do líquido de arrefecimento para a EDC | 21. Sensores do pedal do freio |
| 5. Ventilador eletromagnético | 22. Válvula de retenção de combustível |
| 6. Modulador para a válvula E.G.R. (se existir) | 23. Aquecedor |
| 7. Sensor de rotações do motor | 24. Sensor de pressão / temperatura do ar |
| 8. Compressor (se existir) | 25. Sensor de pressão no acumulador hidráulico (rail) |
| 9. Bomba de alta pressão | 26. Acumulador hidráulico (rail) |
| 10. Regulador de pressão | 27. Transmissor para termômetro e luz de sinalização de temperatura perigosa |
| 11. Sensor da temperatura do combustível | 28. Engrenagem com olhais para medir a fase desde o sensor (1) |
| 12. Sensor de obstrução do filtro de combustível | 29. Tacômetro |
| 13. Filtro de combustível | 30. Velocímetro |
| 14. Bomba elétrica de alimentação | 31. Alerta da termo-partida. |
| 15. Pré-filtro de combustível | |
| 16. Reservatório de combustível | |
| 17. Bateria | |

Funcionamento do sistema

Autodiagnóstico Blink Code (Código Piscante)

O sistema de autodiagnóstico da central eletrônica verifica os sinais provenientes dos sensores comparando-os com os valores de limite permitidos (veja o respectivo capítulo).

Reconhecimento do imobilizador

Ao receber o sinal da chave em “MAR”, a central eletrônica dialoga com a central eletrônica do imobilizador a fim de obter a permissão para a partida.

Controle da temperatura do combustível

Com a temperatura do combustível superior a 75 °C medida pelo sensor no filtro de combustível, a central eletrônica governa o regulador de pressão a fim de reduzir a pressão na linha (não modifica os tempos de injeção). Caso a temperatura supere os 90 °C, a potência é reduzida para 60%.

Controle da temperatura do líquido de arrefecimento do motor

A central eletrônica em função das temperaturas:

- Do líquido de arrefecimento do motor, do ar de superalimentação e do combustível, governa o ventilador eletromagnético (Baruffaldi) e acende o alerta de temperatura do líquido de arrefecimento do motor.

Controle da quantidade de combustível injetado

Sobre a base dos sinais provenientes dos sensores e dos valores detectados, a central eletrônica:

- Governa o regulador de pressão;

- Modifica o período de injeção “piloto” em até 2200 rpm;

- Modifica o período de injeção “principal”.

Controle da marcha-lenta

A central eletrônica elabora os sinais provenientes dos diferentes sensores e regula a quantidade de combustível injetada:

- Governa o regulador de pressão;
- Modifica os períodos de injeção dos eletro-injetores.

Dentro de certos limites o regime toma em consideração a tensão da bateria.

Corte do combustível durante a liberação do pedal (Cut-off)

Durante a fase de liberação do pedal do acelerador a central eletrônica executa as seguintes funções lógicas:

- Interrompe a alimentação aos eletro-injetores;
- Reativa parcialmente a alimentação aos eletro-injetores antes de se alcançar o regime de marcha-lenta;
- Governa o regulador de pressão do combustível.

Controle do balanço dos cilindros em marcha-lenta

Sobre a base dos sinais recebidas dos sensores, a central eletrônica controla a regularidade do torque em marcha-lenta:

- Modifica a quantidade de combustível injetada em cada um dos eletro-injetores (tempo de injeção).

Controle de regularidade da rotação do motor (antitrepidações)

Garante a regularidade da rotação do motor em regime constante durante o incremento de rotações.

A central eletrônica elabora os sinais recebidos dos sensores e determina a quantidade de combustível a injetar através do:

- Regulador de pressão;
- Tempo de abertura dos eletro-injetores.

Controle da fumaça no escapamento em aceleração

Com forte aceleração e em função dos sinais recebidas pelo medidor de admissão de ar e pelo sensor de rotações do motor, a central eletrônica determina a quantidade otimizada de combustível a injetar:

- Governa o regulador de pressão;
- Modifica o tempo de injeção dos eletro-injetores.

Controle da recirculação dos gases de escapamento (E.G.R. se existir)

Em função da carga do motor e do sinal proveniente do sensor do pedal do acelerador, a central eletrônica limita a quantidade de ar aspirado executando para tal a aspiração parcial dos gases de escapamento.

Controle de limitação em regime máximo

Em função do número de rotações a central eletrônica aplica uma de duas estratégias de intervenção: a 4250 rpm limita a vazão de combustível reduzindo o período de abertura dos eletro-injetores, enquanto que com mais de 5000 rpm desativa os eletro-injetores.

Controle da regularidade de rotação em aceleração

Se garante a regularidade da progressão em toda situação mediante o controle do regulador de pressão e do período de abertura dos eletro-injetores.

Controle das velas de preaquecimento pela central eletrônica

A central eletrônica de injeção em fase de:

- Partida
- Pós-partida

Temporiza o funcionamento das velas de preaquecimento em função da temperatura do motor.

Controle de ativação do sistema de ar condicionado

A central eletrônica governa o compressor do ar condicionado:

- Ativando-o / desativando-o ao se pressionar o respectivo interruptor;
- Desativando-o momentaneamente (aprox. 6 s) se o líquido de arrefecimento do motor alcançar a temperatura prevista.

Controle da eletro-bomba de combustível

Independentemente do regime de rotações a central eletrônica:

- Alimenta a bomba de combustível auxiliar com chave em MAR;
- Exclui a alimentação da bomba auxiliar caso o motor não der partida depois de alguns segundos.

Controle do preaquecimento do óleo

Temporiza o funcionamento do preaquecimento do óleo em função da temperatura ambiente.

Controle da posição dos cilindros

Durante cada rotação do motor a central eletrônica detecta qual é o cilindro que se encontra em fase de explosão e governa a respectiva seqüência de injeção.

Controle do avanço da injeção principal e piloto

A central eletrônica, em função dos sinais provenientes dos diferentes sensores - inclusive do sensor de pressão absoluta integrado na mesma central eletrônica - determina, sobre a base de uma programação interna, o ponto de injeção mais adequado.

Controle do ciclo fechado da pressão de injeção

A central eletrônica, em função da carga do motor determinada pela elaboração dos sinais provenientes dos diferentes sensores, governa o regulador a fim de obter uma pressão de linha otimizada.

Dosagem do combustível

A dosagem do combustível é calculada em função de:

- Posição do pedal do acelerador;
- Rotações do motor;
- Quantidade do ar introduzido.

O resultado pode ser corrigido em função da temperatura da água ou então para evitar:

- Ruídos,

- Fumaça,
- Sobrecargas,
- Superaquecimentos,
- Sobre rotação da turbina.

O envio pode ser modificado em caso de:

- Intervenção de dispositivos externos (ABS), ABD, EBD;
- Inconvenientes graves que acarretem redução de carga ou a parada do motor.

Depois de haver estabelecido a massa de ar introduzida medindo o volume e a temperatura, a central eletrônica calcula a massa correspondente de combustível a injetar no respectivo cilindro (mg por envio) considerando também a temperatura do óleo.

A massa de combustível calculada desta forma é convertida a princípio em volume (mm³ por envio) e a seguir em tempo de injeção.

Correção da vazão em função da temperatura da água

A frio, o motor encontra maiores resistências em seu funcionamento: os atritos mecânicos são elevados, o óleo ainda é muito viscoso e as diferentes folgas não estão ainda otimizadas. Além disso, o combustível injetado tende a se condensar nas superfícies metálicas ainda frias.

Com o motor frio a dosagem do combustível é maior do que com o motor quente.

Correcção da vazão para evitar ruídos, fumaça ou sobrecargas

São conhecidos os comportamentos que poderiam ocorrer ao se verificar os inconvenientes tratados aqui. O projetista introduziu instruções específicas na central eletrônica a fim de evitá-los.

Despotenciamento (De-rating)

Em caso de superaquecimento do motor, a injeção se modifica reduzindo-se a vazão em diferentes medidas, proporcionalmente à temperatura alcançada pelo líquido de arrefecimento do motor.

Controle eletrônico do avanço da injeção

O avanço (instante de início do envio expresso em graus) pode ser diferente entre uma injeção e a sucessiva - inclusive de maneira diferenciada entre um cilindro e outro - e é calculada, analogamente a vazão, em função da carga do motor (posição do acelerador, rotações do motor e do ar introduzido).

O avanço é adequadamente corrigido

- Nas fases de aceleração,
- Em função da temperatura da água.

E para obter:

- Redução de emissões, ruídos e sobrecargas,
- Melhores acelerações do veículo.

Ao dar a partida se predispõe um avanço muito elevado, em função da temperatura da água.

A realimentação do instante de início do envio é proporcionada pela variação de impedância da eletro-válvula do injetor.

Regulador de rotação

O regulador eletrônico de rotação apresenta ambas as características dos reguladores:

- Mínimo e máximo,
- Todos os regimes.

Permanece estável nas gamas em que os reguladores tradicionais mecânicos se tornam imprecisos.

Partida do motor

Nas primeiras rotações de partida do motor se produz a sincronização dos sinais de fase e de reconhecimento do cilindro nº 1 (sensor do volante do motor e sensor do eixo da distribuição).

Ao dar a partida é ignorado o sinal do pedal do acelerador. A capacidade de partida se programa exclusivamente em função da temperatura da água, mediante um específico gráfico.

Quando a central eletrônica detecta um número de rotações e uma aceleração do volante do motor que lhe permitem considerar que o motor deu partida deixando de ser arrastado pelo motor de partida, reabilita o pedal do acelerador.

Partida a frio

No caso em que inclusive somente um dos três sensores de temperatura (água, ar ou óleo) registre uma temperatura inferior a 10 °C, se ativa o pré-pós-aquecimento.

Al acionar-se o contato com a chave se acende o alerta de preaquecimento que permanece aceso durante um período variável em função da temperatura (enquanto que as velas de preaquecimento, situadas no cabeçote dos cilindros, esquentam o ar), a seguir começa a piscar. A partir deste momento é possível dar partida no motor.

Com o motor em funcionamento o alerta se apaga enquanto que as velas continuam sendo alimentadas durante um certo período (variável) efetuando o pós-aquecimento.

No caso em que com o alerta piscando o motor não der partida dentro dos sucessivos 20 ÷ 25 segundos, a operação se anula a fim de não descarregar inutilmente as baterias.

A curva de preaquecimento é variável inclusive em função da voltagem da bateria.

Partida a quente

Caso todas as temperaturas de referência superem 10 °C, ao se acionar o contato com a chave o alerta se acende durante uns dois segundos para efetuar uma breve teste e a seguir se apaga. A partir de este momento é possível dar partida no motor.

Funcionamento

Ao se acionar o contato com a chave a central eletrônica se encarrega de transferir para a memória principal as informações guardadas no momento da

precedente parada do motor (veja: Pós-funcionamento) e efetua um diagnóstico do sistema.

Pós-funcionamento

Com cada parada do motor utilizando-se a chave, a central eletrônica continua sendo alimentada ainda durante alguns segundos pelo relé principal.

Isto permite ao microprocessador transferir alguns dados da memória principal (do tipo volátil) a uma memória não volátil, que pode ser cancelada e reescrita (EEPROM), a fim de tê-las à disposição para a sucessiva partida (veja: Funcionamento).

Estes dados consistem principalmente de:

- Diversas programações (marcha-lenta do motor, etc.);
- Regulagens de alguns componentes;
- Memória de avarias.

O procedimento dura alguns segundos, normalmente entre 2 e 7 (depende da quantidade de dados a guardar), depois do que a ECU envia um comando ao relé principal e o faz desconectar-se da bateria.

Nota: É muito importante que este procedimento não seja interrompido, por exemplo desligando-se o motor com a chave geral das baterias ou então desligando-se esta última antes que tenha transcorrido pelo menos 10 segundos desde o desligamento do motor.

Caso isto ocorra, o funcionamento do sistema permanece garantido, porém interrupções repetidas podem danificar a central eletrônica.

Corte (Cut-off)

Es a função de interrupção do envio de combustível durante a desaceleração do veículo (pedal do acelerador solto).

Balanco individual

O balanço individual dos cilindros contribui para aumentar o conforto e para facilitar a condução.

Esta função permite efetuar um controle individual e personalizado da vazão de combustível e do início do envio para cada cilindro de maneira inclusive diferente entre um e outro cilindro a fim de compensar as tolerâncias hidráulicas do injetor.

As diferenças de fluxo (características de vazão) entre os diferentes injetores não podem ser avaliadas diretamente pela central eletrônica; esta informação é proporcionada no momento da montagem através do Modus, com leitura do código de barras de cada injetor.

Procura de sincronização

Em caso de faltar o sinal do sensor do eixo de comando de válvulas, a central eletrônica consegue ainda reconhecer os cilindros nos quais deve injetar o combustível. Se isto ocorre quando o motor já se encontra em funcionamento a sucessão das combustões já foi adquirida, razão pela qual a central eletrônica continua com a seqüência na qual já se sincronizou.

Se isso ocorre com o motor parado a central eletrônica energiza uma única eletro-válvula. Com isso no máximo dentro de duas rotações da árvore de manivelas nesse cilindro se verificará uma injeção pela qual a central eletrônica deverá se sincronizar somente com relação à ordem de combustão e dar partida no motor.

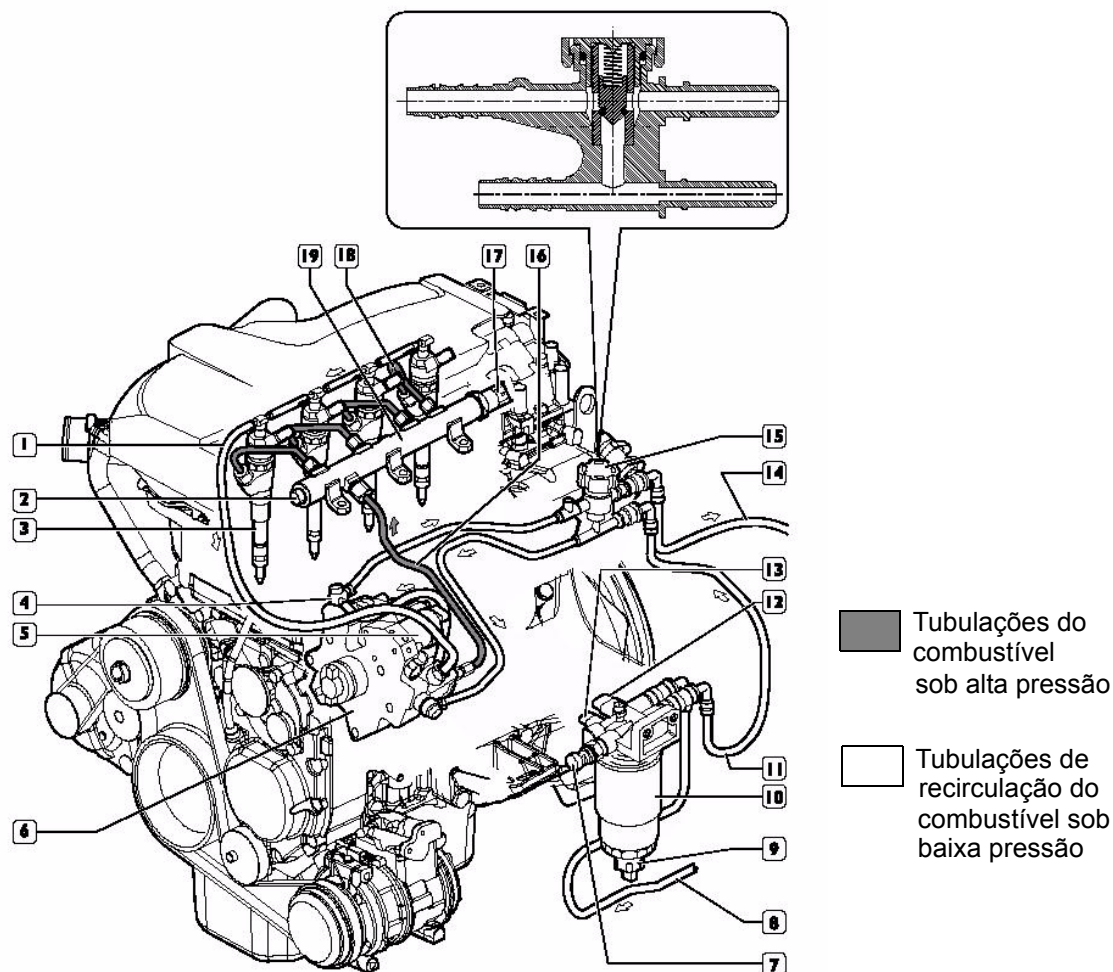


Figura 299

Esquema da instalação de alimentação e recirculação do combustível

- | | |
|---|---|
| 1. Tubulação de descarga de combustível dos injetores | 11. Tubulação de chegada do combustível vindo do reservatório |
| 2. Tampão | 12. Conector do aquecedor |
| 3. Eletro-injetor | 13. Tubulação de retorno do combustível para o reservatório |
| 4. Conexão múltipla | 14. Tubulação de retorno do combustível ao reservatório |
| 5. Regulador de pressão | 15. Válvula anti-retorno |
| 6. Bomba de alta pressão CP3.2 com bomba de alimentação integrada | 16. Tubulação de envio do combustível em alta pressão ao acumulador hidráulico (rail) |
| 7. Tubulação de envio combustível para a bomba de alta pressão | 17. Sensor de pressão |
| 8. Sensor de sinalização de presença de água no filtro do combustível | 18. Tubulação de envio do combustível sob alta pressão aos eletro-injetores |
| 9. Filtro do combustível | 19. Acumulador hidráulico (rail). |
| 10. Tubulação de retorno do combustível para o filtro | |

Características da válvula anti-retorno

Pressão de abertura $0,5^{+0,05}_{-0,1}$ bar

Pressão diferencial menor em 0,2 bar a 120 litros/h de combustível.

Funcionamento

Neste sistema de injeção o regulador de pressão, situado em posição anterior à bomba de alta pressão regula o fluxo do combustível necessário no sistema de baixa pressão. A seguir, a bomba de alta pressão se encarrega de alimentar corretamente o acumulador hidráulico.

Esta solução, mandando sob pressão somente o combustível requerido, aumenta o rendimento energético e limita o aquecimento do combustível no sistema. A válvula limitadora instalada na bomba de alta pressão se encarrega de manter a pressão na entrada do regulador de pressão a um valor constante de 5 bar, independentemente da eficácia do filtro combustível e do sistema precedente. A intervenção da válvula limitadora comporta um aumento do fluxo combustível no circuito de arrefecimento da bomba de alta pressão.

A bomba de alta pressão mantém o combustível na pressão de serviço de modo contínuo, independentemente da fase e do cilindro que deve receber a injeção, e o acumula em um duto comum a todos os eletro-injetores.

Portanto, na entrada dos eletro-injetores há sempre combustível disponível na pressão de injeção calculada pela central eletrônica.

Quando a eletro-válvula de um eletro-injetor é excitada pela central eletrônica, no cilindro correspondente se verifica a injeção de combustível tomado diretamente do acumulador hidráulico.

O sistema hidráulico é composto por um circuito de baixa pressão e de recirculação do combustível e por outro de alta pressão.

O circuito de alta pressão é composto pelas seguintes tubulações:

- Tubulação que conecta a saída da bomba de alta pressão com o rail;
- Acumulador hidráulico;
- Tubulações que alimentam os eletro-injetores.

O circuito de baixa pressão é composto pelas seguintes tubulações:

- Tubulação de aspiração do combustível do reservatório ao pré-filtro;
- Tubulações que alimentam a bomba mecânica de alimentação e o pré-filtro;
- Tubulações que alimentam a bomba de alta pressão através do filtro do combustível.

Completam o sistema de alimentação o circuito de escapamento do combustível dos eletro-injetores.

Em função das elevadas pressões existentes neste sistema hidráulico por motivos de segurança é necessário:

- Evitar conectar com um aperto inadequado as uniões das tubulações de alta pressão;
- Evitar desconectar as tubulações de alta pressão com o motor em funcionamento **(não se deve efetuar tentativas de dreno visto que são completamente inúteis e perigosas)**.

Também a integridade do circuito de baixa pressão é essencial para o correto funcionamento do sistema, portanto, não se deve efetuar manipulações nem modificações e se deverá intervir imediatamente no caso de detectar-se vazamentos.

Sistema hidráulico

O sistema hidráulico é composto por:

- Reservatório;
- Pré-filtro de combustível;
- Bomba elétrica de alimentação;
- Filtro de combustível;
- Bomba de alimentação a alta pressão com bomba de alimentação incorporada;
- Regulador de pressão;
- Coletor (rail);
- Eletro-injetores;
- Tubulações de alimentação e recirculação de combustível.

Tubulações de combustível

Caso as tubulações de combustível (2 e 3) se desconectem do suporte (1), ao se efetuar a reconexão, devem ser controladas para que as conexões estejam totalmente limpas. Isto a fim de impedir uma imperfeita retenção e a conseqüente saída de combustível.

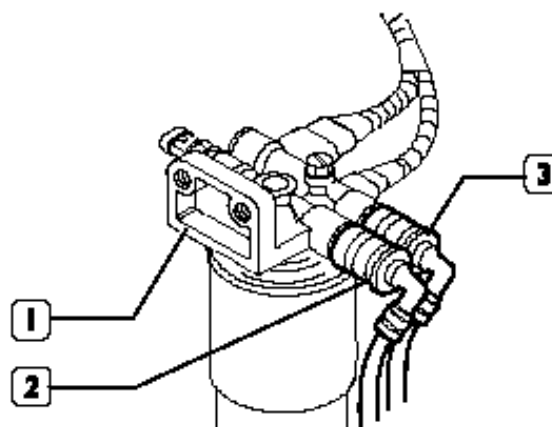


Figura 300

1. Suporte do filtro de combustível
2. Conexão de engate rápido da tubulação de alimentação da bomba alta pressão
3. Conexão de engate rápido da tubulação de alimentação.

Eletro-bomba de combustível

Bomba volumétrica giratória com desvio integrado; é montada na tubulação de aspiração, no lado esquerdo do chassi. A eletro-bomba de combustível é do tipo volumétrica de roletes, com motor de escovas e com excitação por ímãs permanentes.

O rotor gira, arrastado pelo motor, criando volumes que se deslocam desde a abertura de aspiração até a abertura de envio. Estes volumes estão delimitados pelos roletes que durante a rotação do motor se aderem ao anel externo.

A bomba é provida de duas válvulas, uma de anti-retorno para impedir o esvaziamento do circuito de combustível (com a bomba parada) e a segunda de sobrepressão que determina a recirculação do envio com aspiração ao produzir-se pressões superiores a 5 bar.

Características

Pressão de envio	2,5 bar
Vazão	> 155 litros/h
Alimentação	13,5 V - < 5 A
Resistência da bobina a 20°C:	28,5 ohms

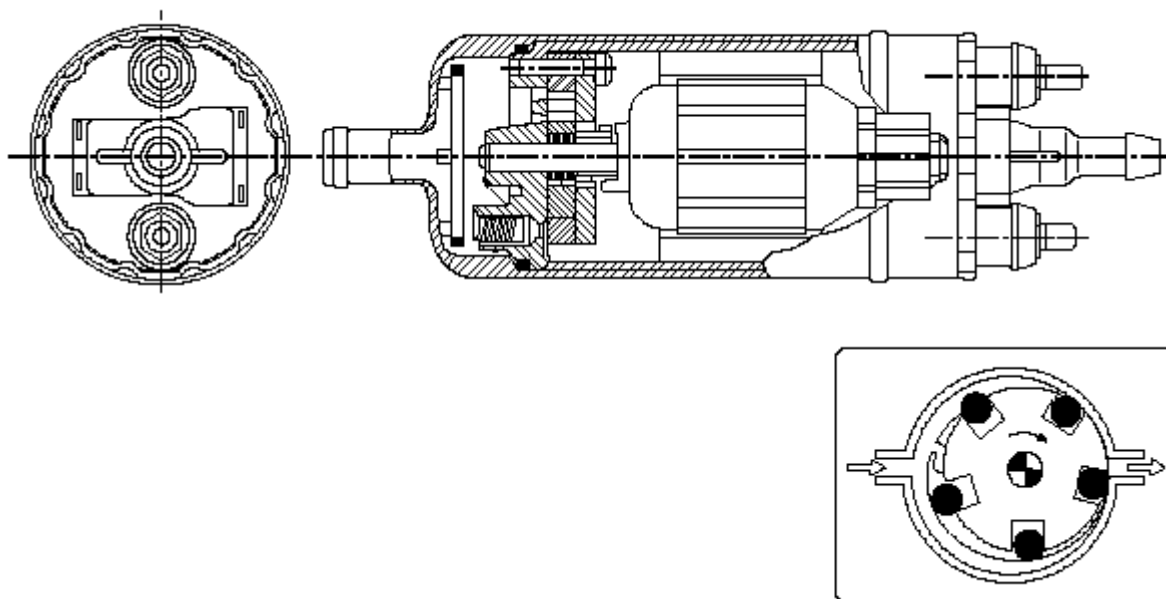


Figura 301

Seção da eletro-bomba de combustível

Filtro de combustível

O filtro do combustível rosqueado no suporte do aquecedor (3), é constituído por um cartucho (7) provido de separador de água (8).

A capacidade de acumulação de água do filtro é de aproximadamente 100 cm³. Na extremidade inferior está montado o indicador de presença de água (4).

O suporte do aquecedor (3) tem incorporado o sensor de temperatura.

No suporte (3) está enroscado o sensor de sinalização de obstrução (9).

Quando a temperatura do óleo é inferior a 6 °C uma resistência elétrica se encarrega de aquece-lo até um máximo de 15 °C antes de enviá-lo à bomba de alta pressão.

Característica do indicador de obstrução

Pressão diferencial de funcionamento 1,1 bar

Momentos de aperto

1	Parafuso de dreno	4	Nm
4	Indicador de presença de água	0,8±12	Nm
6	Fixação do cartucho	30±2	Nm
7	Aperto do filtro de combustível	18±2	Nm
9	Ajuste do sensor de sinalização de obstrução	20±2	Nm
10	Conector	35±2	Nm
11	Conector	35±2	Nm

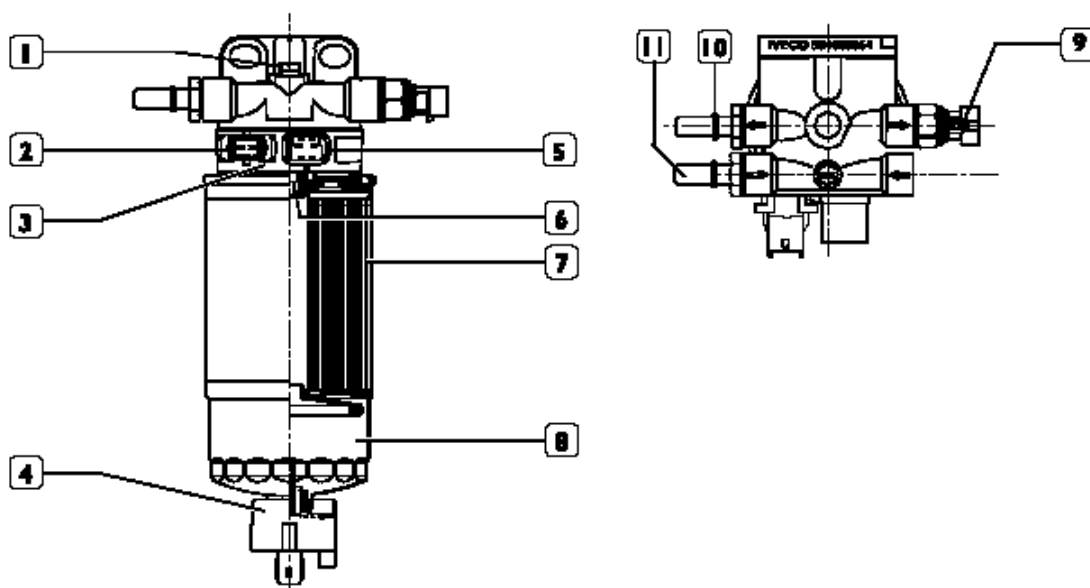


Figura 302

1. Parafuso de dreno
2. Conector do sensor de temperatura
3. Suporte do aquecedor
4. Sinalizador de presença de água
5. Conector do aquecedor
6. Inserto rosado

7. Filtro de combustível
8. Separador de água
9. Sensor de sinalização de obstrução do filtro
10. Conector
11. Conector.

Bomba de alta pressão

Bomba com três pistões radiais, governada através de engrenagem pela correia de distribuição; não requer sincronização. Na parte traseira da bomba de alta pressão está instalada a bomba mecânica de alimentação governada pelo eixo da bomba de alta pressão.

A bomba é lubrificada e arrefecida pelo próprio combustível.

Nota: O grupo da bomba de alta pressão-bomba de alimentação não pode ser revisado e, portanto, não devem ser retirados nem alterados seus parafusos de fixação. A única intervenção permitida é a substituição da engrenagem de comando.

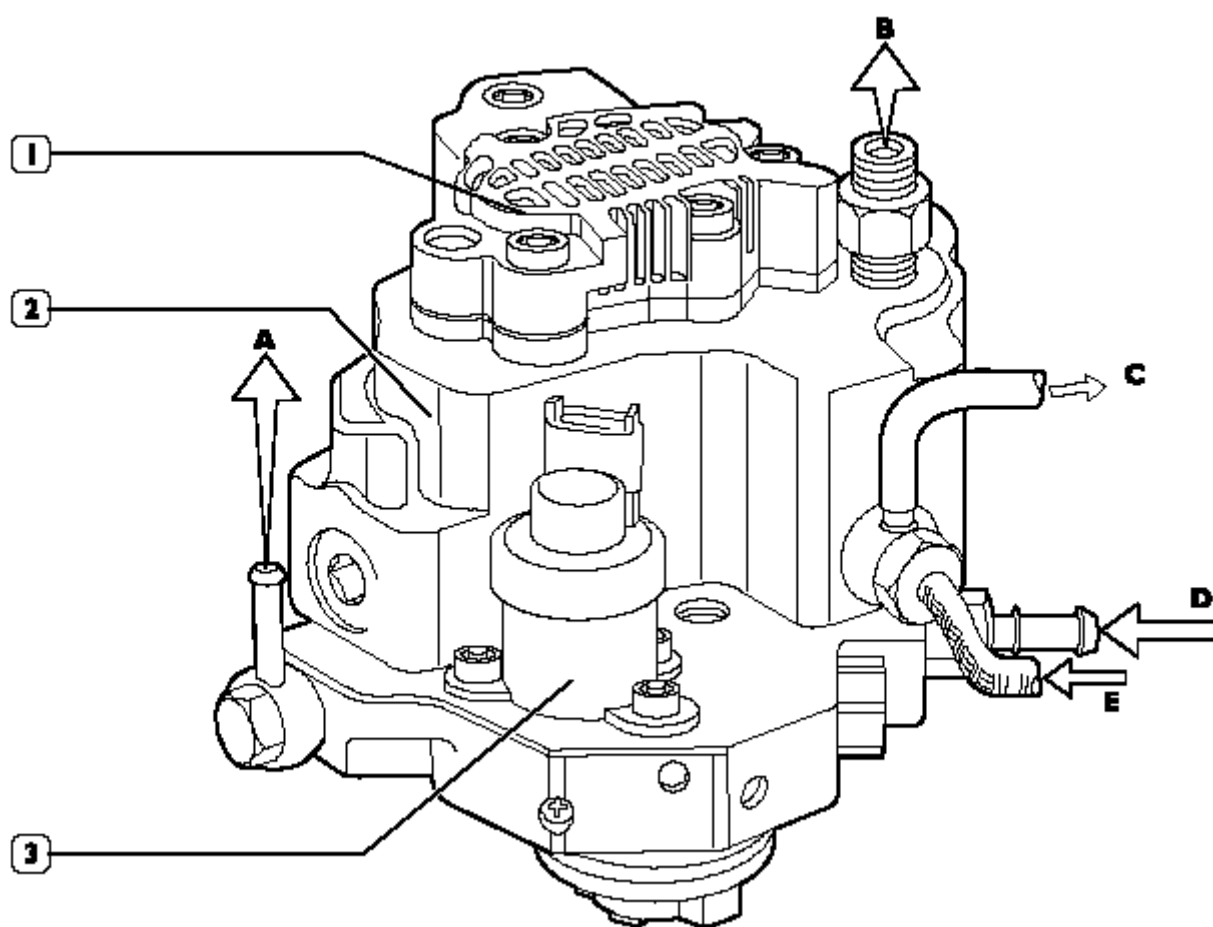


Figura 303

1. Bomba mecânica de alimentação

2. Bomba de alta pressão CP3

3. Regulador de pressão

A. Retorno ao reservatório

B. Envio ao acumulador hidráulico (Rail)

C. Tubulação de chegada do combustível vindo do filtro

D. Retorno dos injetores

E. Retorno do acumulador hidráulico (Rail).

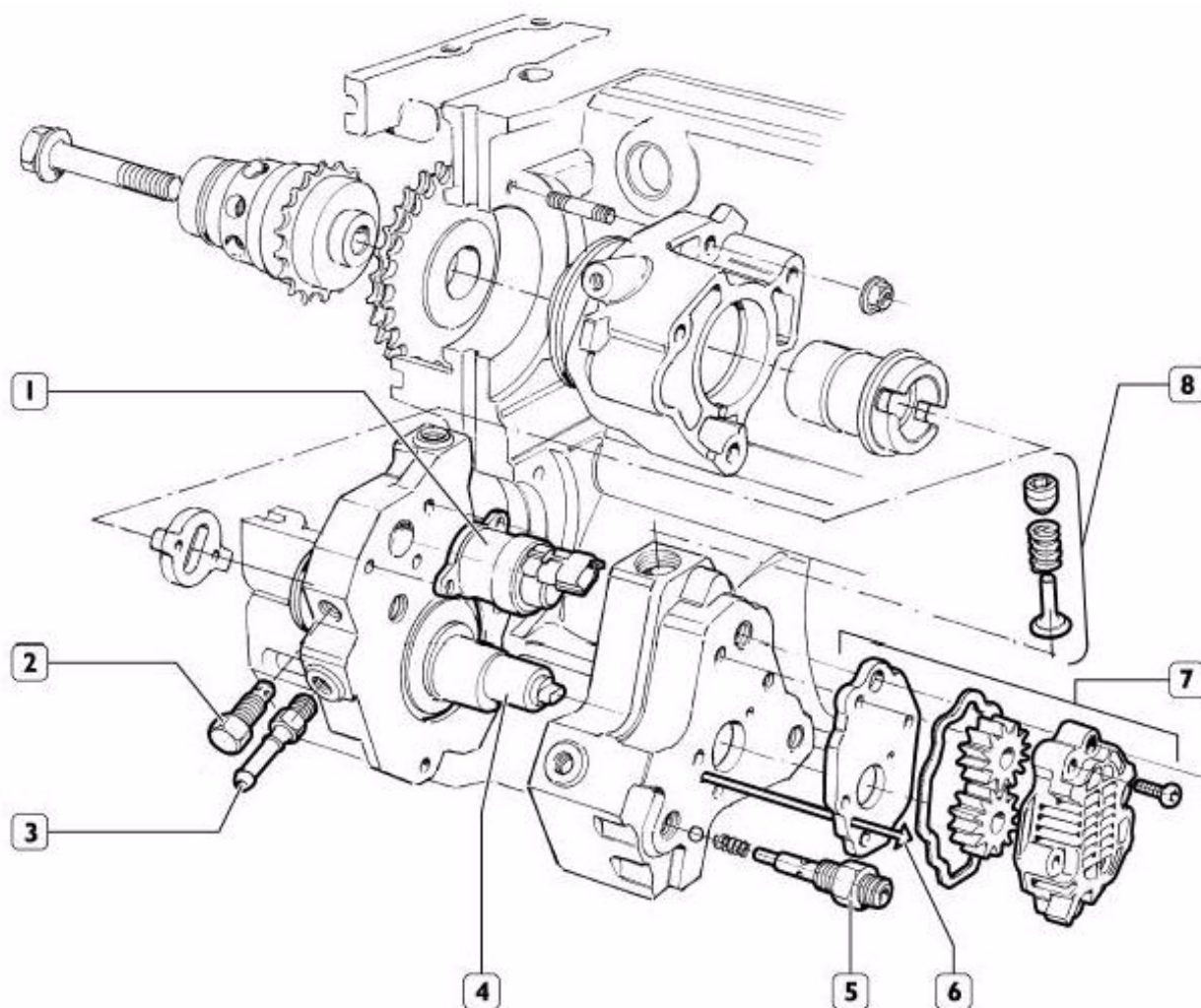


Figura 304

- | | |
|---|---|
| 1. Regulador de pressão | 6. Retorno do combustível desde a bomba de alta pressão |
| 2. Válvula limitadora de 5 bar | 7. Bomba mecânica de alimentação |
| 3. Bocal de chegada do combustível vindo do filtro | 8. Válvula de envio a cada um dos bombeadores. |
| 4. Eixo da bomba | |
| 5. Válvula de envio ao acumulador hidráulico (rail) | |

Estrutura interna da bomba de alta pressão

Cada grupo de pistão é composto por:

- Um pistão (5) acionado por um elemento de três lóbulos (2) flutuante no eixo da bomba (6). Dado que o elemento (2) flutua sobre uma parte desalinhada do eixo (6) durante a rotação do eixo não gira com o mesmo senão que é somente trasladado em um movimento circular em um raio mais amplo; o resultado é que aciona, alternadamente, os três pistões;
- Uma válvula de aspiração de prato (3);
- Uma válvula de envio de esfera (4).

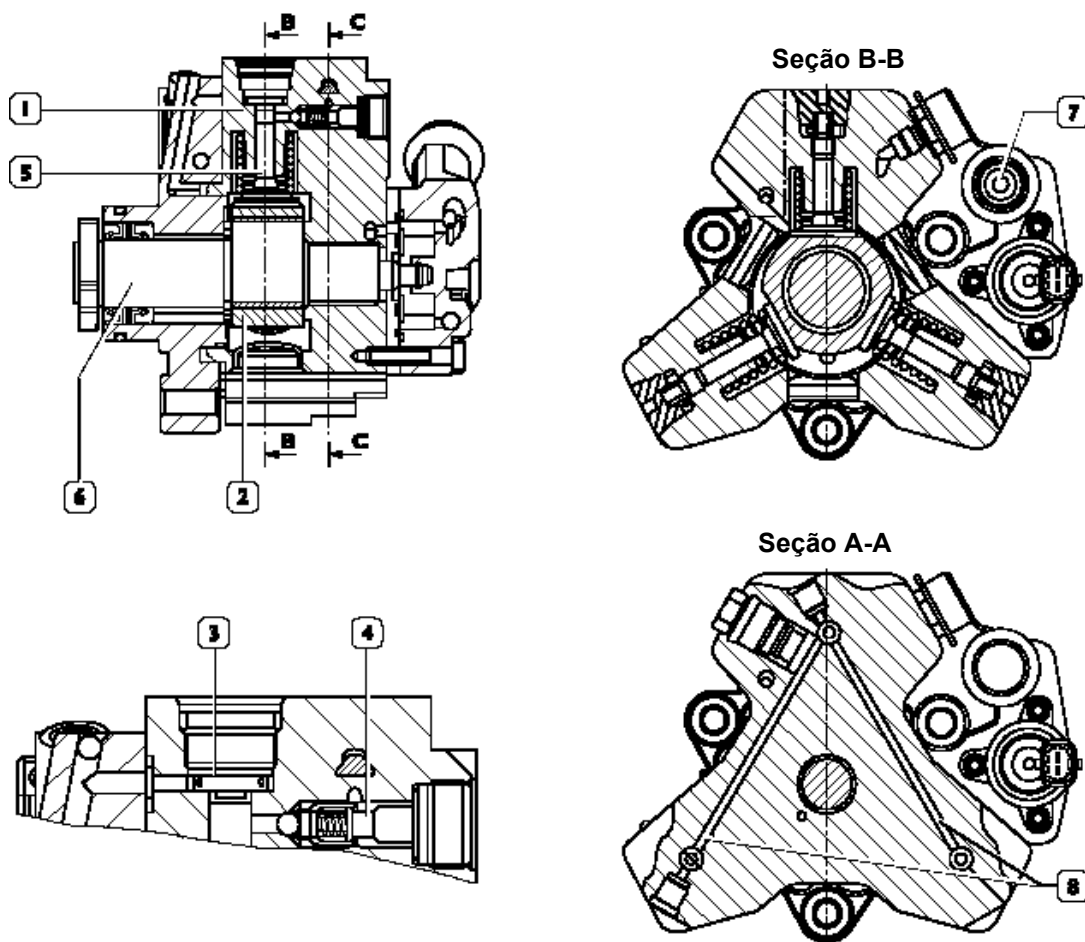


Figura 305

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Cilindro | 6. Eixo da bomba |
| 2. Elemento de três lóbulos | 7. Entrada do combustível a baixa pressão |
| 3. Válvula de aspiração de prato | 8. Canais do combustível para a alimentação dos pistões. |
| 4. Válvula de envio de esfera | |
| 5. Pistão | |

Princípio de funcionamento

O pistão (3) é orientado no ressalto presente no eixo da bomba. Na fase de aspiração, o pistão é alimentado através do duto de alimentação (5). A quantidade de combustível a enviar ao pistão é estabelecida pelo regulador de pressão (7). O regulador de pressão, em função do comando PWM recebido da central eletrônica, parcela a chegada de combustível ao pistão. Durante a fase de compressão do pistão, o combustível, ao alcançar uma pressão tal como para abrir a válvula de envio ao common rail (2), o alimenta através da saída (1).

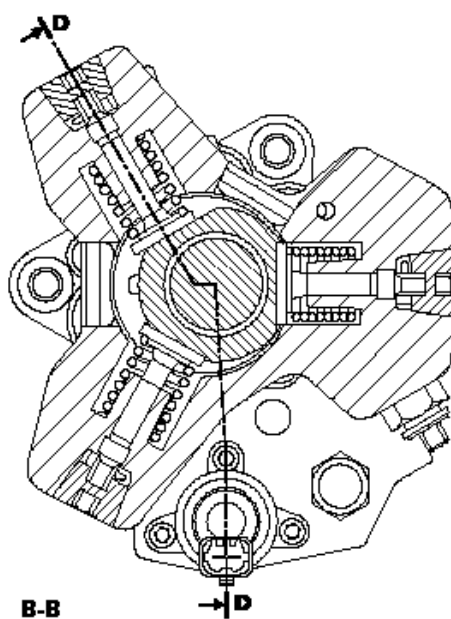


Figura 306

1. Saída para envio ao rail
2. Válvula de envio ao rail
3. Pistão
4. Eixo da bomba

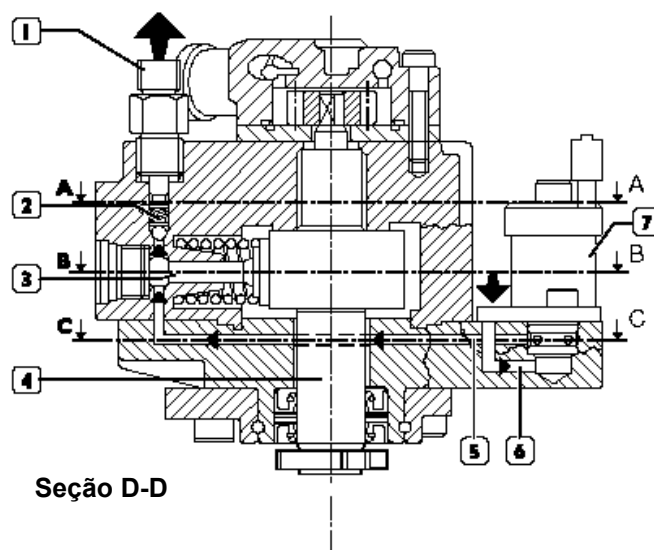


Figura 307

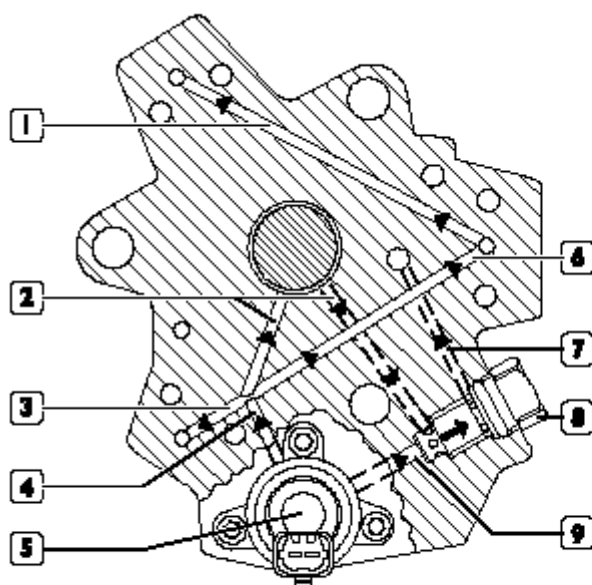
5. Duto de alimentação do pistão
6. Duto de alimentação do regulador de pressão
7. Regulador de pressão.

Na figura 308 são ilustrados os fluxos do combustível a baixa pressão no interior da bomba; se destacam o duto principal de alimentação dos pistões (4), os dutos de alimentação dos pistões (1, 3 e 6), os dutos utilizados para a lubrificação da bomba (2), o regulador de pressão (5), a válvula limitadora de 5 bar (8) e a descarga de combustível.

O eixo da bomba é lubrificado pelo combustível através dos dutos (2) de envio e retorno.

O regulador de pressão (5) estabelece a quantidade de combustível com a qual alimenta os pistões; o combustível em excesso flui através do duto (9).

A válvula limitadora de 5 bar, além de cumprir a função de coletor para as descargas de combustível, se encarrega de manter a pressão constante em 5 bar na entrada do regulador.



Seção C-C (figura 307)

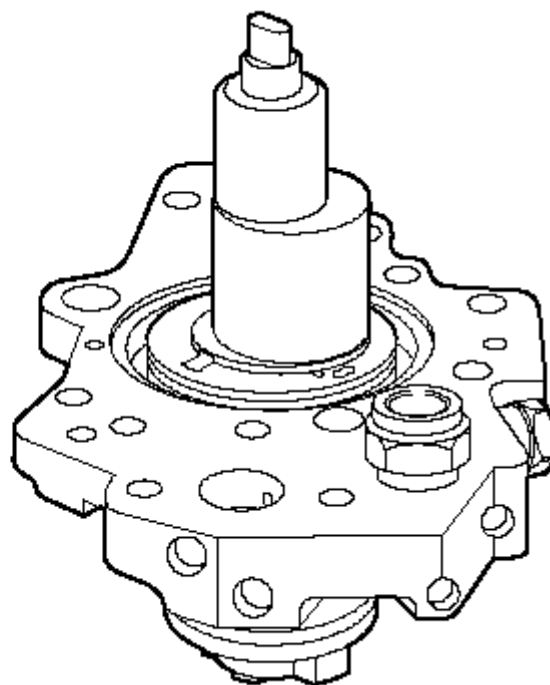
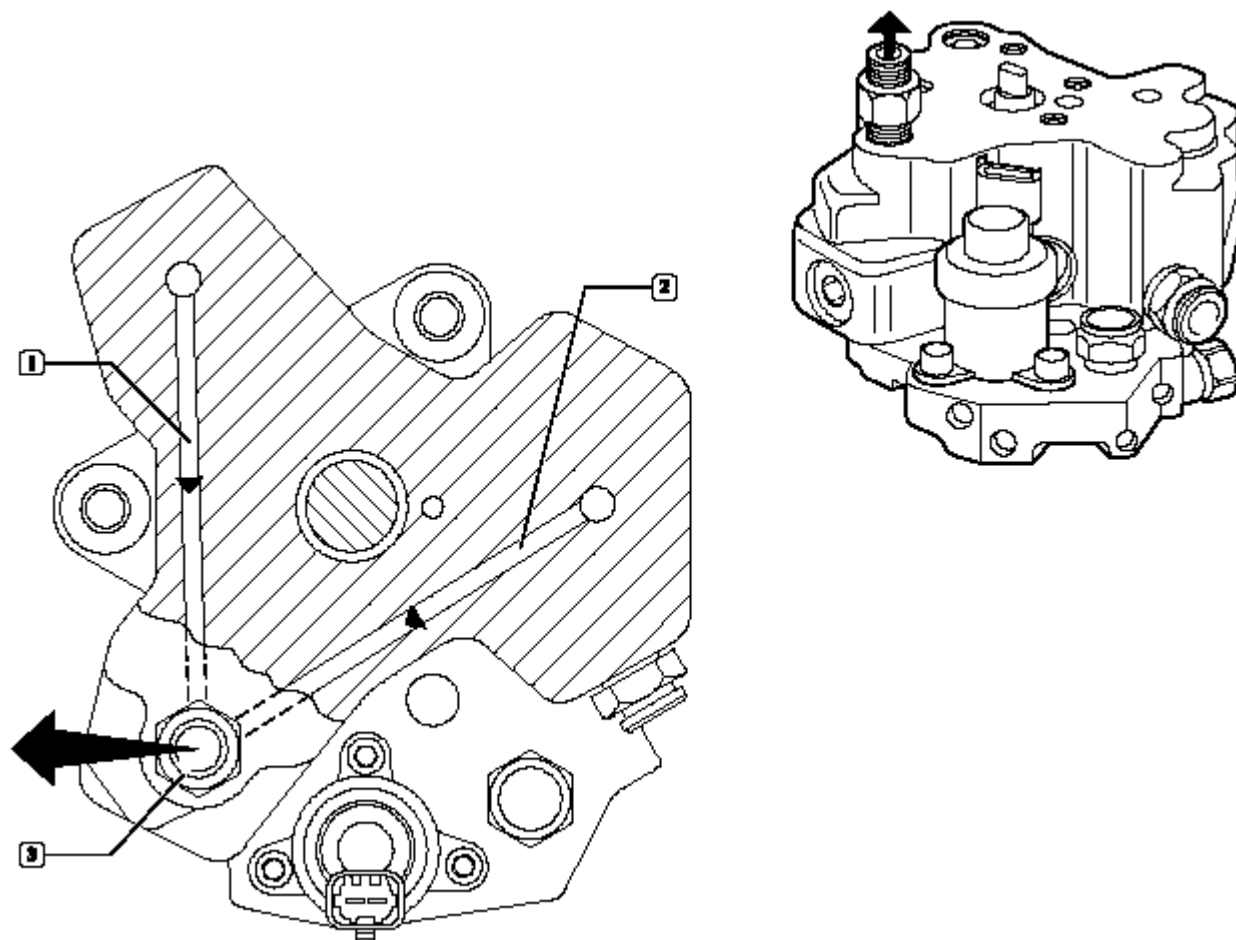


Figura 308

1. Entrada ao pistão
2. Dutos para lubrificação da bomba
3. Entrada ao pistão
4. Duto principal de alimentação dos pistões
5. Regulador de pressão

6. Entrada ao pistão
7. Duto de descarga do regulador
8. Válvula limitadora de 5 bar
9. Descarga do combustível desde a entrada do regulador.

Na figura é ilustrado o fluxo do combustível sob alta pressão através dos dutos de saída dos pistões.



Seção A-A (figura 307)

Figura 309

1. Dutos de saída do combustível
2. Dutos de saída do combustível
3. Saída do combustível desde a bomba com conexão para a tubulação de alta pressão para a common rail.

Regulador de pressão

O regulador de pressão do combustível é montado no circuito de baixa pressão da bomba CP3. O regulador de pressão modula a quantidade de combustível enviada ao circuito de alta pressão em função dos comandos recebidos diretamente da central eletrônica de controle do motor. O regulador de pressão é constituído principalmente pelos seguintes componentes:

- Conector;
- Corpo;
- Solenóide;
- Mola de precarga;
- Cilindro obturador.

Na ausência de sinal, o regulador de pressão se encontra normalmente aberto, portanto, com a bomba em situação de vazão máxima. A central eletrônica de controle do motor modula, através do sinal PWM (Modulação por Largura de Pulso) a variação da vazão de combustível no circuito de alta pressão, isto através de um fechamento ou abertura parcial das seções de passagem do combustível no circuito de baixa pressão.

Funcionamento

Quando a central eletrônica de controle do motor pilota o regulador de pressão (através do sinal PWM) energiza o solenóide (1) que, por sua vez, gera o movimento do núcleo magnético (2). A translação do núcleo provoca o deslocamento no sentido axial do cilindro obturador (3), parcelando a vazão do combustível.

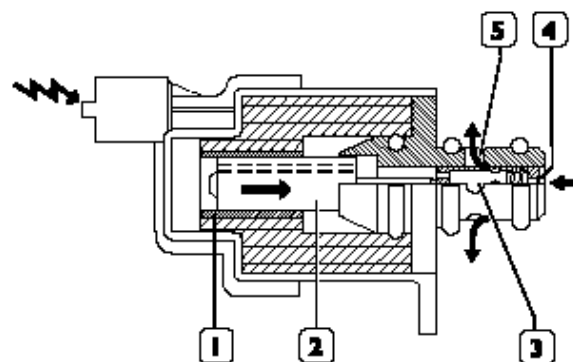


Figura 310

1. Solenóide
2. Núcleo magnético
3. Cilindro obturador
4. Entrada do combustível
5. Saída do combustível.

Quando o solenóide (1) não é energizado, o núcleo magnético é empurrado para a posição de repouso pela mola de precarga (3). Nesta situação o cilindro obturador (4) fica em posição tal como para oferecer ao combustível a seção máxima de passagem.

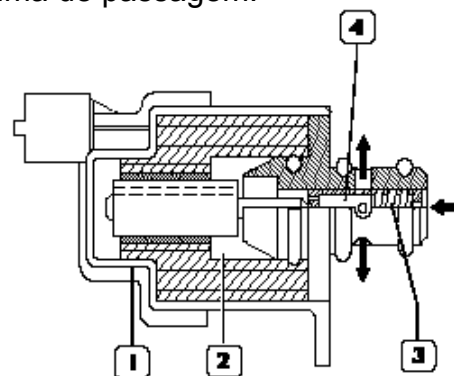


Figura 311

1. Solenóide
2. Núcleo magnético
3. Mola de precarga
4. Cilindro obturador.

Substituição do regulador de pressão

Limpe cuidadosamente a linha de alta pressão.

Retire os parafusos (2) e remova o regulador de pressão (3) da bomba alta pressão.

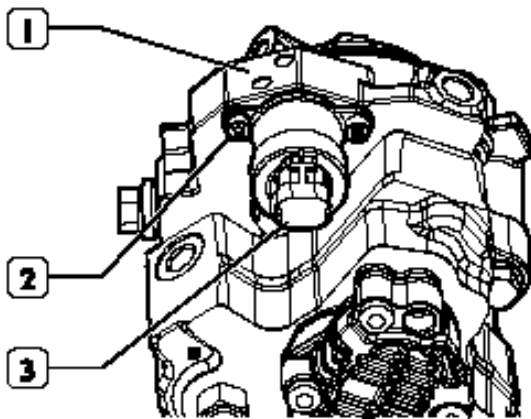


Figura 312

Limpe cuidadosamente a sede (→) do regulador de pressão e a superfície (→) de conexão do regulador.

Nota: Para a limpeza não utilize ferramentas que possam danificar as superfícies e esteja atento para não introduzir impurezas nas canalizações.

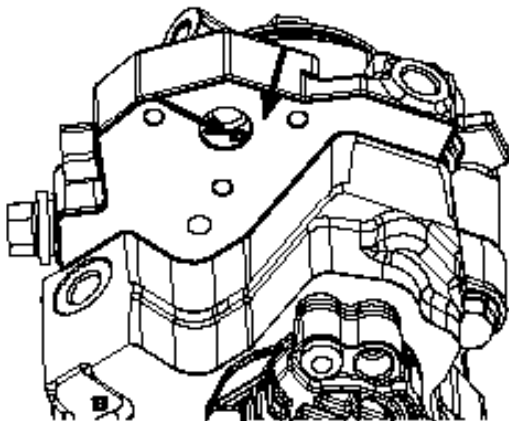


Figura 313

Monte os anéis de vedação novos (1 e 2) no regulador de pressão (3) e lubrifique os mesmos com vaselina.

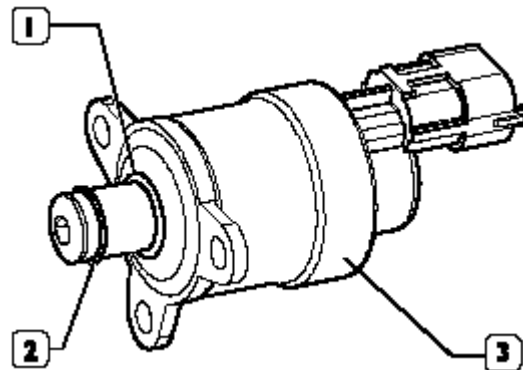


Figura 314

Monte o regulador de pressão (1) na bomba alta pressão (2).

Nota: A montagem deve ser realizada mantendo-se o regulador perpendicular ao plano de conexão sem incliná-lo, isto para evitar danos aos anéis de vedação (1 e 2, figura 314).

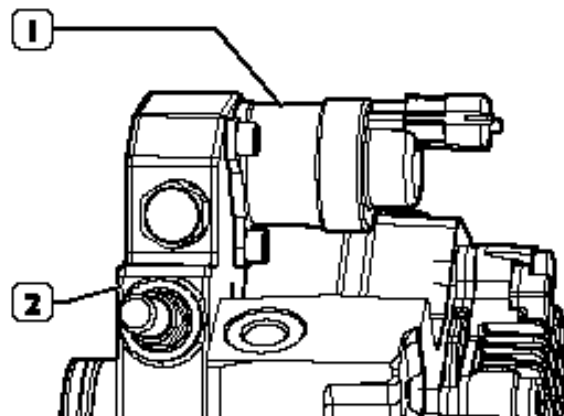


Figura 315

Rosqueie os parafusos (1) e aperte-os ao momento de 6 ± 7 Nm.

Nota: Caso se substitua o regulador de pressão no motor montado no veículo, é necessário depois da substituição, verificar que não existam vazamentos de combustível após um período de funcionamento do motor.

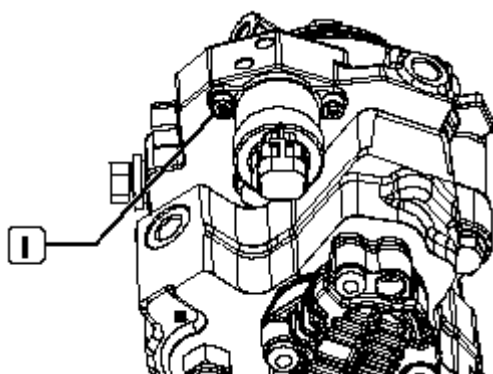


Figura 316

Bomba mecânica de alimentação

Situação de funcionamento normal

Bomba de engrenagens, montada na parte traseira da bomba de alta pressão, se encarrega de alimentar a mesma.

É governada pelo eixo da bomba de alta pressão.

Em condições de funcionamento normal o fluxo do combustível no interior da bomba mecânica é o ilustrado na figura.

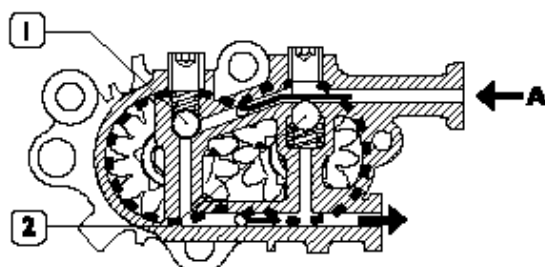


Figura 317

- A. Entrada do combustível vindo do reservatório
 B. Saída do combustível para o filtro
 1. Válvulas de desvio na posição de fechamento.
 2. Válvulas de desvio na posição de fechamento.

Condições de sobre-pressão na saída

A válvula de desvio (1) intervem quando na saída B se gera uma sobre-pressão. A pressão presente, vencendo a resistência elástica da mola da válvula (1) coloca em comunicação a saída com a entrada através do duto (2).

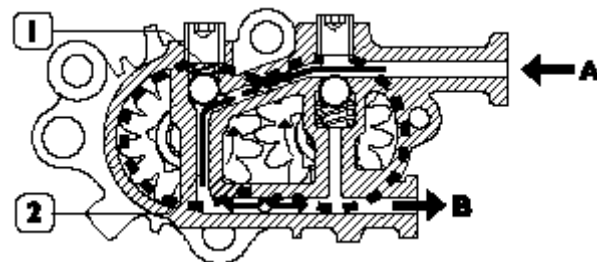


Figura 318

Condições de dreno

A válvula de desvio (1) intervem quando, com o motor desligado, se deseja abastecer o sistema de alimentação através da bomba de escorva. Nesta situação, a válvula de desvio (2) se abre pelo efeito da pressão na entrada, e o combustível flui para a saída B.

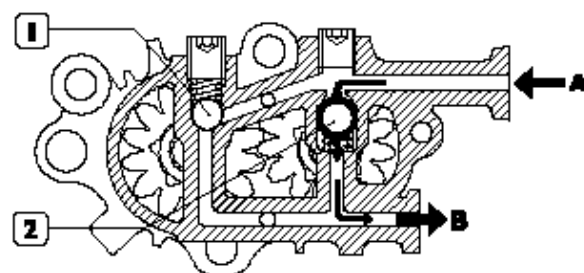


Figura 319

Acumulador hidráulico (rail)

O acumulador hidráulico é montado no cabeçote dos cilindros do lado da admissão.

Com seu volume de aproximadamente 33 cm³, atenua as oscilações de pressão do combustível devidas:

- Ao funcionamento da bomba de alta pressão;
- À abertura dos eletro-injetores.

No acumulador hidráulico (1) monta-se: o sensor de pressão do combustível (2).

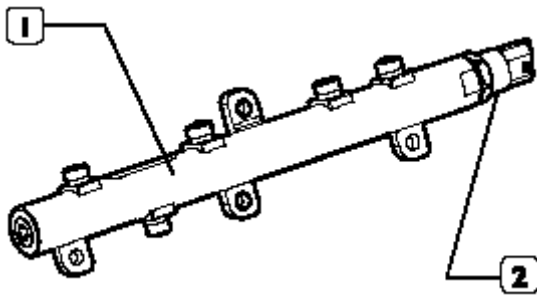


Figura 320

Eletro-injetores

Nos eletro-injetores é prevista uma alimentação em alta pressão (até 1600 bar) e uma recirculação na pressão atmosférica, necessária para o óleo utilizado para o funcionamento da válvula piloto.

A temperatura do óleo recirculado pelo eletro-injetor pode alcançar valores elevados (aproximadamente 120 °C).

Na cabeça do eletro-injetor existe um co-estampado para a fixação do conector elétrico.

Os eletro-injetores são montados no cabeçote dos cilindros e governados pela central eletrônica de injeção.

O eletro-injetor pode ser subdividido em duas partes (veja a figura 322):

- Acionador / pulverizador composto por haste de pressão (1), cavilha (2) e bico (3);
- Eletro-válvula de comando composta por bobina (4) e válvula piloto (5).

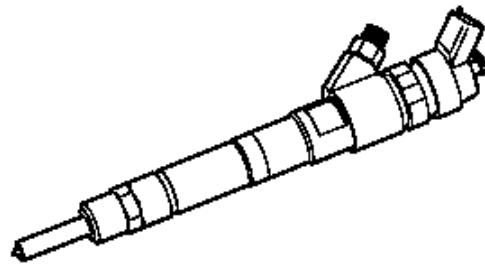


Figura 321

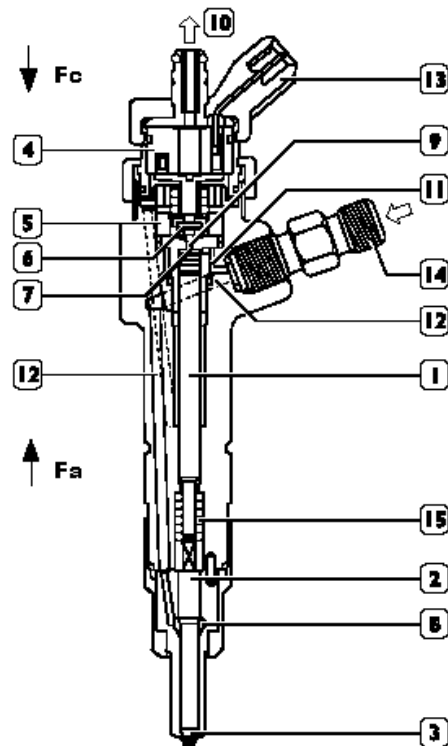


Figura 322

- | | |
|------------------------|--|
| 1. Haste de pressão | 10. Retorno do combustível sob baixa pressão |
| 2. Cavilha | 11. Duto de controle |
| 3. Bico | 12. Duto de alimentação |
| 4. Bobina | 13. Conexão elétrica |
| 5. Válvula piloto | 14. Conexão de entrada do combustível sob alta pressão |
| 6. Obturador de esfera | 15. Mola. |
| 7. Área de controle | |
| 8. Câmara de pressão | |
| 9. Volume de controle | |

Funcionamento

O funcionamento do eletro-injetor pode ser dividido em três etapas:

- “Posição de repouso”

A bobina (4) está desativada e o obturador (6) se encontra na posição de fechamento e não permite a introdução do combustível no cilindro, $F_c > F_a$ (F_c : devido à pressão do combustível que atua na área de controle (7) da barra (1); F_a : devido à pressão da linha que atua na câmara de pressão (8)).

- “Início da injeção”

A bobina (4) é energizada provocando o levantamento do obturador (6).

O combustível do volume de controle (9) flui para o coletor de retorno (10), provocando uma redução da pressão na área de controle (7).

Ao mesmo tempo a pressão da linha através do duto de alimentação (12) realiza na câmara de pressão (8) uma força $F_a > F_c$ provocando o levantamento do tampão (2) que permite a introdução do combustível nos cilindros.

- “Fim da injeção”

A bobina (4) é desenergizada e provoca o retorno à posição de fechamento do obturador (6), que restabelece um equilíbrio de forças tal que provoca o retorno à posição de fechamento da cavilha (2), com a conseqüente conclusão da injeção.

Componentes elétrico / eletrônicos

Central eletrônica EDC 16

A central eletrônica é do tipo “Flash eprom.”, isto é, pode ser reprogramada de fora sem intervir no hardware.

Elabora os sinais provenientes dos sensores através da aplicação de algoritmos de software e governa os atuadores (em particular os eletro-injetores e o regulador de pressão).

A central eletrônica de injeção tem integrado o sensor de pressão absoluta, a fim de melhorar posteriormente o gerenciamento do sistema de injeção. É montada no lado esquerdo do compartimento do motor e é conectada ao chicote do veículo através de dois conectores:

- Conector A de 60 pinos para os componentes presentes no motor;
- Conector K de 94 pinos para os componentes presentes no veículo.

Além de gerenciar as funções do sistema descritas no capítulo respectivo, a central eletrônica é conectada em interface com os restantes sistemas eletrônicos presentes a bordo dos veículos tais como por exemplo: ABS - EBD piloto automático, limitador de velocidade, imobilizador (Código Iveco), EGR, velas de preaquecimento.

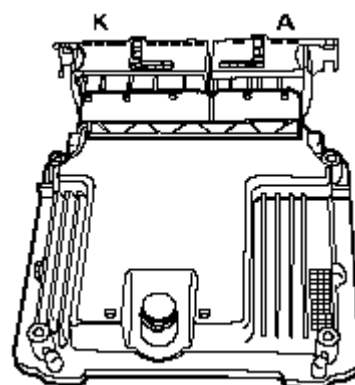


Figura 323

Central eletrônica das velas de preaquecimento

A central eletrônica de controle do motor em fase de:

- Partida e
- Pós-partida

Temporiza o funcionamento da central eletrônica das velas de preaquecimento em função da temperatura do motor.

O comando das velas é realizado através da central eletrônica de preaquecimento das mesmas em função da temperatura do motor sob o controle direto da central eletrônica de controle do motor EDC 16.

No interior da central eletrônica de preaquecimento está presente um telerruptor “inteligente” que envia uma resposta de retorno (“realimentação”) à central eletrônica de controle, que deste modo é informada acerca da eventual avaria sofrida pela central eletrônica de preaquecimento ou do curto-circuito para massa das velas.

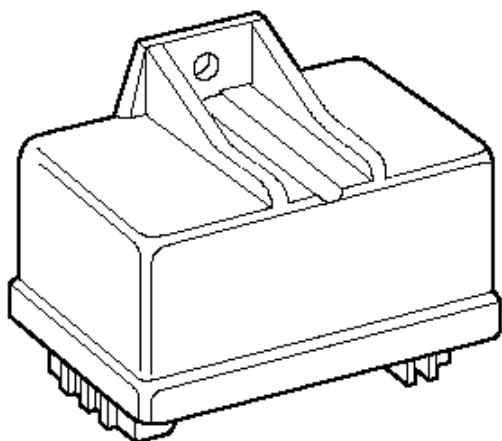


Figura 324

Velas de preaquecimento

Valores de controle

Com tensão de alimentação constante de 11 V:

- Corrente máx. consumida 18 A
- Em 5" 11±1,5 A
- Em 30" 6±0,9 A
- Temperatura depois de 7" 850°C
- Momento de aperto 8-10 Nm

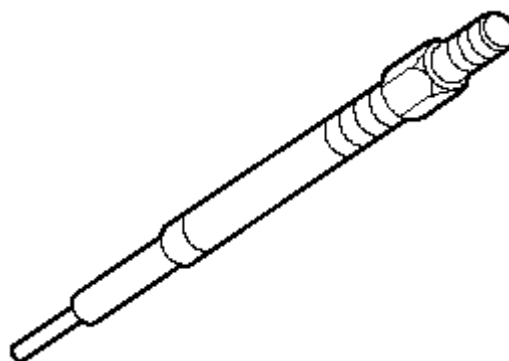


Figura 325

Sensores

Sensor de rotações do motor

É um sensor do tipo indutivo e é localizado na roda fônica montada na extremidade dianteira da árvore de manivelas.

Produz sinais obtidos das linhas de fluxo magnético que se fecham através dos dentes da roda fônica. Número de dentes 58.

A central eletrônica utiliza este sinal para medir a rotação do motor, além de sua posição angular e para pilotar o contador eletrônico de rotações.

Na ausência deste sinal o contador de rotações deixa de funcionar.

Sensor de sincronização do eixo da distribuição

É um sensor do tipo indutivo e é localizado na engrenagem do eixo de comando de válvulas das válvulas de admissão.

Produz sinais obtidos das linhas de fluxo magnético que se fecham através de uma ranhura realizada na mesma engrenagem.

O sinal gerado por este sensor é utilizado pela central eletrônica como sinal redundante a fim de medir os diferentes regimes do motor.

Sensor da pressão e temperatura do ar

Situado no coletor de admissão, mede o valor da pressão do ar de superalimentação introduzido no coletor de admissão.

Este valor, junto com aquele do sensor de temperatura do ar, permite à central eletrônica determinar com precisão a quantidade de ar introduzido nos cilindros, a fim de pilotar os injetores para regular a admissão de combustível, com a qual se limitam as emissões nocivas e o consumo, aumentando por sua vez as condições de funcionamento. Internamente o sensor é provido de um circuito eletrônico de correção da temperatura para otimizar a medição da pressão em função da temperatura do ar na admissão.

Sensor da temperatura do combustível

Integrado no filtro do combustível, mede a temperatura do combustível e transmite este valor à central eletrônica. Com a temperatura do combustível excessiva (situação de temperatura ambiente externa, motor com plena carga e reservatório na reserva) deixa de ficar garantida a correta lubrificação da bomba de alta pressão. A central eletrônica, com base nos valores recebidos, determina a densidade e o volume do combustível e, corrigindo a admissão, limita as condições de funcionamento do motor.

Sensor da pressão do combustível

É montado na extremidade do acumulador hidráulico (rail) e tem a tarefa de fornecer à central eletrônica de injeção um sinal de “realimentação” para:

- Regular a pressão de injeção;
- Regular a duração da injeção.

Sensor da pressão atmosférica

Integrado na central eletrônica, proporciona um critério de correção para a medição da vazão do ar e para o cálculo da vazão do ar de referência para o controle da EGR.

Sensor da temperatura do líquido de arrefecimento do motor

Proporciona à central eletrônica um índice do estado térmico do motor a fim de determinar as correções de admissão do combustível, pressão de injeção e avanço da injeção, EGR, durante a partida a frio (se estiver montada) e Aquecimento (Warm-up).

Sensor da posição do pedal do acelerador

O sensor da posição do pedal do acelerador proporciona à central eletrônica um valor de tensão que é proporcional ao ângulo de acionamento do pedal, determinando a admissão de combustível.

Sensor da posição do pedal da embreagem

Montado na pedaleira, proporciona à central eletrônica um sinal positivo enquanto a embreagem está acoplada (pedal não pressionado).

Cada vez que se desacopla a embreagem para efetuar uma troca de marcha (pedal pressionado) o citado sinal se interrompe, com o que a central eletrônica desativa a função de Piloto Automático.

Sensor da posição do pedal do freio

Trata-se de dois sensores, montados na pedaleira.

Com o pedal do freio sem pressionar proporciona à central eletrônica um sinal positivo, que é utilizado para medir o acionamento do freio a fim de desativar a função de Piloto Automático e interromper a admissão de combustível.

Além disso, um sensor governa o acendimento das luzes de freio.

Sensor da velocidade do veículo

Montado na caixa de mudanças, em correspondência com a árvore de saída da transmissão, este sensor transmite à central eletrônica através do tacógrafo eletrônico o sinal de velocidade do veículo.

Acionadores

O sistema de injeção compreende três categorias de acionadores governados pela central eletrônica:

- Eletro-injetores (veja o respectivo capítulo);
- Reguladores (veja os respectivos capítulos) que requerem um comando de PWM (Modulação por Largura de Pulso):
 - ☐ De pressão;
 - ☐ EGR (se estiver montado);
 - ☐ Turbocompressor de geometria variável (se estiver montado);
- Acionadores com sinal ON / OFF contínuo para:
 - ☐ Ativação da polia eletromagnética para o ventilador de arrefecimento do radiador;
 - ☐ Ativação / desativação do compressor do ar condicionado (se estiver montado);
 - ☐ Comando do Piloto Automático;
 - ☐ Comando do termo-partida;
 - ☐ Aquecimento do filtro do combustível;
 - ☐ Bomba elétrica de alimentação.

Nota: Todos os comandos de potência são enviados através de relés situados na cabina.

Comandos em PWM (Modulação por Largura de Pulso)

Um comando em PWM apresenta um estado ativo e um estado inativo, que se alternam dentro de um período preestabelecido e constante. Durante o estado ativo o circuito de comando do acionador permanece fechado, e desta forma é alimentado com a tensão de comando, enquanto que durante o estado inativo o circuito permanece aberto.

A duração destes dois estados pode ser modificada sempre que a soma dos dois seja igual ao período das vazões de modulação.

A duração do estado ativo determina o “ciclo de trabalho”, que normalmente é expresso em porcentagem do período total; por exemplo se as durações dos estados ativo e passivo são iguais, o ciclo de trabalho corresponde a 50 %.

Por motivos de diagnóstico, o ciclo de trabalho se limita entre 1% e 99%; a resolução do comando corresponde a 0,005 % (1/20000 do período).

A duração do período foi escolhida considerando as características dinâmicas de resposta do acionador.

Uma frequência de vazões demasiada baixa poderia determinar oscilações do acionador, enquanto que uma frequência excessiva reduziria a resolução de comando.

O gerenciamento da E.G.R. (se estiver presente) e do turbocompressor de geometria variável (se estiver montado) é produzido através de uma válvula moduladora de vácuo.

Guia para a procura de avarias

Nota: Respeitar as seguintes indicações:

- Na 1ª Seção, Código de erro EDT FMI com central eletrônica EDC 16 versão de software P331 V4b;
- Na 2ª Seção, SINTOMAS.

Momentos de aperto

Denominação	Momentos de aperto
Parafuso M15x1,5 L 193 de fixação interna do cabeçote dos cilindros primeira fase: pré-aperto segunda fase: ângulo terceira fase: ângulo Parafuso M12x1,5 L 165 de fixação lateral cabeçote dos cilindros primeira fase: pré-aperto segunda fase: ângulo terceira fase: ângulo	130 Nm 90° 90° 65 Nm 90° 60°
Parafuso M8x1,25 L 117/58 fixação do compartimento da corrente, cabeçote dos cilindros	25 Nm
Bujão roscado cônico com hexágono embutido R 1/2"	25 Nm
Bujão roscado cônico com hexágono embutido R 3/8"	17 Nm
Bujão roscado cônico com hexágono embutido R 1/4"	9 Nm
Bujão roscado M26x1,5	50 Nm
Parafusos com flange M6x1 de fixação da tampa traseira dos eixos de comando de válvulas	10 Nm
Parafusos com flange M6x1 de fixação da placa de apoio dos eixos de comando de válvulas	10 Nm
Parafuso TE com flange M8x1,25 L 30/40/77/100 de fixação da parte superior do cabeçote	25 Nm
Bujão roscado M14x1,5 L 10	25 Nm
Parafuso com cabeça cilíndrica hexagonal embutida M6x1 para fixação da tampa do comando da distribuição	10 Nm
Parafuso M15x1,5 L 125 de fixação interna sob o bloco primeira fase: pré-aperto segunda fase: ângulo terceira fase: ângulo	50 ± 5 Nm 60° ± 2,5° 60° ± 2,5°
Parafuso M8x1,25 L 77,5/40 de fixação externa sob o bloco	26 Nm
Parafuso TE com flange M11x1,25 de fixação da capa de biela primeira fase: pré-aperto segunda fase: ângulo	50 Nm 70°
Parafuso TE com flange M12x1,25 de fixação do volante do motor primeira fase: pré-aperto segunda fase: ângulo	30 Nm 90°
Parafuso de cabeça cilíndrica com hexágono embutido de fixação da roda fônica na árvore de manivelas	15 Nm

Denominação	Momentos de aperto
Conexão M10x1 para bico de arrefecimento do pistão	25 Nm
Bujão roscado cônico com hexágono embutido R 3/8"x10 do circuito de óleo	17 Nm
Parafuso de cabeça hexagonal flangeada M18x1,5 de fixação da polia amortecedora na árvore de manivelas	350 Nm
Bujão cônico R 1/8 x 8	7 Nm
Bujão de dreno da água M14x1,5 L 10	25 Nm
Conexão sobre a base de retorno do óleo do turbocompressor G 3/8" x 12	50 Nm
Parafuso M6x1 de fixação da tampa da bomba de sucção	10 Nm
Porca hexagonal com flange M8x1,25 de fixação do suporte do grupo da bomba de óleo – bomba de vácuo	25 Nm
Pino de comando do grupo da bomba de óleo – bomba de vácuo	110 Nm
Bujão roscado M26x1,5	50 Nm
Parafuso TE com flange M8x1,5 L35 de fixação do quadro de retenção do cárter de óleo	25 Nm
Bujão do cárter com anel-'O' M22x1,5 L10	50 ± 10 Nm
Parafuso TE com flange M8x1,25 L60 de fixação do grupo da bomba de óleo - bomba de vácuo	25 Nm
Parafuso TE com flange M8x1,25 L50 de fixação do grupo da bomba de óleo - bomba de vácuo	25 Nm
Parafuso flangeado M8x1,25 L20/30 de fixação da tampa da distribuição	25 Nm
Parafuso com flange M6x1 L20 de fixação grupo de Respiro do Cárter	10 Nm
Bujão roscado M14x1,5 L10	25 Nm
Parafuso TE com flange M8x1,25 L40 de fixação do coletor de admissão	30 Nm
Porca com flange M8x1,25 de fixação do coletor de escapamento	25 Nm
Parafuso com cabeça cilíndrica com hexágono embutido M8x1,25 do L65 do tensor de correia automático com correia Poli-V	25 Nm
Parafuso flangeado M10x1,25 L22 de fixação da polia para correia Poli-V	40 Nm

Denominação	Momentos de aperto
Parafuso flangeado M12x1,75 L30 de fixação das engrenagens no eixo de comando de válvulas	80 Nm
Fixação do tensor da corrente de distribuição M22x1,5	50 Nm
Fixação dos patins móveis para a corrente de distribuição	40 Nm
Parafuso cilíndrico com hexágono embutido M8x1,25x30 de fixação dos patins fixos	25 Nm
Parafuso cilíndrico com hexágono embutido M6x1 L16/20 de fixação dos patins	10 Nm
Parafuso de cabeça cilíndrica com hexágono embutido M12x1,5 de fixação do sensor de temperatura / pressão da água	30 Nm
Parafuso de cabeça cilíndrica com hexágono embutido M6x1,5 de fixação do sensor de temperatura / pressão do ar	10 Nm
Parafuso de cabeça cilíndrica com hexágono embutido M6x1 de fixação do sensor de rotações do motor	10 Nm
Parafuso com hexágono embutido M6x1 de fixação do sensor de fase	10 Nm
Sistema de injeção de alta pressão Porca com flange M8x1,25 de fixação do suporte da bomba de alta pressão	25 Nm
Parafuso de fixação do acumulador hidráulico M8x1,25 L50	28 Nm
Parafuso M8x1,25 L58 de fixação da bomba de alta pressão	25 Nm
Parafuso M8x1,25 fixação da abraçadeira de ancoragem da tubulação de envio do combustível	25 Nm
Conexão para tubulações de envio do combustível ao rail e aos eletro-injetores: - M14x1,5 - M12x1,5	19 ± 2 Nm 25 ± 2 Nm
Parafuso de cabeça cilíndrica com hexágono embutido de fixação da abraçadeira de retenção dos eletro-injetores	28 Nm
Porca com flange de fixação de presilha para abraçadeira de ancoragem	25 Nm
Pino de fixação M12x1,25 da bomba de alta pressão	110 Nm
Parafuso com flange M6x1 de fixação da tubulação do combustível de baixa pressão	10 Nm

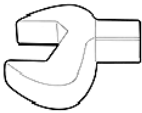
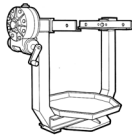
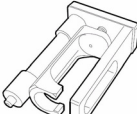
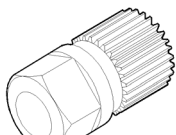
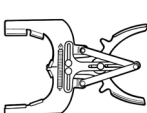
Denominação	Momentos de aperto
Parafuso com flange M8x1,25 de fixação da abraçadeira de sustentação das tubulações	25 Nm
União M12x1,5 para conexão giratória	25 Nm
União M16x1,5 para conexão giratória	40 Nm
Conexão para fixação da união de varias vias na bomba de alta pressão M12x1,5 L24	25 nm
Porca M8x1,25 de fixação do turbocompressor	25 Nm
Parafuso com flange M8x1,25 de fixação da tubulação de saída do turbocompressor	25 Nm
Conexão M14x1,5 ó M12x1,5 para a tubulação de envio de óleo ao turbocompressor	35 Nm
Conexão M22x1,5 para tubulação de retorno de óleo desde o turbo-compressor	45 Nm
Parafuso com flange de fixação da tubulação de retorno de óleo desde o turbocompressor	10 Nm
Conexão M14x1,5 de fixação da tubulação de envio de óleo ao turbo-compressor	35 Nm
Parafuso M8x1,25 de fixação da abraçadeira do coletor de ar	28 Nm
Parafuso M8x1,25 de fixação do coletor de ar	28 Nm
Parafuso cilíndrico hexagonal embutido M6x1 para anel de fechamento abraçadeira-V	8 Nm
Parafuso com flange M6x1 de fixação da tubulação de alimentação do óleo	10 Nm
Vela de preaquecimento M8x1	8 ± 11 Nm
Parafuso de fixação M8x1,25 da abraçadeira de retenção do eletro-injetor	28 Nm
Cartucho do filtro de óleo M22x1,5	25 Nm
Parafuso de cabeça cilíndrica com hexágono embutido M8x1,25 de fixação da tubulação de entrada de água	25 Nm
Conexão M24x1,5 para o cartucho do filtro de óleo *	30 Nm
Parafuso com flange M8x1,25 para fixação do elemento interno do trocador de calor	25 Nm

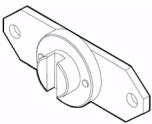
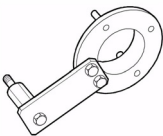
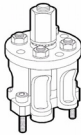
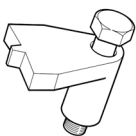
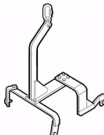
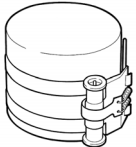
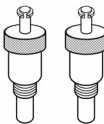
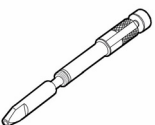
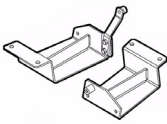
Denominação	Momentos de aperto
Parafuso de cabeça cilíndrica com hexágono embutido de fixação da bomba de água: - M10x1,5 - M8x1,25	50 Nm 25 Nm
Parafuso com flange M8x1,25 de fixação da tampa posterior na cabeça dos cilindros	25 Nm
Parafuso com flange M8x1,25 de fixação da tubulação de envio do líquido de arrefecimento do motor	25 Nm
Porca com flange M8x1,25 de fixação da abraçadeira de sustentação da tubulação de envio do líquido de arrefecimento do motor	25 Nm
Conexão M10x1x10 de fixação da saída do vapor	12 Nm
Parafuso com flange M8x1,25 de fixação do termostato	25 Nm
Porca com flange M6x1 de fixação da polia eletromagnética	10 Nm
Porca M30x1,5 para a polia eletromagnética	150 Nm
Parafuso com flange M8x1,25 de fixação do compressor do condicionador	25 Nm
Parafuso com flange M8x1,25 L50 de fixação do suporte do compressor do condicionador	25 Nm
Parafuso de cabeça cilíndrica com hexágono embutido M8x1,25 de fixação da polia da correia de comando do compressor do condicionador	25 Nm
Parafuso de cabeça cilíndrica com hexágono embutido M10x1,5 de fixação do alternador	50 Nm
Parafuso com flange M8x1,25 de fixação da bomba da direção hidráulica	25 Nm
Parafuso com flange M10x1,25x110 de fixação da bomba da servo-direção	40 Nm
Parafuso com flange M12x1,25 de fixação do suporte do reservatório da servo-direção	50 Nm
Parafusos com flanges M8x1,25 de fixação da tampa da tomada de força	25 Nm
Parafusos com flanges M8x1,25 de fixação dos ganchos de manobra	25 Nm
Parafusos com flanges M10x1,25 de fixação dos suportes do motor	50 Nm
Conexão M14x1,5 para a bomba de vácuo	35 Nm

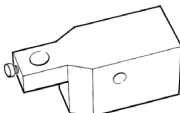
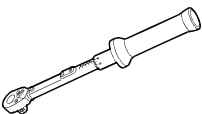
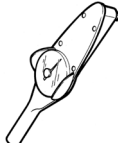
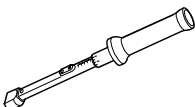
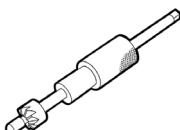
Denominação	Momentos de aperto
Sensor do nível do óleo M12x1,25	25 Nm
Transmissor / interruptor termométrico M16x1,5 (cônico)	25 Nm
Interruptor da pressão do óleo M14x1,5	25 Nm
Suspensão do moto-propulsor	
Parafuso M8x16 de fixação do coxim na travessa da caixa de mudanças	23,5 ± 2,5 Nm
Porca M12 de fixação da travessa da caixa de mudanças no chassi	92 ± 9 Nm
Porca M12 de fixação dos suportes do motor nos coxins	49 ± 4 Nm
Porca M12 de fixação do suporte da caixa de mudanças no coxim da travessa traseira	49 ± 4 Nm
Porca M10 auto-travante com flange de fixação dos suportes do motor no chassi	52,5 ± 5,5 Nm
Parafuso M10x30 de fixação do suporte da alavanca na caixa de mudanças	46,5 ± 4,5 Nm

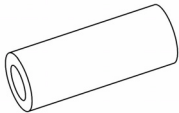
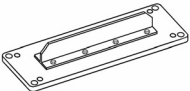
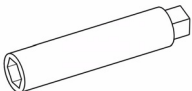
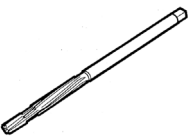
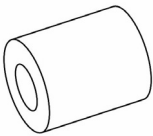
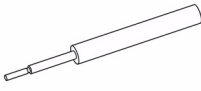
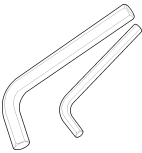
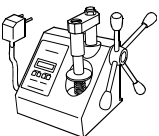
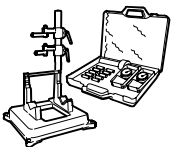
* Aplique Loctite 577 na rosca.

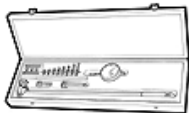
Ferramentas especiais

Desenho da ferramenta	Número da ferramenta	Denominação
	99317915	Chaves de acoplamento (14 - 17 - 19 mm)
	99322205	Cavalete
	99340059	Ferramenta para remoção do retentor dianteiro da árvore de manivelas
	99340060	Ferramenta para remoção do retentor traseiro da árvore de manivelas
	99342153	Ferramenta para remoção dos injetores
	99346258	Ferramenta para montagem do retentor dianteiro da árvore de manivelas
	99346259	Ferramenta para montagem do retentor traseiro da árvore de manivelas
	99358026	Ferramenta para montagem e desmontagem da polia do alternador
	99360076	Ferramenta para desmontagem dos filtros de óleo do motor
	99360183	Alicate para remoção dos anéis de pistões

Desenho da ferramenta	Número da ferramenta	Denominação
	99360186	Ferramenta para correia elástica
	99360187	Ferramenta para travar o eixo da bomba da direção hidráulica
	99360190	Ferramenta para travar a polia do amortecedor
	99360260	Ferramenta para desmontagem e montagem das válvulas do motor
	99360306	Trava do volante do motor
	99360543	Ferramenta para remoção e instalação do motor
	99360605	Cinta para montagem dos pistões com anéis
	99360614	Ferramentas (2) para sincronização dos eixos de distribuição
	99360615	Ferramenta para sincronização da árvore de manivelas
	99361041	Suporte de fixação do motor no cavalete giratório 99322205

Desenho da ferramenta	Número da ferramenta	Denominação
	99367121	Bomba manual para medição de pressão e depressão
	99370415	Base para relógio comparador
	99389817	Torquímetro de 60 - 320 Nm
	99389818	Torquímetro de 150 - 800 Nm (encaixe 3/4")
	99389819	Torquímetro de relógio (0 Nm até 10 Nm com encaixe 1/4")
	99389829	Torquímetro 9x12 (5 - 60 Nm)
	99394038	Fresa para retífica do assento do injetor
	99395216	Chave de torque angular
	99395603	Relógio comparador (0 - 5 mm)
	99395849	Equipamento para controle da tensão das correias (frequência entre 10 - 600 Hz)

Desenho da ferramenta	Número da ferramenta	Denominação
	99396039	Ferramenta para centralização da tampa de distribuição
	SP. 2264	Ferramenta para posicionamento do cabeçote e montagem da junta
	SP. 2271	Suporte do bloco do motor
	SP. 2275	Soquete de 8 mm
	SP. 2310	Alargador do furo da guia de válvula
	SP. 2311	Ferramenta para montagem da guia de válvula
	SP. 2312	Punção para remoção da guia de válvula
	Genérica	Chave hexagonal (2 mm até 22 mm)
	Genérica	Dinamômetro para controlar a carga de molas
	Genérica	Ferramenta para verificar paralelismo da biela

Desenho da ferramenta	Número da ferramenta	Denominação
	Genérica	Súbito