

Mercedes-Benz Global Training

Global Training - The finest automotive learning

Introdução do novo motor
diesel de 4 cilindros OM651 e
modificações/novidades do
EURO 5



Mercedes-Benz

Título	Página
Boas Vindas	2
História dos motores diesel para Vans	4
Prática 1	27
Circuito de combustível	34
Sistema de pré-aquecimento	44
Admissão de ar, sistema de escape, sobrealimentação.....	47
Novidades/modificações do Euro 5	64
Prática 2	66
Manutenção e ferramentas especiais	69

Bem-vindo

Ao curso de introdução do novo motor de quatro cilindros OM651. Neste curso você se familiarizará com a estrutura do motor, as funções dos sistemas parciais e as possibilidades de comprovação e ajuste.

Apresenta-se um pacote de tecnologias inovadoras com a introdução no mercado do novo motor de quatro cilindros OM651 nos utilitários. Entre elas se encontram alguns avanços que não são encontrados em nenhum outro motor diesel montado de série.

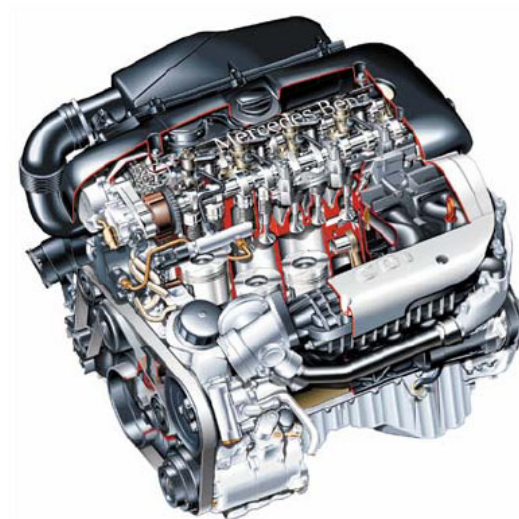
O valor limite para os gases de escape descrito pela norma Euro 5 é cumprido por completo com o conhecido sistema de pós-tratamento dos gases de escape formado por um catalisador de oxidação e um filtro de partículas diesel (DPF). Ao mesmo tempo, foi obtido um aumento da potência com uma cilindrada menor e conseguido um aumento do torque máximo para 330 Nm.

Esperamos que desfrute e desejamos muito êxito.

História dos motores diesel para Vans

Em 1998 chegaram os motores com injeção direta common rail (CDI-D2).

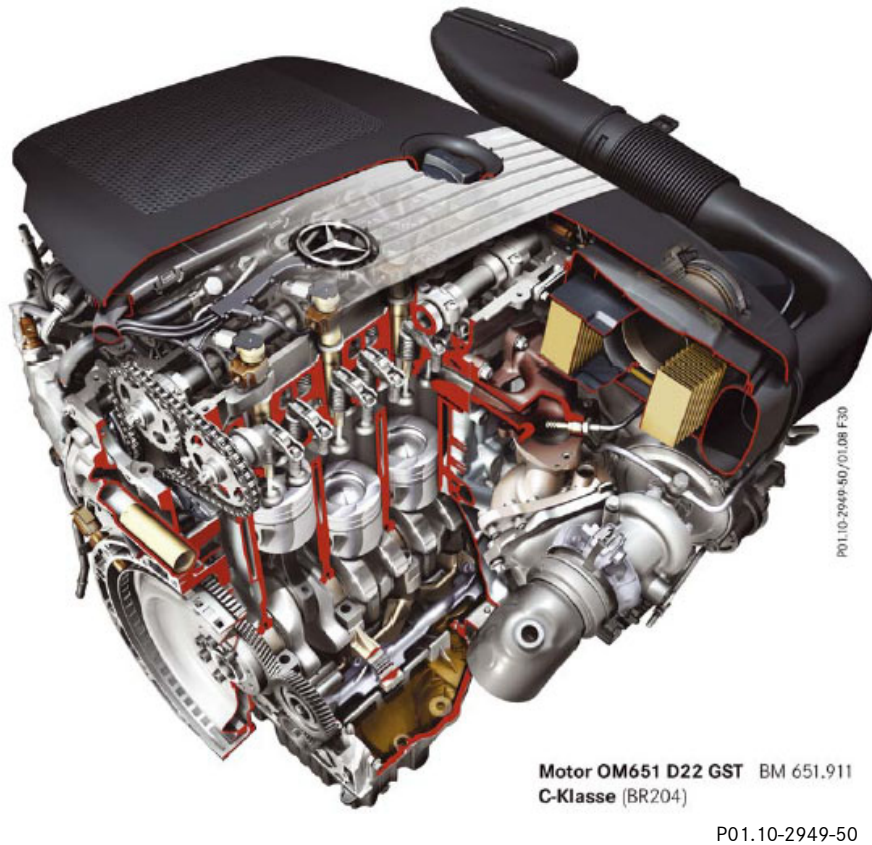
O primeiro veículo foi o **Vito**/Classe V em 1999, mas "somente" com 90 kW. Os motores CDI-D2 é também de injeção direta, com turbocompressor e refrigeração do ar de sobrealimentação. Por outro lado, a maior inovação são os injetores ativados eletricamente, com os quais se pode injetar com grande precisão (injeção previa).



P01.00-2484-00

Desde 1998 em automóveis: OM611, 2,2 l, 105 kW





Em 2008 pela primeira vez na Classe C: OM651, 2,2 l, 150 kW

Em 2008 foi desenvolvido e lançado um motor diesel. Este motor foi concebido de forma que se adaptasse a muitos modelos e que, desta forma, substituísse alguns motores diesel.

O acionamento das válvulas, da bomba de alta pressão e da bomba de óleo e de depressão se deslocou para trás. Reduziu-se o diâmetro do pistão e se deslocou a bomba de alta pressão para o lado. Assim se reduziu o comprimento de montagem, o que permitiu montar o motor transversalmente.

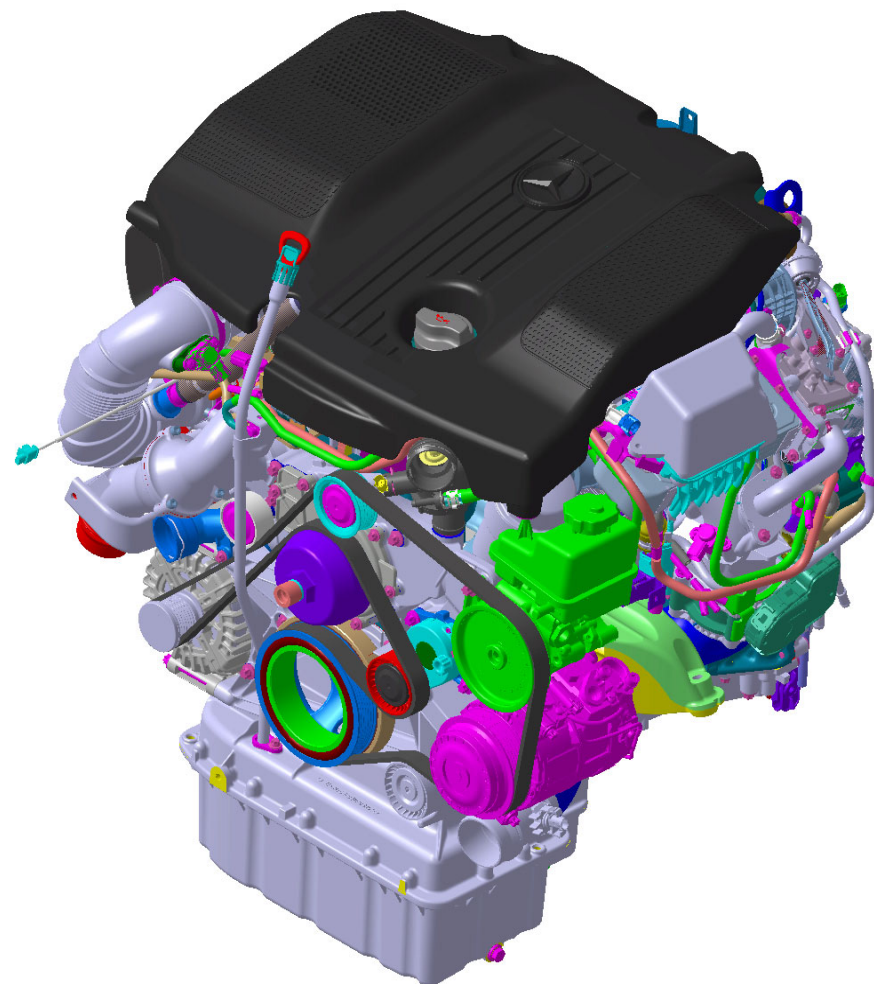


N00.00-3140-00

SPRINTER 2006

Características:

- Sistema de injeção CDI-D2 modelo Delphi (1800 bar) com injetores e bobina eletromagnética
- Tecnologia de 4 válvulas com 2 comandos de válvulas no cabeçote
- Sobrealimentação de 2 etapas
- 2 árvores de compensação Lanchester
- Bomba de óleo regulada
- Termostato de líquido refrigerante calafetável
- Injetores de óleo comutáveis
- Euro 5/EU5 (com filtro de partículas diesel)
- Acionamento do comando de válvulas na parte traseira (lado de transmissão de força) através de engrenagens, rodas dentada e corrente
- Carter de distribuição substituível para montagem de diferentes caixas mudanças e acionamentos alternativos (híbrido)
- Adequado para a montagem longitudinal ou transversal



Vista de conjunto OM651

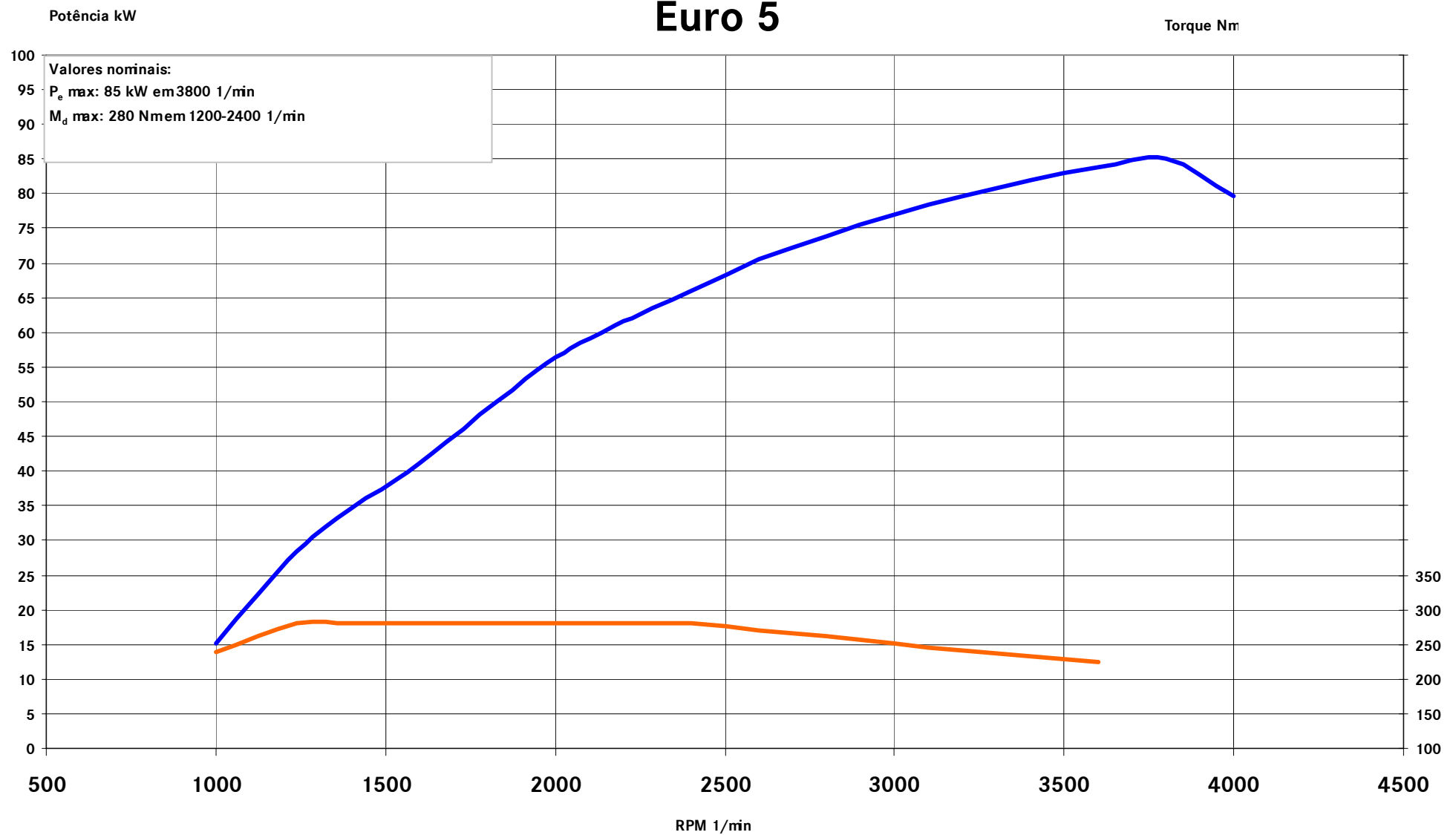
Veículo	<i>SPRINTER</i>		
Motor	OM651		
kW/CV		85/114	110/147
rpm	3800		
Cilindrada (cm³)	2148		
Torque (Nm)		280	330
Equipamento de gases de escape	Euro 5/EU5 III		
Sistema de injeção	CDI-D2 Eletroimã		
Pressão de injeção em bar	1800		
Sobrealimentação		Sobrealimentação de 2 etapas	Sobrealimentação de 2 etapas
Pós-tratamento dos gases de escape	DOC* + DPF**		

* Diesel Oxidation Catalyst (catalisador de oxidação diesel)

** Filtro de partículas diesel

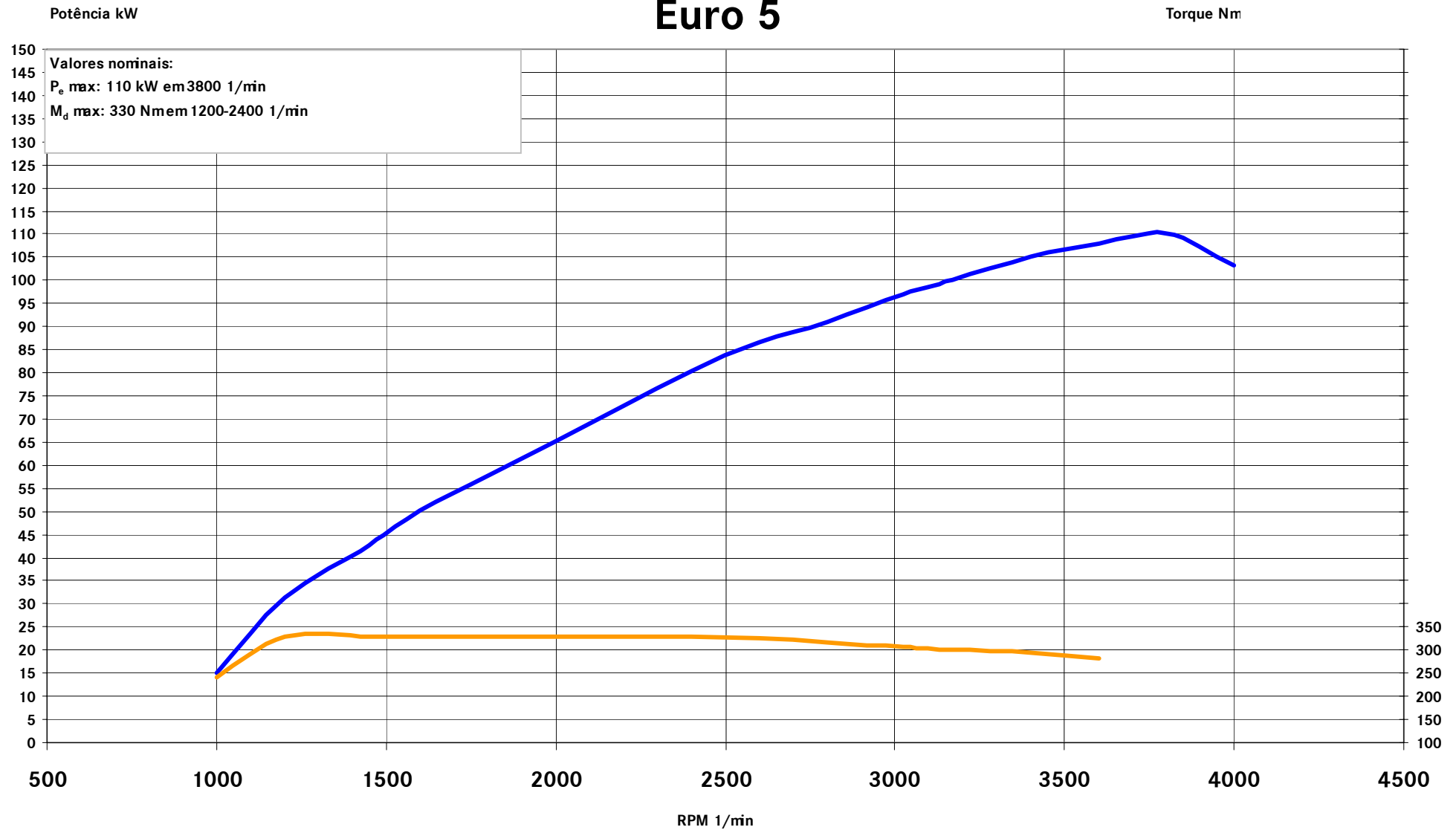
OM651 DE22LA 85 kW

Euro 5



OM651 DE22LA 110 kW

Euro 5



Mecânica do motor

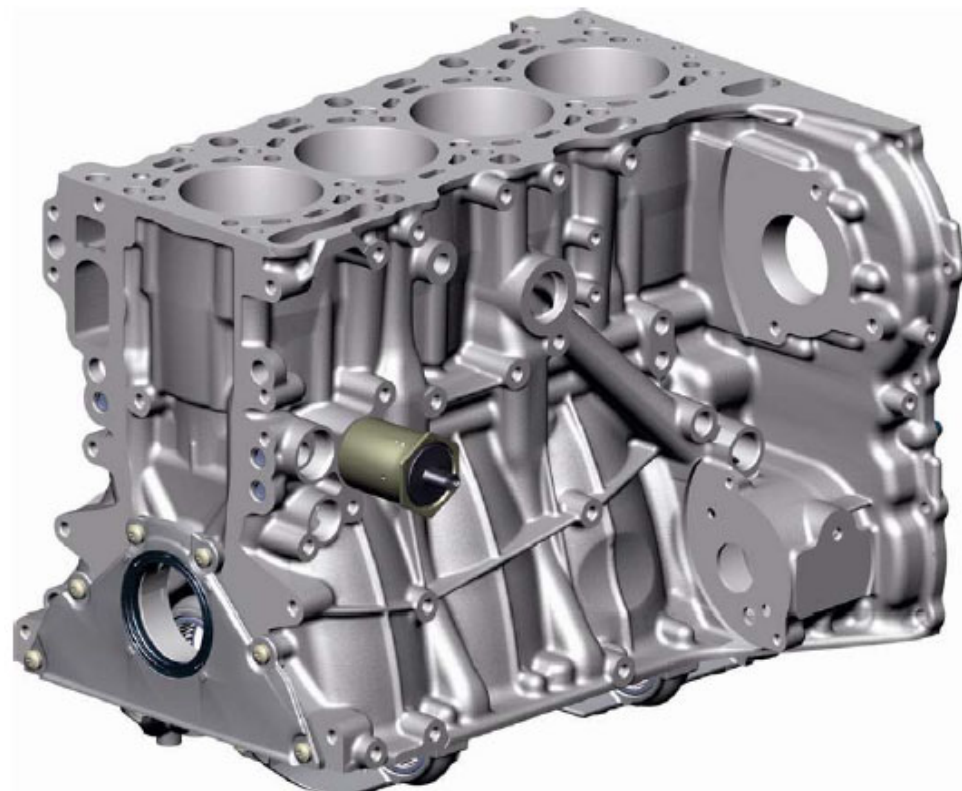
Bloco do Motor OM651

O bloco do motor totalmente redesenhado foi fabricado em ferro fundido. O conceito geral do motor OM651 para poupar espaço se reconhece especialmente no bloco motor.

Assim, as engrenagens de distribuição, o acionamento da bomba de óleo, a bomba de alta pressão, comando de válvulas e as árvores de compensação Lanchester se encontram ao lado da transmissão de força.

Com este novo tipo de construção se conseguem as seguintes vantagens:

- O bloco motor é 4 cm mais curto em comparação ao OM646 (ex.: através de diâmetros de pistão menores)
- Adaptação simples de câmbios graças a diferentes tampas do cárter de distribuição.
- Motor básico único para as variantes de montagem longitudinal e transversal



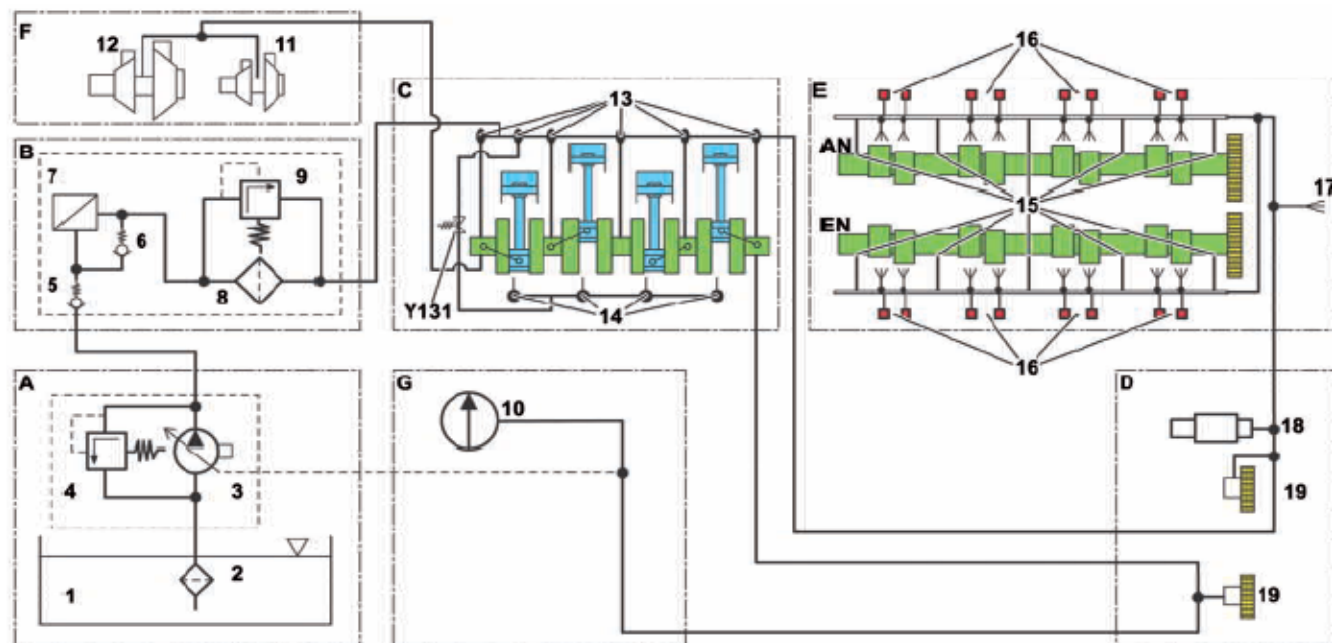
GT01_40_0012_C81



Indicação

O número de identificação do motor encontra-se do lado esquerdo do motor, próximo da bomba de óleo.

Através do circuito de óleo, é fornecido óleo do motor a todas as peças móveis do mesmo que se lubrificam e refrigeram com óleo do motor. Adicionalmente, a bomba de óleo aciona a bomba de depressão fornecendo-lhe óleo lubrificante.



GT07_00_0113_C75

Legenda

- | | | | | | | | |
|----|--|----|--|----|---|------|---|
| 1 | Cárter de óleo | 11 | Sobrealimentador de alta pressão | 16 | Compensação hidráulica do jogo da válvula | C | Bloco motor |
| 2 | Pré-filtro | 12 | Sobrealimentador de baixa pressão | 17 | Injetor de óleo da corrente de distribuição | D | Cárter de distribuição |
| 3 | Bomba de óleo | 13 | Canal de óleo do mancal de bancada da árvore de manivelas e do mancal de biela | 18 | Tensor de corrente | E | Cabeçote |
| 4 | Válvula limitadora de pressão | 14 | Injetores de óleo | 19 | Engrenagens intermediárias de distribuição | F | Sobrealimentação |
| 5 | Válvula de bloqueio de retorno do óleo do filtro de óleo | 15 | Mancal de bancada do comando de válvulas | A | Cárter de óleo com bomba de óleo | G | Bomba de depressão |
| 6 | Válvula de pressão diferencial | | | B | Módulo do filtro de óleo | Y131 | Válvula de fechamento dos injetores de óleo |
| 7 | Intercambiador de calor óleo-água | | | | | | |
| 8 | Elemento do filtro de óleo | | | | | | |
| 9 | Válvula de derivação do filtro de óleo | | | | | | |
| 10 | Bomba de depressão | | | | | | |



Indicação

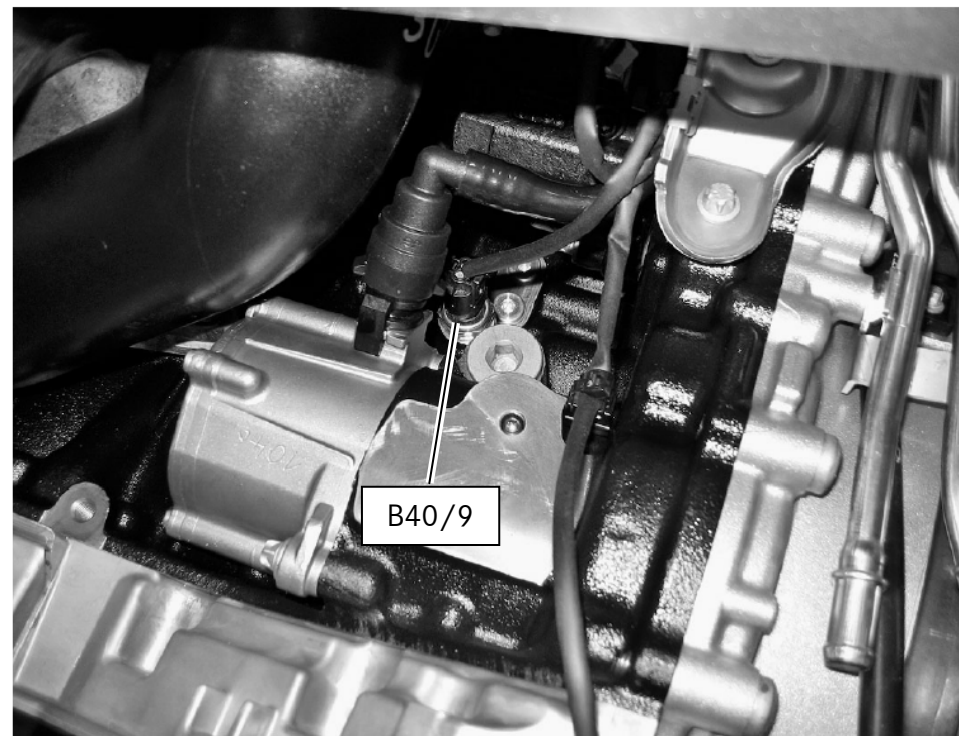
Para monitorar o nível de óleo e para calcular o intervalo de manutenção, existe um sensor de óleo montado no cárter de óleo.

Sensor de temperatura do óleo

O sensor de temperatura do óleo registra a temperatura atual do óleo do motor. A temperatura do óleo é utilizada ativamente para calcular a injeção. Por este motivo, o sensor deve estar diretamente no circuito de óleo para informar à unidade de controle a temperatura atual do óleo.

Legenda

B40/9 Sensor de temperatura do óleo

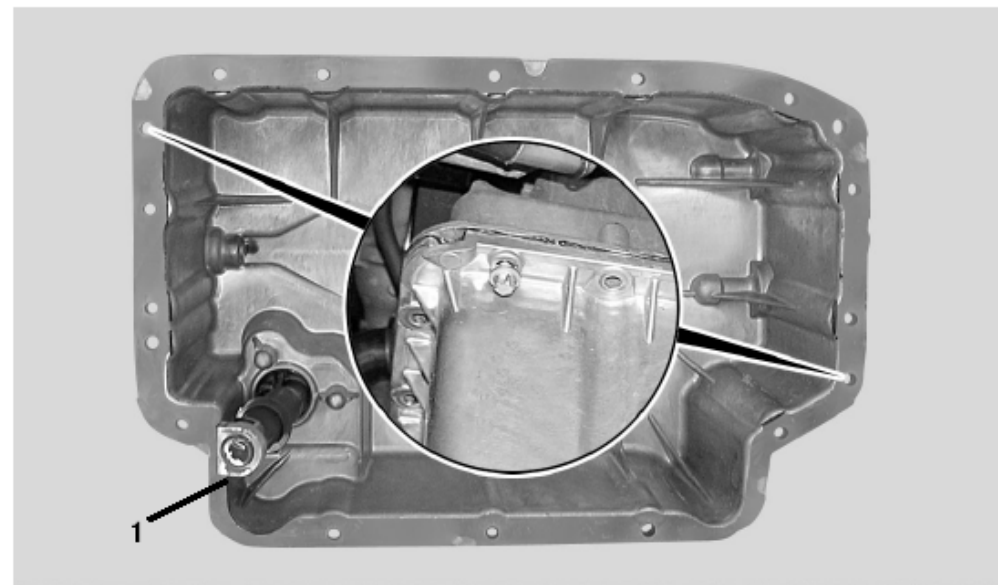


GT07_04_0022_C05

Cárter de Óleo

Para otimizar o espaço necessário e a produção de ruído, o cárter de óleo está desenhado em duas peças. Ambas as peças são fabricadas em alumínio. Na parte inferior encontra-se o sensor de óleo (1). Este está desenhado de modo que as oscilações breves de nível (percurso com curvas, etc.) possam ser compensadas.

Com o sensor de óleo controla-se o nível de óleo e calcula-se a qualidade do óleo do motor.



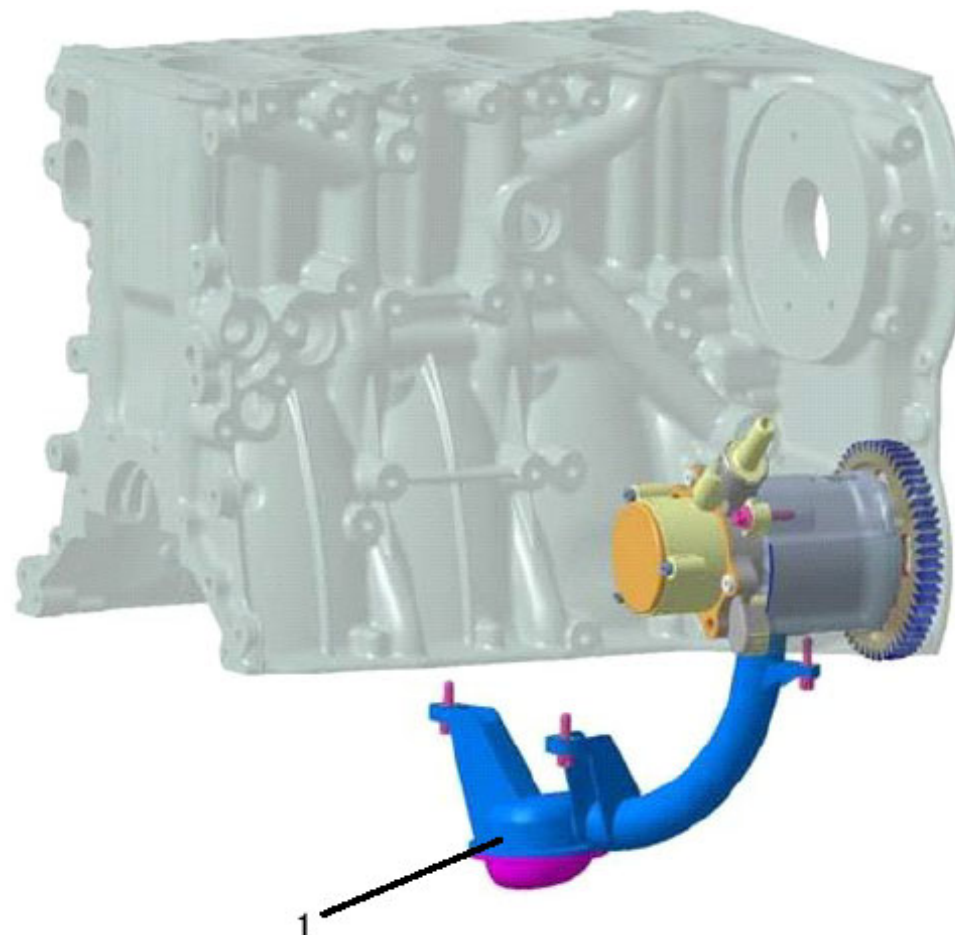
GT01_45_0012_C11

Bomba de óleo

Pelo lado do óleo filtrado, a bomba de óleo controla o volume e está desenhada como bomba celular de palhetas. A pressão de regulação chega a 4,7 bar. A bomba de óleo é acionada através de uma engrenagem de distribuição e dispõe de uma válvula de partida a frio integrada que limita a pressão de óleo a um valor máximo de 10 bar. Quando é dada a partida no motor, o óleo é succionado pelo tubo de aspiração de óleo através da tubulação de admissão com pré-filtro integrado (1) e é enviado para o módulo de filtro de óleo com trocador de calor por óleo e água através da galeria de pressão.

No momento da partida fria do motor, o trocador de calor por óleo e água proporciona um aquecimento mais rápido e, na fase de aquecimento, proporciona uma refrigeração suficiente do óleo do motor. Se a quantidade de óleo for obstruída neste ponto, o óleo pode passar pelo exterior do trocador de calor por óleo e água, através da válvula by-pass montada paralelamente. Depois, o óleo do motor chega a unidade do filtro de óleo. Nela, o óleo flui do exterior ao interior, limpando-se neste processo.

Se a passagem de óleo for muito reduzida, por exemplo, por causa de uma percentagem muito elevada de sujeira, a válvula de derivação do filtro de óleo montada paralelamente abre a passagem pelo exterior do filtro de óleo.



GT18_10_0019_C81

Funcionamento

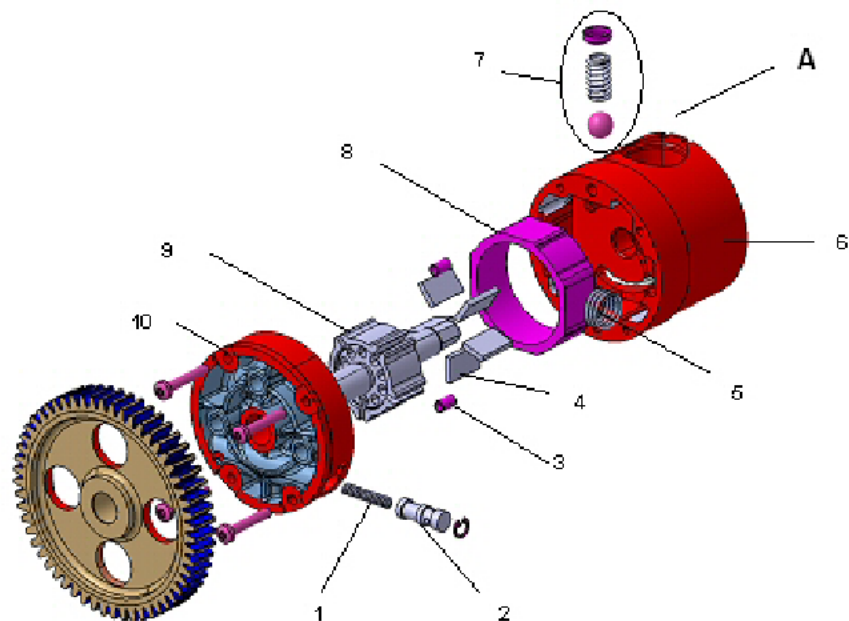
Através da união A o óleo é succionado até a bomba.

A mola de compressão (1) ajusta a pressão de óleo a 4,7 bar. Se a pressão de óleo aumenta, a válvula pré-seletora (2) neutraliza a força de tensão prévia da mola de compressão e o fluxo de óleo se dirige para a câmara A ou B.

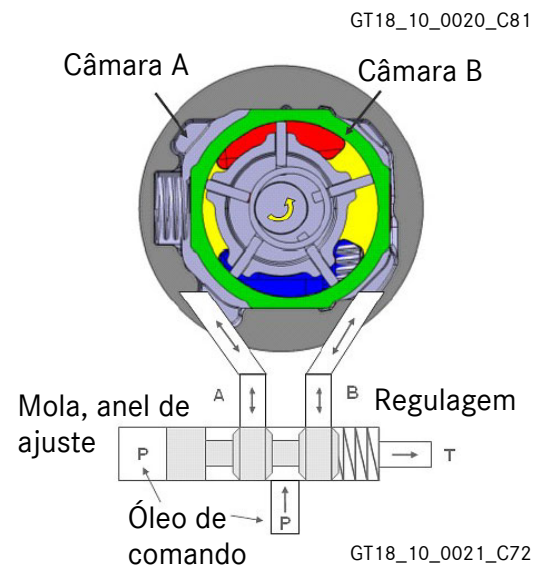
Se o motor está frio, o óleo do motor é viscoso. Devido a isso, a necessidade de óleo nos componentes é reduzida, o que resulta em muito óleo em circulação. Se a pressão de óleo supera os 10 bar, a válvula de proteção para partida a frio (7) interliga o lado de aspiração com o lado de bombeamento protegendo o sistema.

Legenda

- A Entrada do óleo
- 1 Mola de compressão
- 2 Válvula pré-seletora
- 3 Casquilho
- 4 Palheta
- 5 Mola de compressão
- 6 Caixa
- 7 Válvula de proteção para partida a frio
- 8 Anel de ajuste
- 9 Conjunto de rotor
- 10 Tampa



Reapresentação da regulação





Exercício

- ④ Com o aumento do número de rotações, a pressão de óleo também aumenta e supera 4,7 bar. O pistão da válvula pré-seletora move-se a direita contra a mola. Descreva as consequências.

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

Injetores de óleo comutáveis

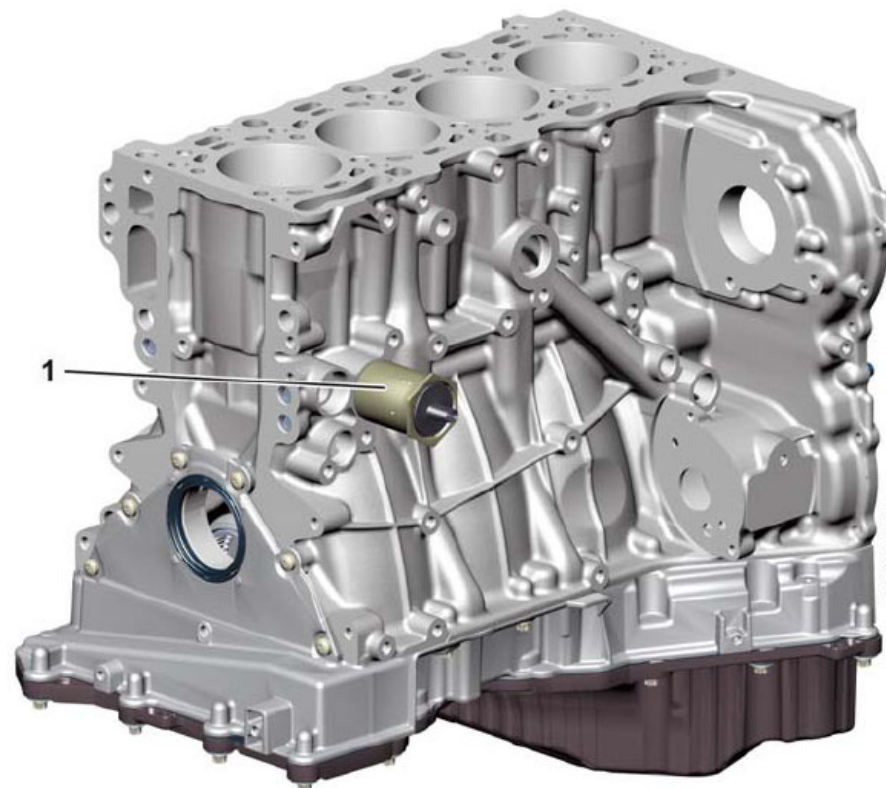
Nos motores Diesel existentes até o momento, os injetores de óleo tinham a tarefa de refrigerar as cabeças dos pistões. Funcionavam através de uma válvula de baixa pressão de mola dependendo da pressão do óleo. Com o motor OM651, os injetores de óleo são comutados através de uma válvula de bloqueio.

Ao desconectar a válvula de bloqueio dos injetores de óleo, a potência de acionamento da bomba de óleo é reduzida. Isto contribui para a redução do combustível. Uma válvula de bloqueio (1), com corrente aplicada, significa que o canal de óleo está fechado até os injetores de óleo.

A desconexão ocorre em função de:

- Número de rotações do motor
- Temperatura do óleo do motor
- Potencia do motor.

Se uma das condições não é cumprida, a válvula de bloqueio não tem corrente e, portanto, o canal de óleo fica aberto.



P18.30-2136-00

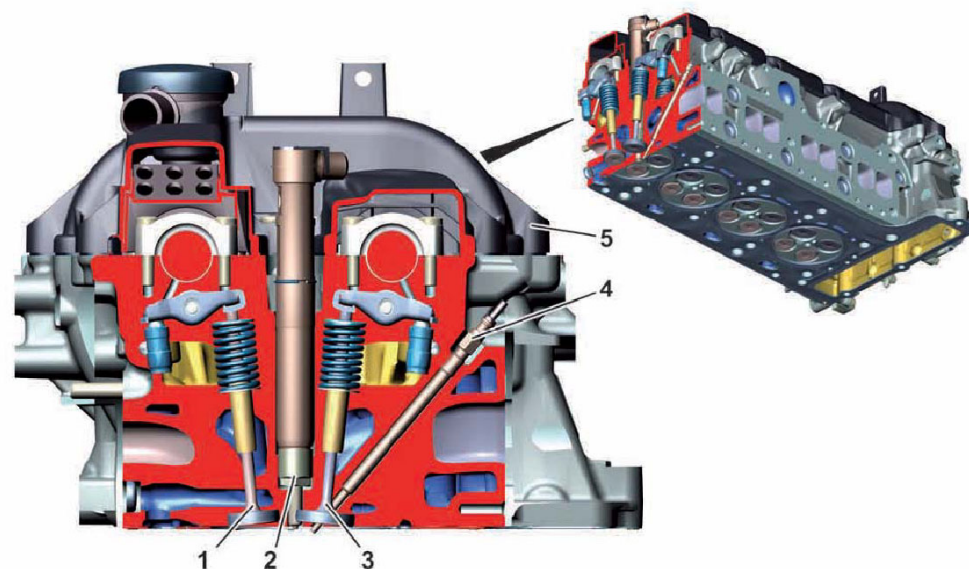
Cabeçote OM651

O cabeçote do motor OM651 é composto de alumínio de grande resistência e tem as seguintes propriedades:

- Canais de passagem de ar retos e em espiral
- Construído para uma pressão de ignição máxima de 200 bar

A elevada pressão de ignição admissível na zona da câmara de combustão do cabeçote só é possível devido a uma melhoria na gestão térmica. Uma camisa de água dividida em dois no cabeçote proporciona, além de uma maior rigidez construtiva, um melhor fornecimento de calor ao sistema de refrigeração. Como consequência disto, ocorre um aumento do fluxo da injeção admissível, com o qual se consegue na variante superior um incremento da potência nominal (máx. 110 kW) e do torque nominal (máx. 330 Nm).

A tampa do cabeçote é fabricada em plástico resistente a golpes



GT01_30_0031_C81

Legenda

- 1 Válvula de admissão
- 2 Injetor de combustível
- 3 Válvula de escape
- 4 Vela incandescente
- 5 Tampa do cabeçote



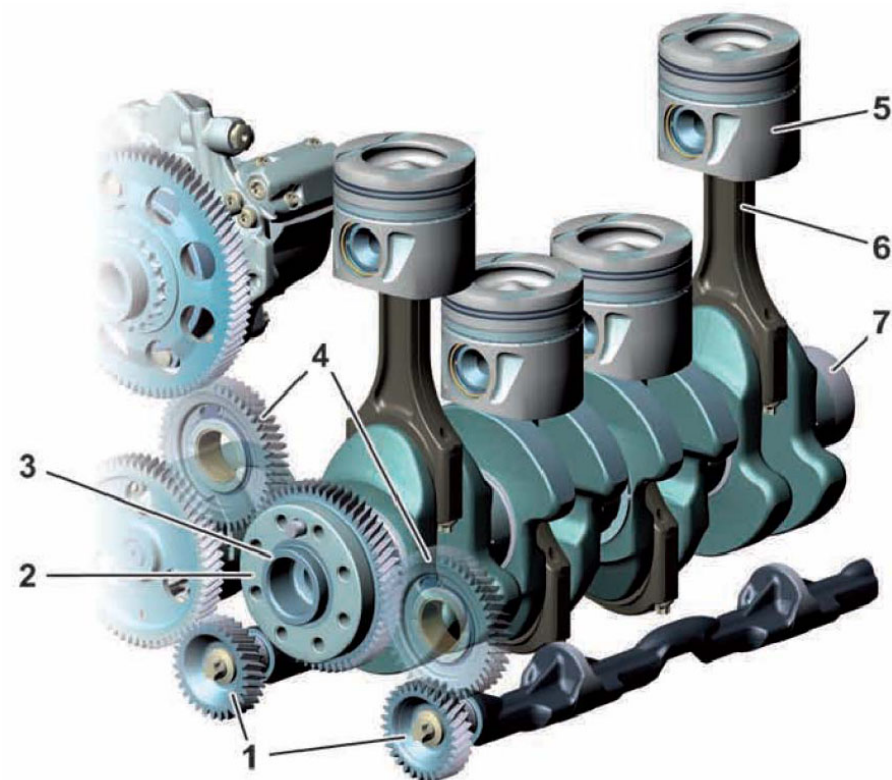
Indicação

A rosca para o parafuso de fixação central do injetor se encontra em um casquilho roscado. Este está aparafusado diretamente no cabeçote e pode ser substituído em caso de reparação. O casquilho dispõe de uma rosca fina a direita e é marcado no cabeçote através de um golpe.

A árvore de manivelas forjada dispõe de oito contrapesos para eliminar as vibrações. A engrenagem de acionamento (2) se une de forma permanente com a árvore de manivelas (3) através de uma solda por fricção. O antivibrador é fixado no alojamento do antivibrador (7) da árvore de manivelas através de uma união roscada quádrupla.

A árvore de manivelas possui cinco apoios. Todas as pontes de mancais de bancada são fabricadas com um componente comum. Este componente serve ao mesmo tempo para alojar as árvores de compensação Lanchester. Através desta construção conseguiu-se reduzir ainda mais a altura de construção de todo o motor. As bielas forjadas em aço têm capas fraturadas. Seu peso foi melhorado ainda mais.

Todos os pistões têm um tamanho homogêneo e são fabricados em alumínio. Eles se movem com fricção otimizada na superfície de deslizamento do cilindro de ferro fundido.



GT03_20_0020_C81

Legenda

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Árvores de compensação Lanchester | 4 | Engrenagens intermediárias (engrenagens tensoras) |
| 2 | Engrenagem de acionamento soldada por fricção | 5 | Pistão |
| 3 | Árvore de manivelas | 6 | Biela |
| | | 7 | Aplicador para o antivibrador de torção |



Indicação

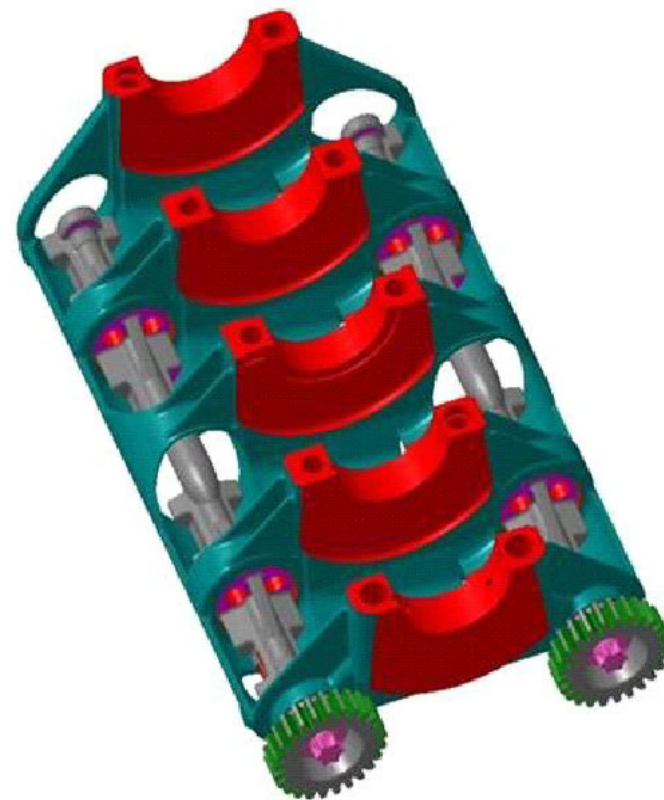
A engrenagem de acionamento da árvore de manivelas não tem nenhuma posição definida. Por este motivo, o comando de válvulas e suas rodas dentadas, as árvores de compensação Lanchester e suas engrenagens, não tem posição fixa.

Árvore de compensação Lanchester OM651

No mecanismo da árvore de manivelas dos motores são produzidas forças de inércia não desejadas que possam ter efeitos negativos para a regularidade de funcionamento do motor. Para compensar estas forças indesejáveis de inércia, no motor OM651 foram montadas as chamadas árvores de compensação Lanchester.

Estas árvores proporcionam uma regularidade de funcionamento agradável do motor e uma reduzida produção de ruídos.

As 2 árvores de compensação Lanchester estão integradas na ponte de mancal de bancada e estão apoiadas em três pontos com rolamentos. São acionadas em sentido contrario através das engrenagens de distribuição para se opor as forças de inércia de segunda ordem que são produzidas. Giram com o dobro de número de rotações da árvore de manivelas. O centro de gravidade comum dos contrapesos compensa em todo momento as forças de inércia do mecanismo da árvore de manivelas.



GT03_20_0021_C72

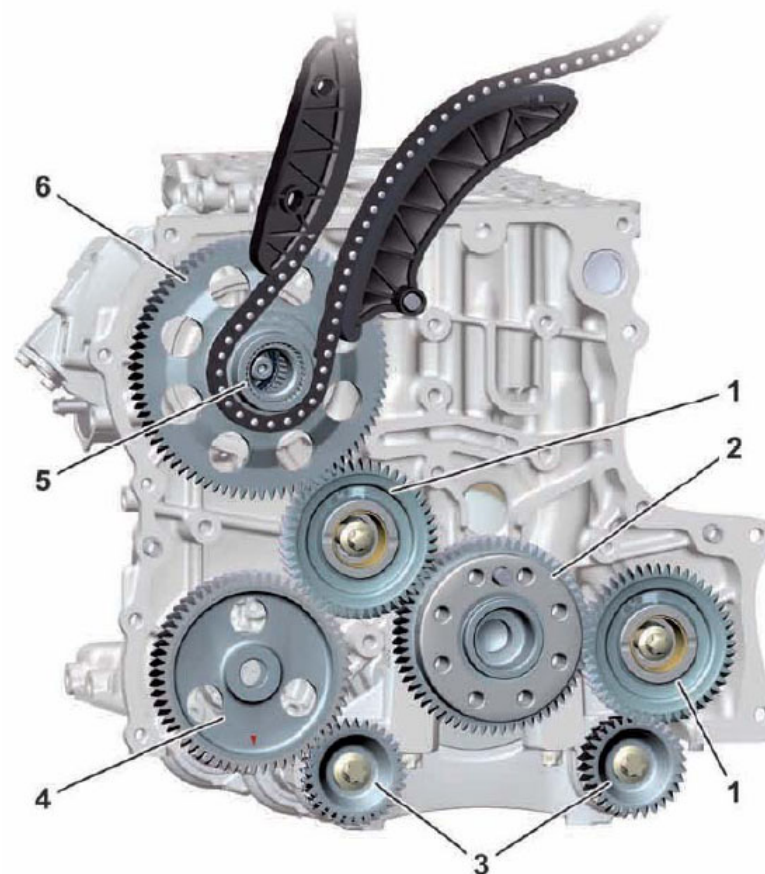
Pela primeira vez, os motores dos utilitários Mercedes-Benz utilizam uma combinação de acionamento por engrenagens, rodas dentadas e transmissão por corrente. Ela está situada do lado da transmissão de força do motor. Os grupos secundários essenciais são acionados diretamente por engrenagens. Agora, o cárter de distribuição é o ponto de separação entre o motor e o câmbio.

A vantagem deste desenho é:

- Redução do espaço necessário para a montagem
- Conexão variável de câmbios substituindo o cárter de distribuição (mecânico, automático, híbrido)
- Adequado para a montagem longitudinal ou transversal
- Resistente a altos números de rotações
- Comportamento de ruídos otimizado

Legenda

- 1 Engrenagens intermediárias com flancos de dentes submetidos a tensão
- 2 Engrenagem de acionamento da árvore de manivelas
- 3 Engrenagens de acionamento Lanchester
- 4 Engrenagem de acionamento da bomba de óleo
- 5 Roda dentada da transmissão por corrente
- 6 Engrenagem de acionamento da bomba de alta pressão



GT_13_20_0010_C81



Exercício

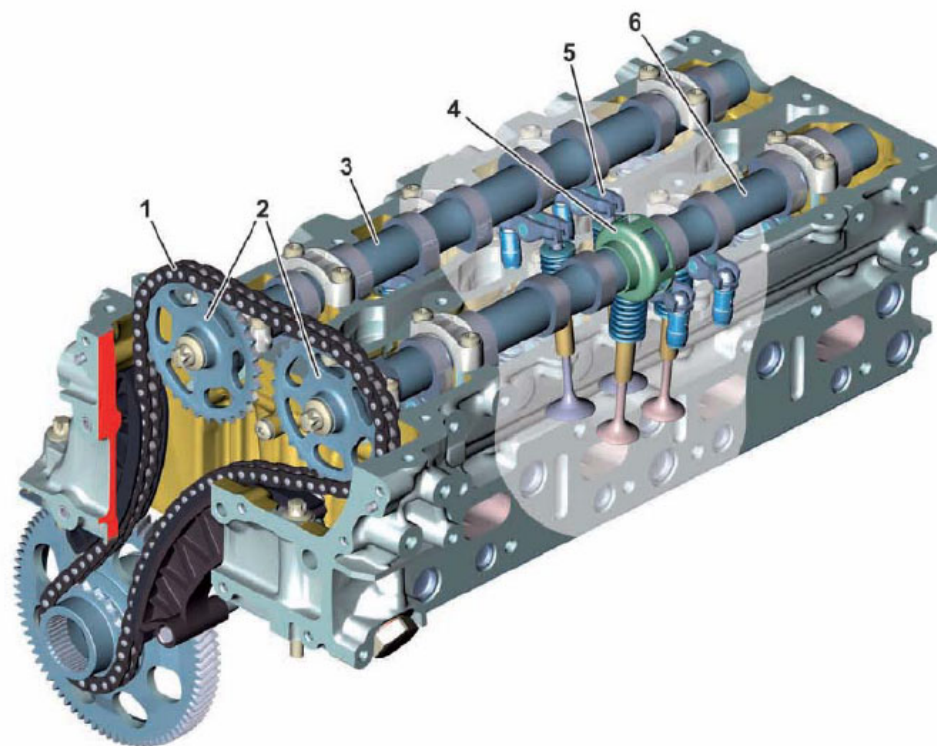
- ④ Descreva o acionamento do comando de válvulas. Através de quais componentes ocorre?





Mecanismo de distribuição OM651

Todo o mecanismo de distribuição foi desenhado com a finalidade de reduzir o coeficiente de fricção e as massas em movimento. Para cada cilindro são acionadas 2 válvulas de admissão e 2 válvulas de escape através de balancins de roletes de baixa fricção. Para compensar o jogo de válvula existem elementos hidráulicos montados.



GT05_30_0019_C81

Legenda

- 1 Correntea de distribuição
- 2 Rodas dentadas de acionamento dos comandos de válvulas
- 3 Comando de válvulas de admissão
- 4 Roda de impulsos do sensor
- 5 Balancim de rolete
- 6 Comando de válvulas de escape

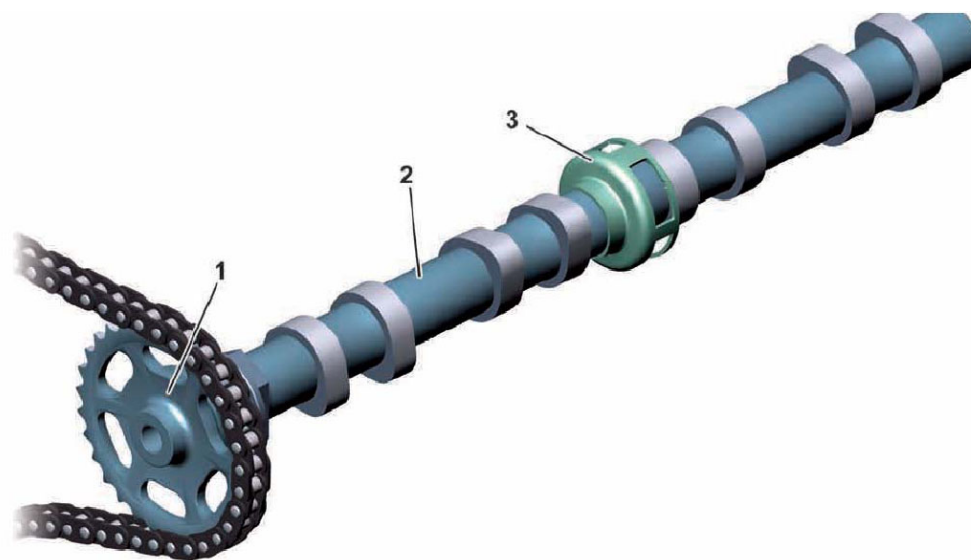


Indicação

Os parafusos para fixar as rodas dentadas nos comandos de válvulas tem uma rosca a esquerda.

A parte superior do comando de válvulas é acionada diretamente pela corrente de acionamento simples, que não necessita de manutenção. Os cames são inseridos aquecidos, sob pressão, individualmente nos eixos. Um parafuso de fixação central se encarrega de proporcionar uma união segura entre o comando de válvulas e a roda dentada.

O comando de válvulas do escape dispõe de uma roda de impulsos para o sensor do comando de válvulas. Assim, junto com o sensor da árvore de manivelas se determina o OT de ignição do primeiro cilindro.



GT05_20_0036_C81

Legenda

- 1 Roda dentada de acionamento do comando
- 2 Comando de válvulas de escape
- 3 Roda de impulsos do sensor



Indicação

Caso ocorra uma falha no sensor da árvore de manivelas, o funcionamento de emergencia do motor fica assegurado através do sinal do comando de válvulas.

Generalidades

Um sistema de refrigeração potente com gerenciamento térmico inteligente regula o calor do OM651. Este sistema de refrigeração fechado fornece líquido refrigerante aos seguintes componentes:

- Cabeçote e bloco do motor
- Trocador de calor por óleo e água
- Radiador de realimentação de gases de escape
- Radiador prévio para válvula EGR (tampa da caixa da corrente)

O componente central de comando e a regulação do sistema de refrigeração é o termostato do líquido refrigerante aquecido eletricamente.

É a primeira vez que estes componentes são utilizados em um motor diesel para utilitários Mercedes-Benz. A regulação desta função correspondente do sistema de refrigeração é fornecida pela unidade de controle do motor.

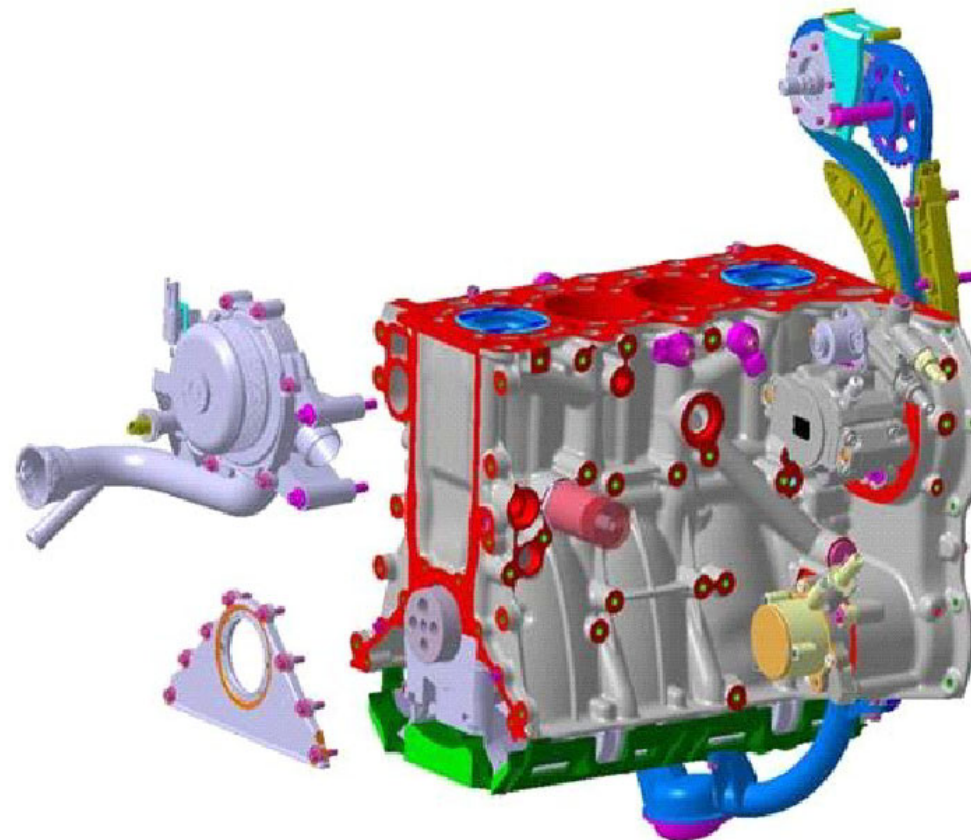
Graças ao funcionamento combinado do termostato aquecido eletricamente, e a possibilidade de desconectar os injetores de óleo, o motor sempre se encontra nas condições perfeitas de funcionamento ou se restabelecem estas condições com muita rapidez.

Desta forma, consegue-se um aquecimento pontual muito rápido do cilindro ou da cabeça do pistão.

Consequência

O volume de injeção pode ser reduzido antes para que se cumpram os exigentes requisitos das normas de gases de escape.

Bomba de líquido refrigerante convencional.



GT20_10_0029_C81

Exercício

O elemento aquecedor (haste) do termostato do líquido refrigerante contribui para determinar o momento de abertura da válvula do termostato e, portanto, também a temperatura nominal do motor.

Agora, com a haste localizada na guarnição de cera, esta pode influenciar no circuito de líquido refrigerante independentemente da temperatura do mesmo.

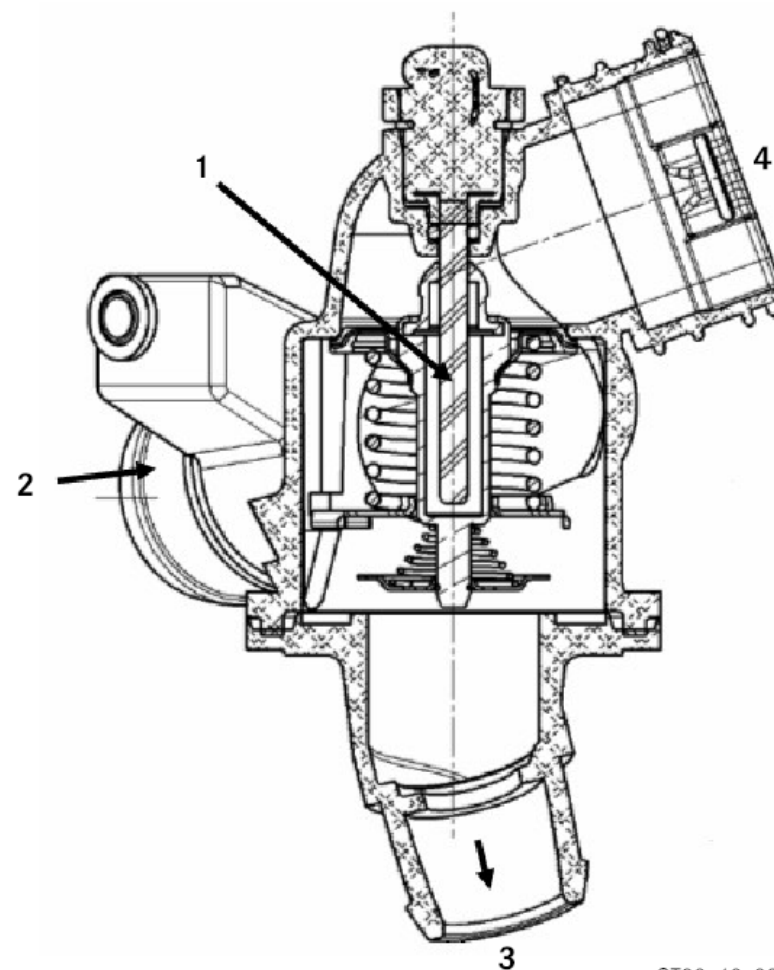
A regulação da temperatura do líquido refrigerante do motor apresenta as seguintes vantagens:

- Pode-se circular com uma temperatura do líquido refrigerante mais elevada
- Redução das emissões
- Melhor conforto do aquecimento

A regulação da haste é realizada através da unidade de controle do motor.

Legenda

- | | |
|---|---|
| 1 | Haste em cartucho de cera |
| 2 | Entrada do líquido refrigerante |
| 3 | Saída do líquido refrigerante/ circuito curto |
| 4 | Saída do líquido refrigerante/radiador |



GT20_10_0031_C02

GT20_10_0031_C02



Indicação

A haste não pode ser substituída separadamente. Os danos na caixa também podem trazer como consequência, tempos de abertura e fechamento modificados.

Prática 1

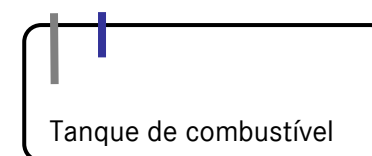
Trabalho em grupo do Grupo 1

Baixa pressão de combustível



Exercício 1

- ④ Junto com seus colegas de classe, elabore esquematicamente um circuito de baixa pressão de combustível. Comece pelo tanque de combustível. Desenhe a entrada e o retorno. Na sequência, apresente o resultado a seus colegas de classe.





Exercício 2

④ Quais são os componentes que pertencem ao sistema de baixa pressão CDI-D2?









Exercício 3

④ Descreva em palavras chave as tarefas dos diferentes componentes do sistema de baixa pressão CDI-D2.

Componente	Exercício
Tanque de combustível	Contém um nível de combustível. No tanque de combustível está o quebra-ondas, que evita que o combustível balance. No quebra-ondas está montada a bóia e a bomba de combustível elétrica.

Componente	Exercício



Exercício 1

- ④ Junto com seus colegas de classe, elabore esquematicamente um circuito de alta pressão de combustível. Comece com a bomba de alta pressão. Desenhe a entrada e o retorno. Na sequência, apresente o resultado para seus colegas de classe.





Exercício 2

④ Quais componentes pertencem ao sistema de alta pressão CDI-D2?









Exercício 3

④ Descreva em palavras chave as tarefas dos diferentes componentes do sistema de alta pressão CDI-D2.

Componente	Exercício
Bomba de alta pressão	A bomba de alta pressão envia o combustível para o tubo distribuidor em função da necessidade de carga e do número de rotações do motor.

No Star Diagnosis, na unidade CDI-D2, encontrará a lista de comprovações guiadas. Nesta lista também existe uma comprovação do sistema de baixa pressão.



Exercício 4

- ④ Descreva em palavras chave esta comprovação guiada.
Quais particularidades lhe chamam atenção?









Exercício 5

- ④ Foi substituído o tubo distribuidor em uma reparação. Que deve ser feito para entregar ao cliente um veículo adequadamente reparado?









Exercício 6

- ④ Por que é necessário seguir estes passos?









Exercício 7

④ Descreva como proceder para testar a válvula dos injetores de óleo.









Exercício 8

④ Descreva em palavras chave qual o procedimento para ajustar os comandos de válvulas no ponto morto superior.
Quais ferramentas especiais utilizaria?





Circuito de combustível

Novo sistema de injeção CDI-D2 da empresa Delphi

Para a introdução do motor OM651 nos utilitários é utilizada a nova tecnologia common rail da empresa Delphi CDI-D2. A pressão de injeção máxima foi aumentada para 1800 bar. Uma novidade é o conceito de injetor com bobina eletromagnética e controle indireto da agulha do injetor.

Ao deslocar os eletroímãs de ativação para o interior do injetor, as mudanças no volume de injeção ocorrem mais rapidamente e com a máxima exatidão.

As principais novidades deste sistema de injeção são:

- Bomba de alta pressão com dois elementos (pressão de injeção máx. 1800 bar)
- Injetores com bobina eletromagnética Delphi
- O combustível excedente dos injetores é succionado para o retorno através de um tubo Venturi.

Filtro de combustível

O filtro de combustível limpa o combustível. Em função da execução nacional, o filtro de combustível está equipado com uma calefação do filtro de combustível. Esta calefação está integrada no sensor do nível de água. O sensor do nível de água é montado de série.

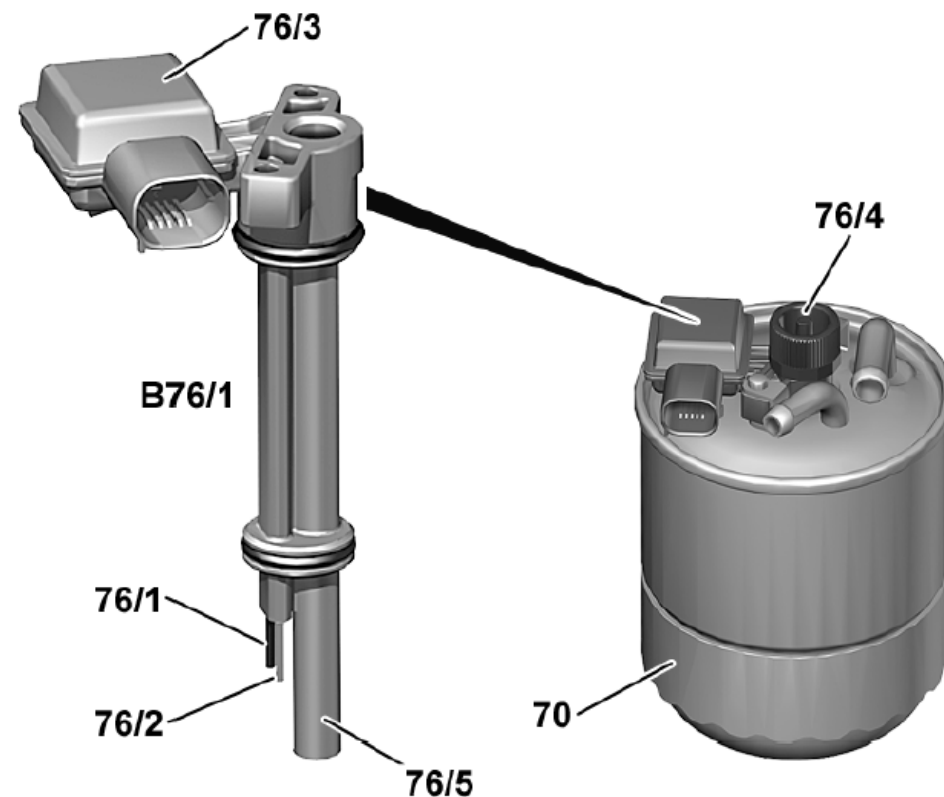
A ativação da calefação do filtro de combustível é feita através do borne 15. A temperatura não é regulada, ou seja, a calefação tem corrente, ou não tem corrente.

Sensor do nível de água

O sensor de água condensada do filtro de combustível com elemento calefator determina a resistência elétrica entre o eletrodo 1 e o eletrodo 2. Se há combustível entre os eletrodos, o sensor de água condensada não emite nenhum sinal de saída. Se o nível de água do filtro de combustível sobe até os eletrodos, a resistência elétrica entre os eletrodos se reduz. A queda da resistência elétrica é registrada pela eletrônica integrada e enviada para a unidade de controle CDI-D2 como sinal de tensão.

Em caso de haver um nível de água elevado no filtro de combustível, a unidade de controle CDI-D2 envia uma mensagem para o painel de instrumentos através do bus CAN.

Para evitar a eletrólise (corrosão dos eletrodos), utiliza-se a tensão alternada para a medição.



P07.04-2625-11

Legenda

70	Filtro de combustível
76/1	Eletrodo 1
76/2	Eletrodo 2
76/3	Eletrônica integrada
76/4	Fechamento (para aspiração de água)
76/5	Elemento calefator
B76/1	Sensor de água condensada do filtro de combustível com elemento calefator

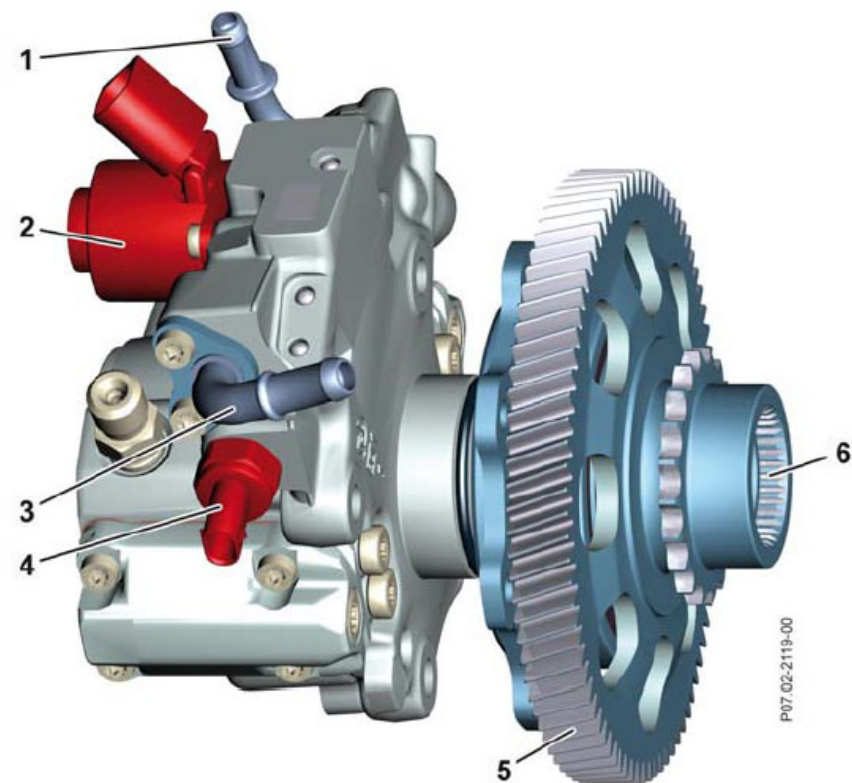
Unidade da bomba de alta pressão

Bomba de alta pressão

A bomba de alta pressão de 2 êmbolos está localizada à esquerda do bloco motor, do lado da transmissão de força.

Através da bomba de alta pressão, o combustível é comprimido e a pressão necessária é gerada.

A engrenagem da bomba de alta pressão é acionada pela engrenagem de distribuição com a metade do torque da árvore de manivelas. Através de um arrastador de dentado múltiplo, o torque é transferido para o eixo da bomba de alta pressão.



P07.02-2119-00

Legenda

- 1 Alimentação de combustível
- 2 Válvula reguladora de volume de combustível
- 3 Retorno de combustível
- 4 Sensor de temperatura de combustível
- 5 Engrenagem dentada
- 6 Arrastador de dentado múltiplo

Válvula reguladora de volume de combustível

A válvula reguladora de volume de combustível está localizada na unidade da bomba de alta pressão.

Exercício

- Regulagem da admissão de combustível para os elementos da bomba de alta pressão
- Interrupção da alimentação de combustível até os elementos da bomba de alta pressão quando o motor não estiver em funcionamento
- Regulagem da pressão do tubo distribuidor em conjunto com a válvula reguladora pressão do tubo distribuidor, o sensor de pressão do tubo distribuidor e a unidade de controle CDI-D2

Funcionamento

O combustível impulsionado pela bomba de combustível chega até a flange da bomba de alta pressão e nesse ponto, através do sensor de temperatura do combustível, é enviado para a válvula reguladora de volume de combustível e para a válvula de sobre-pressão de combustível. Baseado no sinal da unidade de controle CDI-D2 (sinal PWM), a válvula reguladora de volume de combustível regula o fluxo de combustível que é enviado para os elementos de bomba, através de um canal anular.



GT07_03_0024_C81



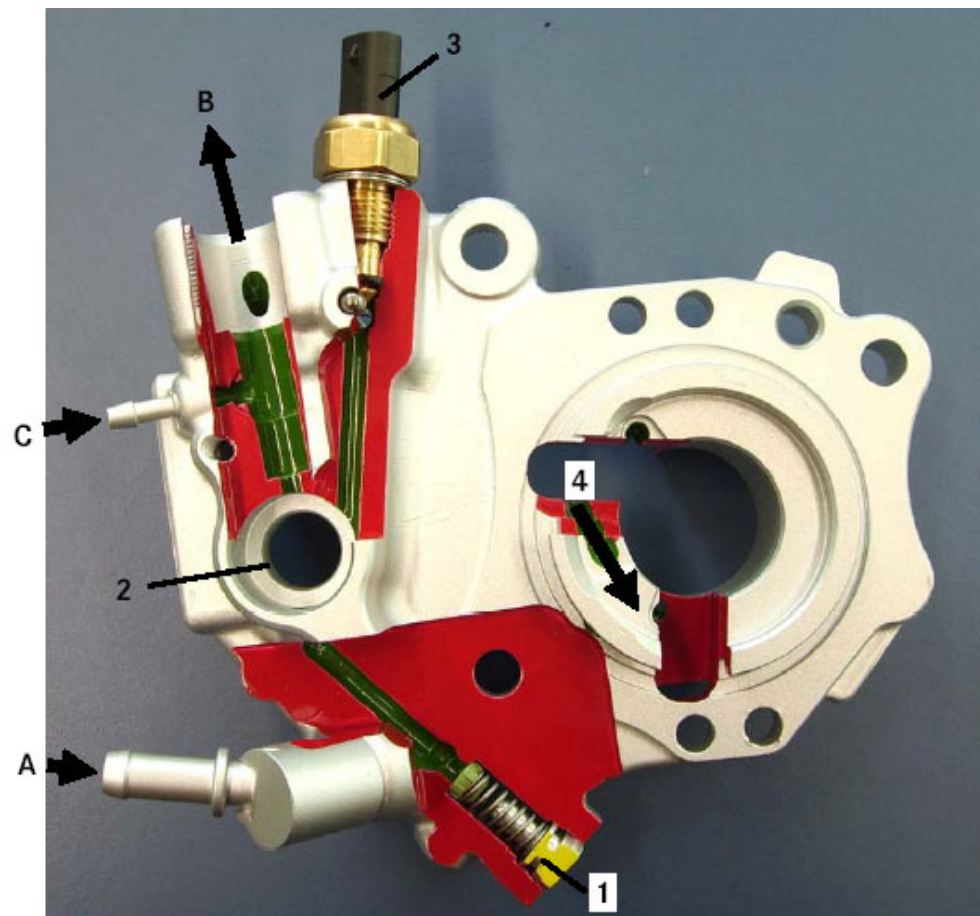
Indicação

No sistema CDI-D2, na válvula reguladora de volume de combustível existe um filtro (1) adicional incorporado na válvula.

Fluxo de combustível na unidade da bomba de alta pressão

O combustível é transportado pela bomba de combustível até a unidade da bomba de alta pressão. Através da conexão A, o combustível chega primeiro até a válvula limitadora de pressão (1), que limita a pressão de combustível para aprox. 4 bar. A válvula reguladora de volume de combustível (2) deixa passar para a bomba de alta pressão apenas a quantidade de combustível necessária para cada momento. O sensor de temperatura de combustível (3) registra a temperatura atual do combustível. Através do canal anular (4) o combustível chega até a bomba de alta pressão.

O retorno do sistema passa pela conexão B até retornar ao tanque de combustível. Neste canal há um tubo Venturi através do qual o excesso de combustível dos injetores (C) é succionado.

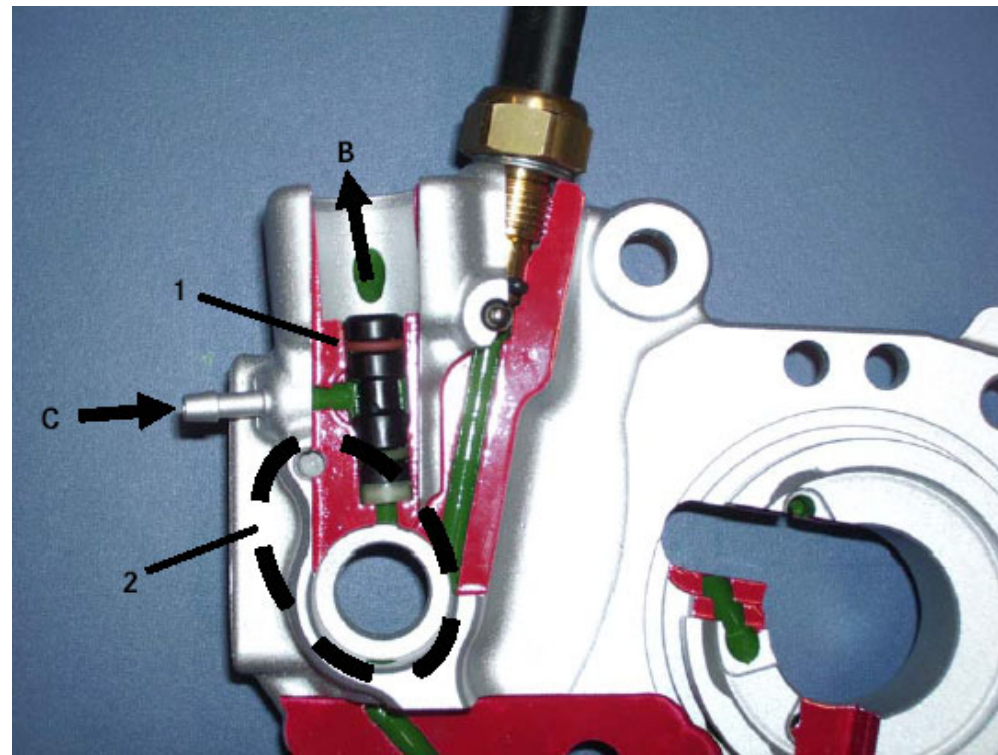


GT07_03_0025_C81

Retorno de combustível na unidade da bomba de alta pressão

Com a introdução do sistema CDI-D2 da empresa Delphi no motor OM651, foi modificado o retorno de combustível para o tanque de combustível. O combustível é direcionado para a tubulação de retorno através de um tubo Venturi.

A quantidade circulante de combustível é de aprox. 50 litros/hora de combustível diesel. Esta quantidade passa pelo lado de baixa pressão da unidade de bomba de alta pressão. A parte que chega até os injetores como alta pressão é muito menor.



Tubo Venturi

GT07_03_0026_C75

Legenda

- 1 Tubo Venturi
- 2 Alojamento da válvula reguladora de volume de combustível
- B Retorno para o tanque de combustível
- C Conexão da tubulação de retorno dos injetores



Exercício 1

④ Por que o fluxo de combustível é tão elevado?



Injetor de combustível

No desenvolvimento do injetor de combustível da empresa Delphi foi dada especial importância ao cumprimento dos requerimentos que se esperam de um motor diesel de injeção direta moderno. Algumas das características são:

- Controle preciso do volume de injeção
- O espaço disponível para montagem
- Rápida reação da agulha do injetor
- Curtos tempos de injeção

Para poder satisfazer estes requisitos, foi necessário que as medidas dos componentes fossem as menores possíveis. Como resultado, as massas que devem movimentar reagem rapidamente. Outra vantagem é que foi reduzida a força que atua no assentamento do injetor, especialmente ao fechar a agulha do injetor. Uma válvula de distribuição com compensação hidráulica localizada no injetor é responsável por transmitir o impulso de ativação elétrico para a válvula eletromagnética e conseqüentemente para o movimento da agulha do injetor.

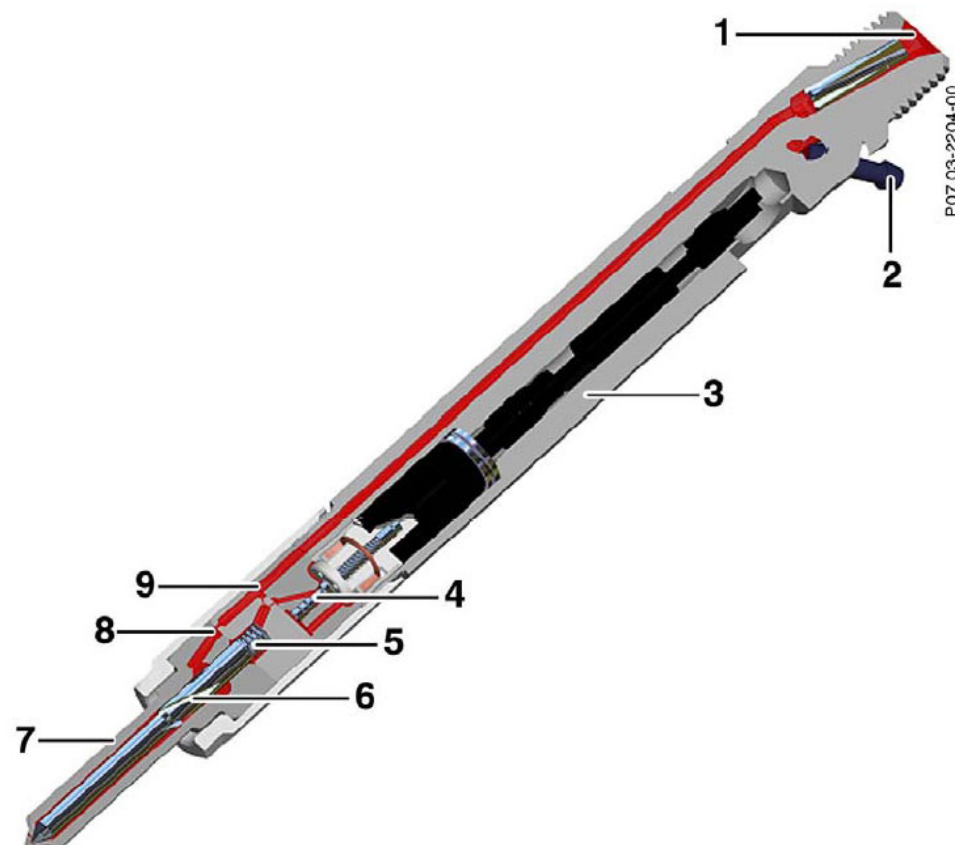
O combustível é injetado diretamente na câmara de combustão através de um injetor de 7 orifícios. Como as pressões de injeção possíveis são muito elevadas (até 1800 bar), as forças necessárias para elevar a agulha do injetor são muito altas. Por esse motivo, o injetor é ativado indiretamente, através de uma válvula eletromagnética que controla a aplicação de pressão e a descarga de pressão da câmara de controle, localizada sobre a agulha do injetor.

- Caso a agulha do injetor deva ser elevada (início da injeção), a válvula é aberta, de modo que possa fluir combustível da câmara de controle para o retorno.
- Caso a agulha do injetor deva ser fechada (fim da injeção), a válvula é fechada de modo que volte a ser gerada pressão na câmara de controle.

Retorno de combustível

Com a transferência da bobina eletromagnética para o interior do injetor, a construção do eletroímã e da agulha do injetor é menor. Devido ao elevado número de injeções (até 5) é necessário retirar do injetor o volume de retorno o mais rápido possível. Por esse motivo, o volume de retorno é "succionado" do injetor CDI-D2.

Isto ocorre através do tubo Venturi para a unidade de bomba de alta pressão.



Legenda

- 1 Conexão da tubulação de alta pressão
- 2 Conexão da tubulação de combustível
- 3 Corpo do injetor
- 4 Válvula de distribuição

- 5 Câmara de controle
- 6 Agulha do injetor
- 7 Corpo do injetor
- 8 Estrangulador de fluxo da agulha do injetor
- 9 Estrangulador de fluxo

Controle de injeção prévia através do sensor de detonação

Para determinar o fluxo de injeção e também para reduzir os ruídos de combustão, no motor OM651 com sistema de injeção CDI-D2 são registradas as vibrações que são produzidas no bloco do motor pelas injeções e consequente combustão nos diferentes cilindros. Deste modo pode ser determinado individualmente o momento de injeção.

Estas vibrações são medidas por 2 sensores de detonação localizados no bloco do motor. Seus sinais são transferidos através de uma massa sísmica, para um elemento piezeléctrico localizados no interior e convertidos em sinais de tensão eléctrica.

O sensor de detonação dos cilindros 1+2 e o sensor de detonação dos cilindros 3+4 estão localizados no lado esquerdo do bloco do motor.

A informação obtida ao avaliar os sinais dos sensores de detonação é utilizada pela unidade de controle CDI-D2 para o controle do volume zero dos injetores de combustível. Ou seja, quando os sinais da injeção prévia são registrados é calculado um “offset” (desvío) específico para cada injetor. Este “offset” é acrescentado permanentemente ao impulso de ativação da injeção prévia do injetor em questão. O uso desta estratégia permite calibrar os veículos com volume de injeção prévia reduzidos, o que tem como resultado menos ruído de combustão no sistema CDI-D2.

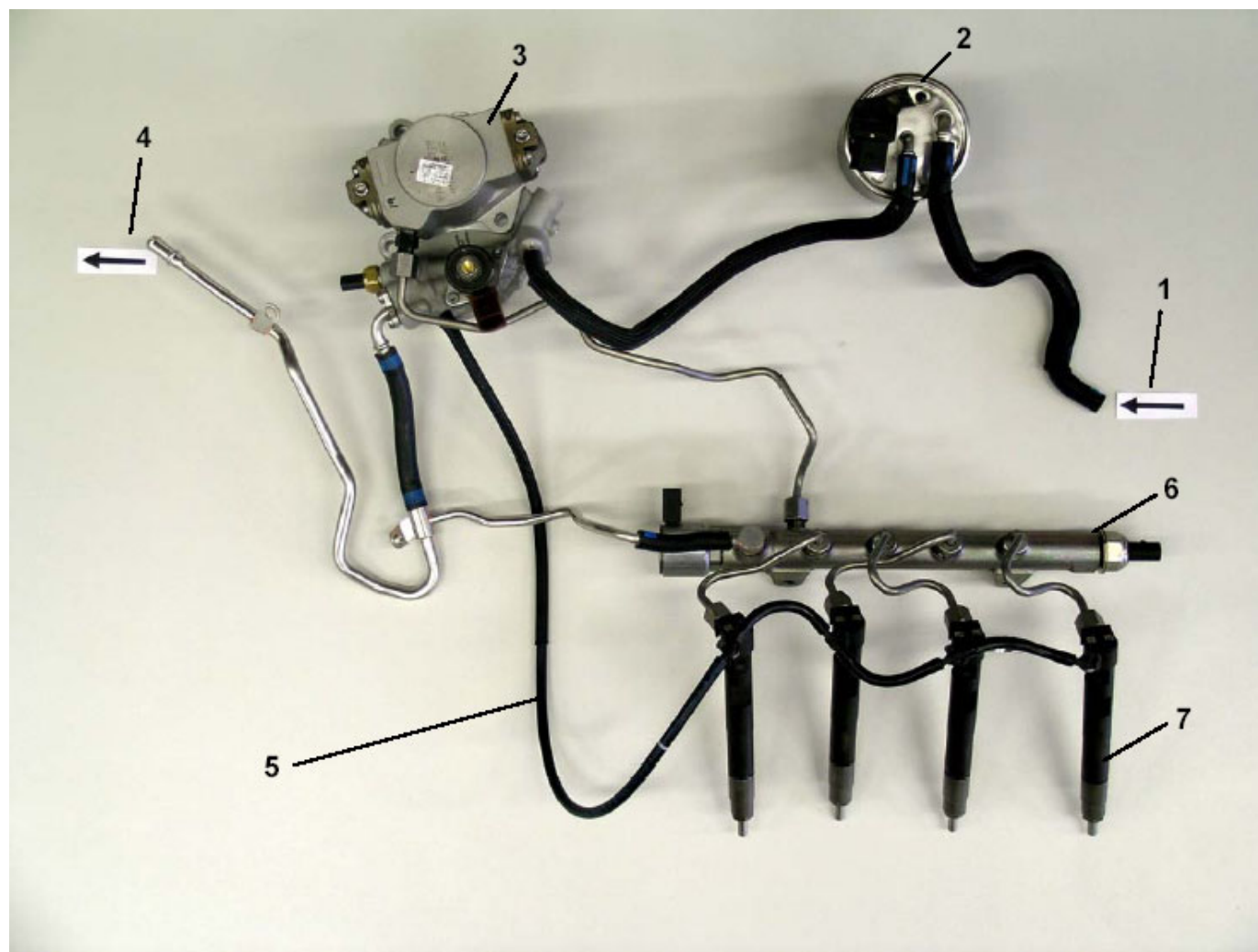
O sensor de detonação dos cilindros 1+2 e o sensor de detonação dos cilindros 3+4 são compostos dos seguintes componentes:

- Massa sísmica
- Massa de enchimento
- Elemento piezeléctrico
- Contato
- Conexão eléctrica



GT07_16_0157_C81

Circuito de combustível



Legenda

- 1 Alimentação de combustível desde o tanque de combustível
- 2 Filtro de combustível
- 3 Unidade de bomba de alta pressão
- 4 Retorno de combustível ao tanque de combustível
- 5 Tubulação de retorno de combustível dos injetores
- 6 Tubo distribuidor (rail)
- 7 Injetor

GT07_16_0155_C81

Sistema de pré-aquecimento

A **etapa final do tempo de incandescência N14/5** é montada sobre um suporte atrás do ventilador do motor, na superfície frontal do cabeçote.

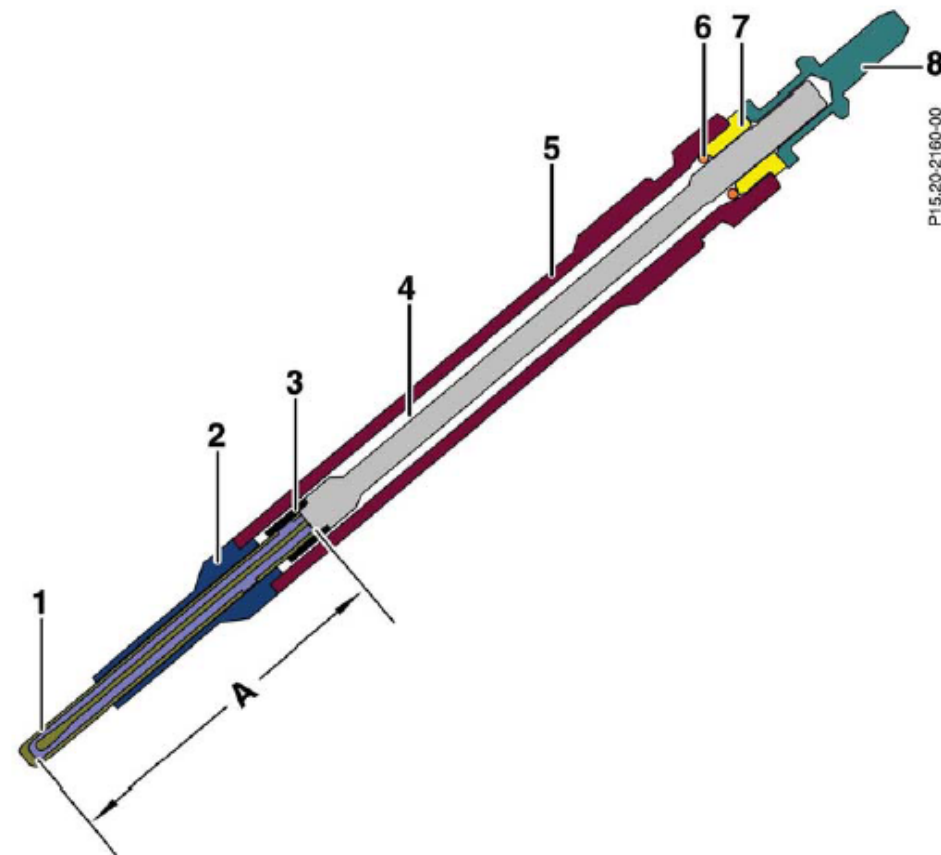


Velas de incandescência de cerâmica

Pela primeira vez foram utilizadas velas de incandescência de cerâmica nos utilitários. Em comparação com as velas de Incandescência convencionais, as velas de Incandescência de cerâmica alcançam uma temperatura de Incandescência de aprox. 200 °C a mais. A temperatura permanente das velas de Incandescência é de aprox. 1300 °C, o que garante um excelente comportamento na partida, inclusive com relações de compressão baixas.

As características especiais das velas de Incandescência de cerâmica são:

- menor consumo de energia
- excelente comportamento na partida
- aumento de temperatura mais rápido
- grande conductividade
- alta temperatura de incandescência
- maior vida útil



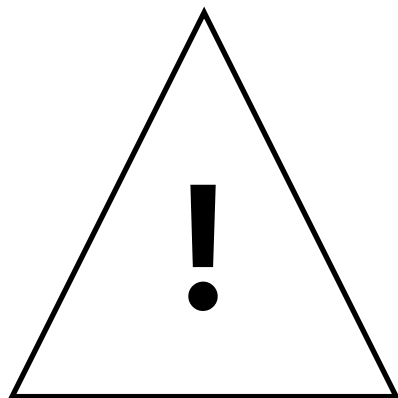
Legenda

- 1 Filamento calefator com caixa de cerâmica
- 2 Casquilho
- 3 Anel
- 4 Eletrodo

- 5 Corpo da vela
- 6 Anel O-ring
- 7 Isolante
- 8 Tomada de conexão
- A Parte de cerâmica



Indicação



Indicações de segurança para o manuseio de velas de incandescência de cerâmica:

- Usar unicamente velas de Incandescência procedentes de embalagens originais lacradas.

- **Se uma vela incandescente foi submetida a um golpe, por exemplo, por ter caído, esta já não deve ser utilizada.**

As velas de Incandescência de cerâmica são muito delicadas. Um pequeno choque já podem ocorrer fissuras no elemento de cerâmica. Como consequência disto, se desprendem fragmentos de cerâmica e, em determinadas circunstâncias, podem cair na câmara de combustão enquanto o motor está em funcionamento. Isto pode causar danos no motor.

- **A montagem e desmontagem das velas de ignição somente devem ser executadas no cabeçote montado no bloco do motor.**

Antes de desmontar o cabeçote, todas as velas de incandescência devem ser removidas.

As velas de Incandescência sobressaem do cabeçote ao interior da câmara de combustão. Se o cabeçote é desmontado e colocado, por exemplo, sobre uma mesa, os elementos de cerâmica ficam danificados.

Admissão de ar, sistema de escape, sobrealimentação

Aspiração de ar

Sensor de pressão atrás do filtro de ar (1) _____

Contém um sensor de pressão (p1) com o qual se monitora o fluxo de ar do filtro.

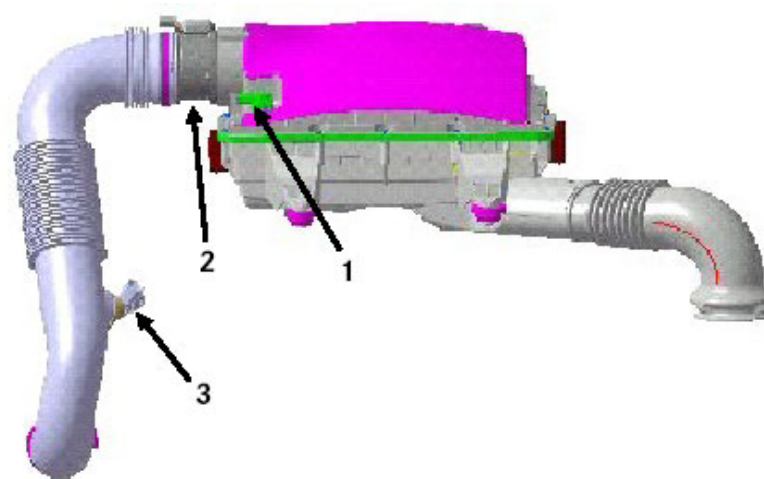
Sem esse sensor de pressão, e se o filtro de ar estivesse obstruído, o turbocompressor funcionaria sempre com um número de rotações muito elevado para alcançar a pressão de sobrealimentação necessária. Desta forma, se danificaria muito rápido.

A unidade de controle, através do sensor de pressão, detecta o estado do filtro e pode regular o sobrealimentador ou mostrar uma mensagem no painel de instrumentos.

Medidor da massa de ar por película aquecida HFM (2) _____

O HFM determina a massa de ar admitido e sua temperatura. Ele transfere os valores até a unidade de controle CDI-D2.

Os técnicos de desenvolvimento dos veículos chamaram os sensores do sistema de admissão e de gases de escape de p (pressão) e t (temperatura) e também foram dados a eles números sequenciais. Assim, o primeiro sensor de pressão do sistema de admissão é chamado de p1.



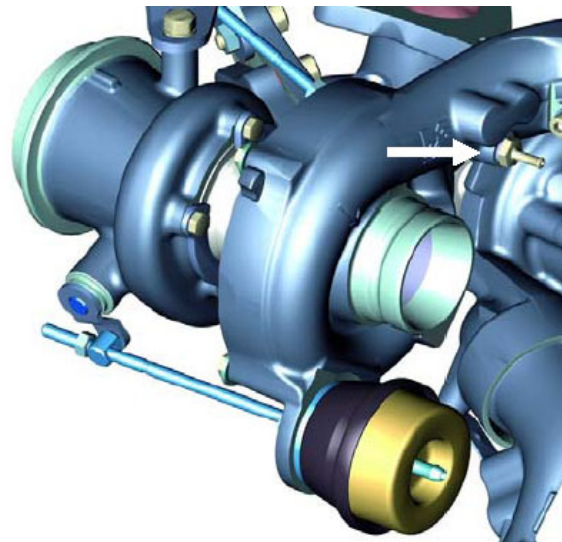
Sobrealimentação de 2 etapas

GT09_00_0055_C75

Sensor de pressão de sobrealimentação atrás do sobrealimentador de baixa pressão

Este sensor está presente apenas nos veículos com sobrealimentação de 2 etapas (p2/1). Através dele, a pressão é medida pela unidade de controle CDI-D2 diretamente na saída de ar do exterior do sobrealimentador grande (sobrealimentador de baixa pressão). Desse modo, a unidade de controle pode detectar exatamente o momento em que o by-pass é aberto pela válvula e praticamente apenas o sobrealimentador de baixa pressão está em funcionamento.

O próprio sensor está fixado na parte frontal do motor e ligado ao tubo de pressão de sobrealimentação através de um tubo flexível. A união do tubo flexível pode ser vista na ilustração à direita.

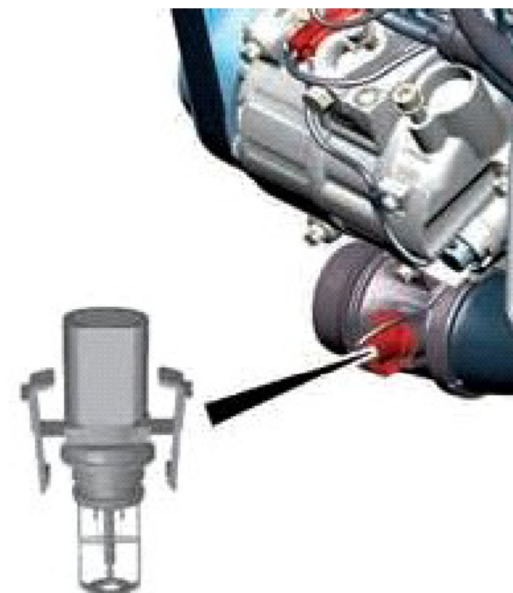


União do sensor de pressão no sobrealimentador de 2 etapas

GT09_00_0057_C81

Sonda térmica do ar de sobrealimentação

Esta sonda está localizada na saída do resfriador de ar de sobrealimentação. É o segundo ponto de medição de temperatura no sistema de admissão/de gases de escape e, portanto, é designado t2.



Sensor térmico do ar de sobrealimentação

GT09_00_0058_C72

Posicionador de borboleta _____

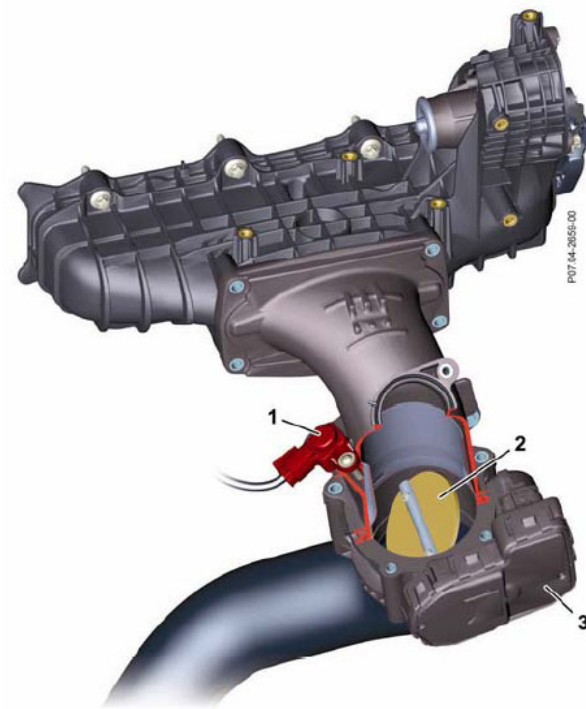
Através do posicionador de borboleta (3) e a borboleta (2) a quantidade de ar do exterior pode ser regulada.

Reduzindo a entrada de ar do exterior e, simultaneamente, realimentando os gases de escape, é possível reduzir a temperatura de combustão e os valores de NOx do gás de escape.

Sensor de pressão de sobrealimentação _____

O sensor de pressão de sobrealimentação (1) está localizado atrás da borboleta (2) e do posicionador de borboleta (3).

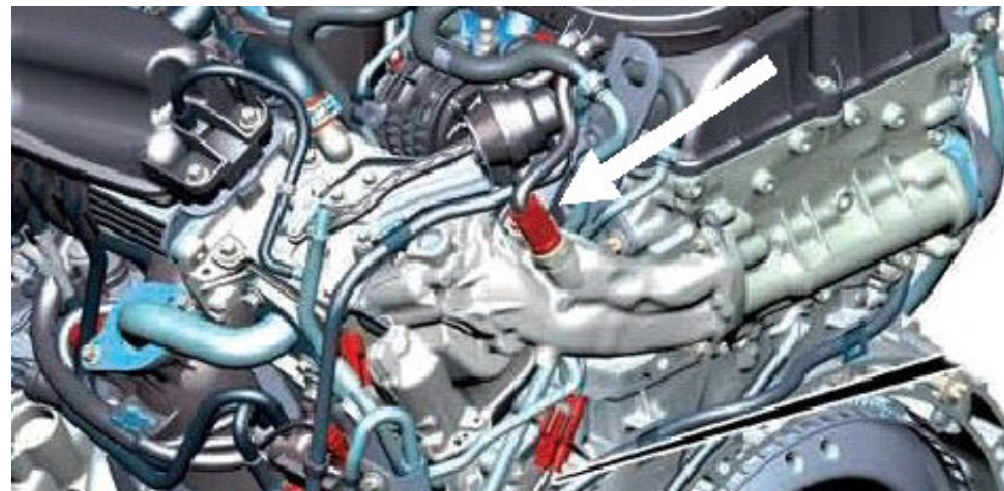
O sensor de pressão de sobrealimentação (p2) transmite à unidade de controle CDI-D2 a pressão exata existente no coletor de admissão.



P07.04-2559-00

Sensor de contrapressão de gases de escape _____

Para garantir que a pressão não possa aumentar muito no sistema de gases de escape (por exemplo com o filtro de partículas obstruído) é montado o sensor de contrapressão de gases de escape (p3). Ele está montado no "percurso de realimentação de gases de escape", na parte traseira do motor.



Sensor de contrapressão de gases de escape

GT14_00_0119_C80

Sonda térmica para os gases de escape _____

Esta sonda térmica (t3) tem a função de registrar a temperatura dos gases de escape na frente do catalisador e do turbocompressor. Os sinais da sonda térmica são necessários para a regulação do pós-tratamento dos gases de escape e proteção do turbocompressor contra um sobre-aquecimento.



Sonda térmica para os gases de escape

GT14_00_0120_C80

Sonda lambda (1) _____

A sonda lambda de banda larga (sonda de O₂) localizada na frente do catalisador, mede o conteúdo de oxigênio restante nos gases de escape e emite um sinal correspondente à unidade de controle CDI-D2. A sonda lambda de banda larga não só pode determinar um valor lambda exato na regulação lambda 1, mas também pode medir a margem mais pobre ou a mais rica.

Sensor de pressão diferencial (2) _____

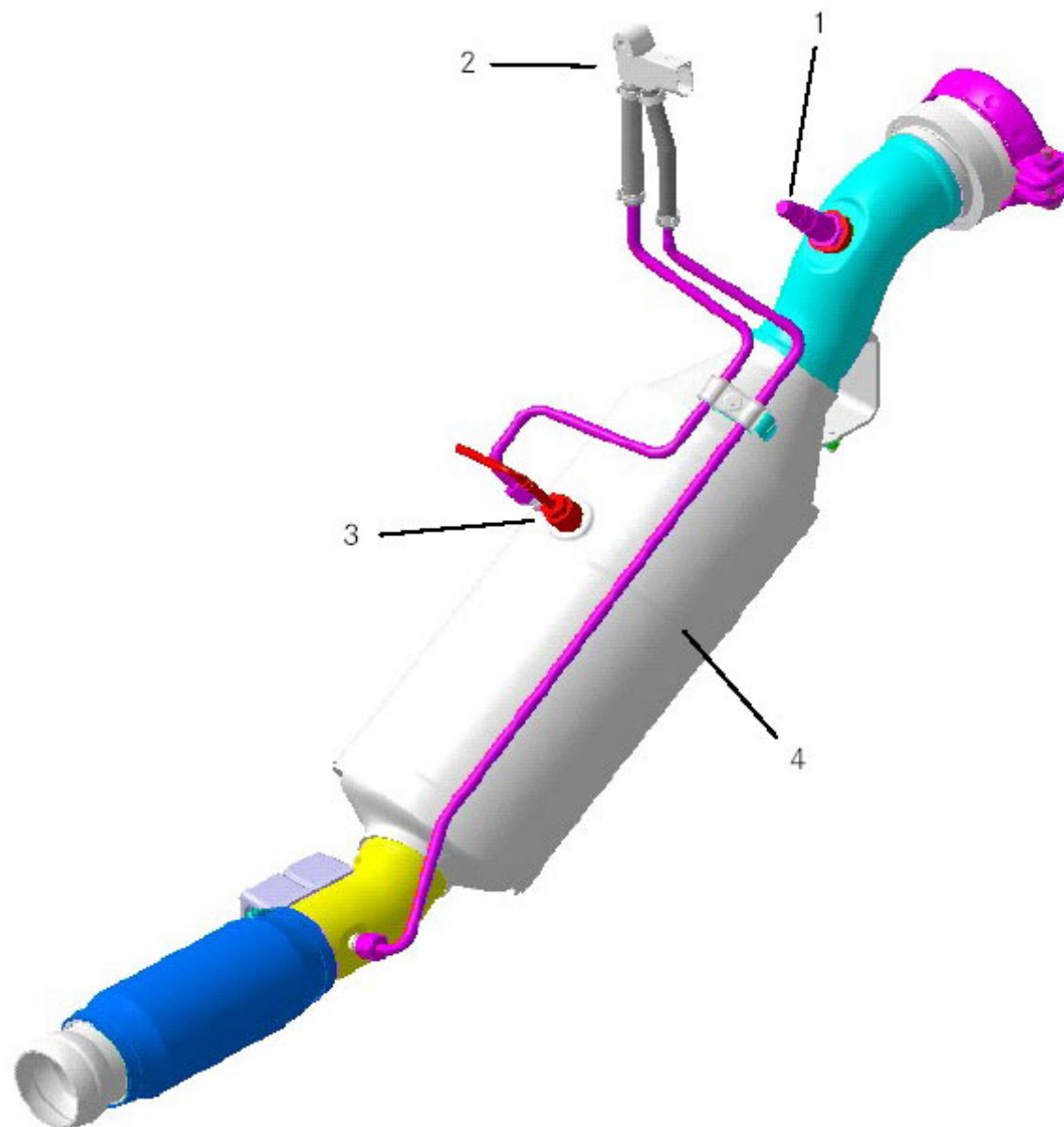
O sensor de pressão diferencial (Δp) mede a pressão de gases de escape na frente e atrás do filtro de partículas diesel DPF através das tubulações de pressão de gases de escape.

Com o auxílio do valor do transmissor de pressão diferencial, a unidade de controle CDI-D2 registra o estado de carga do filtro de partículas diesel com fuligem e cinzas.

Sonda térmica na frente do DPF (3) _____

A tarefa da sonda térmica na frente do DPF (t5) consiste em registrar a temperatura dos gases de escape na frente do filtro de partículas diesel. Por esse motivo está localizada no centro da caixa combinada (4) de catalisador (DOC) e DPF.

Esse valor é necessário para a regulação e monitoramento do tratamento posterior dos gases de escape e a regeneração do filtro de partículas diesel.

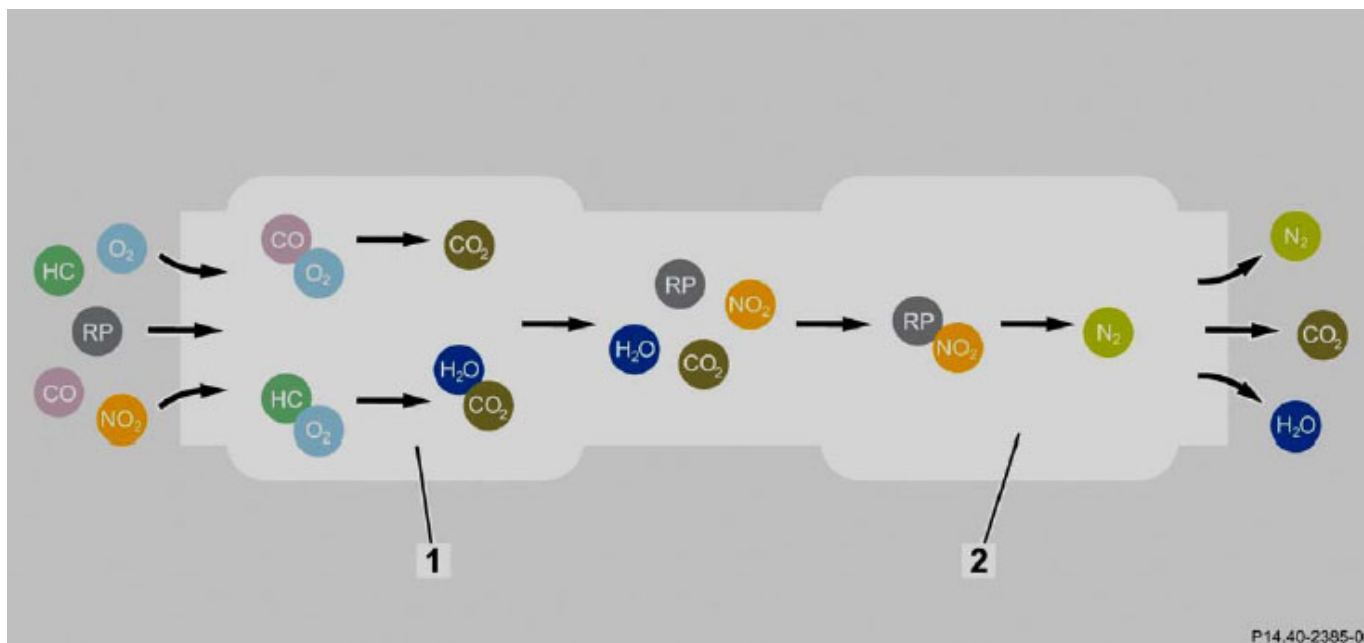


Tratamento posterior dos gases de escape

GT14_00_0121_C82

Caixa combinada DOC (1) e DPF (2)

Na **SPRINTER** com OM651, o catalisador (DOC) e o filtro de partículas diesel (DPF) ficam em uma mesma caixa.



Combinação do catalisador e filtro de partículas

Legenda

1	Catalisador de oxidação
2	DPF
CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Dióxido de carbono
O ₂	Oxigênio

HC	Hidrocarboneto
H ₂ O	Água
N ₂	Nitrogênio
NO ₂	Óxido de nitrogênio
PM	Material particulado



Exercício 1

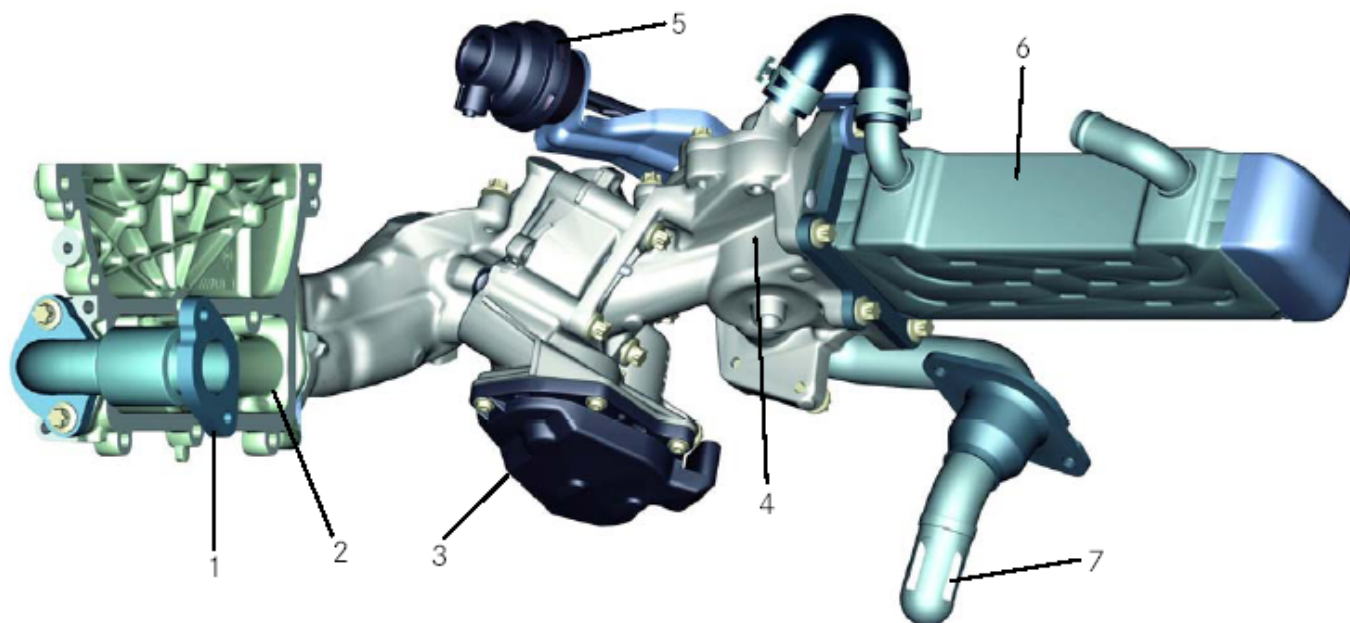
- ④ Através dos esquemas de circuitos, agregar a cada sensor a designação abreviada do componente. Para isso utilize o Star Diagnosis no seguinte exercício prático (seguindo as orientações do instrutor).

Realimentação de gases de escape (EGR)

A figura mostra os componentes da realimentação de gases de escape: o "percurso de realimentação de gases de escape".

Começa com a união ao coletor de escape (1). No radiador prévio EGR (2) o gás de escape é ligeiramente resfriado (pois está muito quente) para que não danifique o posicionador EGR (3) com a borboleta EGR.

Após o gás de escape ser dosado corretamente no posicionador, o mesmo flui através da comporta by-pass EGR. Esta comporta é accionada por uma cápsula de depressão (5). Quando o motor está frio, o gás de escape flui diretamente através das aberturas de saída (7) para o canal de ar do exterior. Se o motor estiver quente, a comporta by-pass é conectada e o gás de escape é esfriado no radiador de realimentação de gases de escape (6). Desta forma, os efeitos do gas de escape são ainda mais eficazes, porque a densidade aumenta quando a temperatura diminui.



GT14_20_0040_C78



Exercício 2

- ④ Descreva com palavras chave, o efeito dos componentes abaixo, na depuração dos gases de escape. Quais componentes do gás de escape são reduzidas?

Realimentação de gases de escape:

 _____

 _____

 _____

Borboleta (com posicionador):

 _____

 _____

 _____

Catalisador:

 _____

 _____

 _____

Filtro de partículas:

 _____

 _____

 _____

Generalidades

Nos motores com 85 kW e 110 kW, a sobrealimentação do motor é feita através de um turbocompressor de 2 etapas. A ativação das comportas de pressão de sobrealimentação é realizada por depressão.

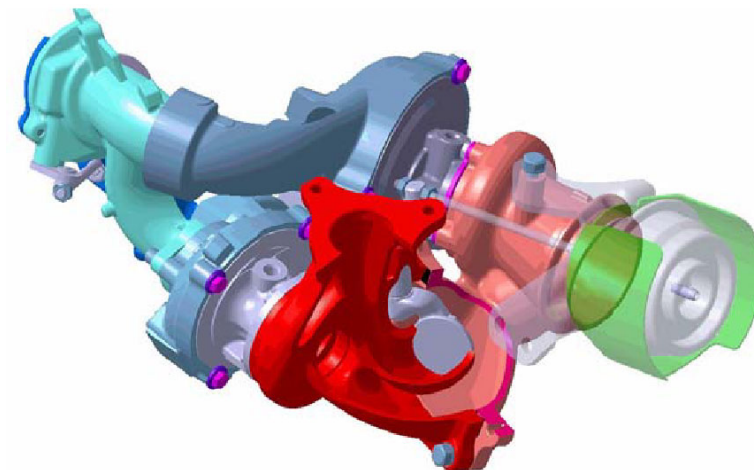
O objetivo consiste em melhorar o efeito do turbocompressor de uma etapa. Nesse sentido, um dos aspectos é o momento de inércia de um sobrealimentador de grande porte, que pode ser perceptível para o condutor no comportamento de partida ("queda na sobrealimentação"). No sobrealimentador de uma etapa, é praticamente impossível proporcionar ao mesmo tempo, um bom comportamento de partida com potência máxima e um reduzido consumo de combustível com potência máxima.

Com este fim, em função da fase de funcionamento e através do funcionamento combinado de um turbocompressor de alta pressão (turbocompressor HP) e de um turbocompressor de baixa pressão (turbocompressor LP), é fornecido ao motor a pressão de sobrealimentação correspondente para aumentar o enchimento dos cilindros e, portanto, também a potência do motor e torque.

As vantagens desta sobrealimentação de 2 etapas ficam evidentes já na partida. Na margem de carga inferior, graças a uma reação rápida do sobrealimentador de alta pressão, o motor alcança um torque potente que se transforma em um comportamento de marcha harmonioso.

Sobrealimentação de 2 etapas

GT09_40_0064_C81



O funcionamento da sobrealimentação de 2 etapas está baseada no princípio do Wastegate. Nele, para a regulagem da pressão de carga, parte da corrente de gases de escape se desvia pelo exterior da turbina através de vários by-pass, para evitar um número de rotações muito elevado da turbina.

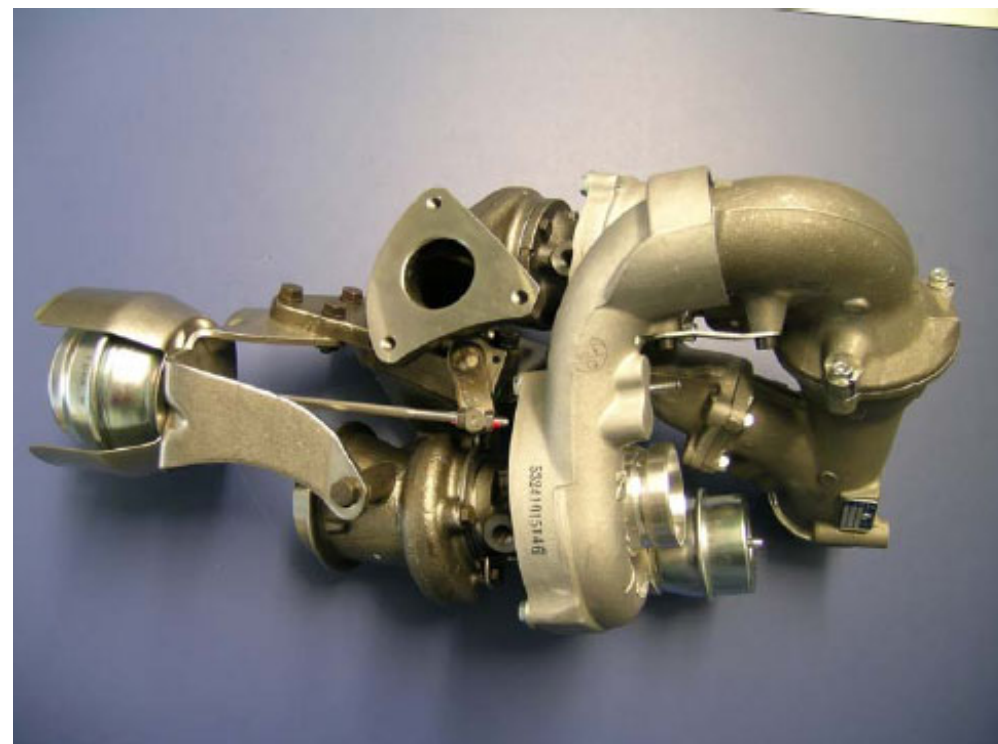
Estes by-pass são regulados através de comportas de regulagem by-pass que, por sua vez, são ativadas pneumáticamente por dois conversores de pressão. Através da unidade de controle do motor, eles se sequenciam em função de

- solicitação de carga pelo condutor
- número de rotações do motor
- volume de injeção dos bicos injetores de combustível
- pressão de combustível
- temperatura do líquido refrigerante
- temperatura do ar de sobrealimentação
- pressão atmosférica

Indicação

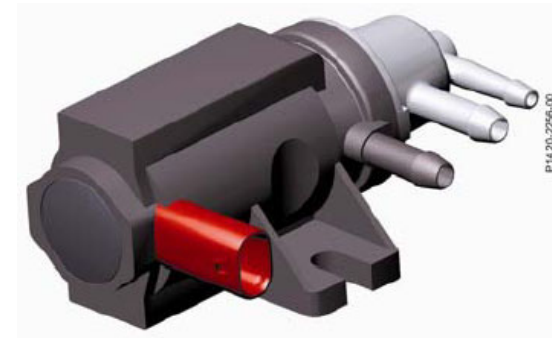
O conversor de pressão para a cápsula de membrana da comporta reguladora da pressão de sobrealimentação está localizado junto à válvula de realimentação de gases de escape.

O conversor de pressão para a cápsula de membrana da comporta de regulagem Wastegate está localizado junto ao motor, debaixo da etapa final do tempo de incandescência.



Sobrealimentação de 2 etapas

GT09_00_0059_C71



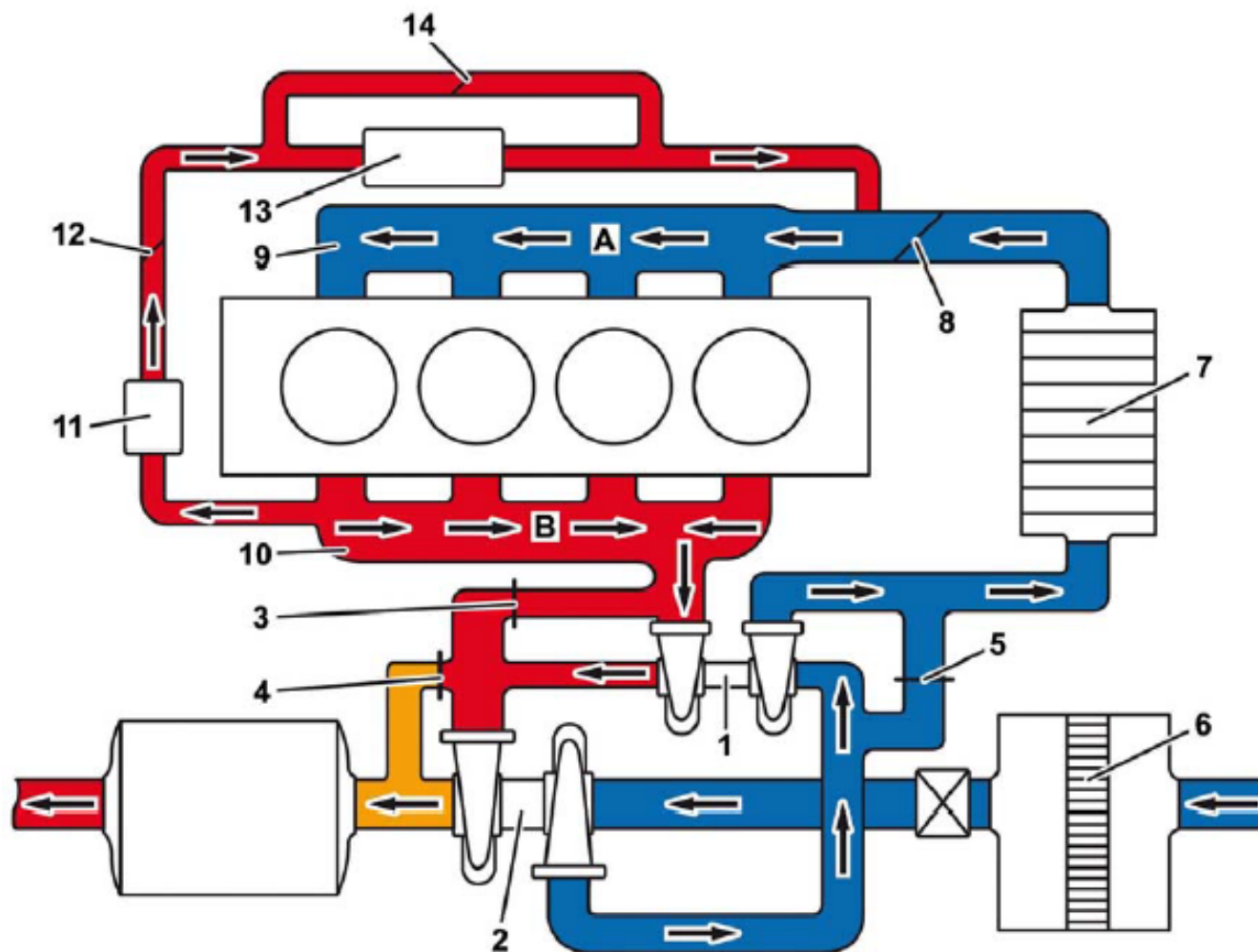
Conversor de pressão

P14.20-2256-00

A seguir, encontra-se o esquema de funcionamento da sobrealimentação de 2 etapas.

Legenda

- A Ar de admissão
- B Fluxo de gases de escape
- 1 Turbocompressor de alta pressão
- 2 Turbocompressor de baixa pressão
- 3 Comporta reguladora da pressão de sobrealimentação (LRK)
- 4 Wastegate
- 5 Válvula de retenção do ar de sobrealimentação
- 6 Filtro de ar
- 7 Resfriador de ar de sobrealimentação
- 8 Posicionador de borboleta
- 9 Coletor de admissão
- 10 Coletor de escape
- 11 Radiador prévio EGR
- 12 Elemento de ajuste EGR
- 13 Radiador EGR
- 14 Comporta by-pass EGR





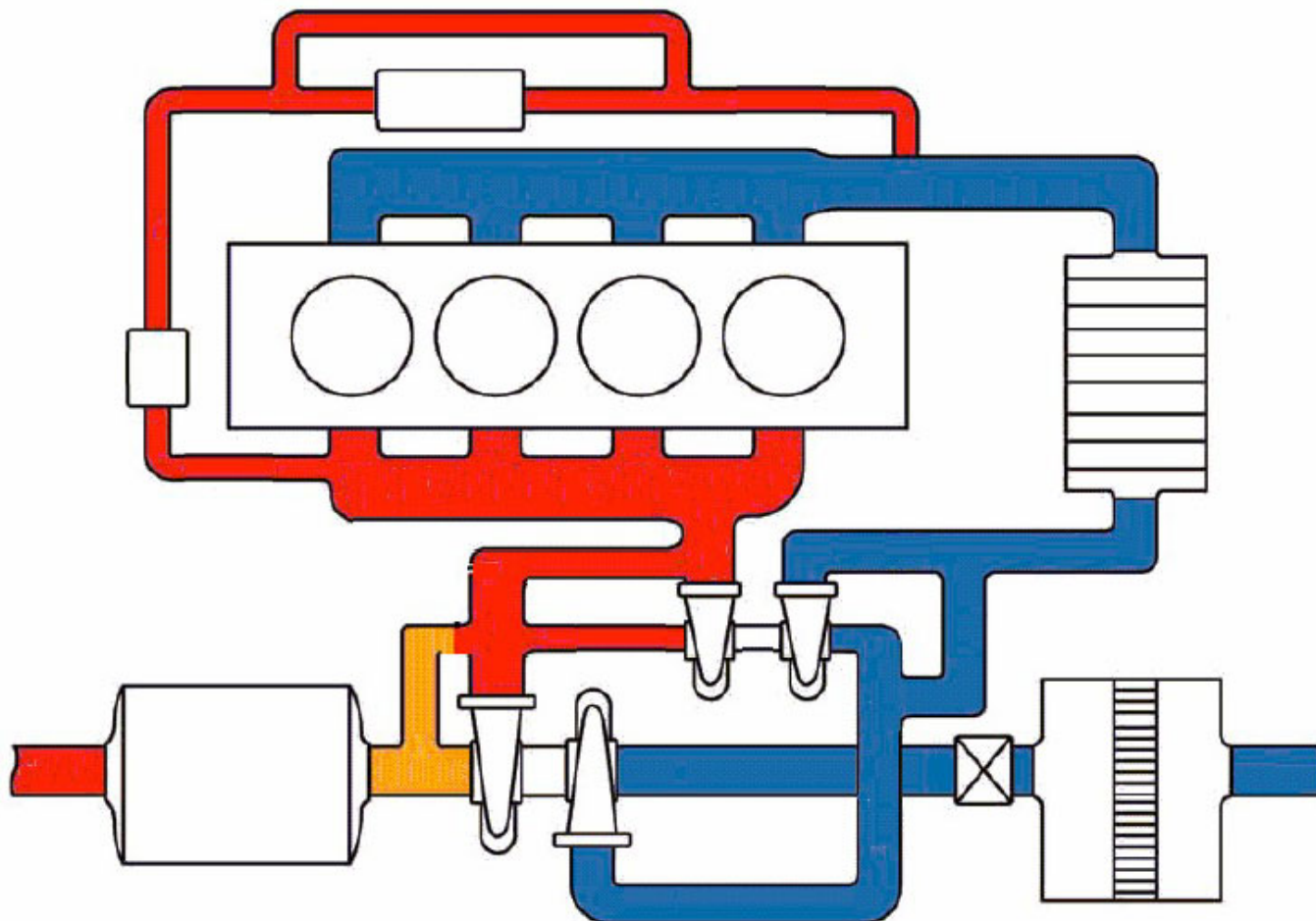
Exercício

- ④ Elabore juntamente com seu instrutor, a regulagem da pressão de carga nas seguintes situações de marcha. Desenhe as posições das comportas.

Margem de rotações inferior

Toda a corrente de massa de ar do exterior flui através do sobrealimentador de baixa pressão para o sobrealimentador de alta pressão. Quando o número de rotações do motor é reduzido, ou seja, quando existem pequenas correntes de massa de gases de escape, a comporta reguladora da pressão de sobrealimentação (LRK) (3) permanece fechada e todo o fluxo de massa de gases de escape passa através da turbina de alta pressão pequena (1).

Desta forma, é estabelecida uma pressão de carga muito elevada e com muita rapidez.

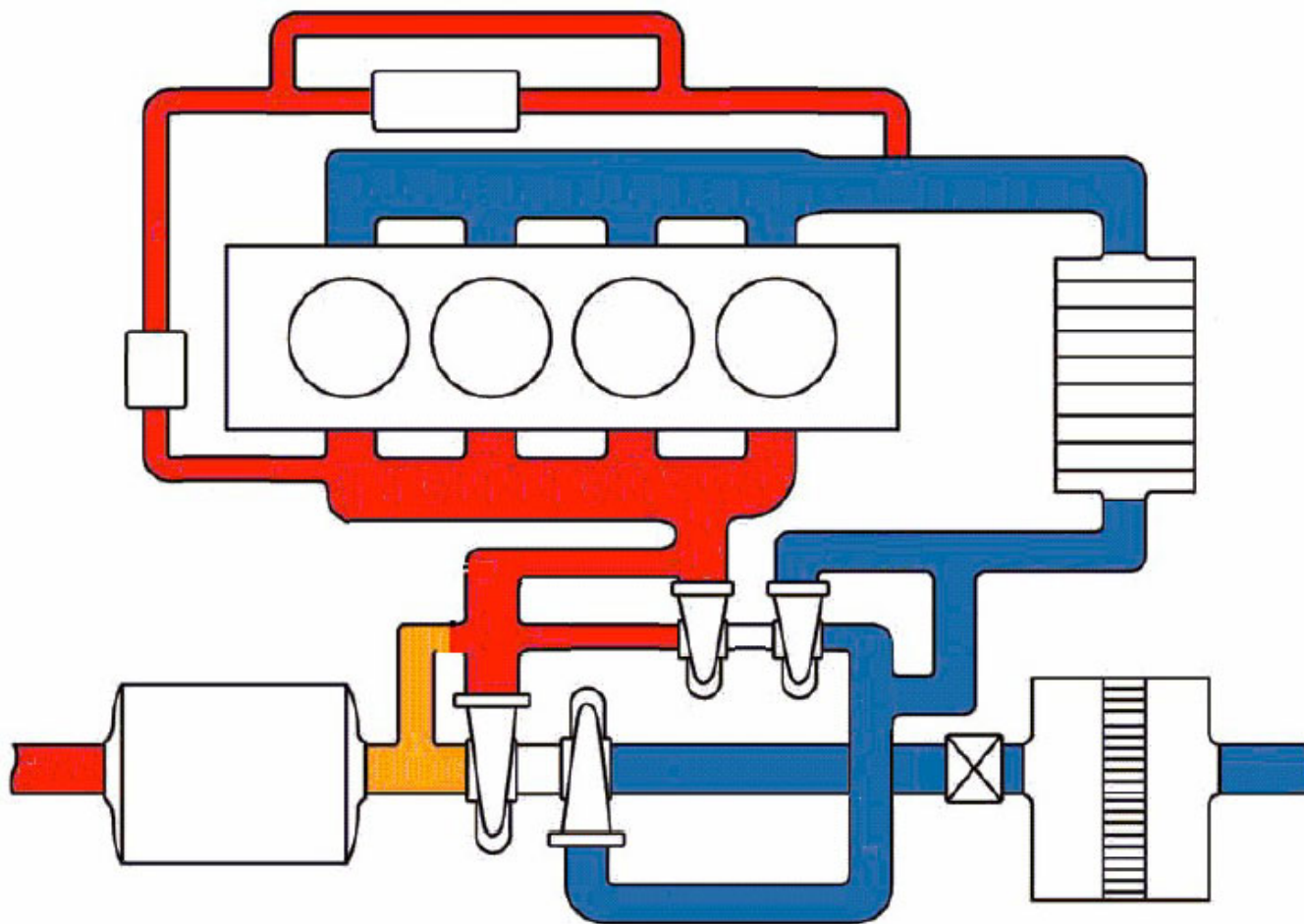


GT09_40_0065_C81

Margem de rotações média

Na margem de rotações média (de 1.200 a 2.800 rpm) o LKR HP (3) vai se abrindo cada vez mais. Ou seja, uma proporção crescente da energia dos gases de escape atua imediatamente sobre o sobrealimentador de baixa pressão, de modo que seu rendimento de compressão aumente de forma contínua. Podemos dizer que ocorre uma transição "sem emendas".

Ao mesmo tempo, devido ao aumento da pressão de sobrealimentação, vai se abrindo continuamente a válvula de retenção sob pressão da mola (5).



GT09_40_0065_C81

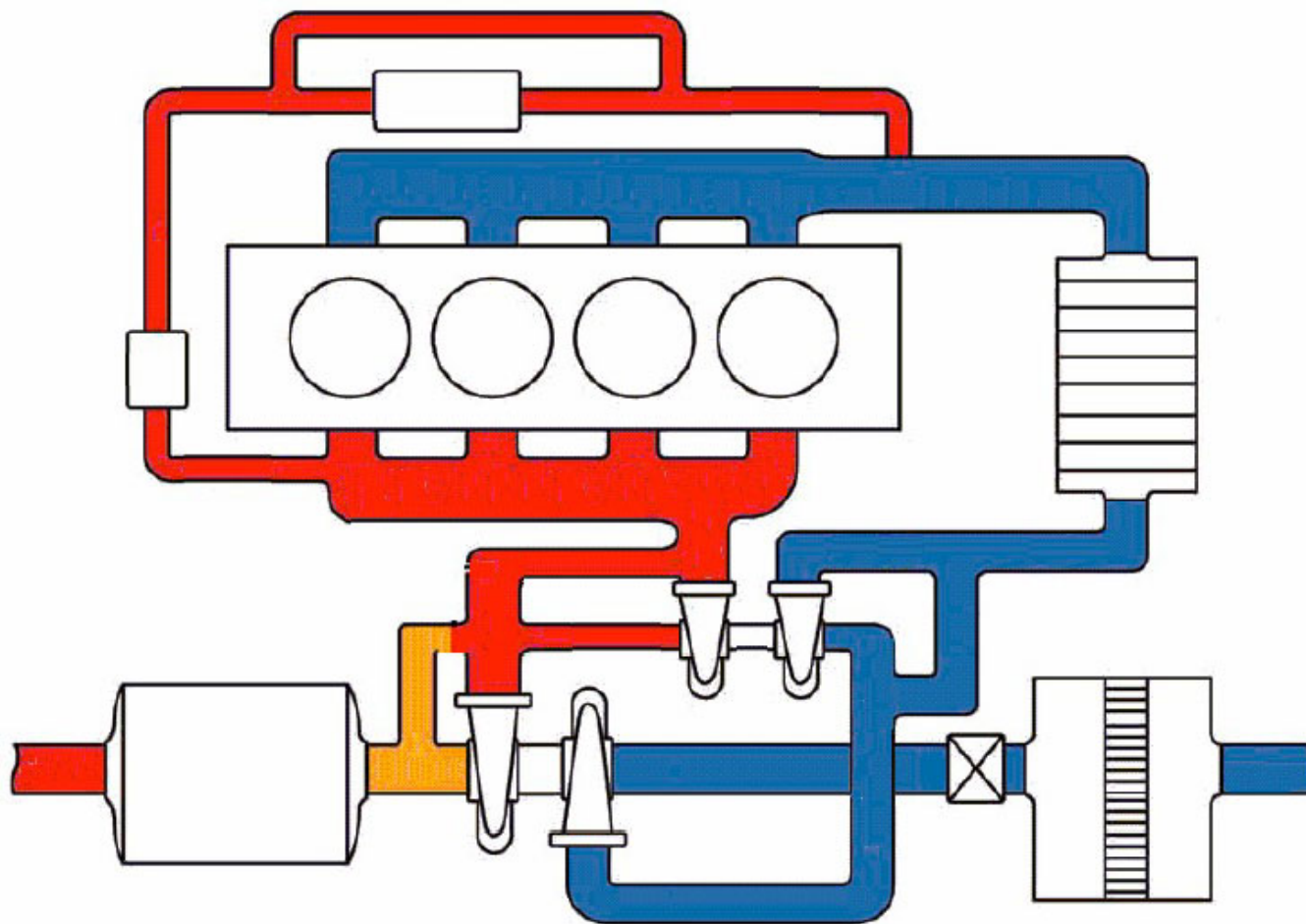
GT09_40_0065_C81

Margem de rotações superior

A partir de um número de rotações de aproximadamente 2800 rpm, a LRK encontra-se completamente aberta e a energia dos gases de escape chegam ao sobrealimentador de baixa pressão.

Agora, o sobrealimentador de alta pressão chegou a seu "limite de obstrução"; ou seja, já não pode fazer frente à corrente de ar procedente do sobrealimentador de baixa pressão e o ar da combustão se aquece muito.

Devido ao aumento da pressão do ar de sobrealimentação, a válvula de retenção se abre mais e transporta o ar do exterior admitido, passando pelo exterior do sobrealimentador de alta pressão, diretamente para o resfriador do ar de sobrealimentação. Através do Wastegate (4) podem ser reguladas a pressão de sobrealimentação e o volume do ar de sobrealimentação do sobrealimentador de baixa pressão.



GT09_40_0065_C81

GT09_40_0065_C81

Válvula de retenção do ar de sobrealimentação

Na margem de rotações inferior (inferior a 2800 rpm), ou seja, com uma pressão de sobrealimentação reduzida, a válvula de retenção do ar de sobrealimentação está fechada.

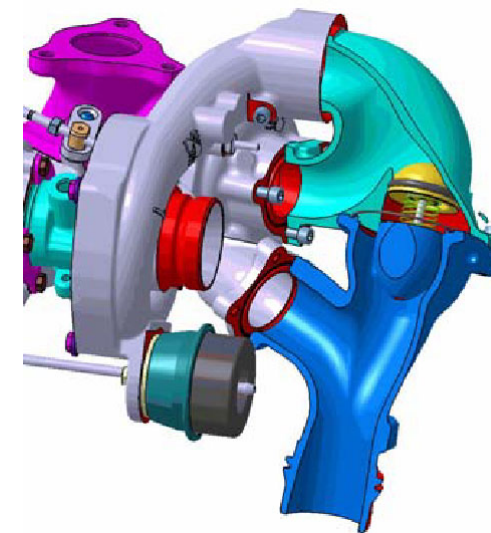
É mantida através da tensão prévia da mola.

Se a pressão de sobrealimentação aumentar, através da pressão de sobrealimentação em aumento, a válvula de retenção se abre e o volume de ar flui através do sobrealimentador de baixa pressão.

Indicação em caso de reparação

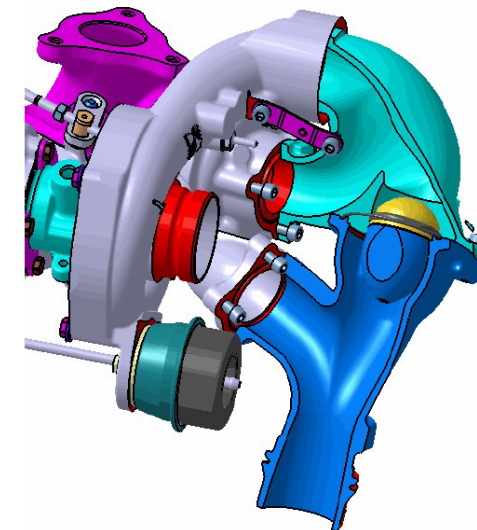
As cápsulas de depressão do turbocompressor podem ser substituídas separadamente quando montadas. A seguir, são apresentados alguns pontos importantes que devem ser observados:

- O código de cor das tubulações de comando
- A fixação das porcas com pintura resistente à altas temperaturas



Válvula de retenção fechada

GT09_00_0060_C82



Válvula de retenção aberta

GT09_00_0061_C82

A bomba de depressão é acionada pela árvore de manivelas através da engrenagem de distribuição, gerando a depressão necessária. A bomba de depressão está unida ao acumulador de depressão (1) através de um tubo flexível de depressão. Através de tubos flexíveis e tubos de depressão, o reservatório de depressão está unido aos seguintes componentes:

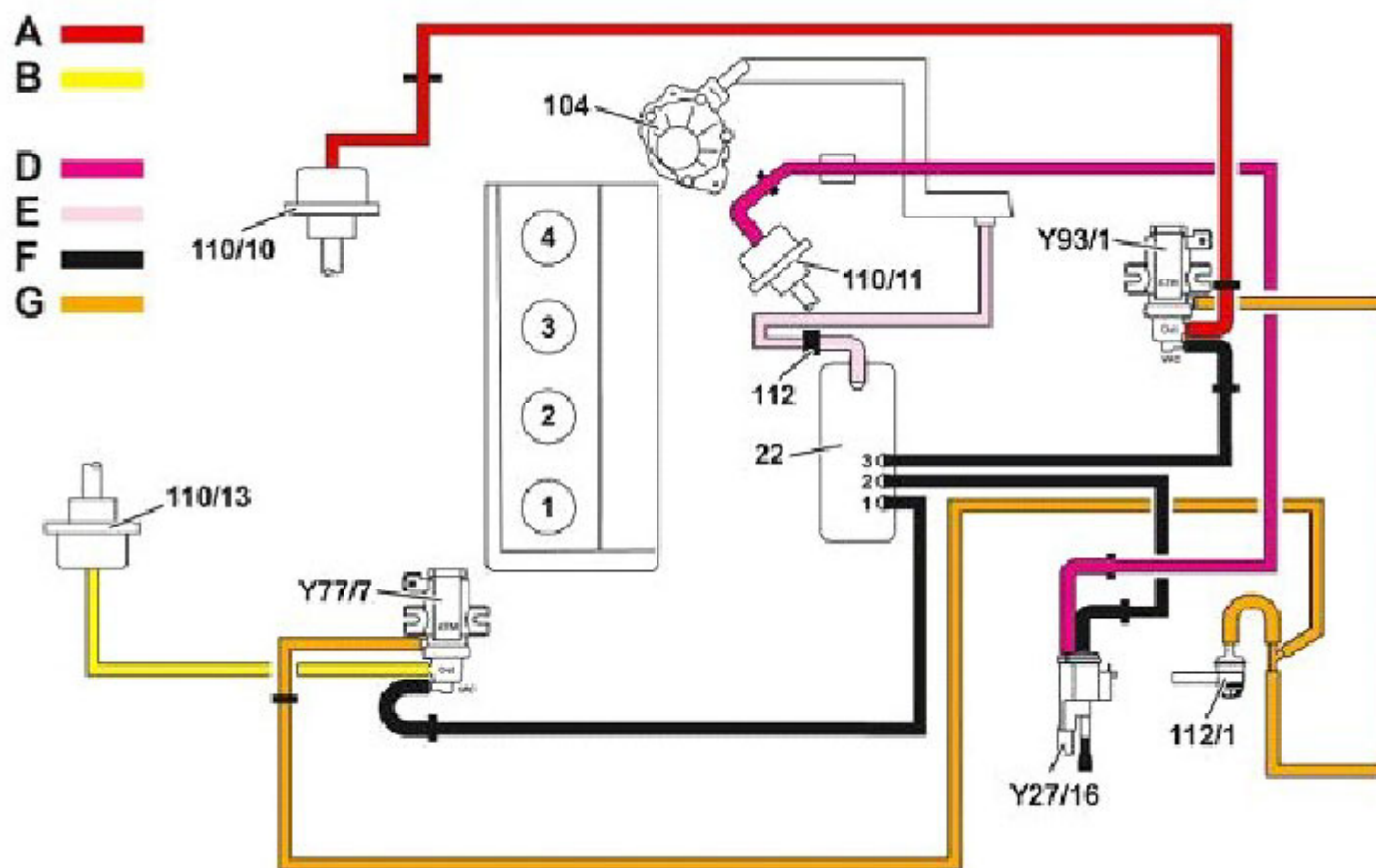
- Conversor de pressão, comporta reguladora da pressão de sobrealimentação
- Conversor de pressão, regulação Wastegate
- Válvula de comutação, by-pass, radiador de realimentação de gases de escape

A unidade de controle do motor ativa os componentes emitindo um sinal com a largura dos pulsos modulados:

- Conversor de pressão da **comporta reguladora da pressão de sobrealimentação**: a comporta reguladora da pressão de sobrealimentação se abre de forma contínua e regula o fluxo de gases de escape entre o sobrealimentador de alta pressão e o sobrealimentador de baixa pressão.
- Conversor de pressão da **regulagem Wastegate**: o Wastegate se abre de forma contínua. Uma parte do fluxo de gases de escape passa pelo exterior do sobrealimentador de baixa pressão até chegar ao sistema de escape.
- Válvula de comutação do **by-pass do radiador EGR**: o by-pass localizado na frente do radiador EGR se abre e o fluxo de gases de escape passa através do radiador EGR.



GT14_20_0041_C11



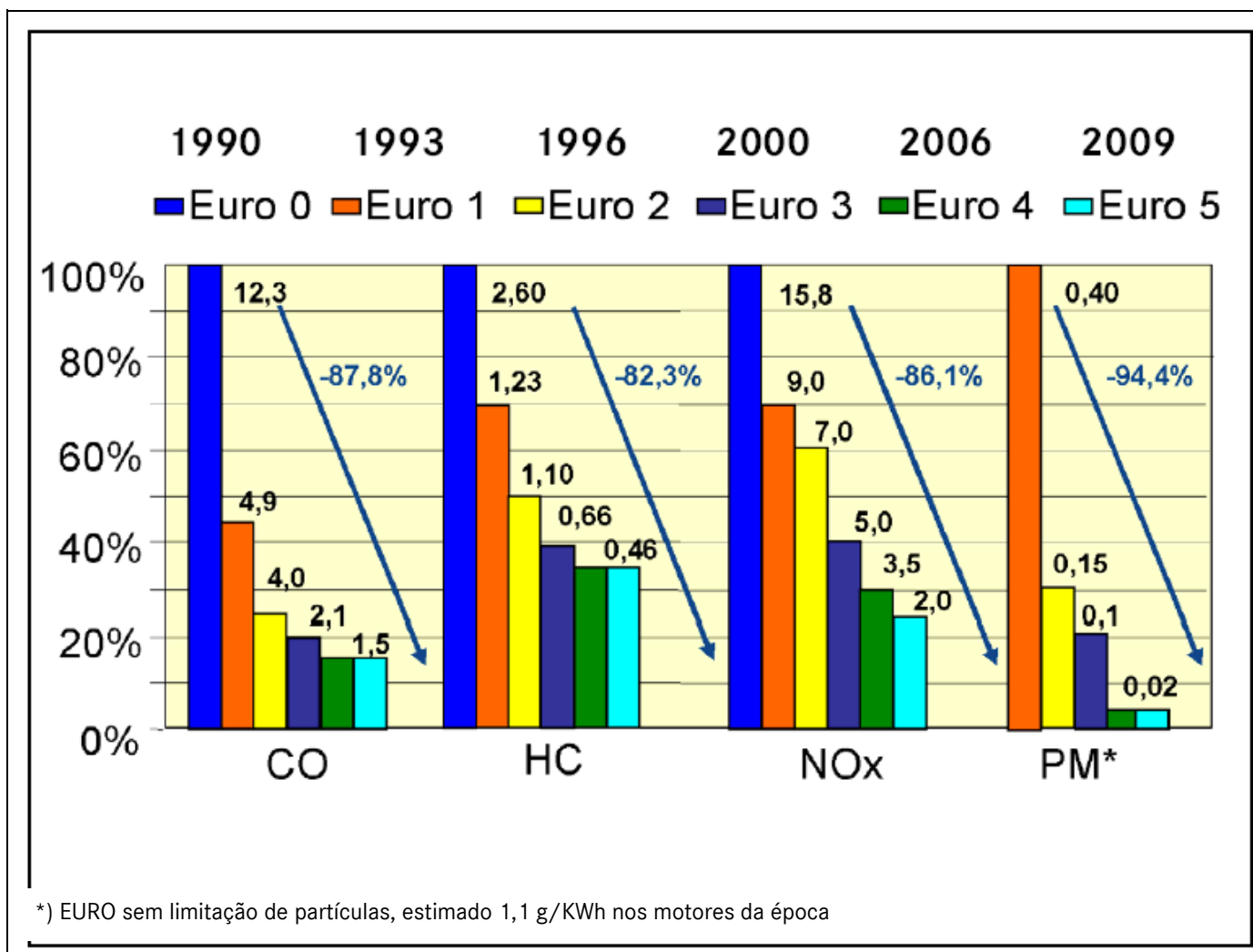
GT07_09_0003_C75

Legenda

A	Tubulação de depressão da comporta reguladora da pressão de sobrealimentação	G	Tubulação de ar atmosférica	110/13	Cápsula de depressão Wastegate
B	Tubulação de depressão Wastegate	22	Acumulador de depressão	112	Filtro
D	Tubulação de depressão do radiador EGR	104	Bomba de depressão	112/1	Filtro de ventilação
E	Tubulação de depressão da bomba de depressão	110/10	Cápsula de depressão da comporta reguladora da pressão de sobrealimentação	Y27/16	Válvula eletromagnética da refrigeração EGR
F	Tubulação de depressão	110/11	Cápsula de depressão da comporta by-pass do radiador EGR	Y77/7	Conversor de pressão Wastegate
				Y93/1	Conversor de pressão da comporta reguladora da pressão de sobrealimentação

Novidades/modificações do Euro 5

Valores limite obrigatórios pela lei EURO 4/5



Este gráfico mostra a evolução histórica dos valores limite de emissões em motores de veículos industriais e a redução percentual de EURO 0 (EURO 1) a EURO 5.

GT14_00_0032_C76

A tabela abaixo evidencia a redução dos contaminantes com as normas EURO cada vez mais restritas.

Valor limite de contaminantes em g/kWh	EURO 0 1990	EURO 1 1993	EURO 2 1996	EURO 3**) 2000	EURO 4 20006	EURO 5 2009	EURO 4-EURO3, redução porcentual	EURO 5-EURO3, redução porcentual
PM	*)	0,40	0,15	0,10	0,02	0,02	- 80	- 80
HC	2,60	1,23	1,10	0,66	0,46	0,46	- 30	- 30
CO	12,30	4,90	4,00	2,10	1,50	1,50	- 29	- 29
NO _x	15,80	9,00	7,00	5,00	3,50	2,0	- 30	- 60

*) EURO 0 sem limitação de partículas, estimado 1,1 g/KWh nos motores da época

**) Processo de medição modificado, mais restrito

O drástico aumento das exigências em relação aos valores limite de gases de escape (vide acima) para veículos industriais requer o uso de um tratamento posterior dos gases de escape eficaz.

Alguns conceitos potenciais de depuração de gases de escape para reduzir a emissão de partículas são os filtros, com os quais podem ser alcançadas taxas de redução de mais de 80%, assim como procedimentos de redução de NO_x sobre a base de catalisadores SCR (selective catalytic reduction), que podem reduzir a emissão de óxido de nitrogênio em mais de 80% com ajuda de um produto redutor a base de amônia.

O ponto mais importante no desenvolvimento deste tipo de sistemas consiste na durabilidade em todos os perfis de serviço imagináveis.



Exercício 1

④ Quais medidas você conhece para reduzir os contaminantes dos gases de escape?



④ Na sua opinião, o que foi necessário modificar no OM651 para alcançar o nível EURO 5?



Prática 2



Exercício 1

- ④ Utilizando o esquema de depressão, descubra onde estão montados os diferentes componentes do sistema de depressão no motor ou com o auxílio do DAS e WIS.

Componente	Lugar de montagem
Filtro de ventilação da pressão atmosférica (ATM)	
Bomba de depressão	
Cápsula de depressão da comporta reguladora da pressão de sobrealimentação	
Cápsula de depressão Wastegate	
Cápsula de depressão da comporta by-pass do radiador EGR	
Acumulador de depressão	
Válvula eletromagnética da refrigeração EGR	
Conversor de pressão Wastegate	
Conversor de pressão, comporta reguladora da pressão de sobrealimentação	



Exercício 2

- ④ Verifique a estanqueidade do sistema de depressão.
Qual ferramenta especial é utilizada para verificação?



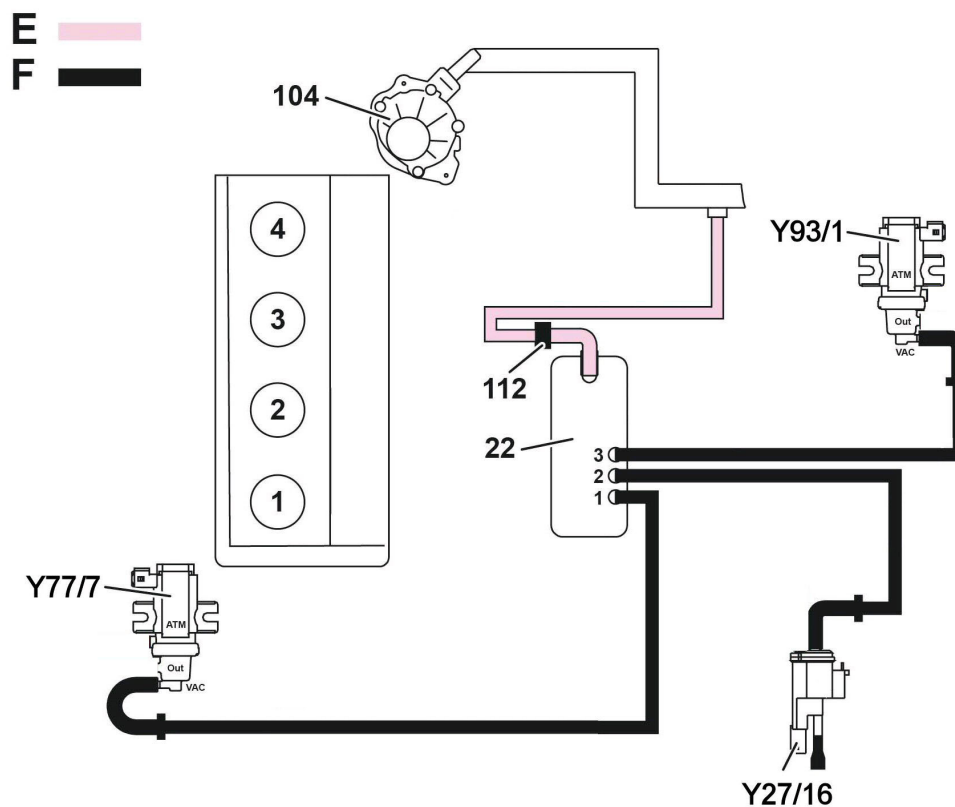






Exercício 3

- ④ No esquema abaixo, marque com uma cruz o lugar onde vai ser unida a tubulação de verificação.



- ④ Qual é a depressão pré-determinada?



Manutenção e ferramentas especiais

Reposição do percurso restante/tempo restante após um serviço de óleo realizado

High Line:

É possível acessar o menu de oficina da seguinte maneira:

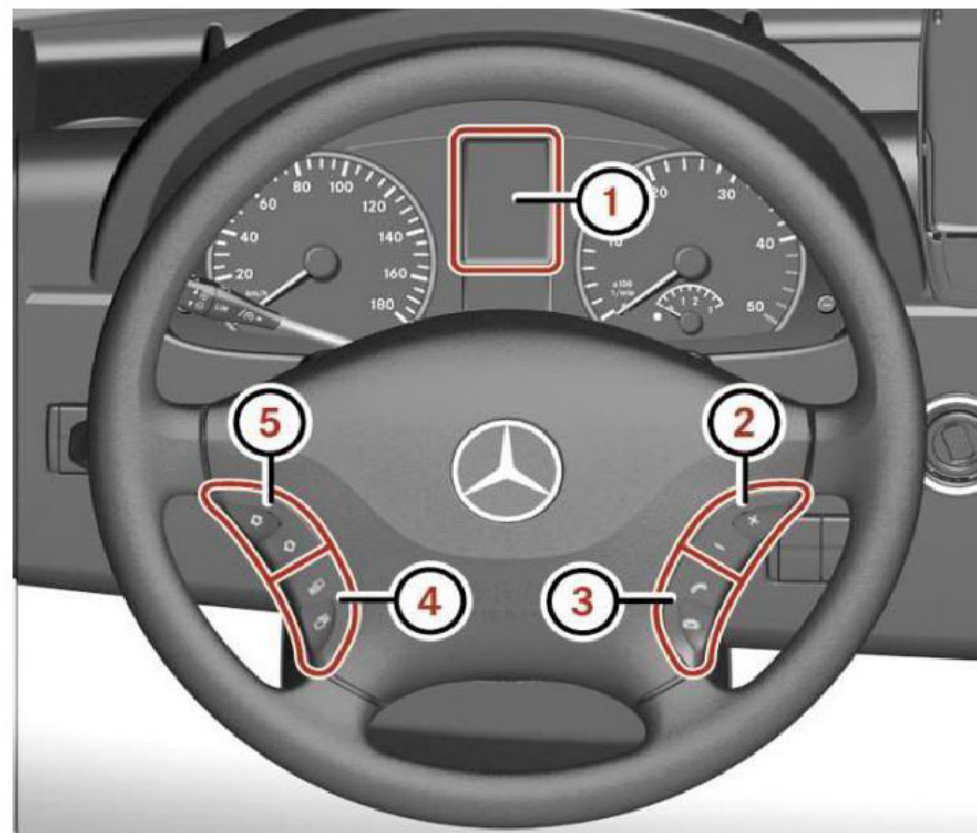
Ligado CON. (o display mostra o menu padrão)

- Pressionar a tecla (5) do volante da direção com a seta "avance" (para cima) várias vezes até aparecer **"Manutenção x em xxx km"**.
- Pressionar a tecla 0 do painel de instrumentos e manter pressionada por aprox. 30 segundos, soltar após o apito.
- Acionar uma vez a tecla (4) do volante da direção inferior esquerda ("Menu atrás").

Agora você está no menu de oficina.

Reposição após manutenção realizada:

- Com as teclas de seta (5) selecionar **"Manutenção x em xxx km"**.
- Pressionar a tecla 0, aparece o menu **"A realizar"**.
- Com as teclas + e - (2) selecionar **"Manutenção completa"**.
- Confirmar com a tecla de seta (5) "Avance"
- Aparece o menu de seleção **"Classe de óleo"**.
- Selecionar com as teclas + e - (2) a qualidade do óleo abastecido.
- Confirmar com a tecla de seta (5) "Avance".
- Pressionar a tecla 0 do painel de instrumentos por 3 segundos.



GT00_20_0022_C71

No menu de seleção **"A realizar"**, além de **"Manutenção completa"** também encontrará:

- **"Entrega do veículo"** Para reposição em veículos novos com tempo de inatividade prolongado,
- **"Reposicionar manutenção completa"** Para reposição de um Reset realizado por descuido ou incorretamente.

Low Line:

O menu de oficina pode ser acessado da seguinte maneira:

Ligado CON., o display mostra o menu padrão.

Manter pressionada a tecla O por 30 segundos, após o apito soltar e pulsar a tecla M. Agora você está no menu de oficina. Veja as opções de menu com a tecla M. Aparecem, entre outras, as seguintes indicações:

<i>Indicador (diesel)</i>	<i>SIGNIFICADO</i>	<i>Informação</i>
Reset Std	Reposição após troca de óleo com óleo padrão	Não é utilizado nos concessionários MB
Reset .31	Reposição com qualidade do óleo segundo a folha 229.31	Pressionar a tecla O por aprox. 5 s -Indicação: "2" Novamente pulsar a tecla O brevemente -Indicação: "done"
Reset .51	Reposição com qualidade do óleo segundo a folha 228.51/229.51	
Reset chave de porca	Reposição em veículos novos com longo período de inatividade	
Reset Stop	Desfazer um reset realizado por erro	

A indicação das classes de óleo no painel de instrumentos High-Line é ligeiramente diferente. Graças à tela de píxeis podem ser representados mais dados por página.

O significado das classes de óleo indicadas (núm. folha) é resumido novamente na tabela da página seguinte.

A afirmação sobre a qualidade do óleo e, portanto, sobre o percurso, é indicada na primeira cifra depois do ponto (ex. 228.51)

5 Percurso elevado

3 Percurso baixo.

Todos os veículos diesel com filtro de partículas devem ser abastecidos com óleos baixos em cinza. Se trata das folhas que tem um "1" como segunda cifra depois do ponto (ex. 228.51).

Sprinter

Manutenção por grupos de manutenção

Sprinter 210 CDI, 310 CDI, 510 CDI Sprinter 213 CDI, 313 CDI, 413 CDI, 513 CDI Sprinter 216 CDI, 316 CDI, 416 CDI, 516 CDI	
Óleo do motor segundo a folha n.º 1	Condições de utilização normais
Motor diesel OM 651 - serviço de óleo Plus	
Com filtro de partículas diesel: 228.51, 229.51	a cada 20000 km
Sem filtro de partículas diesel: 228.5/.51, 229.5/.51	
Motor diesel OM 651 - serviço de manutenção	
Com filtro de partículas diesel: 228.51, 229.51	a cada 40000 km
Sem filtro de partículas diesel: 228.5/.51, 229.5/.51	

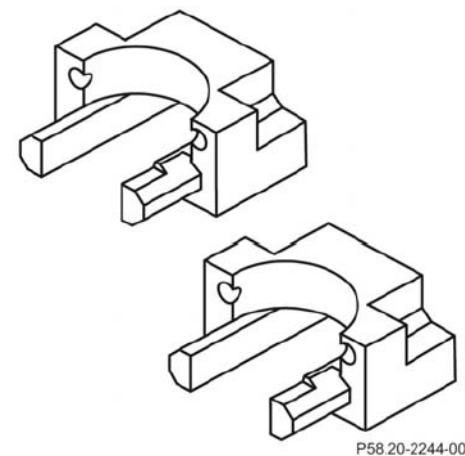
Manutenção

Dispositivo de fixação

Utilização:

Fixar o comando de válvulas para apertar ou soltar os parafusos das engrenagens dos comandos de válvulas

Número de peça W 651 589 01 40 00

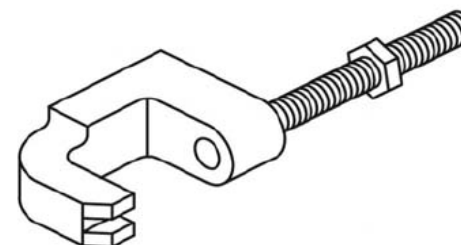


Garra de extração

Utilização:

Para desmontar os bicos injetores de combustível.

Número de peça W 651 589 00 33 00

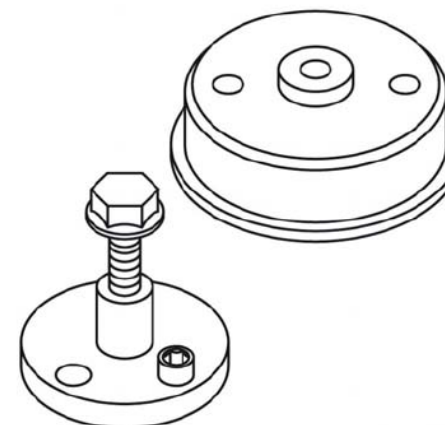


Ferramenta de inserção por tração do retentor radial traseiro

Utilização:

Para instalar o retentor radial traseiro da árvore de manivelas.

Número de peça W 651 589 01 61 00



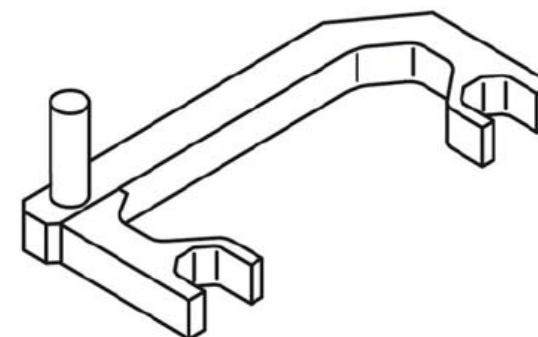
P58.20-2245-00

Ferramenta de montagem

Utilização:

Para fixar as árvores de compensação na desmontagem e montagem das engrenagens de accionamento.

Número de peça W 651 589 02 63 00

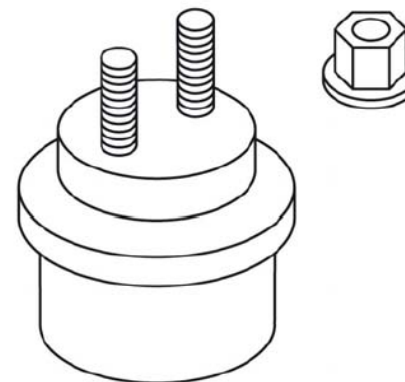


Ferramenta de inserção por tração do retentor radial dianteiro

Utilização:

Para instalar o retentor radial dianteiro da árvore de manivelas.

Número de peça W 651 589 00 61 00



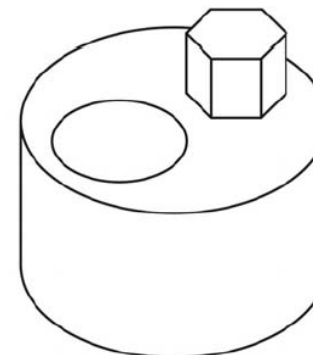
P58.20-2242-00

Contra-apoio

Utilização:

Para soltar e apertar os parafusos de fixação do antivibrador. Serve também para girar o motor.

Número de peça W 651 589 00 40 00



P58.20-2241-00

DAC – Dúvida ZerO na Oficina

Dúvidas Técnicas e Esclarecimentos

Serviço disponível das 08h03min às 17h10min, de segunda a sexta-feira

Telefone (19) 3725-2121 - opção 0

e-mail: DAC@mercedes-benz.com.br

Mercedes-Benz do Brasil Ltda.

Av. Mercedes-Benz, 679

Distrito Industrial - Campinas/SP

13054-750

Global Training

Localize o Centro de Treinamento mais próximo acessando:

https://etraining.daimler.com/GTBRA/docs/help/pt_BR/index_br.html

Clique em “*Item 5 - Treinamento*” e depois “*Localização dos Centros de Treinamento*”

Faça sua inscrição através do SABA: <https://etraining.daimler.com/Saba/Web/GTBRA>

Não possui cadastro? Faça através do site: http://www.mercedes-benz.com.br/cadastro_saba.aspx