



Mercedes-Benz

## TRUCKTraining

Truck Training - The finest automotive learning.

# Centro de Treinamento

Excelência Participante em Tecnologia da Mercedes-Benz do Brasil



T2257F-BR – Gerenciamento do Trem de Força

Euro 6 –Apostila do Participante- Run

Mercedes-Benz

Trucks you can trust



Truck Training - The finest automotive learning.

# Gerenciamento do Trem de Força EURO VI

Participante • 2023 • T2257F-BR



Este documento destina-se apenas para fins de treinamento. Os exercícios realizados no curso não podem ser simplesmente implementados na prática sem a consideração de variadas questões. Deve-se sempre respeitar as especificações, normas e leis específicas do país.

Os documentos de treinamento não estão sujeitos à atualização corrente do serviço. Quando trabalhar no veículo, sempre utilize as ferramentas de oficina mais atualizadas (por exemplo, Rede EPC, WIS, DAS e ferramentas especiais) fornecidas pelo fabricante do veículo em questão.

© Copyright 2023 Daimler AG Editor:

Mercedes Benz Truck Training

Este documento, incluindo todas as suas partes, é protegido pelas leis de propriedade intelectual. Qualquer processamento ou uso comercial requer o prévio consentimento por escrito da Daimler AG. Isto se aplica particularmente à reprodução, distribuição, alteração, tradução, microfilmagem e/ou processamento em sistemas eletrônicos, incluindo bancos de dados e serviços online.

Nota: O termo “colaborador” refere-se sempre aos membros da equipe de sexo feminino e masculino.



# Sumário

1	Introdução .....	5
2	Normas e Legislação de Emissões .....	6
2.1	Normas de Legislação e Emissões Euro 6.....	6
3	Motores Top Torque.....	8
3.1	Conceito de Aumento do torque no Motor.....	8
4	Motores Euro 6 .....	9
4.1	Características Motores Euro 6.....	9
4.1.1	Sistema de Injeção Direta.....	9
4.2	Motores OM 900 LA EURO 6.....	9
4.2.1	Círculo de Combustível Motor OM 924 e OM 926 EURO 6.....	10
4.3	Motores OM 460 LA EURO 6.....	11
4.3.1	Círculo de Combustível Motor OM 460 EURO 6.....	11
4.4	Motor OM 471LA .....	14
4.4.1	Círculo de Combustível Motor OM 471 LA Euro 6.....	14
4.5	Recirculação de gases EGR .....	20
4.5.1	Gerenciamento da Recirculação dos gases do motor OM471.....	20
4.6	Sensores e Atuadores Motor OM 471.....	22
4.6.1	Localização da Válvula de controle dos gases de escape.....	22
4.6.2	Controle da taxa de recirculação dos gases de escape.....	23
4.6.3	Sensor de pressão diferencial de recirculação dos gases de escape (B621).....	24
4.6.4	Sensor de pressão diferencial de ar (B613).....	25
4.6.5	Sensores de entrada.....	26
4.6.6	Atuadores.....	27
5	Freios Auxiliares.....	29
5.1	Sistema de Freios Auxiliares Inteligentes EGF .....	29
5.2	Alimentação de ar comprimido.....	32
6	Transmissão Power Shift 3.....	34
6.1	Caixas Automatizadas Power Shift 3 .....	34
6.2	Componentes .....	34
6.3	Estratégia de Engate.....	35
6.4	Acionamento de engate de marchas .....	37

6.4.1	Mudança para marchas superiores	37
6.4.2	Mudança para marchas inferiores	38
<b>7</b>	<b>Rede de Bordo .....</b>	<b>39</b>
7.1	Rede de Bordo Actros .....	39
7.2	Rede de Bordo Accelo, Atego, Actros e Arocs .....	42
<b>8</b>	<b>Gerenciamento Eletrônico Trem de Força Euro 6 .....</b>	<b>45</b>
8.1	Gerenciamento Eletrônico.....	45
8.2	Modulo do Veículo CPC5.....	45
8.3	Módulo do Motor MCM .....	46
8.4	Proteções do Motor.....	47
8.4.1	Proteção do Motor (pressão do óleo).....	47
8.4.2	Proteção do Motor (temperatura do líquido de arrefecimento).....	47
8.4.3	Proteção do Motor (baixo nível de óleo).....	47
8.5	Sensores.....	47
8.5.1	Sensor do Comando.....	47
8.6	Descrição de funcionamento dos Sensores.....	50
8.7	Atuadores no Motor .....	56
8.7.1	Unidades Injetoras.....	56
8.8	Modulo de comando TCM .....	56
8.8.1	Controle da embreagem.....	57
8.8.2	Controle da Mudanças de marchas.....	58
8.8.3	Sensor de inclinação.....	58
8.9	Alavanca de comando multifuncional direita .....	58
8.10	Sensor PLCD - Permanent Linear Contactless Displacement .....	59
8.10.1	Sensor de curso do grupo multiplicador.....	61
8.10.2	Sensores de Rpm.....	61
8.11	Atuador da caixa de mudanças Y900 .....	62
8.11.1	Diagrama de Funcionamento das Válvulas magnéticas no atuador Y900.....	65
<b>9</b>	<b>Embreagem .....</b>	<b>67</b>
9.1	Atuador de embreagem.....	67
9.1.1	Diagrama de Funcionamento.....	69
9.2	Diagrama de funcionamento dos circuitos elétricos, pneumáticos e mecânicos.....	69
<b>10</b>	<b>Tratamento dos Gases de Escape.....</b>	<b>72</b>

10.1	Catalisador SCR .....	76
10.2	Filtro de partículas diesel.....	78
10.3	Catalisador de oxidação diesel .....	79
10.4	Modulo de controle de pós-tratamento (ACM) .....	80
10.5	Sensores de pós-tratamento dos gases de escape.....	81
10.5.1	Sensor de Pressão Diferencial.....	81
10.5.2	Sensor de pressão dos gases de escape atrás do filtro de partículas diesel (B192a).....	82
10.5.3	Sensor de NO <sub>x</sub> na entrada da unidade de pós-tratamento dos gases de escape (A70a) ..	83
10.5.4	Sensor de NO <sub>x</sub> na saída da unidade de pós-tratamento dos gases de escape (A57b).....	85
10.5.5	Sensor de temperatura dos gases de escape na antes do catalisador de oxidação diesel (B67).....	86
10.5.6	Sensor de temperatura dos gases de escape após catalisador de oxidação diesel (B68)	86
10.5.7	Sensor de temperatura dos gases de escape após o filtro de partículas diesel (B70).....	87
10.5.8	Sensor de temperatura dos gases de escape após o catalisador SCR (B73).....	88
10.6	Reservatório de AdBlue® .....	90
10.7	Liquid Only .....	91
10.7.1	Estrutura e funcionamento do sistema SCR.....	91
10.7.2	Redução de NO <sub>x</sub> no catalisador SCR.....	93
10.7.3	Bomba de AdBlue®.....	94
10.7.4	Dosador de AdBlue®.....	96
11	Regeneração dos Gases .....	99
11.1	Filtros DPF DOC .....	99
11.1.1	Injetor de combustível no tubo de escape.....	100
11.2	Fases de Regeneração.....	101
11.2.1	Regeneração passiva.....	101
11.2.2	Regeneração ativa.....	101
11.2.3	Regeneração manual.....	102
11.2.4	Bloqueio da regeneração do filtro de partículas diesel:.....	102
12	Painel Instrumentos .....	104
12.1	Simbologia e Lâmpadas do painel de instrumentos .....	104
13	Lâmpada OBD .....	108
13.1	Símbolos e lâmpadas .....	108
13.1.1	Verificação da lâmpada.....	109
13.1.2	Classificação de falhas.....	111

13.1.3 Falhas de classe A.....	112
13.1.4 Limitação de torque do motor.....	113
13.1.5 Limitação de velocidade.....	114
13.1.6 Contador de avisos.....	115
<b>14 Exercícios Práticos .....</b>	<b>116</b>
14.1 Diagnóstico nos gases de escape no veiculo .....	116



## 1 Introdução



TT\_00\_00\_032134\_FA

Bem-vindo ao curso Gerenciamento de Trem de Força Euro 6 das séries de motores OM924, OM926, OM460 e OM471, serie de Transmissão G140/8, G211/12, G291/12 e G340/12, e Sistema de pós-tratamento dos gases de escape ATS e GATS 2.0 Euro 6.

O trem de força é utilizado nos veículos comerciais Accelo, Atego, Actros e Arocs.

Todos os motores cumprem a norma Euro VI com o sistema de pós-tratamento dos gases de escape correspondente. O espectro de potência e torque varia de 115 kW (185 c.v.) a 330 KW (530 c.v.) de Potência do motor e 610 Nm a 2600 Nm, desde o motor de 4 cilindros até o motor de 6 cilindros.

Você já teve a oportunidade de se familiarizar com o trem de força Mercedes-Benz e seus componentes nos catálogos e cursos e-Training.

Se você tiver alguma dúvida sobre o e-Training ou sobre componentes individuais, seu treinador terá prazer em ajudar.

Aproveite o seu treinamento!

## 2 Normas e Legislação de Emissões

### 2.1 Normas de Legislação e Emissões Euro 6

A norma de emissões Euro VI está vigente em todo país a partir de 01 de janeiro de 2023 para todos os veículos novos produzidos no Brasil, as Normas do programa de emissões de poluentes são definidos com os seguintes valores-limite:

Quantidade de Material Particulado 0,008 g/kWh massa particulada MP.

Quantidade de Óxidos de Nitrogênio 0,31 g/kWh em óxidos de Nitrogênio NOx.

A versão dos motores BlueTec 6 da Mercedes-Benz cumpre os regulamentos de emissões de acordo com as normas de emissões do programa Euro VI e regulamentada no Brasil pelo programa Proconve P8.

O gráfico mostra uma visão geral desde o desenvolvimento a partir do Euro III.

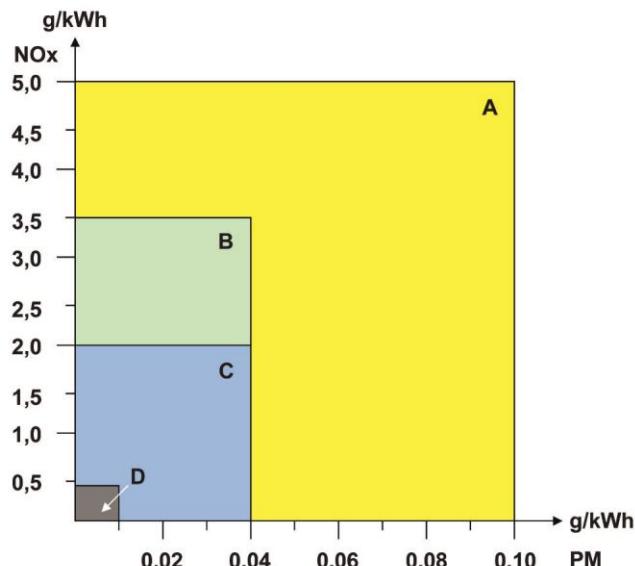


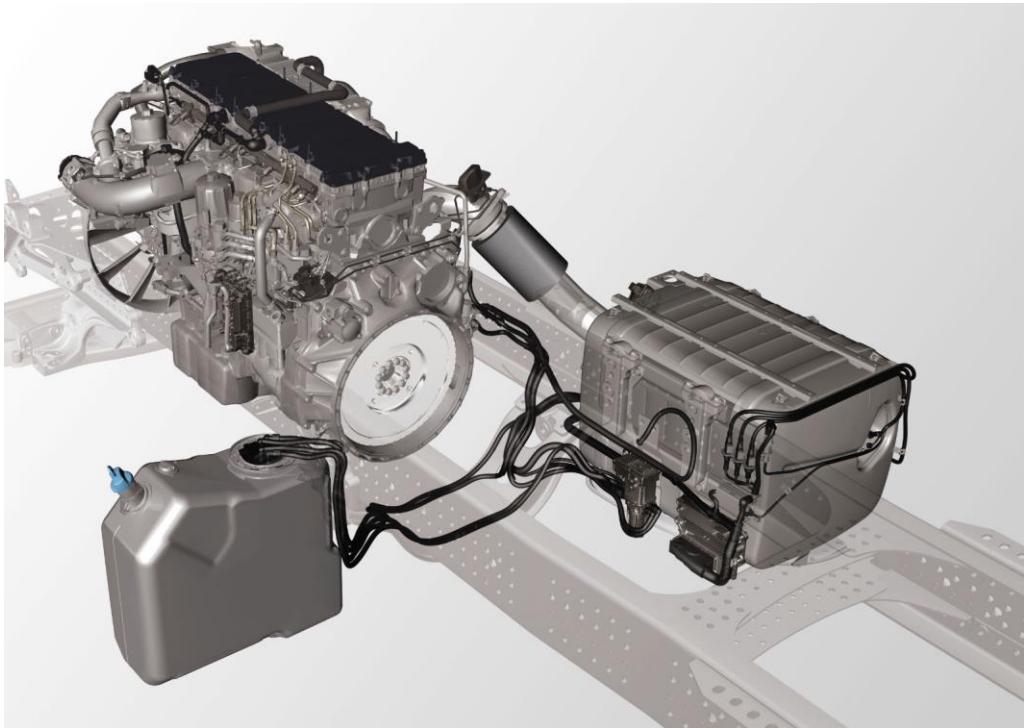
Gráfico Limite de Emissões

TT\_14\_40\_013108\_FA

<b>NOx</b>	Oxido de Nitrogênio	<b>B</b>	Euro IV
<b>PM</b>	Material Particulares	<b>C</b>	Euro V
<b>A</b>	Euro III	<b>D</b>	Euro VI

## 2 Normas e Legislação de Emissões

### 2.1 Normas de Legislação e Emissões Euro 6



W\_00\_00\_001015\_FA

As regulamentações de emissões de acordo com a norma Euro VI são cumpridas pela versão do motor BlueTec® 6 através das seguintes medidas:

Novos motores desenvolvidos com sistema de injeção de alta pressão

- Common rail, nos motores OM 471 com tecnologia X-Pulse
- Recirculação de gases de escape refrigerados (EGR) OM 471:
- Filtros DOC, DPF e SCR nos Catalizadores para redução de NOx
- Filtro de partículas diesel (DPF) para redução das emissões de partículas no escapamento.
- Tratamento de gases na saída do escape BlueTec® (SCR) para emissões reduzidas de NOx.
- A injeção de AdBlue® é realizada por uma bomba elétrica e um bocal sem manutenção.
- O conversor catalítico deslizante de amônia (ASC) impede que a amônia escorregue.

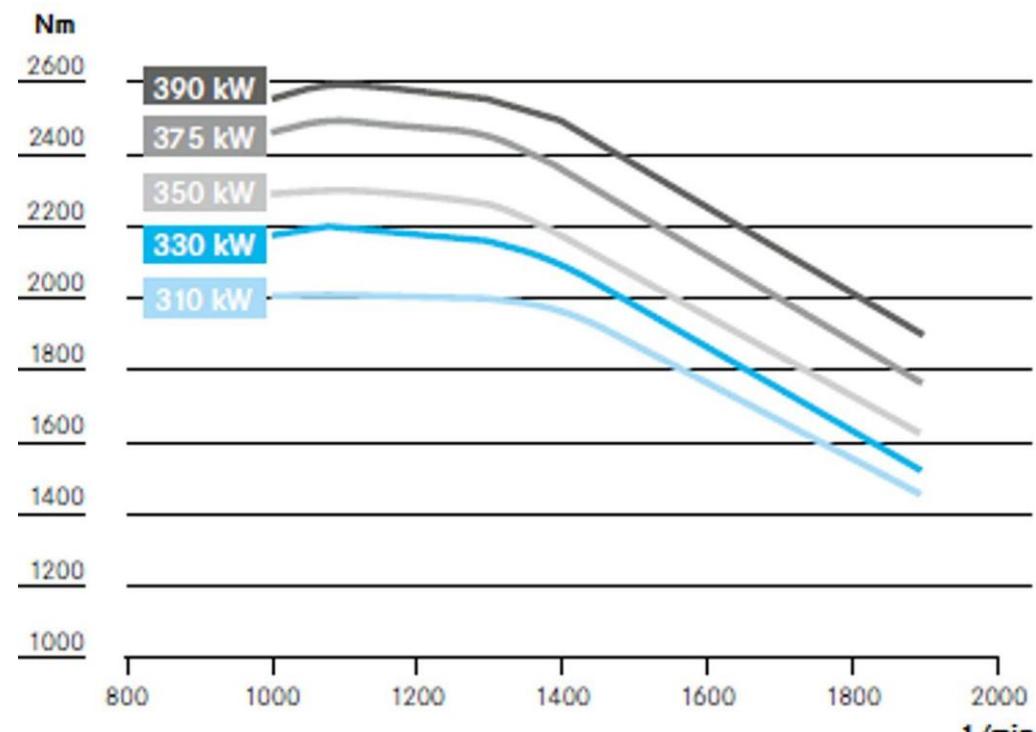
### 3 Motores Top Torque

#### 3.1 Conceito de Aumento do torque no Motor

Nos motores de alta performance OM 471 LA Euro 6 que equipa os modelos Actros e Arocs o torque do motor pode ser aumentado em 200 Nm em décima segunda marcha, este aumento é realizado pela eletrônica do veículo o motorista não é capaz de influenciá-lo.

Fatores como à relação de transmissão no eixo traseiro, a rotação do motor e o consumo de combustível o sistema compensa a velocidade da potência do volante do motor em relação a velocidade da transmissão, assim o torque é aumentado em décima segunda marcha.

O aumento do torque do motor só é possível nos motores da série OM471 e implementado em diferentes variantes de potência do motor.



• *Torque diagramma*

• TT\_01\_00\_016546\_FA

A unidade de controle CPC/TCM determina que o veículo está em décima segunda marcha, então ocorre uma solicitação de aumento de torque então transmitida para a unidade de controle MCM. Existem dois parâmetros para a limitação do acelerador aberto na unidade de controle MCM.

Quando a solicitação de aumento de torque é emitida, o sistema muda para o segundo limite de aceleração aberto neste caso um torque mais alto pode então ser usado.

Nos motores OM471 o conceito familiar da série de modelos antecessores foi amplamente desenvolvido.

## 4 Motores Euro 6

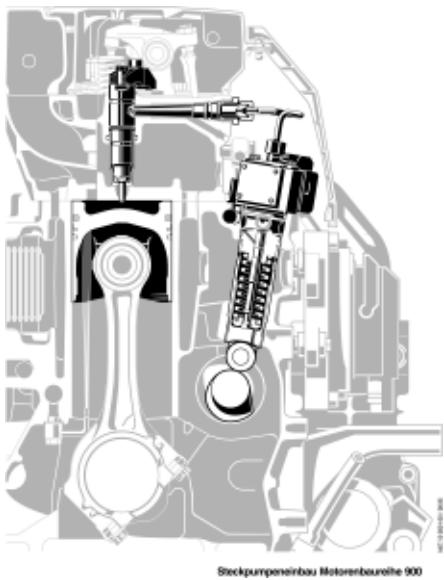
### 4.1 Características Motores Euro 6

#### 4.1.1 Sistema de Injeção Direta

Os motores com gerenciamento eletrônico visam sobretudo alcançar níveis menores de emissão de poluentes, aliando os benefícios da nova tecnologia de controle de injeção, com redução de custos. Os motores com gerenciamento eletrônico funcionam com um sistema de alimentação de combustível controlado eletronicamente.

O mecanismo básico é conhecido como sistema BOMBA - TUBO - BICO e consiste numa unidade injetora por cilindro, interligada ao bico injetor através de uma pequena tubulação de alta pressão.

Os elementos alojados na unidade injetora - injetor, câmaras de pressão e descarga de combustível, válvula de controle de vazão e eletroímã de acionamento - são responsáveis pelo aumento da pressão e controle do volume de injeção de combustível, que é conduzido ao bico e distribuído, de forma atomizada, na câmara de combustão.



Sistema de Combustível utilizado nos motores da série OM 924, OM 926 e OM 460.

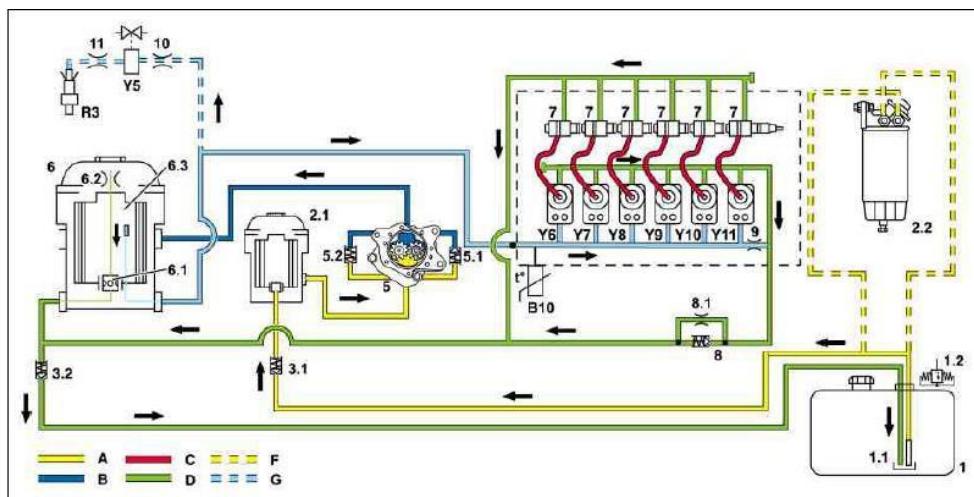
### 4.2 Motores OM 900 LA EURO 6

Os motores OM 924 LA e OM 926 LA estão disponíveis nos modelos Accelo e Atego suas características principais podem ser:

- Motor Longitudinal de 4 cilindros vertical em linha alimentado com 4 tempos a Diesel
- Bloco do motor fundido com ligas especiais e possui uma configuração que confere grande rigidez e resistência às solicitações térmicas e mecânicas ao qual é submetido.
- Construção compacta do bloco do motor e utilizam as camisas dos cilindros do tipo Secas.
- Cabeçote possui duas de admissão, uma de escapamento, e uma válvula adicional de Top Brake
- Gerenciamento eletrônico do motor e Unidade injetora individual com controle eletrônico,
- Turbo alimentador com válvula Waste Gate e pós resfriador cooler

Em todos os motores da série 900 LA encontramos o exclusivo sistema Top-Brake, que em conjunto com o tradicional freio motor proporcionam grande eficiência de frenagem o que significa menor desgaste dos componentes do sistema de freios do veículo.

#### 4.2.1 Circuito de Combustível Motor OM 924 e OM 926 EURO 6



W47.00-1022-79

Identificação	Definição	Letras	Definição
1	Bomba de distribuição de combustível (KFP)	A	Alimentação de combustível (lado de sucção/vácuo)
1.1	Válvula de limitação de pressão na bomba de distribuição de combustível (9,2 bares)	B	Retorno de combustível (vazamento de combustível)
1.2	Válvula de retenção na bomba de combustível (0,2 bar)	C	Alimentação de combustível (lado da pressão)
2	Filtro de combustível (KF)	D	Linha de alta pressão de combustível (após as bombas da unidade PLD)
2.1	Válvula de retorno de combustível	E	Retorno de combustível (dreno do filtro de combustível)

2.2	Ventilação constante no filtro de combustível	-----	Passagens de combustível no bloco do motor
3.1	Desvio da passagem de alimentação de combustível para a passagem de retorno de combustível	_____	Linhas de combustível
5	Porta injetor de combustível		
8	Válvula de transbordamento (4,5 bares)		
8.1	Ventilação constante (0,5 mm)		
10	Bomba de pressão de combustível a unidade PLD (Y6 a Y11)		
12	Pré-filtro de combustível (KVF)		
12.1	Válvula de verificação no pré-filtro de combustível		

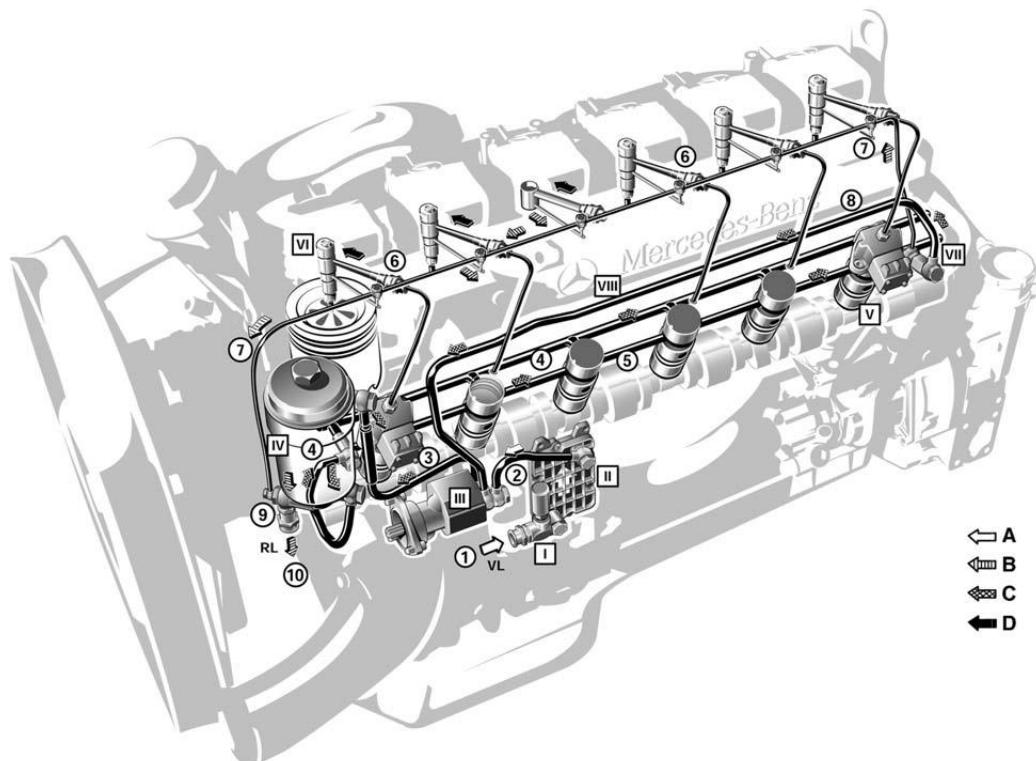
### 4.3 Motores OM 460 LA EURO 6

Os motores OM 460 LA estão disponíveis nos modelos Actros e Arocs suas características principais podem ser:

- O bloco do Motor OM 460 LA Euro 6 é fundido com ligas especiais e possui uma configuração que confere grande rigidez e resistência às solicitações térmicas e mecânicas ao qual é submetido.
- Construção compacta do bloco dos Motor OM460 LA Euro 6 que utilizam as camisas nos cilindros do tipo úmidas.
- Os cabeçotes são individuais e possuem duas válvulas de admissão e duas válvulas de escapamento, apesar das quatro válvulas por cilindro.
- Em todos os Motores OM 460 LA Euro 6 encontramos o exclusivo sistema Top-Brake, que em conjunto com o tradicional freio Motor e proporcionam grande eficiência de frenagem o que significa menor desgaste dos componentes do sistema de freios do veículo
- Gerenciamento eletrônico do motor e Unidade injetora individual com controle eletrônico,
- Turbo alimentador com válvula Waste Gate e pós resfriador cooler

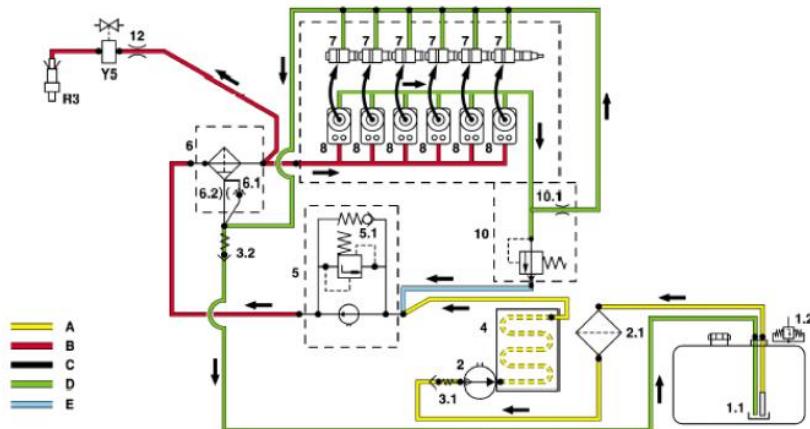
#### 4.3.1 Circuito de Combustível Motor OM 460 EURO 6

Os elementos alojados na unidade injetora – injetor, câmaras de pressão e descarga de combustível, válvula de controle de vazão e eletroímã de acionamento – são responsáveis pelo aumento da pressão e controle do volume de injeção de combustível, que é conduzido ao bico e distribuído, de forma atomizada, na câmara de combustão.



<b>Bomba manual</b>	<b>4</b>	para as unidades injetoras
<b>Resfriador de combustível</b>	<b>5</b>	proveniente das unidades injetoras
<b>Bomba de combustível</b>	<b>6</b>	para os bicos injetores
<b>IV</b> <b>Filtro de combustível</b>	<b>7</b>	linha de vazamentos
<b>Unidade injetora</b>	-	proveniente da válvula de manutenção da pressão para a bomba de combustível
<b>VI</b> <b>Bico injetor</b>	-	Linha de dreno do filtro de combustível (na troca do filtro)
<b>Válvula de manutenção de pressão</b>	<b>10</b>	para o tanque
<b>Linha da válvula de manutenção da pressão para a bomba.</b>	<b>A</b>	Linha de admissão
<b>1</b> <b>do tanque, via bomba manual, ao resfriador de combustível</b>	<b>B</b>	Linha de retorno
<b>2</b> <b>para a bomba de combustível</b>	<b>C</b>	Linha de baixa pressão
<b>3</b> <b>para o filtro de combustível</b>	<b>D</b>	Linha de alta pressão

### Legenda

**Círculo de Combustível**

Identificação	Definição	Letras	Definição
1	Tanque de combustível	R3	Difusor incandescente da chama
1.1	Peneira de combustível no pescador (800 µm)	Y5	Válvula solenoide do sistema de dosador de combustível
1.2	Válvula de admissão de ar	A	Linha de alimentação de combustível /lado do vácuo de entrada
2.	Bomba manual de alimentação de combustível	B	Linha de alimentação de combustível /lado
2.1.	Pré-filtro "Racor" de combustível (equipamento especial)	R3	Difusor incandescente da chama
3.1	Válvula de corte no pescoço do filtro de combustível (bloqueada na posição aberta)	Y5	Válvula solenoide do sistema de dosador de combustível
3.2	Válvula de corte na linha de retorno de	A	Linha de alimentação de combustível /lado do vácuo de entrada
	Tanque de combustível		

10	Válvula de transbordamento (2,0 bares)		
10,1	Estrangulador da válvula de transbordamento		
12	Estrangulador na linha de combustível do sistema de partida da chama		

## 4.4 Motor OM 471LA

Os motores OM 460 LA estão disponíveis nos modelos Actros e Arocs suas características principais podem ser:

- Recirculação dos gases de escape com turbo alimentador e coletor do escape
- O bloco do Motor OM 71 LA Euro 6 é fundido com ligas especiais e possui uma configuração que confere grande rigidez e resistência às solicitações térmicas e mecânicas ao qual é submetido.
- Construção compacta do bloco dos Motor que utilizam as camisas nos cilindros do tipo úmidas.
- Cabeçote único e possuem duas válvulas de admissão e duas válvulas de escapamento, apesar das quatro válvulas por cilindro e acionamento das válvulas no cabeçote por eixo de comando.
- Sistema exclusivo de Freio motor acionado por pressão de óleo e válvulas de comando elétrico
- Sistema de combustível com bomba de alta pressão e injeção de combustível X-Pulse
- Modulo integrado de Óleo do motor e água de arrefecimento
- Turbo compressor Assimétrico com radiador de pós resfriamento

### 4.4.1 Circuito de Combustível Motor OM 471 LA Euro 6

O circuito de combustível dos motores OM471 são basicamente divididos em duas partes:

Círculo de combustível de baixa pressão

Círculo de combustível de alta pressão.

#### Círculo de Baixa Pressão de Combustível

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

- Tanque de combustível
- Módulo de filtro de combustível com: Pré-filtro de combustível
- Separador de água (OM471 apenas, até ao número final do motor 032690)
- Filtro de combustível
- Bomba de combustível

- Bomba de engrenagem montada em flange para bomba de alta pressão
- Sensor de temperatura de combustível
- Sensor de pressão no módulo de filtro de combustível (OM47x apenas)
- Unidade de dosagem (apenas Euro VI) com: Sensor de pressão de entrada da unidade de medição  
Sensor de pressão de saída da unidade de medição
- Válvula de medição de combustível e Válvula de corte de combustível
- Válvula de controle de quantidade Fluxo de retorno

O combustível é retirado do tanque de combustível pela bomba de combustível através do pré-filtro de combustível. Em seguida, ele flui através do módulo de filtro de combustível. Após a limpeza pelos vários filtros, o combustível é bombeado para a bomba de alta pressão.

A válvula de controle de quantidade atua como a interface do circuito de combustível de baixa pressão para o circuito de combustível de alta pressão. Esta válvula libera a quantidade exata de combustível necessária para a bomba de alta pressão.



TT\_00\_00\_039050\_SW

### **Círculo de Alta Pressão de Combustível**

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

Bomba de alta pressão de combustível

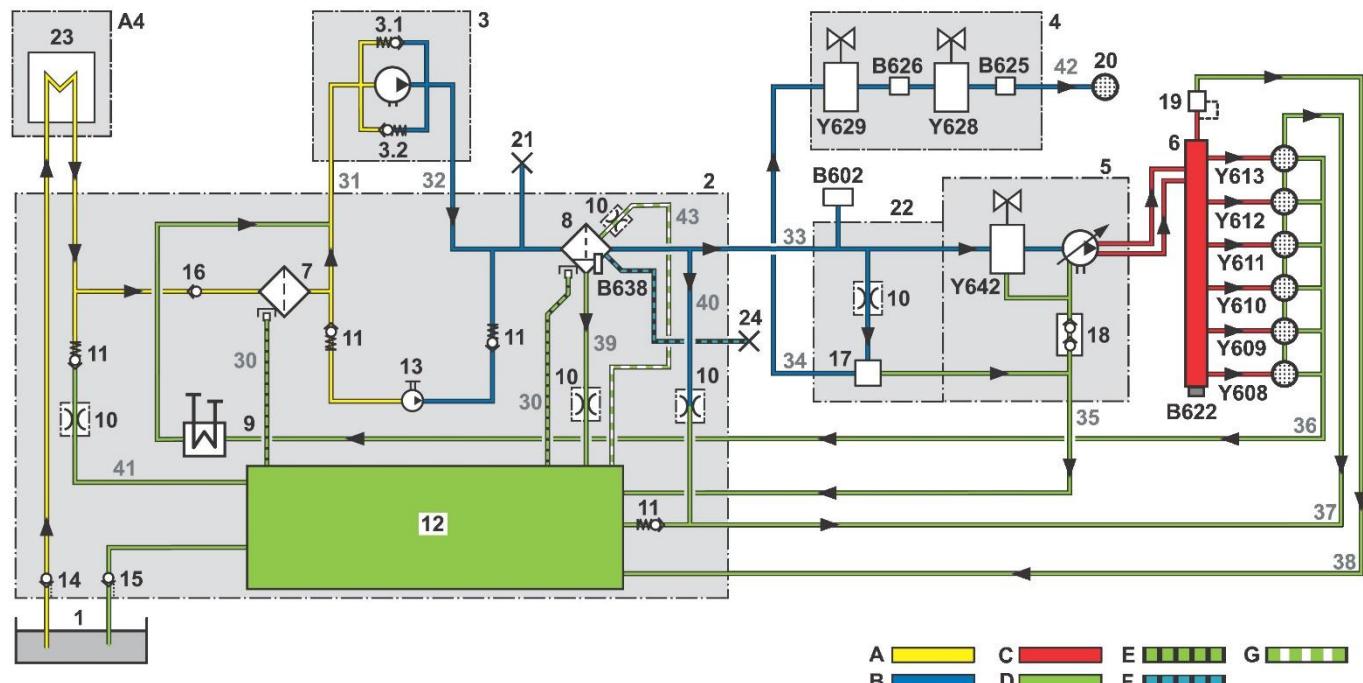
Válvula limitadora de pressão mecânica (OM471)

Sensor de pressão no tubo rail para os injetores de cilindros 1 a 6

A função do circuito de combustível de alta pressão difere dependendo da série de modelos do motor.

## 4 Motores Euro 6

4.4 Motor OM 471LA



Euro VI fuel circuito

W\_00\_00\_001038\_FA

1	Tanque de combustível	17	Válvula de bloqueio em forma de esfera de elastômero que evita que a linha de admissão fique vazia com o motor desligado
2	Módulo de filtro de combustível	19	Válvula de dois estágios
3	Bomba de combustível	20	Válvula limitadora de pressão
3.1	Válvula limitadora de pressão	21	Bico injetor (para regeneração do filtro de partículas diesel (DPF))
3.2	Válvula de derivação	22	Válvula de enchimento
4	Unidade de medição de combustível diesel (para regeneração do filtro de partículas diesel (DPF))	B602	Sensor de temperatura do combustível
5	Bomba de combustível de alta pressão	B622	Sensor de pressão do trilho
6	trilho	B625	Sensor de pressão de combustível (entrada), apenas Euro VI
7	pré-filtro de combustível	B626	Sensor de pressão de combustível (saída), somente Euro VI
7.1	Válvula de derivação	B638	Sensor de pressão do módulo do filtro de combustível
8	Separador de água	Y608 - Y613	Injetor de combustível, cilindros 1 a 6
9	Filtro de combustível	Y628	Válvula medidora de combustível
10	Resfriador de combustível	Y629	Válvula de corte de combustível
11	restritor	Y642	Válvula de controle de quantidade
12	Válvula de retenção	A	Alimentação de combustível, lado da admissão
13	Câmara coletora de combustível	B	Alimentação de combustível, lado de pressão
14	Bomba manual	C	Alta pressão de combustível
15	Válvula de corte na alimentação de combustível (abertura positiva)	D	Devolução de combustível
16	Válvula de fechamento no retorno de combustível (abertura positiva)	E	Ventilação

Com o motor em funcionamento o combustível é bombeado do tanque de combustível para o módulo de filtro de combustível pela bomba de combustível e pelo retorno o combustível flui diretamente de volta para o módulo de filtro de combustível através de um canal no módulo de filtro de combustível.

O combustível primeiro flui através do pré-filtro de combustível existe uma válvula na entrada do pré-filtro de combustível que impede que a linha de admissão esvazie quando o veículo está em marcha lenta por um período prolongado se o pré-filtro de combustível estiver muito sujo, a válvula de desvio 7.1 se abre. A jusante do pré-filtro de combustível, o combustível sai do módulo de filtro de combustível para a bomba de combustível.

A bomba de combustível está localizada na bomba de combustível de alta pressão e é alimentada por ela por meio de uma placa transversal. Existe uma válvula de segurança (3.2) que se abre aproximadamente a 14 bar instalado na bomba de combustível. A segunda válvula instalada na bomba de combustível é uma válvula de by-pass. Isso é necessário para permitir o enchimento externo do sistema de combustível o combustível então flui da bomba de combustível e de volta para o módulo de filtro de combustível que flui através do separador de água e do filtro principal de combustível, então o combustível flui para a bomba de alta pressão de combustível.

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 em caso de problema.

A primeira etapa abre aprox. 2 bares. Este combustível é usado para lubrificar a bomba de alta pressão. O segundo estágio abre a aproximadamente 4,5 bares e, portanto, regula a pressão do combustível para 5 - 10 bares. (Dependendo da rotação e da condição de carga do motor).

Além disso, a unidade de medição de combustível diesel para regeneração de filtros de partículas diesel está localizada no circuito de combustível de baixa pressão. Local de instalação: No caso de temporização no lado esquerdo visto na direção da viagem

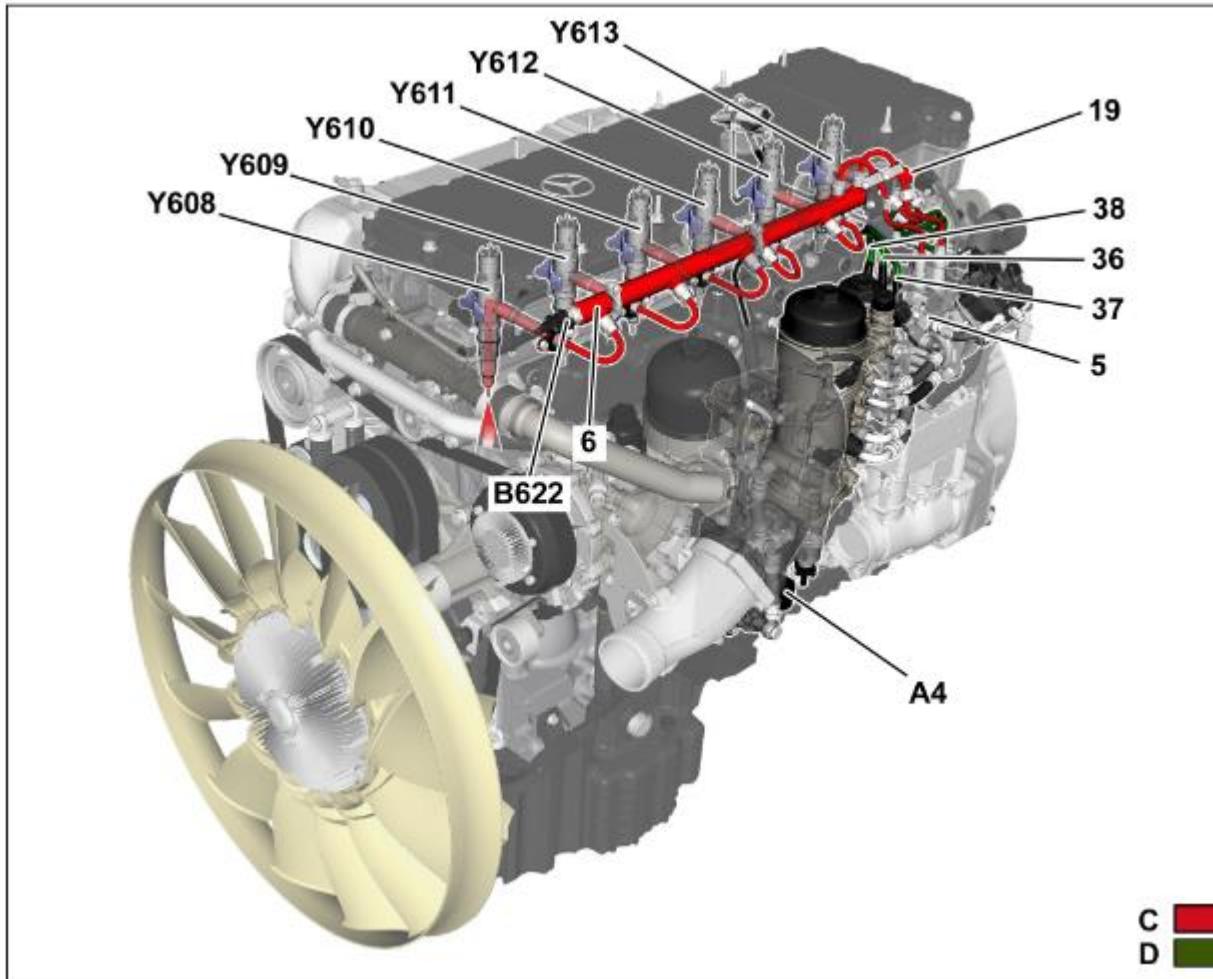
### **Linha de Alta Pressão de Combustível**

O fornecimento da válvula de controle de quantidade é trazido até uma pressão máxima de 900 bar pela bomba de alta pressão de combustível. A bomba de alta pressão é uma bomba de dois êmbolos com duplo came. Isso significa que o pistão atinge o centro morto superior duas vezes por rotação. O combustível chega ao trilho a partir da bomba de alta pressão através de duas linhas de alta pressão. A pressão do combustível é registrada pelo sensor de pressão do trilho localizado no trilho e encaminhada para a unidade de controle de gerenciamento do motor. Se a pressão máxima admissível de 900 bar for excedida no carril, a válvula limitadora de pressão mecânica abre-se a 1100 bar por razões de segurança e é definido um código de avaria. O combustível então passa do trilho para os injetores de combustível. O combustível é então injetado pelos injetores com ou sem conversão de pressão, dependendo da condição de funcionamento do motor. A pressão máxima de injeção é de 2100 bar.

A pressão máxima no rail foi aumentada de 900 para 1160 bar. A pressão máxima possível no injetor é assim aumentada para 2700 bar. Além disso, injetores de oito orifícios são agora usados em vez de injetores de sete furos. A válvula de sobre pressão também foi modificada para o aumento da pressão. Uma outra modificação é a redução do diâmetro do rail em 3 mm, o que significa que os suportes modificados são agora usados. A válvula limitadora de pressão mecânica aparafusada no trilho abre apenas a 1550 bar devido ao aumento da pressão do trilho. Outro novo recurso é o que é conhecido como injeção assimétrica.

Na condução normal, todos os cilindros são fornecidos com quantidades idênticas de combustível. Isso muda durante a regeneração sob baixas cargas: Neste caso, a quantidade de combustível nos cilindros 1 a 3 é reduzida por fases, enquanto a taxa de recirculação dos gases de escape é

aumentada. Da mesma forma, a quantidade de combustível nos cilindros 4 a 6 é aumentada de acordo para permitir que a regeneração seja concluída mesmo sob baixa carga. Se necessário, a quantidade de injeção de cilindros 1 a 3 pode ser reduzida a zero e, ao mesmo tempo, aumentada para um máximo nos cilindros 4 a 6.



TT\_01\_10\_038986\_SW

### Retorno de Combustível

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

- Retorno da válvula de controle de quantidade
- Linha de retorno da válvula de dois estágios
- Retorno da válvula limitadora de pressão do trilho para a câmara coletora de combustível
- Retorno da válvula da agulha do bocal injetor para a câmara coletora de combustível
- Existe uma válvula de retenção que se abre a 2 bar na linha. Isso garante que os injetores funcionem

## 4.5 Recirculação de gases EGR

### Função

A recirculação dos gases de escape (EGR) está ativa em toda a gama de rotações do motor, a relação entre a quantidade de escape circulada e a quantidade de ar fresco aspirada ou sobrecarregada deve ser sempre controlada com precisão. Com uma mistura de combustão com uma porção de escape muito alta, a combustão piora. A emissão de partículas de fuligem, monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos (HC) aumenta. Por outro lado, a emissão de óxidos de azoto (NOX) aumenta se a porção de ar fresco ou sobrecarregado for demasiado elevada.



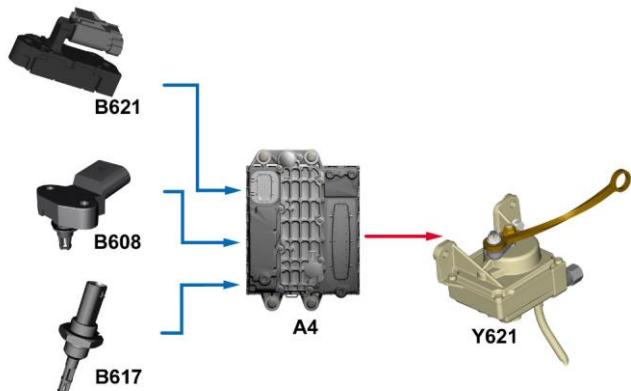
*Engine OM471*

TT\_01\_00\_032325\_FA

### 4.5.1 Gerenciamento da Recirculação dos gases do motor OM471

Os novos motores da série de modelos OM471 estão equipados com um sistema de recirculação dos gases de escape (EGR).

Isso pode reduzir a produção de óxidos de nitrogênio durante a combustão no motor.



*Exhaust gas recirculation, networking*

W\_14\_20\_001027\_FA

A4	Unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM)	B621	Sensor de pressão diferencial de recirculação dos gases de escape (EGR), apenas em motores FE0
B608	Sensor de pressão e temperatura do ar de admissão no tubo de ar de admissão	Y621	Válvula controle flap
B617	Sensor de temperatura do ar de admissão na carcaça do ar de admissão, apenas motor FE0		

A razão entre a quantidade de gases de escape recirculados e a quantidade de ar fresco é denominada taxa de recirculação dos gases de escape (taxa EGR). É determinado pela unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4). Para isso, forma uma razão entre a massa do ar fresco aspirado ou sobrealimentado e a massa dos gases de escape recirculados. A taxa EGR é regulada pelo posicionador de recirculação dos gases de escape. Isso abre e fecha a válvula do acelerador ou a aba de controle no coletor de escape através da alavanca de controle e, assim, determina a quantidade de escape a ser adicionada. Apenas os gases de escape dos cilindros 1 a 3 são utilizados aqui. O escape recirculado flui através do resfriador de recirculação dos gases de escape conectado ao circuito de refrigerante e é resfriado a partir de aprox. 650 °C a aprox. 170 °C no processo. No tubo de ar de admissão, o gás de escape é misturado com o ar fresco que vem do resfriador de ar de admissão e entregue aos cilindros individuais. O objetivo do resfriamento é aumentar a taxa de EGR, o que leva a uma redução adicional da temperatura de combustão e, portanto, a um aumento na eficiência do sistema EGR.

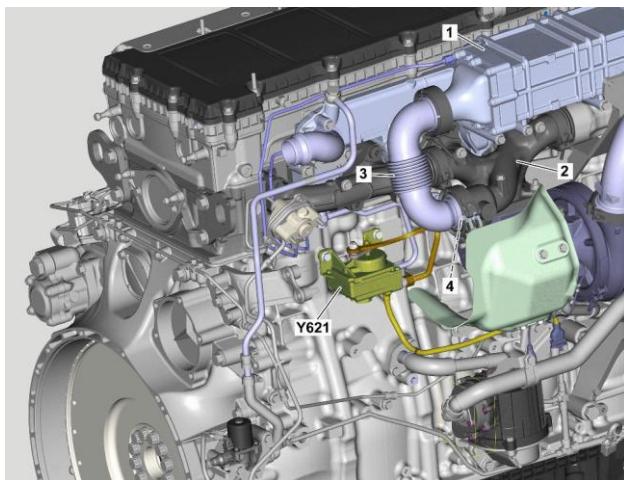


A taxa de recirculação dos gases de escape é calculada com o auxílio dos valores do sensor de NOx à entrada da unidade de pós-tratamento dos gases de escape.

## 4.6 Sensores e Atuadores Motor OM 471

Os componentes mais importantes são mostrados novamente aqui com base no exemplo do motor OM471 para fins deste curso de treinamento.

### 4.6.1 Localização da Válvula de controle dos gases de escape



*Installation location of exhaust gas recirculation positioner*

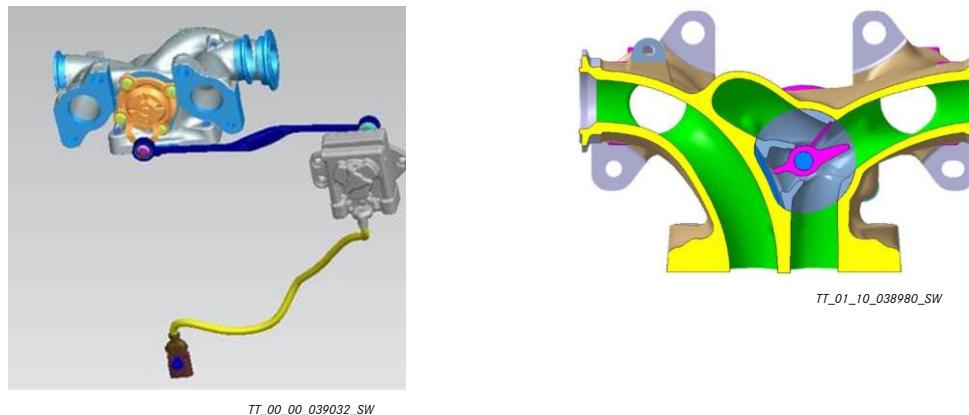
TT\_14\_20\_016989\_FA

1	Resfriador de recirculação de gases de escape	4	Válvula de aceleração
2	Seção central do coletor de escape	Y621	Posicionador de recirculação de gases de escape
3	Tubo de recirculação dos gases de escape		

O posicionador de recirculação dos gases de escape controla a quantidade de gases de escape a recircular através da deflexão da válvula do acelerador nos motores e através da aba de controlo de escape nos motores na secção central do coletor de escape. O posicionador de recirculação dos gases de escape (Y621) contém um motor atuador com alavanca de ajuste, que é conectado a uma válvula de aceleração no tubo de recirculação dos gases de escape.

A haste de controle de exaustão foi movida para a frente no coletor de escape. A vantagem em termos de controle é que agora uma aba pode ser usada para regular de forma contínua e precisa tanto o turbo compressor de gases de escape quanto a recirculação dos gases de escape em todo o mapa de desempenho do motor. O registro da quantidade de exaustão circulada não é mais necessário e, portanto, não há regulação a jusante da recirculação dos gases de escape. A temperatura mais alta dos gases de escape também minimiza os depósitos na aba dos gases de escape. Devido à menor taxa global de recirculação dos gases de escape, existem vantagens em

termos de consumo de combustível que são compensadas pelo aumento da utilização de AdBlue®. Como não há regulação a jusante da recirculação dos gases de escape, o sensor de pressão diferencial (B621) não é mais necessário. A taxa EGR é agora monitorizada através do sensor de NOx de entrada da unidade de pós-tratamento dos gases de escape (A70 b1).



#### 4.6.2 Controle da taxa de recirculação dos gases de escape

O posicionador de recirculação dos gases de escape (Y621) é acionado pela unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) por meio de um sinal CAN. Se o posicionador de recirculação dos gases de escape (Y621) estiver acionado, abre a aba do tubo de recirculação dos gases de escape em etapas através da haste do atuador, de modo a que mais ou menos gases de escape possam mover-se na direção do arrefecedor de recirculação dos gases de escape.



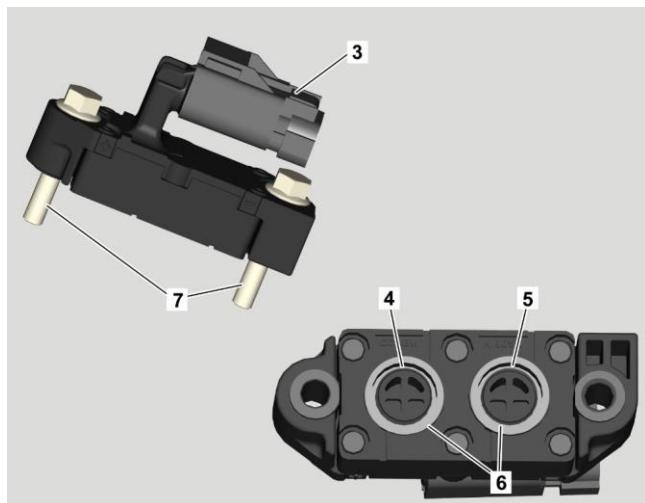
##### Nota da posição da válvula

A posição da válvula de aceleração é registrada por um sensor relativo. É por isso que um processo de ensino é realizado durante cada ciclo de ignição. Durante este processo de ensino, o posicionador de recirculação dos gases de escape move-se para ambas as posições finais. A unidade de controle de gerenciamento do motor então conhece a faixa de ajuste porque as duas posições finais são conhecidas. Ao contar os passos individuais do motor de passo, a unidade de controle de gerenciamento do motor pode determinar a respectiva posição da válvula do acelerador. Notas sobre a substituição do posicionador EGR Quando o posicionador de recirculação dos gases de escape é substituído, deve ser realizado um processo de ensino. Isso calibra o posicionador de recirculação dos gases de escape. Esses valores são salvos para referência. Durante cada processo de ensino após "Ignition ON", esses valores são então comparados com os valores reais. Isso permite, por exemplo, que uma válvula de aceleração emperrada seja detectada.

**Este processo de ensino pode ser encontrado em MCM / Adaptações / Processos de ensino / Calibração do componente Y621**

### 4.6.3 Sensor de pressão diferencial de recirculação dos gases de escape (B621)

O "sensor de pressão diferencial de recirculação dos gases de escape" (B621) é instalado no tubo de recirculação dos gases de escape na parte dianteira do motor e envia à unidade de controlo de gestão do motor (MCM) (A4) as informações para o cálculo da taxa EGR.



*Diferencial pressure sensor*

W\_14\_20\_001024\_FA

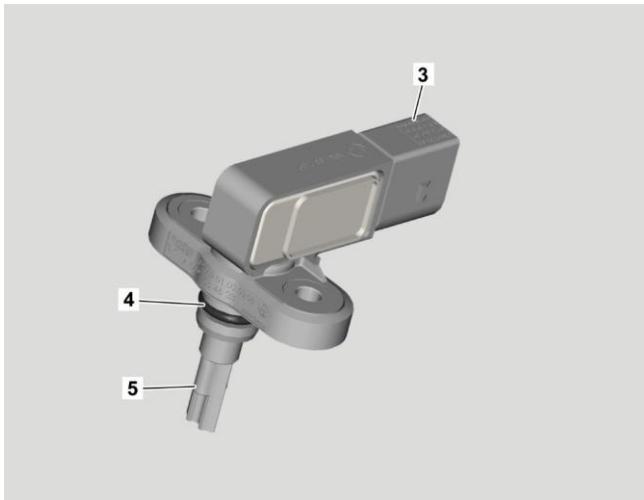
3	conexão elétrica	6	selos
4	Conexão de alta pressão	7	Parafusos
5	Conexão de baixa pressão		

#### Design

O "sensor de pressão diferencial de recirculação de gases de escape" (B621) comprehende uma carcaça de plástico que tem duas câmaras no interior. Ambas as câmaras são separadas por uma fina membrana que funciona como um estágio intermediário mecânico. Quatro strain gages (DMS) no circuito da ponte estão localizados na membrana. A membrana é exposta aos gases de escape de um lado e ao ar de admissão ou de admissão do outro lado. Função se a exaustão flui através do tubo de recirculação dos gases de escape, uma certa pressão é aplicada na membrana. Devido à pressão, a membrana é deformada e os strain gages são alongados ou comprimidos. De acordo com a deformação, os strain gages alteram sua resistência elétrica. A mudança na resistência leva a uma mudança na tensão. Devido a essa queda de tensão, a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) pode determinar o valor da pressão no tubo de recirculação dos gases de escape.

#### 4.6.4 Sensor de pressão diferencial de ar (B613)

O "sensor de pressão diferencial de ar fresco" (B613) é instalado no tubo de ar de admissão na parte frontal do motor e envia à unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) as informações para calcular a taxa EGR.



W\_14\_20\_104881\_FA

3	conexão elétrica	5	sonda de medição
4	Anel de vedação		

O "sensor de pressão diferencial de ar fresco" (B613) compreende uma caixa de plástico que tem duas câmaras no interior. Ambas as câmaras são separadas por uma fina membrana que funciona como um estágio intermediário mecânico. Quatro strain gages (DMS) no circuito da ponte estão localizados na membrana. A membrana é exposta ao ar fresco sobrecarregado. O "sensor de pressão diferencial de ar fresco" (B613) é fornecido com potência pela unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4). A fonte de alimentação é necessária para que o sistema de análise eletrônica possa avaliar a pressão de corrente através do circuito de ponte integrada e transferi-la para a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4).

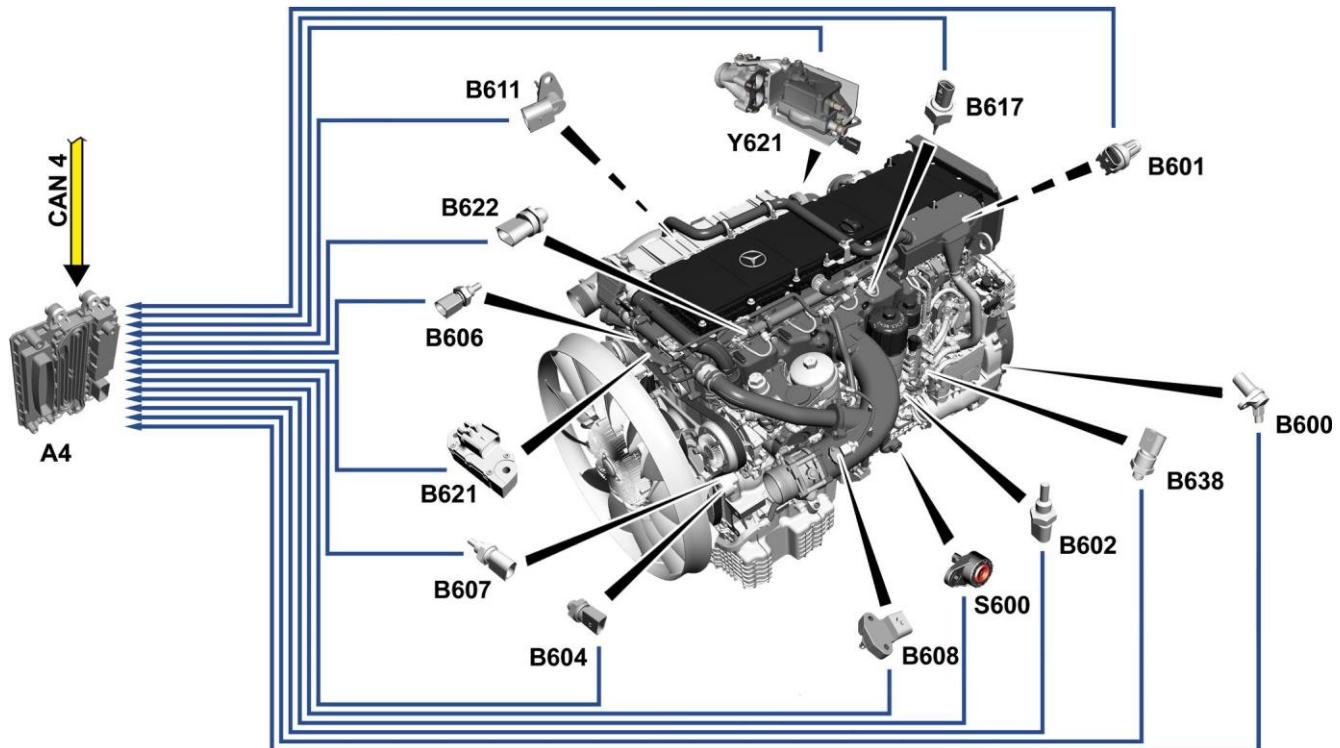
##### Função

Se o ar fresco sobrecarregado fluir através do tubo de ar de admissão, uma certa pressão é aplicada na membrana. Devido à pressão, a membrana é deformada e os strain gages são alongados ou deformados. De acordo com a deformação, os strain gages alteram sua resistência elétrica. A mudança na resistência leva a uma mudança na tensão. Devido a essa queda de tensão, a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) pode determinar o valor da pressão no tubo de ar de admissão.



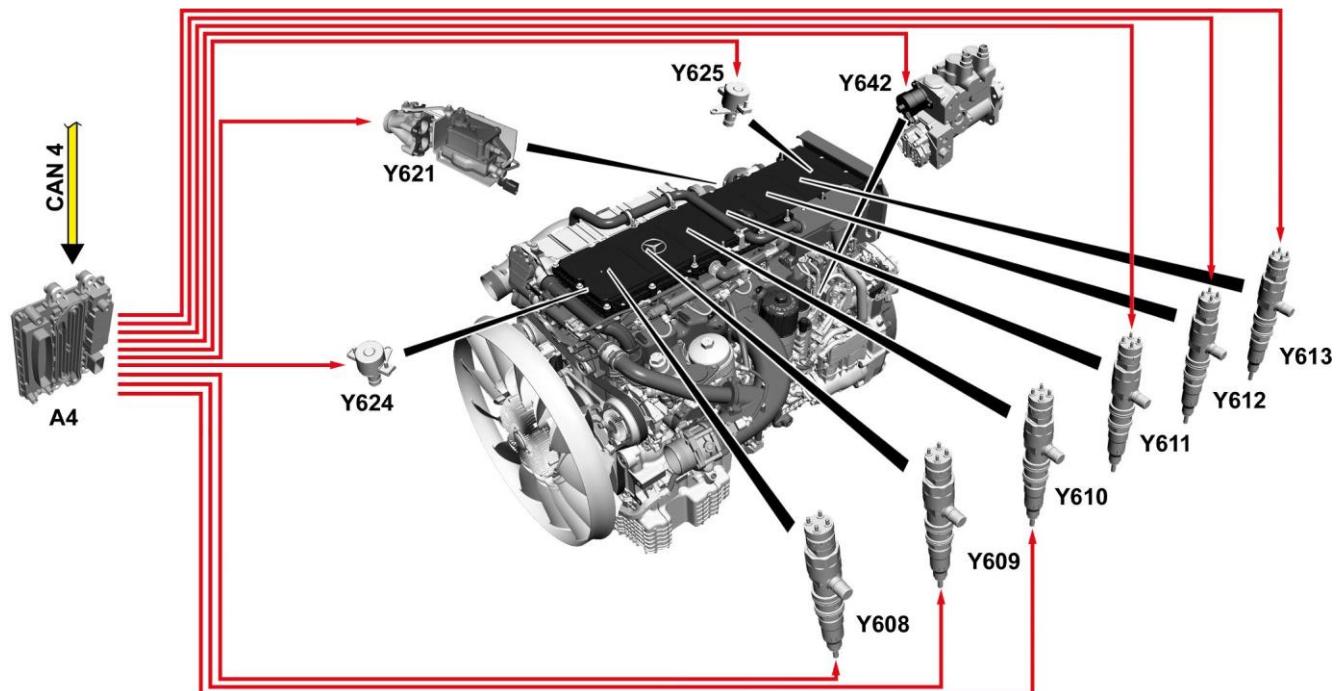
O sensor de posição é ensinado na aba de recirculação e no invólucro individual dos gases de escape pelo fabricante. O componente só pode ser substituído completo.

#### 4.6.5 Sensores de entrada



A4	Unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM)	B611	Sensor de temperatura a jusante do filtro de ar
B600	Sensor de posição do virabrequim	B617	Sensor de temperatura do ar de carga na caixa de ar de carga, apenas FEO
B601	Sensor de posição da árvore de cames	B621	Sensor de pressão diferencial de recirculação dos gases de escape (EGR), apenas FEO
B602	Sensor de temperatura do combustível	B622	Sensor de pressão do trilho
B604	Sensor de pressão de óleo	B638	Sensor de pressão do módulo do filtro de combustível
B606	Sensor de temperatura de saída do refrigerante	CAN4	Conduzir CAN
B607	Sensor de temperatura do refrigerante de admissão	S600	Botão de partida e parada do motor
B608	Pressão do ar de carga e sensor de temperatura no tubo de ar de carga	Y621	Posicionador de recirculação de gases de escape

#### 4.6.6 Atuadores



Output signals of engine OM471

W\_07\_16\_111579\_FA

#### 4 Motores Euro 6

4.6 Sensores e Atuadores Motor OM 471

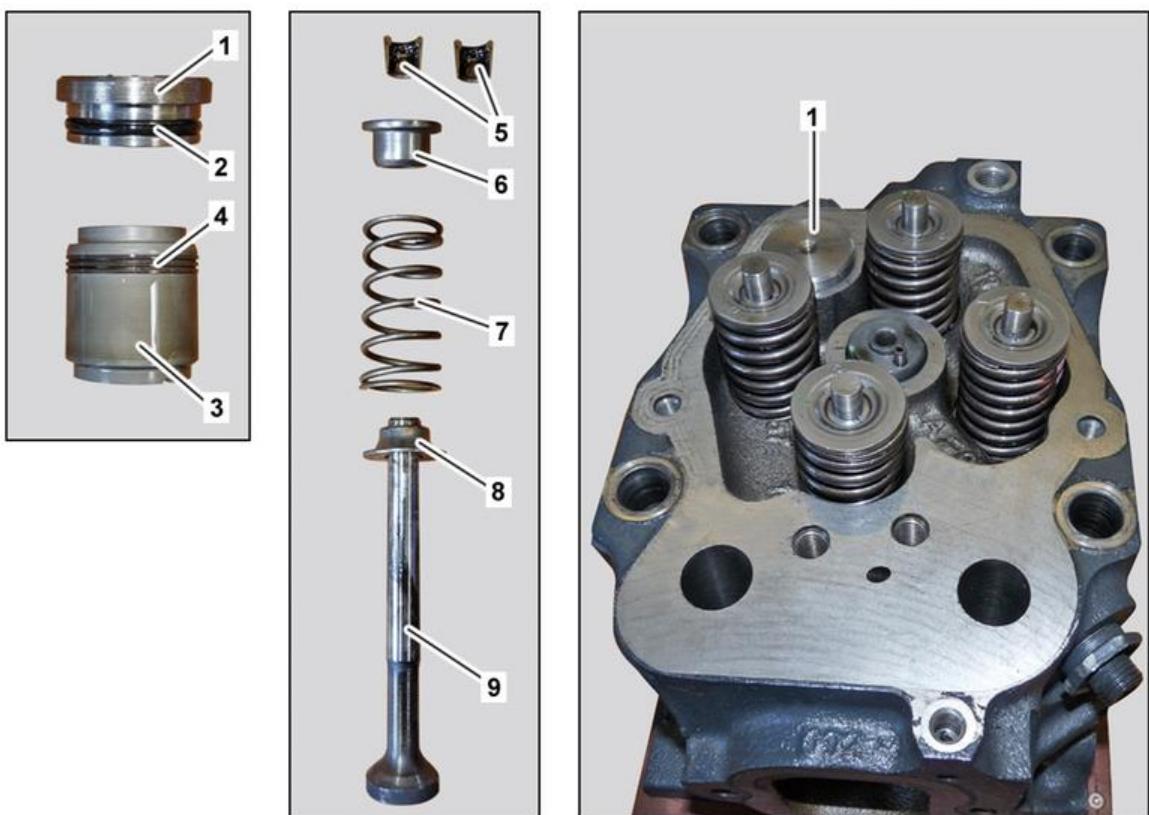
A4	Unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM)	Y612	Injetor de combustível do cilindro 5
CAN4	Conduzir CAN	Y613	Injetor de combustível do cilindro 6
Y608	Injetor de combustível do cilindro 1	Y621	Posicionador de recirculação de gases de escape
Y609	Injetor de combustível do cilindro 2	Y624	Válvula solenoide do freio motor, estágio 1
Y610	Injetor de combustível do cilindro 3	Y625	Válvula solenoide do freio motor, estágio 2
Y611	Injetor de combustível do cilindro 4	Y642	Válvula de controle de quantidade

## 5 Freios Auxiliares

### 5.1 Sistema de Freios Auxiliares Inteligentes EGF

O sistema de freios auxiliares dos motores Euro 6 é do tipo borboleta de pressão dinâmica, montado no sistema de escapamento. Quando a borboleta do freio motor se fecha, gera uma contrapressão no sistema de escapamento contra a qual os êmbolos têm que efetuar o trabalho de exaustão no 4º. tempo do motor (escapamento) resultando na frenagem do Motor atuando com parceria das válvulas TOP Brake.

Durante os ciclos de funcionamento do Motor de 4 tempos, o ar expulso do cilindro é comprimido no coletor de escape, estando a borboleta na posição fechada, o ar deverá vencer a resistência, o que provoca desaceleração do veículo



Os motores trabalham pelo princípio de quatro tempos, durante o tempo de compressão se alivia a pressão de compressão por meio de uma válvula adicional montada no cabeçote. Como consequência se reduz o trabalho de descompressão no tempo de expansão (trabalho), deste modo o êmbolo não se acelera em seu movimento descendente.

Com o freio Motor aplicado, os estranguladores constantes no cabeçote estão abertos e a borboleta no sistema de escapamento em processo de controle monitorada até seu curso final.

## 5 Freios Auxiliares

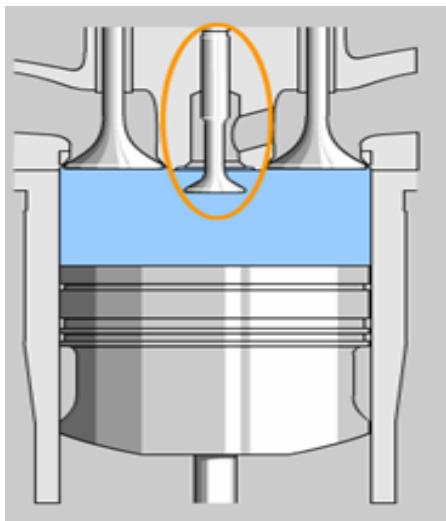
### 5.1 Sistema de Freios Auxiliares Inteligentes EGF

No 2º tempo do Motor (compressão), durante o rápido movimento ascendente dos êmbolos, a quantidade de ar expelida através dos estranguladores existentes no coletor de escapamento é pequena, de forma que a compressão desejada não é comprometida significativamente. Somente uma fração de ar comprimido é expelida através dos estranguladores constantes.

No início do 3º tempo (expansão) é o responsável pela considerável redução na pressão atuante sobre os êmbolos, com consequente redução de trabalho de expansão.

Nos motores com freio Motor e Top Brake, com a expansão do ar consideravelmente reduzida, a diferença entre os trabalhos de compressão e de expansão é muito maior, resultando em um ganho significativo de potência de frenagem do Motor.

Assim, a elevada potência de frenagem do freio Motor com Top Brake é consequência da resistência pneumática encontrada pelos êmbolos durante os tempos de compressão e escapamento do Motor.

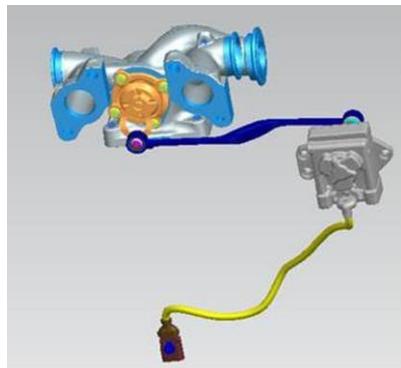


Nos motores Euro 6 foi desenvolvido um novo gerenciamento para acionamento das válvulas de Top Brake e controle monitorado realizado agora com o módulo de comando do Motor MCM,

A válvula de controle inteligente EGF Y621 na recirculação de escape para a atmosfera atua controlada pelo módulo de comando MCM e o atuador foram adaptados ao sistema de escape para monitorar a eficiência de frenagem do veículo.

## 5 Freios Auxiliares

### 5.1 Sistema de Freios Auxiliares Inteligentes EGF



Aumentando a eficiência e a agilidade no controle de frenagem do veículo devido ao novo gerenciamento eletrônico dos Motores Euro 6.

O “flap” da válvula do freio motor pneumático tradicional usado para frenagem do motor foi substituído por um atuador remoto inteligente (controlador eletrônico de posição)



#### Válvula Top Brake

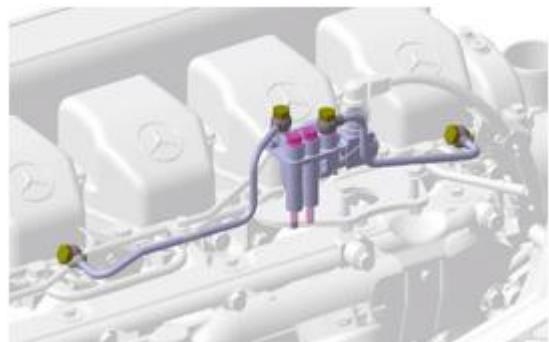
A válvula adicional do Top Brake deve ser inspecionada na regulagem de válvulas do Motor OM 460 LA Euro 6 e se caso o Motor apresentar falhas nos cilindros ou baixo rendimento de potência do Motor

Caso a válvula do Top Brake apresente deficiência na vedação do cabeçote o Motor pode sofrer variação na taxa de compressão.

TT\_47\_00\_031016\_FA

## 5 Freios Auxiliares

### 5.2 Alimentação de ar comprimido

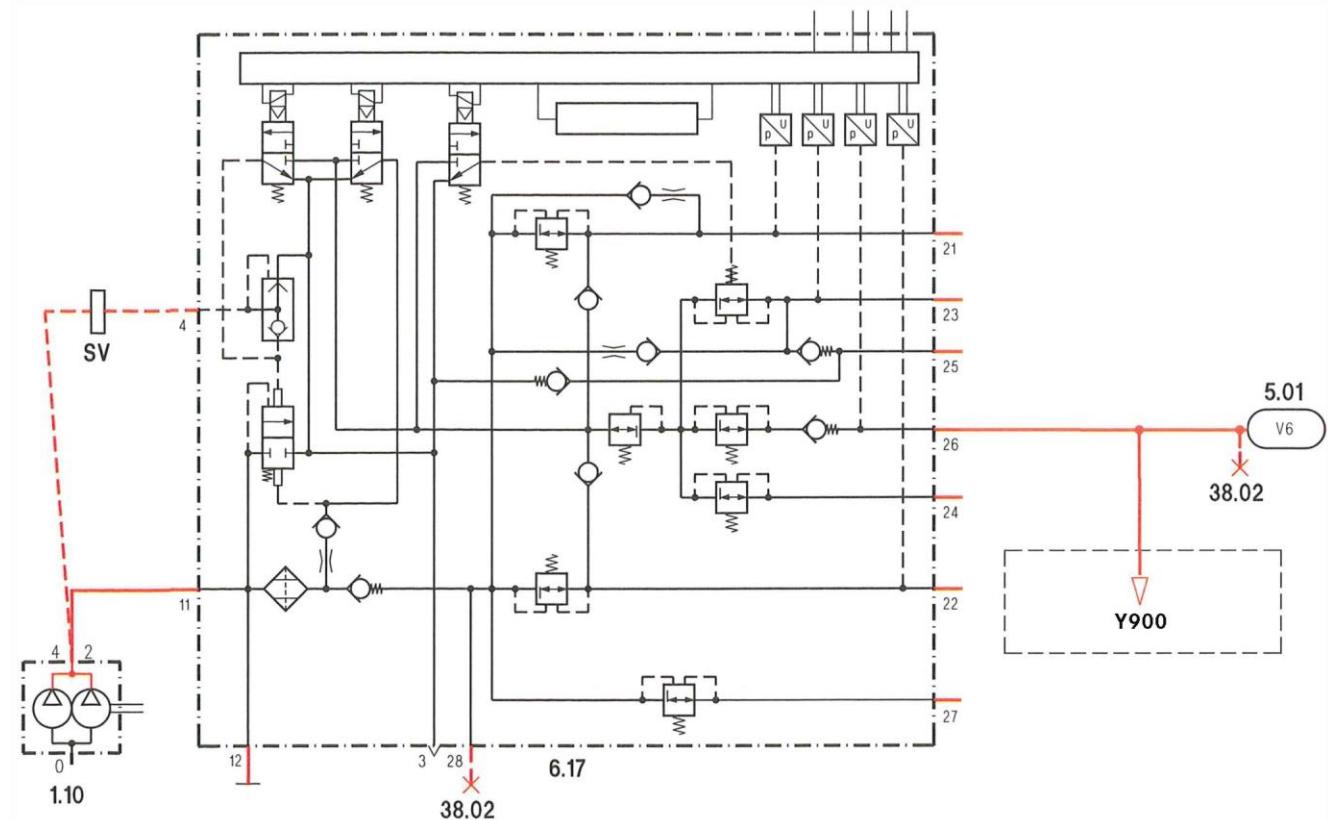


Nos motores Euro 6 foi desenvolvido um novo gerenciamento nos atuadores dos flaps e das válvulas de Top Brake, realizado agora com o módulo de comando do Motor MCM/CPC/TCM.

Como podemos observar na figura a cada conjunto de 3 cilindros temos uma válvula de descarga. Que por sua vez também auxilia no gerenciamento da troca de marchas do cambio automatizado.

## 5.2 Alimentação de ar comprimido

Os sistemas de mudanças eletropneumáticos só funcionam se tem alimentação suficiente de ar comprimido.



O exemplo mostra o EAPU de um compressor duplo "intermediário" Knorr

TT\_26\_18\_017077\_FA

## 5 Freios Auxiliares

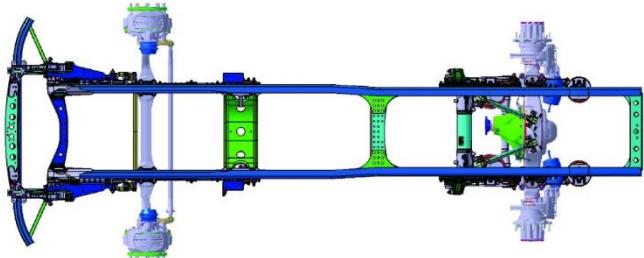
### 5.2 Alimentação de ar comprimido

<b>1.10</b>	Compressor duplo, comutável, 12.5 bar (21/22/27)	<b>38.02</b>	Conexão de teste, M16x1.5
<b>5.01</b>	Reservatório de ar comprimido de 8,5 bar	<b>Y900</b>	Atuador da caixa de mudanças
<b>6.17</b>	Unidade eletrônica de processamento de ar (EAPU)	<b>SV</b>	Conector



#### Reservatório de ar comprimido

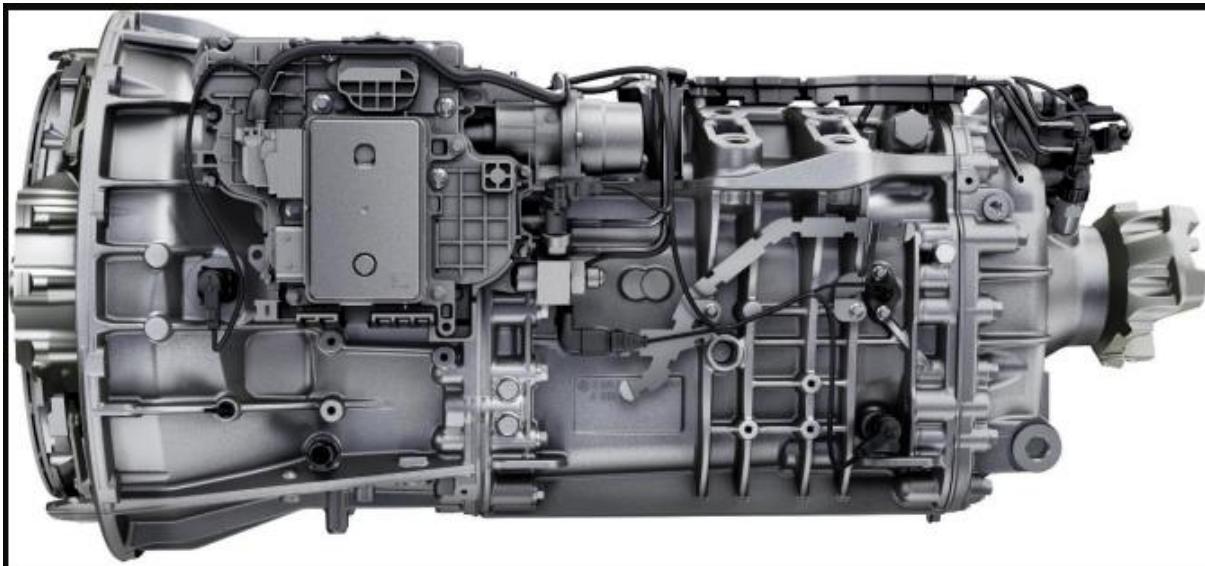
O reservatório de ar comprimido V6 é usado para a operação da embreagem e do sistema de mudança de marchas. O reservatório de ar comprimido é parte integrante da travessa do quadro de todos os veículos.



## 6 Transmissão Power Shift 3

### 6.1 Caixas Automatizadas Power Shift 3

O novo sistema de Transmissão Automatizada PowerShift 3 proporciona maior conforto no engate de marchas tanto para desengatar ou engatar as marchas, a embreagem atua independente de maneira totalmente automatizada. Possibilita a conversão para caixa de mudanças manual e automatizada com base na tecnologia das caixas de mudanças Mercedes-Benz PowerShift. O acionamento da embreagem é executado por um atuador central do conjunto de embreagem acionado pneumáticamente.

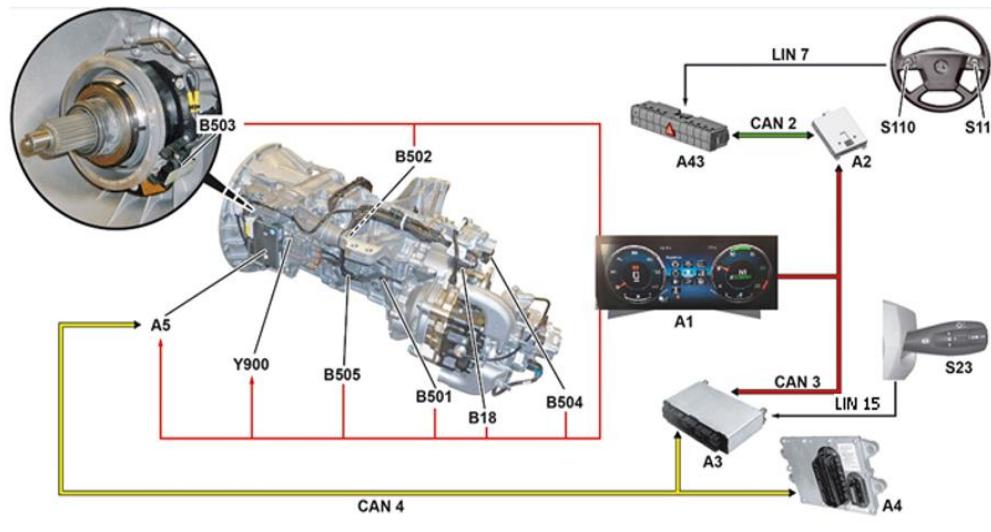


A transmissão da nova caixa automatizada da Mercedes-Benz PowerShift 3 recebeu algumas alterações para proporcionar melhorias no sistema da transmissão, maior segurança e melhor eficiência na troca de marchas.

### 6.2 Componentes

- Atuador da Embreagem centralizado
- Engrenagem Solar com conceito Torque-Free
- Bomba de óleo e freio da arvore intermediaria acopladas na mesma peça
- Carter e Peneira de óleo na transmissão
- Grupo Planetário sem a presença de sincronizadores e com desaceleração dos movimentos
- Atuador central de Engates (Y900) acionado pneumáticamente
- Unidade de controle eletrônico da transmissão (TCM)
- Unidade de controle eletrônico do veículo (CPC)
- Grupos de teclas do volante de direção

- Alavanca de comando multifuncional da direita
- Modo de condução Ecoroll



W\_26\_21\_001121\_FA

<b>A1</b>	Unidade de controle do painel de instrumentos (ICUC)	<b>B505</b>	Sensor de temperatura do óleo da caixa mudanças automatizada
<b>A2</b>	Unidade de controle Gateway central (CGW)	<b>CAN 2</b>	CAN do interior
<b>A3</b>	Unidade de controle do veículo (CPC)	<b>CAN 3</b>	CAN do quadro
<b>A4</b>	Unidade de controle do motor (MCM)	<b>CAN 4</b>	CAN do trem de força
<b>A5</b>	Unidade de controle da transmissão (TCM)	<b>LIN 15</b>	LIN da alavanca de comando multifuncional da direita
<b>A43</b>	Unidade de controle do painel de interruptores modular (MSF)	<b>LIN 7</b>	LIN do grupo de teclas
<b>B18</b>	Sensor de distância do curso e de velocidade (velocímetro)	<b>S23</b>	Alavanca de comando multifuncional da direita
<b>B501</b>	Sensor de rpm da árvore secundária	<b>S110</b>	Grupo de teclas do volante de direção multifuncional da esquerda
<b>B502</b>	Sensor de rpm da árvore intermediária	<b>S111</b>	Grupo de teclas do volante de direção multifuncional da direita
<b>B503</b>	Sensor de curso da embreagem	<b>Y900</b>	Atuador da caixa de mudanças
<b>B504</b>	Sensor do curso do grupo multiplicador		

### 6.3 Estratégia de Engate

A tarefa da estratégia de mudanças de marcha é determinar a marcha ideal conforme cada condição de operação. Baseado em vários fatores de entrada nas unidades de controle o software e logaritmos de cálculo são usados para calcular a marcha ideal para cada situação. Os mapas de características nos quais se baseia o cálculo de engate das marchas, visa melhor desempenho do veículo e podem ser diagnosticados via Star Diagnoses em Valores Atuais.

Os seguintes fatores são envolvidos nesta estratégia para o Controle de Gerenciamento da transmissão do Veículo:

- Posição do pedal do acelerador
- A massa atual do veículo
- Inclinação do veículo em relação a estrada (nível acima/nível abaixo)
- Modo de condução ativado
- Marcha real engatada
- Condição atual da transmissão (manual/automatizado)
- Modelo do motor agregado no veículo
- Condição do Piloto automático (Ativado/não Ativado)

Informações são necessárias para determinar a marcha ideal.

Estes fatores são por exemplo:

- Velocidade do veículo
- Torque do motor
- Velocidade do motor
- Rotação de saída da caixa de mudanças

## 6.4 Acionamento de engate de marchas



### 6.4.1 Mudança para marchas superiores

De marcha ímpar para marcha par (ex. 1 <sup>a</sup> para 2 <sup>a</sup> marcha)	De marcha par para marcha ímpar (ex. 2 <sup>a</sup> para 3 <sup>a</sup> marcha)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Redução do torque do motor</li> <li>2) Abrir a embreagem e aliviar o trem de força</li> <li>3) Mudança do grupo divisor</li> <li>4) Fechamento da embreagem</li> <li>5) Aumentar a reserva de torque do motor</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Redução do torque do motor</li> <li>2) Abrir a embreagem e aliviar o trem de força</li> <li>3) Desengate a marcha (posição neutra)</li> <li>4) Mudança do grupo divisor</li> <li>5) Opere o freio da árvore intermediária           <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Freando a árvore intermediária para ajustar a rpm entre a árvore intermediária e a secundária</li> </ol> </li> <li>6) Engate a marcha</li> <li>7) Fechamento da embreagem</li> <li>8) Aumentar a reserva de torque do motor</li> </ol>

Quando estiver passando de 6<sup>a</sup> para a 7<sup>a</sup> marcha, o grupo multiplicador também é mudado além de mudar a engrenagem e o grupo divisor.



**6.4.2 Mudança para marchas inferiores**

De marcha ímpar para marcha par (ex. 3 <sup>a</sup> para 2 <sup>a</sup> marcha)	De marcha par para marcha ímpar (ex. 8 <sup>a</sup> para 7 <sup>a</sup> marcha)
<ol style="list-style-type: none"><li>1) Redução do torque do motor</li><li>2) Abrir a embreagem e aliviar o trem de força</li><li>3) Desengate a marcha (posição neutra)</li><li>4) Mudança do grupo divisor</li><li>5) Fechamento da embreagem</li><li>6) Aumento da velocidade do motor<ol style="list-style-type: none"><li>a) Ajuste da rpm entre a árvore secundária e a intermediária</li></ol></li><li>7) Engate a marcha</li><li>8) Aumentar a reserva de torque do motor</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Redução do torque do motor</li><li>2) Abrir a embreagem e aliviar o trem de força</li><li>3) Mudança do grupo divisor</li><li>4) Fechamento da embreagem</li><li>5) Aumentar a reserva de torque do motor</li></ol>

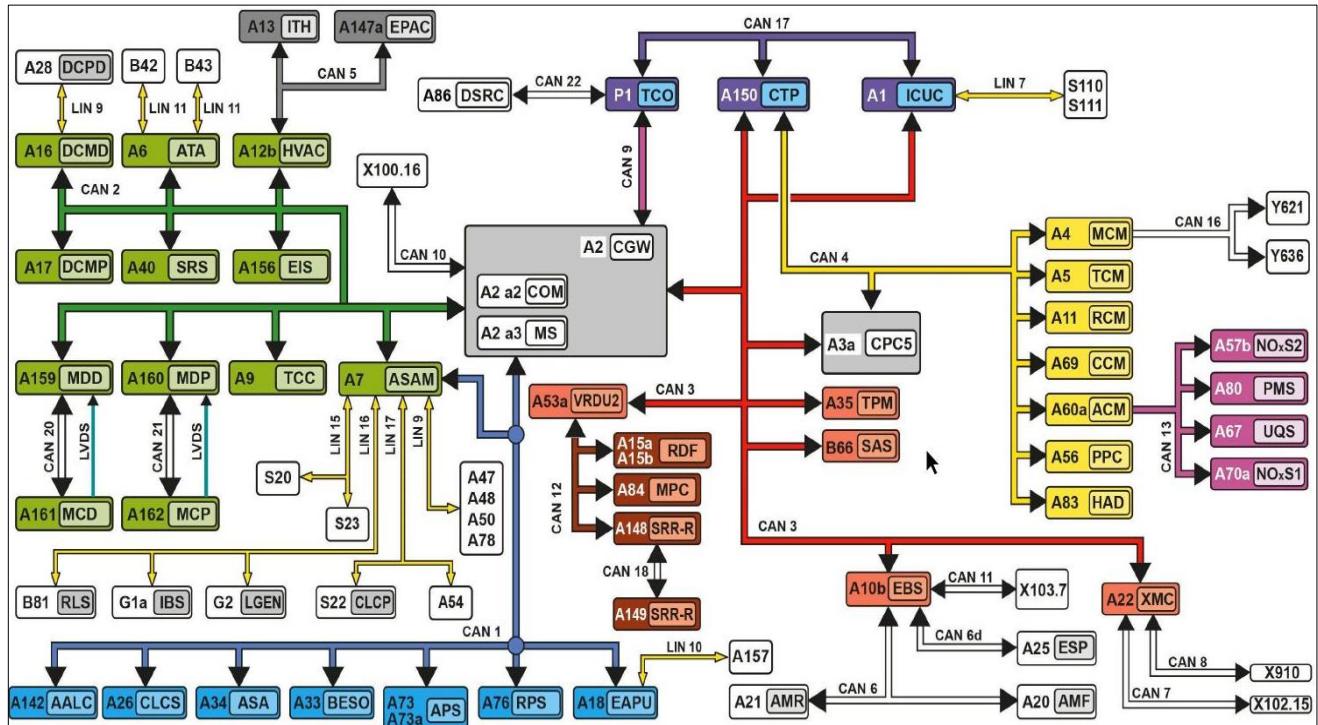
Quando estiver passando de 7<sup>a</sup> para a 6<sup>a</sup> marcha, o grupo multiplicador também é mudado além de mudar a engrenagem e o grupo divisor.

## 7 Rede de Bordo

### 7.1 Rede de Bordo Actros

Dois tipos de rede bordo são utilizados nos veículos Actros.

Rede de bordo com Painel Analógico (ICUC) and Painel Digital (IC), (HUS)



Networking with cab SAM (SCA) and chassis SAM (SCH)

TT\_00\_00\_031723\_FA

A1	Unidade de controle painel de Instrumento (ICUC)	B42	sirene de alarme
A2	Gateway central (CGW)	B43	Sensor de proteção interior
A2a1	Memória central de dados (CDS)	B66	Sensor ângulo de direção (SAS)
A2a2	Interface de comunicação (COM)	B81	sensor de chuva e luz (RLS)
A2a3	Controle Manutenção (MS)	CAN1	Exterior CAN
A3	Unidade de controle do veículo (CPC)	CAN2	Interior CAN
A4	Unidade de controle do motor (MCM)	CAN3	Chassi CAN
A5	Unidade de Controle de Transmissão (TCM)	CAN4	Trem de Força CAN
A6	Unidade de controle do sistema de alarme antirroubo (ATA)	CAN5	Climatização controle CAN

## 7 Rede de Bordo

### 7.1 Rede de Bordo Actros

A7	Módulo de sensor e atuador para cabine (SCA)	CAN 6a	Freios dianteiros CAN
A8	Módulo sensor e atuador, chassis (SCH)	CAN 6b	Freios e suspensão eixo CAN
A9	Centro de Controle de Caminhões (TCC)	CAN 6c	redundância freio CAN
A10	Unidade de controle do sistema de freio antitravamento (ABS)	CAN6d	FreioCAN, ESP®
A10b	Unidade de controle do sistema de freio eletrônico (EBS) (WABCO)	CAN7	Carreta CAN (PSM)
A10c	Unidade de controle do sistema de freio eletrônico (EBS) (Knorr)	CAN8	Instalação Posterior CAN (PSM)
A11	Unidade de controle do retardador (RCM)	CAN9	Telemáticas CAN
A12b	Unidade de controle de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC)	CAN10	Diagnóstico CAN
A13	Unidade de controle do aquecedor auxiliar do caminhão (ITH)	CAN 11	Carreta CAN (EBS)
A14	Unidade de controle de ar condicionado estacionário (IAC)	CAN12	Radar CAN
A15	Unidade de controle do sensor de radar frontal (RDF)	CAN13	NOx PODE
A16	Unidade de controle do módulo da porta do motorista (DCMD)	G1a	Sensor de bateria (IBS)
A17	Unidade de controle do módulo da porta do passageiro dianteiro (DCMP)	LIN1	Sensor de chuva e luz
A18	Unidade Eletrônica de Processamento de Ar (EAPU)	LIN2	Sensor de bateria
A20	Modulador do eixo dianteiro (WABCO)	LIN3	Alavanca multifuncional direita
A20a	Modulador do eixo dianteiro (Knorr)	LIN4	Alavanca multifuncional esquerda
A21	Modulador do eixo traseiro (WABCO)	LIN5	persianas do radiador
A21a	Modulador do eixo traseiro (Knorr)	LIN6	Redundância SCA/SCH
A22	Unidade de controle do módulo especial parametrizável (PSM)	LIN7	Grupo de botões MFL
A25	Programa Eletrônico de Estabilidade (ESP®) Unidade de Controle (Wabco)	LIN8	Sistema de controle de nível

## 7 Rede de Bordo

### 7.1 Rede de Bordo Actros

A25a	Programa Eletrônico de Estabilidade (ESP®) Unidade de Controle (Knorr)	LIN9	Painel de interruptores do motorista
A26	Unidade de controle de nível (CLCS)	LIN10	EAPU
A28	Grupo de interruptores do motorista	LIN11	ATA
A30	Unidade de controle FleetBoard	P1	Tacógrafo (TCO)
A33	Unidade de controle do interruptor de desconexão da bateria (BESO)	S1	Fechadura de ignição eletrônica (EIS)
A34	Unidade de controle do Eixo Direcional Adicional (ASA)	S20	Alavanca multifuncional esquerda
A35	Unidade de controle do sistema de monitoramento da pressão dos pneus (TPM)	S22	Unidade operacional de controle de nível
A40	Unidade de controle do Sistema de Restrição Suplementar (SRS)	S23	Alavanca multifuncional direita
A43	Unidade de controle modular do painel de interruptores (MSF)	S110	Grupo de botões do volante multifunções esquerdo
A53	Unidade de controle do sistema de assistência ao motorista (VRDU)	S111	Grupo de botões do volante multinações direito
A54	Unidade de controle das persianas do radiador inferior	X100.16	Conexão de diagnóstico
A55	Unidade controladora das persianas do radiador superior	X102.15	Tomada de reboque, 15 pinos
A56	Unidade de controle Predictive Powertrain Controle (PPC)	X103.7	Tomada de reboque (7 pinos) (ABS)
A57	Unidade de controle do sensor de NOx, saída da unidade de pós-tratamento de gases de escape	X167.12	Conector elétrico (plataforma telemática)
A58	Unidade de controle SCR	X910	Conector elétrico para fabricantes de carrocerias
A60	Unidade de controle de pós-tratamento de gases de escape (ACM)	XR-E1H	Conector de solda de cabo externo CAN-Alto
A69	Turbo retarder clutch (CCM) controle Unit	XR-E1L	Conector de solda de cabo externo CAN-Low
A70	NOx sensor controle Unit, exhaust gas aftertreatment Unit inlet	XR-E1M	Conector de solda de cabo externo CAN-Ground
A72	Lane Assistant camera	Z1	Ponto estrela do barramento CAN do painel de instrumentos da cabine

## 7 Rede de Bordo

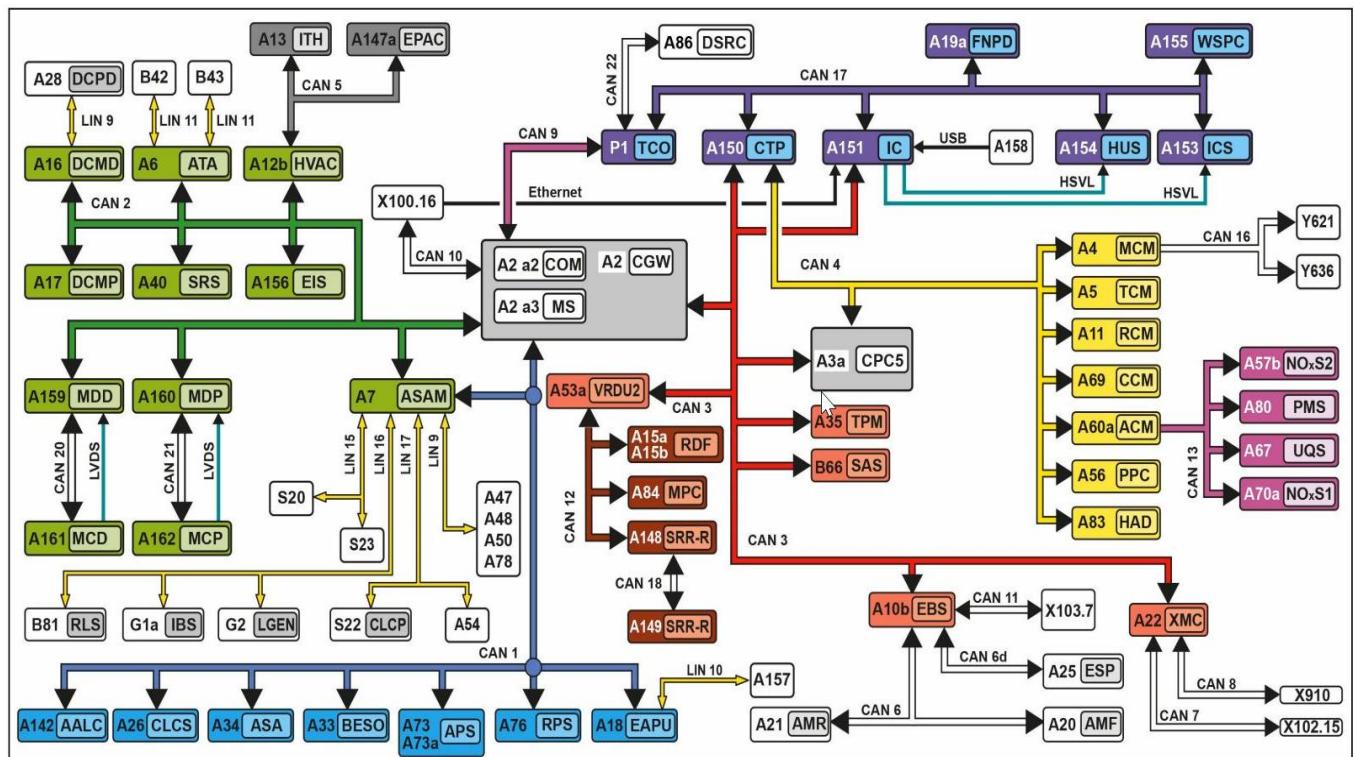
7.2 Rede de Bordo Accelo, Atego, Actros e Arocs

A73	Electrohydraulic steering (APS) controle Unit	Z3	Ponto estrela do barramento CAN da estrutura
A76	Redundant power supply (RPS) controle Unit	Z4	Ponto terminal do barramento CAN do trem de força
A83	Hydraulic auxiliary drive (HAD) controle Unit	ASIC	Barramento de dados ASIC (Circuito Integrado do Sistema de Aplicação)

Rede de Bordo com módulo único de aquisição e atuação de sinal (ASAM) A rede com módulo de aquisição e atuação de sinal único é utilizada em veículos com níveis de equipamentos mais básicos. O módulo de aquisição e atuação de sinal único executa as tarefas do módulo de sensor e atuador, cabine, módulo de sensor e atuador, chassi e painel de comutação modular.

## 7.2 Rede de Bordo Accelo, Atego, Actros e Arocs

Rede de bordo com Painel Analógico (IC)



Atego network

TT\_00\_00\_031725\_FA

A1	Unidade de controle de cluster de instrumentos (ICUC)	CAN 1	Exterior CAN
A2	Unidade Central de Controle de Gateway (CGW)	CAN 2	Interior CAN
A2a1	Memória central de dados (CDS)	CAN 3	Quadro PODE

## 7 Rede de Bordo

7.2 Rede de Bordo Accelo, Atego, Actros e Arocs

A2a2	Interface de comunicação (COM) unidade de controle	CAN 4	Conduzir CAN
A2a3	Unidade de controle do sistema de manutenção (MS)	CAN 6a	Freio do eixo dianteiro CAN
A3	Unidade de controle de acionamento (CPC)	CAN 6b	Freio do eixo traseiro CAN
A5	Unidade de Controle de Transmissão (TCM)	CAN 6c	Freio de redundância CAN
A5b	Unidade de controle de transmissão automática (TCM)	CAN 6d	Freios CAN, ESP®
A7a	Unidade de controle do módulo de aquisição e atuação de sinal único (SSAM)	CAN 7	Reboque CAN (PSM)
A9	Centro de Controle de Caminhões (TCC)	CAN 8	Fabricante da carroceria CAN (PSM)
A10	Unidade de controle do sistema de freio antitravamento (ABS)	CAN 9	Telemáticas CAN
A10b	Unidade de controle do sistema de freio eletrônico (EBS)	CAN 10	Diagnóstico CAN
A10d	Sistema de travagem antibloqueio (ABS com ESP®) Unidade de controlo	CAN 11	Reboque CAN (EBS)
A13	Unidade de controle do aquecedor auxiliar (ZHE)	CAN 13	NOx PODE
A18	Unidade Eletrônica de Processamento de Ar (EAPU)	KDiag	Linha K de diagnóstico
A20	Modulador do eixo dianteiro (WABCO)	LIN 3	Alavanca multinações direita LIN
A21	Modulador do eixo traseiro (WABCO)	LIN 4	Alavanca multinações esquerda LIN
A22	Unidade de controle do módulo especial parametrizável (PSM)	LIN 7	Grupo de botões LIN
A25	Programa Eletrônico de Estabilidade (ESP®) Unidade de Controle (WABCO)	LIN 8	Sistema de controle de nível LIN
A26	Unidade de controle de nível (CLCS)	LIN 10	EAPU-LIN
A30	Unidade de controle FleetBoard	P1	Tacógrafo (TCO)
A33	Unidade de controle do interruptor de desconexão da bateria (BESO)	S20	Alavanca multifuncional esquerda
A40	Unidade de controle do Sistema de Restrição Suplementar (SRS)	S22	Unidade operacional de controle de nível

## 7 Rede de Bordo

7.2 Rede de Bordo Accelo, Atego, Actros e Arocs

A57	Unidade de controle do sensor de NOx, saída da unidade de pós-tratamento de gases de escape	S23	Alavanca multifuncional direita
A58	Unidade de controle SCR	S110	Grupo de botões da alavanca multifuncional esquerda
A60	Unidade de controle de pós-tratamento de gases de escape (ACM)	S111	Grupo de botões da alavanca multifuncional direita
A64	Sistema de travamento central de conveniência (KSA) Unidade de controle	X100.16	Conexão de diagnóstico
A65	Unidade de controle de travamento central e controle remoto via rádio (ZVFB)	X167.12	Conector elétrico do sistema de gerenciamento de frota
A70	Unidade de controle do sensor de NOx, entrada da unidade de pós-tratamento dos gases de escape	Z1	Ponto estrela do barramento CAN da cabine/painel de instrumentos
ASIC	Barramento de dados ASIC (Circuito Integrado do Sistema de Aplicação)	Z3	Ponto estrela do barramento CAN da estrutura
B66	Sensor de ângulo do volante (SAS)	Z4	Powertrain CAN bus star point

## 8 Gerenciamento Eletrônico Trem de Força Euro 6

### 8.1 Gerenciamento Eletrônico

Os Veículos Euro 6 são controlados por um sistema de gerenciamento eletrônico via CAN-BUS.

Sua função principal é enviar dados de forma precisa, rapidez e facilitar o diagnóstico de maneira adequada em função das condições exigidas para manter a funcionalidade do sistema, quanto as solicitações de carga e consumo alinhado com as normas de funcionamento do circuito.

Os módulos MCM/TCM/CPC5 processa a informação do CAN do Trem de Força tendo em conta as variações de sinal enviadas pelos demais sensores e comutam os atuadores como também informações que chegam via comunicação CAN BUS.

A linha de comunicação entre os módulos do veículo é chamada de linha CAN, por esta linha passam informações importantes a serem compartilhadas entre os módulos. É importante lembrar que a linha é um sistema organizado, onde cada informação tem um nível de prioridade e sempre que um módulo envia uma informação, o outro módulo ao receber, envia uma resposta confirmado o recebimento da mensagem.

### 8.2 Modulo do Veículo CPC5

A unidade de controle eletrônico do veículo (CPC) é a interface central entre o CAN do chassi e o CAN do trem de força e contém na unidade de controle o software a seguir contendo as seguintes informações:

- Módulo do software de controle do veículo
- Módulo de software da seleção automática de marchas
- Função do piloto automático e limitador variável de velocidade

A unidade de controle do veículo (CPC) se comunica via CAN ao módulo da transmissão TCM. O modulo CPC é alimentado com energia do terminal 30 e se o terminal 30 falhar o terminal 15 é usado de maneira redundante para operação de emergência.

Durante a operação normal o terminal 31.1 é usado para a conexão com a massa o terminal 31.2 é usado para a detecção de falhas e alimentação de emergência.

O CAN 4 é responsável por enviar sinal do CAN Trem de Força do Veiculo

Característica adicional da falha do barramento CAN se o motor estiver desligado, ele não poderá ser iniciado porque não é possível transmitir o sinal de ativação do imobilizador em caso de falha total do barramento CAN. Além disso, o bloqueio de marchas está definido para ativo em veículos PowerShift. Falha do sensor de posição do eixo de comando se o sensor de posição do eixo de comando falhar com o motor em funcionamento, o motor continua a funcionar inalterado. No entanto, a unidade de controle MCM limita o torque máximo.

Se o sensor falhar antes da fase de arranque, a ignição dupla é parcialmente desativada. A unidade de controle pode determinar o TDC de ignição através da curva de rotação. Uma vez que o TDC de ignição tenha sido determinado, o motor funciona inalterado. O torque máximo é limitado como uma função de proteção do motor. Falha do sensor de posição do virabrequim após a falha do sensor de posição do virabrequim, a unidade de controle MCM recebe sinais de rpm do sensor de posição do eixo de comando.

Estes não são tão exatos quanto os do sensor de posição do virabrequim. Eles não permitem que o ponto de tempo de injeção seja calculado com a mesma precisão. Como resultado, o consumo de combustível ideal e os níveis de emissão não podem ser alcançados neste momento. Para proteger o motor, o torque máximo do motor é limitado a aproximadamente metade. Além disso, a unidade de controle MCM também pode regular a rotação manca. Falha dos sensores de temperatura para cada sensor de temperatura, um valor substituto é armazenado na unidade de controle MCM. Quando um sinal de um sensor é interrompido, a unidade de controle trabalha com esse valor substituto. Para evitar danos ao motor, o torque máximo é ligeiramente limitado. Falha dos componentes da recirculação dos gases de escape (EGR) quando um componente do sistema de recirculação dos gases de escape está defeituoso, a unidade de controlo MCM regula o motor à velocidade manca, ou melhor, limita o binário máximo do motor. Falha na unidade de controle A unidade de controle MCM não está equipada com um computador de casa manca. Isso significa que, se o computador principal falhar, o motor desliga e também não pode mais ser iniciado.

A unidade de controle de controle de acionamento (CPC) é capaz de ler as falhas da unidade de controle MCM. Isso permite o diagnóstico

### **8.3 Módulo do Motor MCM**

O Motor com gerenciamento eletrônico visa atender as leis mais rígidas de emissão de poluentes, para que esses novos limites sejam alcançados, foram necessárias modificações mecânicas, e a implantação de um sistema com gerenciamento eletrônico para controle do regime de funcionamento do Motor Euro 6.



O módulo de comando da unidade de gerenciamento do Motor MCM (A4) serve principalmente como interface entre os componentes elétricos ou eletrônicos dispostos por parte do Motor e o módulo de controle do Veículo CPC, ambos os módulos são interligados através ao CAN 4 e ao ponto estrela do

CAN-Bus do acionamento (Z4). O módulo de comando da unidade de gerenciamento do motor (MCM2 (A4) assume, com isso muitas tarefas.

O modulo realiza os procedimentos de comando e regulagem da unidade injetora e gerenciamento do Motor por outro lado ele atua com transmissor de informações como, por ex., o nível do óleo do Motor.

## **8.4 Proteções do Motor**

### **8.4.1 Proteção do Motor (pressão do óleo)**

Com relação a pressão do óleo do Motor a proteção oferecida é um aviso quando a pressão está abaixo de 0,5bar.

Além disso a pressão real do óleo é informada constantemente através de lâmpadas ou indicadores por ponteiros.

### **8.4.2 Proteção do Motor (temperatura do líquido de arrefecimento)**

O modulo MCM gera um sinal de aviso quando o valor da temperatura excede o valor permitido do Motor e executa um programa de redução da potência máxima disponível sempre que a temperatura ultrapassar 105°C.

### **8.4.3 Proteção do Motor (baixo nível de óleo)**

O modulo MCM gera um sinal de aviso quando o nível de óleo do motor está abaixo de um determinado valor. Para o cálculo do nível são utilizadas informações de dois sensores:

Um deles (sensor de nível) gera um sinal dependente da temperatura e do nível do óleo.

O outro (sensor de temperatura) gera um sinal que só depende da temperatura.

Isso é feito para que o MCM seja capaz de reconhecer a diferença de nível do óleo causado pela diferença de temperatura.

A leitura do sinal é feita de forma cíclica pelo MCM para que não seja gerada uma informação errada quando o óleo está em movimento.

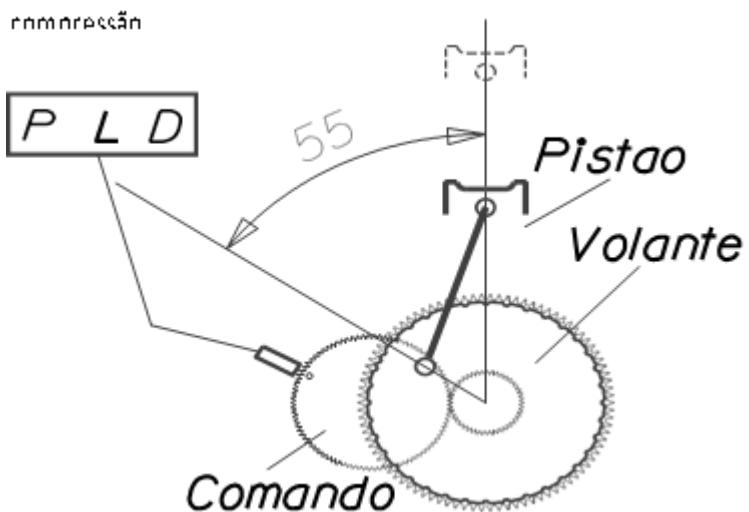
A medição correta depende da parametrização do tipo de sensor e do tipo de cárter que deve ser feita no MCM.

## **8.5 Sensores**

### **8.5.1 Sensor do Comando**

#### **Localização dos pistões (durante a partida)**

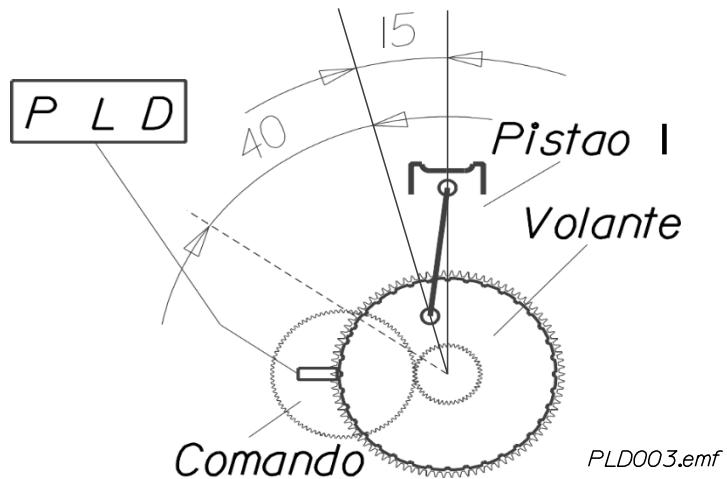
Quando o Motor começa a girar, é gerado um pulso elétrico no sensor que está no eixo do comando, o MCM interpreta este pulso como sendo um sinal de que o pistão N° 1 está a 55° antes do PMS no tempo de compressão.



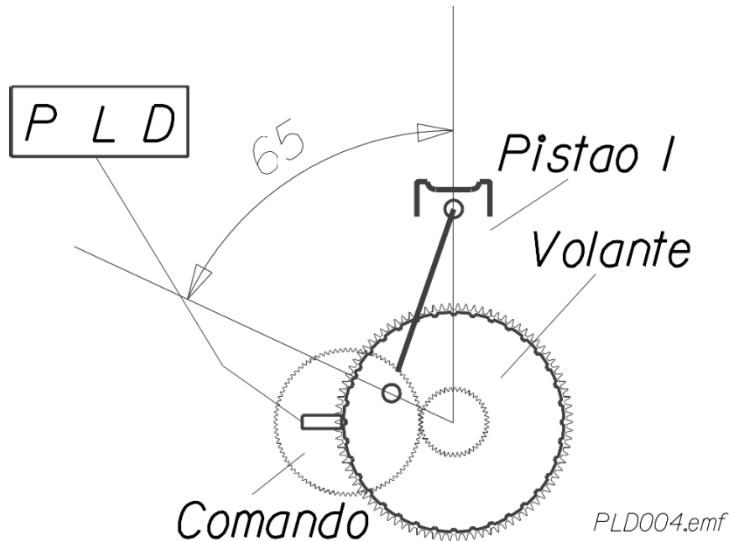
Neste estágio de funcionamento, o MCM já sabe qual será o ângulo de início de injeção.

Suponhamos que ele tenha determinado um início de injeção a 15° antes do PMS, neste caso o MCM precisa saber quanto tempo o pistão N° 1 precisa para se deslocar de 55° antes do PMS até 15° antes do PMS, ou seja, a velocidade do pistão. A informação de velocidade do pistão é gerada pela passagem de 36 orifícios a cada volta na frente de um sensor, o qual está montado no volante do Motor.

**Localização dos pistões (após a partida)**

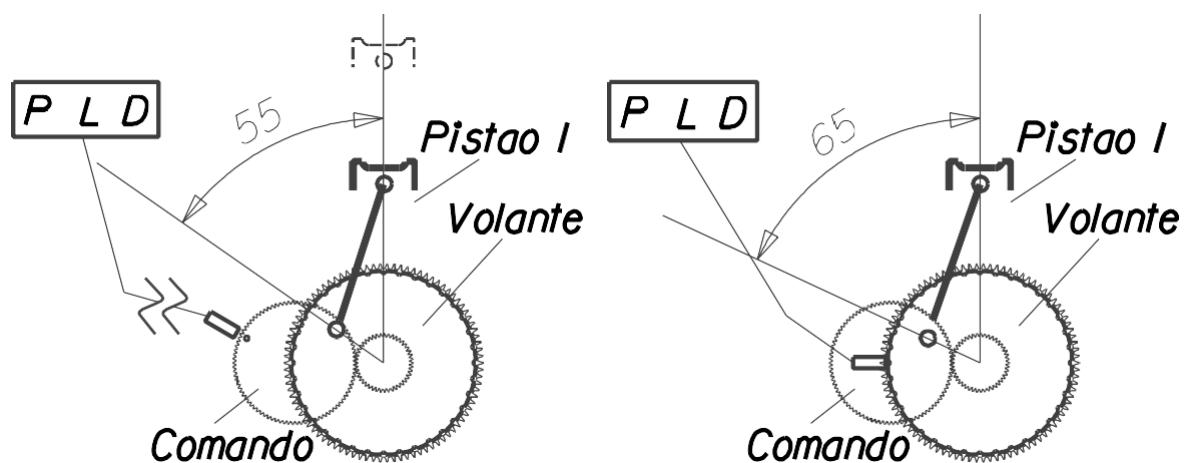


Depois que o MCM reconhece a posição dos pistões e o tempo de compressão, ele passa utilizar somente o sinal gerado pelo sensor que está no volante do Motor nele além do sinal de rotação é gerado um sinal que indica que o pistão está a 65° antes do PMS. Tanto no tempo de compressão como no tempo de exaustão, entretanto o último sinal é desprezado.



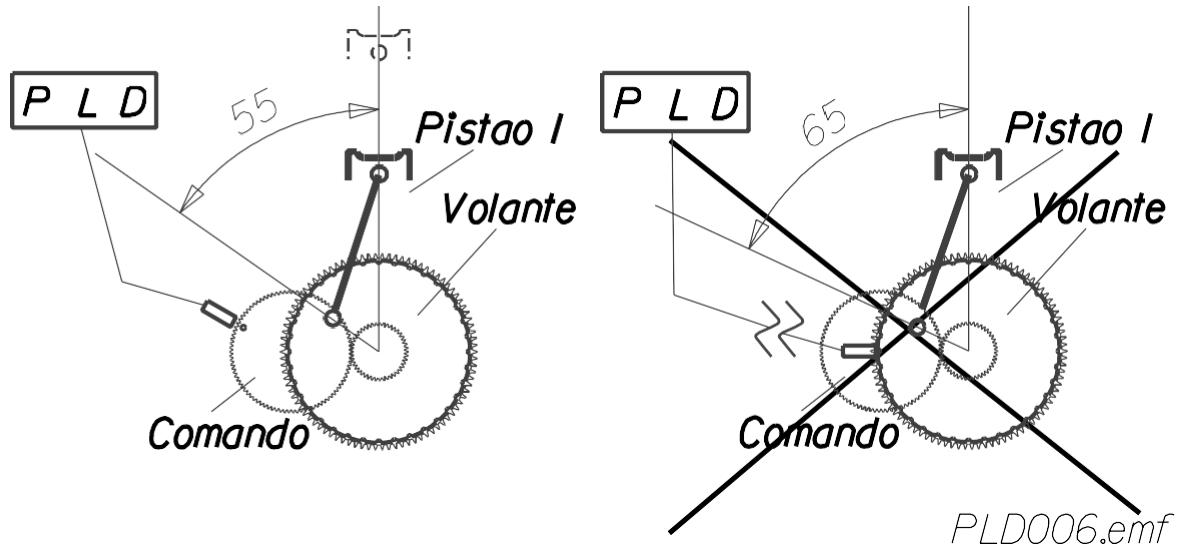
#### Funcionamento com falha no sensor de comando

Caso o sensor do eixo de comando não esteja funcionando, não há como o MCM identificar o tempo de compressão. Neste caso haverá um sinal elétrico nas unidades injetoras tanto no tempo de compressão como no tempo de exaustão.



#### Funcionamento com falha no sensor do volante

Caso o sensor do volante não esteja funcionando, o MCM passa a trabalhar somente com o sensor do comando, neste caso pode haver perda de potência do Motor. O sinal de rotação é gerado por 12 orifícios que passam na frente do sensor a cada volta do eixo do comando.



### Determinação do início e tempo de injeção

O início e tempo de injeção determina o trabalho a ser realizado pelo Motor. O MCM necessita de várias informações para calcular estes valores. Estas informações são fornecidas pelo módulo de adaptação do veículo, pelos parâmetros gravados no MCM e pelos sensores distribuídos no Motor.

### Temperatura e pressão do ar

Esta informação é utilizada para o MCM determinar a quantidade de combustível a ser injetado em função da quantidade de oxigênio disponível para a sua queima. Quando o ar está frio e pressurizado, ele está mais denso e, portanto, contém mais oxigênio. Esta informação é muito importante, pois existe uma proporção correta de oxigênio x combustível que quando não é respeitada, pode gerar problemas de potência, fumaça e até mesmo desgaste prematuro do Motor.

### Rotação do Motor

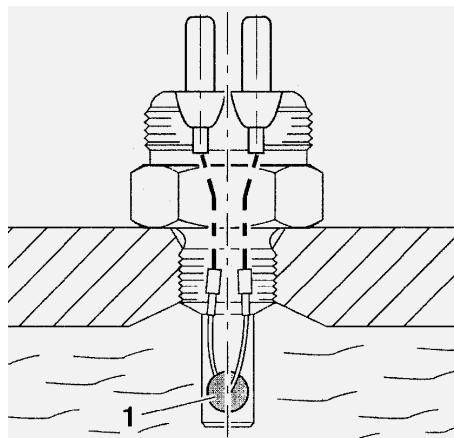
Esta informação é utilizada para o MCM determinar a quantidade de combustível a ser injetado em função da rotação do Motor, esta informação é importante por estar relacionada com a potência do Motor, e o tempo disponível para a queima do combustível.

## 8.6 Descrição de funcionamento dos Sensores

### Sensor de temperatura do Motor

Dentro do conjunto sensor está montado um Termistor que nada mais é do que uma resistência elétrica cujo valor depende de sua temperatura. No caso deste sensor, quanto maior a sua

temperatura, menor o valor da resistência, por isso este sensor é chamado de NTC (Termistor de Coeficiente Negativo).



Vista em corte do sensor de temperatura

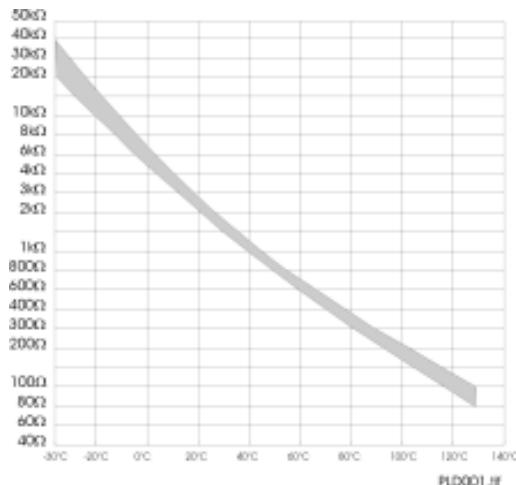
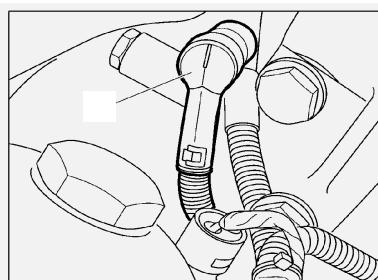


Gráfico da resposta do sensor de temperatura

### Sensor de temperatura do Motor

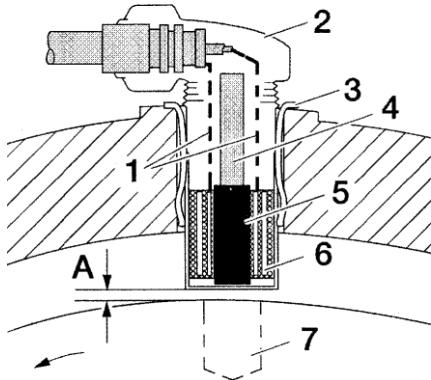


Envia ao MCM uma tensão elétrica que depende da temperatura do líquido de arrefecimento. O MCM utiliza esta informação para o cálculo do débito de partida e início e tempo de injeção.

Está montado perto da válvula termostática.

### Sensores indutivos do volante e do comando

Este sensor é composto de uma bobina enrolada num pequeno imã. Naturalmente ao redor deste sensor existe um campo magnético de uma determinada intensidade. Este campo magnético pode ser representado por linhas que cortam o núcleo do sensor e o ar que está ao redor dele. O ar é um mau condutor, por isso o campo magnético formado tem pouca densidade. Se aproximarmos deste sensor um pedaço de ferro, que é um bom condutor de campo magnético, haverá um adensamento do campo. Sempre que houver uma variação na densidade do campo magnético, surgirá uma tensão elétrica nos terminais do sensor. A amplitude da tensão elétrica gerada depende da intensidade e da velocidade da variação da densidade do campo magnético.



1 - Fios de ligação 2

- Corpo do sensor

3 - Bucha elástica de fixação 4 -

NÚCLEO

5 - NÚCLEO

6 - Bobina

7 - Furo OM rasgo

A - Folga de ajuste. Encoste o sensor na roda estando o Motor OM 460 LA Euro 6 OM 460 LA Euro 6 parado. A distância será AJUSTADA AUTOMATICAMENTE.

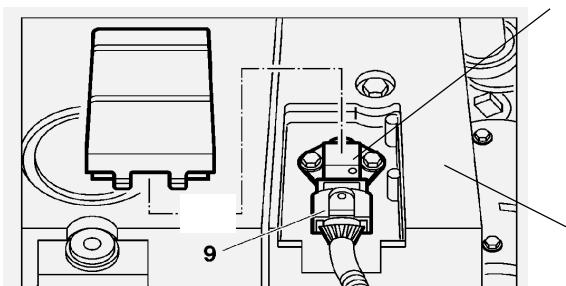
### Sensor de temperatura do ar de admissão

Informa ao MCM a temperatura do ar que está sendo admitido no Motor.

A informação temperatura do ar junto com a informação pressão do ar, ajudam o MCM a estipular a quantidade de ar que está entrando no Motor, nesta quantidade de ar está o Oxigênio que é o responsável pela queima do combustível.

O sensor está montado sobre a tubulação de admissão de ar.

Sensor de pressão e temperatura do ar de admissão



Tubulação do ar de admissão.

### Sensor de pressão do ar de admissão

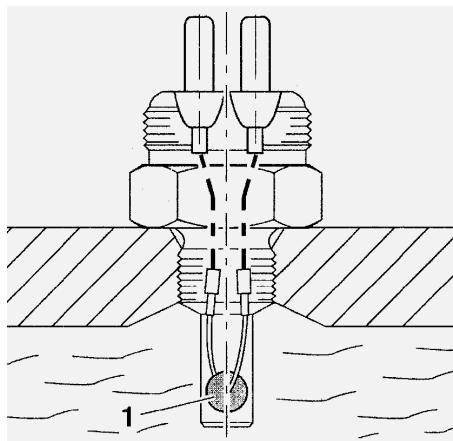
O sensor de pressão é um sensor eletrônico que tem como base de funcionamento um componente piezoelétrico, ou seja, é um circuito eletrônico que manuseia um sinal elétrico gerado por um cristal que gera uma tensão elétrica conforme a pressão a que está submetido. O circuito eletrônico necessita de uma tensão de alimentação de 5V a qual é fornecida pelo MCM e gera uma tensão elétrica que pode variar de 0,5V a 4,5V conforme a pressão que está sendo medida.

### Sensor de pressão do ar de admissão

Informa ao MCM a pressão do ar que está sendo admitido no Motor. A informação pressão do ar junto com a informação temperatura do ar, ajudam o MCM a estipular a quantidade de ar que está entrando no Motor, nesta quantidade de ar está o Oxigênio que é o responsável pela queima do combustível.

### Sensor de temperatura do combustível

Dentro do conjunto sensor está montado um permissor que nada mais é do que uma resistência elétrica cujo valor depende de sua temperatura. No caso deste sensor, quanto maior a sua Temperatura, menor o valor da resistência, por isso este sensor é chamado de NTC (Termistor de Coeficiente Negativo).



Vista em corte do sensor de temperatura

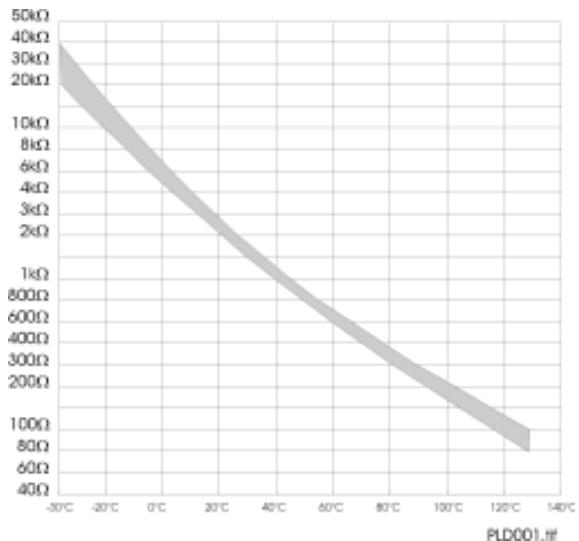


Gráfico de resistência do sensor de temperatura

### Sensor de temperatura do óleo do Motor

Envia ao MCM uma tensão elétrica que depende da temperatura do combustível. Esta informação é importante para a correção do volume de combustível a ser injetado. Nos. Motor eletrônicos a temperatura do combustível varia muito: o combustível é utilizado para refrigeração das unidades injetoras e do MCM e além disso os seus canais são construídos no próprio bloco do Motor.

### Sensor de temperatura do óleo do Motor

O sensor de temperatura e de pressão do óleo do Motor estão montados juntamente em um único sensor.

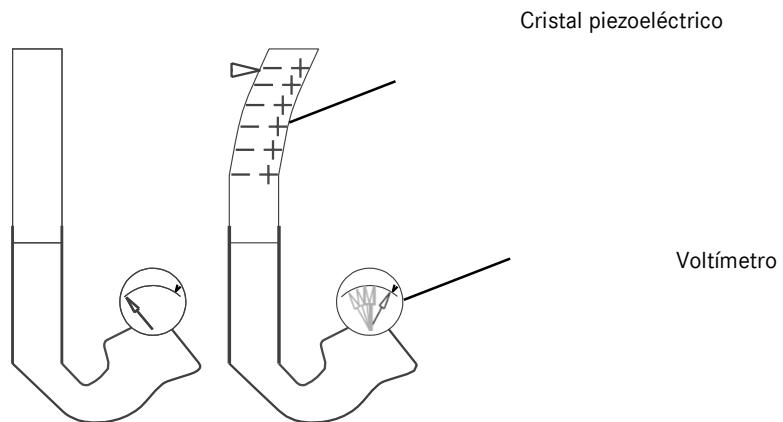
O sensor de temperatura é um permissor de características idênticas ao sensor de temperatura do líquido de arrefecimento ou o de combustível.

Informa ao MCM a temperatura do óleo do, a informação de temperatura do óleo é utilizada para corrigir o valor de nível de óleo determinado pelo sensor de nível.

### Sensor de pressão do óleo do Motor

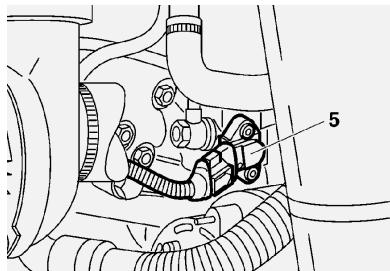
O sensor de pressão é um sensor eletrônico que tem como base de funcionamento um componente piezoeléctrico, ou seja, é um circuito eletrônico que manuseia um sinal elétrico gerado por um cristal

que gera uma tensão elétrica conforme a pressão a que está submetido. O circuito eletrônico necessita de uma tensão de alimentação de 5V a qual é fornecida pelo MCM e gera uma tensão elétrica que pode variar de 0,5V a 4,5V conforme a pressão que está sendo medida.



Informa ao MCM a pressão do óleo do Motor, esta informação é transmitida ao ADM para efeito de alarme sonoro e indicadores no painel de instrumentos. O alarme sonoro deverá soar sempre que a pressão estiver abaixo de 0,5bar estando o Motor em funcionamento, entretanto, a pressão normal indicada em marcha lenta é próxima a 2bar e em rotação máxima deve ser de aproximadamente 5bar.

Fica localizado próximo ao filtro de óleo.



### Sensor de nível do óleo do Motor

Na verdade, o sensor de nível do óleo do Motor (B86) é um sensor de temperatura. A sua Temperatura varia com a quantidade e a temperatura do óleo na qual ele está envolvido e como a Temperatura do óleo varia, é preciso que haja uma correção, por isso o MCM utiliza a informação do sensor de temperatura do óleo (B73).

Informa ao MCM um sinal elétrico que varia com o nível do óleo o MCM utiliza a informação de nível de óleo junto com a informação de temperatura de óleo para calcular de forma correta o nível mesmo quando há uma variação na temperatura do óleo.

Sensor de nível do óleo do Motor (localização)

Está montado na face inferior do cárter.



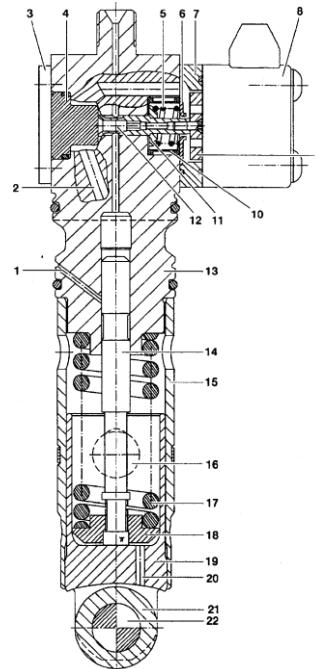
Pld003.tif

## 8.7 Atuadores no Motor

### 8.7.1 Unidades Injetoras

Nos motores EURO 6 está instalada uma unidade injetora para cada cilindro nas series OM924, 926 e 460. O início e o débito de injeção são regulados através da ativação do eletroímã (8) correspondente de cada unidade. As diferenças de débito das diversas bombas ao ser ativadas trabalhando em marcha lenta são compensadas através de marcha suave (função do software na unidade de controle MCM).

- Débito de alívio
- Débito de retorno de combustível
- 3 - Placa de cobertura
- 4-Batente da válvula 5-Mola da válvula
- 6-Apóio da mola da válvula 7-Placa intermediária
- 8-Eletroímã da bomba 9-Placa do induzido
- 10-Filtro de combustível 11-Prato da mola
- Válvula
- Carcaça da bomba 14-Elemento da bomba 15 - Bucha
- Deslizante
- Mola do impulsor de roletes 18 - Prato da mola
- 19-Impulsor de roletes 20 - Canal de óleo
- Rolete
- Pino impulsor do rolete



## 8.8 Modulo de comando TCM

A unidade de controle eletrônico da caixa de mudanças (TCM) é conectado ao CAN do trem de força gerando a interface entre a transmissão e a unidade de controle do veículo (CPC). A unidade de controle da caixa de mudanças (TCM) comanda o atuador da caixa de mudanças automatizada e o atuador de embreagem.

Nas caixas de mudanças automatizadas Mercedes-Benz PowerShift 3 o software do módulo de controle atua diretamente no atuador da embreagem, sendo que na versão anterior os atuadores de embreagem eram comandados na unidade de controle do veículo (FR), com a nova arquitetura todos os atuadores da transmissão estão conectados na unidade de controle da transmissão (TCM).

A unidade de controle mudanças (TCM) registra os sinais a partir dos seguintes sensores para análise do modulo:

- Sensor de curso da embreagem
- Sensor de curso de engate da caixa de mudanças automatizada
- Sensor de curso do cilindro de seleção
- Sensor de curso do grupo divisor
- Sensor do curso do grupo multiplicador
- Sensor de rpm da árvore secundária
- Sensor de rpm da árvore intermediária
- Sensor de alimentação de pressão (EAPU)
- Sensor de temperatura do óleo da caixa mudanças automatizadas
- Sensor de inclinação

A unidade de controle eletrônico da caixa de mudanças automatizada registra as seguintes informações que chegam de outras unidades de controle e as avalia:

- Unidade de controle eletrônico do freio (EBS)
- Situação do sistema de controle do freio
- Acionamento do freio
- Velocidades das rodas do eixo dianteiro e traseiro
- Unidade de controle do veículo (CPC)
- Modo de condução selecionado
- Sensor do pedal do acelerador

### **8.8.1 Controle da embreagem**

Para acionamento da embreagem são acionadas eletricamente pela unidade de controle da transmissão TCM as seguintes válvulas solenoides:

Abertura da embreagem

- Válvula eletromagnética de abertura lenta da embreagem (Y900 y2)
- Válvula eletromagnética de abertura rápida da embreagem (Y900 y4)

Fechamento da embreagem

- Válvula eletromagnética de fechamento lento da embreagem (Y900 y1)
- Válvula eletromagnética de fechamento rápido da embreagem (Y900 y3)

### **8.8.2 Controle da Mudanças de marchas**

Para mudança de marchas são acionadas pela unidade de controle da transmissão (TCM) as seguintes válvulas solenoides):

Freio da árvore intermediária

- Válvula eletromagnética do freio da árvore intermediária (Y900 y5)

Operação de mudança do grupo divisor split

- Válvula eletromagnética do grupo divisor Alto (Y900 y6)
- Válvula eletromagnética do grupo divisor Baixo (Y900 y7)

Operação de mudança de marcha

- Válvula eletromagnética do grupo divisor Marchas pares (Y900 y8)
- Válvula eletromagnética do grupo divisor Marchas impares (Y900 y9)

Operação de mudança de seleção

- Válvula eletromagnética do cilindro de seleção Haste R/1 (Y900 y10)
- Válvula eletromagnética do cilindro de seleção Haste 2/3 (Y900 y11)

Operação de mudança do grupo multiplicador

- Válvula eletromagnética do grupo multiplicador Baixo (Y900 y12)
- Válvula eletromagnética do grupo multiplicador Alto (Y900 y13)

### **8.8.3 Sensor de inclinação**

O sensor de inclinação é integrado na unidade de controle eletrônico da transmissão (TCM) automatizada e registra a inclinação do veículo no sentido longitudinal. O sensor de inclinação detecta tanto a inclinação positiva quanto a negativa do veículo.

A unidade de controle da transmissão (TCM) avalia o sinal do sensor de inclinação e o leva em consideração para determinar a marcha desejada e o ponto de mudança em todos os tipos de topografia.

**Nota:**

O sensor de inclinação deve ser programado quando a unidade de controle da transmissão (TCM) é substituído. A regulagem do sensor de inclinação deve também ser levada em consideração para reclamações relativas a operações de mudanças implausíveis.

## **8.9 Alavanca de comando multifuncional direita**

O motorista pode acionar as seguintes funções com a alavanca de comando multifuncional:

- Controle/mudança de marchas da caixa de mudanças
- Acionar o sistema de freio permanente



*Alavanca de controle multifuncional da direita*  
W\_26\_21\_001115\_FA

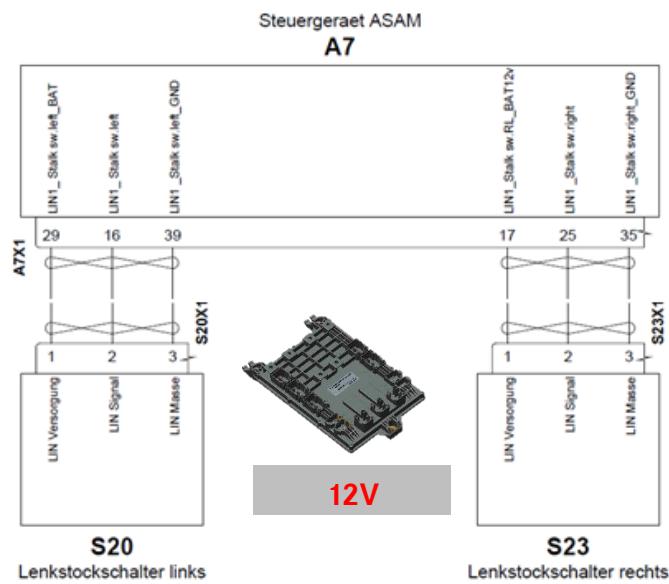
S23	Alavanca de comando multifuncional da direita	2	Seleção do sentido de direção
1	Seleção do modo de condução		

A alavanca de comando multifuncional direita está localizada no lado direito da coluna da direção.

As seguintes funções podem ser acionadas pela alavanca de comando multifuncional direita para o controle da caixa de mudanças /mudança de marchas:

- Seleção do modo de mudanças manual ou automatizado usando a tecla do modo de condução (1)
- No modo automático o programa de mudança D, N e R o interruptor de posição da transmissão no sentido (2)
- No modo manual o programa M movimentar a alavanca para mudança de marchas (+/-)

Os sinais de controle são transmitidos via LIN (LIN15) da alavanca de comando multifuncional para a unidade de controle do veículo (CPC).

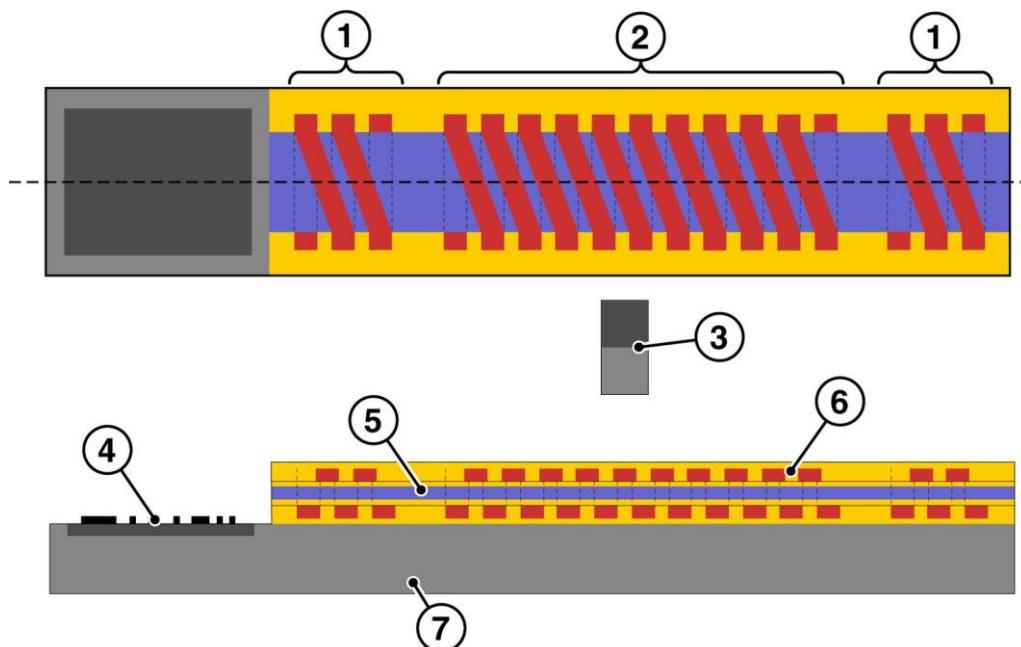


## 8.10 Sensor PLCD - Permanent Linear Contactless Displacement

Os sensores de curso PLCD (Permanent magnetic Linear Contactless Displacement sensor) - Sensor de deslocamento magnético linear permanente sem contato são feitos com um núcleo de material

especial macio e magnético que é envolvido por uma bobina primária sobre seu comprimento inteiro e tem uma bobina secundária curta (bobina de avaliação) em cada extremidade.

Quando o ímã permanente se aproxima do sensor, isso causa uma saturação magnética local e "virtualmente divide" o núcleo de ferro.

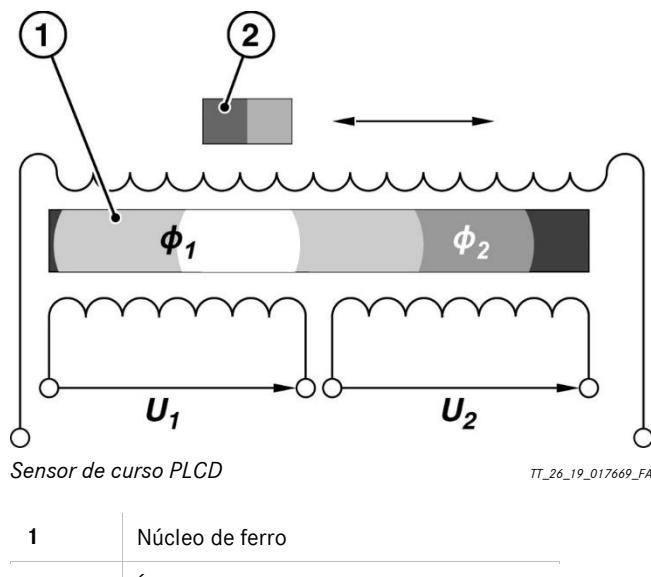


*Design do sensor PLCD TT\_26\_19\_017672\_FA*

1	Bobinas secundárias	5	Núcleo de ferro
2	Bobina primária	6	Isolador
3	Ímã permanente		
4	Sistema eletrônico de análise	7	Substrato

### Propriedades

- Medição do curso linear contínuo sem contato
- Sem conexão mecânica entre o ímã atuador e o sensor
- O acionamento do ímã pode ser ajustado de maneira flexível à aplicação
- Acionamento por indução que não são ferromagnéticos
- Amplas tolerâncias de instalação são possíveis



TT\_26\_19\_017669\_FA

1	Núcleo de ferro
2	Ímã permanente móvel

Se uma corrente alternada for aplicada a bobina primária, um campo magnético alternado é produzido isso muda o fluxo magnético no núcleo de ferro magnético que produz uma tensão nas bobinas de avaliação. A voltagem induzida depende da posição da área saturada. Dessa maneira o comprimento das peças virtuais do núcleo e assim as posições da área saturada podem ser determinadas.

Em termos simples o movimento do ímã permanente faz com que o fluxo magnético no núcleo do embolo do sensor seja interrompido (saturação magnética). Isso induz diferentes voltagens nas bobinas secundárias dependendo da posição.

A eletrônica de análise alimenta o sensor com tensão alternada e determina a diferença de tensão entre as duas bobinas secundárias ( $U_1 - U_2$ ). A eletrônica integrada ou módulo eletrônico externo fornece ao sensor o nível adequado de corrente alternada e também processa avalia e converte os sinais.

Já que o ímã permanente fica preso ao componente móvel (ex.: cilindro de multiplicador, de seleção, ou mestre do cilindro divisor) o sistema eletrônico consegue determinar a posição do componente com base na diferença de voltagem.

A tensão do sinal é de 0 - 5 V e depende da posição do ímã permanente. A tensão não pode ser medida.

### 8.10.1 Sensor de curso do grupo multiplicador

O sensor de curso do grupo multiplicador é um sensor PLCD (sensor de deslocamento linear do ímã permanente sem contato) e é instalado no módulo do grupo multiplicador. O sensor de curso do grupo multiplicador registra a posição do êmbolo de mudança do grupo multiplicador, que é lida e avaliada pela unidade de controle da caixa de mudanças automatizada.

### 8.10.2 Sensores de Rpm

Os sensores da árvore secundária e intermediária trabalham com o mesmo princípio de funcionamento do sistema Mercedes-Benz PowerShift, entretanto as arvores secundarias e intermediarias das transmissões (G291-12K) foram padronizados.

#### Seleção de marchas no modo automático

No modo automático o módulo de comando de controle do veículo (CPC) determina a marcha ideal.

Os seguintes dados necessitam ser lidos pelo módulo de controle:

- Velocidade do veículo;
- Posição do pedal do acelerador (torque especificado);
- Condição de carga do motor (módulo de comando de gerenciamento do motor);
- Rotação de saída da caixa de mudanças;
- Operação do freio permanente (alavanca de comando multifuncional da direita);
- Estado da carga;
- Programa de mudanças;
- Condições da superfície da estrada (sensor de inclinação na unidade de controle da caixa de mudanças automatizada);
- Marcha real;

### **Modo manual**

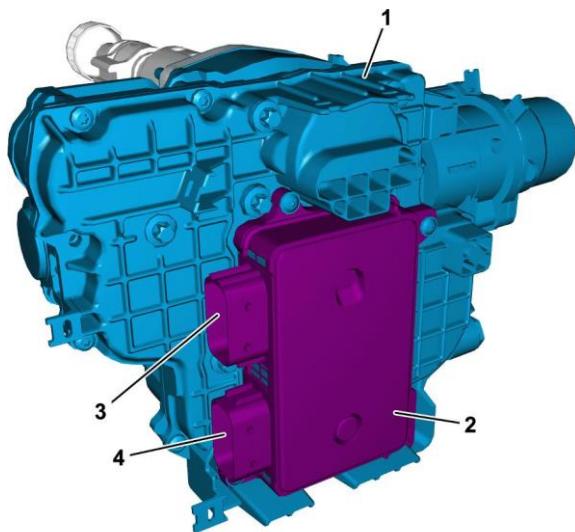
No modo manual o ponto de mudança e a direção da mudança são determinados diretamente pelo motorista. A função de retomada (*kickdown*) não está disponível no modo manual.

**Que informação é recebida ou emitida pela unidade de controle do veículo (CPC)?**

Sinal/mensagem	Entrada	Saída
Velocidade do motor		
Mudança de marcha		
Modo EcoRoll		
Sinal do freio		
Solicitação do freio permanente		
Posição da embreagem		
Marcha engatada		
Limite de torque		

## **8.11 Atuador da caixa de mudanças Y900**

No atuador das caixas Mercedes-Benz PowerShift 3 as funções do módulo multiplicador, seleção de marchas e engate das marchas estão combinados no atuador da caixa de mudanças automatizada (Y900).



W26.19-1115-81

*Atuador da caixa de mudanças com módulo de comando da caixa de mudanças*

W\_26\_19\_001115\_SW

1	Atuador da caixa de mudanças	3	Conexão elétrica X1
2	Unidade de controle da caixa de mudanças	4	Conexão elétrica X2

O atuador da caixa de mudanças automatizada está localizado do lado esquerdo da caixa de mudanças e contém os seguintes componentes integrados na unidade de controle:

- Unidade de controle eletrônico (TCM)
- Cilindro de engate
- Cilindro de seleção

### Válvulas eletromagnéticas

- Embreagem
- Engate
- Seleção
- Multiplicador
- Divisor
- Freio da árvore intermediária

### Sensores de posição

- Divisor (Split)
- Engate
- Seleção

### Função do Atuador

O atuador da caixa de mudanças automatizada aciona o mecanismo mecânico de mudança e direciona a posição e o engate de cada marcha.

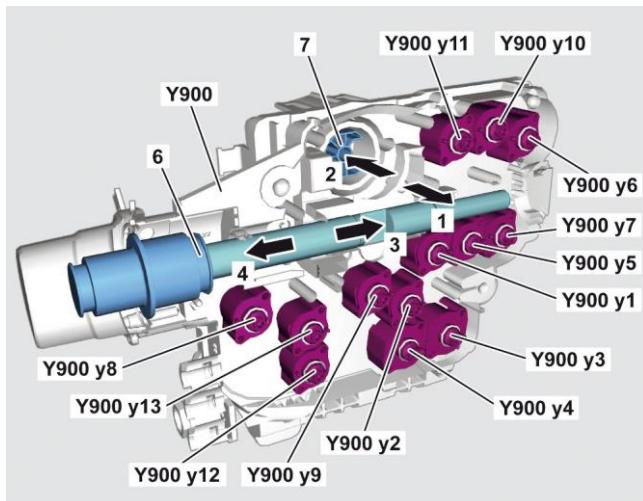
### Estrutura e função

O atuador da caixa de mudanças automatizada aciona os seguintes componentes relacionados com auxílio de ar comprimido direto nas válvulas solenoides:

- Cilindro de engate de marchas
- Cilindro de seleção de marchas
- Cilindro de mudança do grupo divisor
- Cilindro de mudança do grupo multiplicador
- Atuador central da embreagem
- Freio da árvore intermediária

Os sensores de curso do atuador da caixa de mudanças automatizada registram a posição da haste do êmbolo do cilindro de engate, cilindro de seleção e da haste do êmbolo do cilindro de mudança do grupo divisor.

Além das funções de mudança de marchas o atuador da caixa de mudanças automatizada fornece ar comprimido à tomada de força (equipamento especial).



Atuador da caixa de transmissão - vista e

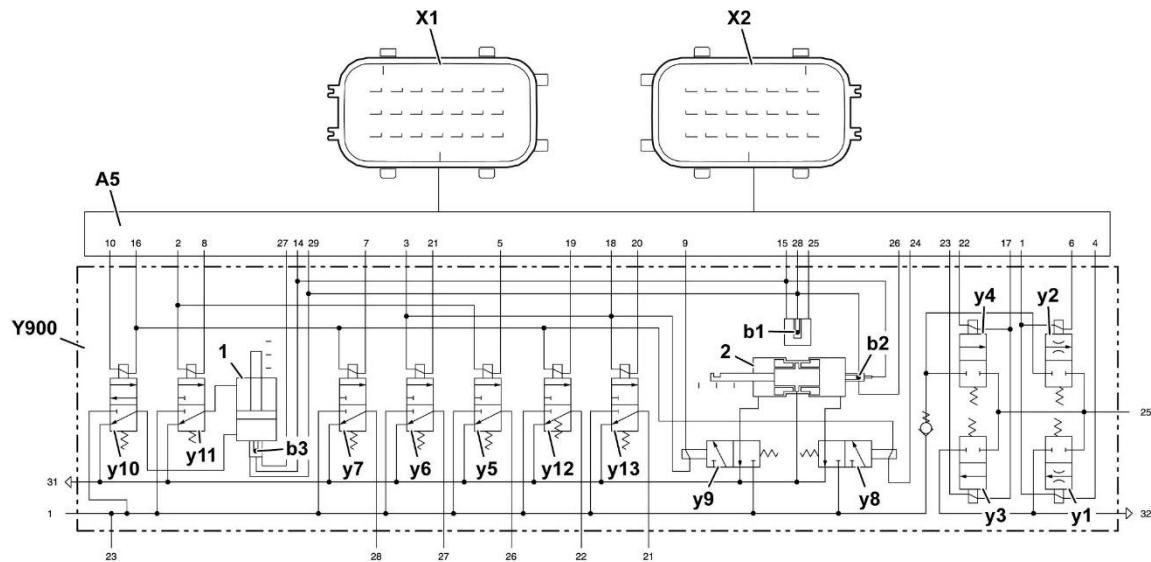
m corte W\_26\_19\_001129\_SW

<b>1</b>	Pino de seleção, Posição I	<b>Y900y4</b>	Válvula eletromagnética de abertura rápida da embreagem
<b>2</b>	Pino de seleção, Posição 2	<b>Y900y5</b>	Válvula eletromagnética do freio da árvore intermediária
<b>3</b>	Cilindro de engate de engrenagem pares	<b>Y900y6</b>	Válvula eletromagnética do grupo divisor, Alta
<b>4</b>	Cilindro de engate, engrenagens ímpar	<b>Y900y7</b>	Válvula eletromagnética do grupo divisor, Baixa
<b>6</b>	Sensor de engate	<b>Y900y8</b>	'Válvula eletromagnética do cilindro de engate, Marchas pares
<b>7</b>	Sensor de seleção	<b>Y900y9</b>	Válvula eletromagnética do cilindro de engate, Marchas impares
<b>Y900</b>	Atuador da caixa de mudanças	<b>Y900y10</b>	'Válvula eletromagnética do cilindro de seleção, Posição 1
<b>Y900y1</b>	Válvula eletromagnética de fechamento lento da embreagem	<b>Y900y11</b>	'Válvula eletromagnética do cilindro de seleção, Posição 2
<b>Y900y2</b>	Válvula eletromagnética de abertura lenta da embreagem	<b>Y900y12</b>	Válvula eletromagnética do grupo multiplicador Baixo (Low)
<b>Y900y3</b>	Válvula eletromagnética de fechamento rápido da embreagem	<b>Y900y13</b>	Válvula eletromagnética do grupo multiplicador Alto ( High)

Além das válvulas eletromagnéticas o atuador da caixa de mudanças automatizada é equipado com uma tela espécie de filtro na conexão da alimentação de ar comprimido na válvula de proteção da embreagem, sensores de curso de engate, seleção e no grupo multiplicador (GV). Os sensores de curso usam uma técnica de medição sem contato pela qual as bobinas internas são acionadas por um ímã permanente.

Os sensores de curso geram um sinal modulado por largura de pulso através de sua lógica de análise interna que é então lido pelo módulo de comando da caixa de mudanças automatizada.

### 8.11.1 Diagrama de Funcionamento das Válvulas magnéticas no atuador Y900



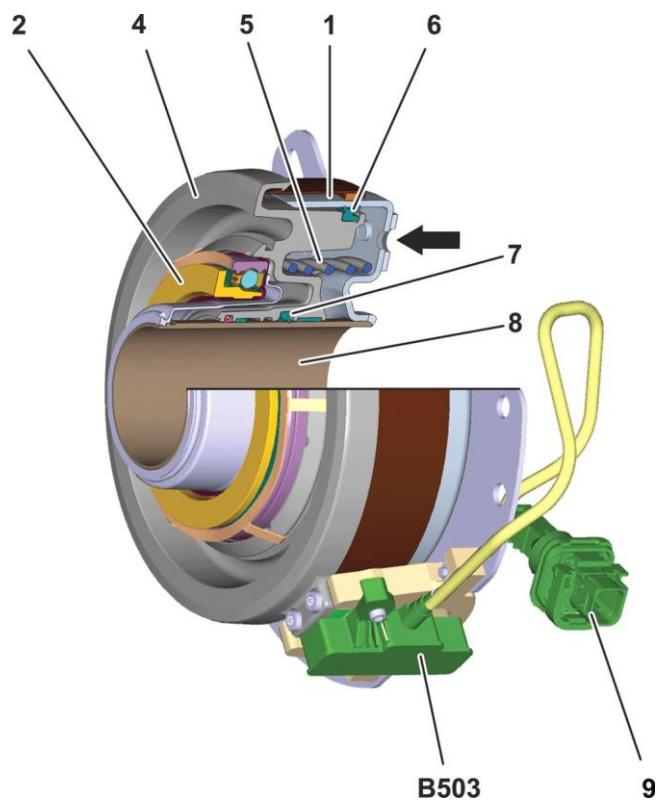
TT\_26\_20\_017196\_SW

<b>1</b>	Cilindro de seleção	<b>y6</b>	Válvula eletromagnética do grupo divisor, Alta
<b>2</b>	Cilindro de engate	<b>y7</b>	Válvula eletromagnética do grupo divisor, Baixa
<b>A5</b>	Módulo de comando (TCM)	<b>y8</b>	'Válvula eletromagnética do cilindro de engate, Marchas pares
<b>B1</b>	Sensor de curso do divisor	<b>y9</b>	Válvula eletromagnética do cilindro de engate, Marchas ímpares
<b>b2</b>	Sensor da seleção	<b>y10</b>	'Válvula eletromagnética do cilindro de seleção, Posição 1
<b>b3</b>	Sensor de seleção	<b>y11</b>	'Válvula eletromagnética do cilindro de seleção, Posição 2
<b>y1</b>	Válvula eletromagnética de fechamento lento da embreagem	<b>y12</b>	Válvula eletromagnética do grupo multiplicador Baixo (Low)
<b>y2</b>	Válvula eletromagnética de abertura lenta da embragagem	<b>y13</b>	Válvula eletromagnética do grupo multiplicador Alto (High)
<b>y3</b>	Válvula eletromagnética de fechamento rápido da embragagem	<b>Y900</b>	Atuador da caixa de mudanças
<b>y4</b>	Válvula eletromagnética de abertura rápida da embragagem	<b>X1</b>	Conexão elétrica
<b>y5</b>	Válvula eletromagnética do freio da árvore intermediária	<b>X2</b>	Conexão elétrica

## 9 Embreagem

### 9.1 Atuador de embreagem

A embreagem é acionada por um atuador central localizado na caixa primaria transmissão, o atuador central da embreagem é acionado pela unidade de controle eletrônico da transmissão (TCM) e as válvulas solenoides que estão acopladas no atuador da caixa de mudanças automatizada.



Atuador central da embreagemW\_25\_20\_001109\_FA

1	Atuador central da embreagem	7	Anel de vedação
2	Rolamento de desengate	8	Bucha piloto
4	Êmbolo	9	Conector elétrico
5	Mola de pré-carga	B504	Sensor de curso da embreagem
6	Anel de vedação	Seta	Orifício de alimentação de ar

Quando a embreagem é acionada o êmbolo do atuador central da embreagem é pressurizado pelo ar comprimido através do orifício de entrada e move o conjunto para frente alterando a rotação do eixo piloto. Nesse processo o mancal de liberação da embreagem pressiona as molas de disco isso eleva o platô da embreagem pressionado a mola e liberando o disco de embreagem neste caso a embreagem se abre.

O êmbolo é vedado contra a bucha piloto por dois vedadores. Quando a embreagem não é acionada, o rolamento de atuação da embreagem é submetido a uma carga contínua mínima a partir das molas de pré-carga e pressionado contra as molas de disco. Isso evita ruídos dos mancais.

O sensor de curso da embreagem é preso ao mancal central de liberação da embreagem. A unidade de controle da transmissão (TCM) utiliza a informação para determinar indutivamente a posição do atuador central da embreagem.

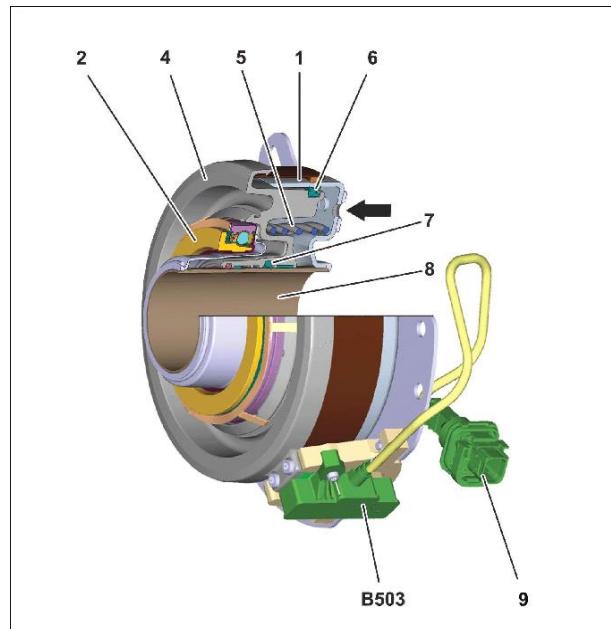
### Função

O colar central pneumático da embreagem (1) aciona as linguetas de membrana da placa de pressão da embreagem.

Colar central pneumático da embreagem

1. Rolamento de desengate
2. Pistão
3. Mola de carga inicial
4. Anel de vedação
5. Anel de vedação
6. Bucha de guia
7. Conexão elétrica

B503      Sensor de curso da embreagem

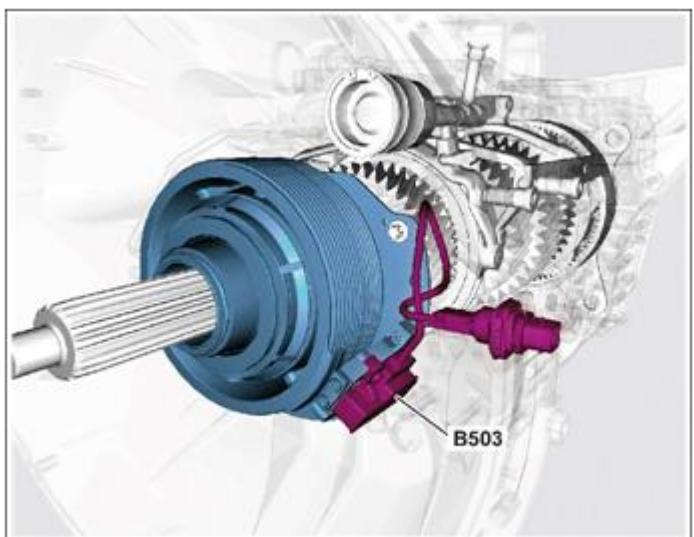


### Sensor de curso da embreagem

O sensor de curso da embreagem (B503) está parafusado no dispositivo pneumático central de acionamento da embreagem.

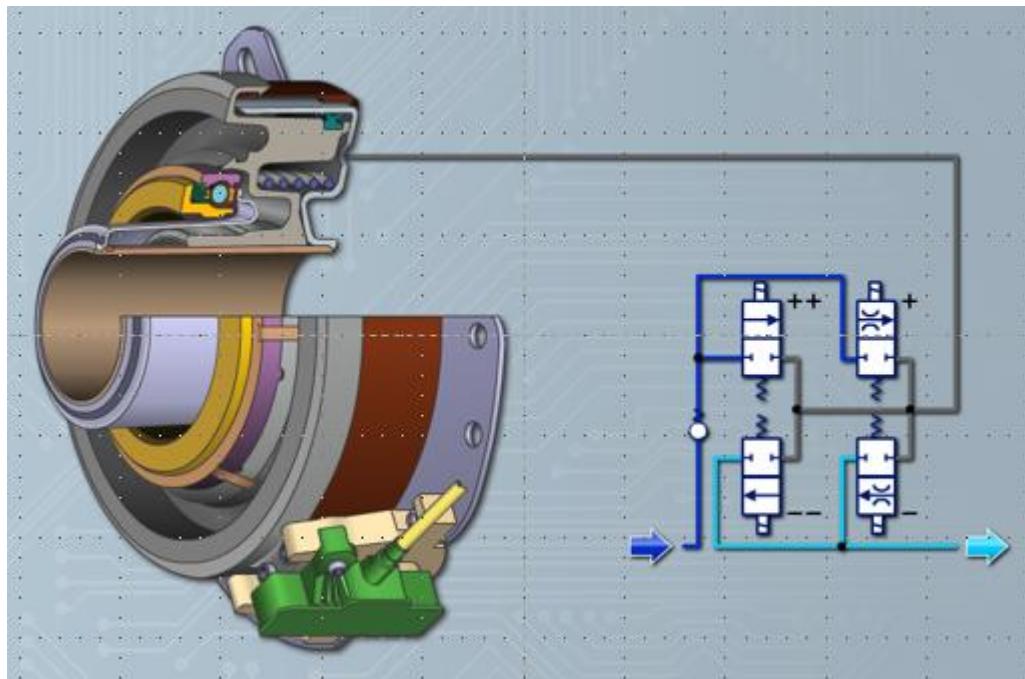
Através do sensor de curso da embreagem (B503) o módulo de comando da caixa de mudanças (TCM) (A5) registra a posição do dispositivo pneumático central de acionamento da embreagem.

O sensor de curso da embreagem (B503) é um sensor de medição sem contato, cujas bobinas internas são ativadas por um ímã permanente internamente o sensor de curso da embreagem (B503) gera através da eletrônica de

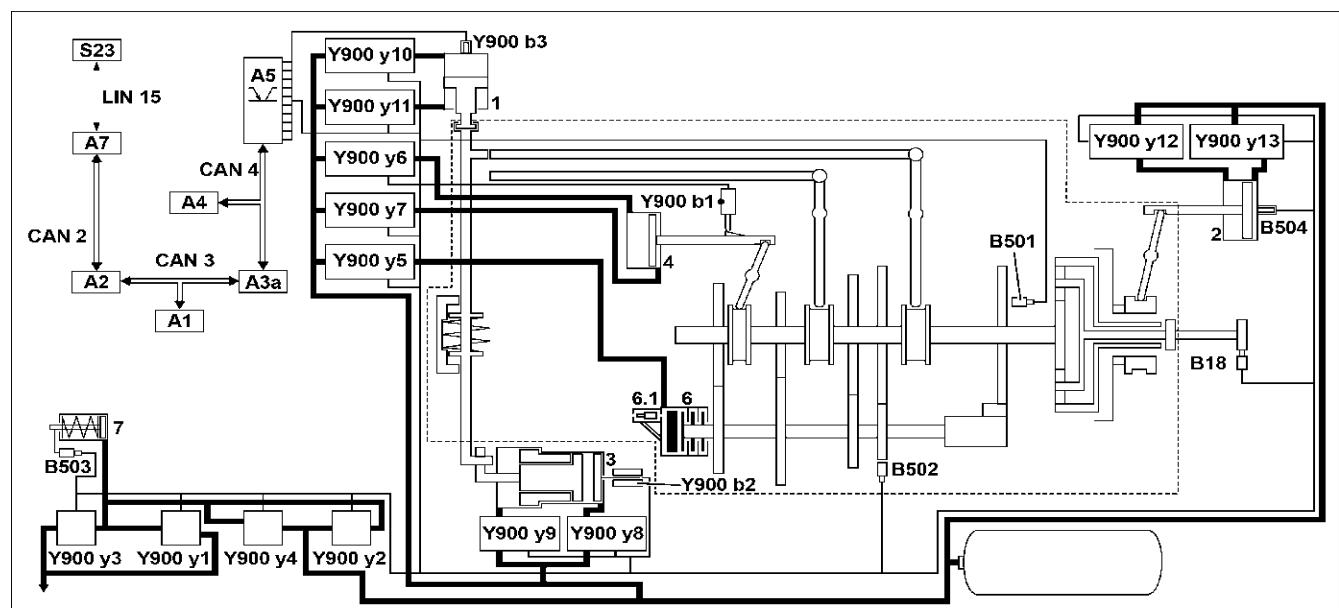


avaliação um sinal de modulação por largura de pulsos (PWM), o qual é lido pelo módulo de comando da caixa de mudanças (TCM) (A5).

### 9.1.1 Diagrama de Funcionamento



## 9.2 Diagrama de funcionamento dos circuitos elétricos, pneumáticos e mecânicos



1	<i>Cilindro de seleção</i>	CAN 4	<i>CAN acionamento</i>
2	<i>Cilindro do grupo multiplicador</i>	LIN 15	<i>ASAM-LIN 1</i>
3	<i>Cilindro de marcha</i>	S23	<i>Alavanca multifuncional direita</i>
4	<i>Cilindro do grupo split</i>	Y900 b1	<i>Sensor de curso do grupo Split</i>
6	<i>Freio da árvore intermediária</i>	Y900 b2	<i>Sensor de curso cilindro da marcha</i>
6.1	<i>Válvula mecânica de respiro de marcha</i>	Y900 b3	<i>Sensor de curso do cilindro do grupo</i>
7	<i>Colar central pneumático da embreagem lentamente a</i>	Y900 y1	<i>Válvula eletromagnética para fechar Embreagem</i>
A1	<i>Módulo de comando do instrumento combinado para abrir lentamente a (IC)</i>	Y900 y2	<i>Válvula eletromagnética embreagem</i>
A2	<i>Módulo de comando do gateway central (CGW) rapidamente a</i>	Y900 y3	<i>Válvula eletromagnética para fechar Embreagem</i>
A3a válvula	<i>Módulo de comando do controle do veículo (CPC5)</i>	Y900 y4	<i>abrir rapidamente o acoplamento da Eletromagnética</i>
A4	<i>Módulo de comando da unidade de controle do motor eletromagnética do freio das árvores (MCM)</i>	Y900 y5	<i>Válvula intermediárias</i>
A5	<i>Módulo de comando do comando da caixa de desengatar o grupo split mudanças automáticas (TCM)</i>	Y900 y6	<i>Válvula eletromagnética para</i>
A7	<i>Módulo de comando do módulo de registro e engatar o grupo split ativação do sinal Advanced (ASAM)</i>	Y900 y7	<i>Válvula eletromagnética para</i>
B18	<i>Sensor de rotação, caminho e velocidade desengatar o cilindro da</i>	Y900 y8	<i>Válvula eletromagnética para Marcha</i>
B501	<i>Sensor de rotação da árvore secundária o cilindro da</i>	Y900 y9	<i>Válvula eletromagnética para engatar Marcha</i>
B502	<i>Sensor de rotação da árvore intermediária desengatar o cilindro de</i>	Y900 y10	<i>Válvula eletromagnética para Grupo de marcha</i>
B503	<i>Sensor de curso da embreagem</i>	Y900 y11	<i>Válvula eletromagnética para engatar o cilindro de grupo de marcha</i>
B504	<i>Sensor de curso do grupo multiplicador</i>	Y900 y12	<i>Válvula eletromagnética para engatar o grupo multiplicador</i>
CAN 2	<i>CAN compartimento interno</i>	Y900 y13	<i>Válvula eletromagnética para desengatar o grupo multiplicador</i>
CAN 3	<i>CAN chassis</i>		

## **9 Embreagem**

9.2 Diagrama de funcionamento dos circuitos elétricos, pneumáticos e mecânicos

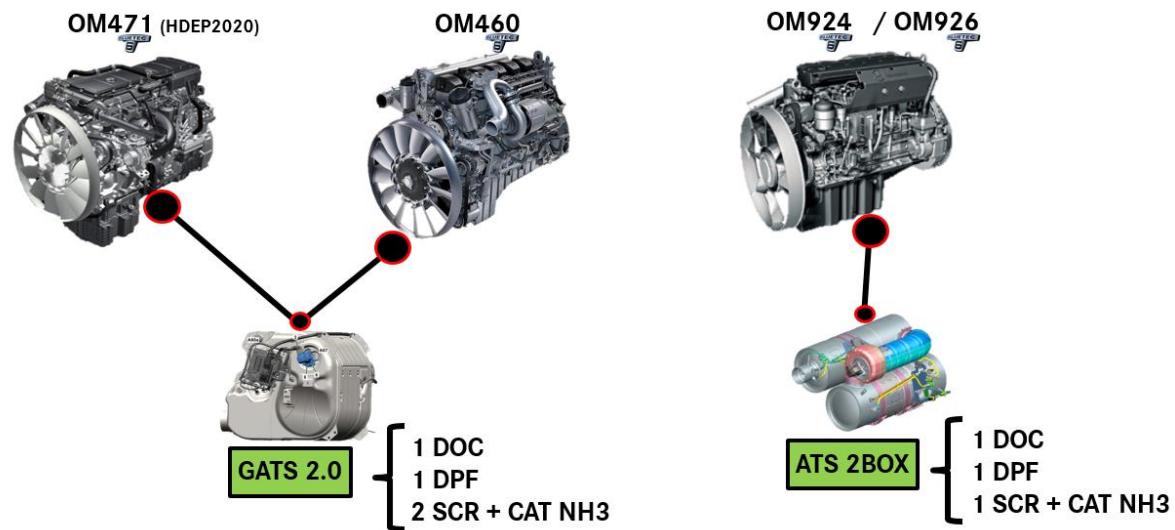
<b>Abreviação</b>	<b>Designação</b>	<b>Abreviação</b>	<b>Designação</b>
Y900 y3	Válvula eletromagnética de fechamento rápido da embreagem	Y900 y9	Válvula eletromagnética do cilindro de engate, Marchas impares
Y900 y4	Válvula eletromagnética de abertura rápida da embreagem	Y900 y10	'Válvula eletromagnética do cilindro de seleção, Posição 1
Y900 y5	Válvula eletromagnética do freio da árvore intermediária	Y900 y11	'Válvula eletromagnética do cilindro de seleção, Posição 2
Y900 y6	Válvula eletromagnética do grupo divisor, Alta	Y900 y12	Válvula eletromagnética do grupo multiplicador Baixo (Low)
Y900 y7	Válvula eletromagnética do grupo divisor, Baixa	Y900 y13	Válvula eletromagnética do grupo multiplicador Alto ( High)
Y900 y8	Válvula eletromagnética do grupo divisor, Baixa		

## 10 Tratamento dos Gases de Escape

Com a introdução da norma PROCONVE P8 (EURO 6) no Brasil, foram necessárias algumas alterações nos motores propulsores e também no sistema de pós-tratamento de gases de escape para que os limites estabelecidos na norma referente aos elementos provenientes da combustão, elementos evaporativos e sólidos sejam controlados e atendidos pela nova especificação.

Para o mercado Brasil teremos 2 sistemas que irão compor o sistema de pós-tratamento de gases de escape que são eles:

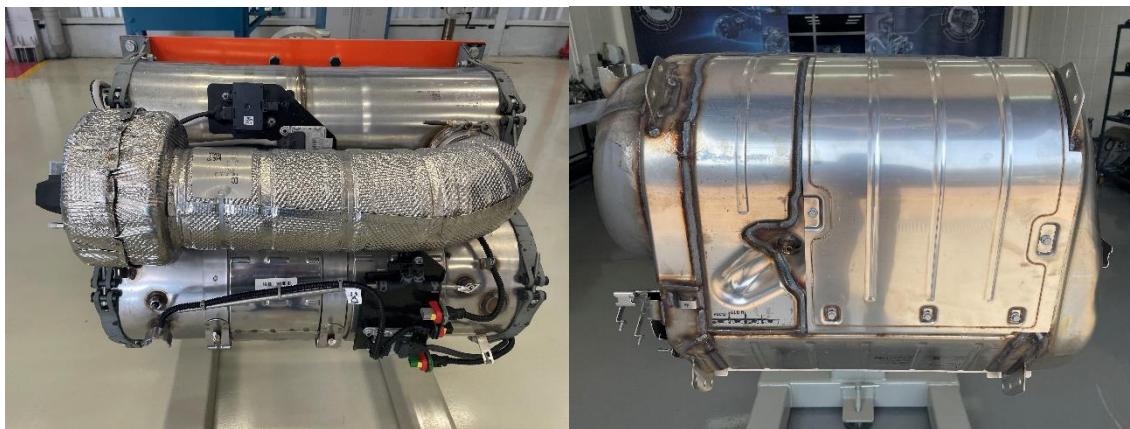
- ATS 2Box
- GATS 2.0



Ambos os sistemas, possuem a mesma finalidade e possuem os mesmos componentes internos, que são:

- DOC – Catalisador de Oxidação Diesel
- DPF – Filtro de Partículas Diesel
- Tubo de mistura
- SCR – Redutor Catalítico Seletivo
- ASC – Catalisador Seletivo de Amônia

Todos esses componentes, possuem um papel fundamental para que os elementos evaporativos e sólidos sejam controlados de forma efetiva.



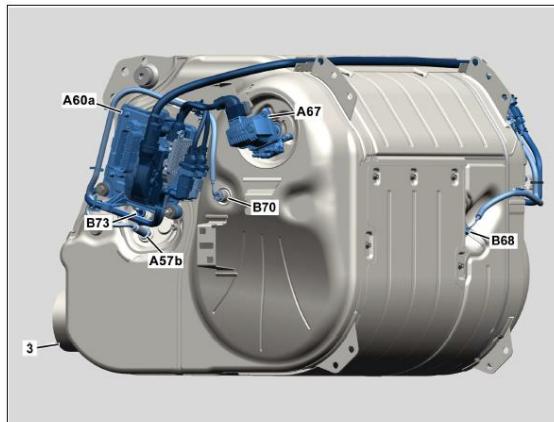
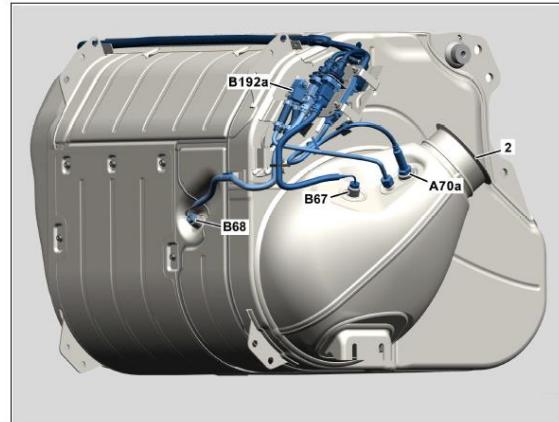
**ATS 2Box**

**GATS 2.0**

Para cada família de motores, teremos uma aplicação de um dos catalisadores acima:

A unidade de pós-tratamento dos gases de escape é montada no lado direito do veículo e consiste em:

- Catalisador de oxidação de diesel (DOC)
- Filtro de partículas diesel (DPF)
- Catalisador SCR
- Catalisador ASC



Unidade de pós-tratamento dos gases de escape Euro VI GATS 2.0

<b>1</b>	Unidade pós-tratamento dos gases de escape GATS 2.0
<b>2</b>	Tubo de entrada
<b>3</b>	Tubo de saída
<b>A70a</b>	Sensor NOx entrada do catalizador
<b>A67</b>	Sensor de temperatura antes do DOC
<b>A68</b>	Sensor de temperatura após o DOC
<b>A192a</b>	Sensor de pressão diferencial DPF (Delta P)
<b>A67</b>	Dosificador de AdBlue®
<b>A60a</b>	Unidade de controle do sistema de pós-tratamento ACM
<b>A57b</b>	Sensor NOx saída do catalizador
<b>B70</b>	Sensor de temperatura após o DPF

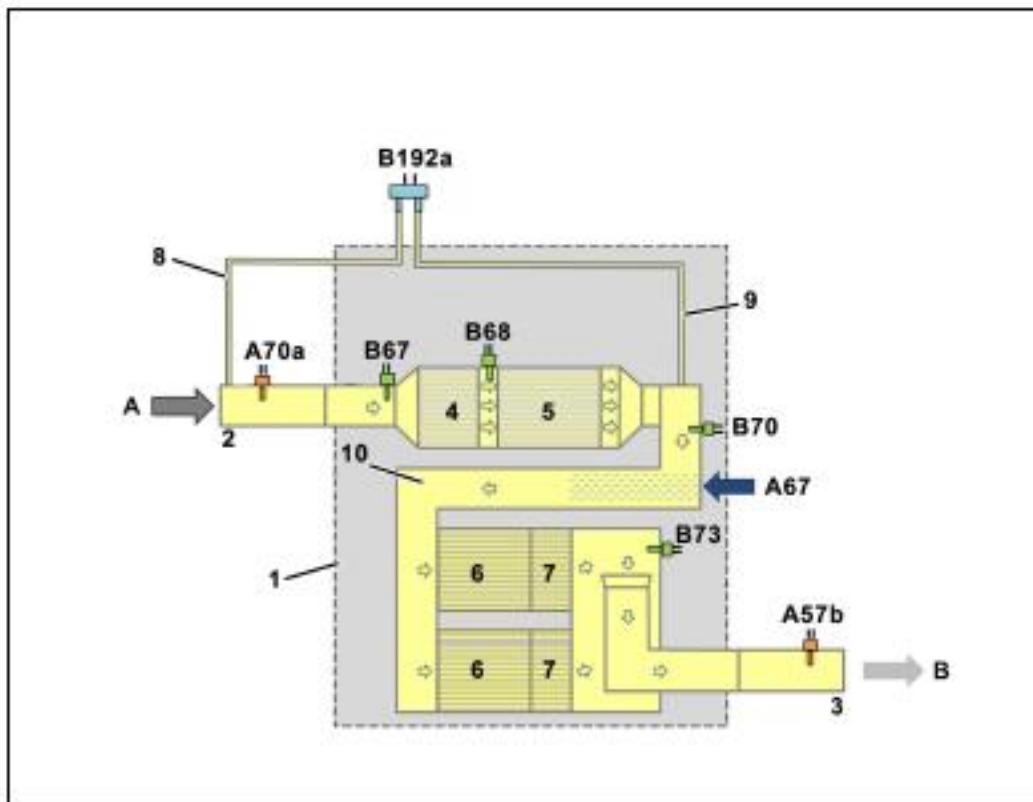
**B73**

Sensor de temperatura após o SCR

O pós-tratamento dos gases de escape ocorre através de:

- Catalisador de oxidação de diesel (DOC)
- Filtro de partículas diesel (DPF)
- Redução catalítica seletiva (SCR) com catalisador contra emissões de amônia (ASC)

Devido à complexa redução dos gases de escape que ocorre devido a várias reações químicas consecutivas, os gases de escape ainda têm uma temperatura elevada ao sair da unidade de pós-tratamento dos gases de escape. Por esta razão, são oferecidos diferentes tipos de saída de gases de escape, dependendo do uso do veículo.



Função de pós-tratamento dos gases de escape GATS 2.0

A regulação e o monitoramento do pós-tratamento dos gases de escape são realizados pela unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) e pela unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape (ACM).

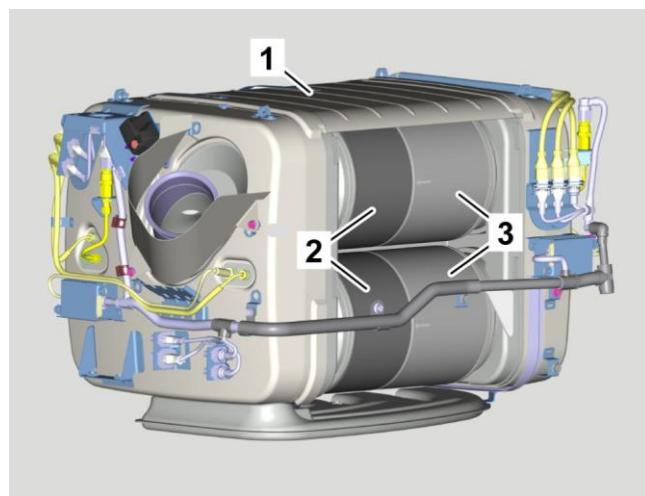
Após ligar o motor, a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) verifica e habilita o estado de prontidão do sistema de pós-tratamento dos gases de escape.

<b>1</b>	Unidade pós-tratamento dos gases de escape
<b>2</b>	Tubo de entrada
<b>3</b>	Tubo de saída
<b>4</b>	DOC
<b>5</b>	DPF
<b>6</b>	SCR
<b>7</b>	ASC
<b>8</b>	Sensor de pressão diferencial antes do DOC
<b>9</b>	Sensor de pressão diferencial após o DPF
<b>10</b>	Tubo de mistura Adblue
<b>A</b>	Entrada dos gases de escape
<b>B</b>	Saída dos gases de escape

## 10.1 Catalisador SCR

O catalisador SCR está localizado na unidade de pós-tratamento dos gases de escape após o filtro de partículas diesel e forma uma unidade com o catalisador de oxidação de amônia.

Catalisador SCR e ASC



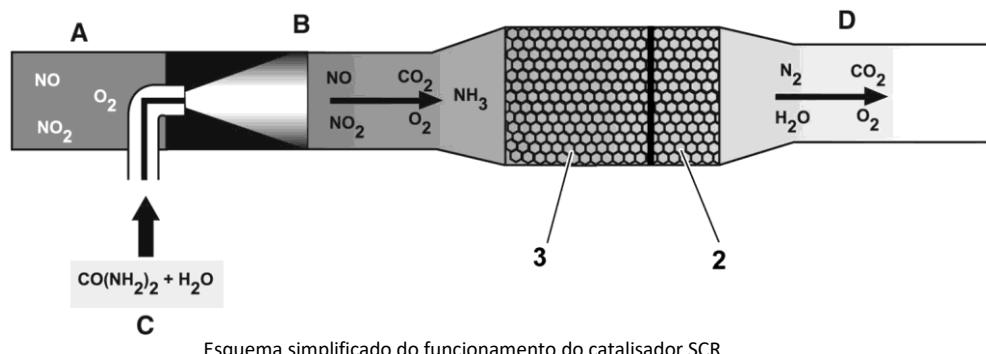
<b>1</b>	Unidade pós-tratamento dos gases de escape
<b>2</b>	Catalisador ASC
<b>3</b>	Catalisador SCR

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 catalisador SCR.

No catalisador de oxidação de amônia, as partículas de amônia, que não participam da reação no catalisador SCR, são convertidas em nitrogênio (N<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O).

O catalisador SCR e o catalisador contra emissão de amônia consistem em dois elementos de catalisador cilíndricos com uma carcaça cilíndrica comum. Para obter as reações químicas desejadas, os catalisadores e seus elementos cerâmicos são revestidos com vários metais preciosos, como titânio, tungstênio, platina e vanádio.

O catalisador SCR é fixado na unidade de pós-tratamento dos gases de escape sem que seja possível a sua separação. Todos os outros componentes podem ser substituídos quando necessário.



<b>2</b>	Catalisador de oxidação de amônia
<b>3</b>	Catalisador SCR
<b>A</b>	Gás de escape (do DPF)
<b>B</b>	Gás de escape (do DPF)
<b>C</b>	AdBlue®
<b>D</b>	Gás de escape (produto final)

Depois de sair do filtro de partículas diesel, os gases de escape pré-limos passam pelo tubo de mistura (seção de hidrólise). A quantidade de AdBlue® que foi calculada pela unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape é injetada neste tubo de mistura.

O AdBlue® no fluxo de gás de exaustão quente é primeiro convertido em amônia (NH<sub>3</sub>), que é então conduzido para o conversor catalítico SCR.

Nos corpos alveolares do catalisador SCR, óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) colidem com amônia (NH<sub>3</sub>). Ao fazer isso, o calor é liberado e a amônia (NH<sub>3</sub>) reage com os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) para se tornar

nitrogênio ( $N_2$ ) e água ( $H_2O$ ) (redução catalítica seletiva). Esta reação não ocorre até que o catalisador SCR tenha atingido uma temperatura de serviço de 250°C.

Após o catalisador SCR, antes de sair da atmosfera, os gases de escape passam pelo catalisador contra as emissões de amônia. Lá, a amônia ( $NH_3$ ) não consumida ( $NH_3$ ) reage, devido à platina na superfície da cerâmica, com o oxigênio restante ( $O_2$ ) do gás de exaustão para se tornar nitrogênio ( $N_2$ ) e água ( $H_2O$ ). Além disso, algumas das poucas moléculas de NOx existentes são transformadas em monóxido de nitrogênio (NO) e água ( $H_2O$ ).

## 10.2 Filtro de partículas diesel

O filtro de partículas diesel é colocado em uma fileira atrás do catalisador de oxidação do diesel, nesta estrutura de filtro poroso as partículas são separadas e recolhidas por adesão.

Devido à alta eficiência do filtro de partículas diesel aproximadamente 90% da massa de partículas e aproximadamente 95% da quantidade de partículas podem ser retidas.



Estrutura do filtro de partículas diesel TT\_14\_40\_016942\_FA

O filtro de partículas diesel é composto por um elemento filtrante cilíndrico e um revestimento de chapa metálica o elemento filtrante é um bloco monolítico, cerâmico e poroso composto de carbeto de silício (SiC).

A superfície do filtro é revestida com platina e paládio. Isso ajuda a regeneração passiva e evita o entupimento rápido do filtro. Os canais dos elementos filtrantes têm uma seção maior no lado de admissão do que no lado de escape. Como resultado, obtém-se uma contrapressão mais baixa dos gases de escape, uma superfície filtrante maior, uma grande capacidade de acumulação de cinzas de óleo e, portanto, intervalos de manutenção prolongados para o filtro de partículas diesel.

Para garantir a limpeza e a vida útil do filtro de partículas diesel, uma regeneração é ativada em determinados intervalos de tempo pela unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM).

**Disposição DOC e DPF no GATS 2.0**

<b>4</b>	Catalisador de Oxidação Diesel (DOC)
<b>5</b>	Filtro de Partículas Diesel (DPF)

### 10.3 Catalisador de oxidação diesel

A superfície do catalisador é revestida com platina e paládio. O revestimento também é chamado de camada de oxidação.



Catalisador de oxidação diesel (DOC)

Os gases de escape do coletor de escape passam primeiro pelo catalisador de oxidação do diesel na unidade de pós-tratamento dos gases de escape. Neste catalisador, os hidrocarbonetos (HC) e

monóxido de carbono (CO) existentes são convertidos em dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O). Da mesma forma, uma parte do monóxido de nitrogênio (NO) é oxidada para convertê-lo em dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>).

## 10.4 Modulo de controle de pós-tratamento (ACM)

A unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape (ACM) (A60a) é fixada com um suporte na parte traseira da unidade de pós-tratamento dos gases de escape. Regula e controla todas as funções do sistema de pós-tratamento dos gases de escape. Processa sinais de sensores digitais e analógicos de sensores conectados diretamente. Também recebe os valores de NO<sub>x</sub> via CAN NO<sub>x</sub> (CAN 13) e os dados da unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) via CAN do trem de força (CAN 4).

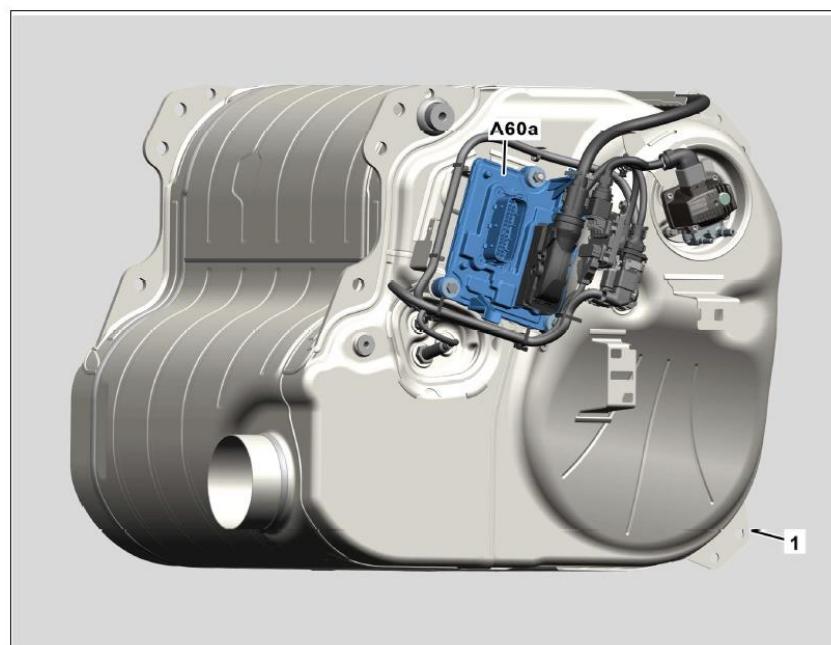
Com base nesses dados, calcula a dosagem de AdBlue® necessária e ativa a unidade de controle SCR (A58) através do NO<sub>x</sub> CAN (CAN 13). Esta unidade de controle então conecta a bomba de alimentação SCR (M25) e ativa o dosador AdBlue®.

Na nova geração AdBlue® do módulo de bomba (A80), a unidade de controle SCR (A58) é omitida. Lá, a eletrônica de potência do módulo de bomba é ativada diretamente pela unidade de controle ACM (A60) via CAN-NO<sub>x</sub> (CAN 13).

### Importante

Veículos que possuírem o sistema de pós-tratamento GATS 2.0, a unidade de controle ACM está localizada junto ao catalisador.

Para veículos que possuírem o sistema ATS 2Box, a unidade de controle ACM está localizada no chassi do veículo, lado interno do quadro

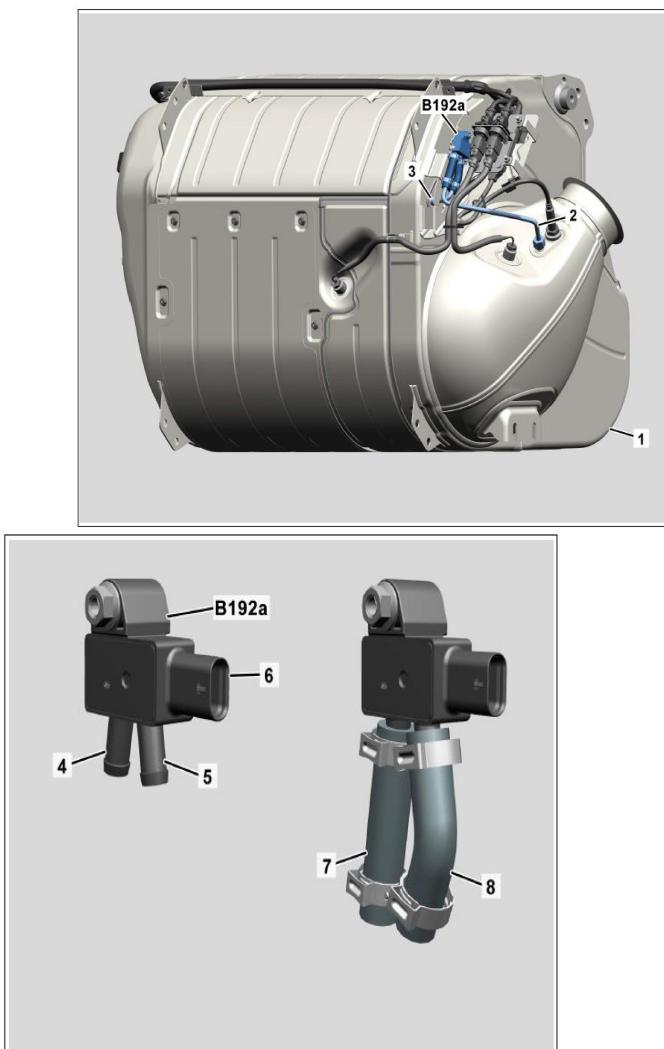


<b>1</b>	Unidade de pós-tratamento dos gases de escape
<b>B60a</b>	Unidade de controle ACM

## 10.5 Sensores de pós-tratamento dos gases de escape

### 10.5.1 Sensor de Pressão Diferencial

Sensor de pressão diferencial dos gases de escape na frente do catalisador de oxidação diesel e após o filtro de partículas diesel (B192a)



Sensor de pressão diferencial dos gases de escape na frente do catalisador de oxidação diesel

<b>1</b>	Unidade pós-tratamento dos gases de escape
<b>2</b>	Tubo de pressão antes do DOC

<b>3</b>	Tubo de pressão após o DPF
<b>4</b>	Conexão de pressão do sensor
<b>5</b>	Conexão de pressão do sensor
<b>6</b>	Conektor
<b>B192a</b>	Sensor de pressão dos gases de escape na frente do catalisador de oxidação diesel

O sensor de pressão «gás de escape na frente do catalisador de oxidação diesel» é montado do lado de fora na câmara de reversão na frente do catalisador de oxidação diesel. Ele registra a pressão dos gases de escape na câmara de reversão em frente ao catalisador de oxidação do diesel.

A carcaça de aço inoxidável do sensor contém um corpo de base no qual estão dois eletrodos. O eletrodo interno é o eletrodo de medição, enquanto o eletrodo externo é o eletrodo de referência.

Acima dele está uma membrana cerâmica sensível à pressão, ou seja, o eletrodo oposto comum que é submetido à pressão dos gases de escape. Esta constelação funciona de acordo com o princípio de um condensador de placas. O princípio de medição é baseado na mudança de capacidade.

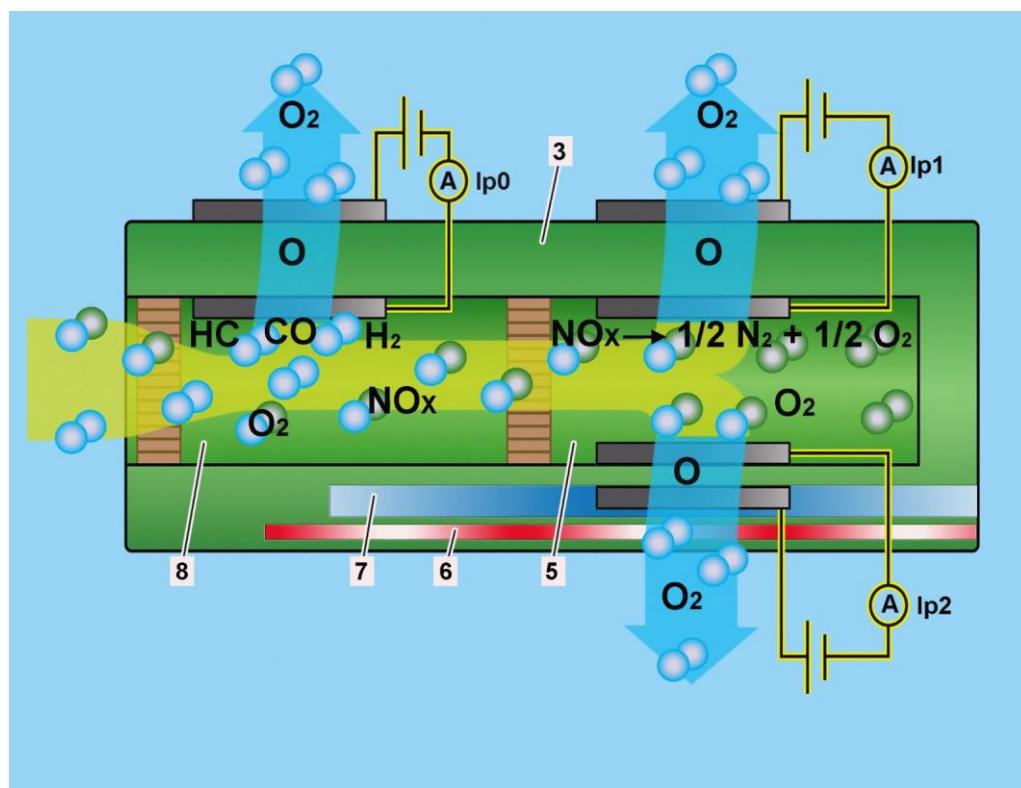
Dentro do sensor há uma membrana com um lado voltado para a pressão atmosférica e o outro voltado para a pressão da caixa de gases de escape. Ambos os lados são separados um do outro. Se a pressão dos gases de escape aumenta, a deflexão do diafragma e, portanto, a resistência interna do diafragma muda. Um circuito integrado inteligente transforma essa variação de resistência em tensão. Desta forma, a unidade de controle ACM pode deduzir a pressão dos gases de escape.

### 10.5.2 Sensor de pressão dos gases de escape atrás do filtro de partículas diesel (B192a)

O sensor de pressão após do filtro de partículas diesel está localizado na frente no sentido de marcha e tem a função de medir a pressão dos gases de escape após do filtro de partículas diesel. Com base nas duas pressões disponíveis, a unidade de controle ACM calcula a diferença de pressão e aplica a regeneração ativa no caso de uma diferença de pressão excessiva.

A estrutura interna e o modo Trabalho são idênticos ao sensor de pressão na frente do catalisador de oxidação.

### 10.5.3 Sensor de NO<sub>x</sub> na entrada da unidade de pós-tratamento dos gases de escape (A70a)

Funcionamento do sensor de NO<sub>x</sub>

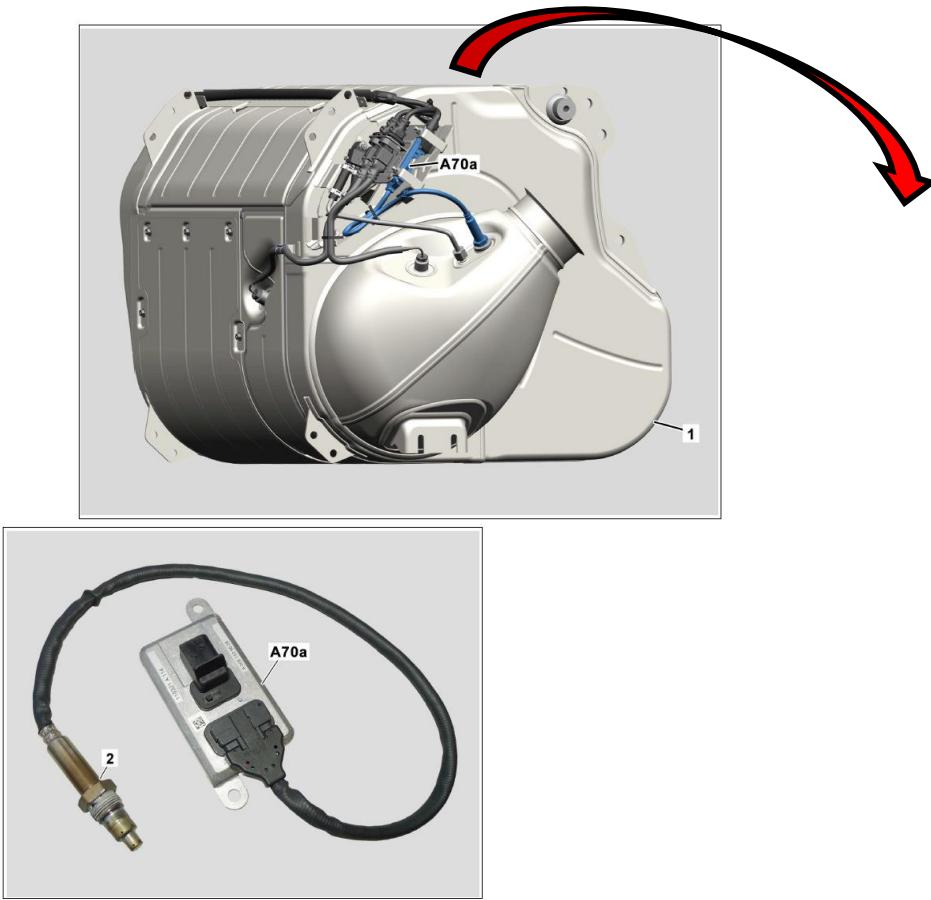
<b>3</b>	Sonda de medição (corpo de cerâmica)
<b>5</b>	Câmara
<b>6</b>	Elemento de aquecimento
<b>7</b>	Canal de referência
<b>8</b>	Câmara
<b>Ip0</b>	Corrente elétrica de bombeamento (eletrodo da bomba principal)
<b>Ip1</b>	Corrente elétrica de bombeamento (eletrodo da bomba auxiliar)
<b>Ip2</b>	Corrente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

O «sensor de NO<sub>x</sub> na entrada da unidade de pós-tratamento dos gases de escape» é montado do lado de fora na câmara em frente ao catalisador de oxidação diesel. Ele mede a concentração de óxido de

nitrogênio nos gases de escape na frente do conversor catalítico e é projetado de forma semelhante a um sensor lambda de banda larga. O sensor contém os mesmos elementos básicos que a chamada célula de Nernst e a célula de bombeamento de oxigênio. A parte frontal é constituída por uma caixa metálica com aberturas e um corpo cerâmico no interior que permite a passagem do gás e é feito de óxido de zircônio. A unidade de controle «do sensor de NO<sub>x</sub> de entrada da unidade de pós-tratamento dos gases de escape» é fixada por um suporte à unidade de pós-tratamento dos gases de escape. Ambos os componentes formam uma unidade.

O corpo cerâmico possui em ambos os lados da superfície eletrodos feitos de uma fina camada de platina. A sonda de medição está em contato com o ar externo graças a um canal de referência. A caixa metálica protege o corpo cerâmico contra possíveis danos mecânicos e grandes oscilações de temperatura.

Para alcançar a temperatura de serviço necessária de aprox. 800°C, «sensor de NO<sub>x</sub> de entrada da unidade de pós-tratamento de gases de escape» é aquecido eletricamente pela unidade de controle «sensor de NO<sub>x</sub> de entrada da unidade de pós-tratamento de gases de escape».

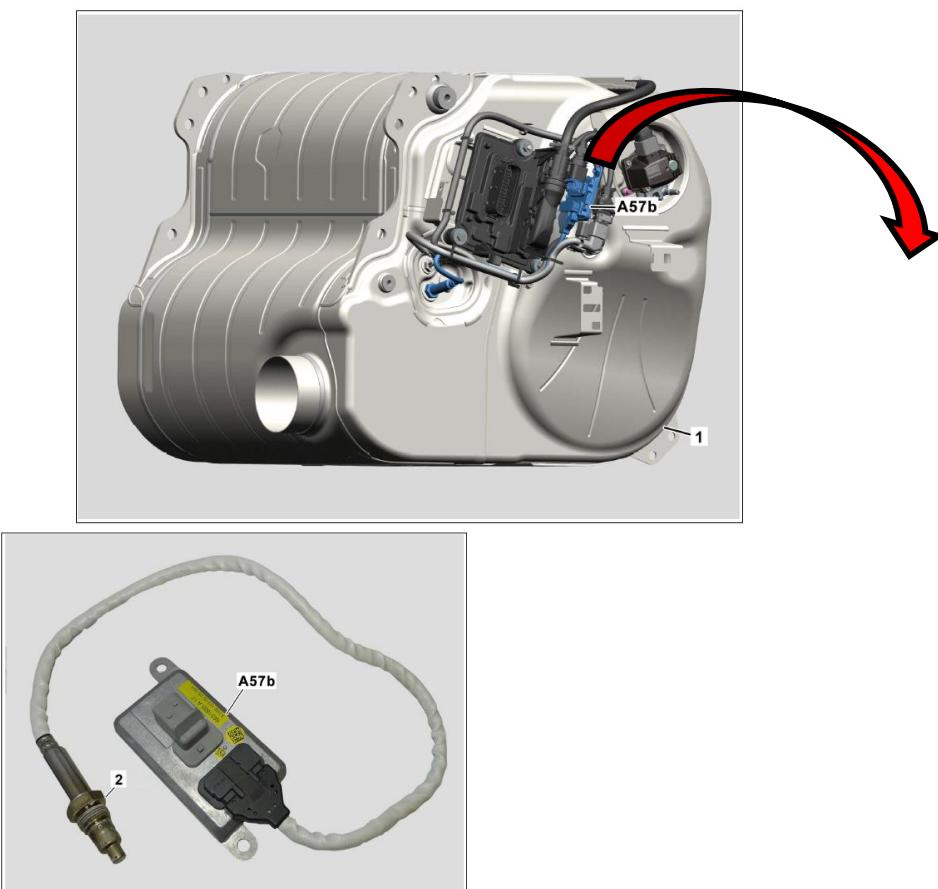


<b>1</b>	Unidade de pós-tratamento dos gases de escape
<b>A70a</b>	Sensor NO <sub>x</sub> de entrada do catalisador

#### 10.5.4 Sensor de NO<sub>x</sub> na saída da unidade de pós-tratamento dos gases de escape (A57b)

A unidade de controle do «sensor de NO<sub>x</sub> de saída da unidade de pós-tratamento de gases de escape e o sensor de NO<sub>x</sub> de saída da unidade de pós-tratamento de gases de escape» são montadas do lado de fora na câmara de investimento atrás do catalisador contra emissão de amônia. Ambos os componentes formam uma unidade.

A estrutura e o funcionamento são idênticos aos do sensor NO<sub>x</sub> de admissão da unidade de pós-tratamento dos gases de escape e da unidade de controle do sensor NO<sub>x</sub> de admissão da unidade de pós-tratamento dos gases de escape.

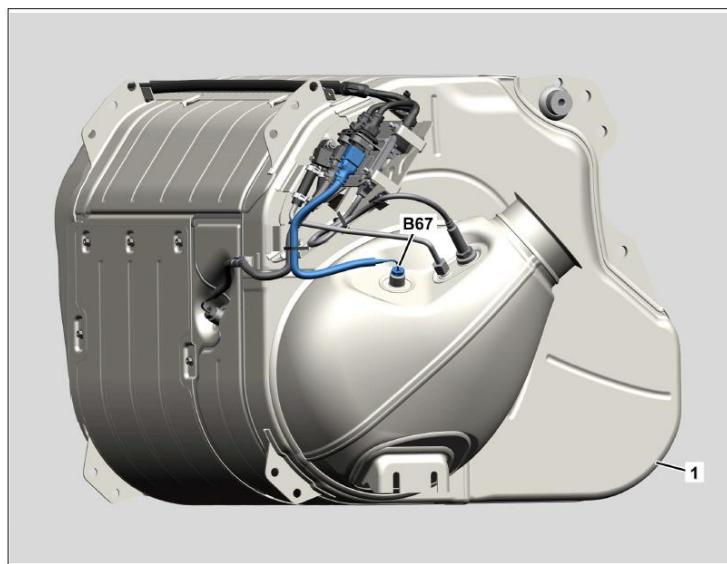


1	Unidade de pós-tratamento dos gases de escape
A57b	Sensor NO <sub>x</sub> de saída do catalisador

### 10.5.5 Sensor de temperatura dos gases de escape na antes do catalisador de oxidação diesel (B67)

A unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape determina pelo sensor de temperatura dos gases de escape na frente do catalisador de oxidação diesel a temperatura dos gases de escape na câmara de reversão em frente ao catalisador de oxidação do diesel.

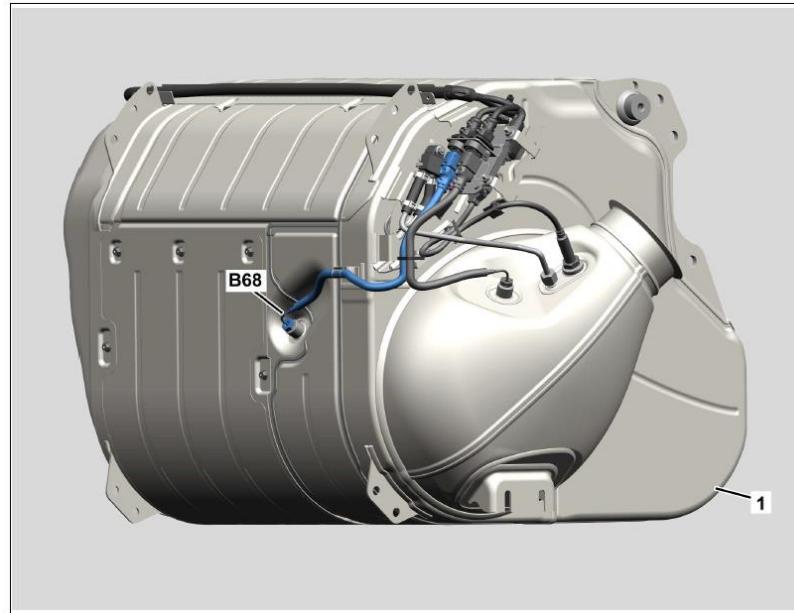
O sensor de temperatura dos gases de escape na frente do catalisador de oxidação diesel é composto por uma caixa de aço inoxidável equipada com um resistor PTC como elemento de medição.



1	Unidade de pós-tratamento dos gases de escape
B67	Sensor de temperatura antes do DOC

### 10.5.6 Sensor de temperatura dos gases de escape após catalisador de oxidação diesel (B68)

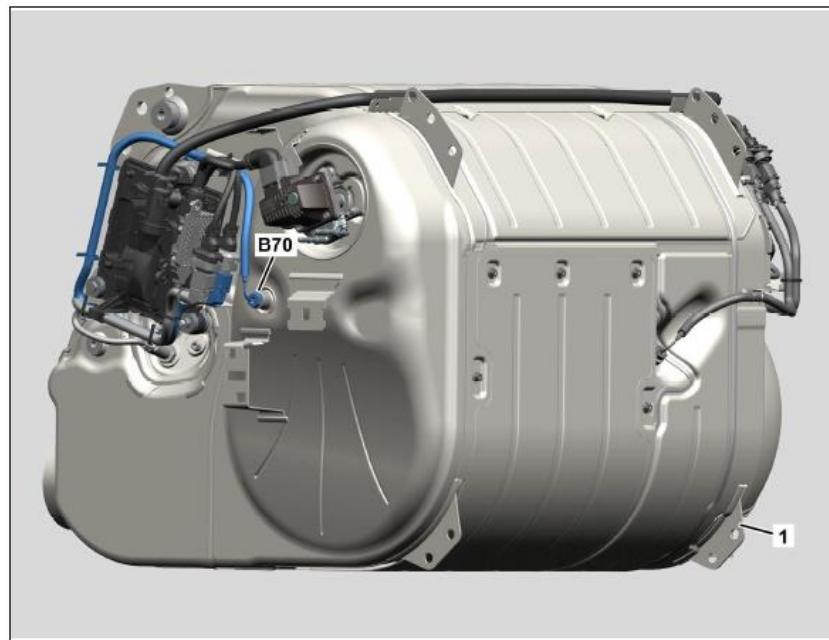
A unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape determina a temperatura dos «gases de escape após os catalisadores de oxidação do diesel» através do sensor de temperatura gases de escape após o catalisador de oxidação do diesel. A estrutura e a função do sensor de temperatura são idênticas às do sensor de temperatura dos gases de escape na frente do catalisador de oxidação diesel.



<b>1</b>	Unidade de pós-tratamento dos gases de escape
<b>B68</b>	Sensor de temperatura após do DOC

#### **10.5.7 Sensor de temperatura dos gases de escape após o filtro de partículas diesel (B70)**

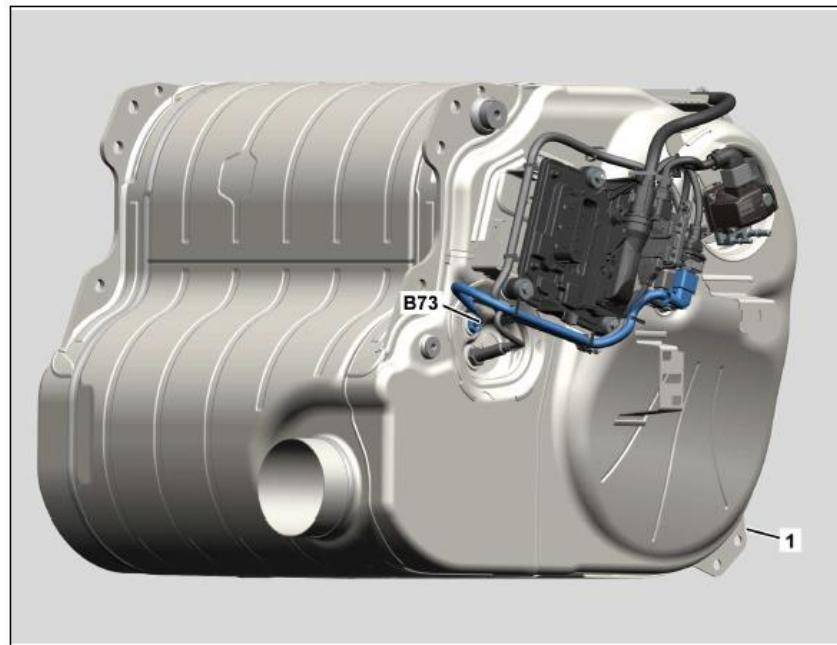
Por meio do sensor de temperatura dos gases de escape após o filtro de partículas diesel, a unidade de controle ACM registra a temperatura do fluxo dos gases de escape. Este sensor tem como função também, registrar um aumento de temperatura divergente ao parâmetro fornecido pelo sensor de temperatura do SCR, ajudando assim o sensor de pressão diferencial, deduzir que há um possível entupimento do DPF, solicitando assim a regeneração do mesmo.



<b>1</b>	Unidade de pós-tratamento dos gases de escape
<b>B70</b>	Sensor de temperatura após o DPF

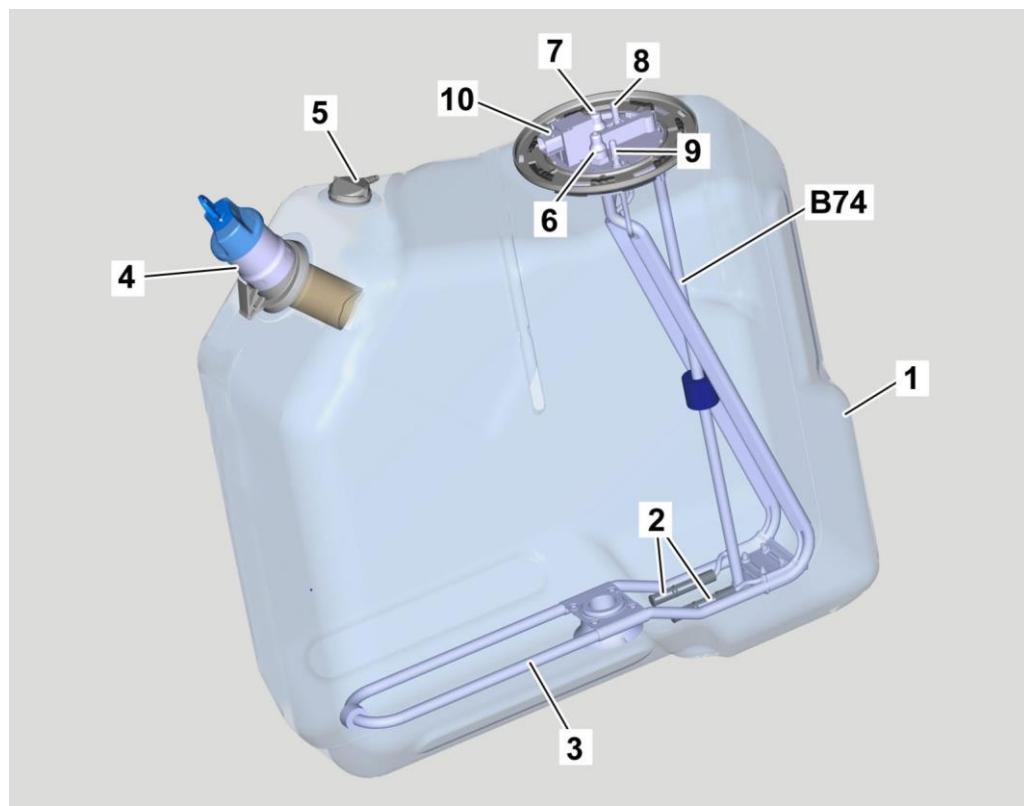
#### **10.5.8 Sensor de temperatura dos gases de escape após o catalisador SCR (B73)**

Por meio do sensor de temperatura dos gases de escape após o catalisador SCR, a unidade de controle ACM registra a temperatura do fluxo dos gases de escape. Este sensor tem como função também, registrar um aumento de temperatura ou queda muito divergente em relação ao sensor de temperatura do DPF, com isso, deduzir que há um possível entupimento do DPF, solicitando assim a regeneração do mesmo.



<b>1</b>	Unidade de pós-tratamento dos gases de escape
<b>B73</b>	Sensor de temperatura após o SCR

## 10.6 Reservatório de AdBlue®



Reservatório de AdBlue®

W\_14\_40\_001564\_FA

<b>1</b>	Reservatório de AdBlue®
<b>2</b>	Filtro de AdBlue®
<b>3</b>	Canal de líquido de refrigeração
<b>4</b>	Boca de enchimento
<b>5</b>	Saída de ar
<b>6</b>	Entrada de refrigeração (a partir do motor)

<b>7</b>	Saída de líquido de refrigeração (para o módulo da bomba)
<b>8</b>	Entrada de AdBlue® (retorno do dosador de AdBlue®)
<b>9</b>	Saída AdBlue® (entrada no módulo da bomba)
<b>10</b>	Conexão elétrica
<b>B74</b>	Sensor de nível de enchimento de AdBlue®/sensor térmico

O reservatório de AdBlue® encontra-se no lado esquerdo do veículo. Dependendo da versão, pode estar localizado na frente ou atrás do tanque de combustível. Como equipamento opcional existe um reservatório combinado, composto por um tanque de combustível e um reservatório de AdBlue®. Os dados na unidade transmissora são usados na eletrônica do veículo. Por esta razão, somente unidades transmissoras armazenadas devem ser usadas.

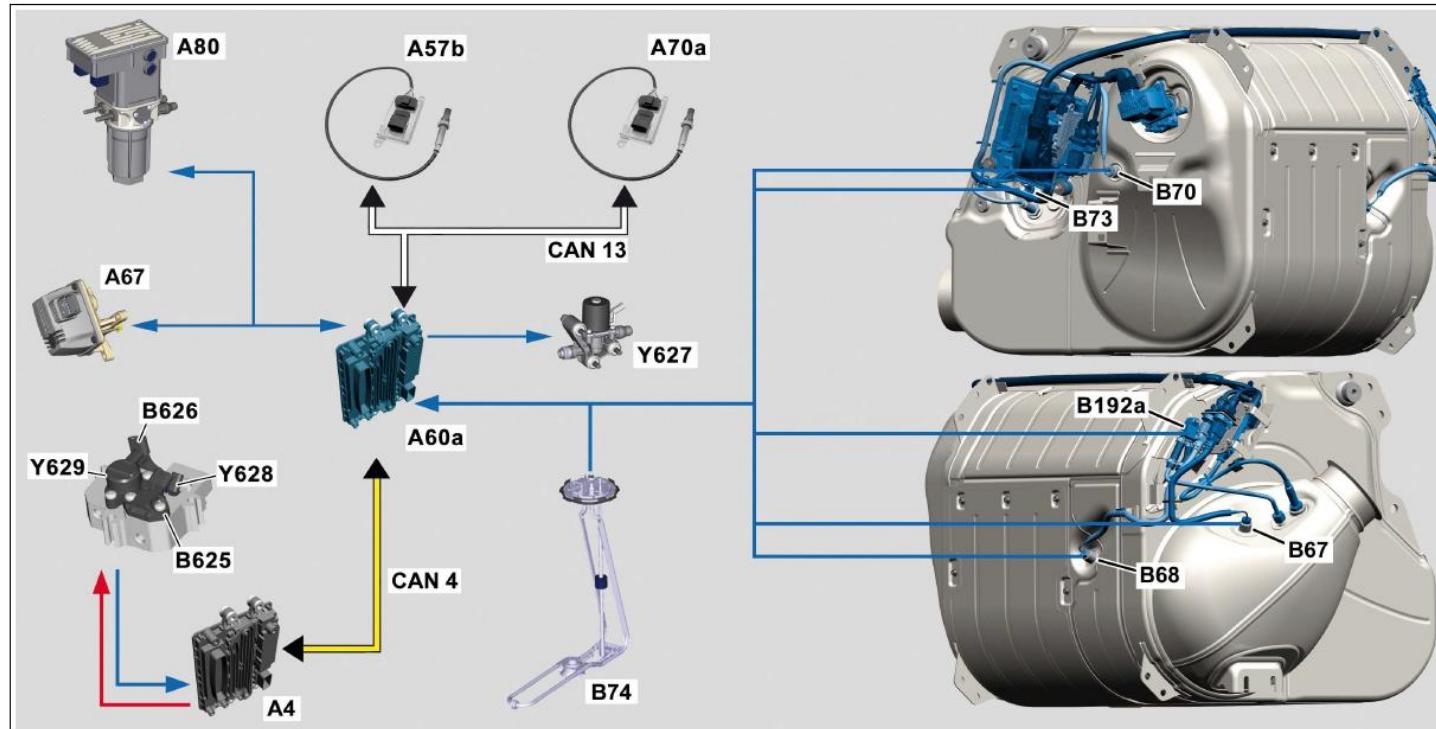
O depósito de AdBlue® é aquecido pelo líquido de refrigeração. Graças à transmissão de calor, o AdBlue® é impedido de congelar quando as temperaturas são baixas; o AdBlue® congelado, descongela.

## 10.7 Liquid Only

Para atender aos requisitos da legislação Euro VI e às exigências dos clientes de consumo mínimo de combustível foram desenvolvidos novos motores e um novo sistema de pós-tratamento dos gases de escape.

Os motores foram otimizados para atingir um consumo mínimo, os novos sistemas de pós-tratamento dos gases de escape são responsáveis para diminuir as partículas e óxidos de nitrogênio.

### 10.7.1 Estrutura e funcionamento do sistema SCR



**Interligação eletrônica - representado: Code U2G (caixa dos gases de escape)**

A4	Módulo de comando da unidade de controle do motor (MCM)	B74	Sensor de nível de abastecimento/sensor de temperatura do AdBlue®
A57b	Saída do sensor e de NOx eletrônico da unidade de pós-tratamento dos gases de escape	B192a	Sensor de pressão diferencial e unidade de pós-tratamento dos gases de escape
A60a	Módulo de comando do pós-tratamento dos gases de escape (ACM 3.0)	B625	Sensor de pressão do combustível (saída)
A67	Aparelho dosador AdBlue®	B626	Sensor de pressão do combustível (entrada)
A70a	Entrada do sensor e de NOx eletrônico da unidade de pós-tratamento dos gases de escape	Y627	Válvula eletromagnética do líquido de arrefecimento aquecimento do AdBlue®
A80	Módulo da bomba do ARLA32	Y628	Válvula dosadora de combustível
B67	Sensor de temperatura dos gases de escape antes do catalisador por oxidação diesel	Y629	Válvula de fechamento do combustível
B68	Sensor de temperatura dos gases de escape após o catalisador de oxidação de diesel	CAN 4	CAN acionamento
B70	Sensor de temperatura dos gases de escape após o filtro de partículas de diesel	CAN 13	CAN do NOx
B73	Sensor de temperatura dos gases de escape após o catalisador SCR		

A unidade de controle da gestão do motor (MCM) (A4) e a unidade de controle do pós-tratamento dos gases de escape (ACM) (A60) monitoram e controlam as funções básicas de todo o sistema de pós-tratamento dos gases de escape. Após a partida do motor, uma rotina de auto teste é iniciada na qual a prontidão do sistema de pós-tratamento dos gases de escape é consultada.

Após a autorização do sistema de pós-tratamento dos gases de escape, a unidade de controle ACM (A58) é ativada pela unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape (ACM). A unidade de controle ACM (A58) conecta a bomba de alimentação (M25). A bomba de alimentação (A58) aspira o AdBlue® do reservatório de AdBlue® e o conduz ao dispositivo de dosagem de AdBlue® através da linha de entrada AdBlue®.

O AdBlue® não é continuamente injetado no fluxo dos gases de escape e é devolvido ao reservatório de AdBlue® através da linha de retorno do AdBlue®. Esta circulação é feita de forma permanente, independentemente da injeção de AdBlue®.

Isso resulta em refrigeração circulante que protege a unidade de dosagem AdBlue® (A67), localizada diretamente ao lado da unidade de pós-tratamento dos gases de escape, de possíveis danos devido ao superaquecimento.

### 10.7.2 Redução de NO<sub>x</sub> no catalisador SCR

O gás de escape chega ao catalisador SCR após passar pelo catalisador de oxidação do diesel (DOC) e pelo filtro de partículas diesel (DPF). Os óxidos de nitrogênio são enviados no gás de escape e para redução dos gases ocorre dose precisa de AdBlue adicionada ao gás de exaustão, que se decompõe no fluxo de gás de escape quente reagindo em amônia e dióxido de carbono. A amônia reage com o monóxido de nitrogênio e dióxido de nitrogênio no catalisador, convertendo-se em nitrogênio e água.

A unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) calcula a quantidade de AdBlue® que é injetada no fluxo de gases de escape para redução de NO<sub>x</sub>, se for necessário injetar AdBlue®, a unidade de controle de gerenciamento do motor (MCM) envia informações sobre o início e a quantidade de injeção para a unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape (ACM) (A60).

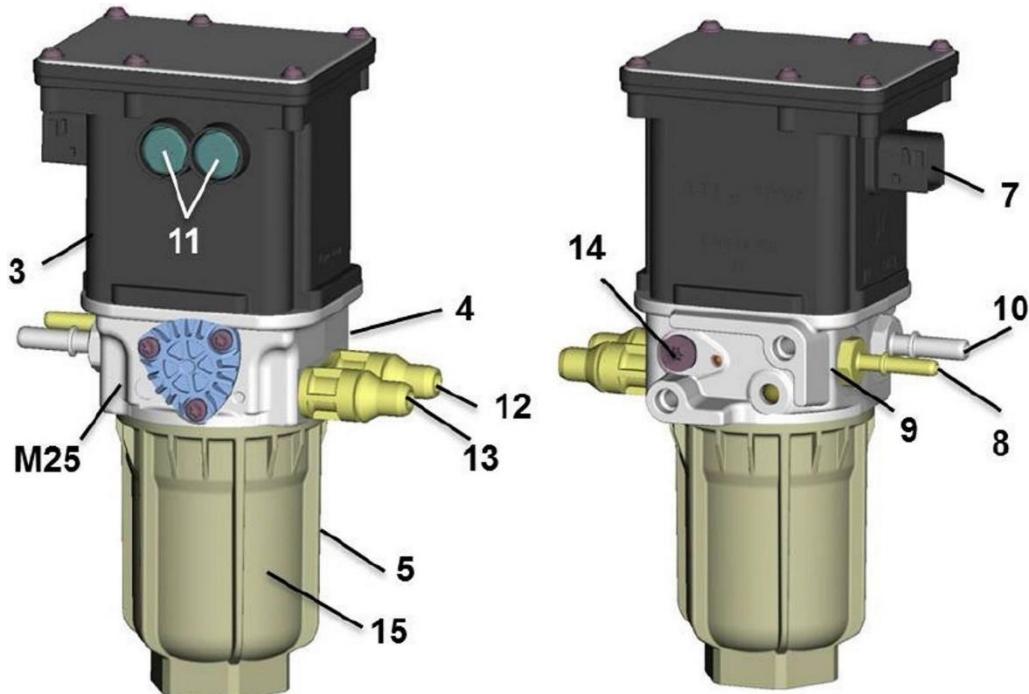
A unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape (ACM) (A60) processa os dados recebidos e, em seguida, ativa o módulo da bomba. A unidade de controle do motor calcula o tempo de injeção e o volume de injeção e ativa a unidade de dosagem AdBlue® (A67). O dosador de AdBlue® (A67) injeta o AdBlue® após o filtro de partículas diesel no fluxo de gases de escape. O AdBlue® é misturado com o gás de escape pré-limpo e ligado com monóxido de carbono (CO) a amônia (NH<sub>3</sub>) e ao dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). A amônia (NH<sub>3</sub>) chega com os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) que foram gerados durante a combustão no catalisador SCR, transformando em amônia (NH<sub>3</sub>) e os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) são convertidos em nitrogênio (N<sub>2</sub>) não tóxico e vapor d'água (H<sub>2</sub>O).

O gás de escape flui do catalisador SCR para o catalisador e a amônia (NH<sub>3</sub>) não consumida é oxidada com o oxigênio (O<sub>2</sub>) existente para convertê-lo em nitrogênio (N<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O).

O funcionamento da unidade de pós-tratamento dos gases de escape é monitorado e regulado eletronicamente por meio de sensores de pressão, temperatura e NO<sub>x</sub>. As falhas são memorizadas no sistema de diagnóstico de bordo (OBD).

### 10.7.3 Bomba de AdBlue®

O módulo da bomba é fixado na parte interna do membro da estrutura do lado direito com um suporte localizado próximo à unidade de pós-tratamento de escape.



Módulo da bomba de AdBlue FLO TT\_00\_00\_049270\_FA

<b>3</b>	Caixa de componentes eletrônicos
<b>4</b>	Corpo de emenda
<b>5</b>	Carcaça do filtro
<b>6</b>	Ligação elétrica (comunicação com o dosador AdBlue®)
<b>7</b>	Conexão elétrica (comunicação com a unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape (ACM))
<b>8</b>	Entrada de AdBlue®

<b>11</b>	Válvulas de extração de ar
<b>12</b>	Entrada de líquido de refrigeração
<b>13</b>	Saída de líquido de refrigeração
<b>14</b>	Válvula limitadora de pressão
<b>15</b>	Filtro principal (abertura de malha 20 – 30 µm)
<b>A58</b>	Unidade de controle SCR

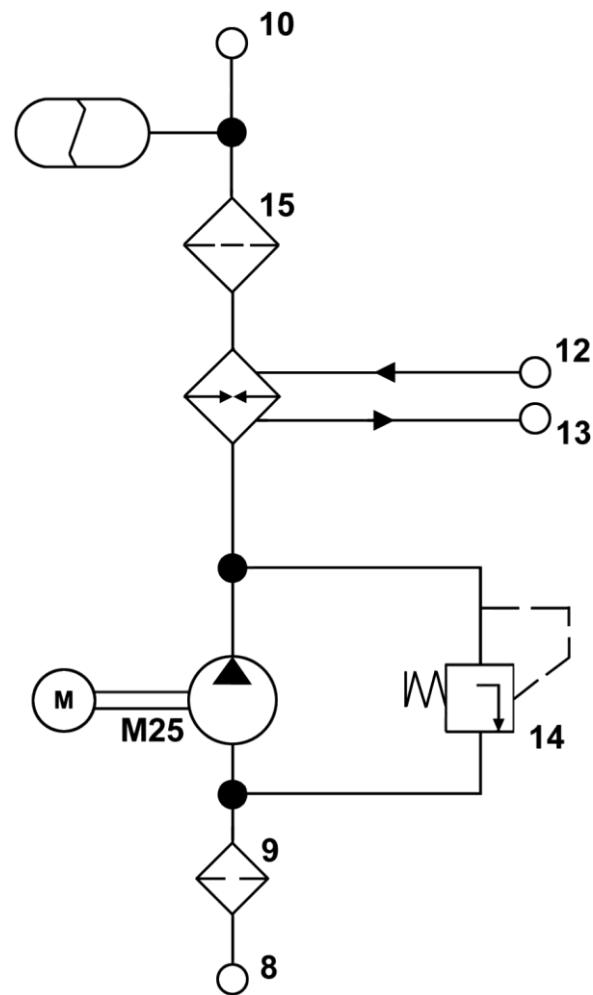
<b>9</b>	Filtro de sucção (abertura da malha 190 µm)
<b>10</b>	Saída de AdBlue®

<b>M25</b>	Bomba de alimentação SCR
------------	--------------------------

O módulo de bomba extrai AdBlue® do reservatório de AdBlue®, que é filtrado e bombeado para o dispensador de AdBlue® (A67). A duração da injeção e a vazão são calculadas na unidade de controle SCR (A58).

A partir dos motores Euro 6 existe um novo módulo de bomba AdBlue® modificado (A80) que não possui mais a unidade de controle SCR. A duração da injeção e a vazão de injeção são assumidas pela unidade de controle ACM.

### Função



Funcionamento do módulo da bomba

W\_14\_40\_001560\_FA

<b>8</b>	Entrada de AdBlue®
----------	--------------------

<b>13</b>	Saída de líquido de refrigeração
-----------	----------------------------------

<b>9</b>	Filtro de sucção	<b>14</b>	Válvula limitadora de pressão
<b>10</b>	Saída de AdBlue®	<b>15</b>	Filtro principal
<b>12</b>	Entrada de líquido de refrigeração	<b>M25</b>	Bomba de alimentação SCR

Após a partida do motor, a unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape ativa a unidade de controle ACM (A58) no módulo de bomba. A unidade de controle ACM (A58) conecta a bomba de alimentação ACM (M25). A bomba de alimentação ACM (M25) extrai o AdBlue® do reservatório de AdBlue® que é conduzido com uma pressão de serviço de aproximadamente 10 bar para o dosador de AdBlue®.

O módulo de bomba fornece continuamente AdBlue e que não é necessário refrigera o dispensador de AdBlue® e passa pela linha de retorno para voltar ao reservatório de AdBlue®.

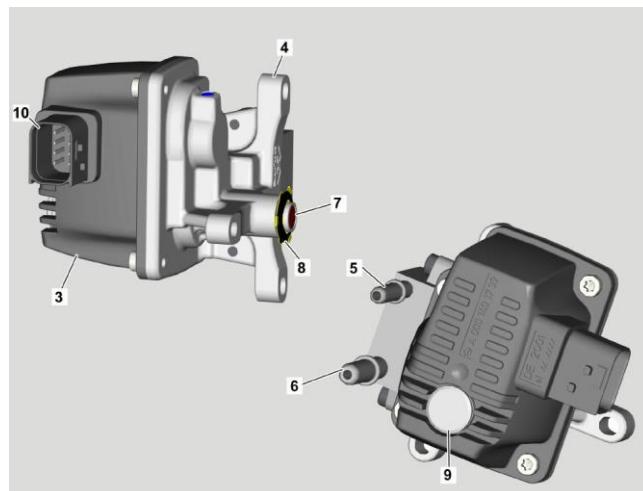
Uma válvula de alívio de pressão mecânica com uma pressão de abertura de aprox. 12 bares evitam que, em caso de anomalia, a instalação seja danificada.

#### 10.7.4 Dosador de AdBlue®

O dosador de AdBlue® (A67) é montada na frente da unidade de pós-tratamento dos gases de escape.

O dosador de AdBlue® (A67) contém os seguintes componentes:

- Um bico de injeção
- Um sensor de pressão
- Um sensor térmico
- Um elemento de aquecimento PTC



Dosador de AdBlue® W\_14\_40\_001566\_FA

<b>3</b>	Caixa (plástico)	<b>7</b>	Bico de injeção
<b>4</b>	Corpo base (aço inoxidável)	<b>8</b>	Junta
<b>5</b>	Entrada de AdBlue®	<b>9</b>	Válvula de ventilação
<b>6</b>	Saída de AdBlue® (retorno)	<b>10</b>	Conexão elétrica

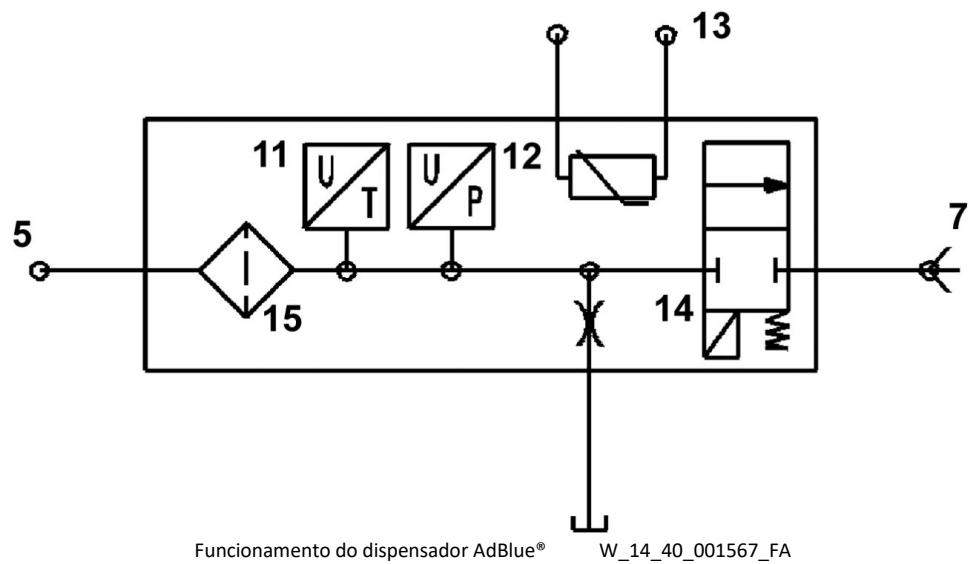
O dosador de AdBlue® (A67) injeta a quantidade de AdBlue® que foi calculada pelas unidades de controle de gerenciamento do motor (MCM) (A4) e pós-tratamento dos gases de escape (ACM) (A60).

O dosador AdBlue® (A67) é constantemente alimentado pelo AdBlue® a uma pressão operacional de aprox. 10 bares desde o arranque do motor.

Devido ao fluxo circulante de AdBlue®, a unidade de dosagem de AdBlue® (A67) é refrigerada o resfriamento é essencial para evitar danos causados pelas temperaturas da caixa de escapamento, que podem ser altas em alguns casos. A refrigeração não deve ser interrompida com o motor em funcionamento. O AdBlue® que não foi necessário para a injeção retorna ao reservatório de AdBlue® através do tubo de retorno.

Devido à modificação da construção, estes dispensadores de AdBlue® têm uma linha característica de dosagem diferente, pelo que ao renovar os dispensadores de AdBlue antigos são necessários trabalhos adicionais.

- O código K0 (perímetro da unidade de dosagem AdBlue® D4) deve ser inserido no VeDoc.
- Depois de inserir o código K0, o status do software na unidade de controle ACM deve ser alterado. Isso configura o software do módulo de bomba para a linha característica de dosagem modificada (consulte SI14.40-W-0030A).



<b>5</b>	Entrada de AdBlue®
<b>7</b>	Bico de injeção
<b>11</b>	Sensor térmico
<b>12</b>	Sensor de pressão

<b>13</b>	Elemento de aquecimento Válvula de injeção
<b>14</b>	
<b>15</b>	

O arrefecimento da unidade de dosagem AdBlue® (A67) é mantido durante um determinado período após a parada do motor. Isso ocorre porque a unidade de pós-tratamento dos gases de escape pode ser exposta a altas temperaturas também após o motor ter parado. A unidade de dosagem de AdBlue® (A67) recebe dados sobre a quantidade atualmente necessária de AdBlue® da unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape ACM (A60). O sensor de pressão e o sensor de temperatura integrados medem a pressão e a temperatura do AdBlue®. Isso permite calcular o tempo correto de abertura da válvula de injeção para a quantidade necessária de AdBlue®. A válvula de injeção é ativada em intervalos temporizados e injeta o AdBlue® finamente atomizado diretamente na seção de hidrólise da unidade de pós-tratamento dos gases de escape.

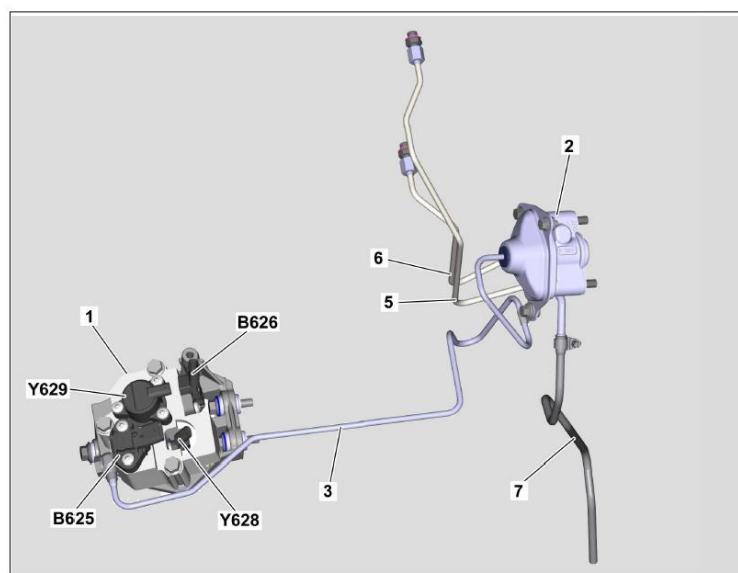
# 11 Regeneração dos Gases

## 11.1 Filtros DPF DOC

Para que seja possível a regeneração do filtro de partículas diesel (DPF) o sistema de pós-tratamento dos gases de escape necessita de um sistema que permita que ocorra a combustão de forma controlada no catalizador DPF queimando todo o material particulado retido pelos poros do filtro.

Para tal função, temos o dosador de combustível, que disponibiliza a quantidade necessária de combustível para injeção de combustível no tubo de gases de escape durante a regeneração do DPF.

Sua função é monitorada pela unidade de controle ACM que informa os valores fornecidos pelos sensores medir a necessidade da regeneração do DPF o modulo ACM solicita a unidade de controle MCM o bloqueio ou abertura do combustível para que o combustível do circuito de baixa pressão chegue ao componente dosador. Desta forma, a quantidade calculada de combustível diesel chega à tubulação de alimentação da unidade dosadora. Para que haja um controle preciso da quantidade de combustível a ser injetado na regeneração do DPF, o sistema conta com 2 sensores de pressão, que ajudam a integrar no cálculo o tempo de abertura da válvula injetora.

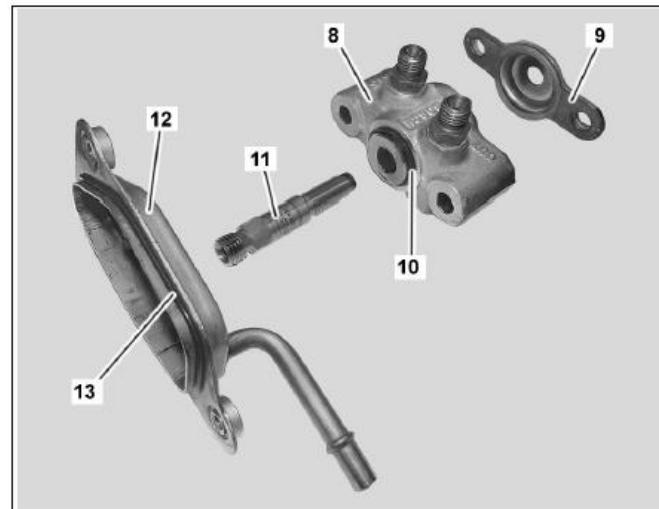


- |      |   |
|------|---|
| 1    | <i>Dosador de combustível diesel</i>              |
| 2    | <i>Unidade injetora para a regeneração do DPF</i> |
| 3    | <i>Tubulação de combustível</i>                   |
| 5    | <i>Tubulação do líquido de arrefecimento</i>      |
| 6    | <i>Tubulação do líquido de arrefecimento</i>      |
| 7    | <i>Tubulação de fuga</i>                          |
| B625 | <i>Sensor de pressão do combustível (saída)</i>   |
| B626 | <i>Sensor de pressão do combustível (entrada)</i> |
| Y628 | <i>Válvula dosadora de combustível</i>            |
| Y629 | <i>Válvula de fechamento do combustível</i>       |

### 11.1.1 Injetor de combustível no tubo de escape

Para que a dosadora de combustível realize o controle da passagem de combustível para ocorrer a regeneração do filtro de partículas DPF e efetive a injeção de combustível no sistema de escape, a válvula conta com o injetor de combustível. Através do injetor ocorre a injeção correta da quantidade de combustível disponibilizado pela dosadora de combustível para regeneração do DPF.

Para que não ocorra a pré-combustão no interior do injetor de combustível, devido as altas temperaturas no tubo de escape, o injetor de combustível é arrefecido pelo líquido de arrefecimento do motor, através de uma conexão de entrada e saída no injetor.



- 8    *Adaptador de refrigeração*
- 9    *Parte inferior da carcaça*
- 10   *Anel de vedação*
- 11   *Bico injetor*
- 12   *Recipiente de blindagem*
- 13   *Vedação*

## 11.2 Fases de Regeneração

As partículas de fuligem são separadas e recolhidas na estrutura porosa do filtro de partículas diesel por adesão. Devido às propriedades dos poluentes, são necessários dois processos de regeneração, que ocorrem em diferentes faixas de temperatura.

### 11.2.1 Regeneração passiva

A regeneração passiva ocorre em serviço de condução normal. O gás de escape passa primeiro pelo catalisador de oxidação do diesel, neste momento os hidrocarbonetos (HC) e o monóxido de carbono (CO) existentes são convertidos em dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), da mesma forma uma parte do monóxido de nitrogênio (NO) é oxidada para convertê-lo em dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ).

No filtro de partículas diesel localizado após o DOC o dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ) reage com partículas de fuligem (hidrocarbonetos) para se tornar monóxido de nitrogênio (NO) e dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) quando as temperaturas estão acima de 250 °C os depósitos são removidos e o sistema é regenerado.

Para obter uma regeneração completa do filtro de partículas diesel, além da regeneração passiva, é necessária uma regeneração ativa.

### 11.2.2 Regeneração ativa

Para a regeneração ativa, a temperatura dos gases de escape na frente do catalisador de oxidação do diesel deve ser superior a 260 °C. Para atingir a temperatura operacional necessária o combustível é adicionamente injetado no fluxo de gases de escape. O combustível se difunde com os gases de escape e reage no catalisador de oxidação do diesel. Como resultado a temperatura do gás de exaustão aumenta para cerca de 600°C e as partículas de fuligem e carbono no catalisador de oxidação retardada do diesel queimam.

A duração da regeneração ativa é variável e ajustada de acordo com a distância percorrida desde a última regeneração e a diferença de pressão entre o sensor de pressão dos gases de escape na frente do filtro de partículas diesel (B37) e o sensor de pressão dos gases de escape atrás do filtro de partículas diesel (B38).

Dependendo das condições de funcionamento do veículo deve ser feita uma distinção entre a regeneração ativa durante o percurso e com o veículo parado (regeneração manual). Para atingir e manter a temperatura dos gases de escape necessária mesmo com o veículo parado a unidade de controle regula o gerenciamento do motor na regeneração manual ativa.

A unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape (ACM) registra a carga atual do filtro de partículas diesel por meio de valores de temperatura e pressão dos seguintes sensores:

- Sensor de pressão dos gases de escape na frente do catalisador de oxidação diesel (B37)
- Sensor de pressão dos gases de escape atrás do catalisador de oxidação diesel (B38)
- Sensor de temperatura dos gases de escape na frente do catalisador de oxidação diesel (B67)
- Sensor de temperatura dos gases de escape atrás do catalisador de oxidação diesel, acima (B68)
- Sensor de temperatura dos gases de escape atrás do catalisador de oxidação diesel, abaixo (B69)
- Sensor de temperatura dos gases de escape atrás do filtro de partículas diesel (B70)

Com base nestes valores, a unidade de controle de pós-tratamento dos gases de escape (ACM) pode reconhecer o estado de carga do filtro de partículas diesel e se necessário iniciar uma regeneração ativa através da unidade de controle da gestão do motor (MCM).

### **11.2.3 Regeneração manual**

Antes de iniciar o processo de regeneração manual certifique-se de que o veículo não está sobre um solo inflamável ou sensível ao calor. Além disso, não deve haver materiais inflamáveis nas proximidades do escapamento. Durante o processo de regeneração, o veículo não deve ser deixado sem vigilância, para que o processo de regeneração possa ser interrompido.

A regeneração manual só deve ser realizada quando informado no painel de instrumentos.

A regeneração manual só pode ser realizada nas seguintes condições.

- Motor na temperatura de serviço
- Veículo parado
- Freio de estacionamento aplicado
- Mantenha o botão de regeneração pressionado por pelo menos três segundos
- Tomada de força não acionada
- Câmbio em ponto morto
- O condutor deve ser avisado no painel de instrumentos para efetuar a regeneração (indicação do filtro de partículas diesel)
- NENHUMA falha relevante dos gases de escape na unidade de controle MCM ou ACM

### **11.2.4 Bloqueio da regeneração do filtro de partículas diesel:**

Para evitar um aumento da temperatura dos gases de escape (p. ex. em postos de gasolina e refinarias) uma regeneração automática pode ser inibida pelo interruptor.

Com o interruptor acionado, o LED acende e é possível que o filtro fique coberto com excesso de fuligem, isso é anunciado pelo conceito usual de escalação e exibição.

O bloqueio da regeneração do filtro de partículas diesel é documentado e armazenado na memória de falhas.

A regeneração bloqueada do filtro de partículas diesel é mantida com a ignição LIGADA e/ou DESLIGADA e não é desativado automaticamente.

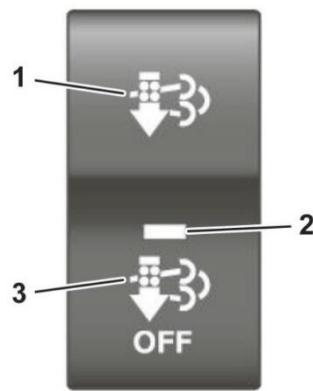
A desativação do bloqueio de regeneração só pode ser feita através do interruptor.

Empurre o interruptor para baixo novamente, o LED se apaga. O bloqueio de regeneração ativado só é exibido através do LED no interruptor.

Além disso, o botão de regeneração de partículas diesel é usado. As seguintes possibilidades estão disponíveis:

Regeneração manual (1)

Bloqueio manual da regeneração automática (3), o LED acende quando a regeneração é bloqueada (2)



Tecla de regeneração TT\_14\_40\_013110\_FA

**1**

Iniciar regeneração manual

**2**

LED

**3**

Bloquear a regeneração

## 12 Painel Instrumentos

### 12.1 Símbologia e Lâmpadas do painel de instrumentos

Com a introdução do Euro VI no AROCS, ACTROS, ACELLO e ATEGO, são utilizadas indicações adicionais no painel de instrumentos.

O painel multimídia e HUS, somente está disponível para o ACTROS.



Painel de instrumentos TT\_14\_40\_013109\_FA

<b>1</b>	Lâmpada de controle de diagnóstico do motor
<b>2</b>	Regeneração de partículas diesel (verde)
<b>3</b>	Aviso/falha de partículas de diesel (vermelho)



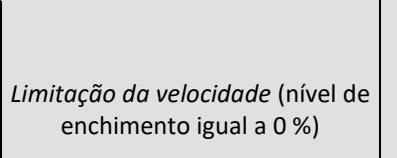
Multimedia Cockpit

Multi-Touch-Display

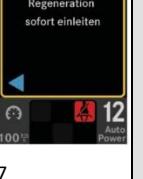
Na versão Euro VI existem diferenças em termos de indicações no painel de instrumentos. Mensagens para limitação de velocidade e filtro de partículas diesel também foram adicionadas.

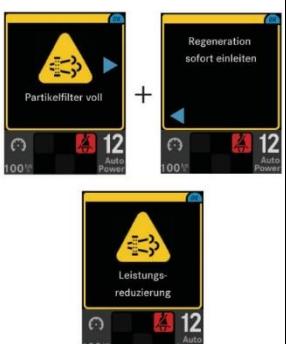
### Indicações do SCR

Indicação	Mensagem	O que devo fazer
 +  TT_14_40_013112_FA	Aviso de reserva AdBlue® (nível de enchimento abaixo de 10 %)	Abastecer AdBlue®
 +  TT_14_40_013113_FA	Abastecer AdBlue® (nível de enchimento igual a 7,5 %)	Abastecer AdBlue®
 +  TT_14_40_013114_FA	Redução de potência (nível de enchimento inferior/igual a 2,5 %)	Abastecer AdBlue®

  +   <p>TT_14_40_013115_FA</p>	<p><i>Limitação da velocidade (nível de enchimento igual a 0 %)</i></p>	<p>Abastecer AdBlue®</p>
--	---	--------------------------

### Indicações do DPF

Indicação	Mensagem	O que devo fazer
 <p>TT_14_40_013111_</p>	<p>A regeneração de partículas de diesel está em andamento</p>	<p><i>Nenhuma ação é requerida</i></p> <p>É realizada uma regeneração automática do filtro de partículas diesel. Lembre-se que temperaturas comparáveis às de plena carga podem ocorrer na saída do escapamento mesmo quando a necessidade de potência do motor de combustão interna for baixa ou o veículo estiver parado. Não interrompa a regeneração sempre que possível (chave ou motor de combustão interna desligado). No entanto, a interrupção não é prejudicial.</p>
    <p>TT_14_40_013116_</p>	<p>O nível de enchimento do filtro de partículas diesel aumentou, inicie a regeneração</p>	<p><i>Solicitação de ação nas próximas 3-4 h: realizar a regeneração manual com o veículo parado usando a tecla</i></p> <p>O número de rotações de marcha lenta aumenta ao iniciar a regeneração. Isso dura entre 30 e 60 minutos.</p> <p><b>Indicação:</b> O perfil de serviço do veículo não é suficiente para uma regeneração automática</p>
    <p>TT_14_40_013117_</p>	<p>Filtro de partículas diesel cheio, inicie a regeneração imediatamente</p>	<p><i>Solicitação de ação nos próximos 30 min: realizar a regeneração manual com o veículo parado usando a tecla</i></p> <p>O número de rotações de marcha lenta aumenta ao iniciar a regeneração. Isso dura entre 30 e 60 minutos.</p> <p><b>Indicação:</b> O perfil de serviço do veículo não é suficiente para uma regeneração automática</p>

 TT_14_40_013118_	Filtro de partículas diesel cheio, inicie a regeneração imediatamente Além disso, redução de potência	<p><i>Solicitação imediata de ação: realizar a regeneração manual com o veículo parado usando a tecla</i></p> <p>O número de rotações de marcha lenta aumenta ao iniciar a regeneração. Isso dura entre 30 e 60 minutos.</p>
 TT_14_40_013119_	Filtro de partículas diesel cheio. Se necessário visite também a oficina	<p><i>Solicitação imediata de ação: dirija-se à oficina e solicite a limpeza ou substituição do filtro de partículas diesel</i></p> <p>Condução para a próxima oficina possível com potência reduzida, regeneração manual não é mais possível</p>

**Indicação: dependendo da aplicação do veículo no display pode aparecer a janela "Aumento do número de rotações".**

- Janela pop-up cinza ICUC com indicação de aumento de rotações
- O número de rotações foi aumentado para aprox. 1100 rpm
- NÃO excedeu o limite de 300°C

## 13 Lâmpada OBD

### 13.1 Símbolos e lâmpadas

O conceito de exibição de falhas na versão Euro VI foi modificado nos seguintes pontos:

- Conceito de exibição do painel de instrumentos
- Classificação nas classes de falha A B1, B2, C
- Solução de problemas sem VeDoc

Além das indicações para o filtro de partículas diesel, a função da lâmpada Mil (Lâmpada de Indicação de Mau Funcionamento) também foi alterada.

#### **Classificação nas classes de falha A B1, B2, C**

As avarias do pós-tratamento dos gases de escape são classificadas em três categorias:

- A para o valor limite dos gases de escape de 1,5 g/kWh excedido
- B para o valor limite dos gases de escape de 1,5 g/kWh
- B1 o valor limite dos gases de escape de 1,5 g/kWh pode ser excedido
- B2 o valor limite dos gases de escape de 1,5 g/kWh não é excedido
- C o comportamento dos gases de escape não é influenciado

Se as emissões de substâncias nocivas ultrapassarem os valores-limite OBD (diagnóstico de bordo), o excesso é detectado como um mau funcionamento do sistema de redução de emissões e as respectivas lâmpadas de controle de gás localizadas no painel de instrumentos acendem intermitente ou permanentemente.

O sistema de redução de emissões consiste em pós-tratamento dos gases de escape, realimentação dos gases de escape e preparação da mistura do motor.

O regulamento Euro VI envolve múltiplas modificações. Ao ligar a ignição, o estado do sistema de redução de emissões já é indicado. Dependendo da avaria e da duração das emissões de escape excessivas, a conhecida redução de torque é complementada por uma limitação de velocidade.

A lâmpada de controle de diagnóstico do motor pode ser ativada nos seguintes estados

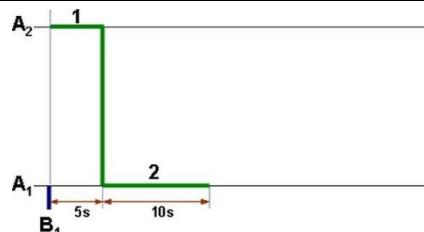
- Ignição LIG. E motor OFF, para verificação de lâmpadas
- O motor está funcionando, para indicar uma falha relevante para os gases de escape
- O teste de lâmpadas no Euro VI, desde a ignição até a partida do motor, pode ser dividido em três fases:
  - Exibição do escopo de funções da lâmpada de controle de diagnóstico do motor (MI)
  - Indicador de prontidão do sistema OBD (prontidão, disponibilidade para teste)
  - Indicação da presença de uma falha OBD e seu efeito no comportamento dos gases de escape

A verificação da lâmpada na Euro VI não indica se há uma falha ou como isso afeta a capacidade operacional do caminhão. Esta verificação deve ser utilizada preferencialmente para verificações de tráfego pelas autoridades.

### 13.1.1 Verificação da lâmpada

#### Fase 1

Exibição do escopo de funções da lâmpada de controle de diagnóstico do motor (M1)



Verificação da lâmpada, fase 1 TT\_14\_40\_016264\_FA

**M1**

Luz de aviso de controle do motor diagnóstico DESLIG.

**M2**

Luz de aviso de controle do motor diagnóstico LIG.

**Z1**

Ignição LIG.

**1**

Verificação da lâmpada

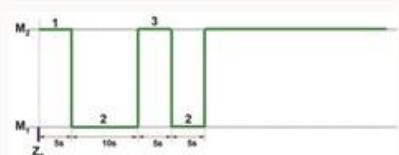
**2**

Pausa

#### Fase 2

Indicador de prontidão do sistema OBD (Prontidão)

Significado de Prontidão: O sistema OBD indica "pronto" quando todas as verificações do sistema OBD desde que a memória de falhas foi apagada foram concluídas uma vez. A indicação Prontidão não influencia a capacidade operacional do caminhão e não indica falhas existentes.



Verificação de lâmpadas, fase 2, sistema OBD pronto  
TT\_14\_40\_016269\_FA

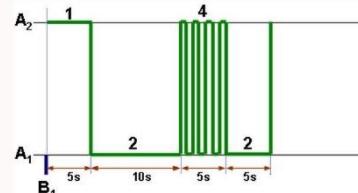
**A2**

**1**

**2**

**3**

**4**



Verificação de lâmpadas, fase 2, sistema OBD não está pronto  
TT\_14\_40\_016266\_

**M1**

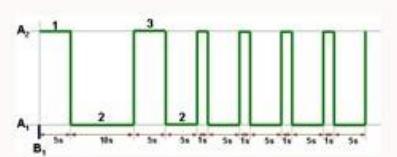
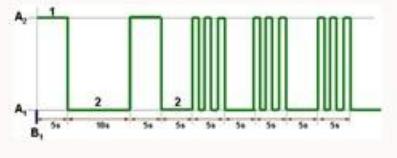
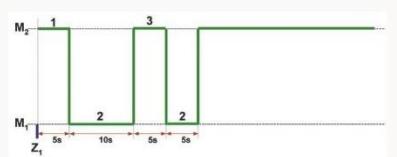
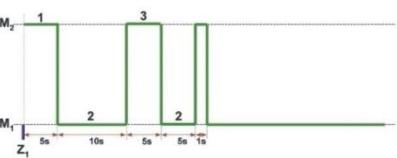
Luz de aviso de controle do motor diagnóstico DESLIG.

**M2**

Luz de aviso de controle do motor Diagnóstico LIG.

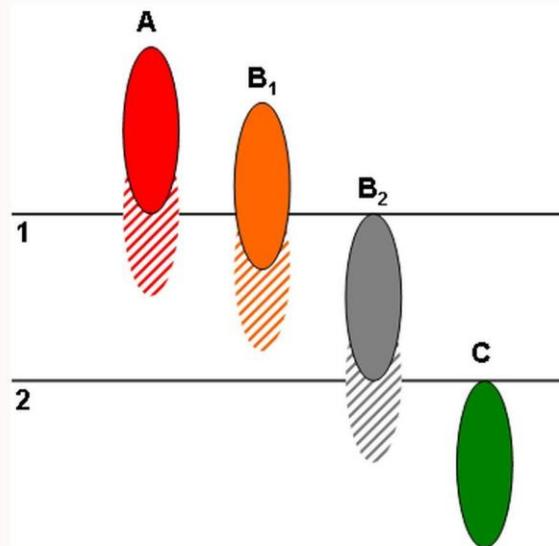
**Z1**

Ignição LIG.

		<b>1</b>	Verificação da lâmpada
		<b>2</b>	Pausa
		<b>3</b>	Prontidão completa
		<b>4</b>	Prontidão não concluída
<b>Fase 3</b>  Indicação da presença de uma falha OBD: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 piscadas - sem falha OBD e classe C</li><li>• 3 piscadas - há uma falha de classe B1 ou B2 em B1 até 200 h e não é relevante para o motorista</li><li>• Permanente - existe uma falha classe A ou B1, que não foi reparada por mais de 200 h</li></ul>	 Verificação da lâmpada, fase 3, sem falhas TT_14_40_016267_FA	 Verificação da lâmpada, fase 3, falha B1 ou B2 TT_14_40_016270_FA	 Verificação da lâmpada, fase 3, falha A TT_14_40_016269_FA
	<b>M1</b> Luz de controle do motor diagnóstico DESLIG. <b>M2</b> Luz de controle do motor diagnóstico LIG. <b>Z1</b> Ignição LIG. <b>1</b> Verificação da lâmpada <b>2</b> Pausa		
<b>Exemplo do diagrama de indicação da luz de controle de diagnóstico do motor após a ignição LIGADA:</b>  Para os seguintes estados: <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificação da lâmpada, fase 1</li><li>• Verificação da lâmpada, fase 2: Prontidão completa</li><li>• Verificação da lâmpada, fase 3: sem falha</li></ul>	 Exemplo de verificação da lâmpada fase 1-3 sem falhas TT_14_40_018973_FA		

### 13.1.2 Classificação de falhas

A classificação das falhas depende do impacto da avaria nos gases de escape.



Classificação de falhas TT\_14\_40\_016271\_FA

<b>1</b>	Valor limite do gás de escape excedido	<b>B1</b>	A falha pode fazer com que o valor limite dos gases de escape seja excedido
<b>2</b>	Valor limite dos gases de escape para certificação	<b>B2</b>	A falha não faz com que o valor limite dos gases de escape seja excedido
<b>A</b>	A falha faz com que o valor limite dos gases de escape seja excedido	<b>C</b>	A falha não faz com que o valor limite dos gases de escape para certificação seja excedido

Além disso, falhas que impedem o monitoramento de outras falhas OBD são classificadas como falha B1 ou B2, p. ex., sensor de temperatura do líquido de refrigeração.

O conceito de exibição para o motorista foi completamente desvinculado do conceito de exibição do sistema OBD.

#### Comportamento da lâmpada de controle de diagnóstico

Tipos de lâmpada de controle de diagnóstico do motor em funcionamento

- Iluminação breve sem interrupções
- Acende por 15 segundos após a partida do motor
- Indica uma falha classe B2 ou B1 ativa por menos de 200 h ou uma falha classe A que não está mais ativa.

- Iluminação contínua sem interrupções
- Acende durante a manutenção do motor
- Indica uma falha classe A ou B1 que não foi corrigida por mais de 200 horas
- Comportamento da lâmpada de controle de diagnóstico do motor no caso da classe C
- A lâmpada de controle de diagnóstico do motor não indica falhas de classe C.

O conceito de exibição da mensagem de aviso no painel de instrumentos nos veículos Euro VI para o motorista não depende do sistema OBD.

As mensagens correspondentes são exibidas no visor como resultado das seguintes fontes de erros no sistema de pós-tratamento dos gases de escape:

- Nível de enchimento do reservatório de AdBlue®
- Qualidade de AdBlue®
- Consumo insuficiente de AdBlue®
- Interrupção da injeção de AdBlue®
- Falha de componente dos componentes OBD monitorados
- Falha no sistema AGR

As mensagens de aviso ao motorista têm as seguintes propriedades:

- Consistem em um alarme visual que avisa o motorista da falha detectada e confirmada
- Não podem ser desativadas automaticamente sem primeiro remover a causa da ativação
- Não podem ser interrompidas automaticamente por um momento em que seja necessário exibir outras mensagens de aviso relevantes para a segurança

As repercuções das falhas no pós-tratamento dos gases de escape dividem-se em três categorias:

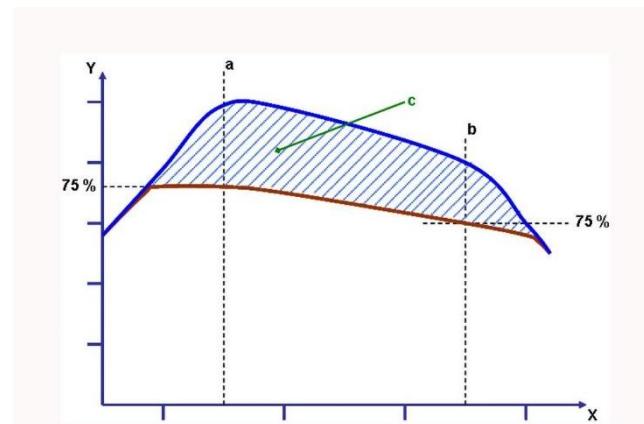
- Mensagens no painel de instrumentos
- Limitação de torque do motor
- Limitação de velocidade

### **13.1.3 Falhas de classe A**

As falhas de classe A são indicadas como uma mensagem de aviso vermelha no sistema de informação do motorista.

### 13.1.4 Limitação de torque do motor

Se o limitador de torque for ativado, o torque disponível do motor será reduzido em 25%.



Redução de torque do motor Euro VI

TT\_14\_40\_016917\_FA

X	Número de rotações do motor
Y	Torque do motor
a	Torque máximo do motor
b	Torque do motor disponível na velocidade de limitação de fluxo
c	Margem de redução de torque

A ativação da limitação de torque ocorre nas seguintes condições:

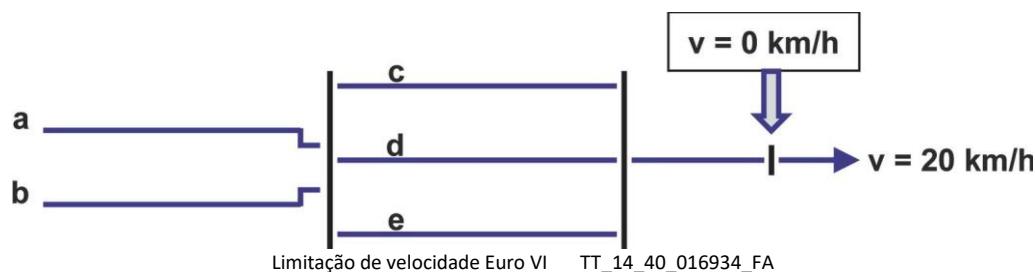
- Nível de enchimento do reservatório AdBlue® inferior a 2,5%
- Existe uma falha confirmada por mais de 10 horas
- Parada do veículo ( $v = 0 \text{ km/h}$ )

Mesmo que o limitador de torque tenha sido ativado a condução ainda é possível a desativação da limitação de torque nas seguintes condições:

- Nível de enchimento suficiente do reservatório AdBlue®
- Identificação de solução de falha
- Detecção de regulador de marcha lenta motor

### 13.1.5 Limitação de velocidade

Se o limite de velocidade estiver ativado, a velocidade máxima do veículo é limitada a 20 km/h.



<b>a</b>	Reservatório de AdBlue® vazio
<b>b</b>	Falha confirmada por mais de 20 h ou em caso de falhas no sistema AGR / componentes do sistema OBD por mais de 100 h
<b>c</b>	Tanque de combustível reabastecido
<b>d</b>	Nova partida do motor
<b>e</b>	Tempo de funcionamento do motor por mais de 8h

A ativação da limitação de velocidade ocorre nas seguintes condições:

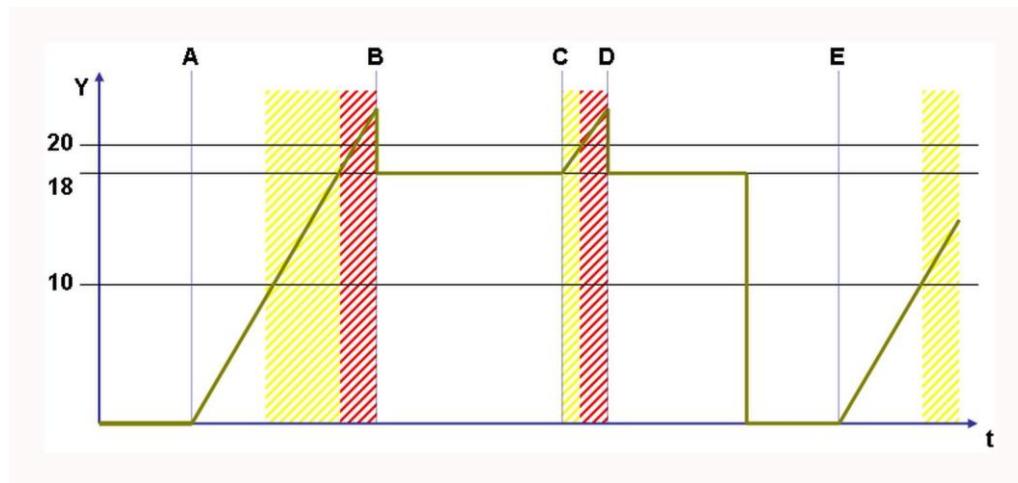
- Nível de enchimento do reservatório de AdBlue® «vazio»
- Existe uma falha confirmada por mais de 20 horas
- Tanque de combustível reabastecido
- Nova partida do motor ou funcionamento do motor por mais de 8 horas (o que ocorrer primeiro)

A desativação da limitação de velocidade ocorre nas seguintes condições:

- Nível de enchimento suficiente do reservatório AdBlue®
- Identificação de solução de falha
- Ignição LIG.
- Partida do motor

### 13.1.6 Contador de avisos

O motorista pode ser avisado sobre a limitação de torque do motor e da velocidade pelo painel de instrumentos.



<b>A</b>	Confirmação de falha existente
<b>B</b>	Reparar e corrigir falhas ou apagar o código de falha
<b>C</b>	Recorrência da falha dentro de 36 h
<b>D</b>	Novo reparo e correção de falhas ou apagar código de falha
<b>E</b>	Reaparecimento da falha após mais de 36 h
<b>Y</b>	Contador para avisos ao motorista
<b>t</b>	Tempo

Redefinição de falhas somente será realizado via XENTRY e informações no VeDoc

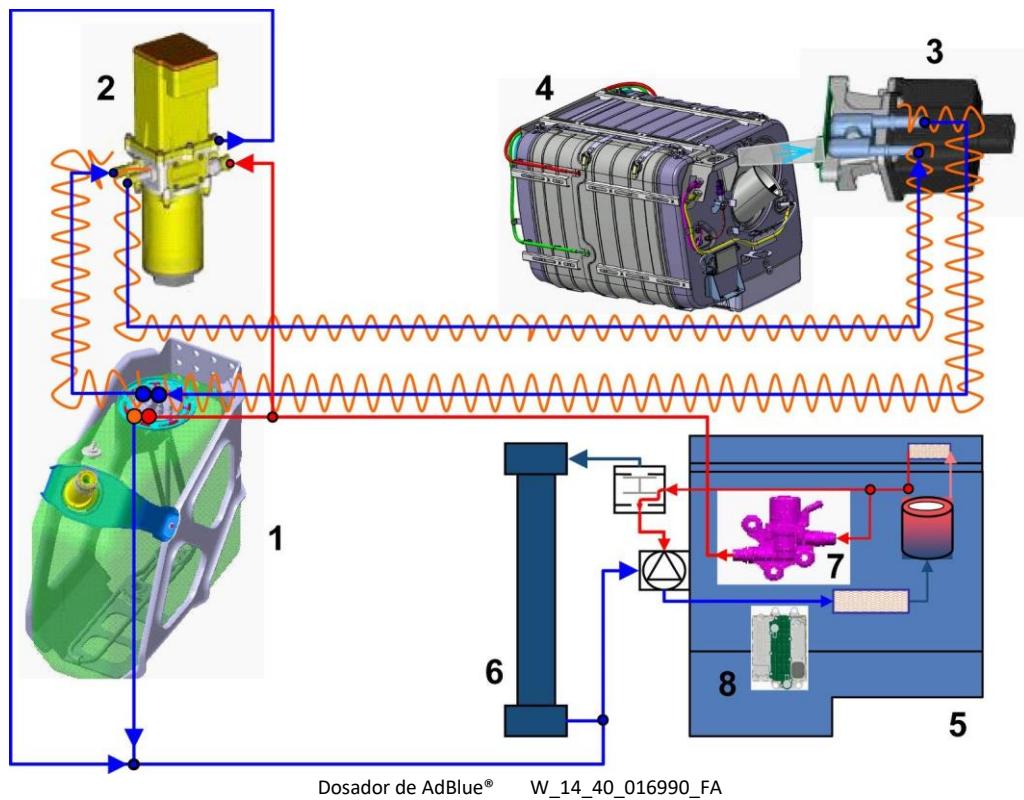
## 14 Exercícios Práticos

### 14.1 Diagnóstico nos gases de escape no veículo

#### Exercício 1

Verifique os componentes do veículo que você aprendeu no exercício anterior.

Componente	Valores atuais	Ativação	Verificações
Posicionador de realimentação dos gases de escape			
Radiador de realimentação dos gases de escape			
Sensor de pressão diferencial			
Sensor de pressão e temperatura do ar de sobre alimentação B608			
Sensor de pressão e temperatura do ar de sobre alimentação B608			



<b>1</b>	Reservatório de ARLA32
<b>2</b>	Bomba de alimentação de AdBlue®
<b>3</b>	Dosificador de AdBlue®
<b>4</b>	Unidade de pós-tratamento dos gases de escape

<b>5</b>	Motor
<b>6</b>	Radiador
<b>7</b>	Válvula solenoide SCR aquecimento do tanque de combustível
<b>8</b>	Unidade de controle MCM





**DAC – Dúvida Zero na Oficina**

Dúvidas Técnicas e Esclarecimentos

Serviço disponível das 08h03min às 17h10min, de segunda a sexta-feira Telefone (19)  
3725-2121 - opção **0**

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

Mercedes-Benz do Brasil Ltda. Av.  
Mercedes-Benz, 679

Distrito Industrial - Campinas/SP 13054-  
750

**Truck Training**

Localize o Centro de Treinamento mais próximo acessando:  
[https://etraining.daimler.com/GTBRA/docs/help/pt\\_BR/index\\_br.html](https://etraining.daimler.com/GTBRA/docs/help/pt_BR/index_br.html)