

# Introdução do motor OM 471 e posterior tratamento dos gases de escape

Livreto de introdução ao serviço pós-venda

# **Introdução do motor OM 471 e posterior tratamento dos gases de escape**

Situação técnica 01.09.2011

SN00.00>W>0001>01HD	Pr-logotipo		
---------------------	-------------	--	--

Com este folheto queremos apresentar-lhe o novo motor diesel em linha OM 471 de 6 cilindros em linha, bem como o novo pós-tratamento dos gases de escape. Este caderno destina-se ao pessoal técnico responsável pela manutenção e reparação de camiões Mercedes>Benz.

O conteúdo deste caderno está subdividido em:

- **Descrições do status de construção**
- **Descrições de funções**
- **Descrições dos componentes**

Todos os dados especificados neste caderno correspondem ao estado técnico de setembro de 2011.

Modificações ou suplementos são publicados exclusivamente no sistema de informação da oficina (WIS).

Outros documentos relativos ao motor OM 471 e ao sistema de pós-tratamento dos gases de escape, como instruções de manutenção e reparação e diagramas de circuitos, também serão apresentados no sistema de informação.

para o workshop (WIS).

Mercedes>Benz  
Werk W'rth, GSP/TTM

Setembro de 2011

SN00.00>W>0110HA	Visão geral das descrições de construção e status de construção funcionando	2.8.11
------------------	---	--------

**MOTOR 471.9**

	<b>Visão geral de inovações</b>	
	Motor OM 471	<b>Página 11</b>
	Dados técnicos do motor OM 471	<b>Página 13</b>
	<b>Descrições do estado de construção</b>	
	Tampa do cabeçote > Status de construção	<b>Página 14</b>
	Cabeçote > Status de construção	<b>Página 15</b>
	Junta do cabeçote > Estado de construção	<b>Página 20</b>
	Bloco do motor > Status de construção	<b>Página 21</b>
	Biela > Estado de construção	<b>Página 23</b>
	1 pistão > Status de construção	<b>Página 24</b>
	Virabrequim > Status de construção	<b>Página 25</b>
	Mecanismo de distribuição > Estado de construção	<b>Página 26</b>
	Dirija por rodas dentadas > Estado de construção	<b>Página 31</b>
	"árvore de cames > Estado de construção	<b>Página 33</b>
	Transmissão por correia > Condição construção	<b>Página 34</b>
	<b>Descrições do funcionando</b>	
	<b>Ventilação do bloco do motor &gt; Funcionamento</b>	<b>Página 36</b>
	<b>Sobrealimentação &gt; Operação</b>	<b>Página 37</b>
	<b>Gerenciamento do motor &gt; Operação</b>	<b>Página 40</b>
	Gerenciamento de Motor > Interconexão Global	<b>Página 43</b>
	Gestão do motor > Comportamento de condução caso de avarias	<b>Página 44</b>
	Processo de inicialização > Operação	<b>Página 46</b>
	Regulação de marcha lenta > Função	<b>Página 49</b>

	Regulação do número de rotações de trabalho > Operação		<b>Página 52</b>
	Condução > Operação		<b>Página 55</b>
	Parando processo > Operação		<b>Página 58</b>
	Determinação da rotação do motor e do ângulo do virabrequim > Operação		<b>Página 61</b>
	Determinação do ciclo de compressão no cilindro 1 > Operação		<b>Página 62</b>
	Determinação da temperatura do líquido refrigerante > Operação		<b>Página 63</b>
	Determinação do fluxo de ar > Funcionamento		<b>Página 64</b>
	Determinação da temperatura do combustível > Operação		<b>Página 65</b>
	Cálculo do torque nominal do motor > Funcionamento		<b>Página 66</b>
	<b>Freio motor &gt; Operação</b>		<b>Página 68</b>
	<b>Recirculação dos gases de escape &gt; Funcionamento</b>		<b>Página 74</b>
	<b>Pós-tratamento dos gases de escape &gt; Operação</b>	Veículos com código (M5R) Versão do motor EEV e veículos com código (M5Y) Versão do motor Euro V  Veículos com código (M5Z) versão do motor Euro VI	<b>Página 76</b>  <b>Página 82</b>
	Pós-tratamento dos gases de escape > Interconexão global		<b>Página 88</b>
	<b>Circuito de óleo do motor &gt; Funcionamento</b>		<b>Página 89</b>
	Circuito de óleo do motor > Diagrama		<b>Página 91</b>
	<b>Circuito de refrigeração &gt; Funcionamento</b>		<b>Página 92</b>
	Circuito de refrigeração > Diagrama		<b>Página 95</b>
	<b>Gerenciamento térmico do arrefecimento do motor &gt; Operação</b>	i Somente em veículos com código (M7T) Bomba de refrigerante, regulada	<b>Página 96</b>
	Gerenciamento térmico de resfriamento do motor > Interconexão global		<b>Página 99</b>
	<b>Fornecimento de combustível &gt; Funcionamento</b>		<b>Página 100</b>

	Circuito de baixa pressão de combustível > Funcionamento	Veículos com código (M5R) Versão do motor EEV e veículos com código (M5Y) Versão do motor Euro V  Veículos com código (M5Z) Execução de Motor Euro VI	<b>Página 102</b>  <b>Página 105</b>
	Circuito de combustível de alta pressão > Funcionamento		<b>Página 109</b>
	<b>Descrições dos componentes</b>		
	Unidade central de controle de gateway (CGW) > Descrição do Componente	A2	<b>Página 111</b>
	Unidade de controle de regulação de engrenagem (CPC) > Descrição dos componentes	A3	<b>Página 112</b>
	Unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) > Descrição do Componente	A4	<b>Página 113</b>
	Unidade de controle do sistema eletrônico freios (EBS) > Descrição do componente	A10b, A10c	<b>Página 115</b>
	Unidade de controle de módulo especial parametrizável (PSM), descrição do componente	A22	<b>Página 116</b>
	Unidade de controle do interruptor de desconexão bateria > Descrição do componente	A33  i Apenas em veículos com um dos seguintes códigos: • Código (E5T) ADR Categoria EX/II, incluindo AT • Código (E5U) ADR Categoria EX/III, incluindo EX/II e AT • Código C (E5V) Categoria ADR FL, incluindo EX/II, EX/III e AT • Código (E5X) ADR Categoria AT • Código (E5Z) Acessórios, ADR • Código (E9D) Pré-equipamento para  seccionador bipolar de bateria • Código (E9E) Pré-equipamento ADR, sem tampa do chassi	<b>Página 117</b>
	Obturador do radiador > Descrição do componente	A54, A55  i Somente em veículos com código (M7K) Obturador do radiador.	<b>Página 119</b>
	Sensor NOx na saída da unidade pós-tratamento de gases de escape > Descrição dos componentes	A57, A57 b1  Veículos com código (M5R) Versão do motor EEV e veículos com código (M5Y) Versão do motor Euro V  Veículos com código (M5Z) versão do motor Euro VI	<b>Página 121</b>  <b>Página 124</b>

	Módulo da bomba > Descrição do componentes	A58, M25	<b>Página 127</b>
	Unidade de controle de pós-tratamento de escapamento (ACM) > Descrição do componente	A60  Veículos com código (M5R) Versão do motor EEV e veículos com código (M5Y) Versão do motor Euro V  Veículos com código (M5Z) versão do motor Euro VI	<b>Página 129</b>  <b>Página 131</b>
	Dispensador de AdBlue > Descrição dos componentes	A67	<b>Página 133</b>
	Sensor NOx na entrada da unidade pós-tratamento de gases de escape > Descrição dos componentes	A70, A70 b1  Veículos com código (M5R) Versão do motor EEV e veículos com código (M5Y) Versão do motor Euro V  Veículos com código (M5Z) versão do motor Euro VI	<b>Página 135</b>  <b>Página 138</b>
	Aquecedor auxiliar aquecedor > Descrição dos componentes	A901  i Somente em veículos com código (D6M) Aquecimento adicional de água quente, código cabine (D6N) Aquecimento adicional de água quente, cabine e motor.	<b>Página 141</b>
	Bomba de circulação do líquido refrigerante do aquecedor auxiliar > Descrição dos componentes	A901 M2  i Somente em veículos com código (D6M) Aquecimento adicional de água quente, código cabine (D6N) Aquecimento adicional de água quente, cabine e motor.	<b>Página 143</b>
	Sensor de deslocamento e velocidade > Descrição dos componentes	B18	<b>Página 144</b>
	Sensor de pressão dos gases de escape na frente do catalisador de oxidação diesel > Descrição dos componentes	B37  i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 145</b>
	Sensor de pressão dos gases de escape atrás do filtro de partículas diesel > Descrição de i Apenas para do motor Euro VI.	B38  veículos com código (M5Z) os componentes Versão	<b>Página 146</b>
	Sensor do pedal do acelerador > Descrição do componente	B44	<b>Página 147</b>
	Sensor de temperatura dos gases de escape na frente do catalisador de oxidação diesel > Descrição dos componentes	B67  i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 148</b>

	Sensor térmico dos gases de escape atrás do catalisador de oxidação diesel, topo > Descrição dos componentes	B68  i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 149</b>
	Sensor térmico dos gases de escape atrás do catalisador de oxidação diesel, parte inferior > Descrição dos componentes	B69  i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 150</b>
	Sensor térmico dos gases de escape atrás do filtro de partículas diesel > Descrição dos componentes	B70  i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 151</b>
	Sensor de temperatura dos gases de escape na frente do catalisador SCR > Descrição do componentes	B72  i Somente em veículos com código (M5R) Versão do motor EEV e em veículos com código (M5Y) Versão do motor Euro v.	<b>Página 152</b>
	Sensor térmico dos gases de escape após o conversor catalítico SCR > Descrição dos componentes	B73  Veículos com código (M5R) Versão do motor EEV e veículos com código (M5Y) Versão do motor Euro V  Veículos com código (M5Z) Execução de Motor Euro VI	<b>Página 153</b>  <b>Página 154</b>
	Sensor de nível de enchimento/sensor de temperatura térmica AdBlue > Descrição dos componentes	B74	<b>Página 155</b>
	Sensor de regulação da pressão do líquido refrigerante > Descrição dos componentes	B87  i Somente em veículos com código (B3H) Retardador secundário de água.	<b>Página 157</b>
	Sensor de posição do virabrequim > Descrição do componente	B600	<b>Página 158</b>
	Sensor de posição da árvore de cames > Descrição dos componentes	B601	<b>Página 159</b>
	Sensor de temperatura do combustível > Descrição do componente	B602	<b>Página 160</b>
	Sensor de pressão do óleo > Descrição do componente	B604	<b>Página 161</b>
	Sensor de nível de enchimento de óleo motor > Descrição do componente	B605	<b>Página 162</b>
	Sensor de temperatura do líquido refrigerante na saída > Descrição dos componentes	B606	<b>Página 163</b>
	Sensor de temperatura do líquido refrigerante na entrada > Descrição dos componentes	B607	<b>Página 164</b>
	Aumente a pressão do ar e o sensor de temperatura no tubo de ar de admissão sobrealimentação > Descrição dos componentes	B608	<b>Página 165</b>

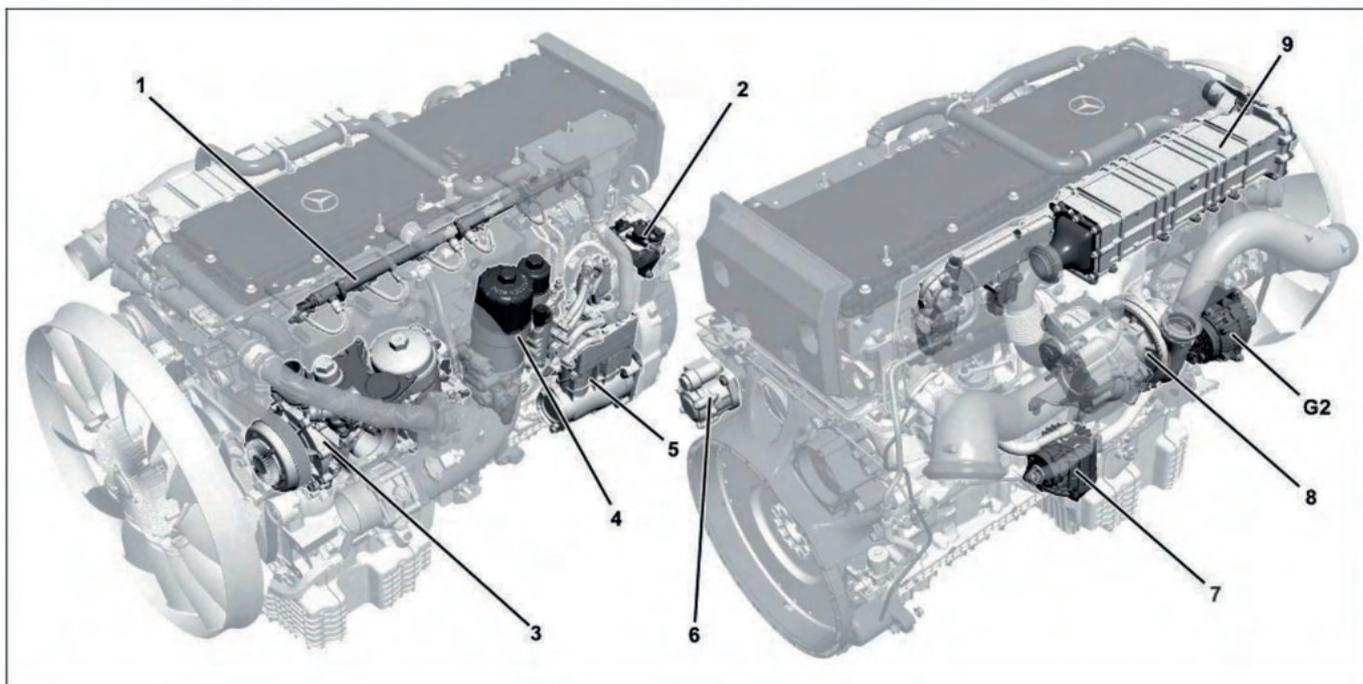
	Sensor do número de rotação do motor roda da turbina > Descrição do componentes	B610  i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 167</b>
	Sensor térmico atrás do filtro de ar > Descrição dos componentes	B611  i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 168</b>
	Sensor de ar térmico sobrealimentação no cárter de ar sobrealimentação > Descrição dos componentes	B617	<b>Página 169</b>
	Sensor de pressão diferencial de recirculação dos gases de escape > Descrição dos componentes	B621	<b>Página 170</b>
	Sensor de pressão do trilho > Descrição do componente	B622	<b>Página 172</b>
	Distribuidor de combustível diesel > Descrição dos componentes	B625, B626, Y628, Y629  i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 173</b>
	Sensor de pressão do módulo do filtro de combustível > Descrição do componente	B638	<b>Página 175</b>
	Bomba de refrigerante > Descrição do componente	B640, Y631  i Somente para veículos com código (M7T) Bomba de refrigerante, regulada. Para veículos com bomba de refrigeração fixa, nenhuma descrição dos componentes foi preparada.	<b>Página 176</b>
	Bomba de calor residual > Descrição do componentes	M20  i Somente em veículos com código (D6I) Uso de calor residual motor.	<b>Página 178</b>
	Tacógrafo (TCO) > Descrição dos componentes	P1	<b>Página 179</b>
	Bloqueio de ignição eletrônica (EIS) > Descrição dos componentes	S1	<b>Página 180</b>

	Chave de desconexão de emergência > Descrição dos componentes	S30  i Apenas em veículos com um dos seguintes códigos: • Código (E5T) ADR Categoria EX/II, incluindo AT • Código (E5U) ADR Categoria EX/III, incluindo EX/II e AT • Código C (E5V) Categoria ADR FL, incluindo EX/II, EX/III e AT • Código (E5X) ADR Categoria AT • Código (E5Z) Acessórios, ADR • Código (E9D) Pré-equipamento para  seccionador bipolar de bateria • Código (E9E) Pré-equipamento ADR, sem tampa do chassi	<b>Página 182</b>
	Chave de desconexão de emergência da estrutura > Descrição das peças componentes	T31  i Apenas em veículos com um dos seguintes códigos: • Código (E5T) ADR Categoria EX/II, incluindo AT • Código (E5U) ADR Categoria EX/III, incluindo EX/II e AT • Código C (E5V) Categoria ADR FL, incluindo EX/II, EX/III e AT • Código (E5X) ADR Categoria AT • Código (E5Z) Acessórios, ADR • Código (E9D) Pré-equipamento para  seccionador bipolar de bateria • Código (E9E) Pré-equipamento ADR, sem tampa do chassi	<b>Página 183</b>
	Chave de partida e parada do motor > Descrição dos componentes	S600	<b>Página 184</b>
	Válvula de corte de aquecimento > Descrição dos componentes	A49	<b>Página 185</b>
	Válvula eletromagnética para regular a pressão do líquido refrigerante > Descrição dos componentes	Y53  i Somente em veículos com código (B3H) Retardador secundário de água.	<b>Página 186</b>
	Injetores de combustível > Descrição do componente	Y608...Y613	<b>Página 187</b>
	Acoplamento hidrodinâmico eletromagnético > Descrição dos componentes	Y616, Y616 b1	<b>Página 192</b>
	Posicionador de recirculação de gases de escape > Descrição do componente	Y621	<b>Página 194</b>
	Válvula eletromagnética do freio motor > Descrição dos componentes	Y624, Y625	<b>Página 196</b>
	Válvula eletromagnética do líquido refrigerante de aquecimento AdBlue > Descrição dos componentes	Y627	<b>Página 198</b>

	Posicionador de pressão de reforço > Descrição do componentes	Y636	<b>Página 199</b>
	Válvula reguladora de fluxo > Descrição dos componentes	Y642	<b>Página 200</b>
	Separador de Óleo > Descrição do Componente		<b>Página 201</b>
	Bomba de combustível de alta pressão > Descrição dos componentes		<b>Página 202</b>
	Válvula limitadora de pressão > Descrição dos componentes		<b>Página 204</b>
	Turbocompressor de gases de escape > Descrição dos componentes		<b>Página 205</b>
	Radiador de recirculação dos gases de escape > Descrição do componente		<b>Página 206</b>
	Tanque de AdBlue > Descrição do componentes		<b>Página 207</b>
	Bomba de óleo > Descrição do componente		<b>Página 208</b>
	Módulo de filtro de óleo/refrigerante > Descrição das peças componentes		<b>Página 210</b>
	Termostato de óleo > Descrição do componente		<b>Página 212</b>
	Trocador de calor a óleo e água > Descrição dos componentes		<b>Página 213</b>
	Termostato do líquido refrigerante > Descrição dos componentes		<b>Página 214</b>
	Retardador > Descrição dos componentes	i Somente em veículos com código (B3H) Retardador secundário de água.	<b>Página 216</b>
	Bomba de combustível > Descrição dos componentes		<b>Página 222</b>
	Resfriador de Combustível > Descrição do Componente		<b>Página 223</b>
	Módulo de filtro de combustível > Descrição dos componentes		<b>Página 224</b>
	Catalisador de oxidação diesel > Descrição dos componentes	i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 227</b>
	Catalisador SCR > Descrição do componentes	Veículos com código (M5R) Versão do motor EEV e veículos com código (M5Y) Versão do motor Euro V	<b>Página 228</b>
		Veículos com código (M5Z) Execução de Motor Euro VI	<b>Página 230</b>
	Unidade de pós-tratamento de gases de escape > Descrição do componente	Veículos com código (M5R) Versão do motor EEV e veículos com código (M5Y) Versão do motor Euro V	<b>Página 232</b>
		Veículos com código (M5Z) Execução de Motor Euro VI	<b>Página 234</b>

---

	Unidade de pós-tratamento de gases de escape filtro de partículas diesel > Descrição dos componentes	i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 237</b>
	Unidade injetora para regeneração de combustível DPF > Descrição dos componentes	i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 239</b>
	Aquecimento trocador de calor > Descrição dos componentes		<b>Página 240</b>



W01.10&gt;1090&gt;09

1 Sistema common rail de pressão aumentada (APCRS)

2 Distribuidor de combustível diesel (para regeneração do filtro de partículas diesel (DPF))

3 Óleo>módulo de refrigeração

4 Módulo de filtro de combustível

5 Compressor

6 Bomba de direção hidráulica

7 Separador de óleo de ventilação do bloco do motor

8 Turbocompressor de gases de escape

9 Recirculação de gases de escape refrigerada e regulada (AGR)

Alternador G2

Com o motor OM 471, um motor de 6 cilindros em linha com dois

árvores de cames localizadas na parte superior.

Ambas as árvores de cames são acionadas através de uma transmissão de rodas dentadas, localizadas no lado da transmissão de potência do motor, o que contribui significativamente para a redução da emissão de ruído.

A construção extremamente compacta do motor se deve ao conceito otimizado de camisa de cilindro, em que o assento fica localizado abaixo do bloco do motor. Em virtude desta medida construtiva, é possível uma distância muito menor entre os cilindros.

O motor OM 471 pode ser obtido em quatro estágios de potência entre 310 e 375 kW.

As vantagens do novo motor de 6 cilindros em linha são: • Baixo consumo de combustível em relação à alta potência Elevado funcionamento suave,

- razão pela qual são necessários apenas quatro contrapesos no virabrequim
- Muito boa aplicabilidade para diferentes padrões de gás escape
- Realização de pressões de combustão particularmente elevadas de até 230 bar

---

As propriedades positivas do novo motor foram possíveis graças a um grande número de novos desenvolvimentos técnicos: • Com o novo sistema de injeção, o sistema common rail de pressão aumentada (APCRS) (1), aplica pela primeira vez um sistema common rail em um veículo comercial

Mercedes-Benz, através do qual o fluxo de combustível necessário para a combustão é reduzido ao mínimo. A vantagem deste sistema é que existe uma pressão relativamente baixa de aprox. 900 bar, e a pressão de combustível necessária para a injeção é gerada nos injetores, o que tem um efeito muito positivo na carga do material e, portanto, na durabilidade dos componentes.

- O sistema de freio motor totalmente desenvolvido novo, convence com uma potência de travagem ainda maior.
- A recirculação dos gases de escape (AGR) (9) refrigerada e regulada e o filtro de partículas diesel (DPF), bem como o separador de óleo de ventilação do bloco do motor modificado (7) garantem que também possam ser alcançados os futuros requisitos de emissões.
- A bomba de refrigeração regulada montada no módulo óleo/refrigerante (3), já implementada no Actros, também contribui para a poupança de combustível.

---

i Durante todos os trabalhos de manutenção e reparação realizados no motor e nos seus conjuntos secundários e peças fixas, existe o risco de danos materiais devido à penetração de sujidades e corpos estranhos. Neste caso, o sistema de injeção diesel de alta pressão, o sistema de aspiração e o circuito de óleo estão especialmente em risco.

---

Para evitar danos durante a realização de trabalhos de reparação, é necessário não só utilizar as ferramentas especiais fornecidas e observar as instruções de reparação do sistema de informação da oficina, mas também, em particular, limpar o trabalho.

Para mais informações poderá consultar o documento AH00.00>N>5000>01H.

SN00.00>W>0002>05H	Dados técnicos do motor OM 471		
--------------------	--------------------------------	--	--

#### Generalidades

	<b>OM 471</b>
Deslocamento (l)	12,8
numero de cilindros	6 (seguidos)
Mecanismo de distribuição	DOHC
Número de válvulas por cilindro (admissão/exaustão)	2/2
Número de rotações ociosas (rpm)	560
Compressão (f)	17.3
Curso (mm)	156
Curso> relação diâmetro	1.18
Peso (kg)	Aproximadamente. 1200

#### Categorias de poder

	<b>OM 471 com código M3A</b>	<b>OM 471 com Código M3B</b>	<b>OM 471 com Código M3C</b>	<b>OM 471 com Código M3D</b>
Potência (kW)	310	330	350	375
Potência (CV)	421	449	476	510
Torque do motor (Nm)	2100	2200	2300	2500

#### 1 êmbolo

	<b>OM 471</b>
Diâmetro (mm)	132
Altura total (mm)	113
Altura de compressão (mm)	75
Comprimento da haste	71,65

#### Pino do pistão

	<b>OM 471</b>
Diâmetro interno (mm)	23,5
Diâmetro externo (mm)	58
Comprimento (mm)	88

#### Sistema de combustível

	<b>OM 471</b>
Pressão máxima do trilho (bar)	900

#### rolamento principal

	<b>OM 471</b>
Diâmetro (mm)	114
Largura (mm)	36

#### Biela

	<b>OM 471</b>
Comprimento (mm)	268

#### Rolamento da haste

	<b>OM 471</b>
Diâmetro (mm)	95
Largura (mm)	36,4

#### Bloco do motor, camisa do cilindro (molhada)

	<b>OM 471</b>
Diâmetro do cilindro (mm)	132
Distância entre cilindros (mm)	165

**MOTOR 471.9**

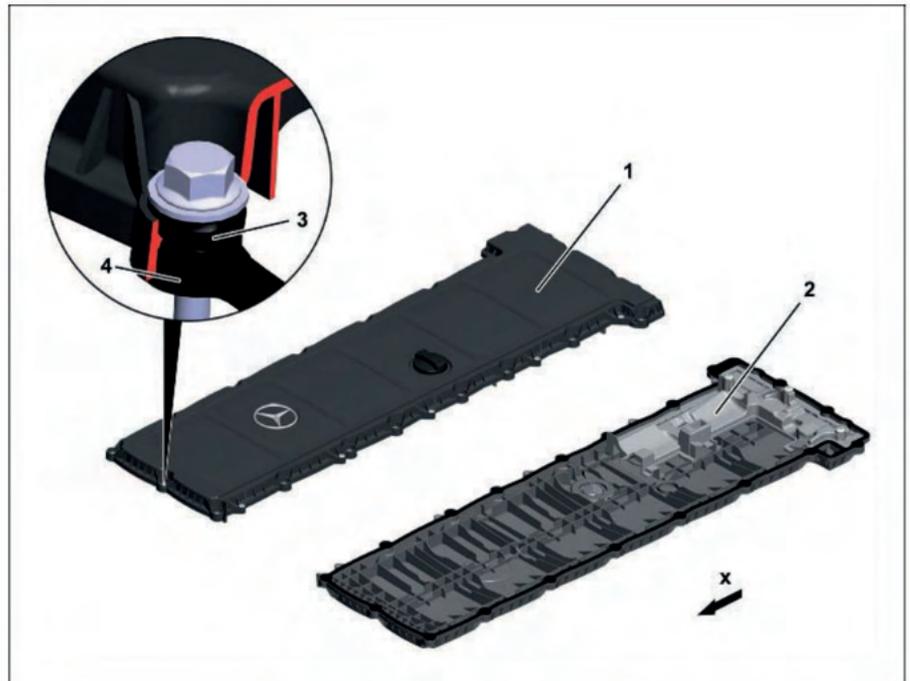
1 tampa da cabeça do cilindro

2 Separador anterior

3 Elemento elastomérico

4 Junta elastomérica

x Direção da viagem



W01.20>1046>76

A tampa do cabeçote (1) é feita de fibra plástica e evita, por um lado, a penetração de água e corpos estranhos no mecanismo de distribuição. Por outro lado, veda o cárter da árvore de cames para fora, através de uma junta de elastômero (4), e evita a fuga do óleo do motor utilizado para lubrificar o mecanismo de distribuição.

Um pré-separador (2) foi integrado na tampa do cabeçote (1). O pré-separador (2) é responsável por separar grosseiramente o óleo do motor, que é agitado através do mecanismo de distribuição e misturado com os gases de escape, antes que os gases de escape fluam para o óleo de ventilação do bloco separador de óleo.

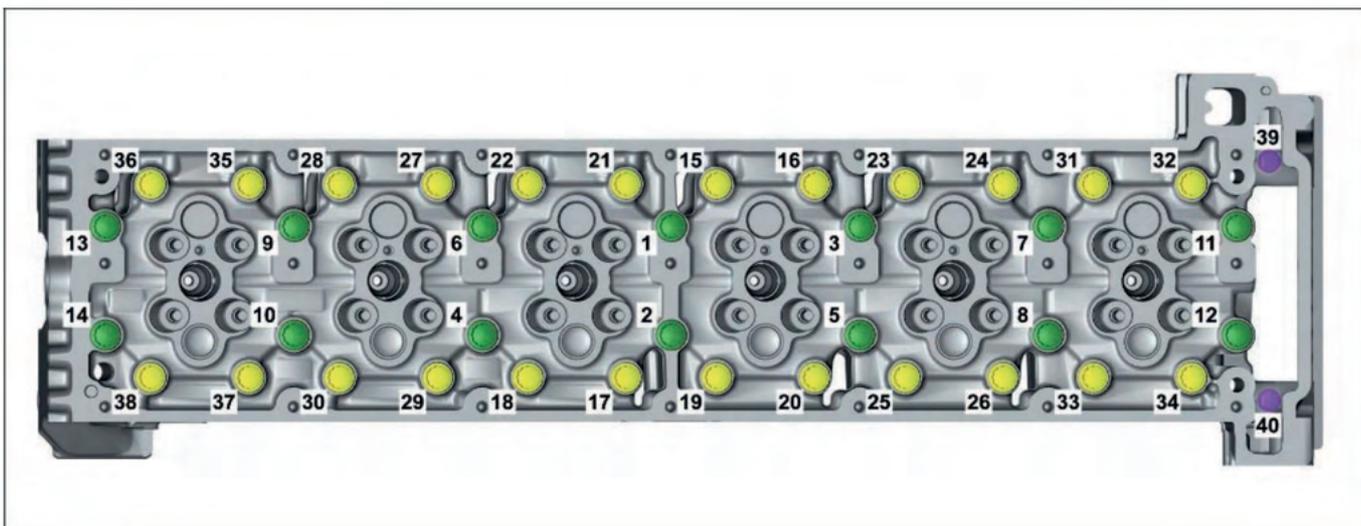
motor.

Para o desacoplamento acústico da tampa do cabeçote (1), foi montado um elemento de elastômero em todos os orifícios de passagem que servem para fixar a tampa do cabeçote (1) à carcaça do eixo de comando (3). Os elementos de elastômero (3) reduzem as emissões de ruído e possíveis danos que podem ser causados por vibrações.

**MOTOR 471.9**

O motor OM 471 possui cabeçote de peça única.

Na cabeça do cilindro existem duas válvulas de admissão e duas válvulas de escape por cilindro. Devido à construção estreita do motor, pode ser realizada uma disposição simétrica das válvulas. Esta imagem simétrica das válvulas é ideal para combustão.



W01.30&gt;1105&gt;78

**Diagrama de aperto do parafuso da cabeça do cilindro**

1...38 Parafuso da cabeça do cilindro (M15 $\times$ 2)

39 Parafuso (M10)

40 Parafuso (M10)

**Parafusos da cabeça do cilindro**

Para garantir que os parafusos corretos sejam utilizados na montagem do cabeçote, há uma gravação na cabeça de cada parafuso que indica a espessura da rosca do respectivo parafuso do cabeçote.

Os parafusos do cabeçote possuem rosca M15 $\times$ 2 e, portanto, estão marcados com "15".

Todos os parafusos do cabeçote devem ser apertados em quatro estágios, de acordo com um esquema de aperto estabelecido. Os torques e ângulos de aperto devem ser consultados nas instruções de reparo.

Como os parafusos do cabeçote são alongados durante a montagem, o comprimento da haste deve ser medido para cada parafuso que já foi usado uma vez antes de montá-lo novamente.

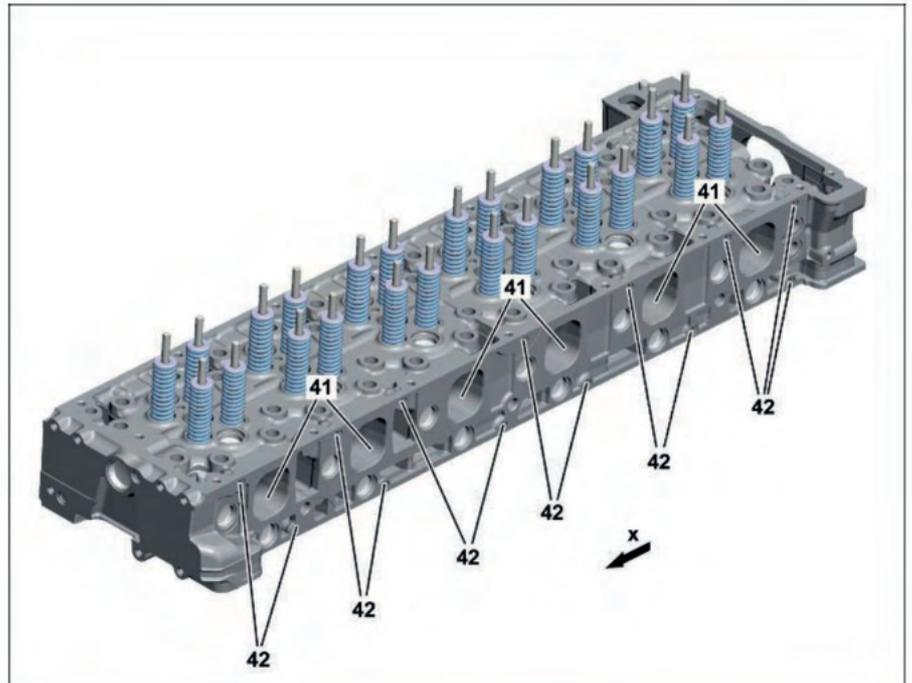
Se o comprimento permitido da haste for excedido, o parafuso correspondente deverá ser substituído.

i Depois que o mecanismo de distribuição estiver montado, você não terá mais acesso aos parafusos da cabeça do cilindro. O mecanismo de distribuição é deve ser removido antes de remover o cabeçote do cilindro.

41 canais de entrada

42 Orifícios roscados para fixação do coletor de ar de admissão

x Direção da viagem

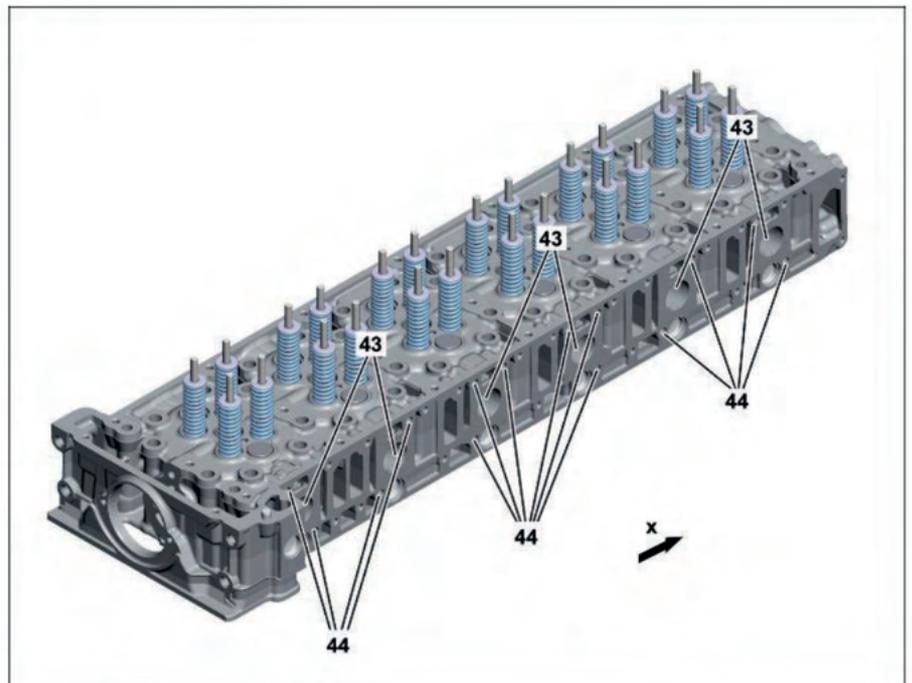


W01.30>1122>76

43 Canais de exaustão

44 Furos roscados para fixação do coletor de escape

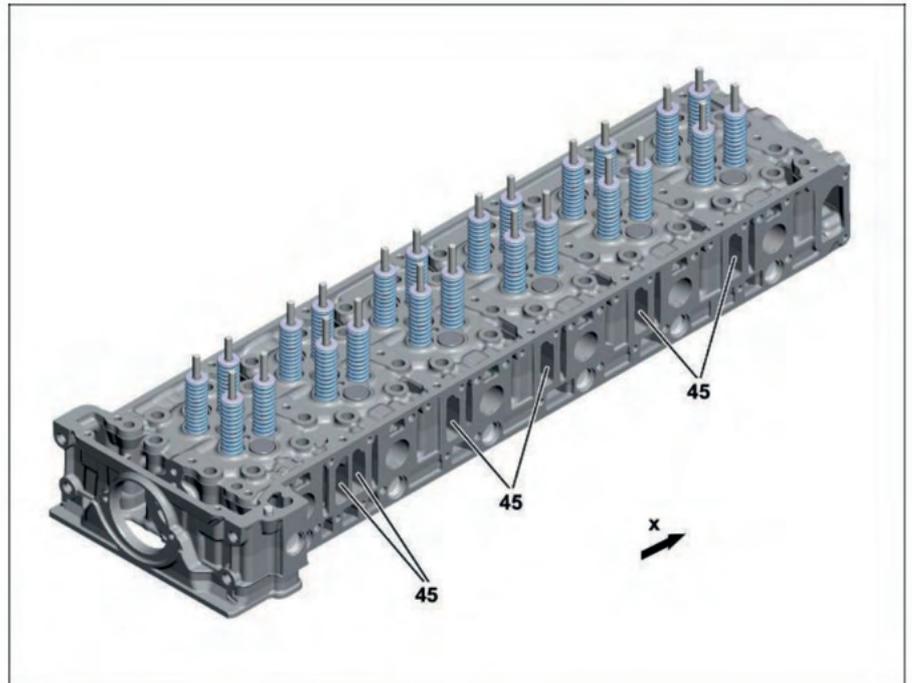
x Direção da viagem



W01.30>1123>76

45 Conexões da tira coletora de refrigerante

x Direção da viagem



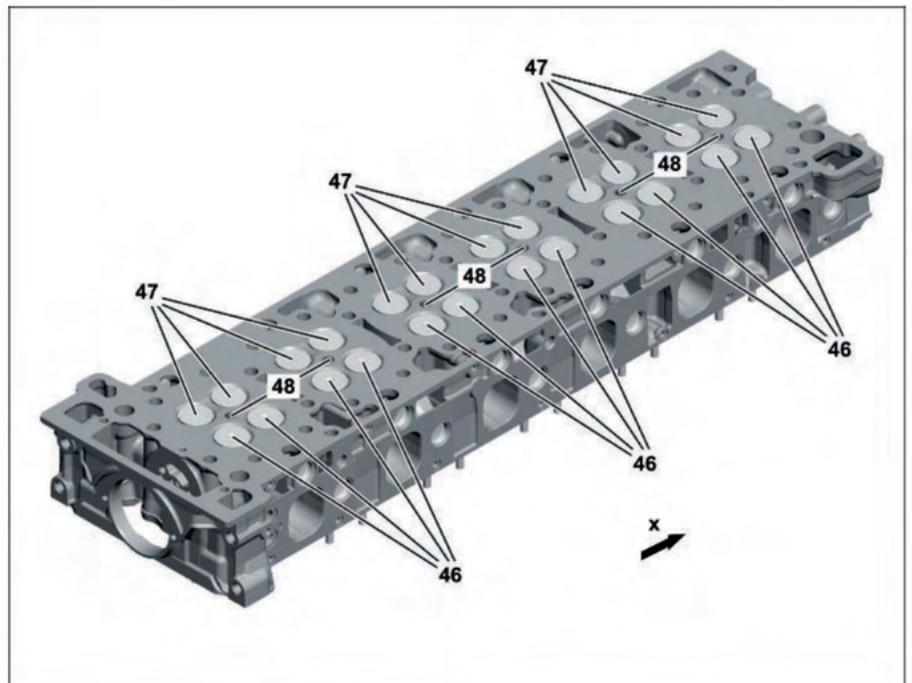
W01.30>1124>76

46 Válvulas de admissão

47 Válvulas de escape

48 Brocas para injetores de combustível

x Direção da viagem

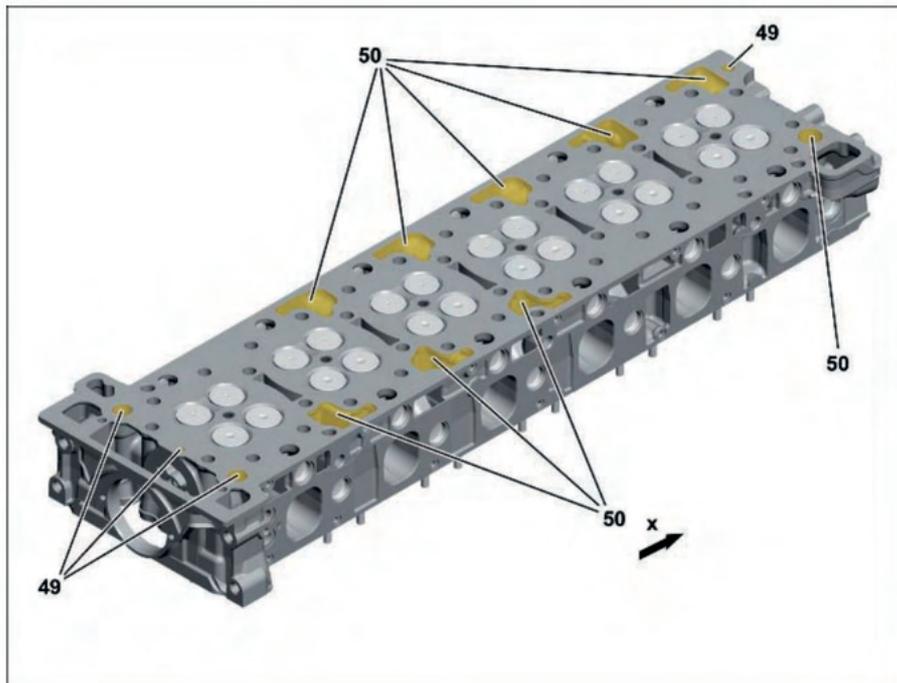


W01.30>1125>76

49 Orifícios para passagem de óleo do bloco do motor até o cabeçote

50 Aberturas de retorno de óleo ou brocas de retorno de óleo cabeça do cilindro ao bloco do motor

x Direção da viagem

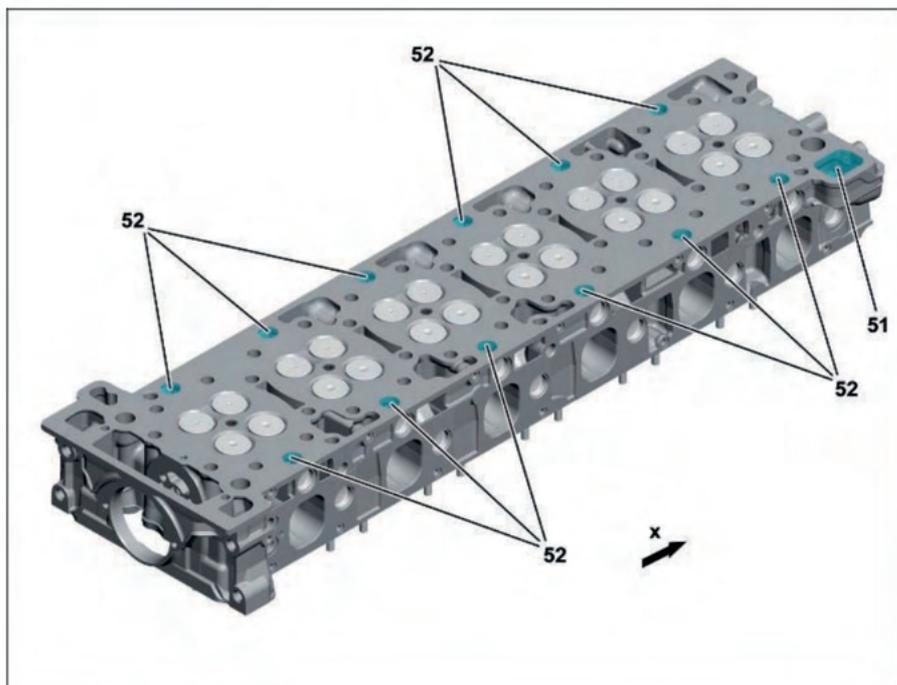


W01.30>1126>76

51 Canal de curto-circuito líquido refrigerante da cabeça do cilindro para o bloco motor

52 Orifícios para passagem de líquidos refrigerante do bloco do motor até o cabeçote

x Direção da viagem

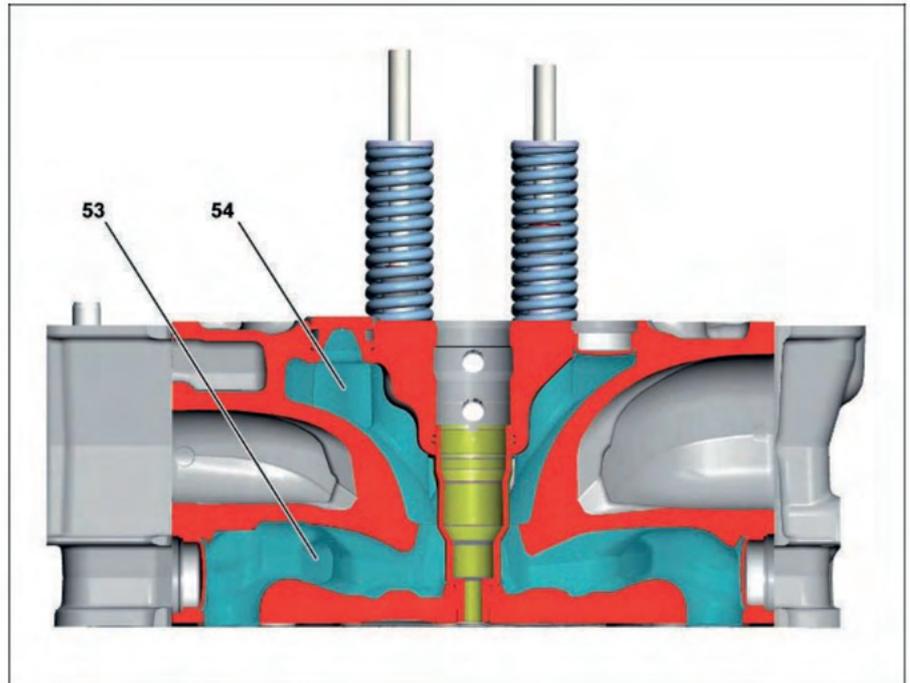


W01.30>1127>76

### Níveis de resfriamento

53 *Nível de resfriamento inferior*

54 *Nível de resfriamento superior*



W01.30>1128>76

### Resfriamento

O cabeçote do cilindro possui uma camada dividida de líquido refrigerante. Isto significa que o líquido refrigerante flui no lado da admissão e no lado do escapamento em direção ao cabeçote do cilindro após ter banhado os cilindros. A vantagem é que o líquido refrigerante banha primeiro os injetores de combustível e os anéis das sedes das válvulas no nível de resfriamento inferior (53) do cabeçote.

O líquido refrigerante então flui para o nível de resfriamento superior (54) do cabeçote e resfria as guias das válvulas. O refrigerante se acumula ali e é direcionado.

**MOTOR 471.9****Lado superior da junta do cabeçote**

OD Aberturas de entrada de óleo  
motor

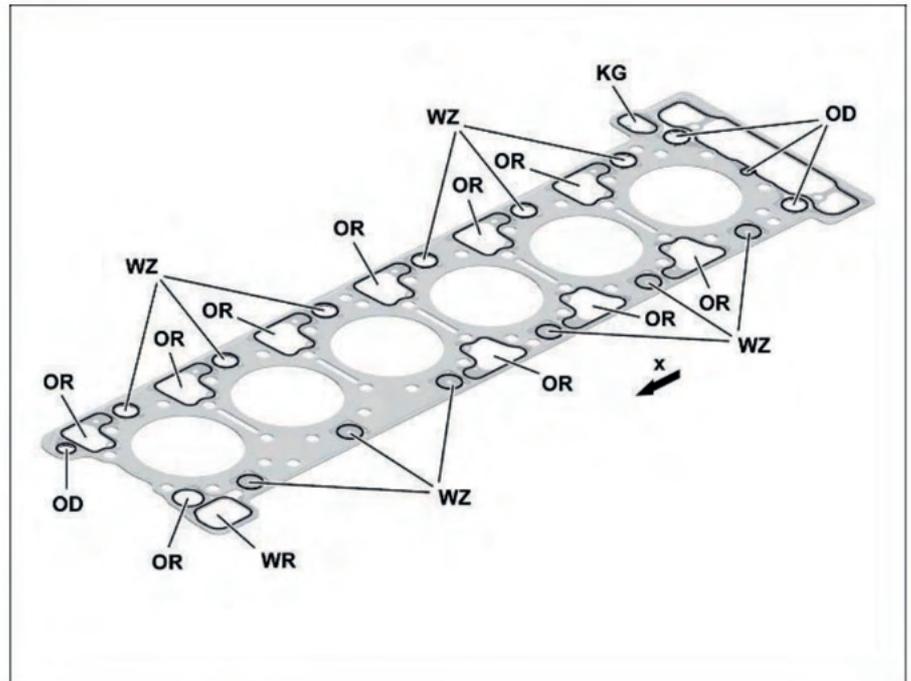
OU Abertura de retorno de óleo  
motor

WR Abertura do canal de curto-circuito do  
líquido refrigerante

Aberturas de entrada de refrigerante WZ

KG Abertura para golpe>por canal para o  
ventilação do bloco do motor

x Direção da viagem



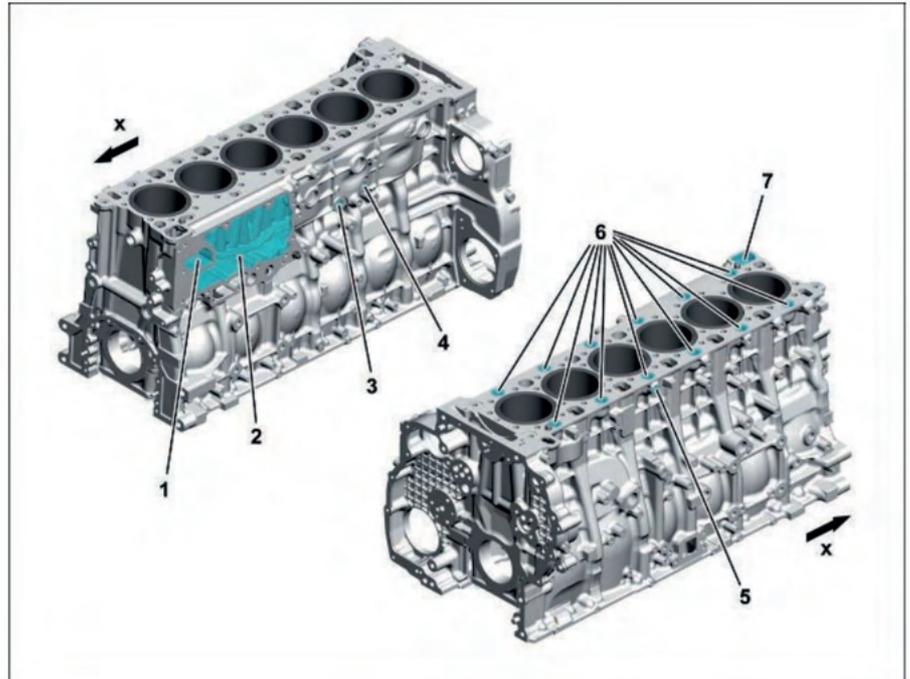
W01.30&gt;1120&gt;06

A junta do cabeçote é feita de várias camadas de aço especial.  
Nas aberturas de entrada de óleo do motor (OD) e nas aberturas de entrada de líquido refrigerante (WZ), a junta do cabeçote possui elementos elastoméricos mais altos, que melhoram a vedação entre o cabeçote e o bloco do motor.

**MOTOR 471.9****Bloco do motor, visto de cima; representado com canais de refrigeração**

- 1 canal de curto-circuito líquido refrigerante
- 2 Cavidade para trocador de calor de óleo e água
- 3 Conexão do líquido refrigerante para o radiador de combustível
- 4 Conexão de refrigerante para o compressor
- 5 Conexão de refrigerante para o posicionador de recirculação de gases de escape
- 6 Orifícios de passagem do líquido refrigerante em direção ao cabeçote
- 7 Retorno do líquido refrigerante do cabeçote

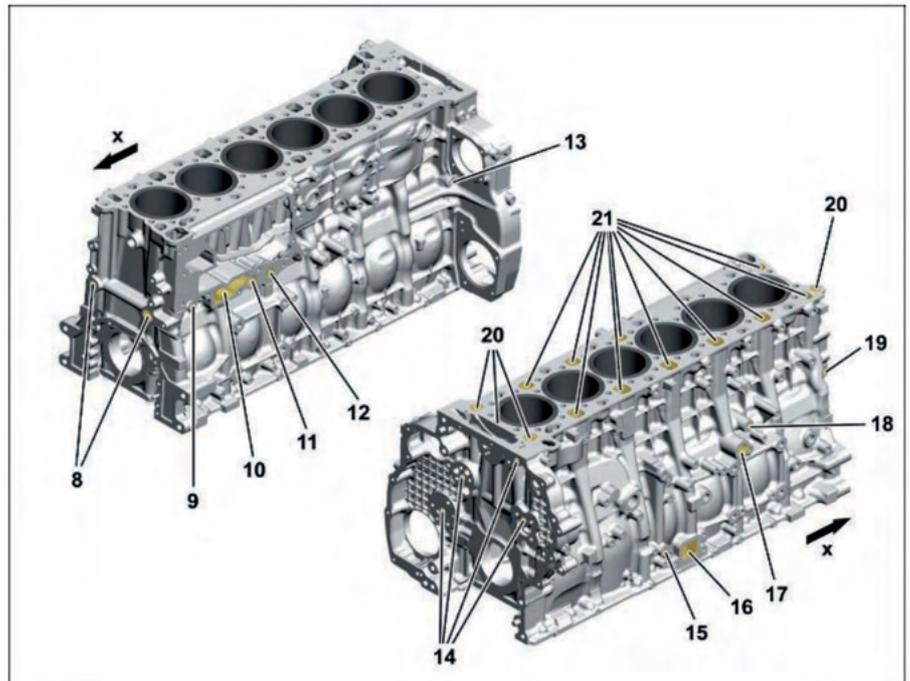
x Direção da viagem



W01.40&gt;1144&gt;76

**Bloco do motor, visto de cima; representado com canais de petróleo**

- 8 Furos de óleo, fechados longitudinalmente
- 9 Conexão para sensor de pressão de óleo
- 10 Canal de retorno de óleo do filtro óleo (para troca do filtro de óleo)
- 11 Fluxo de óleo do módulo de óleo óleo ou líquido refrigerante (do filtro de óleo) para o bloco do motor
- 12 Fluxo de óleo do bloco do motor (da bomba de óleo) para o módulo de óleo/líquido de arrefecimento
- 13 Broca de petróleo fechada transversalmente
- 14 Brocas para alimentação óleo de transmissão



W01.40&gt;1145&gt;76

- 15 Conexão para fonte de alimentação bloco do motor separador de óleo de ventilação óleo centrífugo
- 16 Canal de retorno de óleo separador de óleo de ventilação do bloco do motor

- 17 Canal de retorno de óleo turbocompressor de gases de escape
- 18 Conexão para fonte de alimentação óleo do turbocompressor dos gases de escape
- 19 Broca de petróleo fechada transversalmente

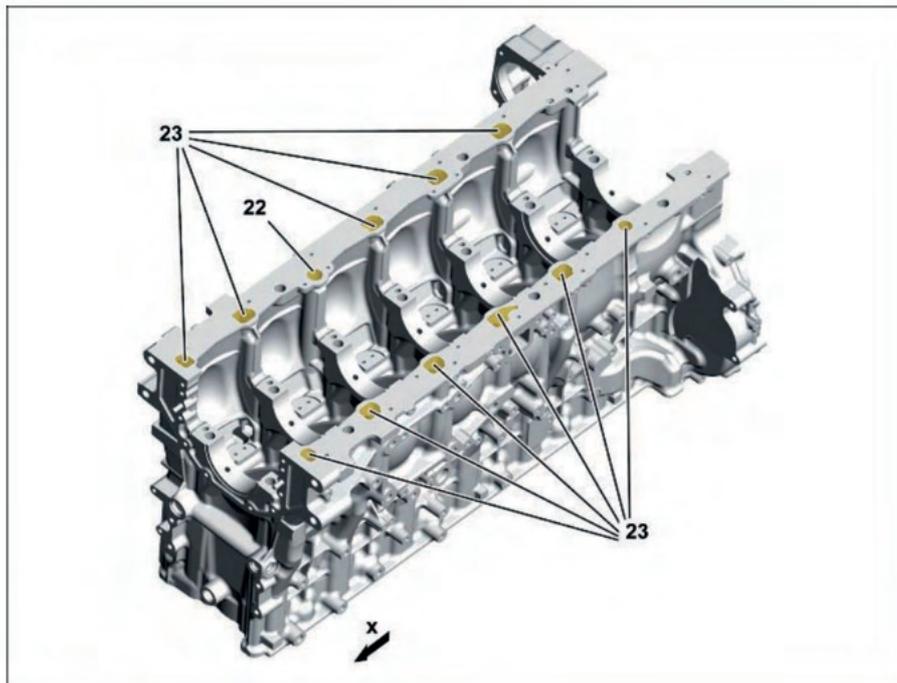
- 20 Orifícios para passagem de óleo em direção ao cabeçote
- 21 Canais de retorno de óleo bunda

x Direção da viagem

**Bloco do motor, por baixo; representado com canais de petróleo**

- 22 Canal de entrada de óleo para o módulo de óleo refrigerante
- 23 Canais de retorno de óleo para o painel de óleo

x Direção da viagem

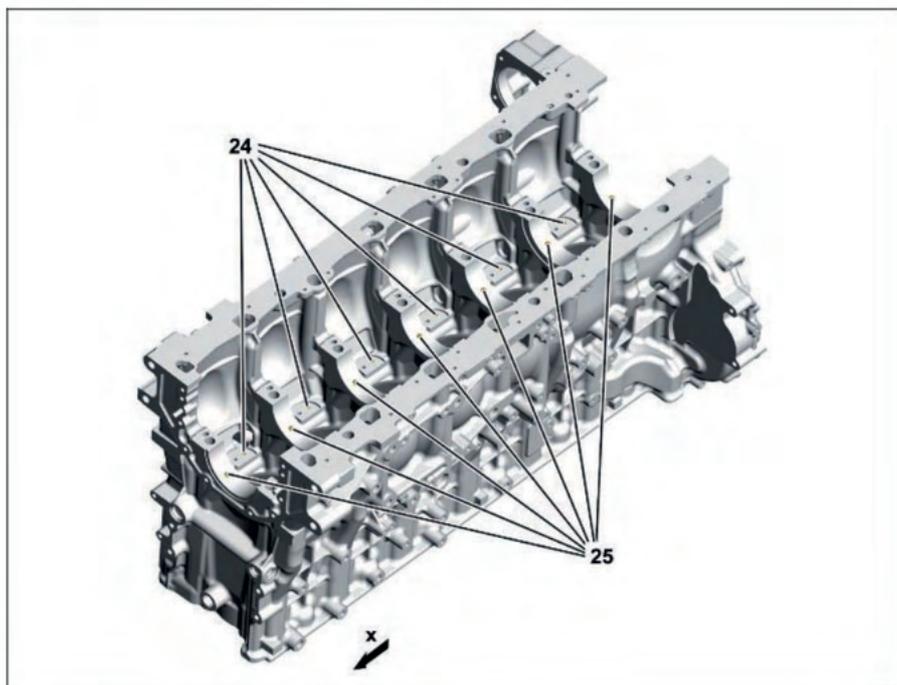


W01.40>1146>76

**Bloco do motor, por baixo; representado com canais de petróleo**

- 24 Perfurações para abastecimento de óleo dos ejetores de óleo
- 25 Brocas para alimentação óleo do rolamento principal, rolamentos do virabrequim e da biela

x Direção da viagem



W01.40>1147>76

O bloco do motor é feito de ferro fundido cinzento e distingue-se pelas seguintes características:

- F Alta rigidez e baixa emissão de ruído graças aos reforços verticais e horizontais, bem como à construção dos canais de retorno de óleo
- F Construção compacta, graças à pequena distância entre os cilindros

Além disso, o bloco do motor possui cavidades de 1,5 mm na superfície de vedação em relação ao cabeçote, em todos os furos de passagem do líquido refrigerante em direção ao cabeçote (6) e em todos os furos de passagem de óleo em direção ao cabeçote (20). Estas cavidades servem para alojar os correspondentes elementos de elastômero existentes na junta do cabeçote.

Os seguintes grupos e componentes foram organizados no bloco do motor:

#### Lado direito

- f Turbocompressor de gases de escape f Motor de partida
- f Separador de óleo de ventilação do bloco do motor

#### Módulo f-óleo do

#### lado esquerdo >módulo de refrigeração

- F Unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) f
- Módulo de filtro de combustível
- f Bomba de combustível de alta pressão f Compressor, bomba de direção hidráulica

GF03.10>W>0800H	Biela > Estado de construção	1.7.11
-----------------	------------------------------	--------

#### MOTOR 471.9

- 1 Biela
- 2 Olhal da biela (pequeno)
- 3 Bucha da biela 4 haste da biela
- 5 Cabeça da biela
- 6 Meios rolamentos da biela
- 7 Tampa da biela
- 8 Parafuso de expansão



W03.10>1119>76

As bielas são forjadas em aço e são caracterizadas por alta resistência.

O ponto de separação entre a biela (1) e a tampa da biela (7) está rachado. Isto tem, entre outras, as vantagens de não ocorrer nenhum deslocamento e de a tampa da biela (7) não poder escorregar depois de aparafusar ambas as peças.

Uma bucha da biela (3) foi pressionada no pequeno olhal da biela (2).

**MOTOR 471.9**

1 Pistão

2 Cavidade para combustão

3 Cabeça do pistão

4 Contorno do pistão acima do primeiro anel

5 Área do anel do pistão 6 1º anel do pistão 7 2º anel do pistão 8 Anel raspador de óleo

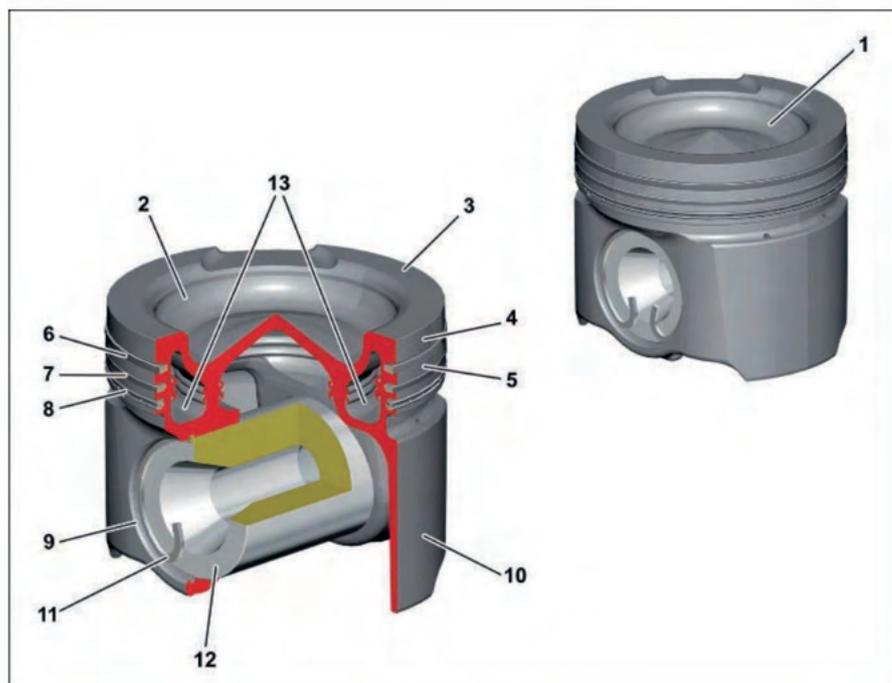
9 Olho de parafuso

10 Saia do pistão

11 Anel de retenção do pino do pistão

12 Pino do pistão

13 Canal de resfriamento



W03.10&gt;1124&gt;76

**Características**

	<b>OM 471</b>
Execução	de duas peças
Material	aço
Peso (com lençol elástico)	3.339 quilos
Diâmetro do pistão	132 mm
Diâmetro do parafuso	58 mm
Superfície	com otimização das características de atrito

**Pistão (1)**

O pistão (1) é formado por uma parte superior forjada e uma parte inferior forjada, unidas por soldagem por fricção.

**Cabeça do pistão (3)**

A cabeça do pistão (3) possui uma cavidade para combustão (2). Através da cavidade de combustão (2), o espaço de compressão move-se parcialmente para dentro do pistão (1).

**Contorno do pistão acima do primeiro anel (4)**

O contorno do pistão acima do primeiro anel (4) protege o primeiro anel do pistão (6) do aquecimento excessivo durante o processo de combustão.

**Área do anel do pistão (5)**

Na área do anel do pistão (5) estão o 1º anel do pistão (6), o 2º anel do pistão (7) e o anel raspador de óleo (8).

O 1º anel do pistão (6) e o 2º anel do pistão (7) são responsáveis por criar a vedação fina em direção ao bloco motor.

O anel raspador de óleo (8) raspa o excesso de óleo da parede do cilindro e retorna o óleo para o cárter.

**Saia do pistão (10)**

A finalidade da saia do pistão (10) é guiar o pistão (1) na camisa do cilindro. Transfere forças laterais para a parede do cilindro.

O olho do parafuso (9) está localizado na saia do pistão (10), que aloja o parafuso do pistão (12).

### Resfriamento O

resfriamento dos pistões (1) ocorre através de ejetores de óleo dispostos no bloco do motor: um para cada cilindro.

O ejetor de óleo injeta o óleo do motor continuamente em um orifício de injeção localizado no canal de refrigeração (13). Através da direção de ejeção coaxial dos ejetores de óleo, o maior fluxo possível de óleo do motor é alcançado no canal de resfriamento (13) e, desta forma, o resfriamento do pistão é claramente melhorado.

Outra abertura, localizada no lado oposto, serve de saída.

No canal de refrigeração (13) existem furos adicionais que têm a finalidade de melhorar a lubrificação do pino do pistão (12) e da bucha do mancal da biela.

### Proteção das superfícies deslizantes

Para proteger a superfície deslizante do pistão, o atrito é reduzido, especialmente durante a fase de rolagem do motor, através da aplicação de camadas protetoras. Isto permite uma longa quilometragem e, em caso de má lubrificação, evitam-se avarias no motor graças às propriedades de funcionamento de emergência resultantes do revestimento.

GF03.20>W>0800H

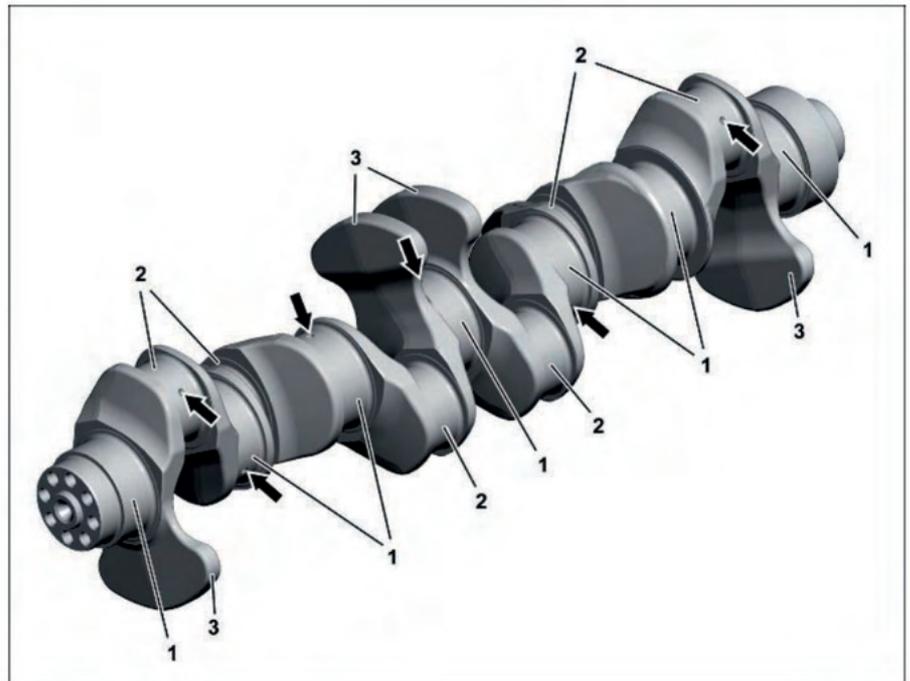
Virabrequim > Status de construção

2.8.11

### MOTOR 471.9

- 1 Mancal do virabrequim
- 2 Mancal do rolamento da biela
- 3 Contrapeso

Setas Buracos de óleo



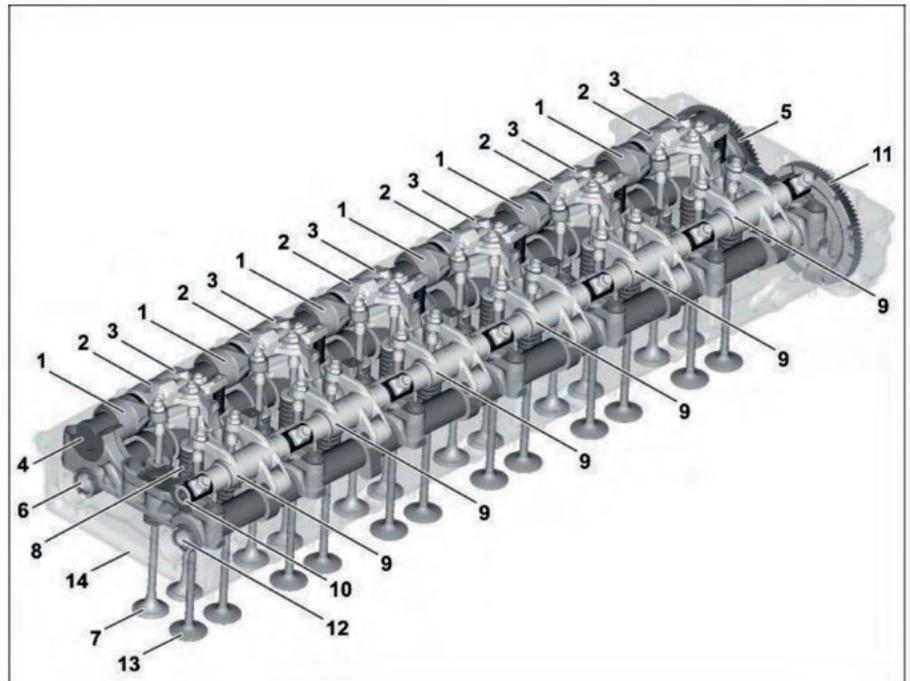
W03.20>1216>06

O virabrequim está alojado no bloco do motor com 7 mancais principais (1).

Para evitar vibrações, contrapesos (3) foram soldados à forja nas laterais.

Os mancais principais (1) e os mancais da biela (2) são endurecidos por indução e lixados na camada periférica.

Nos mancais principais (1) e nos mancais da biela (2) existem furos de óleo (setas) através dos quais são lubrificadas os mancais do virabrequim e da biela.

**MOTOR 471.9****Mecanismo de distribuição completo 1***Balancim de exaustão*2 *Balancim de exaustão com elemento hidráulico*3 *Balancim do freio*4 *eixo do balancim de escape*5 *Roda dentada**árvore de comando de escape*6 *árvore de comando de escape*7 *Válvula de saída*8 *Mola da válvula*9 *Balancim de admissão*10 *Eixo oscilante de admissão*11 *Roda dentada**árvore de cames de admissão*12 *Árvore de cames de admissão de 12"*13 *Válvula de entrada*14 *Estrutura da árvore de cames*

W05.00&gt;1033&gt;06

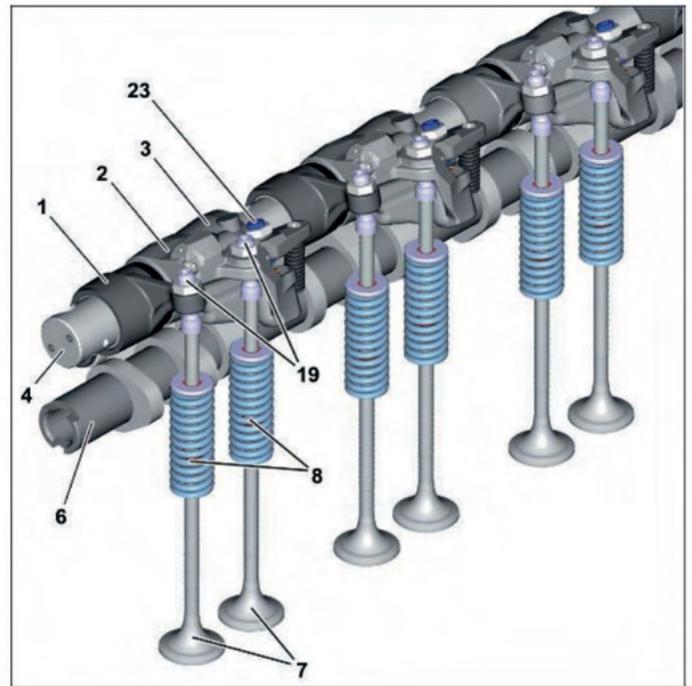
Através do mecanismo de distribuição, é regulado o ciclo de admissão e exaustão nas câmaras de combustão.

Os componentes do mecanismo de distribuição incluem: Duas árvores

- de cames dispostas na cabeça do cilindro > a árvore de cames de admissão (12) e a árvore de cames de escape (6), acionadas por rodas dentadas entre a roda dentada da árvore de cames de admissão (11) e a roda dentada da árvore de cames de escape (5)
- Dois balancins > o eixo dos balancins de admissão (10) e o eixo dos balancins de exaustão (4), nos quais estão alojados os balancins de admissão (9) e os balancins de exaustão (1), os balancins de exaustão com elemento hidráulico (2.) bem como os balancins do freio (3)
- Para cada cilindro, duas válvulas de escape (7) e duas válvulas de admissão (13) dispostas simetricamente e que são pressionadas em suas sedes por meio das molas das válvulas (8), caso não sejam acionadas por meio dos balancins correspondentes.

### **Mecanismo de distribuição lateral de escape**

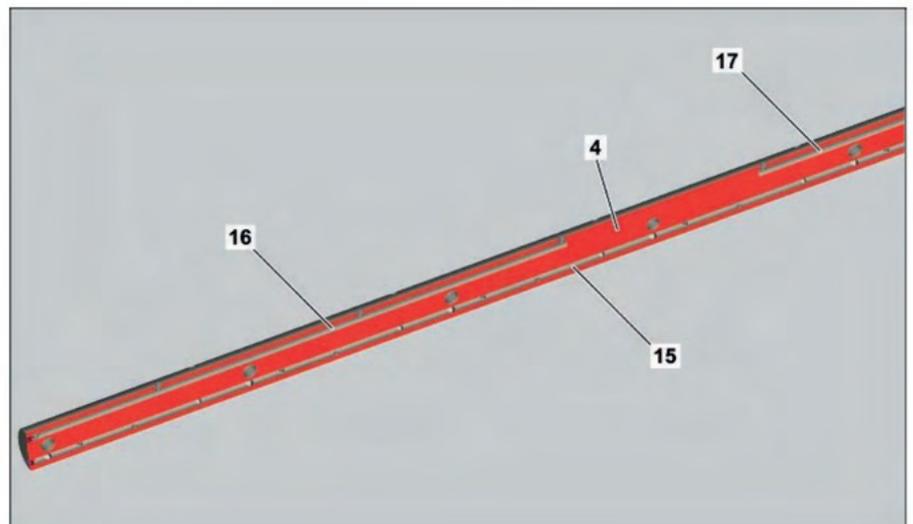
- 1 Balancim de exaustão
- 2 Balancim de escape com elemento hidráulico
- 3 Balancim do freio
- 4 Eixo oscilante de escape Eixo de comando de escape de 6"
- 7 válvulas de escape
- 8 Molas de válvula
- 19 Elementos de ajuste para ajustar a folga da válvula
- 23 Elemento de ajuste do freio motor



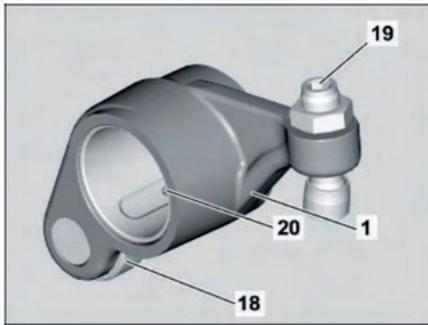
W05.00>1034>82

### **Estrutura do balancim de escape (4)**

- 4 Eixo oscilante de escape
- 15 Canal de óleo lubrificante
- 16 Canal de óleo, cilindros 1 a 3
- 17 Canal de óleo, cilindros 4 a 6



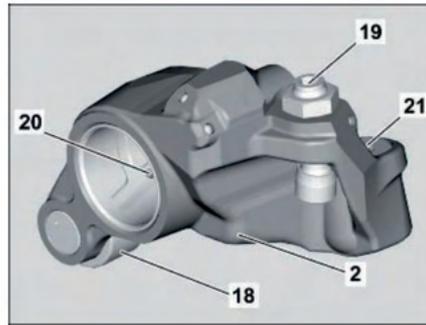
W05.00>1035>75



W05.00>1036>01

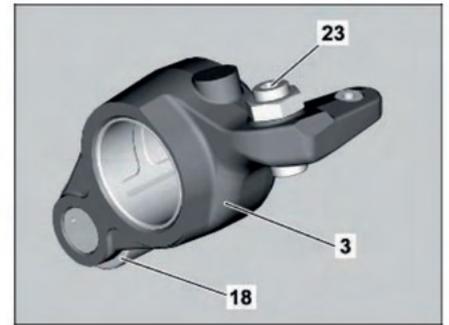
**Superestrutura do balancim 1**

- Balancim de exaustão
- 18 Rolo oscilante
- 19 Elemento de ajuste para ajustar a folga da válvula
- 20 Orifício de entrada de óleo



W05.00>1037>01

- 2 Balancim de exaustão com elemento hidráulico
- 18 Rolo oscilante
- 19 Elemento de ajuste para ajustar a folga da válvula
- 20 Orifício de entrada de óleo
- 21 Pistão



W05.00>1038>01

- 3 Balancim do freio
- 18 Rolo oscilante
- 23 Elemento de ajuste do freio motor

O mecanismo de distribuição no lado do escapamento se diferencia pelo fato de cada cilindro possuir três balancins > um balancim de escapamento (1), um balancim de escapamento com elemento hidráulico (2) e um freio (3).

Cada balancim possui em cada caso um rolete oscilante (18).

Por meio dos roletes dos balancins (18), o desgaste entre o respectivo came de acionamento da árvore de cames de escape (6) e o balancim correspondente é reduzido. Ao mesmo tempo, a emissão de ruído do mecanismo de distribuição é reduzida.

O eixo do balancim de escape (1) e o eixo do balancim de escape com elemento hidráulico (2) possuem, cada um, um elemento de ajuste para ajustar a folga da válvula (19).

A folga entre o balancim do freio (3) e o balancim do escapamento com elemento hidráulico (2) é ajustada por meio do elemento de ajuste do freio motor (23).

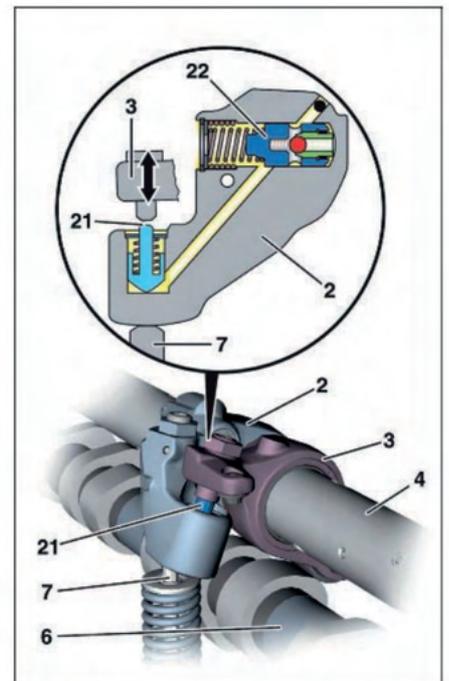
Os balancins de escape (1), os balancins de escape com elemento hidráulico (2) e os balancins de freio (3) estão alojados de forma rotativa no eixo dos balancins de escape (4). O eixo do balancim de escape (4) é feito de material sólido devido às altas cargas que suporta no serviço de freio motor e possui três canais de óleo > um canal de óleo lubrificante (15) e dois canais de óleo para serviço de freio motor.

**Mecanismo de distribuição da válvula de escape com freio motor desativado**

- 2 Balancim de escape com elemento hidráulico
- 3 Balancim do freio
- 4 Eixo oscilante de escape Eixo de comando de escape de 6"
- 7 Válvula de saída
- 21 Pistão
- 22 Válvula de retenção

Por meio dos cames de escape dispostos na árvore de cames de escape (6), o movimento de rotação da árvore de cames é transformado num movimento de elevação e é transmitido ao balancim de escape correspondente nos balancins de escape (4). Os balancins de escape, por sua vez, enviam o movimento do curso de elevação para as válvulas de escape correspondentes (7), que são conseqüentemente abertas e fechadas novamente pelas molas das válvulas.

Como, com o freio motor desativado, os pistões (21) são pressionados até o batente inferior por meio de uma mola, não há contato entre os balancins do freio (3) e os balancins de escape com o elemento hidráulico (. 2) e os balancins do freio (3) operam no vácuo. Desta forma, evita-se o movimento desnecessário do pistão (21) e, portanto, o desgaste desnecessário.



W05.00>1024>73

**Mecanismo de distribuição da válvula de escape com freio motor ativado**

2 Balancim de escape com elemento hidráulico

3 Balancim do freio

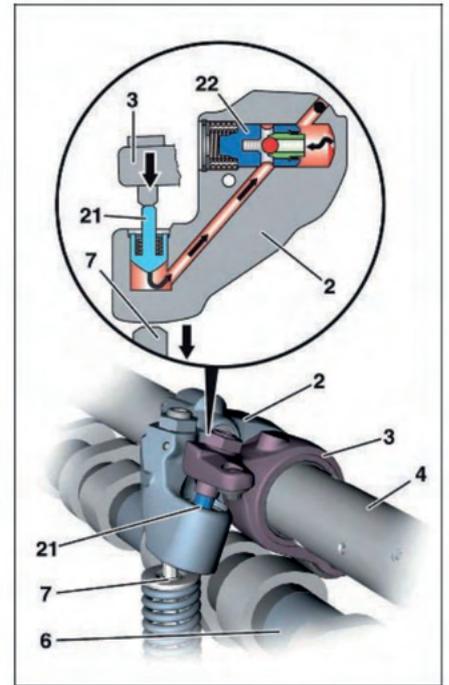
4 Eixo oscilante de escape Eixo de comando de escape de 6"

7 Válvula de saída

21 Pistão

22 Válvula de retenção

No serviço de freio motor, dependendo do estágio de frenagem do motor, até seis válvulas de escape (7), uma para cada cilindro, são abertas por meio dos cames do freio no eixo de comando do motor (6), como segue: O escapamento correspondente. os balancins com elemento hidráulico (2) são submetidos à pressão de óleo em serviço do freio motor através do orifício de entrada de óleo (20). Se o balancim do freio correspondente (3) pressionar o pistão (21), a válvula de retenção (22) fecha devido ao aumento da pressão do óleo. A redução da pressão é evitada e o movimento descendente do respectivo balancim do freio (3) é transmitido, por meio do pistão (21), ao correspondente balancim de escape com elemento hidráulico (2), o qual abre a válvula de escape correspondente (7).



W05.00>1025>73

**Mecanismo de distribuição lateral de admissão**

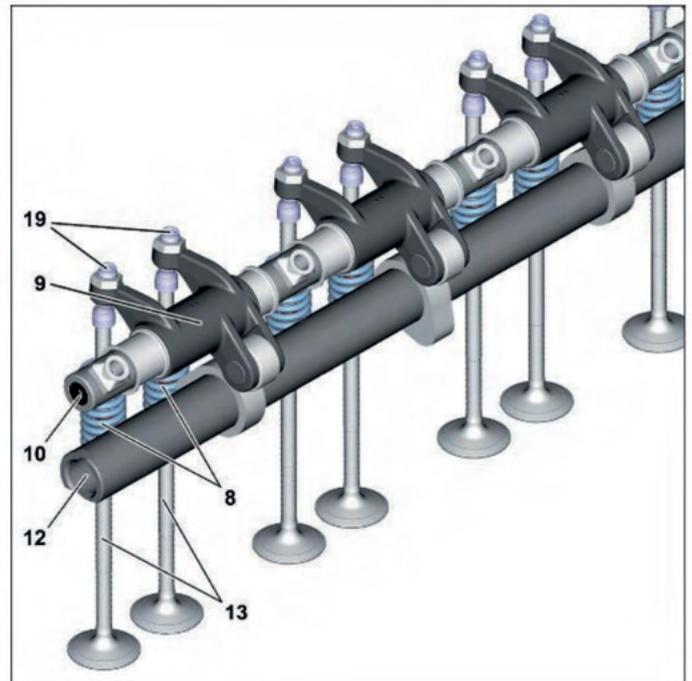
8 Molas de válvula

9 Balancim de admissão

10 Eixo oscilante de admissão Eixo de comando de admissão de 12"

13 Válvulas de admissão

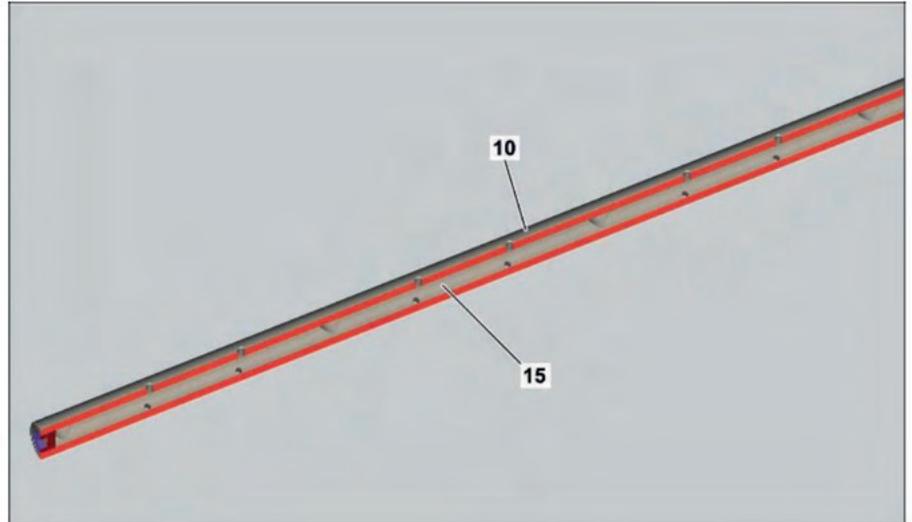
19 Elementos de ajuste para ajustar a folga da válvula



W05.00>1039>82

### Estrutura do eixo oscilante de admissão (10)

- 10 Eixo oscilante de admissão
- 15 Canal de óleo lubrificante



W05.00>1040>75

### Estrutura do eixo oscilante de admissão (9)

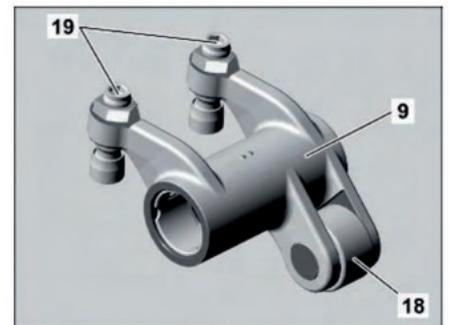
- 9 Balancim de admissão
- 18 Rolo oscilante
- 19 Elementos de ajuste para ajustar a folga da válvula

Para o mecanismo de distribuição no lado da admissão, a cada cilindro foi atribuído um balancim de admissão (9) por meio do qual duas válvulas de admissão (13) são acionadas em cada caso.

Todos os balancins de admissão (9) possuem um rolo de balancim (18). Por meio dos roletes dos balancins (18), o desgaste entre a respectiva árvore de cames de admissão (12) e o correspondente balancim de admissão (9) é reduzido.

Ao mesmo tempo, a emissão de ruído do mecanismo de distribuição é reduzida.

Os balancins de admissão (9) estão alojados de forma rotativa no eixo oscilante de admissão (10).



W05.00>1041>01

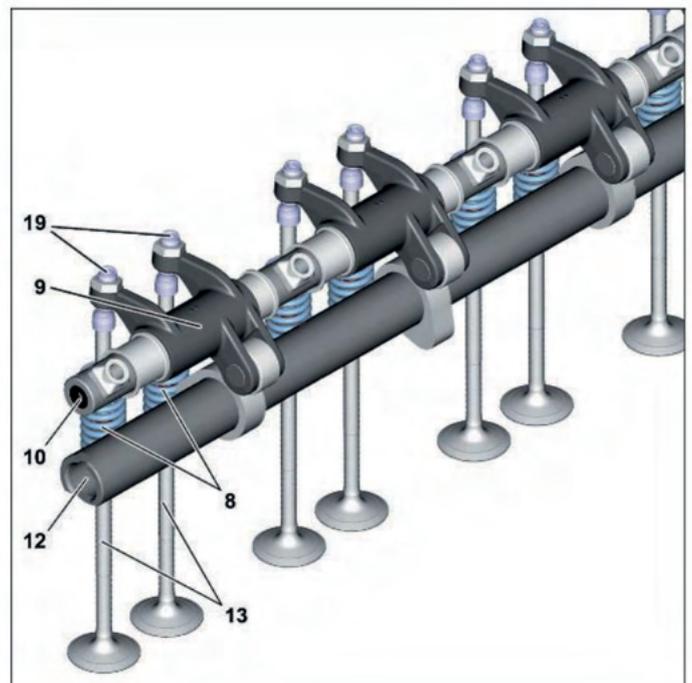
O eixo oscilante de admissão (10) foi confeccionado em forma de tubo para redução de peso e possui canal de óleo lubrificante (15).

Cada balancim de admissão (9) possui dois elementos de ajuste para ajustar a folga da válvula (19).

### Mecanismo de distribuição de ingestão

- 8 Molas de válvula
- 9 Balancim de admissão
- 10 Eixo oscilante de admissão Eixo de comando de admissão de 12"
- 13 Válvulas de admissão
- 19 Elementos de ajuste para ajustar a folga da válvula

Por meio dos cames na árvore de cames de admissão (12), o movimento de rotação da árvore de cames é transformado num movimento de elevação e é transmitido ao balancim de admissão correspondente (9). Os balancins de admissão (9), por sua vez, enviam o movimento do curso de elevação para as válvulas de admissão correspondentes (13), que como consequência são abertas e fechadas novamente pelas molas da válvula (8).



W05.00>1039>82

**MOTOR 471.9 no MODELO 963**

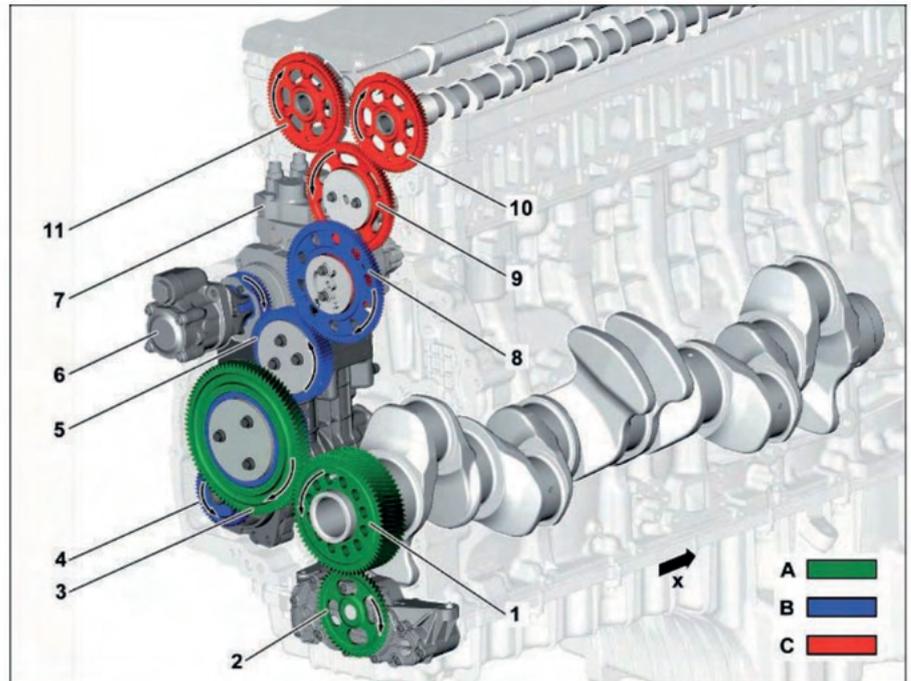
- 1 Virabrequim
- 2 Bomba de óleo
- 3 Roda intermediária dupla
- 4 Compressor
- 5 Roda intermediária
- 6 Bomba de direção hidráulica
- 7 Bomba de combustível de alta pressão
- 8 Roda intermediária dupla
- 9 Roda intermediária
- Árvore de cames de escape de 10"
- Árvore de cames de admissão de 11"

No Nível 1

B Nível 2

C Nível 3

x Direção da viagem



W01.40&gt;1132&gt;76

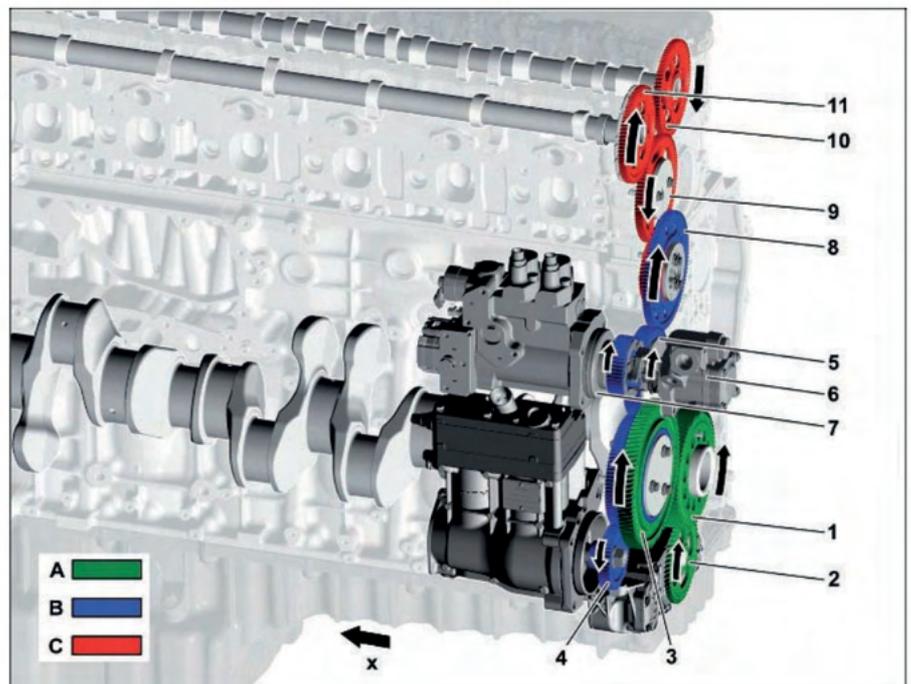
- 1 Virabrequim
- 2 Bomba de óleo
- 3 Roda intermediária dupla
- 4 Compressor
- 5 Roda intermediária
- 6 Bomba de direção hidráulica
- 7 Bomba de combustível de alta pressão
- 8 Roda intermediária dupla
- 9 Roda intermediária árvore
- de cames de escape de 10 "eixo de comando de admissão de 11"

No Nível 1

B Nível 2

C Nível 3

x Direção da viagem



W01.40&gt;1133&gt;76

## Generalidades

A roda dentada está disposta no lado da transmissão de potência do motor. Esta forma de construção faz

É possível que a maioria dos grupos possa ser alojada em um lado do motor.

Os seguintes componentes e grupos são acionados pelo virabrequim (1) através de acionamento por engrenagem: f Bomba de óleo (2)

F Roda intermediária dupla (3) f

Compressor (4)

F Roda intermediária (5) f

Bomba de direção hidráulica (6) f Bomba de combustível de alta pressão (7)

F Roda intermediária dupla (8)

F Roda intermediária (9) f

"árvore de comando de escape (10) f "árvore de comando de admissão (11)

Todas as forças motrizes dos diferentes grupos e componentes estão distribuídas nos seguintes níveis:

F Nível 1 (A)

F Nível 2 (B)

F Nível 3 (C)

## Curva de torque

O acionamento por rodas dentadas é realizado por meio do virabrequim (1): A roda dentada de acionamento do virabrequim (1) aciona as rodas dentadas nível 1 (A), ou seja, a roda dentada de acionamento da bomba de óleo (2) e a roda intermediária dupla (3).

Por meio da roda intermediária dupla (3) as rodas dentadas do

nível 2 (B), ou seja, a roda dentada do compressor (4) e a roda intermediária (5), e através da roda intermediária (5) é acionada a roda dentada da bomba de combustível (7) e a dupla alta pressão. roda intermediária (8).

## Nível 1 (A)

O nível 1 (A) é composto pela roda dentada do virabrequim (1), pela roda dentada da bomba de óleo (2) e pela roda intermediária dupla (3).

As rodas dentadas do nível 1 (A) possuem dentes helicoidais.

## Nível 2 (B)

O nível 2 (B) é composto pela roda intermediária (5), pelas rodas dentadas do compressor (4) e pela bomba de combustível de alta pressão (7), além da roda intermediária dupla (8).

As rodas dentadas de nível 2 (A) têm dentes retos.

## Nível 3 (C)

O nível 3 (C) é composto pela roda intermediária (9), pela roda dentada da árvore de cames de escape (10) e pela roda dentada da árvore de cames de admissão (11).

As rodas dentadas de nível 3 (A) têm dentes retos.

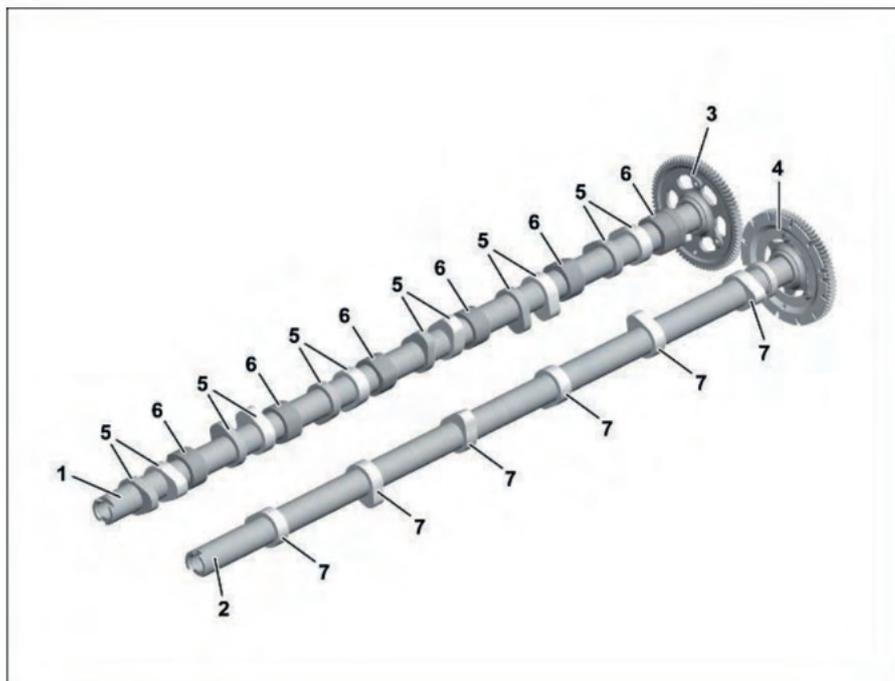
A roda intermediária dupla (8) aciona as rodas dentadas nível 3 (C), ou seja, a roda intermediária (9), e por meio da roda intermediária (9) é acionada a roda dentada do eixo de comando (10) e a válvula de escape (10). roda dentada da árvore de cames de admissão (11).

A bomba de direção hidráulica (6) é acionada por acionamento da bomba de combustível de alta pressão (7).

i O acionamento da engrenagem pode ser ajustado com a ferramenta especial correspondente.

**MOTOR 471.9**

- 1 "árvore de comando de escape 2" árvore de comando de admissão  
 3 Roda dentada  
 árvore de cames de escape  
 4 Roda dentada  
 árvore de cames de admissão  
 5 Câmara de escape  
 6 Alavanca do freio  
 7 Câmara de admissão



W05.20&gt;1039&gt;06

Com o motor OM 471, um motor de 6 cilindros em linha com dois

árvores de cames localizadas na parte superior.

A árvore de cames de escape (1) e a árvore de cames de admissão (2) são acionadas pela roda dentada da árvore de cames de escape (3), ou pela roda dentada da árvore de cames de escape (3), por acionamento por rodas dentadas.

Na árvore de cames de admissão (2) existe um came de admissão (7) para cada cilindro. As válvulas de admissão correspondentes são abertas por meio dos cames de admissão (7) e dos correspondentes balancins do came de admissão no eixo dos balancins de admissão.

Na árvore de cames de escape (1) existem dois cames de escape (5) e um came de travão (6) para cada cilindro.

As válvulas de escape correspondentes são abertas por meio dos cames de escape (5) e dos balancins de came de escape correspondentes no eixo dos balancins de escape.

Por meio do came do freio (6), é aberta uma válvula de escape por cilindro, logo após a partida e pouco antes de finalizar o ciclo de compressão correspondente, com o freio acionado. motor.

**MOTOR 471.9 nos MODELOS 963, 964****Generalidades**

No caso do acionamento por correia do motor OM 471, existem duas variantes diferentes de acionamento por correia: f Motor 471.9 com 2 acionamentos por correia (com ventilador alto)

Motor f 471.9 com 3 acionamentos por correia (ventilador no Virabrequim)

A versão como variante com 2 – 3 acionamentos por correia depende do tamanho da unidade do radiador, da altura do assento e a variante de ventilador montado.

Em ambas as variantes é utilizado um dispositivo de tensionamento duplo, o chamado dispositivo de tensionamento tandem, por meio do qual são tensionadas a correia em V do acionamento por correia básico e a correia em V do acionamento do ventilador.

**Transmissão de 2 correias (com ventilador elevado) 1**

Polia (no antivibrador)

2 Rolo tensor para correia em V (A) (dispositivo tensor em tandem)

3 Polia (alternador)

4 Polia (compressor de refrigerante)\*

5 Rolo de reversão

6 Polia (bomba de refrigeração)

7 Rolo de reversão

8 Rolo de reversão

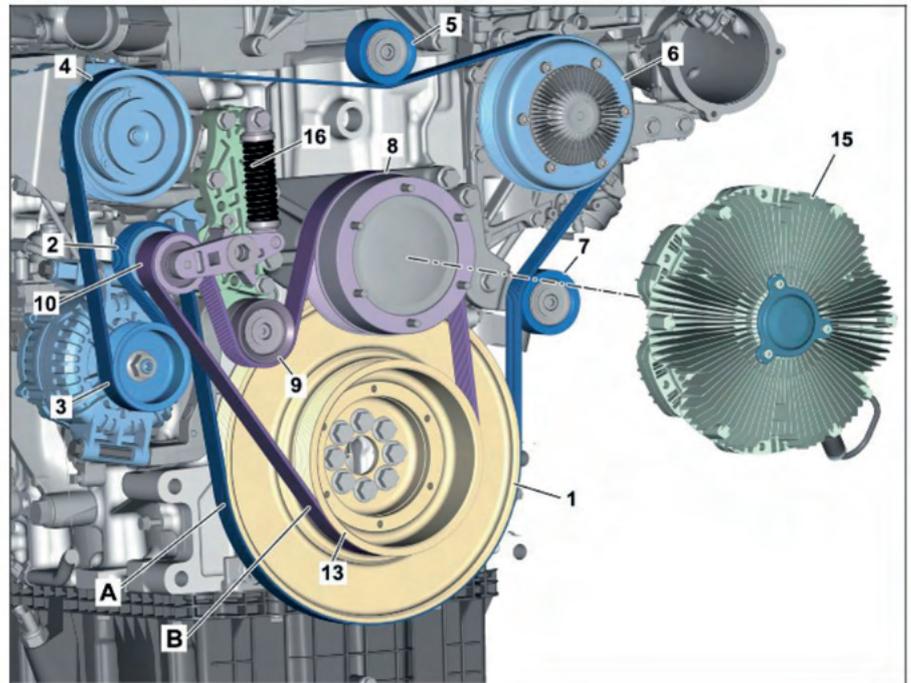
9 Rolo de reversão (dispositivo tensor em tandem)

10 Rolo tensor para correia canelada trapezoidal (B) (dispositivo de tensionamento em tandem)

13 Polia (acionamento do ventilador)

15 Acoplamento do ventilador

16 Dispositivo tensor tandem



W13.21>1015>76

Um cinto com nervuras em V (acionamento por correia básico)

B Correia estriada em V (acionamento do ventilador)

\* Se não tiver sido instalado um compressor de refrigerante: Polia sobressalente

No caso de 2 acionamentos por correia, o acoplamento do ventilador é instalado no rolo reversor (8), que por sua vez é disposto no suporte do virabrequim.

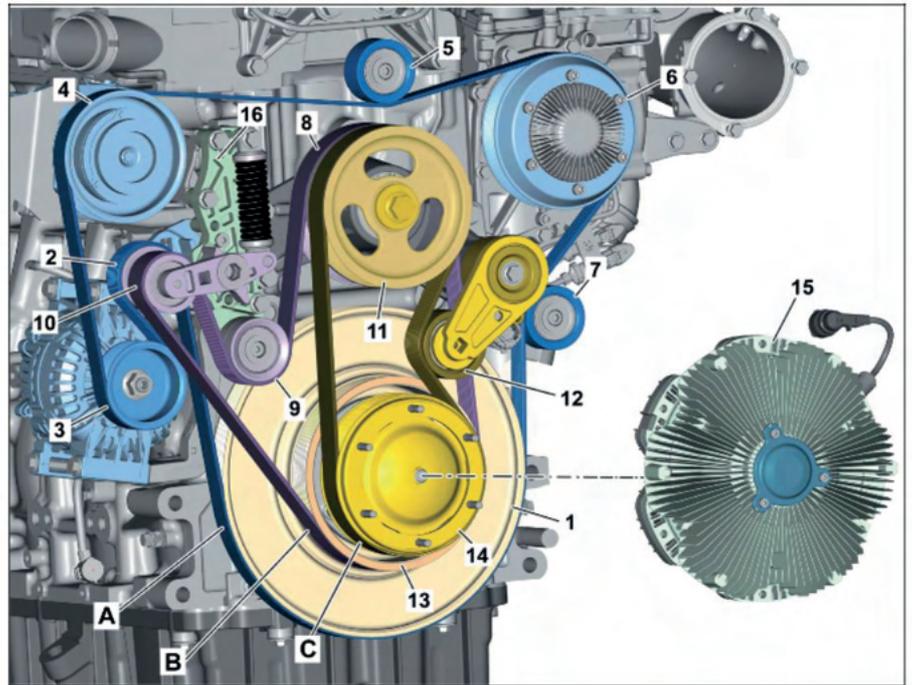
Neste caso estamos falando de um ventilador elevado.

A correia estriada em V (A) aciona o compressor do líquido refrigerante, a bomba do líquido refrigerante e o alternador.

A correia em V (B) serve para acionar o ventilador. No caso de um acoplamento rígido do ventilador, a relação de redução do número de rotações do virabrequim e do ventilador é  $i = 1,2$ .

**Transmissão de 3 correias (ventilador no virabrequim)**

- 1 Polia (no antivibrador)
- 2 Rolo tensor para correia em V (A) (dispositivo tensor em tandem)
- 3 Polia (alternador)
- 4 Polia (compressor de refrigerante)\*
- 5 Rolo de reversão
- 6 Polia (bomba de refrigeração)
- 7 Rolo de reversão
- 8 Rolo de reversão
- 9 Rolo de reversão (dispositivo tensor em tandem)
- 10 Rolo tensor para correia canelada trapezoidal (B) (dispositivo de tensionamento em tandem)
- 11 Disco de unidade (unidade de ventilador)
- 12 Dispositivo tensor para correia em V C (acionamento do ventilador)
- 13 Polia (acionamento do ventilador)
- 14 Disco de unidade (unidade de ventilador)
- 15 Acoplamento do ventilador
- 16 Dispositivo tensor tandem



W13.21>1016>76

Um cinto com nervuras em V  
(acionamento por correia básico)  
B Correia estriada em V (acionamento do ventilador)  
Correia C V (acionamento do ventilador)

\* Se não tiver sido instalado um compressor de refrigerante: Polia sobressalente

No caso de acionamentos por correia, o acoplamento do ventilador (15) é montado no disco acionado pela embreagem (14), que está alojado de forma rotativa na polia (1). O ventilador está, portanto, localizado no eixo do virabrequim.

A correia estriada em V (A) aciona o compressor do líquido refrigerante, a bomba do líquido refrigerante e o alternador.

As correias em V (B) e (C) juntas acionam o ventilador.

A correia em V (B) aciona o rolo de reversão (8), que está localizado em um eixo com o disco de acionamento (11). A correia em V (C) é assim acionada pelo disco acionado pela embreagem (11), que por sua vez aciona o disco acionado pela embreagem (14) que está no eixo do virabrequim.

No caso de um acoplamento rígido do ventilador, a relação de redução do número de rotações do virabrequim e do ventilador também é neste caso  $i = 1,2$ .

**MOTOR 471.9 no MODELO 963**

A ventilação do bloco do motor tem a função de reduzir a pressão no bloco do motor. Ao fazer isso, os gases do bloco do motor (gases de sopra) não são conduzidos para o ar livre, mas para o tubo de admissão de ar.

Como os gases soprados contêm óleo de motor, este é separado num separador de óleo para que não atinja o tubo de admissão de ar.

**Caminho do golpe>por gases e óleo do motor**

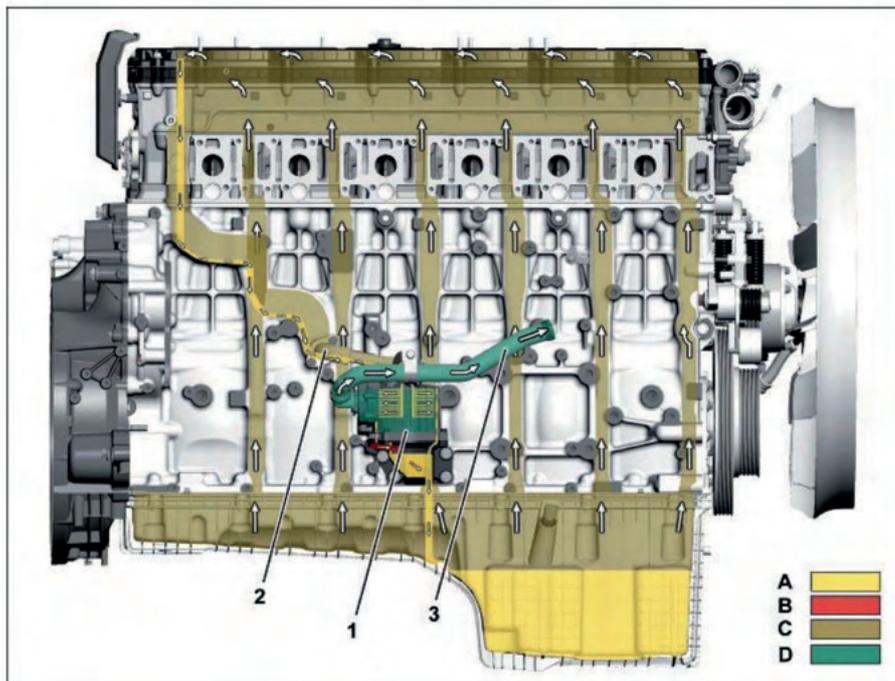
- 1 Separador de óleo (separador de placa)
- 2 Tubo de purga de ar (do bloco do motor ao separador de óleo)
- 3 Tubo de purga de ar (do separador de óleo ao tubo de entrada de ar)

Um óleo de motor separado

B Óleo do motor (para operar o centrífugo)

C Sopros de gás>by (com óleo do motor)

D Sopros de gás> por (limpo)



W01.20&gt;1047&gt;76

O sopro de gás (C) que é gerado por vazamentos internos nos anéis do pistão, vedações da haste da válvula, gases de exaustão do turboalimentador e do compressor chega ao separador de óleo (1) através do tubo de sangria de ar (2).

No separador de óleo (1) o óleo do motor contendo o gás soprado (C) é separado por meio de uma centrífuga.

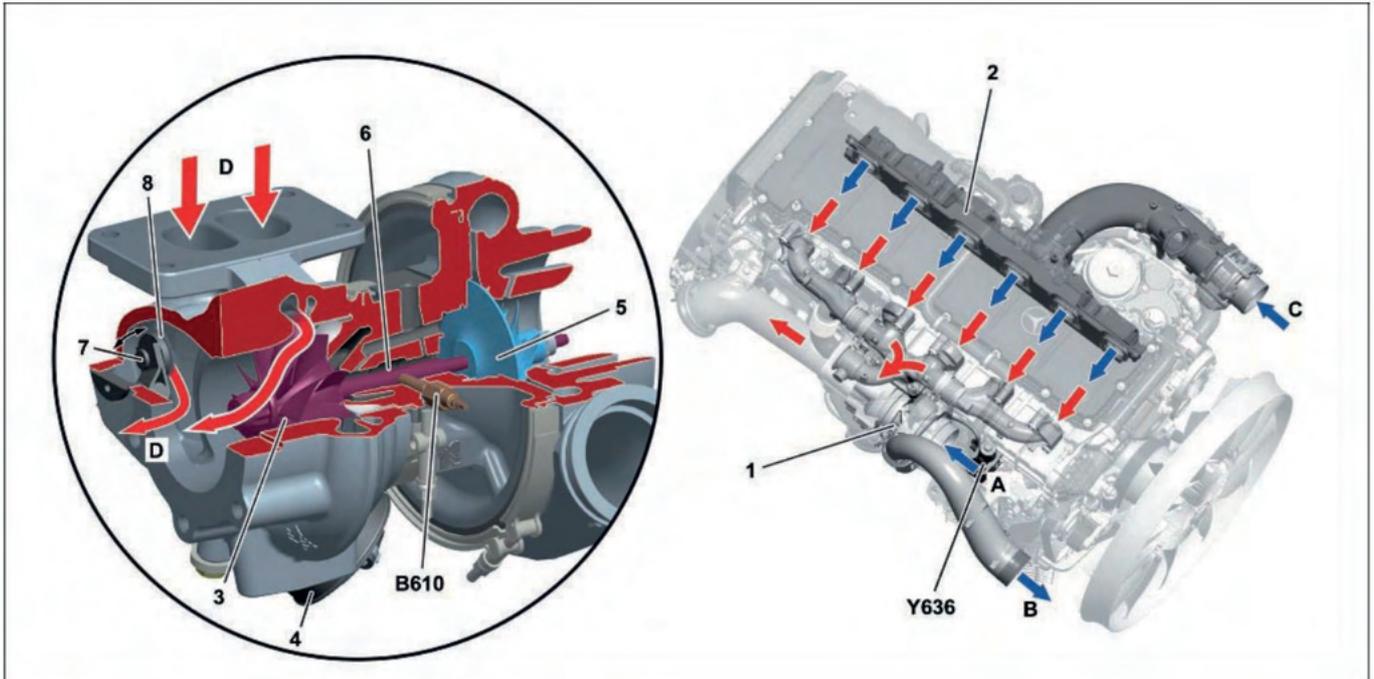
O óleo do motor separado (A) flui ao longo da parede interna do separador de óleo (1) para baixo e retorna ao cárter através da saída de óleo do motor.

O sopro limpo por gás (D) flui para o tubo de entrada de ar através do tubo de purga de ar (3).

Uma válvula reguladora de pressão no separador de óleo (1) regula a pressão no bloco do motor.

A ventilação do bloco do motor está livre de manutenção.

## MOTOR 471.9 no MODELO 963



W09.40&gt;1213&gt;79

## Execução do código representado (M5Z)

## Motor Euro VI

- 1 Turbocompressor de gases de escape  
 2 Coletor de ar de carga  
 3 Roda da turbina  
 4 cápsula de pressão  
 5 Impulsor do compressor  
 6 eixos

- 7 Válvula  
 8 By>abertura de passagem

Sensor de velocidade B610  
 roda de turbina  
 (somente com código (M5Z) Execução  
 Motor Euro VI)

Y636 Posicionador de pressão de carga

- Ar de entrada do filtro de ar  
 Carregue o ar para o refrigerador de ar superalimentação  
 Aumente o ar refrigerador de ar superalimentação  
 Gases de escape

## Generalidades

A sobrealimentação nos motores da série OM 471 é realizada por um turbocompressor de gases de escape (1).

Graças à compressão do ar aspirado no turbocompressor através dos gases de exaustão (1), uma massa de ar maior que a Câmara de combustão.

Isso oferece as seguintes vantagens:

- Maior potência e torque do motor
- Consumo de combustível reduzido em comparação com motores diesel sem sobrealimentação da mesma potência
- Redução de emissões poluentes

## Funcionamento

O turboalimentador de gases de escape (1) consiste em uma turbina e um compressor dispostos em um eixo comum (6).

O gás de exaustão (D) flui através da roda da turbina (3) e a coloca em movimento giratório. Através do eixo (6), esse movimento de rotação é transmitido ao rotor do compressor (5).

Por meio da roda do compressor (5), o filtro de ar (A) comprime o ar de admissão e chega ao refrigerador do ar de admissão através de um tubo de ar.

superalimentação.

O ar comprimido é resfriado no refrigerador do ar de admissão, aumentando assim a densidade do ar do enchimento de gás não queimado e, portanto, a potência do motor.

O ar de admissão do refrigerador do ar de admissão (C) chega então a cada cilindro através do coletor de ar de admissão (2).

## Função de regulação da pressão

**de reforço e proteção dos gases de escape do turboalimentador, representada pelo código (M5Z) versão do motor Euro VI**

Unidade de controle de gerenciamento do motor A4 (MCM)

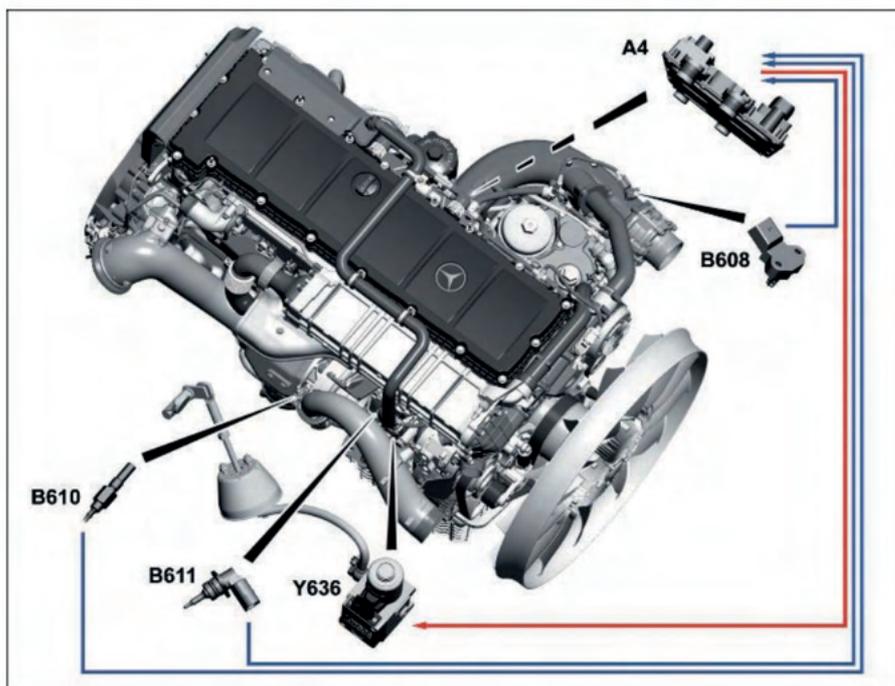
B608 Sensor de pressão e temperatura do óleo  
carregar ar no  
carregar tubo de ar

Sensor de velocidade B610  
roda de turbina

(apenas com código (M5Z) versão do motor Euro VI)

B611 Sensor térmico atrás do filtro de combustível ar (somente com código (M5Z) Versão do motor Euro VI)

Y636 Posicionador de pressão de carga



W09.40>1228>76

### Regulação da pressão de carga (via wastegate)

A unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) determina a pressão de reforço atual por meio da pressão do ar de admissão e do sensor de temperatura no tubo de sobrealimentação do ar de admissão.

(B608).

Se a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) detectar que a pressão de reforço momentânea é excessiva, ela limita a pressão de reforço ativando o posicionador de reforço de pressão (Y636) com um sinal modulado por largura de pulso correspondente. Através do ciclo de trabalho deste sinal, a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) pode influenciar a magnitude da pressão (até 2,8 bar) à qual a cápsula de pressão do motor (4). Dependendo desta pressão, a válvula (7) é aberta por meio de uma haste, e dependendo da magnitude da abertura, permite que mais ou menos gás de exaustão (D) passe pela abertura by-pass (8) passando por a roda da turbina (3).

Como apenas uma parte dos gases de escape (D) chega à roda da turbina (3), esta já não acelera tanto e a pressão de sobrealimentação é reduzida.

### Função de proteção dos gases de escape do turbocompressor

Para proteger o turboalimentador dos gases de escape, em veículos com versão de motor código (M5Z) Euro VI, a velocidade do rotor do turboalimentador é monitorada adicionalmente.

turboalimentador de gases de escape (1), bem como a temperatura do ar de admissão do filtro de ar (A) na entrada do compressor.

Isto é feito com a ajuda do sensor de velocidade da roda da turbina (B610) e do sensor de temperatura atrás do filtro de ar (B611).

Dado que estes sensores não existem em veículos com código (M5R)

Versão com motor EEV e nos veículos com código (M5Y) versão com motor Euro V, a central de gestão do motor (MCM) (A4) é orientada pela temperatura periférica e pela altitude do veículo. Este último é determinado por meio do sensor de pressão atmosférica montado.

Com base nos valores determinados e armazenados nos diagramas característicos da função de proteção dos gases de escape do turboalimentador, a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) adapta a injeção -n, que tem o efeito de diminuir a temperatura de combustão. .

A ativação do posicionador de pressão de reforço (Y636) também pode reduzir indiretamente o número de rotações do rotor do turbocompressor dos gases de escape.

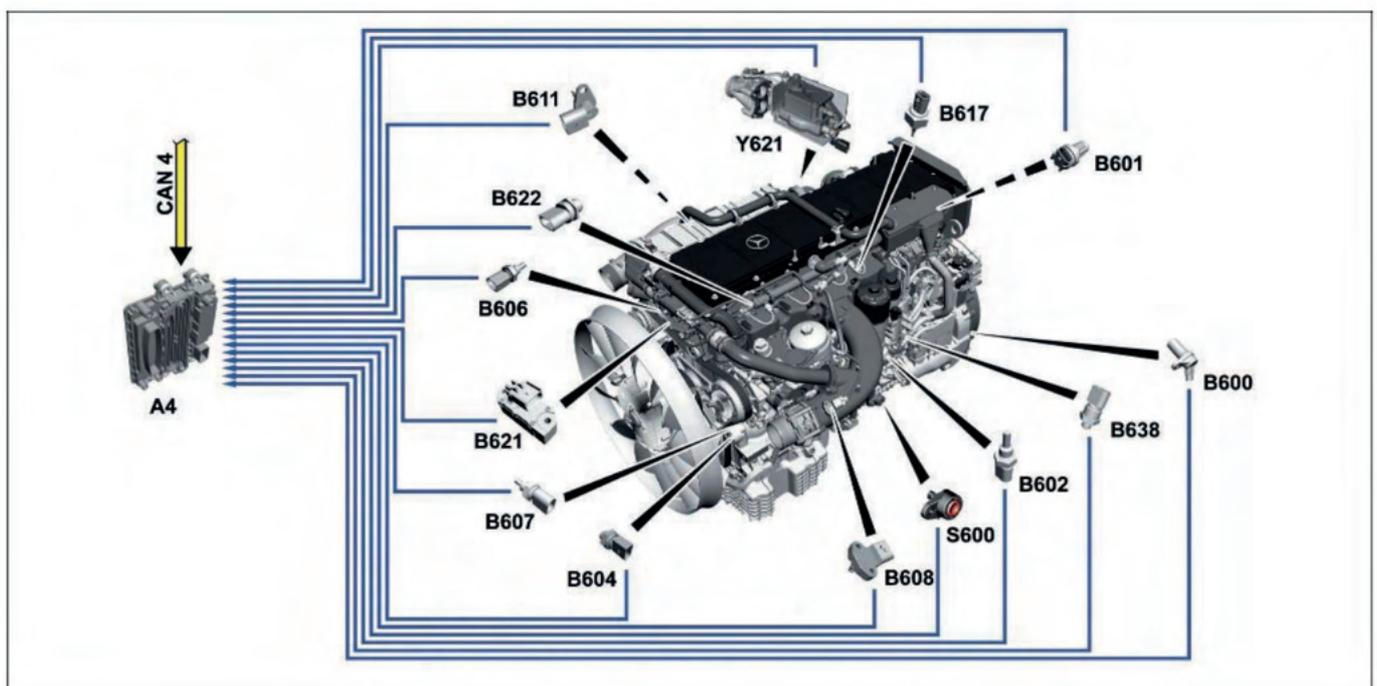
	Unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) > Descrição do Componente	A4	<b>Página 113</b>
	Aumente a pressão do ar e o sensor de temperatura no tubo de ar de admissão sobrealimentação > Descrição do componente	B608	<b>Página 165</b>
	Sensor do número de rotação do motor roda da turbina > Descrição do componente	B610  i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 167</b>
	Sensor térmico atrás do filtro de ar > Descrição do componente	B611  i Somente em veículos com código (M5Z) Execução do motor Euro VI.	<b>Página 168</b>
	Posicionador de pressão de reforço > Descrição do componente	Y636	<b>Página 199</b>
	Turbocompressor de gases de escape > Descrição do componente		<b>Página 205</b>

**MOTOR 471.9 no MODELO 963**

A unidade central de controle e regulação da gestão do motor que, juntamente com o sistema de pós-tratamento dos gases de escape, garante que o motor funcione com os menores consumos e emissões em todas as condições de operação de possíveis contaminantes e ruídos, é a unidade de controle de gestão do motor (MCM). (A4).

Dependendo do estado de funcionamento do motor e do torque pré-determinado pela unidade de controle de cruzeiro (CPC) (A3), calcula o início ideal da injeção e a taxa de injeção necessária à combustão.

Além disso, a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) garante que, ao acionar eletricamente com precisão os injetores de combustível dos cilindros 1 a 6 (de Y608 a Y613), o combustível seja injetado no momento correto e na vazão correta nos cilindros.



W07.16&gt;1056&gt;79

**Sinais de entrada, representando o código****(M5Z) Versão do motor Euro VI**

Unidade de controle de gerenciamento do motor A4  
(MCM)

B600 Sensor de posição, virabrequim

Sensor de posição da árvore de cames B601

Sensor térmico de combustível B602

Sensor de pressão de óleo B604

B606 Sensor de temperatura do líquido refrigerante,  
saída

Sensor de temperatura do líquido refrigerante B607,  
Entrada

B608 Sensor de pressão e temperatura  
carregar ar no  
carregar tubo de ar

B611 Sensor térmico atrás do filtro de combustível  
ar (somente com código (M5Z)  
Versão do motor Euro VI)

Sensor térmico do ar de admissão B617  
sobrealimentação no cârter  
carregar ar

B621 Sensor de pressão diferencial de feedback  
dos gases de escape  
(AGR)

Sensor de pressão do trilho B622

B638 Sensor de pressão, módulo de filtro de  
combustível

CAN 4 CAN do trem de força

Chave de partida e parada do motor S600

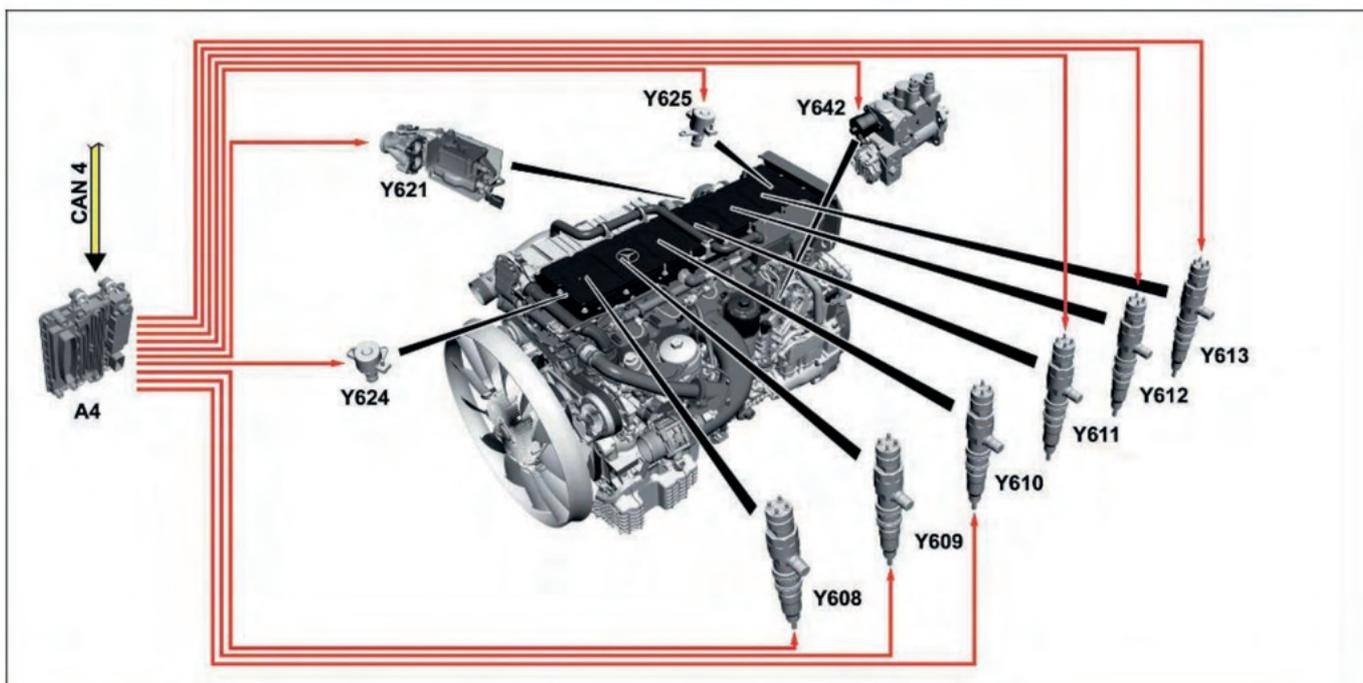
Posicionador de recirculação de água Y621  
gases de escape

O estado operacional do motor é determinado com base nos valores entrada dos seguintes sensores:

- Sensor de posição do virabrequim (B600)
- Sensor de posição da árvore de cames (B601)
- Sensor térmico de combustível (B602)
- Sensor térmico de saída do líquido refrigerante (B606)
- Sensor de temperatura do líquido refrigerante de entrada (B607)
- Aumente a pressão do ar e o sensor de temperatura no tubo de ar de admissão (B608)
- Sensor térmico atrás do filtro de ar (B611) (apenas com código (M5Z) versão do motor Euro VI)
- Sensor térmico do ar de carga no reservatório de ar sobrealimentação (B617)
- Sensor de pressão diferencial de feedback dos gases de escape escapamento (EGR) (B621)
- Sensor de pressão do trilho (B622)
- Sensor de pressão do filtro de combustível (B638)

O torque padrão, que é calculado pela unidade de controle regulação de artes (CPC) (A3) com base, entre outros dados, a posição do pedal do acelerador, vem através do CAN da cadeia cinemática (CAN 4) à unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4), que por sua vez envia o torque real atual e o máximo possível para a unidade de controle de regulação de marchas (CPC) (A3).

Através do CAN do trem de força (CAN 4) e da unidade O controle de cruzeiro (CPC) (A3) existe além do possibilidade de troca de informações com outros sistemas eletrônica ou unidades de controle.



W07.16>1115>79

**Sinais de saída, representados pelo código**

**(M5Z) Versão do motor Euro VI**

A4 Gerenciamento da unidade de controle motor (MCM)

CAN 4 CAN do trem de força

Y608 Injetor de combustível, cilindro 1

Y609 Injetor de combustível, cilindro 2

Y610 Injetor de combustível, cilindro 3

Y611 Injetor de combustível, cilindro 4

Y612 Injetor de combustível, cilindro 5

Y613 Injetor de combustível, cilindro 6

Posicionador de recirculação de água Y621 gases de escape

Válvula eletromagnética do freio Y624 motor, passo 1

Válvula eletromagnética do freio Y625 motor, passo 2

Válvula reguladora de fluxo Y642

Depois de avaliar os sinais de entrada, a unidade de controle O Gerenciamento do Motor (MCM) (A4) ativa o seguinte atuadores dependendo do estado operacional do motor e do torque prescrito pela unidade de controle de cruzeiro (CPC) (A3):

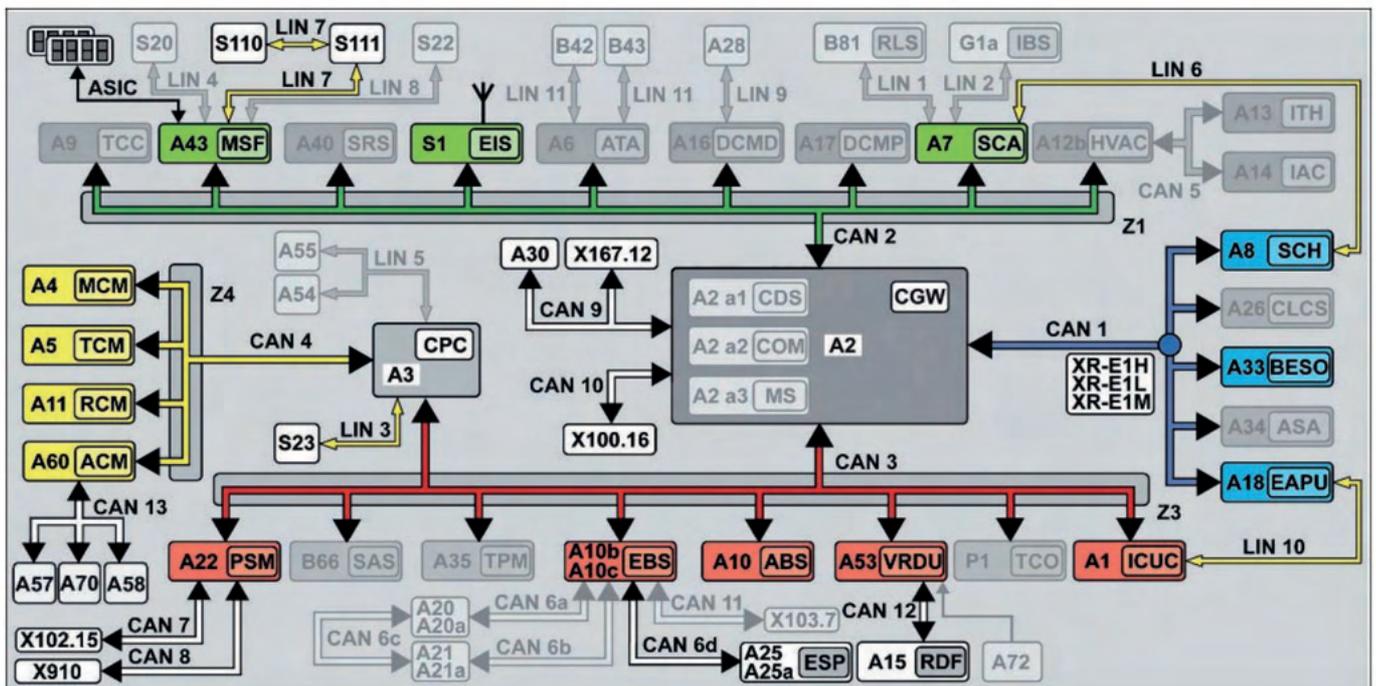
- Injetor de combustível, cilindro 1 (Y608)
- Injetor de combustível, cilindro 2 (Y609)
- Injetor de combustível, cilindro 3 (Y610)
- Injetor de combustível, cilindro 4 (Y611)
- Injetor de combustível, cilindro 5 (Y612)
- Injetor de combustível, cilindro 6 (Y613)
- Posicionador de recirculação de gases de escape (Y621)
- Válvula reguladora de fluxo (Y642)

Se ocorrer uma falha no trem de força CAN (CAN 4) ou em um componente do sistema de gerenciamento do motor, motor, unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) prossegue, dependendo da gravidade do dano, de acordo com um esquema exatamente estabelecido. Em caso de avarias pouco sério, por ex. por exemplo. Quando um sensor falha, ele recorre a valores substitutos, enquanto no caso de avarias graves, por ex. por exemplo, em caso de falha do CAN da cadeia cinemática (CAN 4), vai para a operação de emergência.

Com isso, é possível que o motorista pelo menos vá até a oficina mais próximo em caso de perturbação no sistema.

i A unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) está parte componente do sistema de autorização de inicialização, que também pertencem à fechadura de ignição eletrônica (EIS) (S1) e a unidade de controle de gerenciamento de mudanças (TCM) (PARA 5). Se uma destas unidades de controle ou a fechadura for renovada ignição eletrônica (EIS) (S1), deve ser reprogramada através do Star Diagnosis no sistema de autorização de inicialização.

	Gerenciamento de Motor > Interconexão Global		<b>Página 43</b>
	Comportamento de gerenciamento do motor em caso de avarias		<b>Página 44</b>
	Processo de inicialização> Operação		<b>Página 46</b>
	Regulação da velocidade de marcha lenta > Função		<b>Página 49</b>
	Regulação do número de revoluções de trabalho > Operação		<b>Página 52</b>
	Condução > Operação		<b>Página 55</b>
	Parando processo > Operação		<b>Página 58</b>



W07.16&gt;1108&gt;79

Unidade de controle do painel de controle A1 instrumentos (ICUC)	A25a	Unidade de controle do Programa Eletrônico de Estabilidade (ESP) (Knorr)	LIN3	Alavanca multifuncional direita LIN
Unidade de controle de gateway central A2 (CGW)	A30	Unidade de controle FleetBoard	LIN 6	Redundância SCA/SCH LIN
Unidade de controle de regulagem de engrenagem A3 (CPC)	A33	Unidade de controle seccionadora bateria (KISS)	LIN 7	grupo de chaves LIN
Unidade de controle de gerenciamento do motor A4 (MCM)	A43	Unidade de controle do painel de comutação modular (MSF)	LIN 10 LIN EAPU	
A5 Unidade de controle de gerenciamento de mudanças (TCM)	A43	Unidade de controle do painel de comutação modular (MSF)	S1	Fechadura eletrônica da porta ignição (EIS)
Módulo da unidade de controle A7 gravação e ativação de sinal, cabine (SCA)	A53	Unidade de controle do sistema assistência ao motorista (VRDU)	T23	Alavanca multifuncional, direita Grupo de botões do volante multifuncional, esquerdo Grupo de botões do volante multifuncional, direito X100.16
Módulo da unidade de controle A8 registro e ativação de sinal, rack (SCH)	A57	Unidade de controle do sensor NOx na saída da unidade pós-tratamento de gases de escape	S110	Caixa de tomadas de diagnóstico
Unidade de controle do sistema A10 freios antibloqueio (ABS), 4 canais	A58	Unidade de controle SCR	X102.15	Caixa de tomadas de reboque 24 V, ficha
Unidade de controle de controle A10b sistema de freio eletrônico (EBS) (Wabco)	A60	Unidade de controle de tratamento gás de escape traseiro (ACM)		elétrica de 15 polos (plataforma telemática (TP))
Unidade de controle de controle A10c sistema de freio eletrônico (EBS) (Knorr)	A70	Unidade de controle do sensor NOx na entrada da unidade pós-tratamento de gases de escape	X910	Conector de plugue elétrico X910 para fisiculturista
A11 Unidade de controle para controle do retardador (RCM)	CAN 1	CAN ao ar livre	XR>E1H	Ponto de soldagem do cabo, externo 1, CAN>H
Unidade de controle do sensor de radar A15 frontal (RDF)	CAN 2	Cabine CAN	XR>E1L	Ponto de soldagem do cabo, externo 1, CAN>L
Unidade de controle eletrônico de ar A18> Unidade de Processamento (EAPU)	CAN 3	Quadro CAN	XR>E1M	Ponto de soldagem do cabo, externo 1, PODE aterrar
Unidade de controle de módulo especial A22 parametrizável (PSM)	CAN 4	CAN do trem de força	Z1	Ponto neutro do barramento CAN da cabine> painel de instrumentos
Unidade de controle do Programa Eletrônico de Estabilidade (ESP) A25 (Wabco)	CAN 6d	ESP freio CAN	Z3	Ponto neutro do barramento CAN da estrutura
	CAN 7	Reboque CAN (PSM)	Z4	Ponto neutro do barramento CAN dirigir
	CAN 8	Fisiculturista CAN (PSM)	SOC	Barramento de dados ASIC (aplicativo Circuito Integrado do Sistema)
	CAN 9	Telemática CAN		
	CAN 10	Diagnóstico CAN		
	CAN 12	Radar CAN		
	CAN 13	NOx > CAN		

GF07.16>W>0003>02H	Comportamento de gerenciamento do motor em caso de avarias		
--------------------	--	--	--

i Se a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) detecta uma avaria ou erro no sistema ou num componente do sistema, dependendo da gravidade da falha, procede de acordo com um esquema exactamente estabelecido.

### 1 Comportamento em caso de falha do CAN do trem de força (CAN 4)

Para garantir o máximo desempenho à prova de falhas possível, o cabo de sinal do trem de força CAN (CAN 4) tem design duplo. Os diferentes cabos são designados CAN>Low e CAN>High e são alimentados com sinais de polaridade oposta. As perturbações que ocorrem igualmente em ambos os cabos são corrigidas graças a isso.

Falhas que ocorrem apenas em um cabo CAN também não atrapalham a transmissão de dados, pois a mensagem pode ser reconstruída com base no sinal do cabo que está em ordem, ou seja, o CAN da cadeia de cinema tica (CAN 4. ) pode funcionar com um único cabo.

O trem de força CAN (CAN 4) só falha se ambos os cabos forem interrompidos ou apresentarem curto-circuito com a tensão da bateria ou com o terra.

### 2 Comportamento em caso de falha do sensor de posição da árvore de cames (B601)

Se o sensor de posição da árvore de cames (B601) falhar durante a condução, o motor continua a funcionar sem variação. Contudo, o torque máximo do motor é limitado por razões de proteção do motor. Além disso, é possível que a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) ajuste a velocidade de funcionamento de emergência.

Se o sensor de posição da árvore de comando (B601) não fornecer nenhum impulso já na fase de partida, parte da alimentação dupla com a qual o motor é acionado é respectivamente interrompida até a Ignição OT através da queda no número de rotações, que ocorre quando um o pistão não está na ignição OT. Quando a OT da ignição é conhecida, o motor continua funcionando sem variação. Contudo, o torque máximo do motor é limitado por razões de proteção do motor. Além disso, é possível que a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) ajuste a velocidade de funcionamento de emergência.

A falha do trem de força CAN (CAN 4) é detectada pela unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4), que entra em operação de emergência. Se neste momento a rotação do motor cair abaixo da velocidade de funcionamento de emergência, a rotação do motor será mantida. Em todos os outros casos, mesmo após um novo arranque, a unidade de comando da gestão do motor (MCM) (A4) ajusta a velocidade de marcha de emergência independentemente da carga.

Com isso, é possível que o motorista conduza o veículo pelo menos até a oficina mais próxima.

i A operação de emergência é comunicada a outras pessoas sistemas e é exibido na unidade de controle do painel de instrumentos (ICUC) (A1).

Além disso, é feita uma anotação na memória de falhas.

### 3 Comportamento em caso de falha do sensor de posição do virabrequim (B600)

Se o sensor de posição do virabrequim (B600) falhar, a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) continua a receber sinais de rpm do came do sensor de posição do virabrequim (B601).

Embora seus pulsos não alcancem intervalos tão curtos como os do sensor de posição do virabrequim (B600), eles ainda são suficientes para determinar o momento de atuação do respectivo injetor de combustível. Apenas a determinação do tempo será um pouco menos exacta, resultando em valores óptimos em termos de consumo, emissões de substâncias poluentes, etc. Além disso, por razões de proteção do motor, o torque máximo do motor é reduzido aproximadamente pela metade. Além disso, é possível que a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) ajuste a velocidade de funcionamento de emergência.

---

**4 Comportamento em caso de falha de um sensor de temperatura** Se os valores de um sensor de temperatura não forem plausíveis ou se ocorrer uma interrupção ou curto-circuito em um dos sensores de temperatura, a unidade de controle de gerenciamento –n do motor (MCM) ( A4) continua trabalhando com valores substitutos.

Como os valores de medição dos sensores de temperatura individuais diferem, valores substitutos individuais foram armazenados para cada sensor de temperatura. Porém, estes valores podem não ser exatos para todas as condições de operação, de modo que necessariamente ocorre uma pequena limitação do torque máximo.

---

**6 Comportamento em caso de falha do sensor de pressão atmosférico na unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4)**

Se ocorrer um mau funcionamento ou erro no sensor de pressão atmosférica da unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4), utiliza, dependendo da situação, diferentes valores substitutos:

- Se o sensor de pressão e temperatura do ar de admissão no tubo do ar de admissão (B608) está intacto, a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) utiliza a pressão do ar no reservatório de ar de admissão no processo de partida e, com o motor funcionando, valores armazenados em uma curva característica substituta.

Razão pela qual a unidade de controle de gerenciamento do motor (MC) (A4) e regulação do motor (MR) recorre a valores de uma curva característica quando o motor está funcionando.

substituto reside no fato de que a pressão do ar no cárter do ar de admissão difere dependendo do estado de carga do motor e, portanto, não pode ser utilizada como pressão atmosférica.

---

**7 Comportamento em caso de falha da unidade de controle gerenciamento do motor (MCM) (A4)**

A unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) possui apenas um computador principal; Não possui nenhum computador para operação de emergência.

Em caso de falha do computador principal, o motor desliga e não pode ser reiniciado.

No entanto, a unidade de controle de cruzeiro (CPC)

(A3) é capaz de diagnosticar a falha da unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) lendo a memória de falhas, portanto um diagnóstico ainda é possível.

i Enquanto a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) passa para funcionamento de emergência no caso de avarias graves ou para substituição de valores no caso de avarias menos graves, armazena todas as avarias ocorridas e comunica-as ao condutor através da indicação correspondente no display do painel de instrumentos da unidade. (ICUC)

(A1).

**5 Comportamento em caso de falha de um componente de recirculação dos gases de escape (EGR)**

Se os valores da pressão do ar de admissão e do sensor de temperatura no tubo do ar de admissão

(B608), o sensor de temperatura do ar de admissão no reservatório do ar de admissão (B617), o sensor de pressão diferencial da recirculação dos gases de escape (EGR) (B621) ou o posicionador de recirculação dos gases de escape (Y621) não são plausíveis ou ocorre uma interrupção ou curto-circuito em um deles, a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM).

(A4) define a velocidade de funcionamento de emergência e limita o binário máximo do motor.

i Como a estratégia de partida de emergência pode ser modificado pelo fabricante, é possível que o número de rotações do motor permaneça inalterado e apenas o torque máximo do motor seja limitado.

- Se o sensor de pressão e temperatura do ar de admissão no tubo do ar de admissão o superalimentador (B608) também está com defeito, a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) utiliza os valores do superalimentador em todas as condições de operação. curva característica substituta mencionada acima.

---

Além do tipo de falha e, se aplicável, do valor de medição, também é memorizado se a falha é atual ou volátil ou

esporádico. Como estas são falhas menos graves, a memória de falhas pode ser automaticamente apagada novamente se a falha

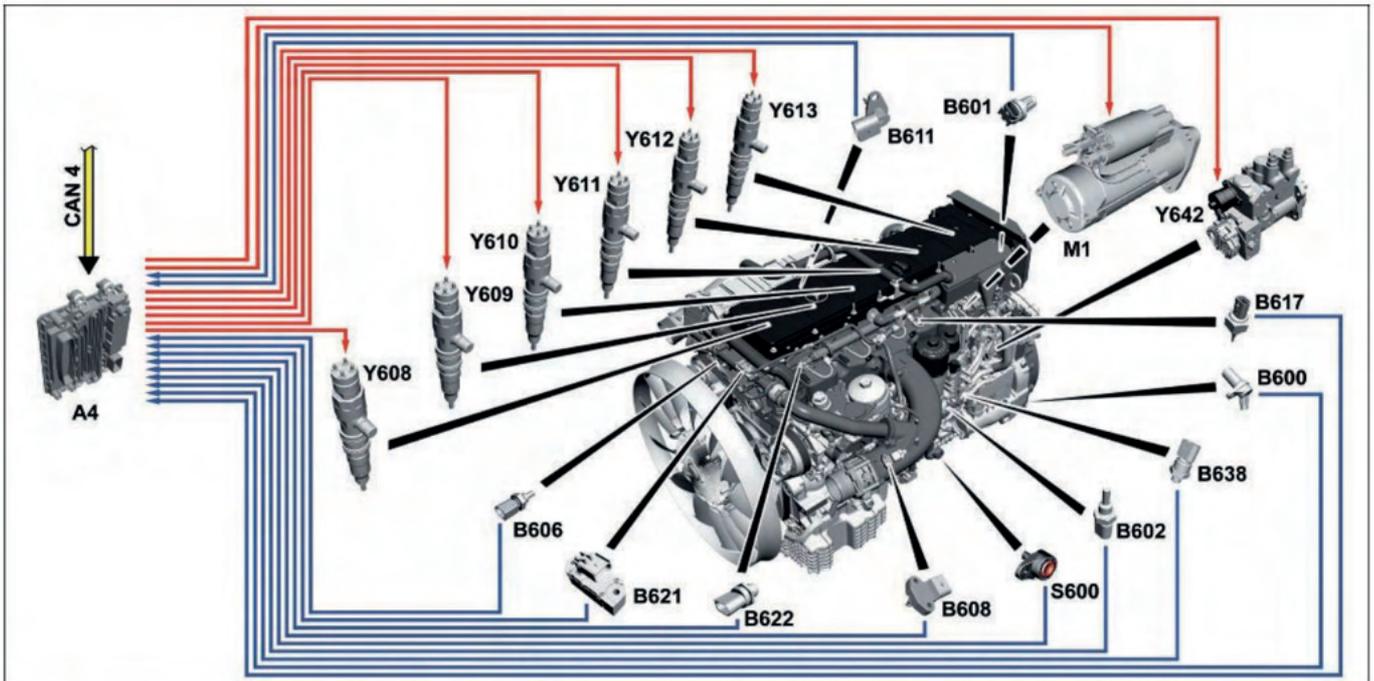
memorizado não ocorre novamente nas 50 horas seguintes.

Para evitar conclusões erradas na localização de

falhas, deve-se levar em conta que certas condições de operação podem causar uma limitação do torque máximo do motor.

Por exemplo, um radiador entupido com poeira e sujeira reduz o poder de resfriamento. A unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) detecta um aumento na temperatura do líquido refrigerante e limita o torque máximo do motor para que o valor limite da temperatura do líquido refrigerante não seja excedido.

## MOTOR 471.9 no MODELO 963



W07.16&gt;1058&gt;79

**Código representado (M5Z) Execução do motor Euro VI**

**A4** Unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM)

**B600** Sensor de posição, virabrequim

Sensor de posição da árvore de cames **B601**

Sensor térmico de combustível **B602**

**B606** Sensor de temperatura do líquido refrigerante, saída

**B608** Aumentar a pressão do ar e o sensor de temperatura o tubo de ar superalimentação

**B611** Sensor térmico atrás do filtro de combustível ar (somente com código (M5Z)

Versão do motor Euro VI)

Sensor térmico do ar de admissão **B617** sobrealimentação no cárter carregar ar

**B621** Sensor de pressão diferencial de feedback dos gases de escape (AGR)

Sensor de pressão do trilho **B622**

**B638** Sensor de pressão, módulo de filtro de combustível

**CAN 4** CAN do trem de força

Partida **M1**

Chave de partida e parada do motor **S600**

**Y608** Injetor de combustível, cilindro 1

**Y609** Injetor de combustível, cilindro 2

**Y610** Injetor de combustível, cilindro 3

**Y611** Injetor de combustível, cilindro 4

**Y612** Injetor de combustível, cilindro 5

**Y613** Injetor de combustível, cilindro 6

Válvula reguladora de fluxo **Y642**

## Generalidades

O processo de partida do motor inicia-se quando a solicitação de partida correspondente estiver disponível através do powertrain CAN (CAN 4) ou quando o motor for ligado através da fechadura de ignição eletrônica (EIS) (S1) ou através da unidade de controle do módulo especial parametrizável (PSM)

(A22), ou pela correspondente ativação da chave de partida e parada do motor (S600).

## Função

Se todas as pré-condições forem atendidas e a tecla de partida e parada do motor (S600) for pressionada ou a mensagem correspondente com a solicitação de partida for recebida através do CAN do trem de força (CAN 4, ou se a chave de partida/parada da ignição eletrônica), o bloqueio (EIS) (S1) é pressionado até a posição de partida (nível 2) e mantido nesta posição, ou se a unidade de controle especial parametrizável (PSM) (A22) envia a mensagem correspondente com a solicitação de partida, o gerenciamento do motor (MCM) a unidade de controle (A4) aciona, através de um relé em série, o relé  $\pm$  engrenagem de partida (M1).

O motor de partida (M1) dá partida no motor e a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) verifica se o motor de partida (M1) gira o motor com o número mínimo de rotações prescrito.

Além disso, espera até que, com base nos sinais do sensor de posição do virabrequim (B600), detecte quando o primeiro e o sexto cilindros estão no ponto morto superior (OT).

## Pré-requisitos: Fonte de

- alimentação (terminal 30 e terminal 15) disponível na unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) (ignição ligada)
- Imobilizador eletrônico desativado pelo sistema de autorização de partida e autorização de partida concedida pela fechadura de ignição eletrônica (EIS) (S1), ou seja, a chave do transmissor inserida está autorizada. • Bloqueio de partida concluído, ou seja: > Mudança em ponto morto (somente em caso de solicitação de partida através do botão de partida e parada do motor (S600))  
  
> Tomada de força desconectada, se presente > Motor parado  
rotações do motor < 50 rpm

Só então poderá ser calculado o início do acionamento dos injetores de combustível dos cilindros 1 e 6 (Y608 e Y613), levando em consideração o estado atual de funcionamento do motor.

Ao mesmo tempo, a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) determina a taxa de injeção necessária para a combustão e garante isso ativando a válvula borboleta (Y642) e os injetores de combustível dos cilindros 1 e 6 (Y608 e 6). Y613) a injeção é realizada no momento correto nas câmaras de combustão do primeiro e sexto cilindros.

Esta chamada alimentação dupla serve para acelerar o processo de inicialização. Continua a ser executado (depois os cilindros 5 e 2, 3 e 4, depois novamente 1 e 6, etc.), até que a ignição OT do primeiro cilindro seja detectada com a ajuda do sensor de posição -n do. árvore de cames (B601).

i Se o sensor de posição da árvore de cames (B601) não fornecer nenhum impulso, parte da alimentação dupla é respectivamente interrompida até que a ignição OT seja detectada pela queda no número de rotações, o que ocorre quando um pistão não está na ignição OT. Quando o AT de

ligado, o motor continua funcionando sem variação. Contudo, o torque máximo do motor é limitado por razões de proteção do motor. Além disso, é possível que a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) ajuste a velocidade de funcionamento de emergência.

Determinação da taxa de injeção: Para obter uma partida segura do motor com a menor emissão possível de poluentes, a determinação da taxa de injeção é realizada independentemente da posição do pedal do acelerador.

Com esta vazão de injeção inicial, dependendo principalmente da temperatura, o motor dá partida.

Se o motor não der partida na taxa de injeção inicial, a taxa de injeção será aumentada continuamente até que o motor dê partida ou o valor limite para a taxa máxima de injeção inicial seja alcançado. Isto é mantido até que o acionamento do motor de partida (M1) seja interrompido por si mesmo ou seja interrompido após um tempo determinado pela central de gerenciamento do motor (MCM) (A4) para proteger o motor de partida (M1) contra sobrecarga termomecânica (partida). limitação de tempo de ativação).

Se o motor der partida enquanto o botão liga/desliga da fechadura de ignição eletrônica (EIS) ainda estiver pressionado (S1) ou a chave de partida e parada do motor (S600), e atinge um determinado número de rotações, o acionamento da partida (M1) é interrompido (número de voltas de desacoplamento da partida).

A taxa de injeção selecionada para o processo de partida é governada principalmente pela temperatura do líquido refrigerante, que é determinada pela unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) através do sensor de temperatura do líquido refrigerante na saída (B606).

Outras variáveis que influenciam a taxa de injeção durante o processo de partida são o número de rotações do motor atual e a altitude geográfica em que o veículo ou motor está localizado.

i Para determinar a altitude, um sensor de pressão atmosférica está localizado na unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4), por meio do qual a pressão do ar ambiente é determinada e a altitude atual do veículo ou motor pode ser deduzida.

O pínhão se retrai da coroa do volante, enquanto o controle de início do fluxo de injeção é comutado para regulação de marcha lenta. Essa transição também é chamada de desacoplamento de inicialização e tem como única consequência a mudança na forma de cálculo. Como a capacidade de partida a frio dos motores diesel em baixas temperaturas é limitada devido ao aumento da resistência à rotação do motor, temperaturas mais baixas da câmara de combustão e condições de operação, pulverização de combustível mais desfavorável, se certas pré-condições forem atendidas, ocorre uma injeção piloto.

Isto contribui claramente para proporcionar tempos de arranque mais curtos, maior regularidade de funcionamento do motor, melhor admissão de gases, menor emissão de fumo branco, menor emissão de poluentes e menor emissão de ruído.

	Determinação da rotação do motor e do ângulo do virabrequim > Operação		<b>Página 61</b>
	Determinação do ciclo de compressão no cilindro 1 > Operação		<b>Página 62</b>
	Determinação da temperatura do líquido refrigerante > Operação		<b>Página 63</b>
	Determinação do fluxo de ar > Funcionamento		<b>Página 64</b>
	Determinação da temperatura do combustível > Operação		<b>Página 65</b>
	Fornecimento de combustível > Funcionamento		<b>Página 100</b>