

Caminhões · Trem de força  
Gerenciamento de motores e pós-tratamento  
de gases de escape · OM471 · Run

Este documento está destinado apenas para fins de treinamento. Os exercícios realizados no treinamento não podem ser simplesmente implementados na prática sem se levar em consideração diversas observações. Leis, regulamentos e especificações específicos de cada país sempre devem ser observados.

Os documentos de treinamento não estão sujeitos aos serviços de atualização em andamento. Ao trabalhar no veículo, sempre utilize os auxílios de oficina mais atualizados (ex. EPC net, WIS net, DAS, ferramentas especiais) fornecidas pelo fabricante para o veículo em questão.

Impresso na Alemanha

© 2020 Copyright Daimler AG

Editor: Mercedes-Benz Global Training

Este documento, incluindo todas as suas partes, está protegido pelas leis de direitos autorais. Qualquer processamento comercial ou uso requer o consentimento prévio, por escrito, concedido pela Daimler AG. Isso se aplica, em especial, à reprodução, distribuição, alteração, tradução, microfilmagem e/ou processamento em sistemas eletrônicos, incluindo banco de dados e serviços online.

Nota: O termo "colaborador" sempre se refere aos membros do gênero masculino e feminino.

---

# Índice

1	Orientações (Participante) .....	2
1.1	Bem-vindo.....	2
1.2	Conteúdo do treinamento .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
1.3	Objetivos de aprendizado .....	3
2	Limpeza no local de trabalho (Participante) .....	4
2.1	Limpeza no local de trabalho .....	4
2.2	Equipamentos de proteção e segurança .....	6
3	Legislação relativa às emissões .....	7
3.1	Legislação sobre a norma de emissões e concorrência .....	7
4	Redes (Participante) .....	10
4.1	Redes no BR 963 .....	10
4.2	Gerenciamento do motor em OM471 .....	13
5	Bloco prático sobre redes (Participante) .....	16
5.1	Divisão em grupos .....	16
5.2	Motor OM471 .....	17
6	Gerenciamento térmico .....	19
7	Circuito de combustível .....	21
7.1	Informações gerais sobre os circuitos de combustível dos motores OM471 .....	21
8	Bloco prático sobre o sistema de combustível (Participante) .....	29
8.1	Divisão em grupos .....	29
8.2	Estação 1 Medições da pressão de combustível no motor OM47x.....	30
9	Alimentação .....	32
9.1	Alimentação no motor OM471 .....	32
10	Freio motor .....	35
10.1	Função básica do freio motor no motor e OM47x .....	35
10.2	Freio motor no motor OM471 .....	37
11	Bloco prático sobre freio motor (Participante) .....	41
11.1	Divisão em grupos .....	41
11.2	Diagnóstico do freio motor no motor OM47x .....	42

---

12	Recirculação dos gases de escape (Participante) .....	44
12.1	Fundamentos da recirculação dos gases de escape .....	44
12.2	Recirculação dos gases de escape no motor OM47x .....	45
13	Função do conversor catalítico SCR .....	50
13.1	Função dos sensores de pós-tratamento dos gases de escape .....	52
13.2	Função da unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape (ACM) .....	55
13.3	Visão geral do motor OM47x .....	56
14	Sistema SCR (Participante) .....	58
14.1	Design e função do sistema SCR .....	58
14.2	Função do tanque de AdBlue® .....	60
14.3	Função do módulo da bomba de AdBlue® .....	61
14.4	Função do dispositivo de injeção de AdBlue® .....	65
15	Exercício prático sobre o sistema de redução de emissões (Participante) .....	68
15.1	Diagnóstico de recirculação dos gases de escape no OM47x .....	68
16	Nota sobre reparos (Participante) .....	72
16.1	Reparo de pós-tratamento dos gases de escape .....	72
16.2	Tubo de escape e braçadeiras .....	73
16.3	Instrução de trabalho com substituição do motor .....	76
17	Sistemas de manutenção (participante) .....	77
17.1	Manutenção do motor .....	77
17.2	Manutenção do pós-tratamento dos gases de escape .....	79
17.3	Manutenção do sistema SCR .....	80



# 1 Orientações (Participante)

## 1.1 Bem-vindo



TT\_00\_00\_032134\_FA

### **Bem-vindo ao treinamento**

"Gerenciamento de motores das séries modelo OM471 e pós-tratamento dos gases de escape".

A nova faixa de motores foi concluída em 2014 com a introdução dos motores OM934 e OM473. Os motores são utilizados no Atego, Antos, Actros e Arocs. No setor de veículos com finalidades especiais, esses motores são usados nos veículos Unimog, Econic e SLT. Todos os motores cumprem as normas de emissão até Euro VIId com o respectivo sistema de pós-tratamento de gases de escape.

Os motores impressionam com seu baixo consumo de combustível, operação particularmente suave e resposta poderosa. Eles são caracterizados pelo consumo mais baixo de combustível combinado com maior potência.

Você já teve a oportunidade de familiarizar-se com o motor OM471 e seus componentes no e-Training. Caso você possua quaisquer perguntas sobre o e-Training ou sobre componentes específicos, seu instrutor está à sua disposição para ajudá-lo.

### **Aproveite o curso!**

Esses quatro dias consistirão de unidades de informação e exercícios práticos.

## 1.2 Objetivos de aprendizado

### Os objetivos do treinamento são:

- Ser capazes de descrever o design mecânico básico dos motores OM471
- Ser capazes de descrever o modo de operação da tecnologia de trilhos comuns
- Ser capazes de descrever o modo de operação dos sistemas de pós-tratamento dos gases de escape EGR e SCR
- Ser capazes de descrever o design e a função do circuito de combustível e testá-lo
- Ser capazes de descrever a função dos sensores e atuadores do sistema de gerenciamento do motor e do sistema de pós-tratamento de gases de escape
- Ser capazes de descrever a integração do módulo de comando do motor na rede
- Ser capazes de descrever o projeto e a função do sistema de gerenciamento do motor
- Ser capazes de, independentemente, fazer o diagnóstico do gerenciamento do motor com os sistemas de pós-tratamento dos gases de escape EGR e SCR (Euro V)
- Ser capazes de realizar testes e operações de ajuste

Objetivos de aprendizagem detalhados foram desenvolvidos para cada tópico que será focado.

---

## 2 Limpeza no local de trabalho (Participante)

### 2.1 Limpeza no local de trabalho

O risco de danos materiais devido à contaminação está sempre presente ao realizar quaisquer operações de manutenção e reparo no motor à diesel e suas peças auxiliares e removíveis. Os itens mais suscetíveis são o sistema de injeção à diesel, o circuito de óleo e o sistema de admissão. A limpeza adequada do local de trabalho é essencial para evitar a ocorrência de danos durante os reparos.

Até uma pequena partícula de sujeira de apenas 0,1 mm de diâmetro é suficiente para causar falhas de um componente ou até mesmo danos ao motor.

Aqui estão algumas notas sobre limpeza no local de trabalho.

#### **Informações gerais sobre a manutenção de motores à diesel e operações de reparo**

- Evite levantar poeira (por exemplo, por ligar o motor à diesel)
- Trabalhe apenas em salas onde reparos que não levarem poeira estejam sendo executados (reparo de freios, soldagem, etc.)
- Limpe as ferramentas antes de iniciar o seu trabalho
- Utilize somente ferramentas que não apresentem sinais de dano

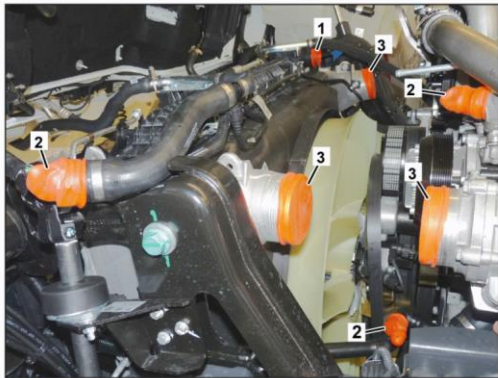
#### **Limpe o motor antes de realizar os trabalhos de manutenção e reparo**

- Antes de iniciar trabalhos de reparo em veículos excessivamente sujos, utilize um limpador de alta pressão para limpar o motor à diesel e o compartimento do motor
- Para operações de manutenção em veículos levemente sujos, você pode usar um agente de limpeza para limpar os componentes individuais
- Seque os componentes com ar comprimido após a limpeza
- Jamais limpe peças que conduzam combustível, tais como bombas de alta pressão, injetores, etc., na máquina de limpeza de peças

#### **Tampe as aberturas durante os trabalhos de manutenção e reparos no motor**

- Se o sistema de combustível estiver aberto do lado limpo (após o filtro), não use ar comprimido em sua limpeza
- Use apenas roupas que não soltem pelos para os procedimentos de limpeza
- Aberturas maiores que aparecerem após a remoção dos componentes devem ser cobertas com um pano sem pelos
- Nos locais em que componentes e tubulações forem abertas, utilize guarda-pós com a finalidade de vedar imediatamente as aberturas
- Esses guarda-pós devem ser mantidos em uma embalagem a prova de pó, até o momento de sua utilização e devem ser usados apenas uma vez

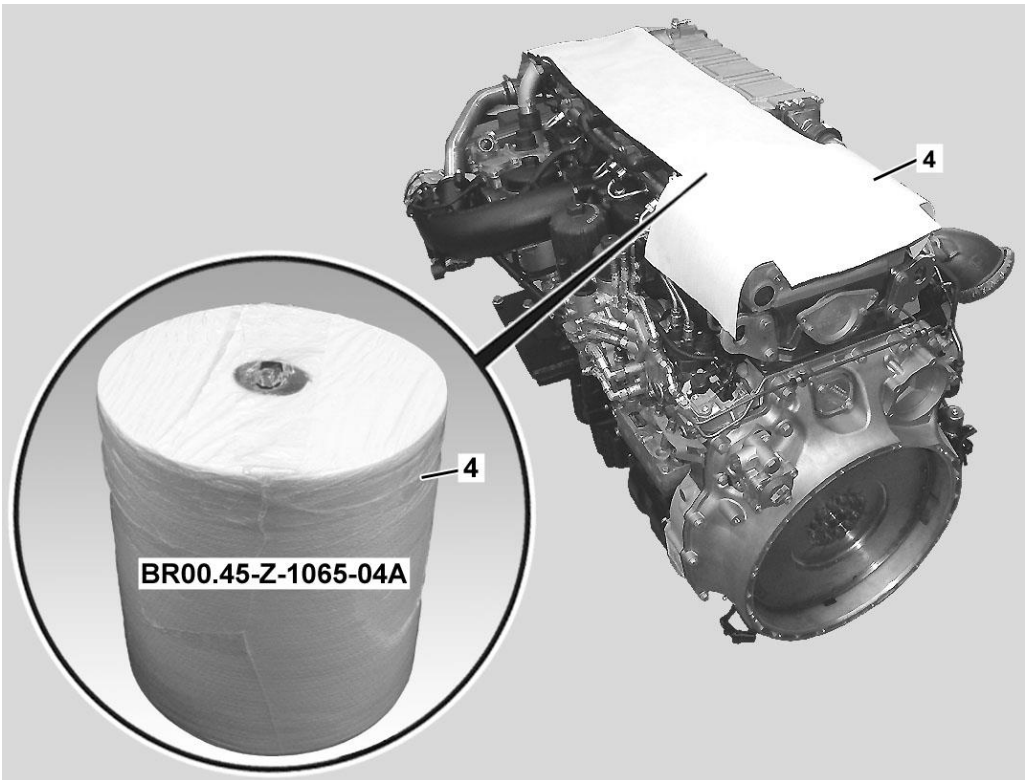




Guarda-pós

W\_00\_00\_001051\_FA

1	Conjunto de guarda-pós, Ø 25 mm	3	Conjunto de guarda-pós, Ø 60 mm
2	Conjunto de guarda-pós, Ø 40 mm		



Pano para limpeza

W\_00\_00\_001051\_SW

4	Pano para limpeza (livre de pelos)
---	------------------------------------



Pano para limpeza

O pano para limpeza pode ser adquirido por uma empresa Kimberly-Clark Professional, artigo número: 8377.  
[www.kcprofessional.com](http://www.kcprofessional.com)

## 2.2 Equipamentos de proteção e segurança

Durante as operações de manutenção, os equipamentos de proteção e as precauções de segurança correspondentes devem ser cumpridas. Ao trocar o filtro de partículas de diesel, pontos adicionais devem ser observados. O curso inclui:

- Use proteção para a boca
- Use óculos de segurança
- Use vestimenta de proteção adequada e luvas
- Use a ferramenta especial correspondente
- Empacote em embalagem hermética o filtro de partículas de diesel após sua remoção

Você encontrará informações adicionais nos seguintes documentos WIS:

- AS00.00-Z-0002-01A
- AS00.00-Z-0017-01A
- AS49.10-Z-0001-01A

### 3 Legislação relativa às emissões

#### 3.1 Legislação sobre a norma de emissões e concorrência

##### Geral

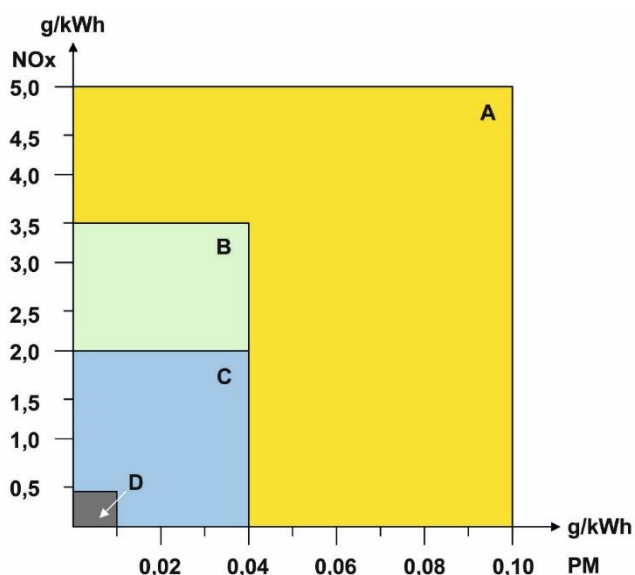
Na diretiva “EEC 595/2009” da UE, os limites a seguir são definidos:

- 0,01 g/kWh massa de partículas
- 0,4 g/kWh óxidos de nitrogênio

A versão do motor BlueTec® 6 da Mercedes-Benz cumpre com as regulamentações de emissões europeias conforme o Euro VI. Em todos os estados membros da UE, isso está prescrito por lei desde 1 de janeiro de 2014, para veículos novos.

##### Desenvolvimento da legislação relativa às emissões

Os limites de poluentes foram continuamente reduzidos, iniciando com o Euro I. O gráfico mostra uma visão geral desde o desenvolvimento com o Euro III.



Desenvolvimento dos limites de emissões

TT\_14\_40\_013108\_FA

<b>NOx</b>	Óxidos nitrosos	<b>B</b>	Euro IV
<b>PM</b>	Material particulado	<b>C</b>	Euro V/EEV
<b>A</b>	Euro III	<b>D</b>	Euro VI

##### Exemplo prático

Um caminhão com 315 kW tem permissão para emitir a seguinte massa de partículas no modo de carga completa.

### 3 Legislação relativa às emissões

#### 3.1 Legislação sobre a norma de emissões e concorrência



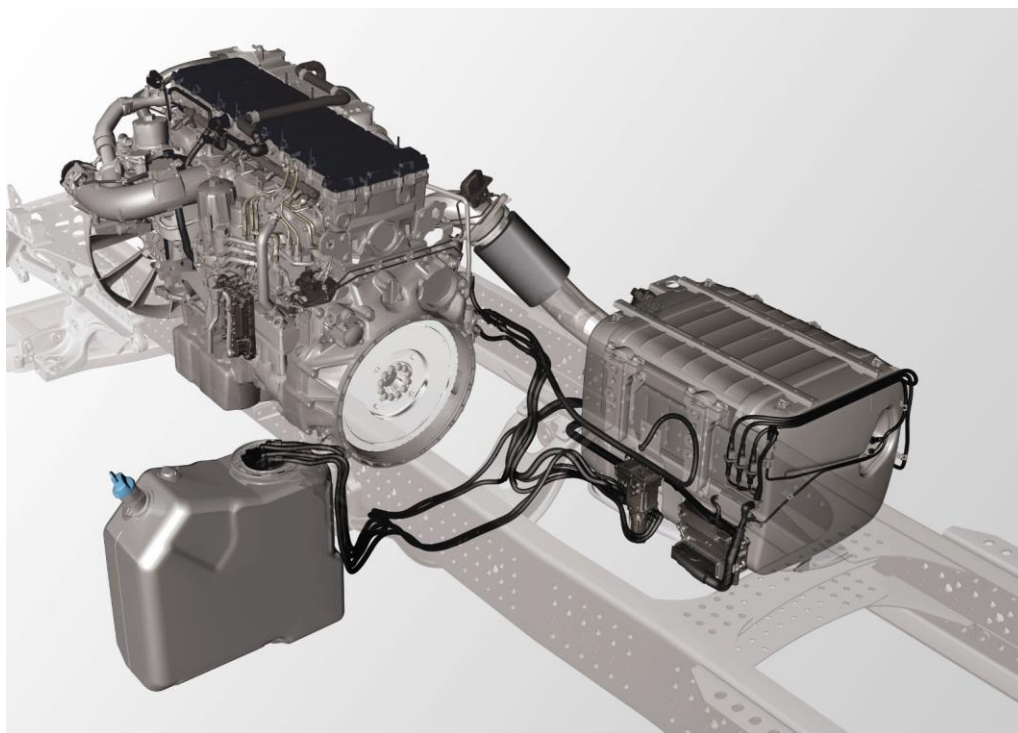
Exemplo prático de emissões de fuligem

TT\_00\_00\_037890\_FA

#### Implementação do Euro VI na Mercedes-Benz

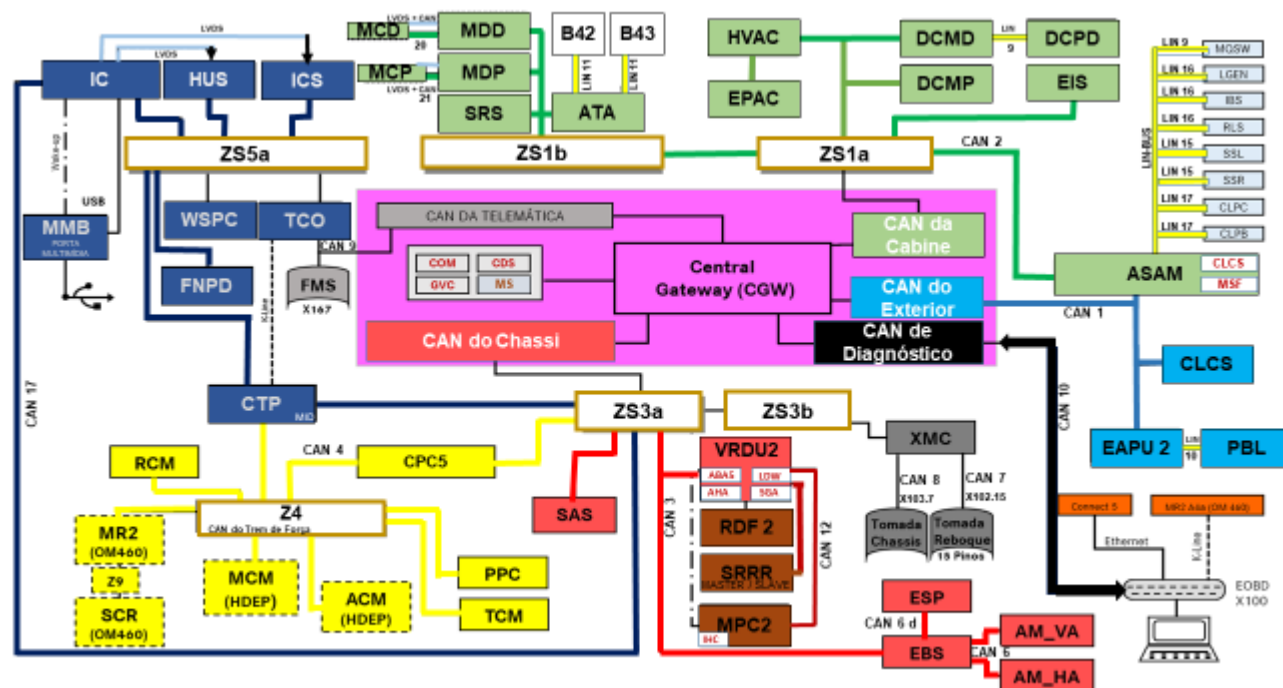
As regulamentações de emissões europeias, conforme o Euro VI, são cumpridas pela versão do motor BlueTec® 6, por meio das seguintes medidas:

- Novos motores de 6 cilindros em linha com sistema de injeção de alta pressão por trilho comum (motores OM470, OM471 e OM473 com tecnologia X-Pulse)
- Recirculação resfriada de gases de escape (EGR), taxa EGR: 25% para emissão reduzida de NO<sub>x</sub>
- Filtro de partículas de diesel (DPF) para emissão reduzida de partículas
- Tratamento de escape BlueTec® (SCR) para emissão reduzida de NO<sub>x</sub>. A injeção de Ad-Blue® é executada por uma bomba e um bico de escape elétricos e livres de manutenção. O conversor catalítico anti-deslizamento (ASC) evita que a amônia escape



#### 4.1 Redes no BR 963

### Rede com cabina SAM (SCA) e chassi SAM (SCH)



TT 00 00 031723 FA

<b>A2</b>	Unidade central de controle do central gateway (CGW)	<b>A25</b>	Unidade de controle do Programa Eletrônico de Estabilidade (ESP®)
<b>A2 a 1</b>	Memória central de dados (CDS)	<b>A26</b>	Unidade de controle do Programa Eletrônico de Estabilidade (ESP®)
<b>A2 a 2</b>	Unidade de controle da interface de comunicações (COM)	<b>A28</b>	Unidade de comando da regulação do nível (CLCS)
<b>A2 a 3</b>	Unidade de controle do sistema de manutenção (MS)	<b>A28</b>	Grupo de interruptores do motorista (DCPD)
<b>A3</b>	Unidade de controle do controle de condução (CPC)	<b>A30</b>	Unidade de controle FleetBoard® (FMS)
<b>A4</b>	Unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) MOTOR OM-471	<b>A40</b>	Unidade de controle do sistema de restrição suplementar (SRS)
<b>A4a</b>	Unidade de controle do motor (MR2) – MOTOR OM-460	<b>A53a</b>	Unidade de controle do sistema de assistência ao motorista 2 (VRDU2)
<b>A5</b>	Unidade de controle da transmissão (TCM)	<b>A56</b>	Unidade de comando do Predictive Powertrain Control (PPC)
<b>A6</b>	Unidade de controle do sistema de alarme antifurto (ATA)	<b>A60</b>	Unidade de controle do sistema de pós tratamento de gases de escape (ACM) – MOTOR OM-471
<b>A7</b>	Unidade de comando do módulo de registro e ativação de sinal Avançado (ASAM) com funções integradas (CLCS 4X2 e MSF)	<b>A61</b>	Unidade de controle do sistema de pós tratamento de gases de escape (SCR) – MOTOR OM-460
<b>A10b</b>	Unidade de controle do controle eletrônico de freio (EBS)	<b>A84</b>	Câmera multifuncional 2 (MPC2)
<b>A11</b>	Unidade de controle do controle do Retarder (RCM)	<b>A147</b>	Unidade de comando do ar-condicionado independente elétrico (EPAC)
<b>A12b</b>	Unidade de controle de Aquecimento, ventilação e ar-condicionado (HVAC)	<b>A148</b>	Unidade de comando do radar de curto alcance Master (SRRR)
<b>A15b</b>	Unidade de controle do sensor radar dianteiro (RDF)	<b>A149</b>	Unidade de comando do radar de curto alcance Slave (SRRR)
		<b>A150</b>	Plataforma Comum Telemática (CTP)

<b>A16</b>	Unidade de controle do módulo da porta do motorista (DCMD)	<b>A151</b>	Módulo de comando do painel de instrumentos (IC) (ICC5 CONNECT 5)
<b>A17</b>	Unidade de controle do módulo da porta do motorista (DCMP)	<b>A153</b>	Módulo de comando da tela de instrumentos (ICS)
<b>A18</b>	Unidade de processamento eletrônico de ar 2 (EAPU2)	<b>A154</b>	Módulo de comando da tela da Headunit (HUS)
<b>A 19a</b>	Navegação Trackpad (FNPD) (teclas do volante do motorista)	<b>A155</b>	Módulo de comando da conexão sem fio do Smartphone (WSPC)
<b>A20</b>	Modulador do eixo dianteiro (AM-VA)	<b>A156</b>	Módulo de comando do interruptor eletrônico de partida e de ignição (EIS)
<b>A21</b>	Modulador do eixo traseiro (AM-HA)	<b>A157</b>	Módulo de comando da alavanca do freio de estacionamento (PBL)
<b>A22</b>	Módulo Especial Parametrizável (XMC)	<b>A159</b>	Display do espelho retrovisor do motorista (MDD)
<b>A160</b>	Display do espelho retrovisor do acompanhante (MDP)	<b>X100.16</b>	Soquete de diagnóstico
<b>A161</b>	Câmera do espelho retrovisor do motorista (MCD)	<b>X102.15</b>	Tomada para trailer, 15-pinos
<b>A162</b>	Câmera do espelho retrovisor do acompanhante (MCP)	<b>X103.7</b>	Tomada para ABS do trailer 7-pinos
<b>B66</b>	Sensor de ângulo do volante (SAS)	<b>ZS1a</b>	Ponto estrela A da Cabine
<b>B81</b>	Sensor de chuva/luz (RLS)	<b>ZS1b</b>	Ponto estrela B da Cabine
<b>P1</b>	Tacógrafo (TCO)	<b>ZS3a</b>	Ponto estrela A do Chassis
<b>S20</b>	Alavanca esquerda de controle multifunções	<b>ZS3b</b>	Ponto estrela B do Chassis
<b>S23</b>	Alavanca direita de controle multifunções	<b>Z4</b>	Ponto estrela do Trem de Força
<b>B42</b>	Sirene do Alarme	<b>ZS5A</b>	Ponto estrela A do HMI
<b>B43</b>	Sensor da proteção do compartimento interno	<b>LIN 9</b>	Campo de interruptores, motorista
<b>LVDS</b>	Linha de vídeo de baixa velocidade	<b>LIN 10</b>	LIN EAPU
<b>HSVL</b>	<b>Linha de vídeo de alta velocidade</b>	<b>LIN 11</b>	LIN ATA
		<b>LIN 15</b>	A47 + S20 + S23
		<b>LIN 16</b>	G2 + Gb1 +B81
		<b>LIN 17</b>	S22 (CLCP) + CLPB

**Exercício 1** Desenhe o barramento CAN "Trem de Força".





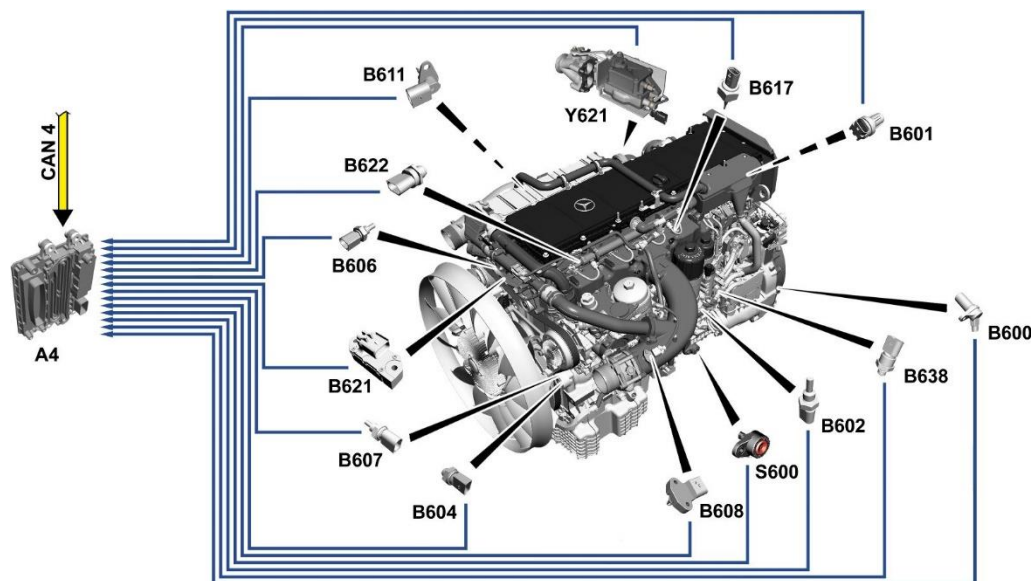
## 4.2 Gerenciamento do motor em OM471

Você já se familiarizou com as funções básicas dos componentes em relação aos sinais de entrada e saída no e-Training. Os componentes mais importantes são mostrados novamente aqui, baseados no exemplo do motor OM471, para fins de treinamento.

Caso não esteja familiarizado com os componentes, você pode usar o documento GF07.16-W-0003H como auxílio.

### Exercício 3 Sinais de entrada

Complete a legenda.



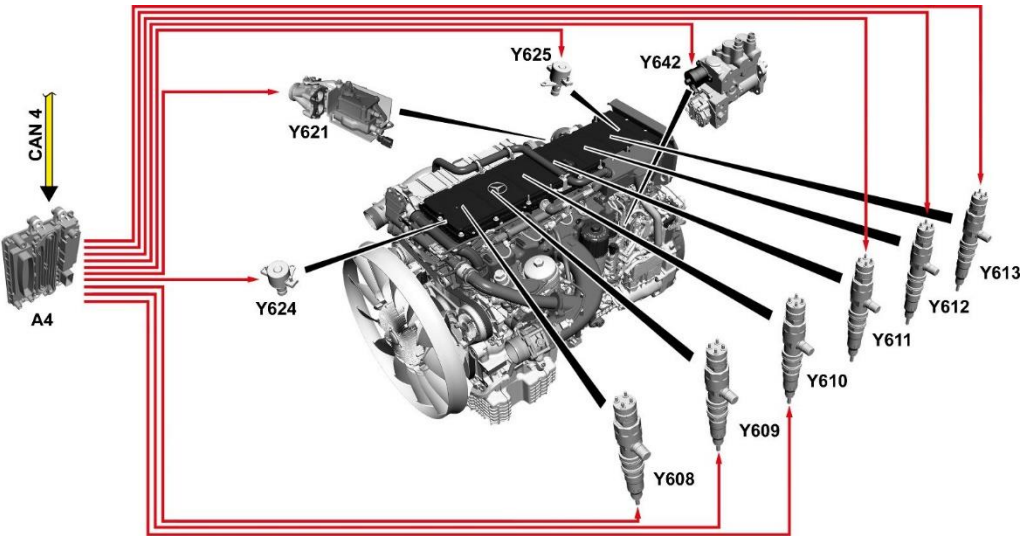
Sinais de entrada do motor OM471

W\_07\_16\_105679\_FA

<b>A4</b>		<b>B611</b>	Sensor de temperatura do ar a jusante do filtro de ar
<b>B600</b>	Sensor de posição do virabrequim	<b>B617</b>	Sensor de temperatura da carga de ar na carcaça da engrenagem de carga do ar
	Sensor de posição da árvore comando de válvulas	<b>B621</b>	
	Sensor de temperatura do combustível	<b>B622</b>	Sensor de pressão do trilho
<b>B604</b>	Sensor de pressão do óleo		Sensor de pressão do módulo do filtro de combustível
<b>B606</b>		<b>CAN4</b>	CAN do trem de força
	Sensor de temperatura de entrada do líquido de arrefecimento	<b>S600</b>	Botão de partida e de parada do motor
<b>B608</b>	Pressão de carga de ar e sensor de temperatura no tubo de carga de ar	<b>Y621</b>	

Exercício 4 Sinais de saída

Complete a legenda.



Sinais de saída no motor OM471

W\_07\_16\_111579\_FA

<b>A4</b>	Unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM)	<b>Y612</b>	Cilindro 5 do injetor de combustível
<b>CAN4</b>	CAN do trem de força	<b>Y613</b>	Cilindro 6 do injetor de combustível
	Cilindro 1 do injetor de combustível		Regulador de recirculação dos gases de escape
	Cilindro 2 do injetor de combustível	<b>Y624</b>	
	Cilindro 3 do injetor de combustível	<b>Y625</b>	Válvula eletromagnética do freio motor, estágio 2
<b>Y611</b>	Cilindro 4 do injetor de combustível	<b>Y642</b>	

Nos motores OM47x, o conceito de emergência conhecido nos modelos de séries anteriores foi amplamente desenvolvido. Aqui, estão alguns exemplos de possíveis falhas:

Falha do trem de força CAN (CAN 4)

O CAN 4 é um sistema de dois cabos e ainda pode ser utilizado em caso de falha de uma linha. Isso significa que, caso haja uma falha em uma linha CAN, os dados ainda podem ser lidos e processados na outra linha CAN. O trem de força CAN só falha completamente quando tanto as linhas do CAN-Low quanto do CAN-High possuem um circuito aberto, um curto-circuito para positivo ou para negativo. Essa falha é detectada pelo módulo de comando MCM e ele comuta para o modo de emergência.

Caso a falha aconteça em ponto morto, a rotação mínima é mantida. Em todos os outros casos, o motor é regulado para a velocidade de emergência de 800 rpm.

Características adicionais da falha do barramento CAN

Se o motor está desligado, ele não pode ser iniciado, pois não é possível transmitir o sinal de ativação do imobilizador no caso de falha completa do barramento CAN. Adicionalmente, a trava da engrenagem está configurada como ativa em veículos Powershift.

#### **Falha no sensor de posição da árvore comando de válvulas**

Se o sensor de posição da árvore comando de válvulas falha com o motor em funcionamento, ele continua a funcionar sem alterações. Porém, o módulo de comando MCM limitará o torque máximo.

Se o sensor falhar antes da fase de partida, a ignição dupla é parcialmente desabilitada. A unidade de controle pode determinar o uso da ignição TDC através da curva rpm. Uma vez que a ignição TDC seja escolhida, o motor funcionará sem alterações. O torque máximo é limitado, como uma medida de proteção do motor.

#### **Falha no sensor de posição do virabrequim**

Após a falha do sensor de posição do virabrequim, o módulo de comando MCM recebe sinais de rpm do sensor de posição da árvore comando de válvulas. Eles não são tão precisos quando os do sensor de posição do virabrequim. Eles não permitem que o ponto de sincronia da injeção seja calculado com a mesma precisão. Como resultado, o consumo otimizado de combustível e os níveis de emissão não podem ser alcançados. Para proteger o motor, o torque máximo do motor é limitado pela metade, aproximadamente. Adicionalmente, o módulo de comando MCM também pode regular o rpm de emergência.

#### **Falha dos sensores de temperatura**

Para cada sensor de temperatura, um valor substituto é armazenado no módulo de comando MCM. Quando o sinal de um sensor é interrompido, o módulo de comando funciona com esse valor substituto. Para evitar danos ao motor, o torque máximo é levemente limitado.

#### **Falha nos componentes da recirculação dos gases de escape (EGR)**

Quando um componente do sistema de recirculação dos gases de escape está avariado, o módulo de comando MCM ajusta o motor para a velocidade de emergência e limita o torque máximo.

#### **Falha no módulo de comando**

A unidade de controle MCM não está equipada com um processador de modo de segurança. Isso significa que, se o computador principal falhar, o motor desligará e poderá não ligar mais. A unidade de controle do controle de condução (CPC) é capaz de ler as falhas do módulo de comando MCM. Isso possibilita o diagnóstico a qualquer momento.

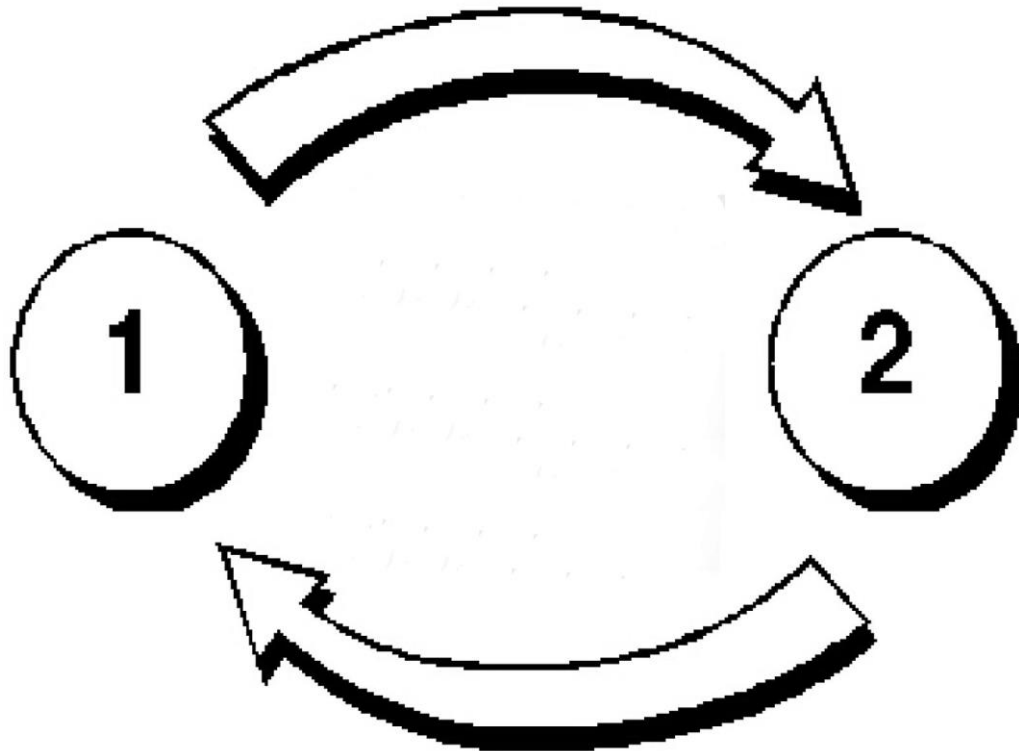
---

## 5 Bloco prático sobre redes (Participante)

### 5.1 Divisão em grupos

No bloco prático a seguir, vamos olhar os sensores e acionadores. Favor inserir primeiro seus resultados nos cartazes afixados no quadro e, então, leve-o consigo para a próxima estação. Você encontrará um cartaz para cada estação no seu quadro.

Depois, discuta os resultados com toda a classe no final dos exercícios práticos. Então, lhe será dado um tempo para transferir os resultados para sua apostila.



TT\_00\_00\_032282\_SW

Conteúdo das estações:

- Estação 1
  - Inspeção do motor
  - Atuadores e sensores no motor
- Estação 2
  - Inspeção do motor
  - Atuadores e sensores no motor

Uma troca de grupo acontecerá após 45 minutos.

---

5.2 Motor OM471

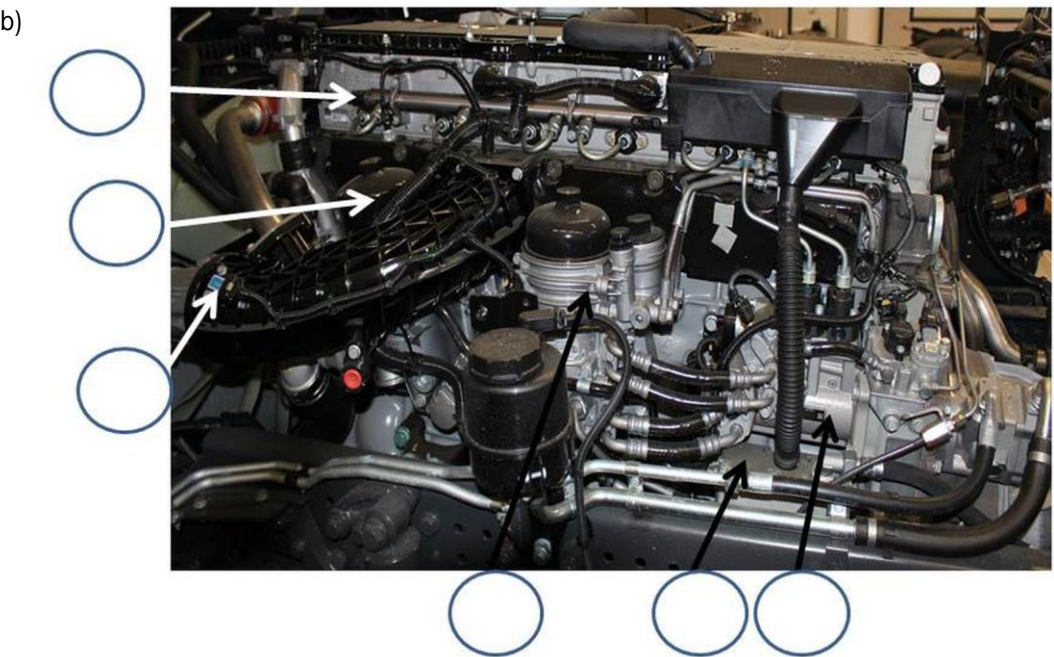
**Exercício 11** Inclina a cabine e se familiarize com os componentes. Você pode encontrar auxílio, caso necessário, na Simulação XENTRY – locais de instalação MCM.



OM473 Lado direito na direção de deslocamento (lado quente)

TT\_00\_00\_037839\_FA

1	Turbina de compressão escalonada	4	Radiador EGR
2	turbo compressor	5	Alternador
3	Acionador EGR	6	Válvula de alívio da célula de vácuo



OM471Lado esquerdo na direção de deslocamento (lado frio)

TT\_00\_00\_037840\_FA

## 5 Bloco prático sobre redes (Participante)

### 5.2 Motor OM471

1	Sensor de combinação do aumento de pressão	4	Bomba de alta pressão
2	Sensor de pressão do trilho	5	Filtro de óleo
3	Módulo do filtro de combustível	6	Compressor de ar

### Exercício 12



#### Código de falha

Para evitar interpretação errônea, apague a memória de falhas após a conexão do conector.

Para estimular uma falha nos sensores e acionadores correspondentes, favor desconectar o componente especificado com o motor **desligado**. E, então, tente dar a partida no motor. Observe a resposta do motor em cada caso e determine quando um código de falha é definido.

Componentes	Partida do motor		Código de falha no módulo de diagnóstico
	Não	Sim	
Sensor de temperatura do combustível	.		
Sensor de pressão no módulo do filtro de combustível	.		
Injetores 1 - 3	.		



*Quando a cabine é inclinada, as falhas "Líquido de arrefecimento muito baixo" e "A força do freio motor está limitada" são exibidas. Você deve ignorar essas falhas durante o exercício.*



## 6 Gerenciamento térmico

A função de gerenciamento térmico do sistema de arrefecimento otimiza a eficiência do motor e, portanto, auxilia na otimização do consumo de combustível. A regulação da função de gerenciamento térmico é compartilhada entre as unidades de controle a seguir:

- Gerenciamento do motor (MCM)
  - Bomba do líquido de arrefecimento
  - Embreagem do ventilador
- Controle de condução (CPC)
  - Unidade de controle das persianas do radiador inferior
  - Unidade de controle das persianas do radiador superior

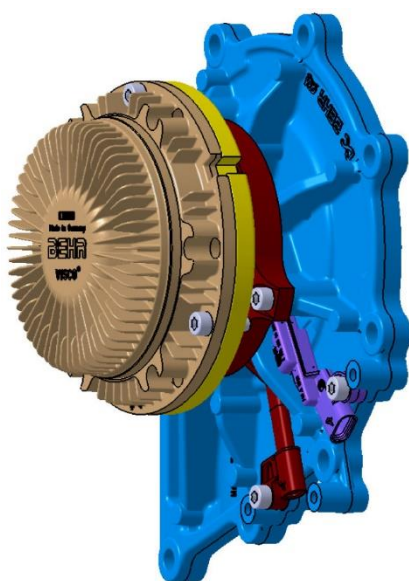
A taxa de operação da bomba do líquido de arrefecimento é ajustada de acordo com a carga atual do motor por uma função baseada na demanda. Isso significa que somente a quantidade de líquido de arrefecimento solicitada pela condição de operação atual fluirá pelo motor.

A unidade de controle do gerenciamento do motor também regula a vazão de ar de arrefecimento, dependendo da condição de operação. Para isso, a unidade de controle do gerenciamento do motor atua na válvula eletromagnética para a embreagem do ventilador.

Em veículos com o código M7K (persianas do radiador), a unidade de controle do controle de condução atua nas persianas dos radiadores inferiores e superiores, dependendo das condições de direção e operação. Ao fechar e abrir seletivamente as persianas do radiador, a unidade de controle de condução influencia na aerodinâmica e, portanto, no consumo de combustível.



### Bomba regulada do líquido de arrefecimento



TT\_20\_10\_013236\_FA

### Regulagem da bomba do líquido de arrefecimento

A bomba regulável do líquido de arrefecimento é ajustável progressivamente através de um acoplamento eletromagnético viscoso de 25 a 95%. O acionamento é realizado pelo módulo de comando do gerenciamento do motor com um sinal modulado de largura de um pulso. O MCM monitora o rpm da bomba, utilizando um sensor rpm instalado na bomba do líquido de arrefecimento para regulá-lo. O acoplamento eletromagnético viscoso é acionado, dependendo das seguintes variáveis:

- Temperatura do líquido de arrefecimento
- Velocidade do motor
- Condição de carga do motor
- Condição de operação do compressor (ativo ou em espera)



Quando a válvula eletromagnética não é acionada, o canal para a câmara de trabalho no acoplamento viscoso é aberto. Isso permite que o óleo flua para a câmara de trabalho e o acoplamento é fechado por completo. Nesta posição, a bomba do líquido de arrefecimento fornece a vazão máxima de líquido de arrefecimento.

Caso ocorra um defeito elétrico (curto-circuito, não acionamento do módulo de comando, etc.), a bomba do líquido de arrefecimento operará com força máxima e fornecerá a taxa máxima de entrega. Defeitos mecânicos (por exemplo, vazamento do óleo do acoplamento viscoso) são detectados pelos sensores rpm/sensores de temperatura a entrada e a saída da bomba do líquido de arrefecimento. Isso resulta em uma redução da saída do motor.

### Regulagem da embreagem do ventilador

O ventilador é equipado com um acoplamento eletromagnético viscoso. Ele é acionado progressivamente pelo módulo de comando do gerenciamento do motor. O acoplamento eletromagnético viscoso é acionado, dependendo das seguintes variáveis:

- Temperatura do líquido de arrefecimento
- Temperatura do óleo do motor
- Temperatura do reforço de ar
- Velocidade do motor
- Velocidade do ventilador
- Condição de operação do retarder hidrodinâmico



As mesmas anotações para a bomba do líquido de arrefecimento se aplicam ao acionamento.



## 7 Circuito de combustível

### 7.1 Informações gerais sobre os circuitos de combustível dos motores OM471

Os circuitos de combustível do motor OM47x são, basicamente, divididos em duas partes: o circuito de combustível de baixa pressão e o circuito de combustível de alta pressão.

#### Circuito de combustível de baixa pressão

O circuito de combustível de baixa pressão consiste nos seguintes componentes principais:

- Reservatório de combustível
- Módulo do filtro de combustível com:
  - Pré-filtro do combustível
  - Separador de água (somente OM471, até motor número 032690)
  - Filtro de combustível
- Bomba de combustível
  - Bomba de engrenagens montada com flange para a bomba de alta pressão
- Sensor de temperatura do combustível
- Sensor de pressão no módulo do filtro de combustível (OM47x somente)
- Unidade dosadora (Euro VI somente) com:
  - Sensor de pressão da entrada da unidade de dosagem
  - Sensor de pressão da saída da unidade de dosagem
  - Válvula de dosagem de combustível
  - Válvula de corte de combustível
- Válvula reguladora de quantidade
- Fluxo de retorno

O combustível é bombeado do reservatório de combustível pela bomba de combustível, através do pré-filtro de combustível. Então, ele flui através do módulo do filtro de combustível. Após passar por diversos filtros, o combustível é bombeado para a bomba de alta pressão. A válvula reguladora de quantidade age como uma interface entre o circuito de baixa pressão de combustível e o circuito de alta pressão de combustível. Esta válvula libera a quantidade exata de combustível necessária para a bomba de alta pressão.

O sistema de retorno de combustível varia, dependendo do modelo da série do motor. Você aprenderá mais sobre isso nos motores individuais.

O refrigerador de combustível foi omitido da segunda geração de motores e dos motores FE1 da série OM471 do motor. O material foi inicialmente mudado de alumínio para aço devido à eficiência de arrefecimento ser melhor. Durante os testes em estrada (inclusive em países quentes), foi então possível implementar a omissão do resfriador de combustível.

## 7 Circuito de combustível

---

### 7.1 Informações gerais sobre os circuitos de combustível dos motores OM471



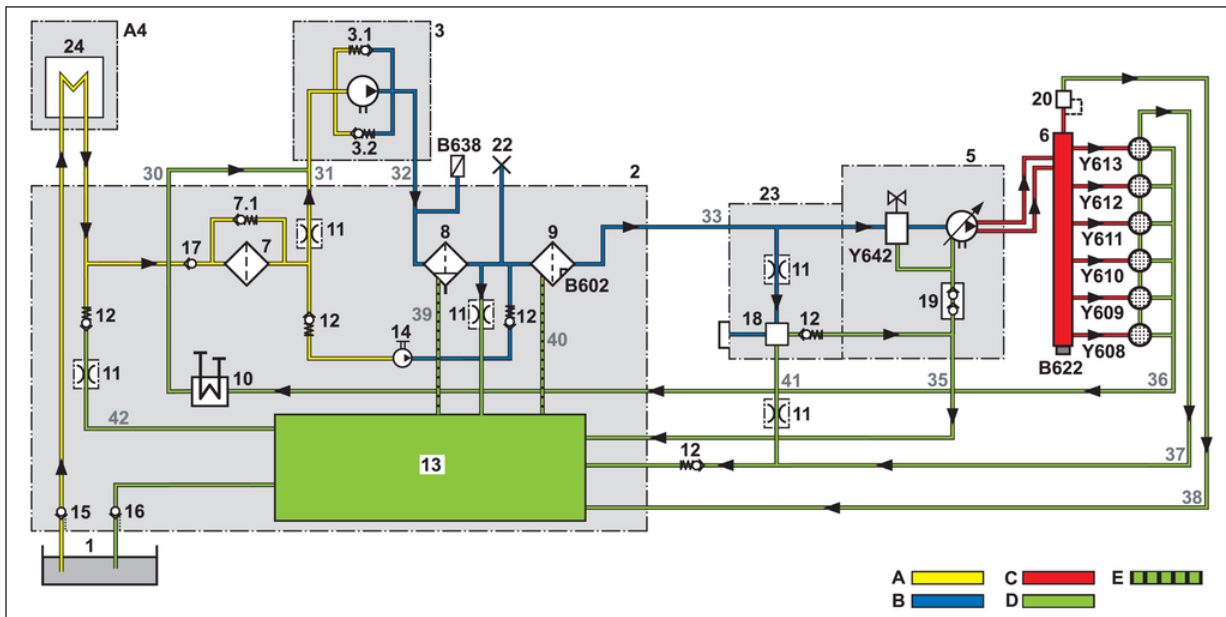
#### Circuito de combustível de alta pressão

O circuito de combustível de alta pressão consiste nos seguintes componentes principais:

- Bomba de combustível de alta pressão
- Trilho
- Válvula mecânica limitadora de pressão (OM47x)
- Sensor de pressão do trilho
- Injetores dos cilindros 1 - 6

A função do circuito de combustível de alta pressão difere, dependendo do modelo da série do motor. Você aprenderá mais sobre a função nos motores individuais. Circuito de combustível do motor OM471

**Motor** 471.9## ## até 032690 no Tipo 963, 964  
com Code M5Y (Execução do motor Euro V)  
exceto Code M5Z (Execução do motor Euro VI)



Circuito de combustível Euro V

W\_00\_00\_001038\_FA

1	Reservatório de combustível	17	Válvula de corte em forma de uma esfera de elastômero que evita que a tubulação de admissão se esvazie com o motor desligado
2	Módulo do filtro de combustível	19	Válvula de dois estágios
3	Bomba de combustível	20	Válvula limitadora de pressão
3.1	Válvula limitadora de pressão		
3.2	Válvula de desvio	22	Válvula de enchimento
		B602	Sensor de temperatura do combustível
5	Bomba de combustível de alta pressão	B622	Sensor de pressão do trilho
6	Trilho		
7	Pré-filtro do combustível		
7.1	Válvula de desvio	B638	Sensor de pressão do módulo do filtro de combustível
8	Separador de água	Y608 - Y613	Injetor de combustível dos cilindros 1 - 6
9	Filtro de combustível	Y628	Válvula de dosagem de combustível
10	Radiador de combustível	Y629	Válvula de corte de combustível
11	Restritor	Y642	Válvula reguladora de quantidade
12	Válvula de retenção	A	Alimentação de combustível, lado de admissão
13	Câmara coletora de combustível	B	Alimentação de combustível, lado da pressão
14	Bomba manual	C	Alta pressão do combustível
15	Válvula de corte na alimentação de combustível (abertura positiva)	D	Retorno de combustível
16	Válvula de corte no retorno de combustível (abertura positiva)	E	Ventilação

#### Baixa pressão de combustível

Quando o motor está funcionando, o combustível é bombeado do reservatório de combustível para o módulo do filtro de combustível pela bomba de combustível. Na versão com admissão de ar frontal, o combustível primeiramente flui pelo radiador do módulo de comando. Em todos os outros veículos, o combustível flui diretamente de volta para o módulo do filtro de combustível através da cobertura. No módulo do filtro de combustível, o combustível flui primeiramente por um pré-filtro de combustível. Há uma válvula na entrada do pré-filtro de combustível que previne o esvaziamento da tubulação de admissão quando o veículo fica ocioso por um longo período.

Se o pré-filtro de combustível estiver muito sujo, a válvula de desvio 7.1 se abre. O combustível sai do módulo do filtro de combustível em direção à bomba de combustível a jusante do pré-filtro de combustível. A bomba de combustível está localizada na bomba de combustível de alta pressão e é alimentada por ela através de uma placa cruzada. Há uma válvula de segurança (3.2) que se abre em aprox. 14 bar instalada na bomba de combustível. A segunda válvula instalada na bomba de combustível é uma válvula de desvio. Isso é necessário para permitir o enchimento externo do sistema de combustível.

O combustível agora flui para fora da bomba de combustível e de volta para o módulo do filtro de combustível. Aqui, ele flui através do separador de água e do filtro de combustível principal. A partir daqui o combustível flui para a bomba de combustível de alta pressão. A válvula reguladora de quantidade está localizada aqui e ela fornece a quantidade exata de combustível necessária para a bomba de alta pressão. O combustível restante é desviado para a linha de retorno. A baixa pressão de combustível é regulada pela válvula de dois estágios. Esta válvula está localizada na bomba de alta pressão e pode ser substituída separadamente, caso apresente problemas. O primeiro estágio se abre com aprox. 2 bar. Este combustível é utilizado para lubrificar a bomba de alta pressão. O segundo estágio se abre com aprox. 4,5 bar e, portanto, regula a pressão de combustível para 5 - 10 bar. (Dependendo do rpm e da condição de carga do motor).

Adicionalmente, o dispositivo dosador de diesel para o filtro de regeneração de partículas diesel está localizado no circuito de combustível de baixa pressão.

Local de instalação: Na carcaça de distribuição, no lado esquerdo na direção de deslocamento.

### Alta pressão do combustível

O combustível fornecido pela válvula reguladora de quantidade é elevado a um máximo de 1160 bar pela bomba de combustível de alta pressão. A bomba de alta pressão é uma bomba de êmbolo duplo com ressalto duplo. Isso significa que o pistão atinge o topo do percurso duas vezes por revolução.

O combustível atinge o trilho da bomba de alta pressão através de duas tubulações de alta pressão. A pressão de combustível é registrada pelo sensor de pressão do trilho, localizado no trilho, e redirecionada para o módulo de comando do gerenciamento do motor. Se a pressão máxima permitida de 1160 bar é excedida no trilho, a válvula mecânica limitadora de pressão abre a 1550 bar, por questões de segurança, e um código de falha é definido.

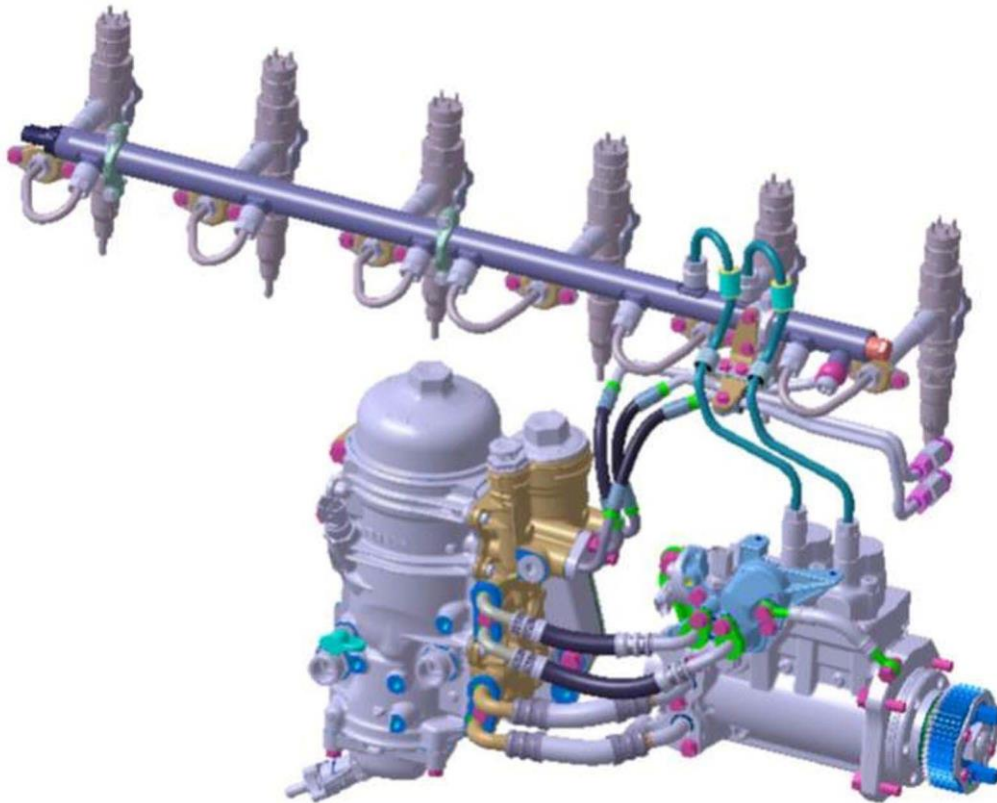
O combustível, então, passa do trilho para os injetores de combustível. O combustível é injetado, pelos injetores, com ou sem conversão de pressão, dependendo das condições de operação do motor. A pressão máxima de injeção é 2700 bar.

Como resultado das modificações na segunda geração de motores e motores FE1, o sistema de injeção modificado exigiu modificações em certos componentes a fim de realizar pressões mais altas e novas funções. A pressão máxima no trilho foi aumentada de 900 para 1160 bar. A pressão máxima possível no injetor é assim aumentada para 2700 bar. Além disso, agora são utilizados injetores de oito furos em vez de injetores de sete furos. A válvula de sobre pressão também foi modificada para a pressão aumentada. Uma outra modificação é a redução do diâmetro do trilho em 3 mm, o que significa que agora são utilizados suportes modificados. A válvula limitadora de pressão mecânica aparafusada no trilho abre apenas a 1550 bar devido ao aumento da pressão do trilho.

Outra novidade é o que é conhecido como injeção assimétrica. Em condução normal, todos os cilindros são fornecidos com quantidades idênticas de combustível. Isto muda durante a regeneração sob cargas baixas: Neste caso, a quantidade de combustível nos cilindros de 1 a 3 é reduzida em etapas, enquanto a taxa de recirculação de gás de ex-corrente é aumentada. Da mesma forma, a quantidade de combustível nos cilindros 4 a 6 é aumentada em conformidade para permitir que a regeneração seja concluída mesmo sob cargas baixas. Se necessário, a quantidade de injeção dos cilindros 1 a 3 pode ser reduzida a zero e, ao mesmo tempo, aumentada para o máximo nos cilindros 4 a 6.

## 7 Circuito de combustível

### 7.1 Informações gerais sobre os circuitos de combustível dos motores OM471



#### Retorno de combustível

O sistema de **retorno de combustível** é dividido em diferentes seções:

- Retorno da válvula reguladora de quantidade
- Retorno da válvula de dois estágios
- Retorno do trilho da válvula limitadora de pressão para a câmara coletora de combustível
- Retorno da válvula da agulha do bico de escape do injetor para a câmara coletora de combustível

Há uma válvula de retenção que abre com 2 bar na tubulação. Isso garante que os injetores operem de forma apropriada.

- Retorno do elevador de pressão do injetor através do radiador de combustível para a tubulação de admissão

Parte do combustível da câmara coletora de combustível passa diretamente a montante do pré-filtro de combustível. A quantidade é determinada pela válvula de retenção e pelo restritor. Isso reduz a carga de admissão na bomba de combustível. O combustível restante da câmara coletora flui de volta para o reservatório de combustível.

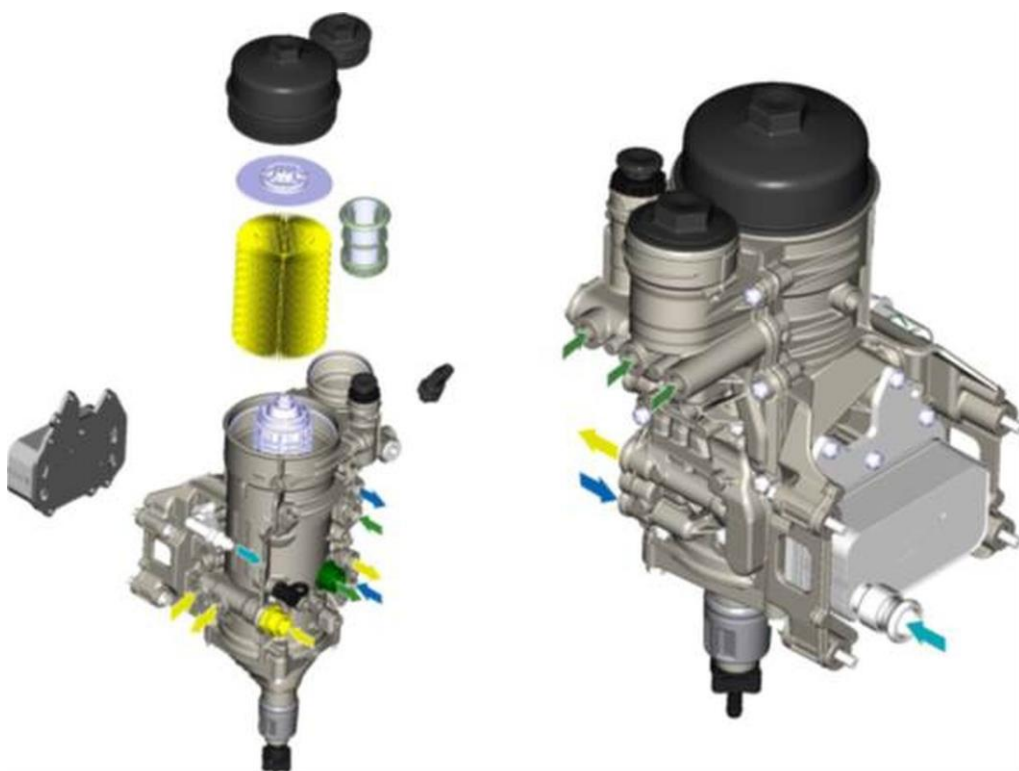
Se o óleo do motor escapar ou vazar da bomba de alta pressão, o anel de vedação do eixo radial dianteiro está agora disponível separadamente. A substituição da bomba de alta pressão não é mais necessária para estes tipos de danos, SI07.02-W-0007A.

Se um ou mais injetores forem substituídos ou se forem efetuados reparos no sistema de combustível de alta pressão, é essencial sangrar completamente o sistema de combustível utilizando a unidade de enchimento.

(AR07.16-W-10007H). Em seguida, ligue o motor e, após a pressão do óleo aumentar, deixe-o rodar ao ralenti a uma velocidade elevada (aprox. 1000 rpm) durante 10-15 segundos, veja

LI07.16-N-064210.

Um sistema de filtros triplo é instalado no circuito de combustível do motor OM471 até o motor de numeração final. 032690. Ele consiste em um pré-filtro de combustível, um filtro de combustível e um separador de água. Em todos os outros motores dos modelos da série 47x, um filtro duplo está instalado. Ele consiste em um pré-filtro e um filtro de combustível. Uma válvula de drenagem é equipada na carcaça do filtro.



Módulo do filtro de combustível com dois filtros

TT\_00\_00\_037836\_FA

#### Pré-filtro Racor com separador de água (SA código M8Y)

O filtro mencionado anteriormente pode ser encomendado para o novo Actros/Antos/Arocs com modelos de motores da série OM47x para alguns países que possuem uma alta proporção de água no diesel.



Separador de água adicional

TT\_47\_00\_031016\_FA

#### Exercício 14

#### Informações adicionais



Reclamação do cliente: O motor não dá a partida/dá a partida com atraso

Solução: Processo GI07.16-N-052844

Válido para OM47x: É recomendado realizar um teste de baixa pressão de combustível em veículos com um procedimento de partida que demore mais de 5 segundos

Reclamação do cliente: O motor funciona bruscamente após a substituição da bomba de alta pressão.

Solução: Bomba de alta pressão instalada incorretamente (bomba de alta pressão instalada sem observar a posição do motor na ignição TDC do cilindro 1 e a marcação da bomba de alta pressão)

A bomba de alta pressão deve sempre ser substituída de acordo com o AR07.16-W-1005HA. Reclamação do cliente: O circuito de combustível de baixa pressão deve sempre ser enchido novamente após o reparo

Solução: Consulte o AR07.16-W-1007H

Após o reparo na bomba de combustível de alta pressão, deve-se sempre drenar o circuito de combustível, utilizando uma unidade de enchimento aprovada pela Daimler. Detalhes e endereços de aquisição podem ser encontradas no site da Daimler:

<http://gotis.attersales.mercedes-benz.com/> (equipamento de oficina).



## 8 Bloco prático sobre o sistema de combustível (Participante)

### 8.1 Divisão em grupos

Agora, você se familiarizou com os circuitos de combustível. Você, agora, será capaz de reforçar na prática o que você aprendeu.

TT\_00\_00\_032282\_SW

Exercícios:

- Estação 1: Medições da pressão de combustível no motor OM471

## 8.2 Estação 1 Medições da pressão de combustível no motor OM47x

**Exercício 15** Existem algumas queixas em que o circuito de combustível de baixa pressão deve ser verificado, por exemplo, se o veículo dá a partida com dificuldade.



**Importante:**

Ao trabalhar no sistema de combustível, preste atenção à limpeza do local e tome cuidado com vazamentos de combustível!

Verifique o circuito de combustível de baixa pressão, utilizando o Xentry Diagnostics.

a) Quais valores reais podem lhe ajudar aqui?

•

b) Quais testes podem lhe ajudar?

•

**Exercício 16** Realize um teste de baixa pressão de combustível. O que você deve observar ao realizá-lo?

•

**Exercício 17** O sensor de baixa pressão de combustível pode emitir um valor incorreto em algumas circunstâncias.

Como você pode verificar o sensor de baixa pressão de combustível?

•

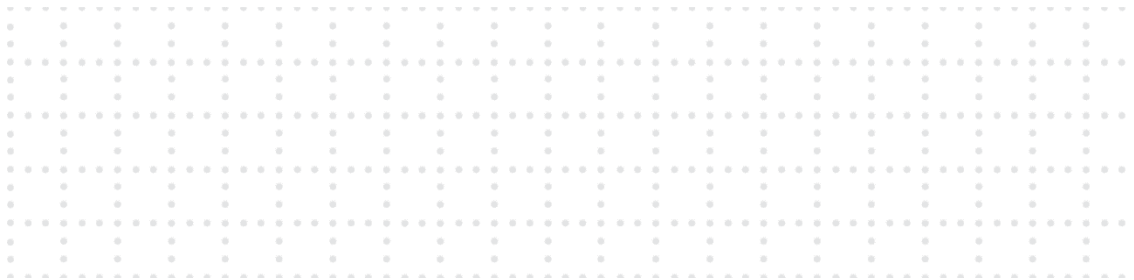
A rectangular area filled with a light gray grid of small dots, intended for the student to write their answer to Exercício 17.

**Exercício 19** Como você pode verificar o circuito de combustível de alta pressão?

A rectangular area filled with a light gray grid of small dots, intended for the student to write their answer to Exercício 19.

**Exercício 20** Realize o teste para o circuito de combustível de alta pressão.

O que você deve observar nesse processo?

A rectangular area filled with a light gray grid of small dots, intended for the student to write their answer to Exercício 20.

**Exercício 21** O que deve ser observado para a substituição do injetor?

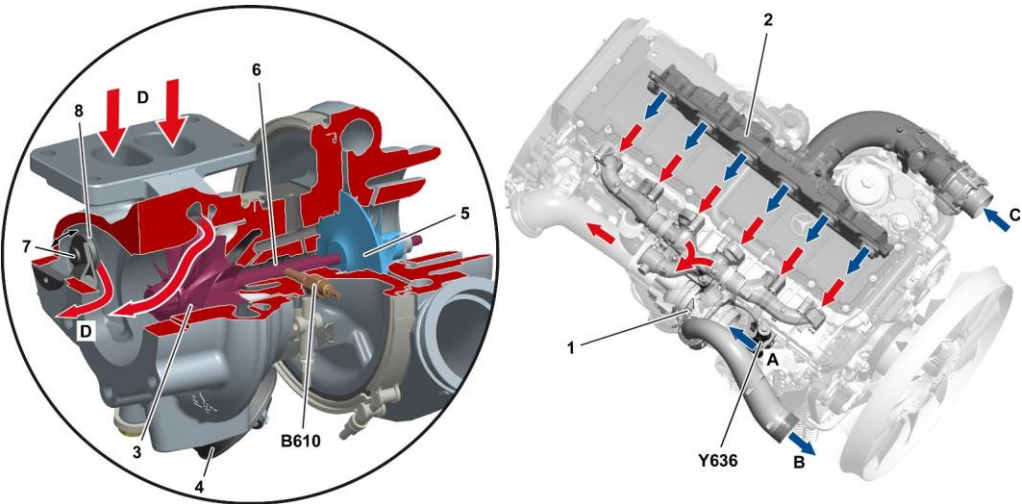
A rectangular area filled with a light gray grid of small dots, intended for the student to write their answer to Exercício 21.

## 9 Alimentação

### 9.1 Alimentação no motor OM471

A alimentação nos motores OM470 e OM471 é realizada por um turbo compressor de estágio simples, **não-variável**. Ele é instalado no lado direito do motor.

#### Função do turbo compressor de estágio simples



Função do turbo compressor

W\_09\_40\_121379\_FA

1	turbo compressor	8	Abertura de desvio
2	Distribuidor de ar de alimentação	B610	Sensor de rpm do rotor de turbina (somente com o código M5Z, versão do motor Euro VI)
3	Engrenagem da turbina		
4	Célula de vácuo	A	Ar de admissão do filtro de ar
5	Engrenagem do compressor	B	Jogue ar para o radiador de ar
6	Eixo	C	Jogue ar proveniente do radiador de ar
7	Válvula	D	Exaustor

A alimentação é executada por um turbo compressor de estágio simples e envolve a compressão do ar de admissão para atingir um melhor enchimento da câmara de combustão.

Eles incluem:

- Sensor rpm da turbina
- Sensor de temperatura do ar de admissão a jusante do filtro de ar

Em veículos com motor Euro V, a unidade de controle MCM orienta-se rumo à temperatura ambiente e à altitude do veículo. A altitude é determinada por um sensor de pressão atmosférica na unidade de controle MCM.

A unidade de controle contém um mapa de características para proteção do turbo compressor. Dependendo dos valores registrados pelo sensor, a injeção é ajustada baseada no mapa de características e, desta maneira, a temperatura de combustão cai. Para reduzir a velocidade da turbina, o regulador de aumento de pressão é acionado.

Direção de escape



Direção de escape

TT\_09\_40\_016886\_FA

1	Fluxo de escape dos cilindros 1 - 3
2	Fluxo de escape dos cilindros 4 - 6

Há uma alimentação de fluxo duplo para dentro do turbo compressor. Isso significa que o escape dos cilindros 1 - 3 é alimentado para dentro do turbo compressor separadamente para o escape dos cilindros 4 - 6.

O escape dos cilindros 1 - 3 pode ser alimentado variavelmente através do sistema de recirculação dos gases de escape ou para o turbo compressor. O escape dos cilindros 4 - 6 vai diretamente para o turbo compressor. Ele não pode ser utilizado para a recirculação dos gases de escape.

TT\_09\_40\_027123\_FA

1	Engrenagem da turbina	5/2	Engrenagem da turbina
2	Eixo	6	Engrenagem de saída
3	Engrenagem de saída	7	Engrenagem intermediária
4	Engrenagem de acionamento	8	Engrenagem da árvore de manivelas
5	Embreagem hidrodinâmica	9	Carcaça da engrenagem da turbina de escape
5/1	Rotor		

9 Alimentação

9.1 Alimentação no motor OM471

*Toma de aumento de pressão no turbo compressor (seta)*

TT\_00\_00\_037888\_FA

## 10 Freio motor

### 10.1 Função básica do freio motor no motor e OM47x

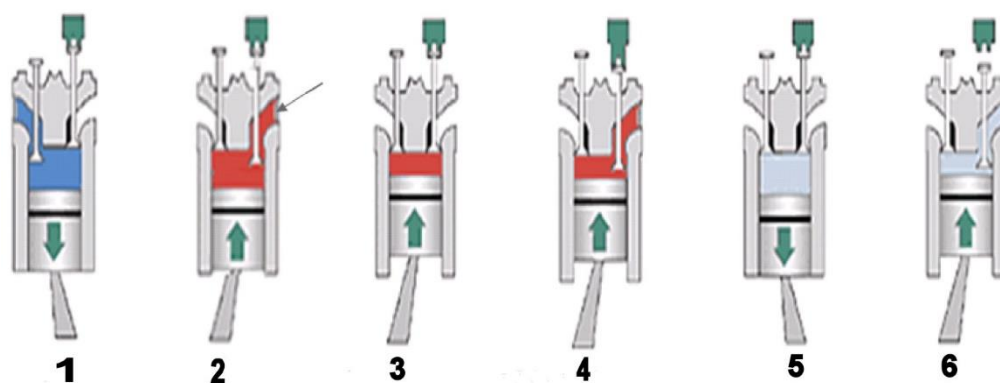
Nos novos modelos da série do motor, um freio motor recém-desenvolvido também é utilizado. O novo freio motor substitui o estrangulador constante e a portinhola de escape utilizadas até o momento. O freio motor opera baseado no princípio do freio de descompressão. A aplicação do freio faz com que uma ou ambas as válvulas de escape por cilindro se abram.

Exigências para o acionamento do freio motor:

- o veículo está no modo de desaceleração (embreagem e pedal do acelerador não aplicados)
- Velocidade do motor maior que 1000 rpm
- ABS não está no modo de controle

#### Princípio do freio de descompressão

As válvulas de escape são fechadas no ciclo de admissão. O ar fresco é puxado para dentro através das válvulas de admissão abertas. Quando o ponto morto inferior é atingido, todas as quatro válvulas são fechadas e o êmbolo começa a se movimentar para cima. Pouco após o ponto morto inferior, uma das duas válvulas de escape é aberta. Devido à pressão de retorno de escape no coletor de escape, o escape adicional agora é direcionado para dentro da câmara de combustão. Após a válvula ser fechada, o ar no cilindro é ainda mais comprimido. Agora, já que há mais ar no cilindro, mais trabalho de compressão deve ser feito. Isso significa que também há mais potência de frenagem. Pouco antes do ponto morto superior, quando a pressão de compressão é a mais alta, uma válvula de escape é aberta novamente e a pressão de compressão é liberada (descomprimida). Desta maneira, o êmbolo não pode ser acelerado durante o movimento para baixo. Adicionalmente, não há mais nenhum gás no cilindro durante o ciclo de funcionamento. Isso significa que ocorre um vácuo durante o movimento para baixo que, novamente, produz um efeito de frenagem aumentado.



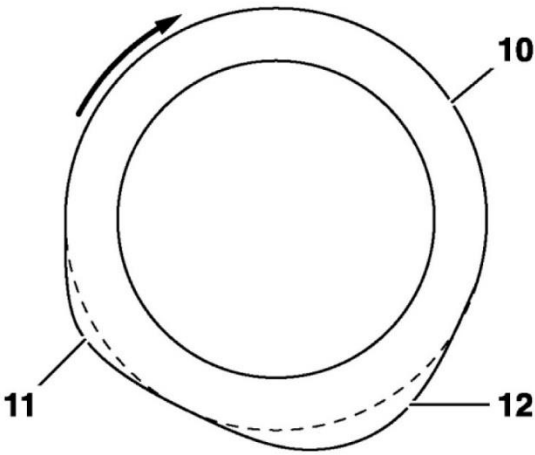
Princípio do freio de descompressão

TT\_14\_00\_016148\_FA

1	Admissão	4	Descompressão
2	Alimentação com gases de escape	5	Funcionamento
3	Compressão	6	Exaustor

Contorno do ressalto do freio

Há um ressalto de freio adicional na árvore comando de válvulas de escape, em adição aos ressaltos de escape normais. Isso regula a abertura das válvulas de escape. Cada ressalto de freio possui dois lobos. O primeiro lobo abre a válvula pouco após o início do ciclo de compressão. O segundo lobo, então, abre a válvula novamente pouco antes do final do ciclo de compressão.



Ressalto do freio

TT\_14\_15\_013301\_SW

10	Ressalto do freio	12	2º lobo
11	1º lobo		

Funções adicionais do freio motor

Assistência durante operações de troca de marcha com o PowerShift 3

O freio motor é acionado pela eletrônica durante operações de aumento de marcha. Isso reduz a velocidade do motor mais rapidamente durante a operação de troca de marcha, o que permite a operação de troca ser acelerada.

Assistência durante o desligamento do motor

Quando o motor é desligado, o freio motor é acionado automaticamente. A compressão é fortemente reduzida através da abertura da válvula de escape. Isso evita que o motor chacoalhe. Essa função só é efetiva caso a temperatura do óleo esteja abaixo de 70°C. Isso significa que há uma vibração perceptível quando o motor é desligado.



O sistema de freio motor de alta performance pode ser encomendado com o código de venda M5V. Esse sistema funciona de acordo com o mesmo princípio usado para o sistema padrão. A maior potência de frenagem é atingida por meio de um mapa de características modificado na unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM). O nível de enchimento pode ser aumentado ainda mais através do acionamento modificado da válvula reguladora do aumento de pressão e do regulador de recirculação dos gases de escape. Isso significa que ainda mais força deve ser executada durante o movimento do cilindro para cima, o que também causa um aumento na potência de frenagem do motor.



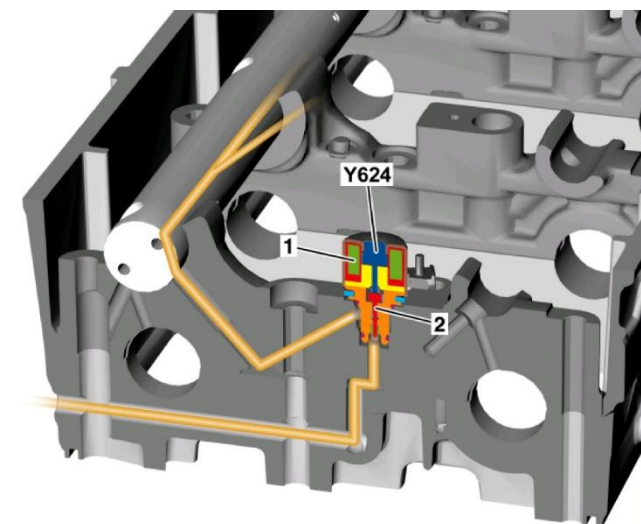
## 10.2 Freio motor no motor OM471

O freio motor possui três estágios de potência de frenagem.

- Estágio 1 do freio: Potência de frenagem dos cilindros 1 a 3. A válvula controladora de recirculação dos gases de escape está completamente aberta.
- Estágio 2 do freio: Potência de frenagem dos cilindros 1 a 3, a válvula de recirculação dos gases de escape está totalmente fechada
- Estágio 3 do freio: Potência de frenagem dos cilindros 1 a 6, a válvula de recirculação dos gases de escape está parcialmente aberta.

### Válvulas eletromagnéticas do freio motor (Y624, Y625)

Duas válvulas eletromagnéticas estão instaladas para acionar o freio motor. Elas estão localizadas no cabeçote, uma do lado de saída e a outra do lado oposto.



Válvula eletromagnética do freio motor

TT\_14\_15\_013300\_FA

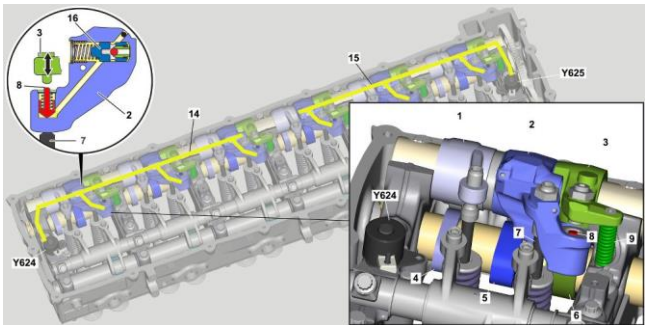
1	Bobina	<b>Y624</b>	Válvula eletromagnética do freio motor, estágio 1
2	Êmbolo da válvula		

### Posição de condução

Quando o freio motor não é operado, o óleo nos canais de óleo é despressurizado. Os êmbolos nos elementos hidráulicos são retraídos. Isso significa que a válvula de escape não pode ser acionada pelo balancim do freio.

10 Freio motor

10.2 Freio motor no motor OM471



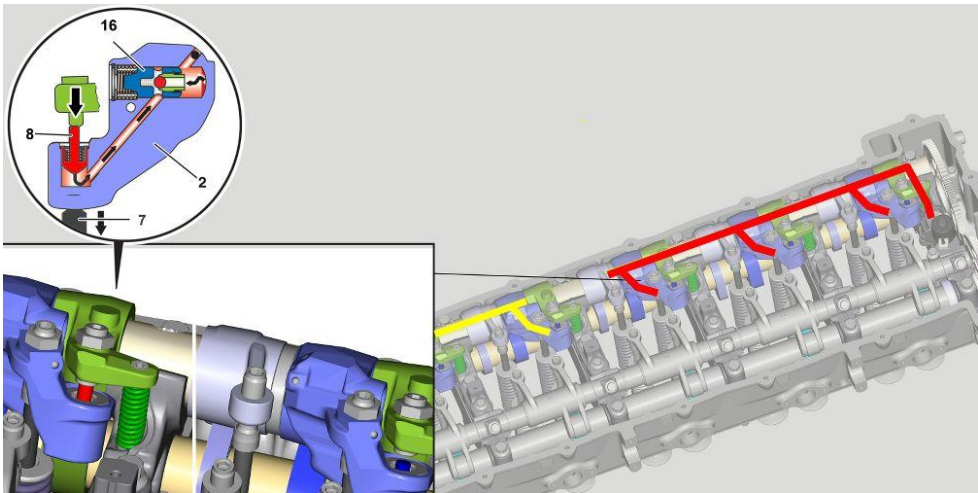
Posição de condução

W\_14\_15\_113379\_FA

1	Balancim de escape	8	Êmbolo
2	Balancim de escape com elemento hidráulico	9	Mola
3	Balancim do freio	14	Canal de óleo, cilindros 1 - 3
4	Ressalto de escape	15	Canal de óleo, cilindros 4 - 6
5	Ressalto de escape	16	Válvula de retenção
6	Ressalto do freio	Y624	Válvula eletromagnética do freio motor, estágio 2
7	Válvula de escape	Y625	Válvula eletromagnética do freio motor, estágio 1

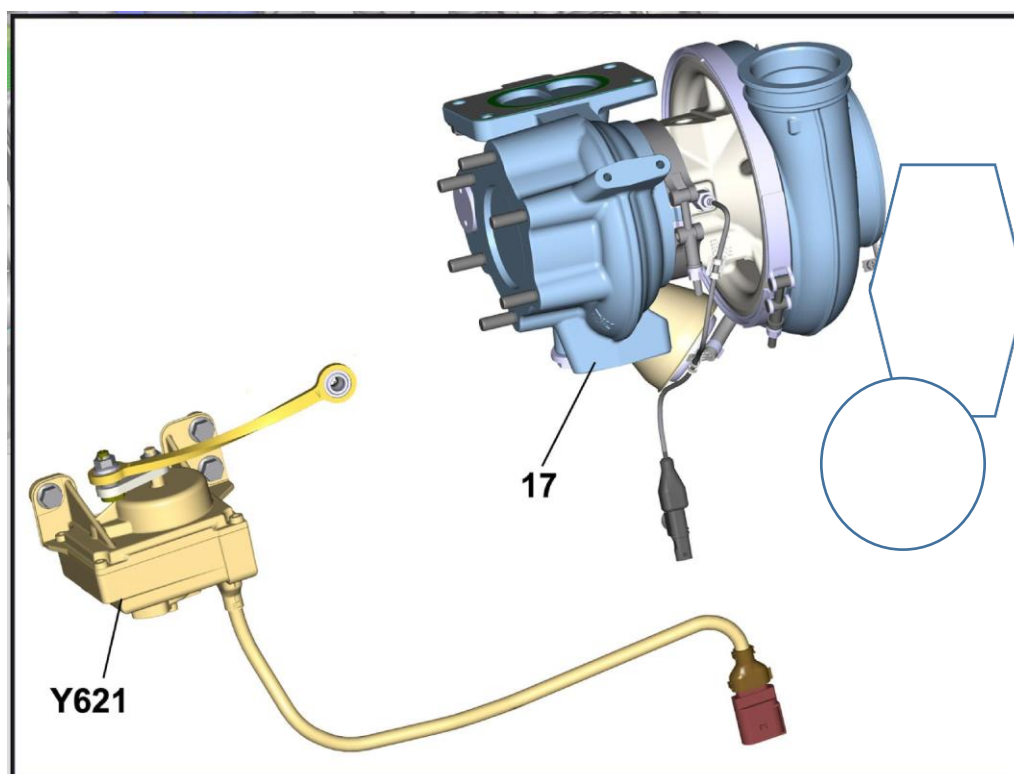
Estágio 1 do freio

Quando a fase de frenagem 1 é acionada, a válvula solenóide Y624 é energizada. O canal de óleo para os cilindros 1 a 3 e os elementos hidráulicos correspondentes são assim pressurizados. Os pistões nos elementos hidráulicos estendem-se e fazem a ponte da peça. O braço oscilante do freio pode assim mover o braço de escape com elemento hidráulico e abrir uma válvula de escape.



Estágio 1 do freio

TT\_14\_15\_016761\_FA



TT\_14\_15\_016763\_FA

1	Balancim de escape	14	Canal de óleo, cilindros 1 - 3
2	Balancim de escape com elemento hidráulico	15	Canal de óleo, cilindros 4 - 6
3	Balancim do freio	16	Válvula de retenção
4	Ressalto de escape	17	turbo compressor
5	Ressalto de escape	Y624	Válvula eletromagnética do freio motor, estágio 2
6	Ressalto do freio	Y625	Válvula eletromagnética do freio motor, estágio 1
7	Válvula de escape	Y621	Regulador de recirculação dos gases de escape
8	Êmbolo	Y636	Posicionador de aumento de pressão
9	Mola		

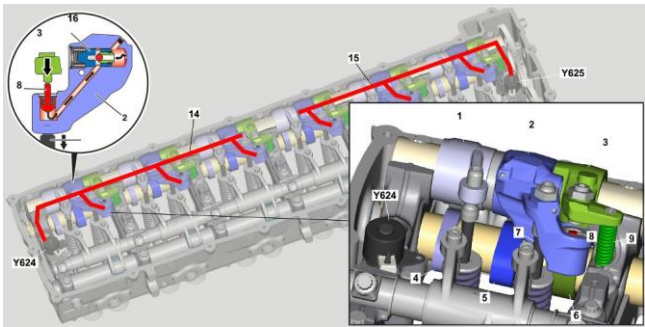
Para atingir o torque especificado de frenagem do motor, o regulador de recirculação dos gases de escape (Y621) é também acionado durante a aplicação do freio. O acionamento afeta o nível de enchimento do cilindro e produz uma pressão de retorno dos gases de escape controlada pelo mapeamento, o que aumenta ou reduz o torque de frenagem do motor.

### Estágio 2 do freio motor

Quando a válvula eletromagnética Y625 é aberta adicionalmente, os canais de óleo para os cilindros 4 a 6 também estão abertos. Isso significa que, agora, todos os elementos hidráulicos estão acionados. O acionamento ocorre da maneira descrita para o estágio 1.

10 Freio motor

10.2 Freio motor no motor OM471



Estágio 2 do freio

TT\_14\_15\_016762\_FA

TT\_14\_15\_016763\_FA

1	Balancim de escape	14	Canal de óleo, cilindros 1 - 3
2	Balancim de escape com elemento hidráulico	15	Canal de óleo, cilindros 4 - 6
3	Balancim do freio	16	Válvula de retenção
4	Ressalto de escape	17	turbo compressor
5	Ressalto de escape	Y624	Válvula eletromagnética do freio motor, estágio 2
6	Ressalto do freio	Y625	Válvula eletromagnética do freio motor, estágio 1
7	Válvula de escape	Y621	Regulador de recirculação dos gases de escape
8	Êmbolo	Y636	Posicionador de aumento de pressão
9	Mola		

Para atingir o torque especificado de frenagem do motor, o regulador de recirculação dos gases de escape (Y621) é acionado durante a aplicação do freio. O acionamento afeta o nível de enchimento do cilindro e produz uma pressão de retorno dos gases de escape controlada pelo mapeamento, o que aumenta ou reduz o torque de frenagem do motor. Quando o regulador de aumento de pressão é aberto, o torque de frenagem do motor é limitado.

Estágio 3 do freio

Para o estágio 3 do freio, as válvulas eletromagnéticas Y624 e Y625 são acionadas, conforme descrito para o estágio 2 do freio. O nível máximo possível de enchimento, são alcançados a pressão de retorno de gases de escape controlada pelo mapeamento e, portanto, o torque máximo possível de frenagem através de um controle seletivo do regulador de recirculação dos gases de escape.

Função durante a operação do piloto automático

Quando o freio motor é usado com o piloto automático, um torque variável de frenagem do motor é solicitado. A unidade de controle ASAM solicita o torque necessário de frenagem do motor. Então, o freio motor é acionado ao estágio de freio apropriado. O torque de frenagem do motor poderá, então, ser regulado progressivamente pelo acionamento do posicionador dos gases de escape.

## 11 Bloco prático sobre freio motor (Participante)

### 11.1 Divisão em grupos

Agora, você está familiarizado com os freios motor dos motores OM471, em teoria. No bloco prático a seguir, você agora terá a oportunidade de executar diversos testes e operações de ajuste no freio motor. Trabalharemos em dois veículos e em dois grupos.

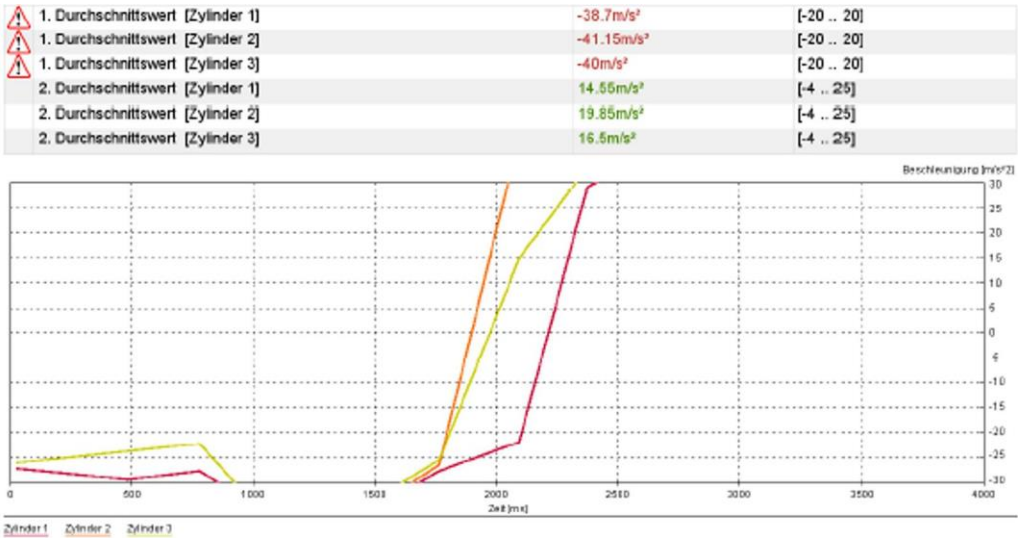
Exercícios:

- Estação 2: Freio motor OM471

Tempo por exercício em grupo: 45 min

11.2 Diagnóstico do freio motor no motor OM47x

Extraia do teste do freio motor automatizado



Extraia do teste guiado MCM do freio motor

TT\_00\_00\_037883\_FA

**Exercício 23** Um cliente vem até você com a reclamação de que o freio motor não mais possui o seu efeito de frenagem habitual.

a) Quais componentes você precisa verificar?

NOTA

Em outubro de 2016, o teste automatizado do freio motor consiste em apenas de registo de dados, sem avaliação! É avaliado pelas técnicas com base nos "valores médios", para a aceleração do cilindro. Estes devem estar todos aproximadamente na mesma faixa para todos os cilindros acionados (ver GI14.15 N 060779).

- b) Quais são as possibilidades que você tem para testar as válvulas eletromagnéticas com o Star Diagnosis?



- c) Execute os testes no veículo.



- d) Quais são as suas descobertas com relação ao teste?





---

Recirculação dos gases de escape (Participante)

### 11.3 Fundamentos da recirculação dos gases de escape

Para cumprir com as exigências da norma de emissões, também foi necessário introduzir um sistema de recirculação dos gases de escape nos modelos de caminhões pesados. Você já aprendeu sobre os componentes que fazem parte do sistema no e-Training.



Motor OM471

TT\_01\_00\_032325\_FA

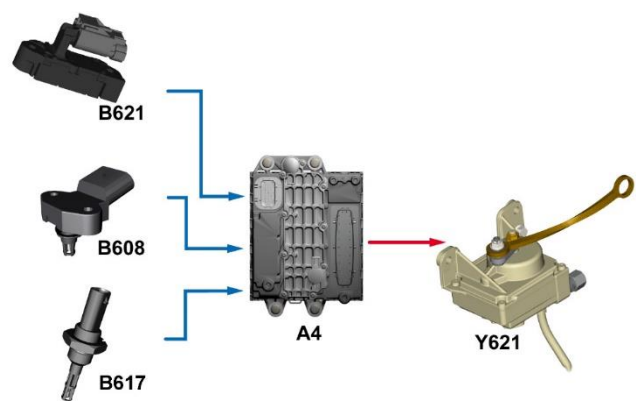
#### Função base

Devido à recirculação dos gases de escape (EGR) estar ativa durante toda a faixa de rotação do motor, a relação da quantidade dos gases de escape recirculados em relação à quantidade de ar fresco sugado ou super carregado deve ser precisamente regulada a todo momento. Com uma mistura de combustão com uma fração muito alta de gases de escape, a combustão fica pior. A emissão de partículas de fuligem, monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos (HC) aumenta. Por outro lado, a emissão de óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) aumenta se a fração de ar fresco ou super carregado é muito alta.



11.4 Recirculação dos gases de escape no motor OM47x

Os novos motores dos modelos da série OM471 são equipados com um sistema de recirculação de gases de escape (EGR). Isso pode reduzir a produção de óxidos de nitrogênio durante a combustão no motor.



Recirculação dos gases de escape, rede

W\_14\_20\_001027\_FA

A4	Unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM)	B621	Sensor de pressão diferencial da recirculação dos gases de escape (EGR). (Não mais presente na segunda geração do OM471)
B608	Pressão de carga de ar e sensor de temperatura no tubo de carga de ar	Y621	Regulador de recirculação dos gases de escape
B617	Sensor de temperatura da carga de ar na carcaça da engrenagem de carga do ar		

Função

A razão entre a quantidade de gases de escape recirculados e a quantidade de ar fresco é chamada de razão de recirculação de gases de escape (razão EGR). Ela é determinada pela unidade de controle (A4) do gerenciamento do motor (MCM). Para isso, informe a razão da massa de ar fresco de admissão ou super carregado e a massa dos gases de escape recirculados.

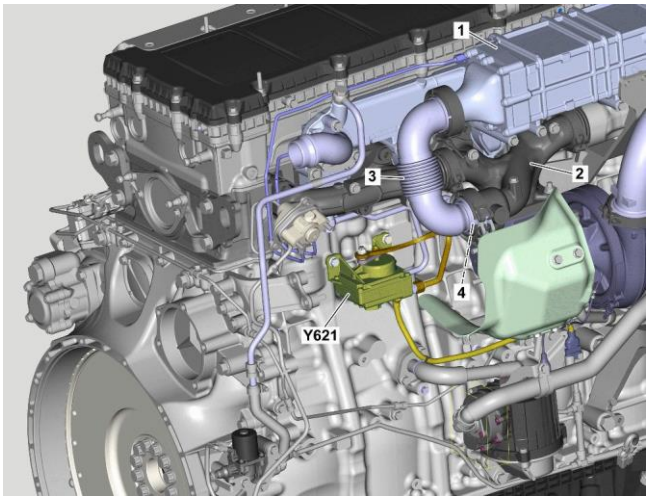
A taxa EGR é regulada pelo regulador de recirculação dos gases de escape. Isso abre e fecha a borboleta na tubulação de recirculação de gases de escape através da alavanca de comando e, assim, regula a quantidade de gases de escape a ser adicionada. Somente o escape dos cilindros 1 - 3 é usado aqui. Os gases de escape a serem recirculados fluem pelo radiador de gases de escape de recirculação conectado ao circuito de arrefecimento e é resfriado em aprox. 650°C a aprox. 170°C no processo. No tubo de ar carregado, os gases de escape são misturados com ar fresco proveniente do radiador de ar e são entregues aos cilindros individuais.

O objetivo desse resfriamento é aumentar a razão EGR, que leva a uma redução da temperatura de combustão e, portanto, a uma redução na formação de óxido de nitrogênio.



A partir da 2ª geração do motor e nos motores FE1, a taxa de recirculação dos gases de escape é calculada com a ajuda dos valores do sensor de NOx na entrada da unidade de pós-tratamento dos gases de escape.

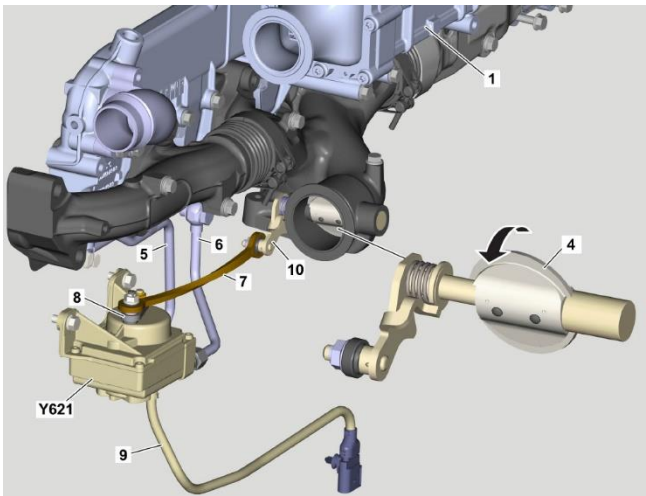
11.4.1 Regulador de recirculação dos gases de escape



Localização de instalação do regulador de recirculação dos gases de escape  
TT\_14\_20\_016989\_FA

1	Radiador de recirculação dos gases de escape	4	Válvula borboleta
2	Perfil central do coletor de escape	Y621	Regulador de recirculação dos gases de escape
3	Tubo de recirculação dos gases de escape		

O regulador de recirculação dos gases de escape regula a quantidade de gases de escape que será recirculada pelo desvio da borboleta no perfil central do coletor de escape. O regulador de recirculação dos gases de escape (Y621) contém um motor acionador com alavanca de ajuste, que é conectado a uma borboleta no tubo de recirculação de gases de escape. O regulador de recirculação dos gases de escape é integrado ao circuito do líquido de arrefecimento por duas linhas.



Design do sistema de recirculação dos gases de escape  
W\_14\_20\_001026\_FA

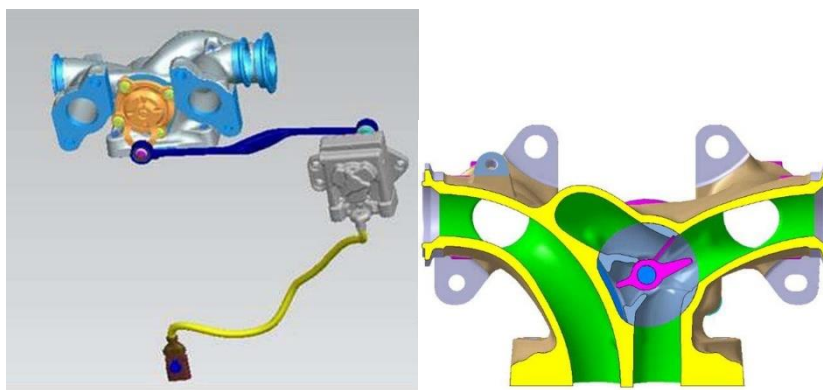
1	Radiador de recirculação dos gases de escape	8	Alavanca
4	Válvula borboleta	9	Linha elétrica
5	Linha do líquido de arrefecimento	10	Alavanca de comando
6	Linha do líquido de arrefecimento	Y621	Regulador de recirculação dos gases de escape
7	Barra de acionamento		

### Regulagem da taxa de recirculação dos gases de escape

O regulador de recirculação dos gases de escape (Y621) é acionado pelo módulo de comando de gerenciamento do motor (MCM) através de um sinal CAN. Se o regulador de recirculação dos gases de escape (Y621) é acionado, ele abre a borboleta no tubo de recirculação de gases de escape em etapas, através da barra de acionamento, para que um volume maior ou menor de gases de escape possa se deslocar na direção do radiador de gases de escape de recirculação.

### A borboleta de controle de escape da geração do motor FE1

A aba de controlo de exaustão foi movida para a frente para o colector de exaustão. A vantagem em termos de controle é que agora uma aba pode ser usada para regular de forma contínua e precisa tanto o turboalimentador de gás de exaustão quanto a recirculação de gás de exaustão ao longo de todo o mapa de movimento do motor. O registro da quantidade recirculada de gases de escape não é mais necessário e, portanto, não há mais regulagem a jusante da recirculação de gases de escape B621. A temperatura mais elevada dos gases de escape também minimiza os depósitos na tampa do gás de escape. Devido à menor taxa global de recirculação de gás de exaustão, existem vantagens em termos de consumo de combustível que são compensadas pelo uso de AdBlue® com vinco. Como não há regulação a jusante da recirculação dos gases de escape, o sensor de pressão diferencial (B621) já não é necessário. A taxa de EGR é agora mono torcida por meio da unidade de pós-tratamento de gases de escape sensor de entrada de NOx (A70 b1).



#### Nota sobre a posição da válvula borboleta

A posição da válvula borboleta é registrada por um sensor relativo, e é por isso que um processo de aprendizagem é realizado durante todo ciclo de ignição. Durante esse processo de aprendizagem, o regulador da recirculação dos gases de escape se move para ambas as

posições finais. O módulo de comando do gerenciamento do motor saberá, então, a faixa de ajuste, pois as duas posições finais são conhecidas. Pela contagem dos passos individuais do motor de acesso, a unidade de controle do gerenciamento do motor pode determinar a posição respectiva da válvula borboleta.

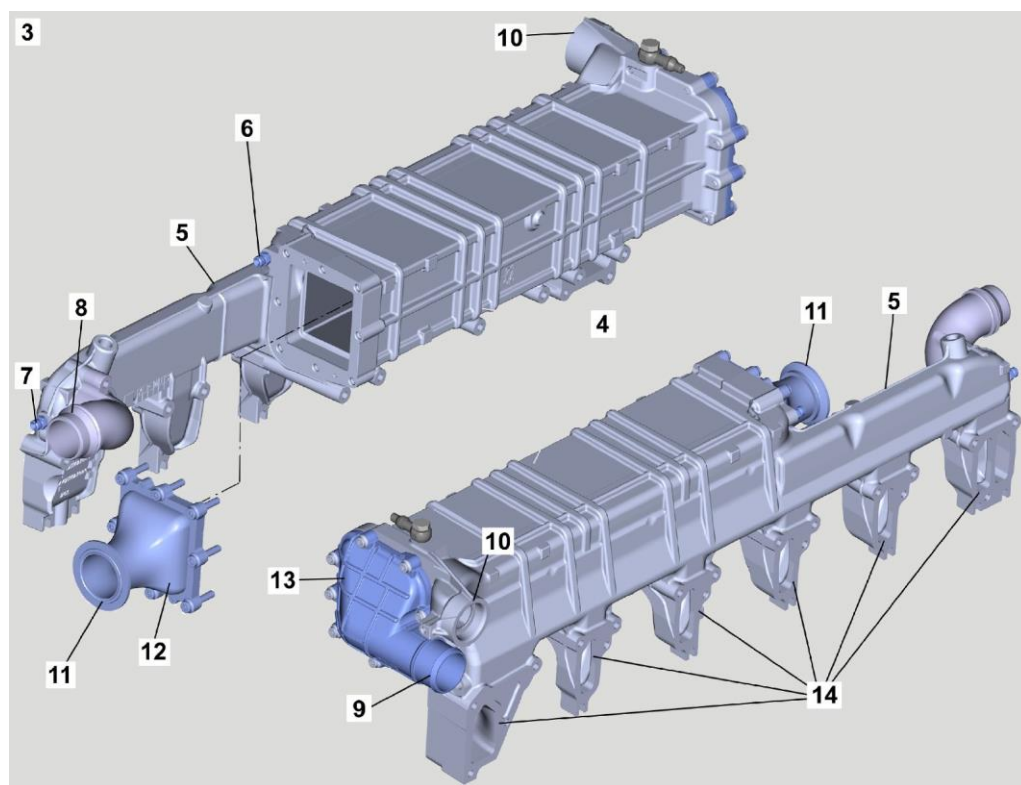
#### Notas sobre a substituição do acionador EGR

Quando o regulador da recirculação dos gases de escape é substituído, um processo de aprendizagem deve ser realizado para calibrar o regulador da recirculação dos gases de escape. Esses valores são salvos para referência. Durante cada processo de aprendizagem após "ligar a ignição", esses valores são comparados com os valores atuais. Isso permite, por exemplo, que seja detectada uma válvula borboleta emperrada.

Esse processo de aprendizagem pode ser encontrado em MCM / Adaptações / Processo de aprendizagem / Calibração do componente Y62 1

#### 11.4.2 Radiador de recirculação dos gases de escape

O radiador de recirculação dos gases de escape está instalado do lado direito do motor. Líquido de arrefecimento flui por ele, o que permite o resfriamento dos gases de escape que fluem por ele de uma temperatura de aprox. 650°C para uma temperatura de aprox. 170°C.



W\_14\_20\_102276\_FA

3	Radiador de recirculação dos gases de escape	9	Saída do exaustor
4	Câmara de escape	10	Entrada de líquido de arrefecimento (da bomba de líquido de arrefecimento)
5	Fita do líquido de arrefecimento	11	Entrada de escape
6	Saída do líquido de arrefecimento (para a unidade do bico de escape para regeneração do filtro de partículas de diesel)	12	Tampa da parte frontal
7	Entrada do líquido de arrefecimento (da unidade do bico de escape para regeneração do filtro de partículas de diesel)	13	Tampa da parte traseira
8	Saída de líquido de arrefecimento	14	Saída de líquido de arrefecimento



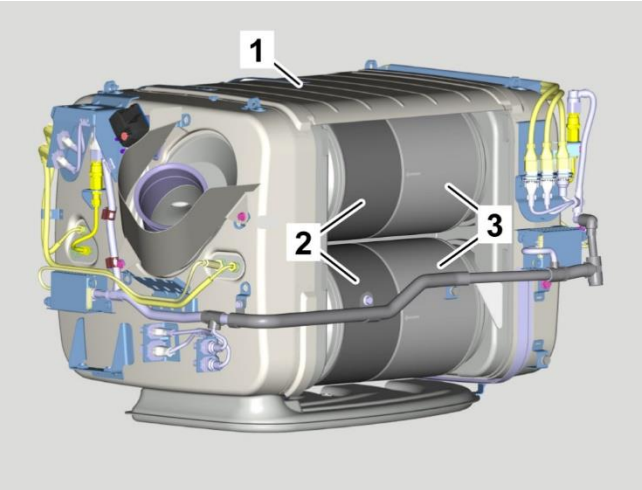
### Informação de manutenção

O radiador de recirculação dos gases de escape não deve ser desmontado. O componente não pode ser vedado novamente após ser aberto. Se há a suspeita de vazamento, é possível verificar o radiador EGR por vazamentos (consulte AR14.20-W-7680H)

*Em veículos Euro 5, há uma válvula palheta abaixo da tampa 13. Essa válvula de palheta evita que a pressão de aumento retorne para o lado de escape sob certas condições de direção. Essa válvula não é instalada em veículos Euro 6, pois a pressão de gases de escape de recirculação nesses veículos é sempre maior que a pressão de aumento máxima sob todas as condições.*

## 12 Função do conversor catalítico SCR

O conversor catalítico SCR está localizado na unidade de pós-tratamento dos gases de escape atrás do filtro de partículas de diesel, e forma uma unidade com o conversor catalítico de escape de amônia.



Conversor catalítico SCR

TT\_I4\_40\_015761\_FA

1	Unidade de pós-tratamento dos gases de escape	3	Conversor catalítico SCR
2	Conversor catalítico de escape de amônia		

### Exercício

Os óxidos de nitrogênio (NOx) gerados durante a combustão são reduzidos a nitrogênio não-tóxico (N<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O) no conversor catalítico SCR.

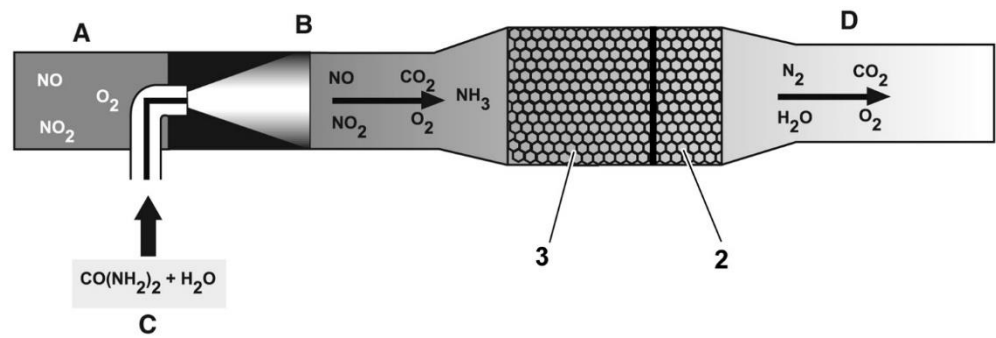
No conversor catalítico de escape de amônia, as partículas de amônia que não reagiram no conversor catalítico SCR são transformadas em nitrogênio (N<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O).

### Design

O conversor catalítico SCR e o conversor catalítico de escape de amônia compreendem dois elementos catalisadores de formato cilíndrico, com um invólucro cilíndrico comum. A fim de alcançar as reações químicas desejadas, os conversores catalíticos e os seus elementos de cerâmica são revestidos com uma série de metais raros, tais como titânio, tungstênio, platina e vanádio.

O conversor catalítico SCR está permanentemente conectado à unidade de pós-tratamento dos gases de escape. Todos os outros componentes podem ser trocados, se necessário.

Função



Função do conversor catalítico SCR

TT\_14\_40\_015762\_FA

2	Conversor catalítico de escape de amônia	B	Escape (do DPF)
3	Conversor catalítico SCR	C	AdBlue®
A	Escape (do DPF)	D	Escape (produto final)

Após sair do filtro de partículas de diesel, os gases de escape pré-purificados continuam a fluir pelo tubo misturador (segmento de hidrólise). No tubo misturador, a quantia de AdBlue® calculada pela unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape é injetada.

Primeiramente, o AdBlue® é convertido em amônia (NH<sub>3</sub>) no fluxo de escape quente, que, em seguida, flui para o conversor catalítico SCR.

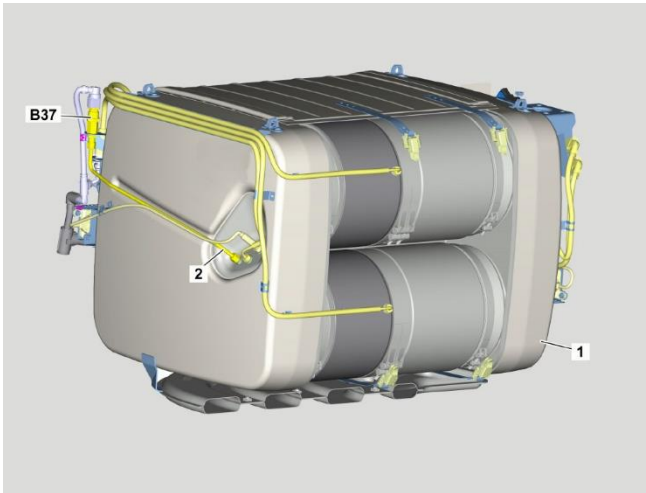
Nas colméias do conversor catalítico SCR, os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) encontram-se com a amônia (NH<sub>3</sub>). Calor é liberado nesse processo, e a amônia (NH<sub>3</sub>) reage com os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) para formar nitrogênio (N<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O) (Redução Catalítica Seletiva). Esta reação só ocorre após o conversor catalítico SCR atingir uma temperatura de operação 250° C.

Após o conversor catalítico SCR, os gases de escape fluem para o conversor catalítico de escape de amônia, antes mesmo que eles escapem para a atmosfera. Ali, a amônia não usada (NH<sub>3</sub>) reage com o oxigênio residual (O<sub>2</sub>) no escape para formar nitrogênio (N<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O) devido à platina na superfície de cerâmica. Além disso, algumas das poucas moléculas NO<sub>x</sub> são convertidas em óxido nítrico (NO) e água (H<sub>2</sub>O).



12.1 Função dos sensores de pós-tratamento dos gases de escape

12.1.1 Sensor de pressão de escape na entrada do conversor catalítico de oxidação de diesel



Sensor de pressão de escape a montante do conversor catalítico de oxidação de diesel

W\_14\_40\_001577\_FA

1	Unidade de pós-tratamento dos gases de escape	B37	Sensor de pressão de escape a montante do conversor catalítico de oxidação de diesel
2	Linha de alta pressão		

O "sensor de pressão de escape a montante do conversor catalítico de oxidação de diesel" é instalado pelo lado de fora na câmara de reversão de fluxo, na entrada do conversor catalítico de oxidação de diesel. Ele grava a pressão de escape na câmara de reversão de fluxo, na entrada do conversor catalítico de oxidação de diesel.

O revestimento do sensor de aço inoxidável contém um corpo de base sobre a qual dois eletrodos são fixados. O eletrodo interno é o eletrodo de medição, e o eletrodo externo é o eletrodo de referência. Uma membrana de cerâmica sensível à pressão é localizada acima deste, o eletrodo de apoio comum que é exposto à pressão de escape. Essa constelação funciona de acordo com o princípio de um condensador de placas. O princípio de medição é baseado na mudança da capacidade.

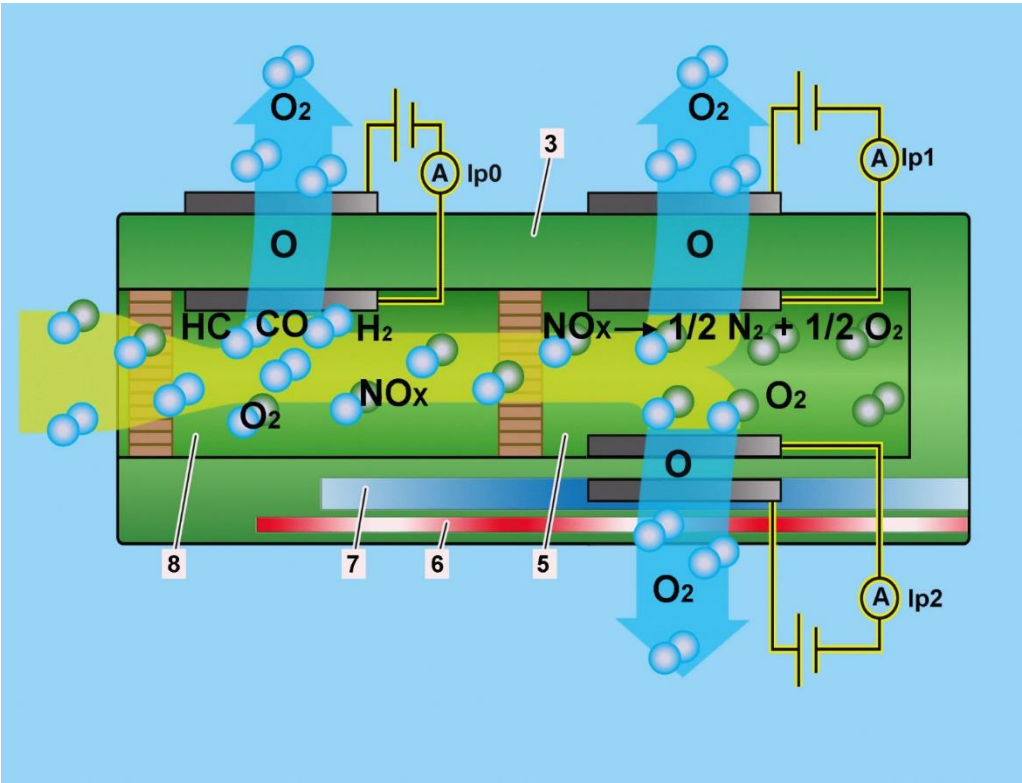
Há uma membrana do lado interno do sensor, lado este que está exposto à pressão atmosférica, e outro lado exposto à pressão da caixa de escape. Ambos lados são isolados um do outro. Quando a pressão de escape aumenta, a deformação das membranas muda, o que também faz com que a resistência interna da membrana altere. Um circuito integrado converte essa mudança de resistência em uma voltagem. A unidade de controle ACM, dessa forma, poderá obter a pressão de escape.



Quando os sensores de pressão são substituídos, eles devem ser configurados. Esse processo de aprendizado pode ser encontrado no ACM em / Adaptações / configurações de novos componentes / Configurações do sensor de pressão B37/B38.



12.1.2 Sensor de entrada NOx da unidade de pós-tratamento dos gases de escape



Função do sensor NOx

W\_14\_40\_001350\_FA

3	Sonda de medição (corpo de cerâmica)	8	Câmara
5	Câmara	Ip0	Corrente de bombeamento (principal eletrodo da bomba)
6	Elemento de aquecimento	Ip1	Corrente de bombeamento (eletrodo da bomba auxiliar)
7	Canal de referência	Ip2	Corrente de bombeamento (eletrodo de medição)

O "sensor NOx de entrada da unidade de pós-tratamento do escape" está instalado do lado de fora na câmara a saída do SCR e conversor catalítico de escape de amônia. Ele mede a concentração de óxido de nitrogênio nos gases de escape a saída do conversor catalítico e é projetado de forma semelhante a um sensor de oxigênio de sonda lambda. O sensor contém os mesmos elementos básicos que a denominada célula de Nernst e célula da bomba de oxigênio. A extremidade dianteira consiste em uma caixa de metal com aberturas e um corpo de cerâmica permeável aos gases que estão localizados dentro deste, e é feita de óxido de zircônio. A unidade de controle do "sensor NOx de entrada da unidade de pós-tratamento do escape" está fixada à unidade de pós-tratamento dos gases de escape através de um suporte. Ambos componentes formam uma unidade.

O corpo de cerâmica é equipado na superfície de ambos lados com eletrodos feitos de uma fina camada de platina. A sonda de medição é ligada ao ar externo através de um canal de referência. A caixa de metal protege o corpo de cerâmica de estresse mecânico e fortes oscilações de temperatura.

A fim de atingir a temperatura de operação requerida de aprox. 800°C, o "sensor NOx de entrada da unidade de pós-tratamento do escape" é aquecido eletricamente pela unidade de controle do sensor NOx de entrada da unidade de pós-tratamento do escape.

#### 12.1.3 Sensor de saída NOx da unidade de pós-tratamento dos gases de escape

A unidade de controle do "sensor de saída NOx da unidade de pós-tratamento dos gases de escape" e o "sensor de saída NOx da unidade de pós-tratamento dos gases de escape" são instalados pelo lado externo, na câmara de fluxo reverso, a jusante do conversor catalítico de escape de amônia. Ambos componentes formam uma unidade.

O design e função são idênticos ao do sensor de saída NOx da unidade de pós-tratamento dos gases de escape e ao do módulo de comando do sensor de saída NOx da unidade de pós-tratamento dos gases de escape.



*Durante a regeneração ativa, a unidade de controle define um marco inicial desejado de 480 graus. Se essa marca não for atingida após um certo intervalo de tempo, o módulo de comando ACM aborta a regeneração ATIVA com códigos de falha relacionados ao conversor catalítico de oxidação de diesel.*

*Somente quando essa temperatura é atingida, que ela será gradualmente elevada para a temperatura desejada de aprox. 600 graus (dependendo da carga do filtro) para realizar a regeneração tão suave quanto possível.*

## 12.2 Função da unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape (ACM)

A unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape (ACM) (A60) é presa na parte interna da unidade de pós-tratamento dos gases de escape através de um suporte. Ela regula e controla todas as funções do sistema de pós-tratamento dos gases de escape. Ela processa os sinais analógicos e digitais dos sensores conectados diretamente a ela. Ele também recebe os valores NOX pelo NOX-CAN (CAN 13) e os dados da unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) pelo trem de força CAN (CAN 4).

Utilizando isso, ela calcula a quantidade necessária que deve ser medida de AdBlue® e aciona a unidade de controle SCR (A58) pelo NOX CAN (CAN 13). Isso, então, ativa a bomba de distribuição SCR (M25) e aciona o dispositivo de medição de AdBlue®.

---

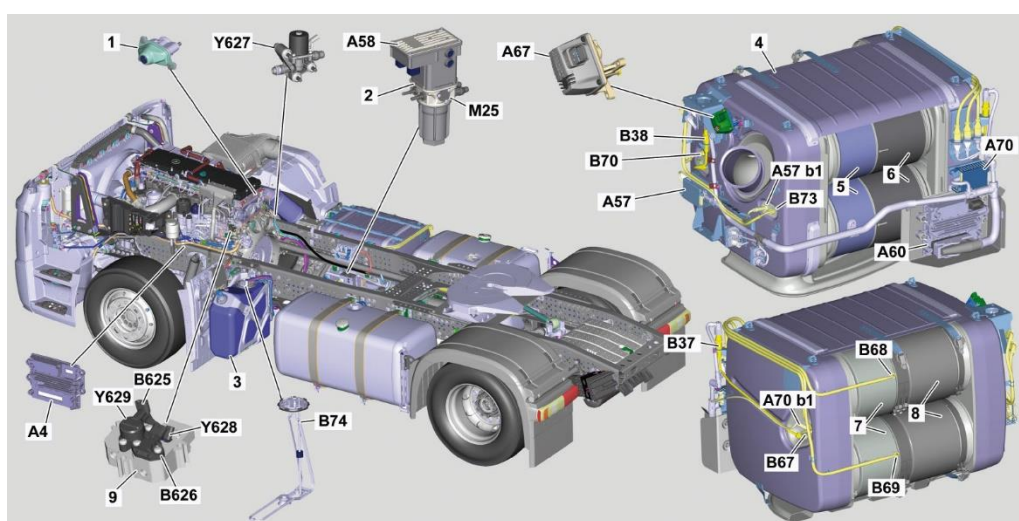
## 12.3 Visão geral do motor OM47x

### 12.3.1 Localização de componentes da unidade de pós-tratamento dos gases de escape

Os componentes da unidade de pós-tratamento dos gases de escape estão localizados nas posições a seguir, no motor OM47x:

- Na unidade de pós-tratamento dos gases de escape
- No motor
- No chassi

Exercício: Identifique no desenho abaixo qual são os componentes presentes no sistema de pós tratamento no EURO 5:

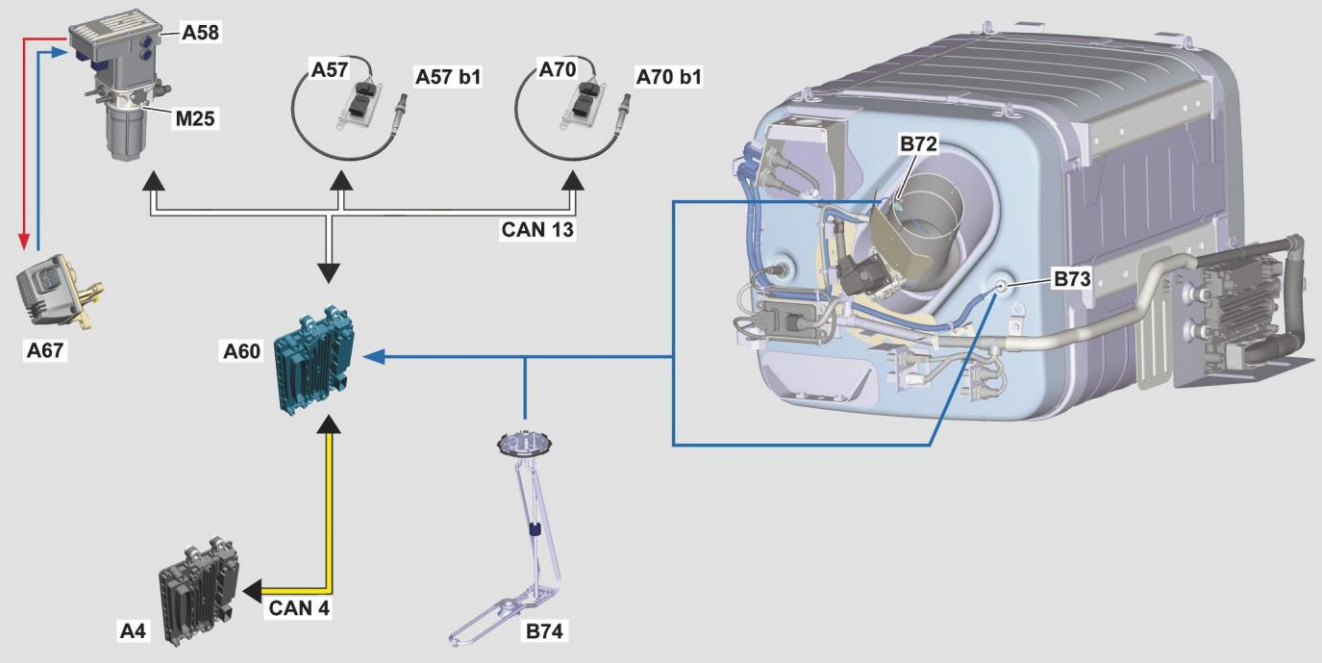


W\_14\_40\_001557\_FA

<b>1</b>	Unidade do injetor para regeneração DPF	<b>A70b1</b>	Sensor de entrada de NOx
<b>2</b>	Módulo de bomba	<b>B37</b>	Sensor de pressão de escape a montante do conversor catalítico de oxidação de diesel
<b>3</b>	Tanque de AdBlue®	<b>B38</b>	Sensor de pressão de escape a jusante do filtro de partículas de diesel
<b>4</b>	Unidade de pós-tratamento dos gases de escape	<b>B67</b>	Sensor de temperatura do ar de escape a montante do conversor catalítico de oxidação de diesel
<b>5</b>	Conversor catalítico de escape de amônia	<b>B68</b>	Sensor de temperatura do ar de escape a jusante do conversor catalítico de oxidação de diesel, superior
<b>6</b>	Conversor catalítico SCR	<b>B69</b>	Sensor de temperatura do ar de escape a jusante do conversor catalítico de oxidação de diesel, fundo
<b>7</b>	Conversor catalítico de oxidação de diesel (DOC)	<b>B70</b>	Sensor de temperatura do ar de escape a jusante do filtro de partículas de diesel
<b>8</b>	Filtro de partículas de diesel (DPF)	<b>B73</b>	Sensor de temperatura do ar de escape a jusante do conversor catalítico SCR
<b>9</b>	Dispositivo de medição de diesel (para regeneração DPF)	<b>B74</b>	Sensor de nível do AdBlue® /sensor de temperatura
<b>A4</b>	Unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM)	<b>B625</b>	Sensor de pressão do combustível (entrada)
<b>A57</b>	Unidade de controle do sensor NOx, saída da unidade de pós-tratamento dos gases de escape	<b>B626</b>	Sensor de pressão do combustível (saída)
<b>A57b1</b>	Sensor de saída NOx da unidade de pós-tratamento dos gases de escape	<b>M25</b>	Bomba de distribuição SCR
<b>A58</b>	Unidade de controle SCR	<b>Y627</b>	Válvula eletromagnética do líquido de arrefecimento do radiador de calefação de AdBlue®
<b>A60</b>	Unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape (ACM)	<b>Y628</b>	Válvula de dosagem de combustível
<b>A67</b>	Unidade dosadora de AdBlue®	<b>Y629</b>	Válvula de corte de combustível
<b>A70</b>	Unidade de controle do sensor NOx, entrada da unidade de pós-tratamento dos gases de escape		

13 Sistema SCR (Participante)

13.1 Design e função do sistema SCR



Design do sistema SCR

W\_14\_40\_159879\_FA

A4	Unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM)	B72	Sensor de temperatura a montante do conversor catalítico SCR
A57	Unidade de controle do sensor NOx, saída da unidade de pós-tratamento dos gases de escape	B73	Sensor de temperatura a jusante do conversor catalítico SCR
A57b1	Sensor de saída NOx da unidade de pós-tratamento dos gases de escape	B74	Sensor de nível do AdBlue® /sensor de temperatura
A58	Unidade de controle SCR	B625	Sensor de pressão do combustível (entrada)
A60	Unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape (ACM)	B626	Sensor de pressão do combustível (saída)
A67	Unidade dosadora de AdBlue®	CAN 4	CAN do trem de força
A70	Unidade de controle do sensor NOx, entrada da unidade de pós-tratamento dos gases de escape	CAN 13	NOx CAN
A70b1	Sensor de entrada NOx da unidade de pós-tratamento dos gases de escape	M25	Bomba de distribuição SCR

Para atender às exigências da legislação Euro V e às demandas dos clientes de consumo mínimo de combustível, novos motores e um novo sistema de pós-tratamento dos gases de escape foram desenvolvidos. Os motores foram otimizados com injeção do trilho comum e recirculação dos gases de escape para consumo mínimo. Com o pós-tratamento dos gases de escape, partículas e nitrogênio são removidos.

Funções

A unidade de controle do gerenciamento do motor (MCM) (A4) e a unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape (ACM) (A60) monitoram e regulam as funções básicas de todo



o sistema de pós-tratamento dos gases de escape. Após a partida do motor, uma rotina automática de testes é iniciada, durante o qual a prontidão operacional do sistema de pós-tratamento dos gases de escape é avaliada.

### Sistema geral

Após a aprovação do sistema de pós-tratamento dos gases de escape, o módulo de comando SCR (A58) é acionado pela unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape (ACM). O módulo de comando SCR (A58) liga a bomba de distribuição SCR (M25). A bomba de distribuição SCR (A58) retira AdBlue® do tanque de AdBlue® e o distribui através da linha de alimentação de AdBlue® para o dispositivo de dosagem de AdBlue®.

O AdBlue® **não** é continuamente injetado no fluxo de escape e flui através da linha de retorno de volta para o tanque de AdBlue®. Essa circulação ocorre constantemente, independentemente da injeção de AdBlue®. Como resultado, uma recirculação de arrefecimento é obtida, protegendo o dispositivo de dosagem de AdBlue® (A67), que está instalado diretamente na unidade de pós-tratamento dos gases de escape, contra danos causados por superaquecimento.

### Redução do NO<sub>x</sub> no conversor catalítico SCR

Os gases de escape chegam ao conversor catalítico SCR. Lá, os óxidos de nitrogênio são removidos dos gases de escape. Para isso, uma quantidade precisamente determinada de AdBlue® é adicionada aos gases de escape, que se quebrarão em amônia e dióxido de carbono no fluxo quente dos gases de escape. A amônia reage, no conversor catalítico, com o monóxido e o dióxido de nitrogênio, para formar nitrogênio molecular e água.

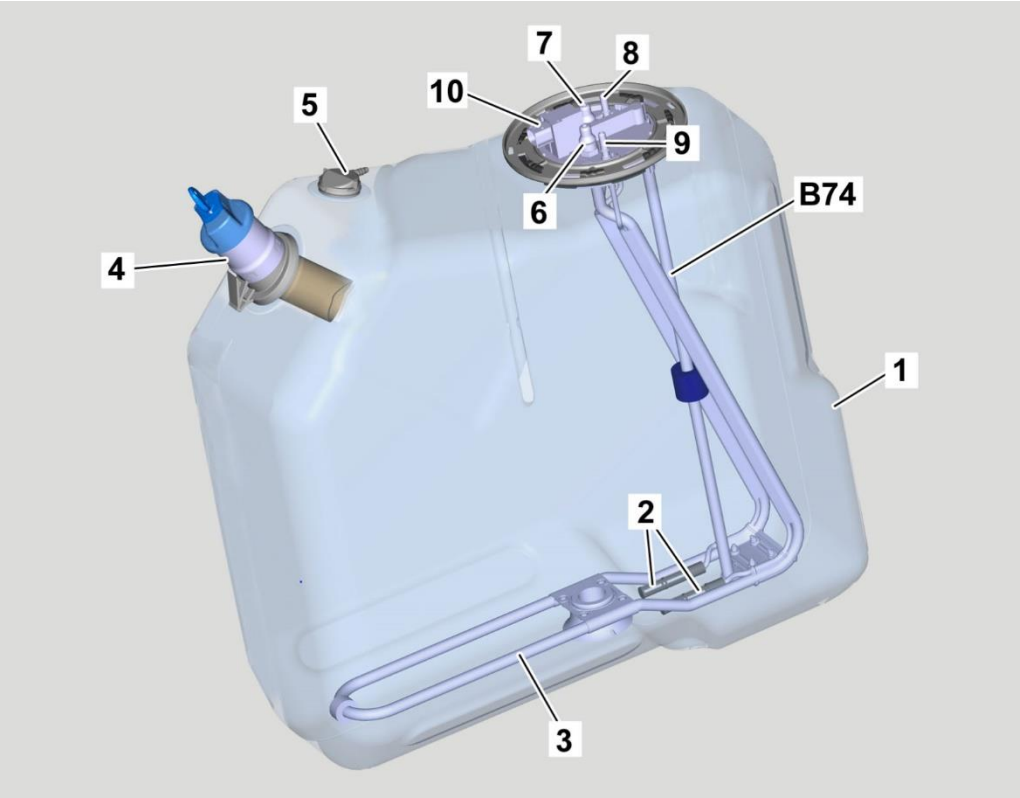
O módulo de comando de gerenciamento do motor (MCM) calcula a quantidade de AdBlue® que é injetada no fluxo de gases de escape para a redução dos NO<sub>x</sub>. Se a injeção de AdBlue® é necessária, o módulo de comando de gerenciamento do motor (MCM) envia a informação a respeito do início e da quantidade injetada para a unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape (ACM) (A60).

A unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape (ACM) (A60) processa os dados recebidos e, então, aciona o módulo de comando SCR no módulo da bomba. O módulo de comando SCR calcula o ponto de sincronia da injeção e a quantidade a ser injetada e aciona o dispositivo dosador de AdBlue® (A67). O dispositivo dosador de AdBlue® (A67) injeta o AdBlue® no fluxo de gases de escape a jusante do filtro de partículas de diesel. O AdBlue® mistura com os gases de escape pré-limpos e, inicialmente, se quebra em amônia (NH<sub>3</sub>). A amônia (NH<sub>3</sub>) se desloca para o conversor catalítico SCR juntamente com os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) que foram gerados durante a combustão. Lá, a amônia (NH<sub>3</sub>) e os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) são transformados em nitrogênio inofensivo (N<sub>2</sub>) e vapor de água (H<sub>2</sub>O).

Os gases de escape saem do conversor catalítico SCR e entram no conversor catalítico de escape de amônia. Lá, a amônia (NH<sub>3</sub>) que não foi utilizada é oxidada com o oxigênio (O<sub>2</sub>) existente para formar nitrogênio (N<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O).

A função da unidade de pós-tratamento dos gases de escape é monitorada com sensores de pressão, temperatura e NOx e é regulada eletronicamente. As falhas são registradas no sistema de diagnósticos a bordo (OBD).

13.2 Função do tanque de AdBlue®



Tanque de AdBlue®

W\_14\_40\_001564\_FA

1	Tanque de AdBlue®	7	Saída do líquido de arrefecimento (para o módulo da bomba)
2	Filtro AdBlue®	8	Entrada de AdBlue® (linha de retorno do dispositivo de dosagem AdBlue®)
3	Canal de líquido de arrefecimento	9	Saída de AdBlue® (linha de alimentação do módulo da bomba)
4	Bocal de abastecimento	10	Conexão elétrica
5	Ventilação	B74	Sensor de nível do AdBlue® /sensor de temperatura
6	Entrada do líquido de arrefecimento (do motor)		

O tanque de AdBlue® está localizado no lado esquerdo do veículo. Ele pode estar localizado na frente ou atrás do reservatório de combustível, dependendo da versão. Um tanque combinado está disponível como equipamento especial, e consiste em um reservatório de combustível e um tanque de AdBlue®. Os dados na unidade de captação são usados no sistema eletrônico. Então, somente as unidades de captação armazenadas podem ser utilizadas.

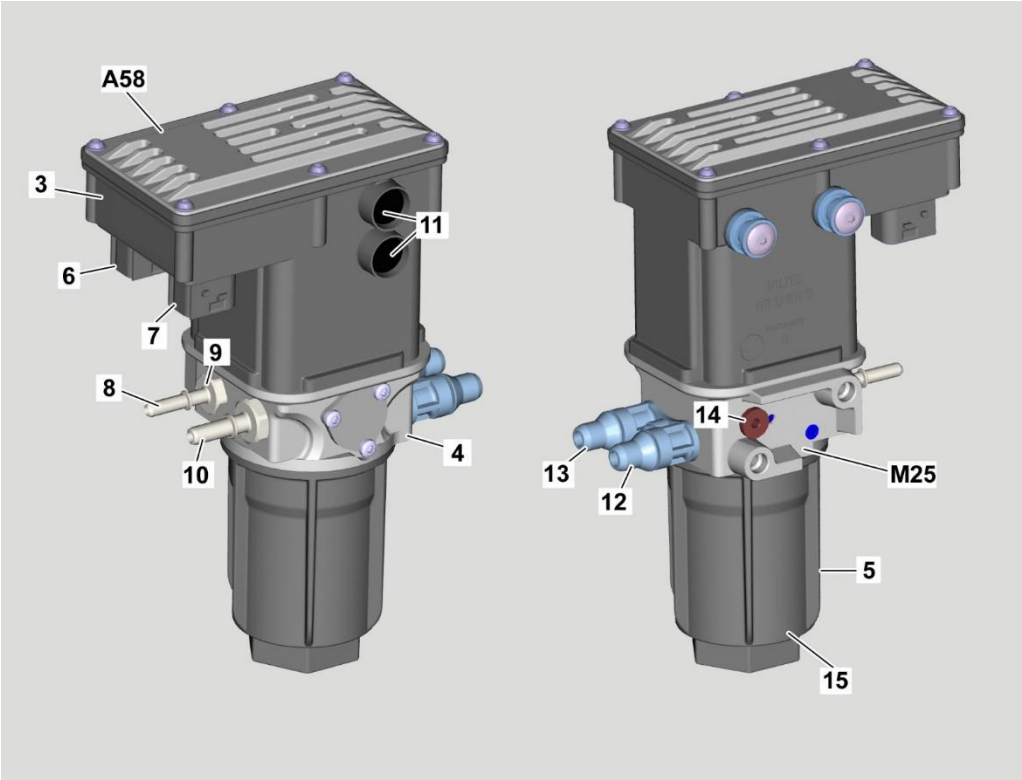




O tanque de AdBlue® é aquecido pelo líquido de arrefecimento. A transferência de calor ajuda a prevenir o congelamento do AdBlue® em baixas temperaturas; o AdBlue® congelado é descongelado.

13.3 Função do módulo da bomba de AdBlue®

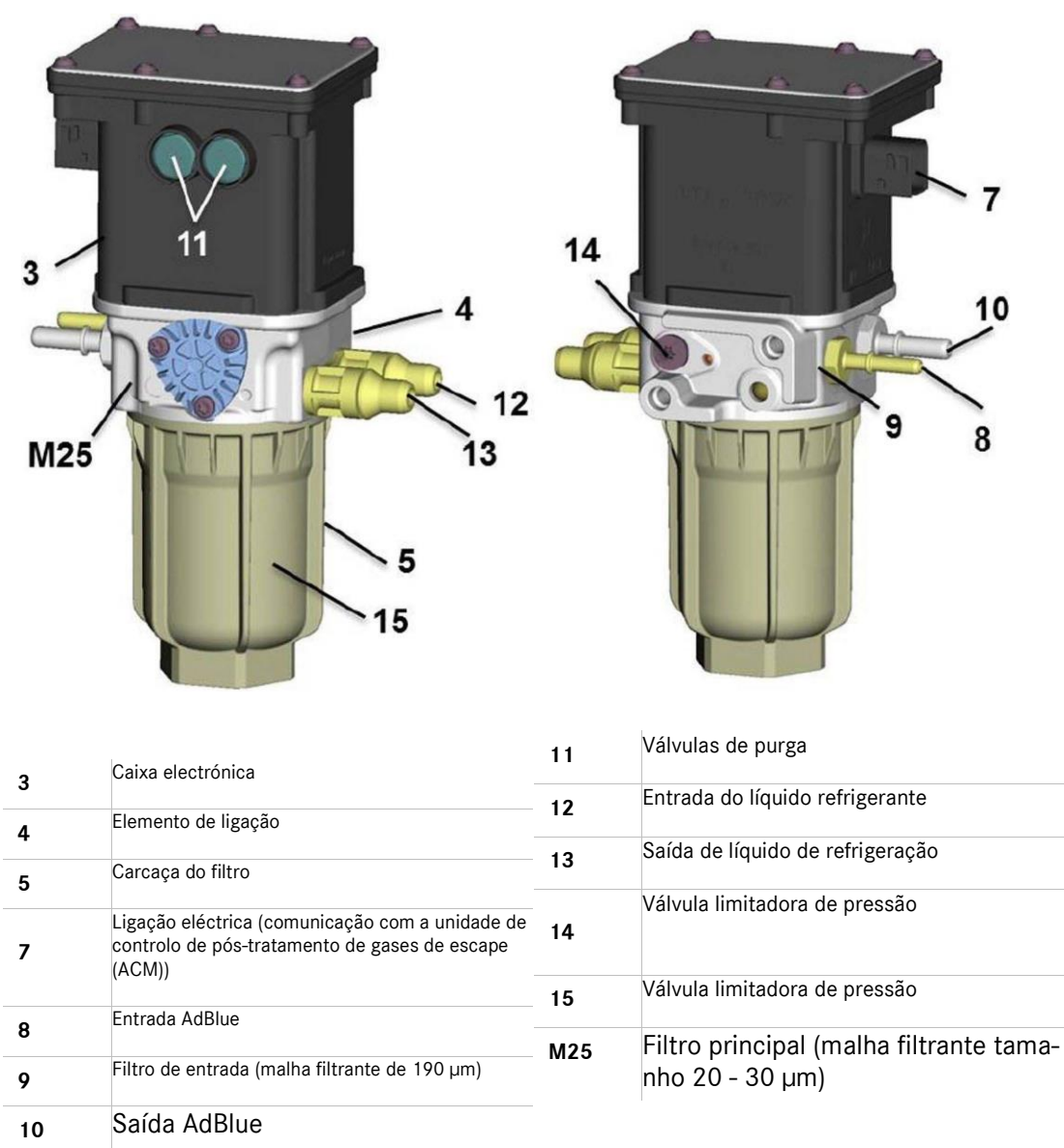
O módulo da bomba é preso com um suporte perto da unidade de pós-tratamento dos gases de escape na parte interna do membro longitudinal direito do chassi.



Módulo da bomba

W\_14\_40\_001570\_FA

3	Carcaça da eletrônica	11	Válvulas de ventilação
4	Elemento de conexão	12	Entrada de líquido de arrefecimento
5	Carcaça do filtro	13	Saída de líquido de arrefecimento
6	Conexão elétrica (comunicação com o dispositivo de medição de AdBlue®)	14	Válvula limitadora de pressão
7	Conexão elétrica (comunicação com a unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape (ACM))	15	Filtro principal (tamanho da malha do filtro: 20 – 30 µm)
8	Entrada de AdBlue®	A58	Unidade de controle SCR
9	Filtro de admissão (tamanho da malha do filtro: 190 µm)	M25	Bomba de distribuição SCR
10	Saída de AdBlue®		



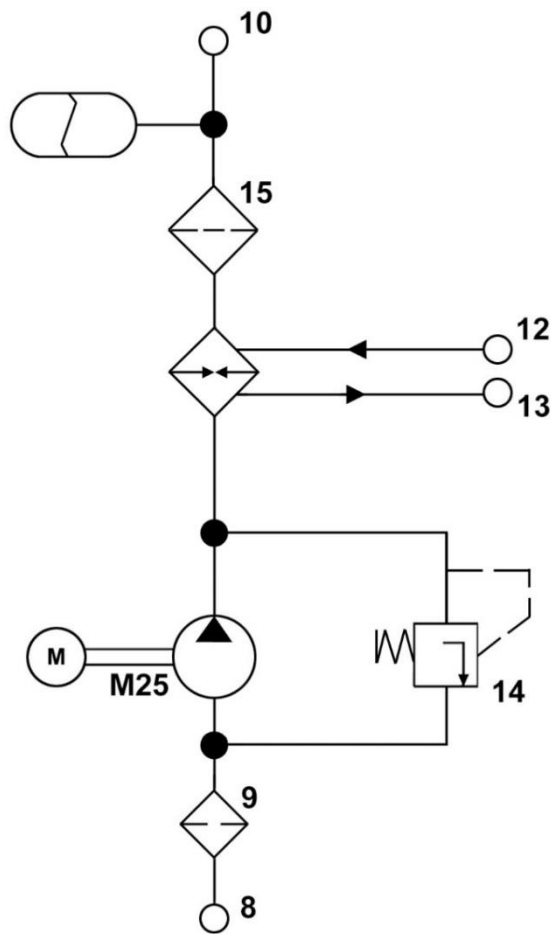
3	Caixa electrónica	11	Válvulas de purga
4	Elemento de ligação	12	Entrada do líquido refrigerante
5	Carcaça do filtro	13	Saída de líquido de refrigeração
7	Ligação eléctrica (comunicação com a unidade de controlo de pós-tratamento de gases de escape (ACM))	14	Válvula limitadora de pressão
8	Entrada AdBlue	15	Válvula limitadora de pressão
9	Filtro de entrada (malha filtrante de 190 µm)	M25	Filtro principal (malha filtrante tamanho 20 - 30 µm)
10	Saída AdBlue		

Tarefa

O módulo da bomba retira o AdBlue® do tanque de AdBlue®, o filtra e o bombeia para o dispositivo de dosagem de AdBlue® (A67). O tempo de injeção e a quantidade injetada são calculados no módulo de comando SCR (A58).



Função



Função do módulo da bomba

W\_14\_40\_001560\_FA

8	Entrada de AdBlue®	13	Saída de líquido de arrefecimento
9	Filtro de admissão	14	Válvula limitadora de pressão
10	Saída de AdBlue®	15	Filtro principal
12	Entrada de líquido de arrefecimento	M25	Bomba de distribuição SCR

Após dar a partida no motor, a unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape aciona o módulo de comando SCR (A58) no módulo da bomba. Então, a unidade de controle SCR (A58) liga a bomba de distribuição SCR (M25). A bomba de distribuição SCR (M25) distribui o AdBlue® a partir do tanque de AdBlue®, o entrega com uma pressão de aprox. 10 bar para o dispositivo de dosagem de AdBlue®.

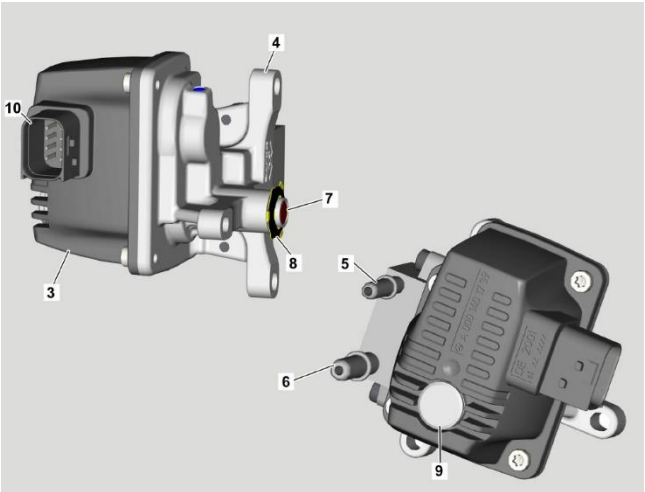
O módulo da bomba distribui AdBlue® constantemente. O AdBlue® que não é necessário é resfriado pelo dispositivo de dosagem de AdBlue® e flui através da linha de retorno de volta para o tanque de AdBlue®.

Uma válvula mecânica limitadora de pressão com uma pressão de abertura de aprox. 12 bar previne que o sistema seja destruído, caso ocorra um mal funcionamento.

13.4 Função do dispositivo de injeção de AdBlue®

O dispositivo de dosagem de AdBlue® (A67) está instalado na parte da frente da unidade de pós-tratamento dos gases de escape. O dispositivo de dosagem de AdBlue® (A67) compreende:

- Um bico injetor
- Um sensor de pressão
- Um sensor de temperatura
- Um elemento de aquecimento PTC



Unidade de medição de AdBlue® W\_14\_40\_001566\_FA

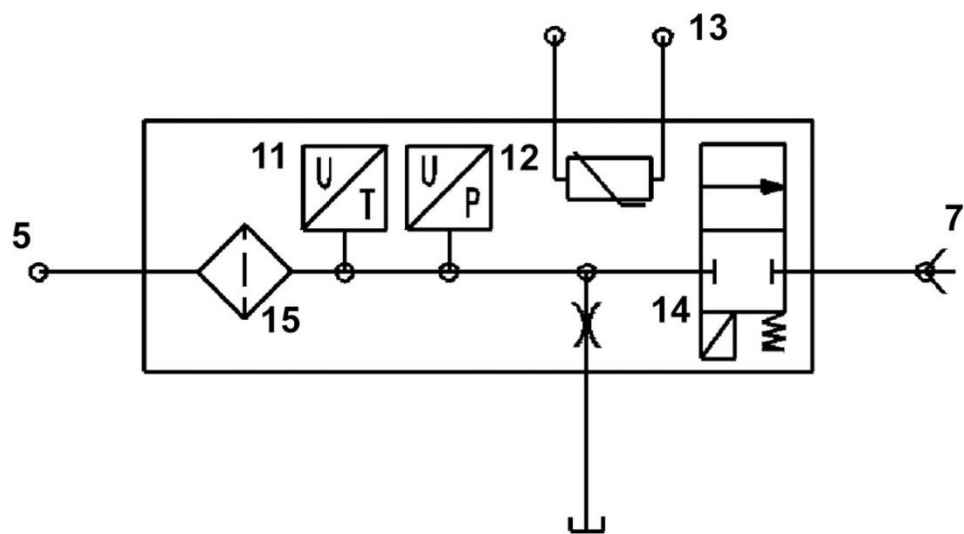
3	Carcaça (de plástico)	7	Bico injetor
4	Corpo básico (aço inoxidável)	8	Vedação
5	Entrada de AdBlue®	9	Válvula de ventilação
6	Saída de AdBlue® (linha de retorno)	10	Conexão elétrica

Tarefa

O dispositivo de dosagem de AdBlue® (A67) injeta a quantidade de AdBlue® que foi calculada pela unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) e pela unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape (EGR) (A60).

Função

Uma vez que o motor é ligado, o AdBlue® flui continuamente através do dispositivo de dosagem de AdBlue® (A67) a uma pressão de aprox. 10 bar. O dispositivo de dosagem de AdBlue® (A67) é resfriado pelo AdBlue® em circulação. O arrefecimento é necessário para evitar danos causados pelas altas temperaturas que a caixa de escape pode atingir algumas vezes. O arrefecimento não deve ser interrompido enquanto o motor estiver em funcionamento. O AdBlue® que não é necessário para injeção flui através da linha de retorno de volta para o tanque de AdBlue®.



Dispositivo de medição de AdBlue®, função

W\_14\_40\_001567\_FA

5	Entrada de AdBlue®	13	Elemento de aquecimento
7	Bico injetor	14	Injetor
11	Sensor de temperatura	15	Filtro
12	Sensor de pressão		

Arrefecimento com o motor desligado

O arrefecimento do dispositivo de dosagem AdBlue® (A67) continua por um certo período de tempo após desligar o motor. Isso ocorre, pois, a unidade de pós-tratamento dos gases de escape ainda pode estar exposta a altas temperaturas, mesmo depois que o motor é desligado. O arrefecimento do motor é monitorado pela unidade de controle SCR (A58).

Injeção

O dispositivo de dosagem AdBlue® (A67) recebe as especificações para a quantidade de Ad-Blue® requerida no momento, pela unidade de controle (A60) de pós-tratamento dos gases de escape (ACM). O sensor de temperatura do ar e sensor de pressão integrados medem a pressão e temperatura do AdBlue®. Para a quantidade de AdBlue® requerida, o tempo adequado de abertura da válvula de injeção é calculado. A válvula de injeção é acionada em intervalos pulsados e injeta o AdBlue® de forma pulverizada diretamente no segmento de hidrólise da unidade de pós-tratamento dos gases de escape.



**Notas sobre a prática na oficina**

Reclamação do cliente: Falha código ACM 63F0E0 (a verificação de plausibilidade do sistema AdBlue mostra valores extremamente altos).

Solução: GI14.40-N-053102

As seguintes partes são necessárias para processar o GI

- Jogo de reparo A000 140 51 78
- Três parafusos de montagem para a unidade de dosagem (determine as partes no EPC)

Reclamação do cliente: Após substituir a bomba de AdBlue, o arranque inicial aborta devido à falta de pressão.

Descobertas: Válvulas de esfera internas da bomba de AdBlue estarão emperradas.

Solução: Restaure a mobilidade das válvulas esféricas, aplicando 6 bar de ar comprimido no lado da entrada por 3 segundos.

Reclamação do cliente: Unidade de controle ACM não pode ser apagada.

Solução: Observe o GI14.40-N-053111.

Sempre proceda de acordo com o documento WIS AR49.20-W-2001A em relação a unidade de controle, filtro de partículas de diesel e/ou troca da caixa de gases de escape.

## 14 Exercício prático sobre o sistema de redução de emissões (Participante)

### 14.1 Diagnóstico de recirculação dos gases de escape no OM47x

**Exercício 30** Verifique no veículo os componentes que você aprendeu nos exercícios anteriores.

Componente	Valores reais	Ativação	Testes
Regulador de recirculação dos gases de escape			
Radiador de recirculação dos gases de escape			
Pressão de carga de ar e sensor de temperatura B608			
Sensor de temperatura da carga de ar B617			

**Exercício 31** O radiador da recirculação dos gases de escape pode ser testado, em caso de reclamação. Encontre as instruções de trabalho para isso no WIS e diga as ferramentas especiais e os valores especificados necessários para o teste.

- Item de operação AR14.20-W-7680H
- Esse é um teste de pressão em que o radiador EGR é avaliado em relação a vazamentos.
- Valor especificado: Pressão de teste 1,5 bar, tempo de espera de 2 minutos, queda de pressão: 0 bar
- Ferramentas especiais necessárias: W470 589 07 91 00 e W124 589 24 21 00

1	
2	
3	
4	
5	

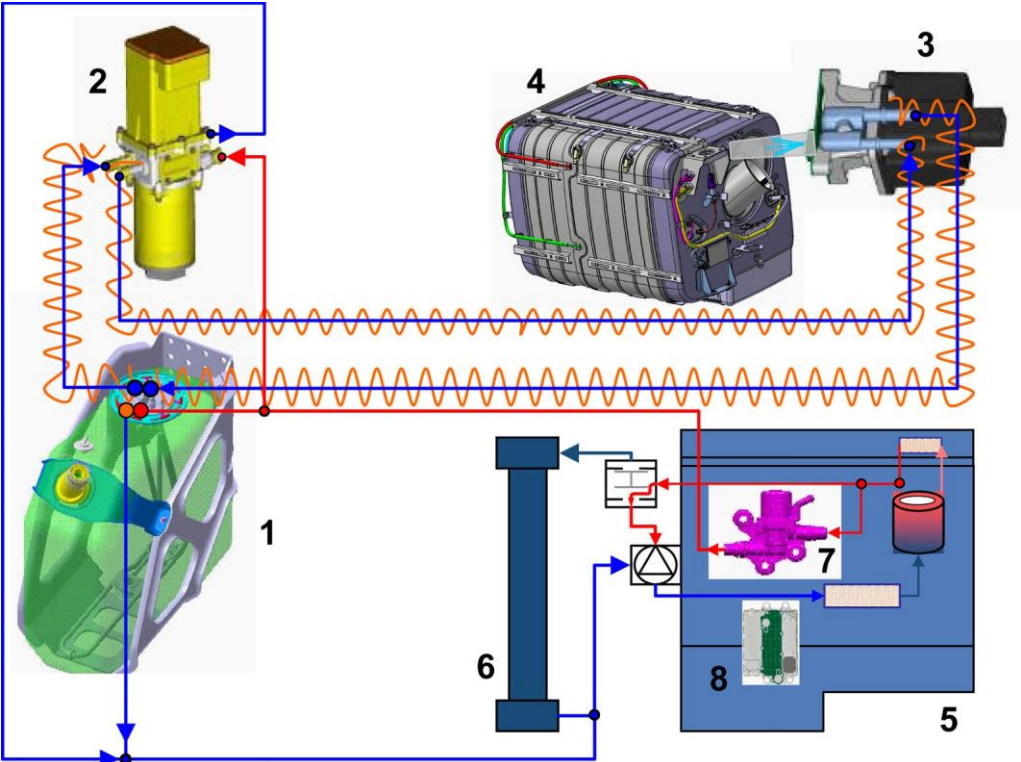


**Exercício 35** Após a substituição de componentes do sistema de pós-tratamento dos gases de escape, um processo de aprendizagem deve ser executado.

Quais componentes substituídos precisam de um processo de aprendizado?

Exercício prático sobre o sistema SCR

**Exercício 36** Realize os testes individuais com o Star Diagnosis e execute as tarefas correspondentes.



Circuito de AdBlue®

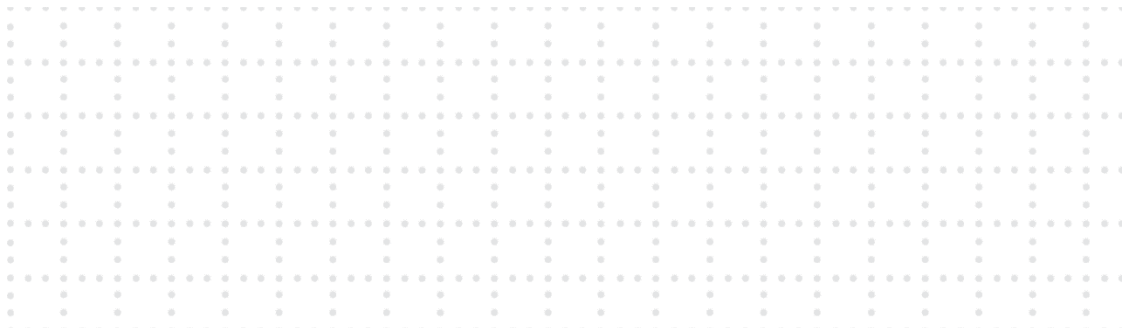
TT\_14\_40\_016990\_FA

1	Tanque de AdBlue®	5	Motor
2	Bomba de distribuição AdBlue®	6	Radiador
3	Unidade dosadora de AdBlue®	7	Válvula eletromagnética do radiador de aquecimento do tanque SCR
4	Unidade de pós-tratamento dos gases de escape	8	Unidade de controle MCM



**Exercício 41** Implementadores tem a opção de instalar um tanque de AdBlue® diferente, dependendo da carroceria. O novo tanque deve ser parametrizado e, então, documentado novamente no Ve-Doc.

Utilizando o Xentry, encontre onde os parâmetros podem ser modificados.



## 15 Nota sobre reparos (Participante)

### 15.1 Reparo de pós-tratamento dos gases de escape

Na unidade de pós-tratamento dos gases de escape, só podem ser feitos reparos até um certo ponto. O serviço de reparo a seguir é permitido na unidade de pós-tratamento dos gases de escape:

- Substitua o suporte para o feixe de cabos e para os sensores
- Substitua a portinhola de reparação ou repare-a
- Repare a portinhola de serviço
- Substitua os engates de rápida liberação para a portinhola de serviço
- Substitua as alças de segurança e tensionamento para a portinhola de serviços
- Substitua o suporte para os perfis U para montar a proteção térmica lateral
- Direção de escape para a direita, com abertura que pode ser ajustada entre 0° e 20° (**Somente K7D**)

Na ocorrência de danos aos componentes de segurança, como o suporte de fixação ou o do paralamas, nenhum reparo pode ser realizado. Se eles estão danificados, a unidade de pós-tratamento de gases de escape deve ser removida e substituída com uma unidade de substituição.

#### Trabalho de reparo e solda

Trincas e buracos na capa da unidade de pós-tratamento de gases de escape podem ser soldadas nas operações de serviço. Para isso, a instrução de trabalho de soldagem MIG, em conformidade com a ISO 14343-A (anteriormente EN 12072) deve ser aplicada.

Buracos existentes na capa podem ser fechados novamente, soldando painéis de reparo. Somente painéis de reparo com um comprimento máximo de borda de 100 mm podem ser utilizados. Se este tamanho não for suficiente para fechar os buracos, a unidade de pós-tratamento de gases de escape deve ser trocada.

Somente placas de aço com liga de 1.4301 devem ser utilizadas como painéis de reparo.



Todo o reparo de solda na capa deve ser com atmosfera controlada.

#### Troca da unidade de pós-tratamento de gases de escape

As seguintes peças desmontáveis podem ser transferidas durante a troca da unidade de pós-tratamento de gases de escape, e utilizadas posteriormente se estiverem completamente funcionais e não apresentarem danos:

- Unidade reguladora da unidade de pós-tratamento dos gases de escape (ACM)
- Dispositivo de medição
- Feixe de fios da unidade de pós-tratamento dos gases de escape

Seguindo a troca da unidade de pós-tratamento dos gases de escape, isto deve ser inserido no VeDoc e na apostila de manutenção, juntamente com os filtros de partículas diesel.



Mais informações podem ser encontradas no portal do implementador:  
<https://bb-portal.mercedes-benz.com>

## 15.2 Tubo de escape e braçadeiras



Marcações do tubo flexível

TT\_00\_00\_016943\_FA



Alinhamento do tubo flexível

TT\_14\_40\_016944\_FA

1	Marcação no coletor de escape
2	Marcação no tubo flexível

Ao remover ou instalar a unidade de pós-tratamento dos gases de escape, o elemento de desacoplamento também deve ser removido/instalado. Os seguintes pontos devem ser observados aqui:

- O tubo flexível de escape com elemento de desacoplamento não é instalado até que ocorra a instalação do motor e/ou da unidade de pós-tratamento dos gases de escape
- O elemento de desacoplamento no tubo flexível de escape não pode apresentar danos no revestimento externo
- As vedações e braçadeiras no tubo flexível de escape devem ser substituídas em toda remoção/instalação, caso o motor tenha entrado em funcionamento (sistema de aquecimento da vedação).

As braçadeiras devem ser completamente substituídas como se segue:

- A braçadeira lateral do motor possui duas partes, que consistem em uma vedação e uma braçadeira
- A vedação na lateral da unidade de pós-tratamento dos gases de escape possui três partes, que consistem na vedação, braçadeira para cabos e anel de pressão
- O tubo flexível de escape deve ser alinhado da melhor forma possível em linha (coaxialmente) com a flange do turbo compressor  
O esquadro de fixação não deve exceder  $\pm 2^\circ$
- O lado dobrado da braçadeira lateral do motor deve estar encaixado no coletor com flange

## 15 Nota sobre reparos (Participante)

---

### 15.2 Tubo de escape e braçadeiras

- A vedação da braçadeira lateral do motor deve estar encaixada entre o perfil alargada do tubo de escape e o coletor com flange
- Durante a instalação da braçadeira na lateral da unidade de pós-tratamento dos gases de escape, o tubo flexível de escape deve estar alinhado o mais centralizado (coaxialmente) possível em relação ao tubo de entrada. Aqui, a arruela de pressão está encaixada no tubo de escape.

A ranhura da arruela de pressão deve estar no mesmo lado da abertura da braçadeira.

A abertura do anel de vedação está posicionada deslocada 180° em relação a ela.

Se esses pontos não forem observados, o sistema de pós-tratamento dos gases de escape ou o motor podem ser danificados devido a vazamentos ou ar ilimitado.



#### **Nota:**

Informações a esse respeito podem ser encontradas nos seguintes documentos WIS:

- AH49.10-N-0302-01H para BR963 /964
- AH49.10-N-0302-01MD para BR967

### 15.2.1 Substituição da unidade de pós-tratamento dos gases de escape

A substituição da unidade de pós-tratamento dos gases de escape deve sempre ser documentada no VeDoc (Documentação do veículo). A unidade de pós-tratamento dos gases de escape está listada documentação do veículo como um agregado independente.

As seguintes especificações devem ser inseridas no VeDoc no cartão de agregados de escape:

- Número ID da unidade de pós-tratamento dos gases de escape
- Número do agregado da unidade de pós-tratamento dos gases de escape
- Além disso, a substituição deve ser confirmada com um ticket XSF para permitir futuras funções X

Para isso, os seguintes dados são necessários

- Código ID do módulo de comando ACM retida
- Aponte à equipe do VeDoc que a caixa de escape foi substituída, mas o módulo de comando ACM não.

### 15.2.2 Substituição da unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape (ACM)

A substituição da unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape deve ser documentada no VeDoc (Documentação do Veículo) e um ticket XSF deve ser criado para que o número do motor, da caixa de escape e do módulo de comando sejam correspondidos. Essa instrução de trabalho está descrita no WIS em AR49.20-W-2001H.



#### Nota:

Somente então que o arranque inicial da unidade de pós-tratamento dos gases de escape deverá ser ativado.

Ao encomendar um módulo de comando ACM, o VIN também deve sempre estar especificado no Star Order. Isso acontece para garantir a programação EOL correta.

### 15.3 Instrução de trabalho com substituição do motor

A manutenção do filtro de partículas de diesel está vinculada à troca de óleo do motor como parte da manutenção. Caso a substituição do motor seja realizada, o filtro de partículas de diesel também deve ser substituído. Assim, ambos intervalos de manutenção igualam-se novamente. A substituição do motor e filtro de partículas de diesel também devem ser documentados no Ve-Doc.

#### **Efeitos da substituição do motor na unidade de pós-tratamento de gases de escape**

##### **Trabalhos de reparo ou substituição do motor seguidos de avaria do motor - falta de óleo no tubo de escape**

Se o óleo do motor não puder ser visto no elemento de desacoplamento no tubo de escape, o filtro de partículas de diesel poderá ser substituído, desde que haja uma conversa com o cliente a respeito da viabilidade econômica da substituição do filtro de partículas de diesel na próxima manutenção.

##### **Trabalhos de reparo ou substituição do motor seguidos de avaria do motor - óleo no tubo de escape**

Se o óleo do motor puder ser visto no elemento de desacoplamento do tubo de escape, a unidade de pós-tratamento de gases de escape deverá ser substituída. Os seguintes componentes poderão ser transferidos da unidade de pós-tratamento de gases de escape a ser substituída:

- Unidade dosadora de AdBlue®
- Unidade reguladora de pós-tratamento dos gases de escape
- Proteções térmicas
- Fiação da unidade de pós-tratamento de gases de escape

Os seguintes componentes não poderão ser transferidos da unidade de pós-tratamento de gases de escape a ser substituída:

- Todos os sensores de temperatura do ar
- Todos os sensores de pressão
- Todos os sensores NOX

Em casos de garantia ou indenização, todos os custos da substituição da unidade de pós-tratamento de gases de escape serão cobrados da pessoa que causou o dano. As unidades de pós-tratamento de gases de escape devem sempre ser enviadas para inspeção.

Informações adicionais sobre perfis danificados podem ser encontradas em GI49.20-N-059094



## 16 Sistemas de manutenção (participante)

### 16.1 Manutenção do motor

#### Verifique a folga das válvulas

A folga das válvulas deve ser verificada na primeira manutenção e, posteriormente, a cada três manutenções (quarta, sétima, décima etc.). Ao mesmo tempo que a folga das válvulas, a folga do freio motor também deve ser verificada.

#### Óleo do motor

Com a introdução da nova geração de motores, somente óleos com baixo teor de cinzas poderão ser utilizados, conforme folha **228.51**.

#### Líquido de arrefecimento

Nos novos motores modelo de série, apenas líquidos de arrefecimento de classificação **325.5** ou **326.5** poderão ser utilizados. O novo líquido de arrefecimento é livre de nitrito, amina, fosfato e bórax. Misturar o líquido de arrefecimento "comprovado" (G48) com o novo líquido de arrefecimento G40 mencionado anteriormente não é permitido, causando descoloração de tom marrom-ferrugem do líquido de arrefecimento e danos ao motor a longo prazo.



#### Proporção da mistura

Continua sendo importante observar a proporção da mistura correta do líquido de arrefecimento. Há uma fórmula com esse propósito no documento WIS BB00.40-p-0310-01a.



#### Escorrimento e substituição do líquido de arrefecimento do circuito de arrefecimento

Para escorrer o líquido de arrefecimento do circuito de arrefecimento por completo, a seguinte instrução de trabalho deve ser minuciosamente obedecida:

- Observe o AR20.00-W-1142H

As instruções de trabalho descrevem o processo com o Diagnóstico Star (guiado pelo menu através do botão de "Funções especiais") e sem o Star Diagnosis (definindo e mantendo diversas velocidades do motor).

#### **Leitura e redefinição dos dados de manutenção**

BR 96x utiliza um sistema de manutenção Telligent® semelhante. Esse foi adaptado para o veículo e a nova geração de motores. As informações do serviço a ser realizado e itens de serviço podem ser lidos na tela. Além disso, o serviço também pode ser redefinido na tela, em combinação com o volante multifunções. A descrição do processo de redefinição do sistema de manutenção pode ser encontrada no documento WIS AP00.20-W-0000-12R.



#### **Importante**

O intervalo entre as manutenções poderá apenas ser redefinido caso o serviço tenha sido realizado. Essa operação não poderá ser revertida caso a redefinição do serviço resulte em erro.

## 16.2 Manutenção do pós-tratamento dos gases de escape

Com a introdução dos motores OM471, vários pontos relacionados à manutenção foram alterados. A manutenção do sistema de pós-tratamento dos gases de escape compreende os seguintes pontos:

- Substituir o filtro de AdBlue®

Este trabalho é apropriadamente marcado na folha de manutenção.



Primeiro confirme a troca no ACM e, então, no módulo de comando MS.

Para o filtro de partículas diesel, confirme primeiro no módulo de comando MCM, então na ACM e por fim no módulo de comando MS.

---

**Exercício 43** O filtro de AdBlue® deve ser trocado de acordo com a folha de manutenção.

O que deve ser observado durante a troca do filtro?



*Carcaça do filtro*

N\_14\_40\_002026\_SW

**1**

Carcça do filtro