

DAIMLERCHRYSLER

Motores Serie 600

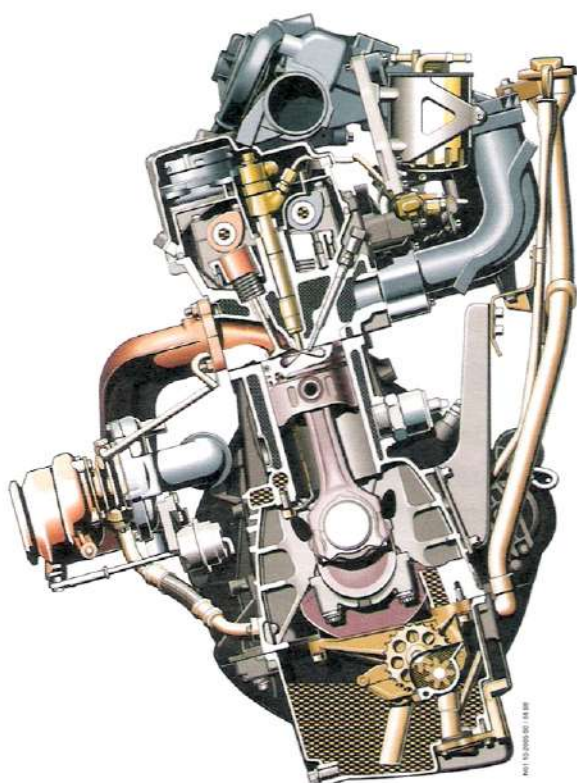


www.injeteck.com.br

Conteúdo

Turbo compressor de geometria variável.....	3
Proteção e diagnóstico de falhas.....	3
CDI - Common Rail Direct Injection	3
Comparativos entre motores	4
Lista de aplicações motores série 600	7
Características técnicas dos motores	8
Ordem de Injeção dos Motores	9
Curva de desmpenho motor OM 611 LA - 109 cv (Veículo Sprinter 311 CDI)	10
Curva de desmpenho motor OM 611 LA - 129 cv (Veículo Sprinter 313 CDI)	11
Curva de desmpenho motor OM 612 LA (Veículo 715 C)	12
Dados técnicos construtivos	13
Êmbolos	13
Anéis	14
Bielas	15
Árvore de manivelas	18
Bloco do motor	22
Cabeçote	23
Cabeçote OM 611 LA	24
Cabeçote OM 612 LA	25
Distribuição	28
Disposição das válvulas	29
Vedação Traseira	29
Turbocompressor com geometria variável	30
Circuito de óleo lubrificante	31
Tuchos Hidráulicos	32
Volante bimassa	33
Sistema de Injeção CDI	34
Circuito de combustível motor OM 611 LA	35
Filtro de combustível com separador de água	36
Válvula recirculadora de combustível	36
Resfriador do combustível de retorno	37
Indicador de presença de água no diesel	38
Bomba de combustível de baixa pressão	39
Sensor de baixa pressão de combustível	40
Bomba de combustível de alta pressão	42
Tubo Comum - Common Rail	45
Sensor de Temperatura do combustível	46
Sensor de óleo lubrificante	48
Sensor de pressão do combustível	50
Função	50
Válvula Reguladora de Pressão do combustível	52
Bicos injetores	54
Turbocompressor de geometria variável	57
Válvula de ajuste da geometria do turbo	58
Sensor de pressão do ar de admissão	60
Sensor de temperatura do ar de admissão	62
Sistema de arrefecimento do motor (circuito hidráulico)	64
Válvula termostática do motor	65
Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor	66
Sensor da árvore de manivelas	68
Sensor de posição no comando de válvulas	70
Aquecedor dos gases do respiro do carter	72
Interruptor da embreagem	74
Pedal do acelerador	75
Unidade de comando do motor	77
Unidade de comando do motor (esquema de alimentação)	78

CDI - Common Rail Direct Injection



Motor OM 611 DE22LA BM 611.980 Vito/V-Klasse
(Querschnitt)

Devido as rígidas normas de emissões de poluentes foi introduzido nos motores da série 600 o sistema de injeção CDI, gerenciado eletronicamente.

Este motor se caracteriza pela sua baixa emissão de gases poluentes e baixa emissão sonora. Possui alto rendimento em baixas rotações, proporcionando conforto ao operador.

O sistema CDI (Common Rail Direct Injection) já era aplicado em automóveis da linha Mercedes-Benz e agora foi introduzido na linha de veículos comerciais.

Turbo compressor de geometria variável

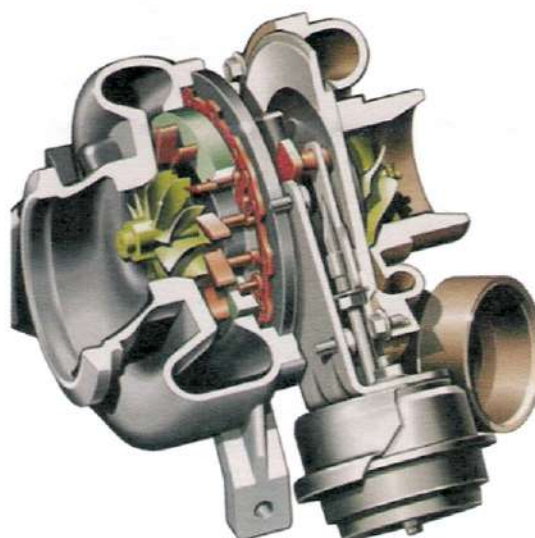
Esta nova tecnologia, aplicada nos veículos Mercedes-Benz, tem a finalidade de proporcionar ao veículo melhor torque em baixas e altas rotações.

O módulo de comando do motor controla a área de saída dos gases de escape aumentando ou diminuindo a velocidade do rotor.

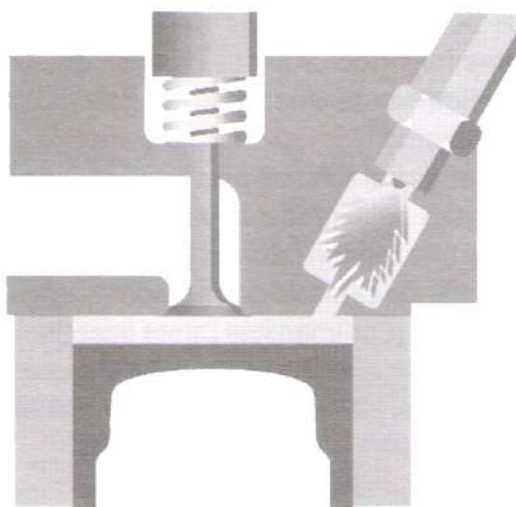
Proteção e diagnóstico de falhas

Devido as suas características, o motor pode entrar em regime de proteção no caso de eventuais falhas.

Falhas podem ser diagnosticadas através do Star Diagnosis.



Comparativos entre motores



mot600_023.jpg

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE INJEÇÃO COM ANTECÂMARA

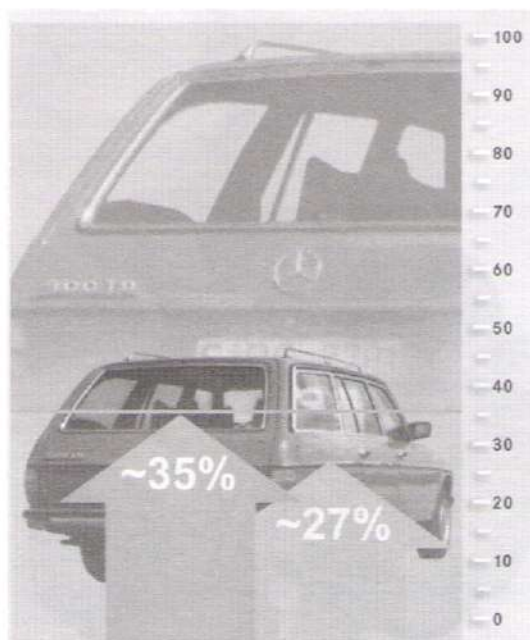
- O combustível é injetado na antecâmara.
- Uma parte da mistura, rica em combustível, é queimada na antecâmara.
- O combustível restante é admitido na câmara de combustão.
- O Combustível vai pouco a pouco da antecâmara para a câmara de combustão resultando em uma combustão com velocidade mais lenta.

As vantagens deste sistema de injeção são:

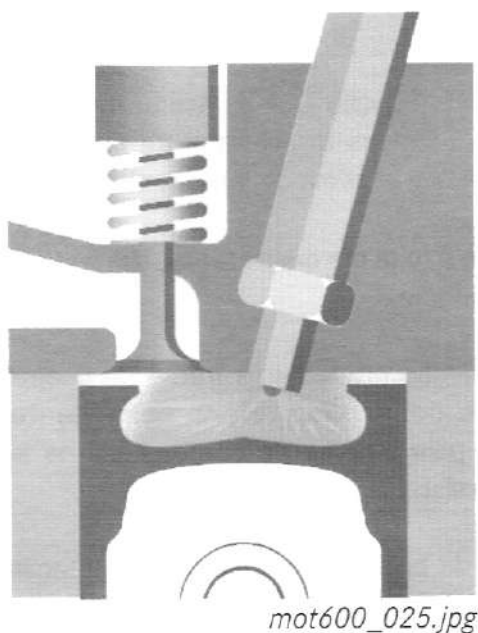
- Menor ruído do motor devido a velocidade de queima lenta do combustível, pois os valores de pressão de combustão alcançados são baixos.
- Rendimento do motor de aproximadamente 35%.

De toda a energia obtida no processo de combustão, 35% é transformada em energia mecânica para a árvore de manivelas. Este rendimento é superior ao dos motores de ciclo OTTO que é de 25 a 30%.

- A combustão não é totalmente eficiente pois a queima do combustível acontece na antecâmara não atuando diretamente sobre o pistão.



mot600_024.jpg



CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE INJEÇÃO DIRETA

- O combustível é injetado diretamente na câmara de combustão um pouco antes do embolo atingir o Ponto Morto Superior (PMS).
- Em contato com o ar quente, pela movimentação do embolo, o combustível é queimado.
- A combustão é feita em toda a mistura ao mesmo tempo, produzindo um golpe sobre o embolo.

Os resultados do sistema de injeção direta convencional com bomba injetora e unidades injetoras são:

- o rendimento é muito alto, chegando a 45% da Energia Química sendo transformada em movimento na árvore de manivelas.
- A combustão gera uma forte pressão de combustão causando um forte ruído no motor durante a queima do combustível.

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE INJEÇÃO DE TUBO COMUM - CDI

O sistema de injeção CDI apresenta a união das vantagens técnicas do sistema de injeção com antecâmara e o sistema de injeção direta.

- A injeção é feita em duas etapas, a pré-injeção e a injeção principal.
- A pré-injeção produz uma frente de chama na câmara de combustão, efeito semelhante ao produzido pela queima do combustível na antecâmara do sistema de injeção indireta.
- O início da pré-injeção é variável em função da rotação e solicitação do motor.
- A quantidade de diesel injetado na pré-injeção também varia, podendo ser de $1,5 \text{ mm}^3$ a $2,5 \text{ mm}^3$ por curso do pistão.
- A injeção principal ocorre diretamente sobre o embolo. Seu início e volume também são variáveis em função da rotação do motor e solicitação de carga.

As vantagens do sistema de injeção de tubo comum ou CDI - Common Rail Diesel Injection são:

- Menor ruído do motor principalmente em baixas e médias rotações devido a pré-injeção.
- Rendimento superior a 45%. Da energia disponibilizada para a queima, 45% é transformada em movimento na árvore de manivelas.

Lista de aplicações motores série 600

OM 612 LA - Caminhão 715 C



LTC 20.tif

OM 611 LA - Linha Sprinter CDI



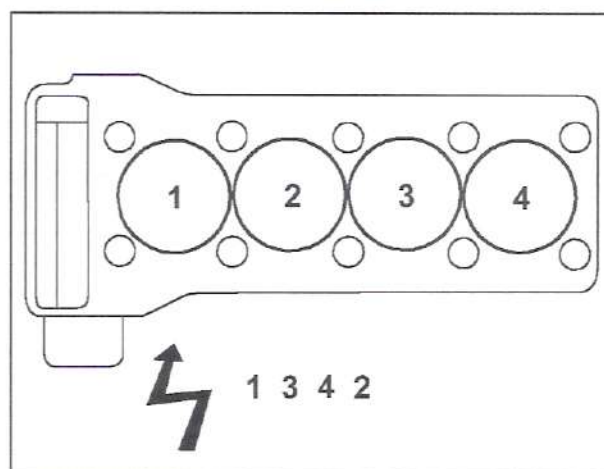
Características técnicas dos motores

Dados técnicos do Motor			
Designação		OM 611 LA	OM 612 LA
Número de construção		(611.983)	
Número de cilindros		4	5
Disposição dos cilindros		Vertical em linha	
Ciclo de funcionamento		4 tempos diesel	
Metodo de injeção		Acumulador comum gerenciado eletronicamente CDI - Common rail direct injection	
Diâmetro dos cilindros		88 mm	
Curso dos embolos		88,4 mm	
Cilindrada total		2150 cm ³	2687 cm ³
Pressão de compressão	Motor novo	29 bar - 35 bar	
	Mínima admissível	18 bar	
	Variação máxima	3 bar	
Pressão de injeção		300 bar a 1350 bar	
Relação de compressão		18:1	
Sistema de lubrificação		Bomba de engrenagem com filtragem total em elementod e papel	
Sistema de arrefecimento		Circulação de água por bomba d'água, radiador e válvula termostática	
Diâmetro do ventilador		430 mm	
Capacidades	Lubrificante	8,5 l - máx. 6,5 - mín.	10 l - máx. 8 l - mín.
	Arrefecimento	9,5 l	12 l

mot600_027.jpg

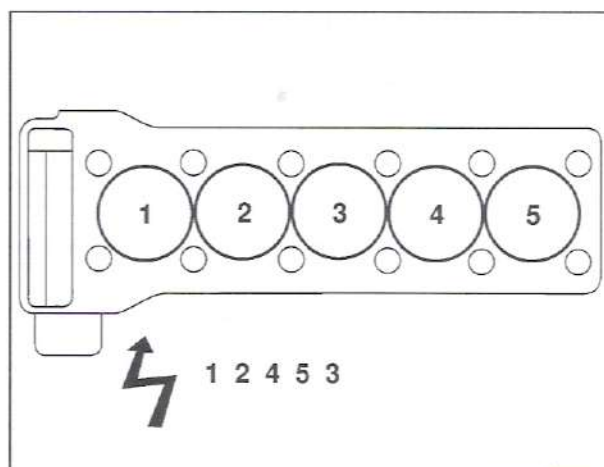
Ordem de Injeção dos Motores

Motor OM 611 LA



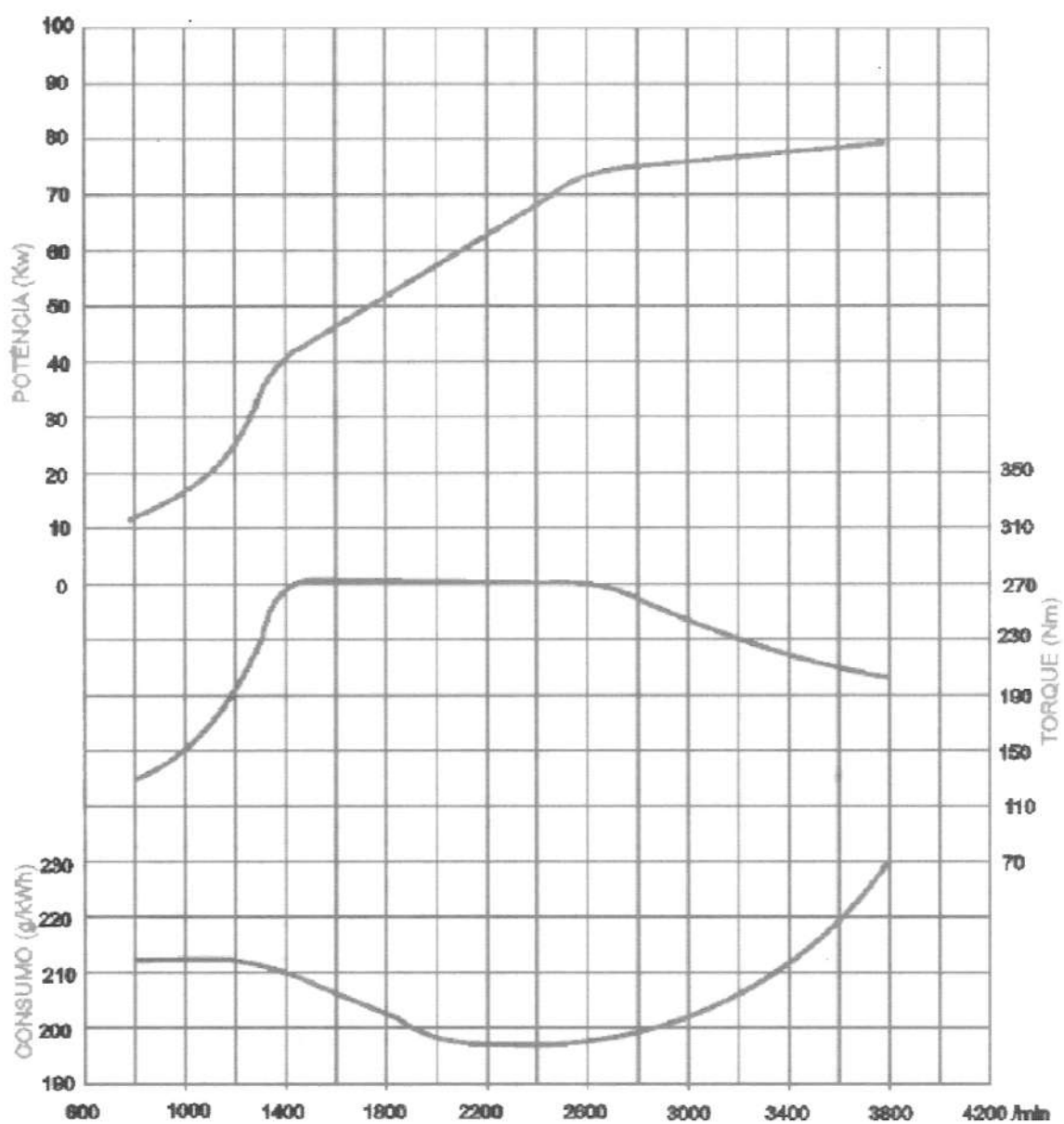
P01.00-0472-01

Motor OM 612 LA

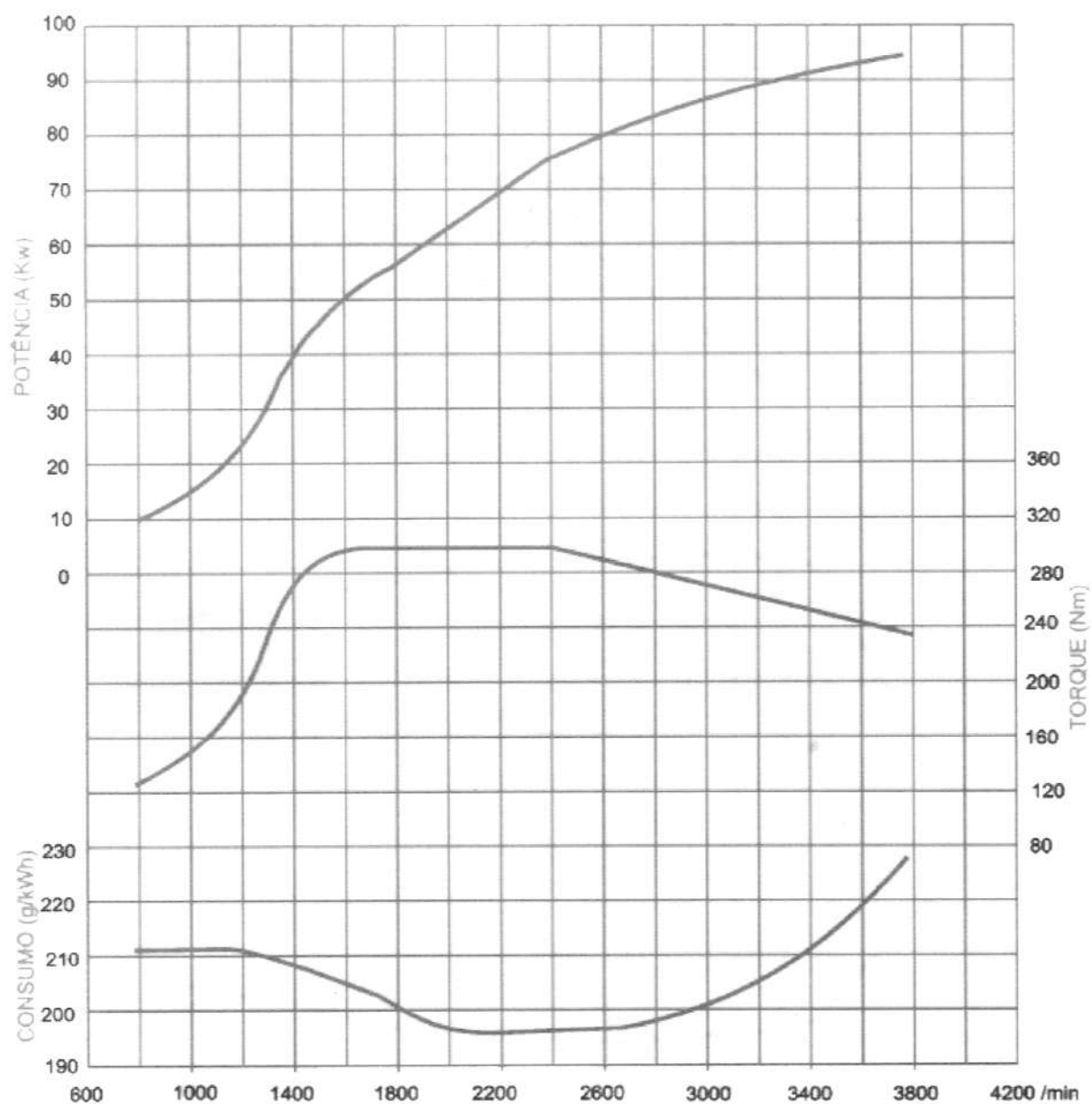


P15.10-2034-10

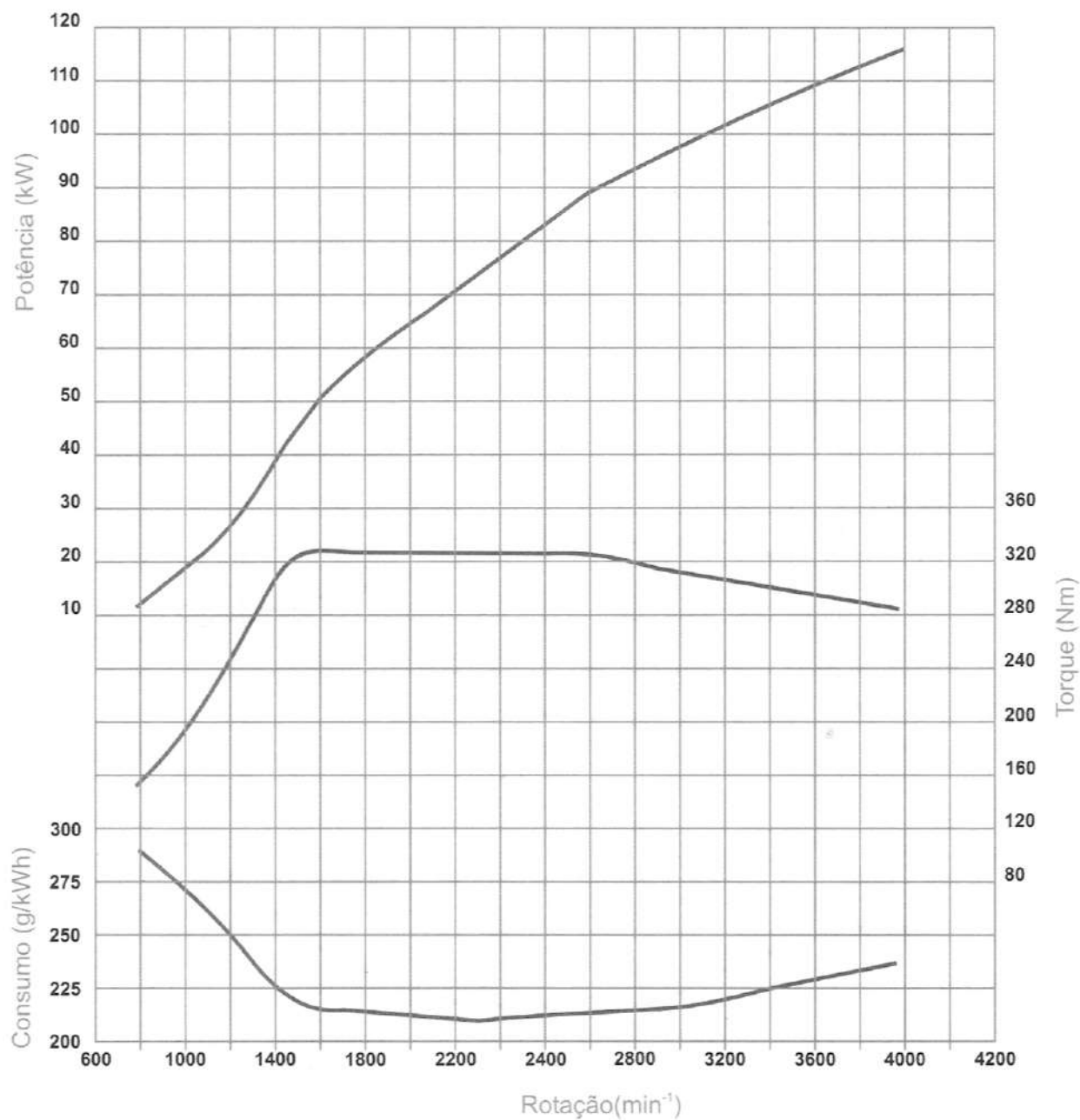
Curva de desempenho motor OM 611 LA - 109 cv (Veículo Sprinter 311 CDI)



Curva de desempenho motor OM 611 LA - 129 cv (Veículo Sprinter 313 CDI)



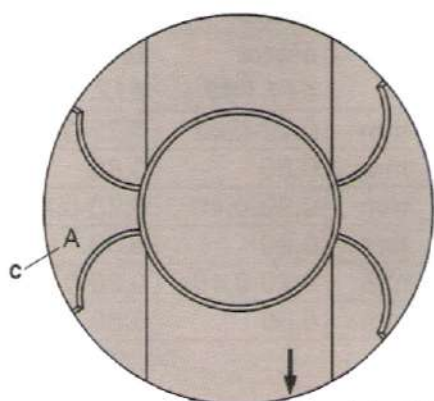
Curva de desmpenho motor OM 612 LA (Veículo 715 C)



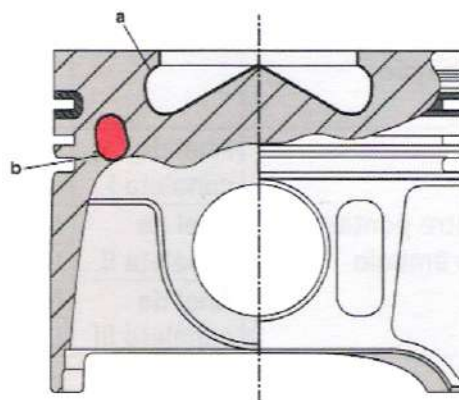
LTC 7.jpeg

Dados técnicos construtivos

Êmbolos



sprinter 115.jpeg



sprinter 116.jpeg

a - Câmara de Combustão do tipo OMEGA "W"

b - Canal anelar para resfriamento da cabeça do êmbolo

c - Letra de identificação da tolerância do êmbolo

Projeção do pistão acima do bloco = 0,38 mm a 0,62 mm

Valores de comprovação dos êmbolos			
Denominação			Motor 611.983; 612.983
Diâmetro do êmbolo	Diâmetro nominal 88,000 mm	Código de identificação	A
			X
			B
Altura de compressão do êmbolo		mm	42,27 - 42,33
Distância entre a face superior do êmbolo no PMS acima da superfície do bloco		mm	0,38 - 0,62
Diâmetro do alojamento do pino		mm	30,004 - 30,010
Diâmetro do pino do êmbolo		mm	29,995 - 30,000
Largura do alojamento do pé da biela		mm	22,05 - 22,25

tab_600_001.eps

Anéis

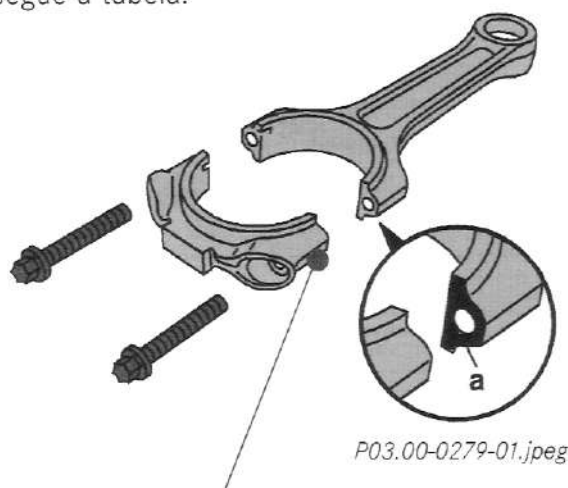
Valores de comprovação dos anéis do êmbolo					
<i>Denominação</i>				<i>Motor 611.983</i>	<i>Motor 612.983</i>
Folga entre pontas dos anéis do êmbolo	Anel da canaleta I	Novo	mm	0,22-0,42	0,22-0,42
		Limite de desgaste	mm	0,80	0,80
	Anel da canaleta II	Novo	mm	0,20-0,40	0,20-0,40
		Limite de desgaste	mm	0,80	0,80
	Anel da canaleta III	Novo	mm	0,20-0,40	0,20-0,40
		Limite de desgaste	mm	0,80	0,80

tab_600_002.eps

Bielas

As bielas dos motores da série 600 são forjadas e têm as capas separadas por processo de fratura, processo similar ao empregado nos motores da série 900. Este tipo de fabricação proporciona maior precisão de montagem, permitindo encaixe perfeito e único.

Na biela existe uma identificação, classificação, referente ao peso da mesma. Esta classificação segue a tabela.



Localização da identificação

Bielas	
Indicação da classe	Peso em gramas
0	486 - 490
00	490 - 494
000	494 - 498
0000	498 - 500

Valores de comprovação das bielas			
Denominação			Motor 611.983 612.983
Diâmetro do alojamento dos casquilhos na biela		mm	51,600-51,614
Diâmetro do alojamento da bucha da biela		mm	32,500-32,525
Largura da biela no alojamento dos casquilhos		mm	21,94-22,00
Largura da biela no alojamento da bucha		mm	21,94-22,00
Ovalização e conicidade máxima admissível	Alojamento dos casquilhos	mm	0,01
	Alojamento da bucha	mm	0,01
Comprimento da biela, do centro do alojamento dos casquilhos ao centro do alojamento da bucha		mm	148,97-149,03

tab_600_003.eps

Valores de comprovação das bielas			
Denominação			Motor 611.983 612.983
Desvio máximo admissível de paralelismo e torção entre as linhas de centro dos casquilhos e da bucha da biela, em uma distância de 100 mm	desvio	mm	0,045
	distância de medição		100
Folga da biela (com casquilhos) no colo da árvore de manivelas	radial	mm	0,026-0,071
Folga entre biela e o êmbolo	axial	mm	0,05-0,31
Diâmetro interno da bucha montada na biela (acabamento final)		mm	30,018-30,024
Diâmetro externo da bucha da biela		mm	32,575-32,600
Interferência entre a bucha e o alojamento da biela		mm	0,05-0,100
Parafusos de fixação da capa da biela	diâmetro da rosca	M	8X1
	comprimento parafuso novo	mm	46,7-47,3
	comprimento parafuso usado	mm	48

tab_600_004.eps

Valores de comprovação das bielas			
Denominação			Motor 611.983 612.983
Espessura de casquilhos de bielas Vermelho	Normal	mm	1,806 - 1,809
	RI	mm	1,829 - 1,933
	RII	mm	2,054 - 2,058
	RIII	mm	2,179 - 2,183
	RIV	mm	2,304 - 2,308
Espessura de casquilhos de bielas Amarelo	Normal	mm	1,809 - 1,812
	RI	mm	1,933 - 1,937
	RII	mm	2,058 - 2,062
	RIII	mm	2,183 - 2,187
	RIV	mm	2,308 - 2,312
Espessura de casquilhos de bielas Azul	Normal	mm	1,812 - 1,815
	RI	mm	1,941 - 1,945
	RII	mm	2,062 - 2,066
	RIII	mm	2,187 - 2,191
	RIV	mm	2,312 - 2,316

tab_600_005.eps

Valores de comprovação das bielas			
<i>Denominação</i>			<i>Motor 611.983 612.983</i>
Diâmetro do colo da biela	Normal	mm	47,950 – 47,965
	RI	mm	47,700 – 47,715
	RII	mm	47,450 – 47,465
	RIII	mm	47,200 – 47,215
	RIV	mm	46,950 – 46,965
Largura do colo da biela		mm	28,000 – 28,100

tab_600_006.eps

Valores de comprovação das bielas		
	<i>Motor 611.983 612.983</i>	
<i>Denominação</i>	<i>Casquilhos superiores</i>	<i>Casquilhos inferiores</i>
Possibilidades de montagem dos casquilhos	Vermelho	Azul
	Azul	Vermelho
	Amarelo	Amarelo

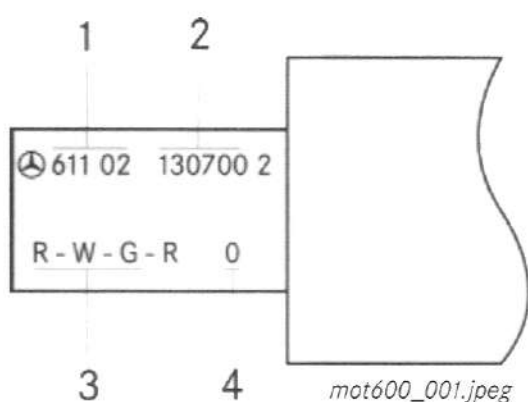
tab_600_007.eps

Torque nos parafusos da capa da biela:

- 1ª etapa = 5 Nm
- 2ª etapa = 25 Nm
- 3ª etapa = 90° a 100°

Árvore de manivelas

Identificação dos casquilhos - entre as capas de mancal e a árvore de manivelas



Os casquilhos das capas dos mancais são identificados por cinco possibilidades de dimensões.

A codificação está localizada na parte frontal da árvore de manivelas e podemos identificá-la como:

1. Designação do modelo
2. Data da comprovação das medidas
3. Código das cores dos casquilhos:
 - B - azul
 - G - Amarelo
 - R - vermelho
 - W - branco
 - V - violeta
4. Largura do casquilho de ajuste da folga axial da árvore de manivelas
 - 0 - medida normal - N
 - I - medida normal I - NI

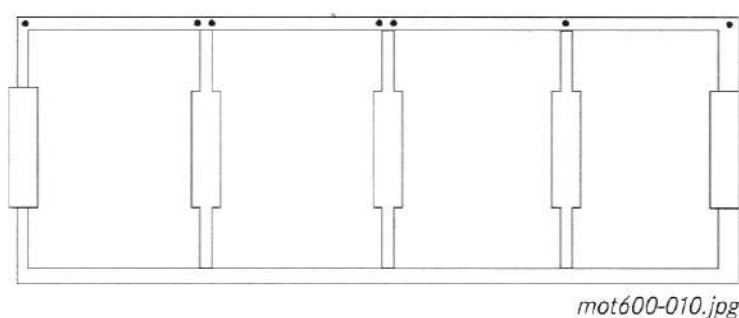
Identificação dos casquilhos - entre a árvore de manivelas e o bloco do motor

Os casquilhos do bloco são identificados por pontos.

As marcações estão localizadas na superfície de contato do bloco com o cárter do motor, sendo:

- 1 ponto corresponde ao casquilho azul.
- 2 pontos corresponde ao casquilho amarelo.
- 3 pontos corresponde ao casquilho vermelho.

Identificação



Valores de comprovação da árvore de manivelas			
Denominação			Motor 611.983 612.983
Diâmetro dos colos principais	Normal	mm	57,940 – 57,965
	Reparo I	mm	57,700 – 57,715
	Reparo II	mm	57,450 – 57,465
	Reparo III	mm	57,200 – 57,215
	Reparo IV	mm	56,950 – 56,965
Largura do colo principal de ajuste	Normal	mm	24,500 – 24,533
	Reparo I	mm	24,600 – 24,633
	Reparo II	mm	24,700 – 24,733
	Reparo III	mm	24,900 – 24,933
	Reparo IV	mm	25,000 – 25,033
Largura dos demais colos principais		mm	23,900 – 24,100

tab_600_008.eps

Valores de comprovação da árvore de manivelas			
Denominação			Motor 611.983 612.983
Diâmetro do colo de biela na árvore de manivelas	Normal	mm	47,940 – 47,965
	Reparo I	mm	47,700 – 47,715
	Reparo II	mm	47,450 – 47,465
	Reparo III	mm	47,200 – 47,215
	Reparo IV	mm	47,950 – 46,964
Folga axial da árvore de manivelas	Novo	mm	0,10 – 0,25
	Limite de desgaste	mm	0,3
Folga radial nos colos principais	Novo	mm	0,03 – 0,05
	Limite de desgaste	mm	0,08
Dureza dos colos principais e de biela		HRC	53 – 59
Diâmetro dos mancais principais (alojamento dos casquilhos)		mm	62,500 – 62,519
Espessura das arruelas compensadoras superior e inferior	Normal	mm	2,15 – 2,20
	Normal I	mm	2,20 – 2,25
	Reparo I	mm	2,25 – 2,30
	Reparo II	mm	2,35 – 2,40
	Reparo III	mm	2,40 – 2,45

tab_600_009.eps

Valores de comprovação da árvore de manivelas			
Denominação			Motor 611.983 612.983
Excentricidade da árvore de manivelas (apoiadas nos colos principais externos)	máxima	mm	0,16
Largura do colo da biela		mm	27,9 – 28,1
Raio de concordância nos colos	principais	mm	1,9 – 2,1
	bielas	mm	1,9 – 2,1
Abaulamento nos colos principais e de biela		mm	0 – 0,004
Ovalização e conicidade máxima nos colos principais e de biela	Árvore nova ou retificada	mm	0,02
Rugosidade máxima nos colos polidos	(Rt)	mm	0,0015
Desbalanceamento dinâmico máximo	A 500/min	Ncm	0,1

tab_600_010.eps

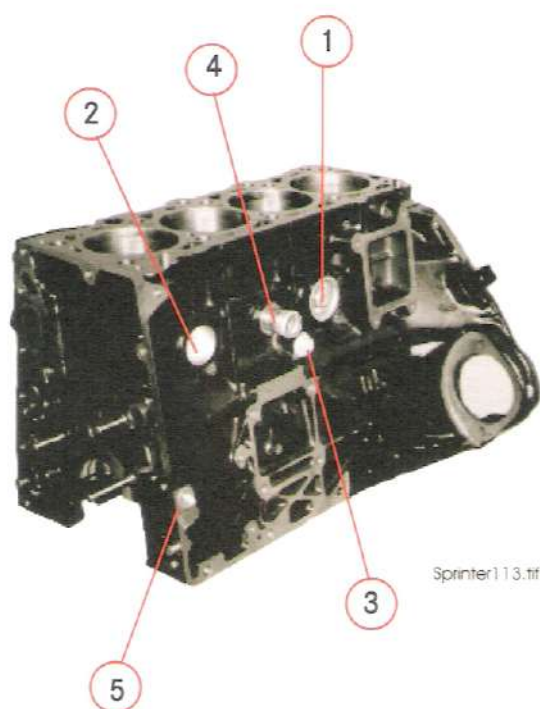
Valores de comprovação dos casquilhos da árvore de manivelas					
Denominação					Motor 611.983 612.983
Espessura dos casquilhos dos mancais inferiores	normal	B	Azul	mm	2,255 – 2,260
		G	Amarelo	mm	2,260 – 2,265
		R	Vermelho	mm	2,265 – 2,270
		W	Branco	mm	2,270 – 2,275
		V	Violeta	mm	2,275 – 2,280
	Reparo I	B	Azul	mm	2,375 – 2,380
		G	Amarelo	mm	2,380 – 2,385
	Reparo II	B	Azul	mm	2,500 – 2,505
		G	Amarelo	mm	2,505 – 2,510
	Reparo III	B	Azul	mm	2,625 – 2,630
		G	Amarelo	mm	2,630 – 2,635
	Reparo IV	B	Azul	mm	2,750 – 2,755
		G	Amarelo	mm	2,755 – 2,760

tab_600_011.jpg

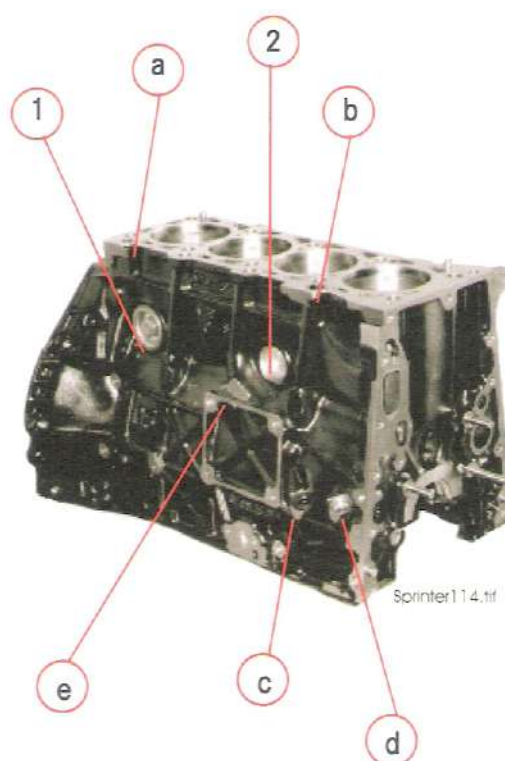
Valores de comprovação dos casquilhos da árvore de manivelas					
Denominação					Motor 611.983 612.983
Espessura dos casquilhos dos mancais superiores	normal	*	Azul	mm	2,255 – 2,260
		**	Amarelo	mm	2,260 – 2,265
		***	Vermelho	mm	2,265 – 2,270
	Reparo I		Azul	mm	2,375 – 2,380
			Amarelo	mm	2,380 – 2,385
	Reparo II		Azul	mm	2,500 – 2,505
			Amarelo	mm	2,505 – 2,510
	Reparo III		Azul	mm	2,625 – 2,630
			Amarelo	mm	2,630 – 2,635
	Reparo IV		Azul	mm	2,750 – 2,755
			Amarelo	mm	2,755 – 2,760

tab_600_012.eps

Bloco do motor

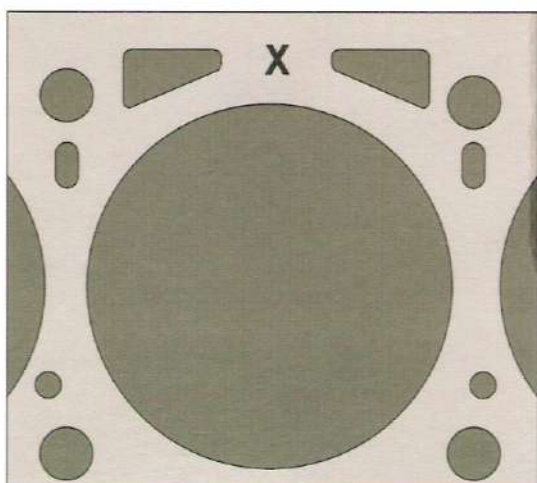


Sprinter113.tif



Sprinter114.tif

- 1. tampa de vedação
- 2. selo de vedação
- 3. drenagem do líquido de arrefecimento do bloco
- 4. saída do tubo flexível do líquido de arrefecimento ao intercambiador de calor
- 5. plug do canal de pressão do óleo
- a. galeria de retorno do óleo do cabeçote ao carter
- b. fluxo de óleo da válvula PCV para o sifão de retorno ao câter
- c. retorno de óleo lubrificante do turbo compressor.
- d. furo para conexão do tubo da vareta medidora do nível de óleo lubrificante.
- e. galeria coletora do óleo lubrificante

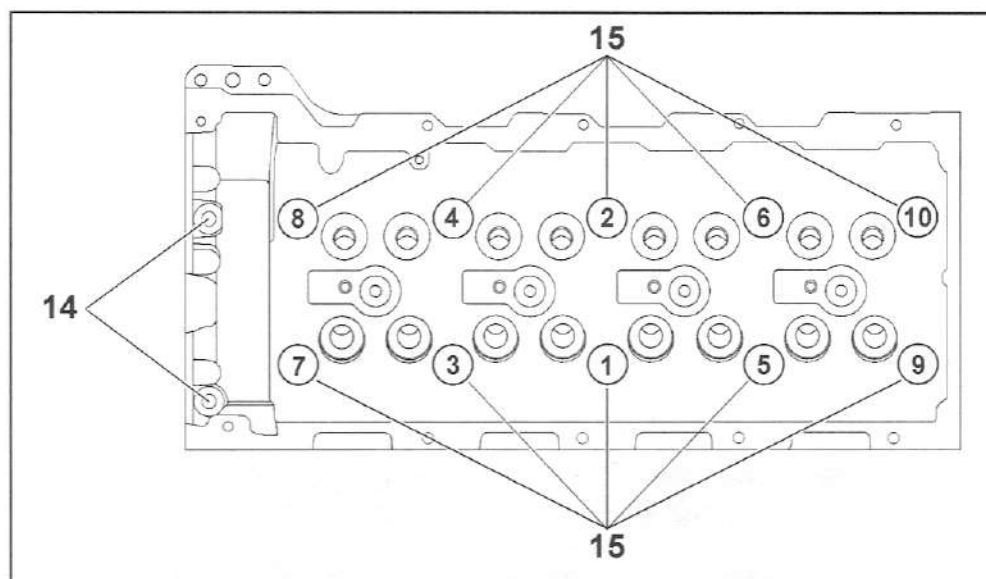


mot600_002.jpg

Identificação para montagem de êmbolos

Combinação entre êmbolo e cilindro		
Marca no bloco	Diâmetro do cilindro	Marca no êmbolo
A	88,000 – 88,006	A ou X
X	88,006 – 88,012	A, X ou B
B	88,012 – 88,018	X ou B

tab_600_013.eps

Cabeçote OM 611 LA

B01.30-0021-05.tif

14 Parafuso de hexágono interno M8x90 (na tampa da carcaça de distribuição)

15 Parafuso Torx externo M12x102

Ao efetuar o aperto do cabeçote, observar obrigatoriamente a seguinte ordem:

- 1 Apertar os parafusos 15 na 1ª etapa.
- 2 Apertar os parafusos 15 na 2ª etapa.
- 3 Apertar os parafusos 14.
- 4 Apertar os parafusos 15 na 3ª etapa.
- 5 Controlar o aperto dos parafusos 14, corrigir se necessário.
- 6 Apertar os parafusos 15 na 4ª etapa.

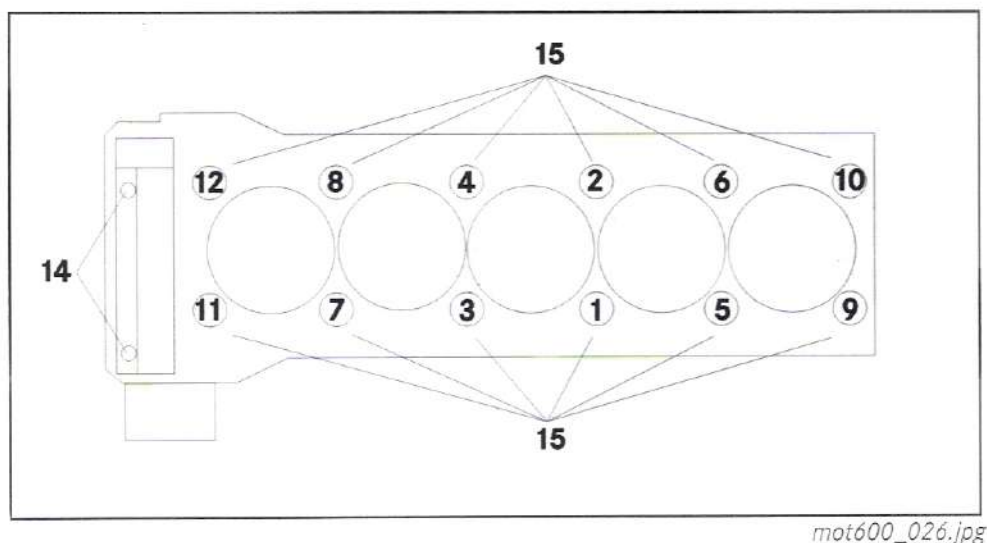
Caso seja ultrapassado o momento de aperto do parafuso, removê-lo, verificar o comprimento máximo admissível (substituir se necessário), apertá-lo a partir da 1ª etapa.

Substituir incondicionalmente os parafusos cujo comprimento ultrapasse o máximo admissível.

Denominação			Motor 611.983
Parafuso do cabeçote na tampa da carcaça de distribuição		Nm	20
Parafuso da parte dianteira da tampa no cabeçote		Nm	14
Parafuso do cabeçote no bloco do motor (M12)	1ª etapa	Nm	10
	2ª etapa	Nm	60
	3ª etapa	graus	90
	4ª etapa	graus	90
Comprimento do parafuso	Novo	mm	102
	Limite usado		104

tab_600_014.eps

Cabeçote OM 612 LA



mot600_026.jpg

14 Parafuso de hexágono interno M8x90 (na tampa da carcaça de distribuição)

15 Parafuso Torx externo M12x102

Ao efetuar o aperto do cabeçote, observar obrigatoriamente a seguinte ordem:

- 1 Apertar os parafusos 15 na 1ª etapa.
- 2 Apertar os parafusos 15 na 2ª etapa.
- 3 Apertar os parafusos 14.
- 4 Apertar os parafusos 15 na 3ª etapa.
- 5 Controlar o aperto dos parafusos 14, corrigir se necessário.
- 6 Apertar os parafusos 15 na 4ª etapa.

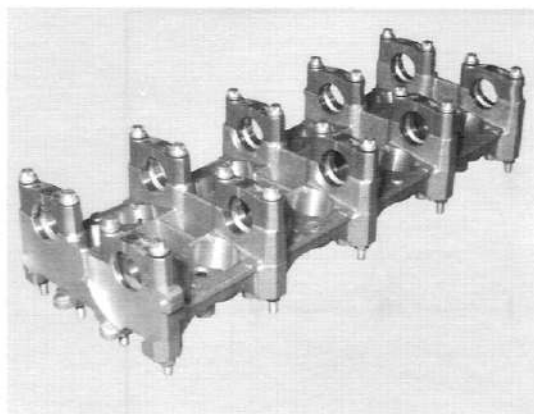
Caso seja ultrapassado o momento de aperto do parafuso, removê-lo, verificar o comprimento máximo admissível (substituir se necessário), apertá-lo a partir da 1ª etapa.

Substituir incondicionalmente os parafusos cujo comprimento ultrapasse o máximo admissível.

Denominação			Motor 612.983
Parafuso do cabeçote na tampa da carcaça de distribuição		Nm	20
Parafuso do cabeçote no bloco do motor (M12)	1ª etapa	Nm	10
	2ª etapa	Nm	60
	3ª etapa	graus	90
	4ª etapa	graus	90
Comprimento do parafuso	Novo	mm	102
	Limite usado	mm	104

tab_600_015.eps

Base das Árvores de Comando



P05.00-0256-11

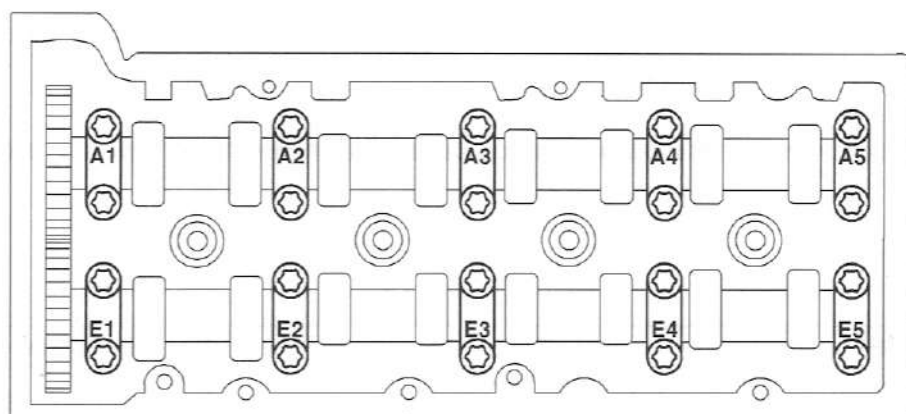
A base das árvores de admissão e escape está localizada no cabeçote e presa em conjunto com os parafusos das capas dos mancais de apoio dos comandos.

Motor OM 611 LA

As capas dos mancais das árvores de comando válvulas estão numeradas respectivamente:
Começando pela parte dianteira da árvore de comando válvulas de admissão com E1 até E5.
Começando pela parte dianteira da árvore de comando válvulas de escapamento com A1 até A5.

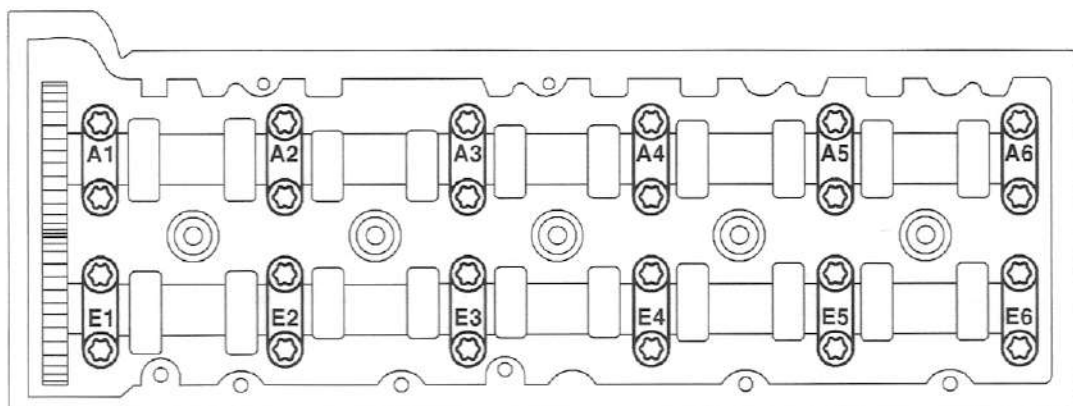
Instalar:

As capas dos mancais das árvores de comando válvulas deverão ser montadas no mesmo lugar e na mesma posição.



D05.20-0007-05.tif

Motor OM 612 LA



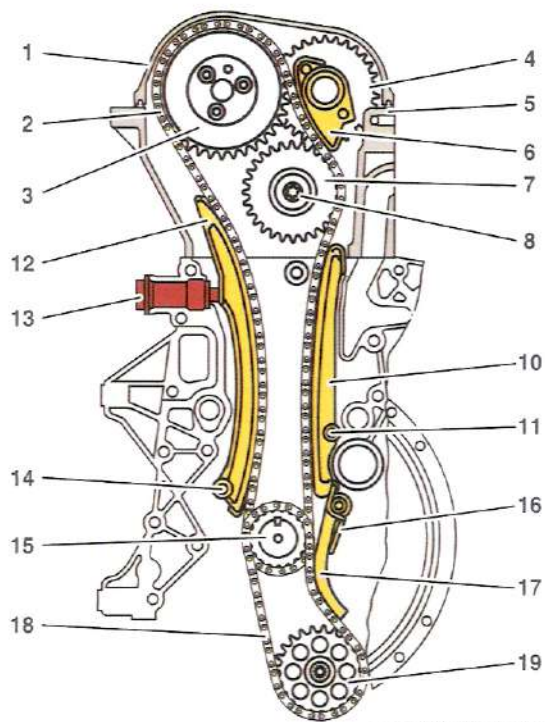
D05.20-1103-05.tif

As capas dos mancais das árvores de comando válvulas estão numeradas respectivamente: Começando pela parte dianteira da árvore de comando válvulas de admissão com E1 até E6. Começando pela parte dianteira da árvore de comando válvulas de escapamento com A1 até A6.

Instalar:

As capas dos mancais das árvores de comando válvulas deverão ser montadas no mesmo lugar e na mesma posição.

Distribuição



P05.00-0248-82

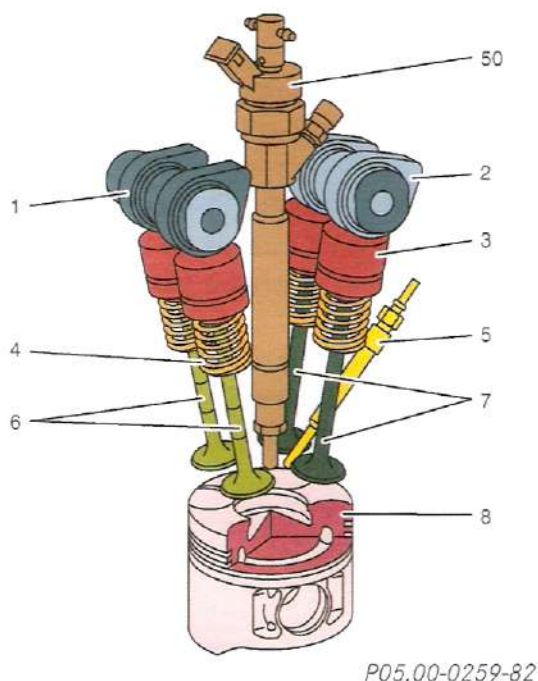
A distribuição é feita por uma corrente dupla (2) que transmite a rotação da árvore de manivelas (15) para a árvore de comando de escape (3), passando por uma engrenagem intermediária (8) que aciona a bomba de alta pressão.

O movimento sincronizado chega a árvore de comando de admissão (4) através de um par de engrenagens (3,4) que liga os dois comandos.

A corrente, isenta de manutenção, está apoiado em tensor hidráulico (13) e duas pistas guias (10 e 12). Em paralelo uma corrente simples (18) aciona a bomba de óleo lubrificante.

- 1- Tampa do comando de válvulas
- 2- Corrente
- 3- Engrenagem do comando de escape
- 4- Engrenagem do comando de admissão
- 5- Cabeçote
- 6- Guia da corrente
- 7- Engrenagem de acionamento da bomba de alta pressão
- 8- Bucha
- 10- Guia da corrente
- 11- Pino de apoio da guia da corrente
- 12- Guia da corrente
- 13- Tensor hidráulico da corrente
- 14- Pino de apoio do guia da corrente
- 15- Engrenagem da árvore de manivelas
- 16- Mola tensora do guia de acionamento da bomba de óleo
- 17- Guia da corrente de acionamento da bomba de óleo
- 18- Corrente de acionamento da bomba de óleo
- 19- Engrenagem da bomba de óleo

Disposição das válvulas



Cada cilindro possui duas válvulas de admissão e duas válvulas de escapamento acionadas por tuchos hidráulicos, um injetor acionado eletricamente, montado no centro, e uma vela incandescente para partida do motor em baixas temperaturas.

- 1- Comando de válvulas de escapamento
- 2- Comando de válvulas de admissão
- 3- Tuchos hidráulicos
- 4- Molas cônicas
- 5- Vela incandescente
- 6- Válvulas de escapamento
- 7- Válvulas de admissão
- 8- Êmbolo
- 50- Bico injetor

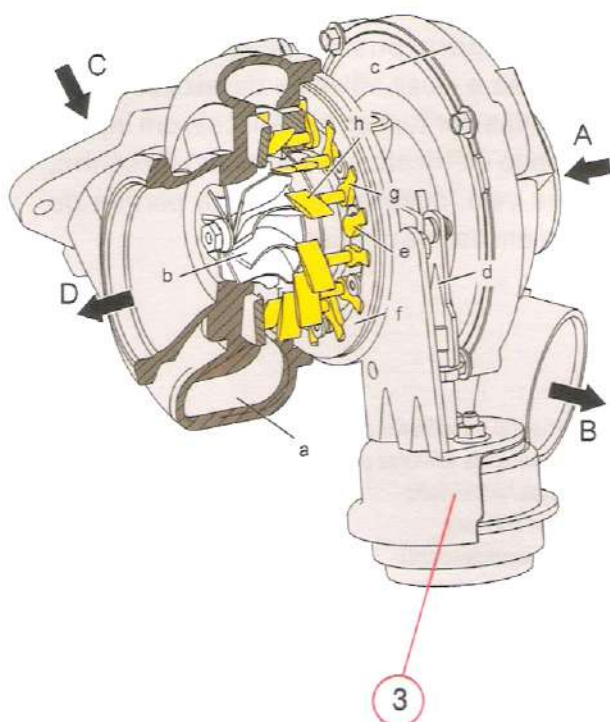
Vedação Traseira



A vedação traseira da árvore de manivelas é feita através de uma tampa de fechamento com retentor integrado.

Na instalação de uma nova vedação, não tocar o retentor com as mãos, segure sempre pela carcaça.

Turbocompressor com geometria variável

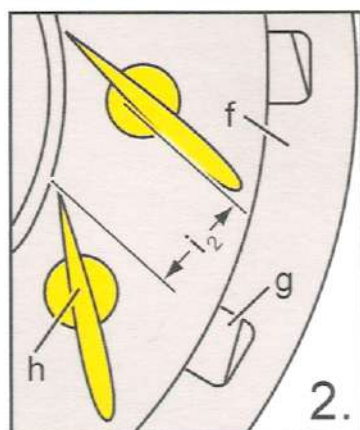
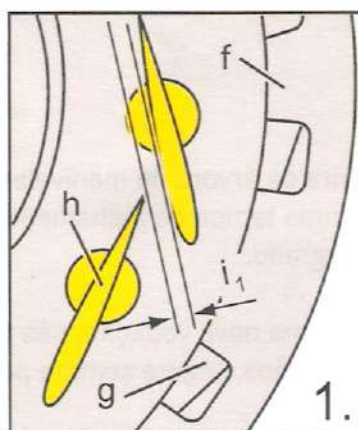


A variação da posição das aletas "h" na carcaça quente da turbina permite variar a pressão de sobrealimentação no coletor de admissão.

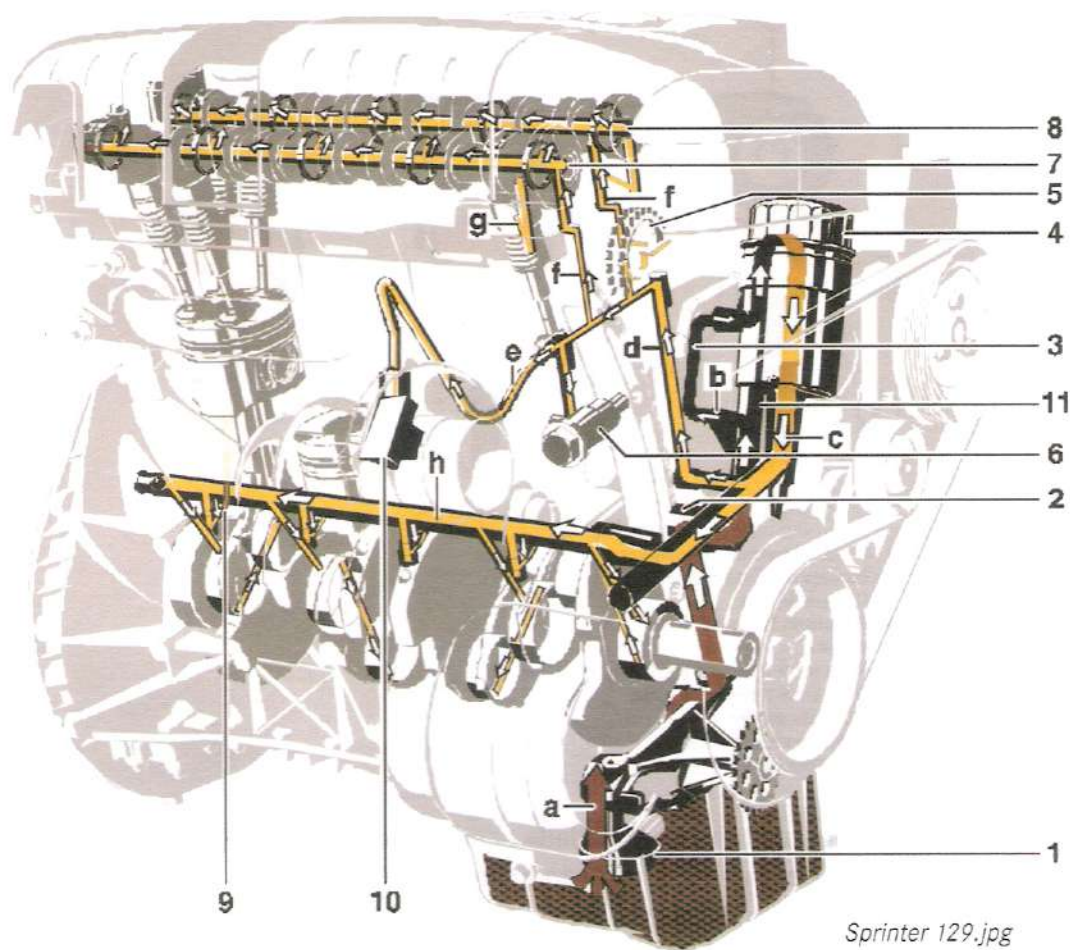
O cilindro de comando (3) recebe valores de depressão (sucção) através de uma bomba de vácuo até valores de pressão atmosférica.

Estas variações de depressões são comandadas pelo Módulo de Comando do Motor (CR) em função das condições de solicitação de carga e rotação.

- A) Entrada do ar de sobrealimentação do motor
- B) Saída do ar de sobrealimentação para o motor
- C) Entrada dos gases de escapamento
- D) Saída dos gases de escapamento



Circuito de óleo lubrificante



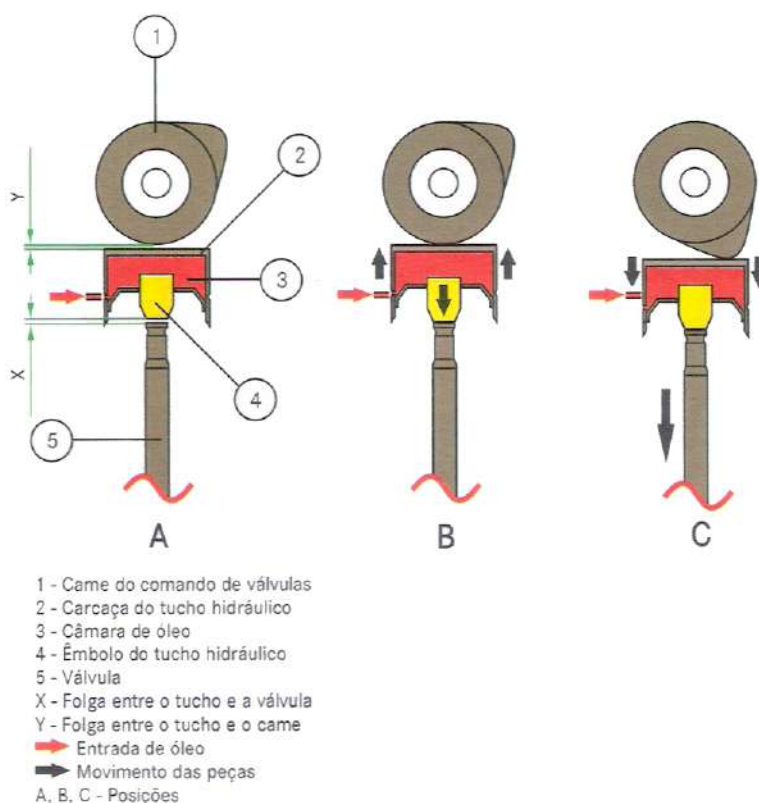
Sprinter 129.jpg

- 1 - Pescador
- 2 - Válvula de retenção ONE WAY
- 3 - Intercâmbiador
- 4 - Filtro
- 5 - Engrenagem do comando de admissão
- 6 - Tensor hidráulico da corrente
- 7 - Canal de óleo no comando de escapamento
- 8 - Canal de óleo no comando de admissão
- 9 - Injetor de óleo
- 10 - Saída para lubrificar o turbo
- a - Canal de sucção de óleo
- b - Galeria do intercâmbiador de calor
- c - Canal de óleo filtrado
- d - Galeria de óleo do bloco ao cabeçote
- e - Tubo de alimentação de óleo da turbina
- f - Galeria do cabeçote
- g - Canal de alimentação dos tuchos hidráulicos
- h - Galeria principal do bloco

Bomba de óleo lubrificante

- Pressão mínima a 600 rpm - 1 bar
- Pressão máxima a 2500 rpm - 7 bar

Tuchos Hidráulicos



O sistema de tuchos hidráulicos tem por finalidade eliminar a necessidade de regulagem das válvulas o que, conseqüentemente, diminui o ruído do motor.

Canais de óleo alimentam suas câmaras internas, o tucho abre e elimina a folga existente entre o mesmo e o comando de válvulas. Através da ação do came do comando de válvulas, o furo de entrada de óleo do tucho é desalinhado em relação ao canal de alimentação. Sem ter como retornar o óleo aprisionado dentro da câmara do tucho forma um calço hidráulico e a válvula é acionada.

Funcionamento:

Posição A:

Temos uma condição de folga (Y) entre o tucho e o came do comando de válvulas e entre o tucho e a válvula (X). Isto ocorre quando a câmara de óleo lubrificante (3) do tucho não está completamente preenchida.

Posição B:

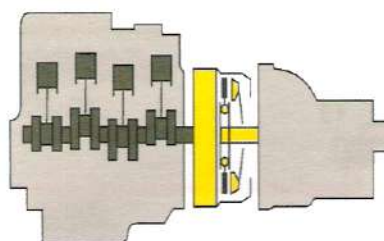
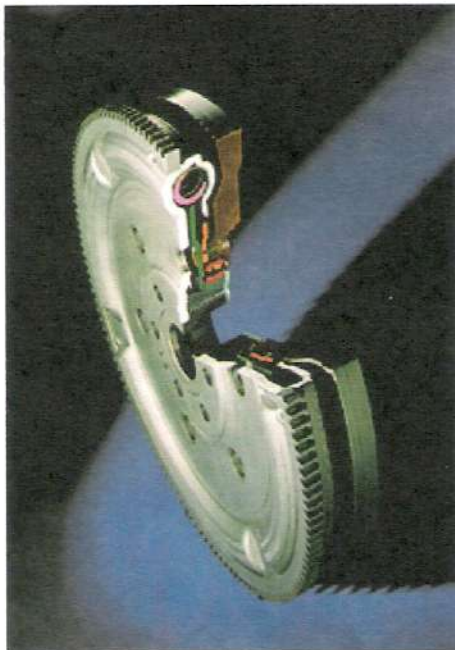
Quando preenchida a câmara (3), a pressão do óleo lubrificante faz com que a carcaça do tucho (2) se eleve eliminando a folga (Y) entre o came do comando e tucho, e também empurra o êmbolo (4) contra a válvula (5) eliminando a folga (X) entre o tucho e a válvula.

Posição C - Momento de abertura das válvulas:

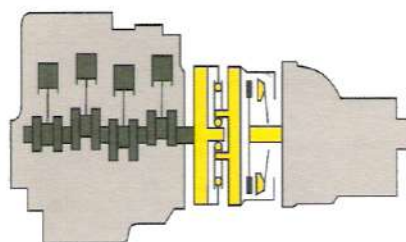
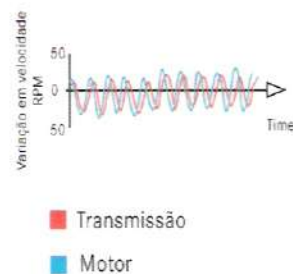
Na posição (C), o came do comando de válvulas (1), está agindo sobre o tucho para abertura da válvula.

Volante bimassa

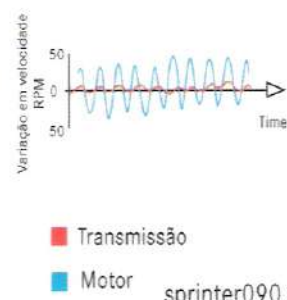
O volante do motor é composto por duas partes interligadas por um sistema de molas, a finalidade é amortecer determinadas frequências de vibrações, evitando que sejam transmitidas do motor para a transmissão e, posteriormente, para o veículo. O resultado é maior conforto, menor desgaste dos anéis sincronizadores, menos trancos nos elementos de transmissão de força.



Sistema Convencional



Sistema Bimassa



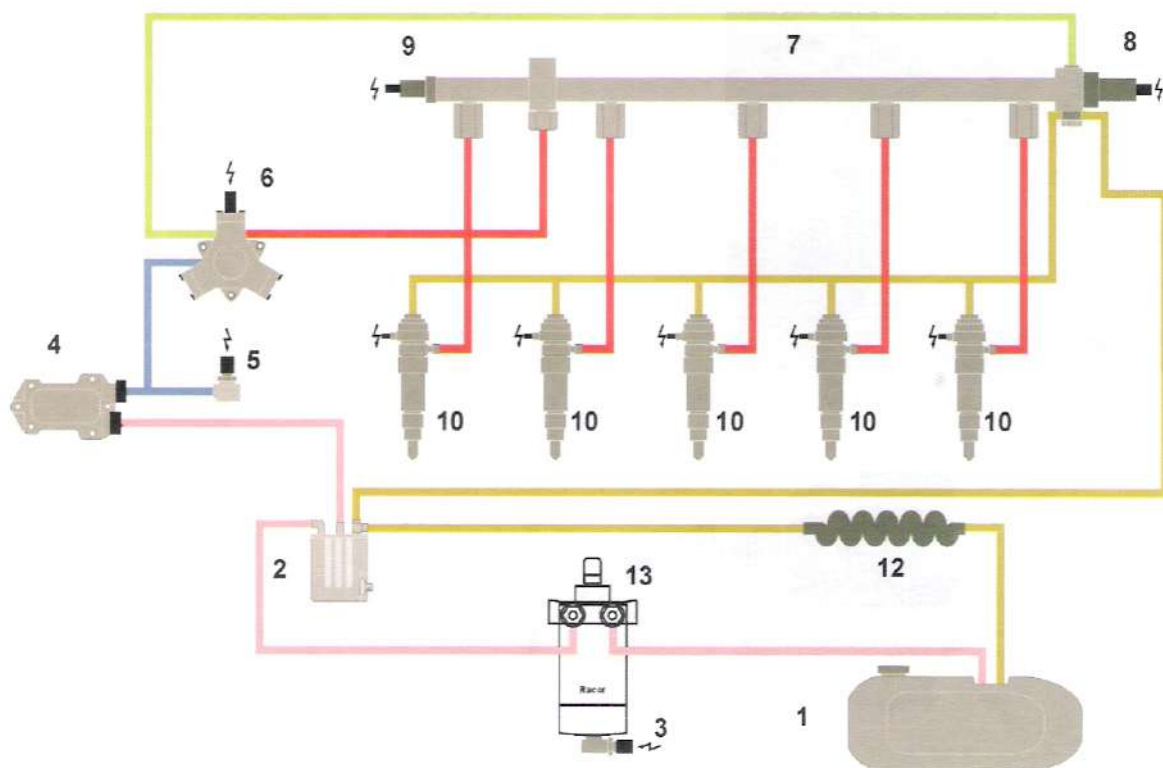
sprinter090.tif

Sistema de Injeção CDI

Nos motores equipados com sistema de injeção por tubo comum (CDI) no lugar de uma bomba injetora que envia combustível a alta pressão aos bicos injetores, no momento adequado, tem-se neste novo sistema uma bomba de combustível alimenta o tubo comum com combustível a alta pressão e este alimenta os bicos injetores.

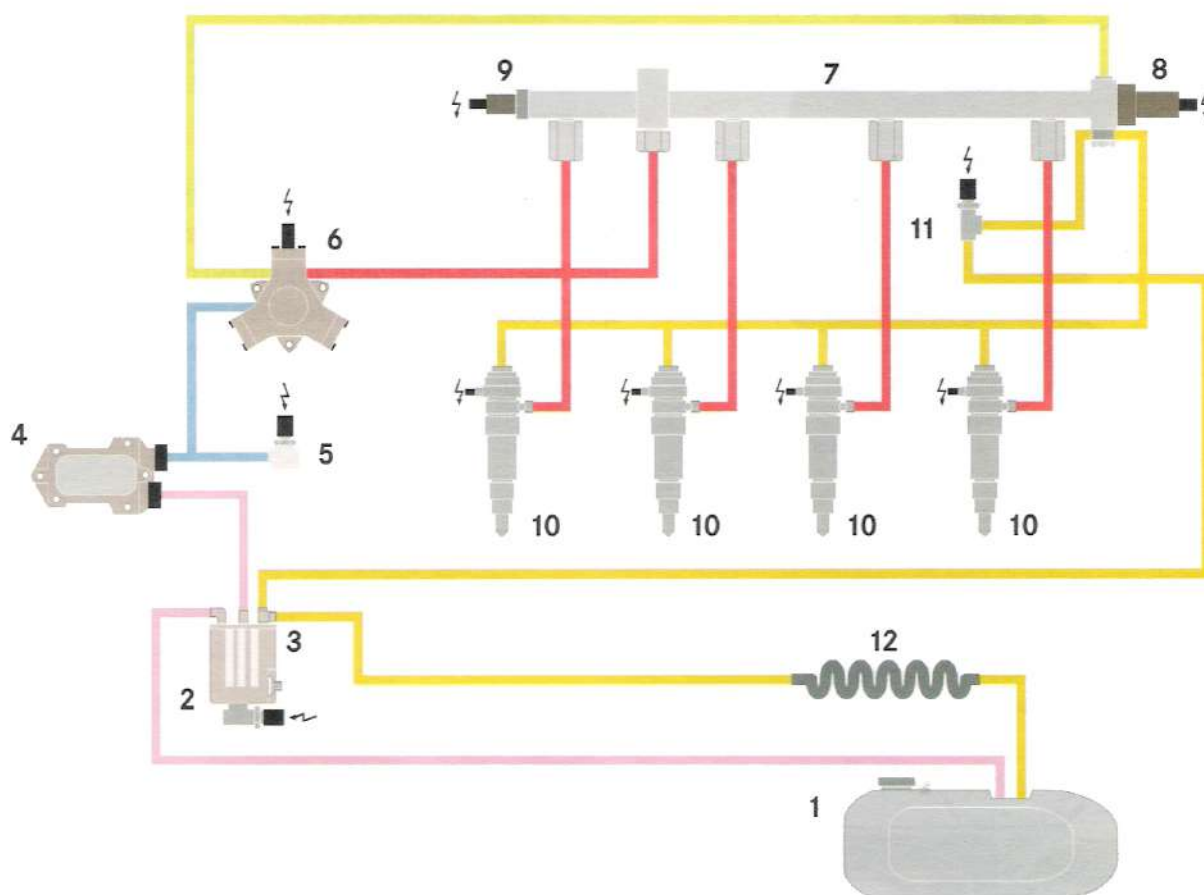
A injeção acontece por meio de um sinal elétrico enviado do módulo de controle (CR) aos bicos injetores e não mais como resultado de um pulso de alta pressão vindo de uma bomba injetora.

Circuito de combustível motor OM 612 LA



- 1) Reservatório de combustível
- 2) Filtro com separador de água
- 3) Sensor de presença d'água
- 4) Bomba de baixa pressão
- 5) Sensor de baixa pressão do combustível
- 6) Bomba de alta pressão
- 7) Tubo comum "Common Rail"
- 8) Válvula reguladora de pressão do Rail
- 9) Sensor de pressão do Rail
- 10) Bico injetor
- 12) Resfriador do combustível no retorno
- 13) Filtro RACOR

Circuito de combustível motor OM 611 LA



mot600_009.jpg

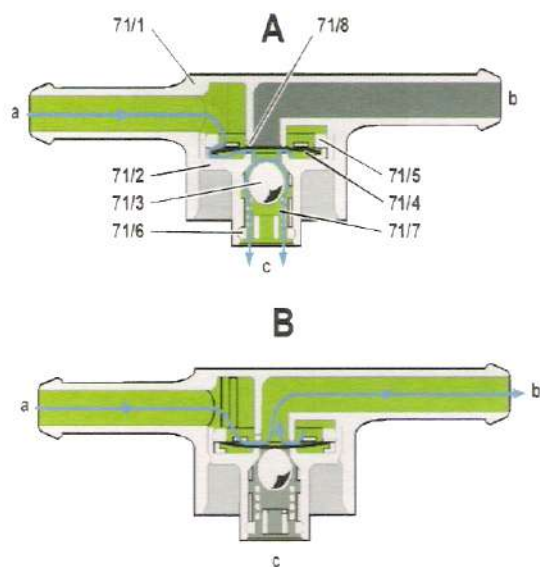
- 1) Reservatório de combustível
- 2) Filtro com separador de água
- 3) Conexão de retorno do filtro com válvula recirculadora
- 4) Bomba de baixa pressão
- 5) Sensor de baixa pressão do combustível
- 6) Bomba de alta pressão
- 7) Tubo comum "Common Rail"
- 8) Válvula reguladora de pressão do Rail
- 9) Sensor de pressão do Rail
- 10) Bico injetor
- 11) Sensor de temperatura de combustível
- 12) Resfriador do combustível no retorno

Filtro de combustível com separador de água



Sprinter139.jpg

- a - Entrada do retorno do common rail
- b - Saída para o tanque
- d - Entrada para dentro do filtro do combustível
- e - Saída de combustível para a bomba de baixa pressão
- 71 - Válvula de direcionamento do combustível
- 70 - Filtro de combustível



- A - Pré-aquecimento $T < 30^{\circ}\text{C}$
- B - Sem pré-aquecimento $T > 30^{\circ}\text{C}$
- a - Entrada do retorno do common rail
- b - Saída para o tanque
- c - Saída para dentro do filtro do combustível
- 71 - Válvula de pré-aquecimento do combustível
- 71/1 - Parte superior da capa plástica
- 71/2 - Parte inferior da capa plástica
- 71/3 - Esfera
- 71/4 - Bimetálico
- 71/5 - Anel de retenção
- 71/6 - Tampa de fechamento
- 71/7 - Mola
- 71/8 - BYPASS

Trata-se de um filtro de combustível onde estão incorporados o separador de água e a válvula de recirculação.

O elemento filtrante, tem capacidade de retenção de partículas de aproximadamente 5 μm e permite uma melhor filtragem do combustível, o que é vital para o bom funcionamento de todos os componentes do sistema. A pressão antes do filtro é de -0,4 bar e depois de -0,2 bar

Válvula recirculadora de combustível

Incorporada ao filtro diesel direciona o combustível de retorno para o filtro ou direto para o circuito de retorno ao reservatório.

Se a temperatura do combustível no filtro estiver abaixo de 30°C , esta válvula permite a entrada do combustível de retorno para aquecê-lo.

Se a temperatura do combustível no filtro estiver acima de 30°C , esta válvula não permite a entrada do combustível de retorno, ele é desviado diretamente para o reservatório.

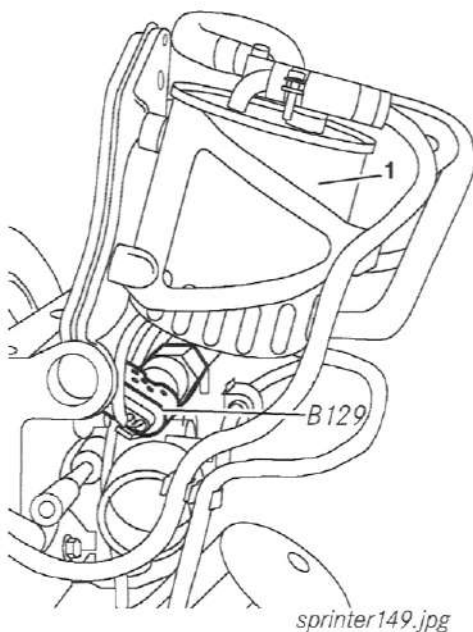
Desaerador do combustível

No caso de existência de bolhas de ar no circuito a esfera montada abaixo da placa bimetálica, fecha a passagem para o filtro e as bolhas são direcionadas para o duto de retorno ao tanque de combustível.

Resfriador do combustível de retorno

Em condições de operação normal, a temperatura do combustível na linha de retorno fica entre 80°C e 90°C. Para que o combustível não chegue tão quente ao reservatório, foi incorporado uma serpentina de alumínio na linha de retorno, próximo ao tanque de combustível.

Indicador de presença de água no diesel



1 - Filtro de combustível com separador de água
B129 - Sensor d'água

O separador de água incorporado ao filtro, possui um indicador eletrônico que aciona uma lâmpada piloto no painel do veículo de 4 a 10 segundos após o contato dos eletrodos do sensor com a água. Isto alerta ao motorista a necessidade de dreno da água existente no filtro.

Nos veículos Sprinter, este sensor fica localizado no filtro principal de óleo diesel.

Nos veículos 715 C, este sensor se localiza no filtro RACOR.

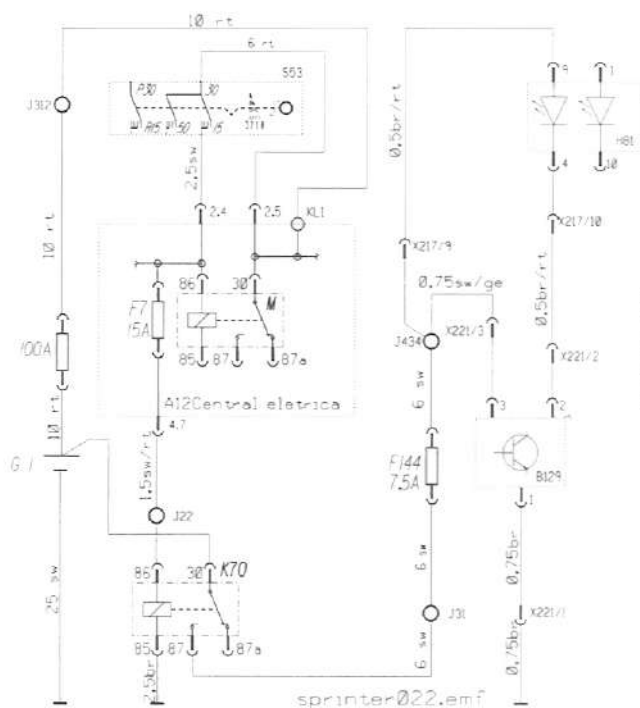
Remoção e instalação do sensor

Gire o sensor 90° no corpo do filtro e puxe o sensor para fora, cuidado com a mola interna.

Instale o sensor no rasgo do filtro, force o para vencer a pressão da mola e gire 90°.

Esquema elétrico

Após ser ligada a chave de contato, KL15, o indicador luminoso no painel deve acender por aproximadamente 1 segundo e depois se apagar. Isto indica que o circuito está funcionando corretamente. Caso seja detectada a presença de água no combustível, a lâmpada se acenderá.



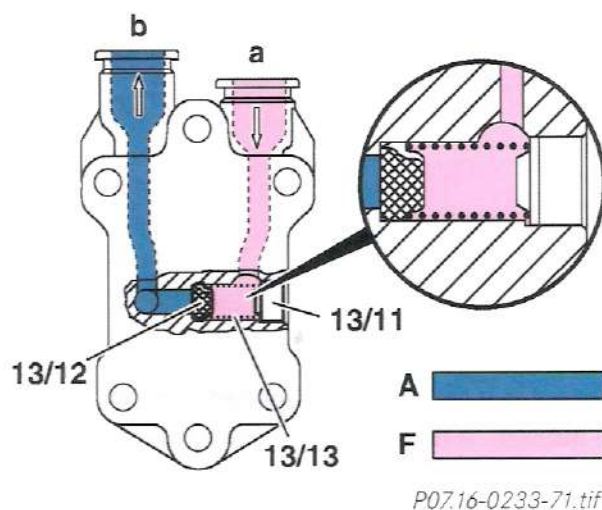
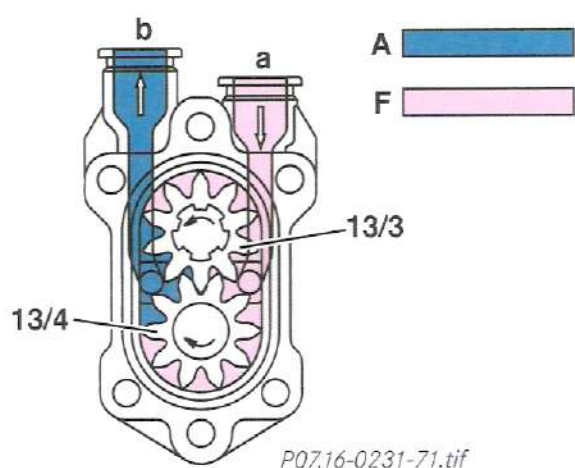
B129 - Sensor de presença de água no diesel
H 81 - Indicador luminoso no painel de instrumento (LED)
S53 - Chave de contato
K70 - Rele auxiliar para opcionais

Bomba de combustível de baixa pressão

Acionada pelo comando de válvulas, esta bomba de engrenagens (com válvula limitadora de pressão) succiona o combustível do tanque e o envia a bomba de alta pressão.

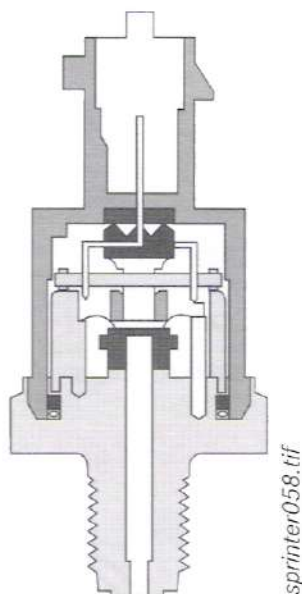
Pressões de trabalho		
	OM 611 LA	OM 612 LA
Durante a partida	0,4 a 1,5 bar	0,4 a 1,5 bar
Marcha lenta	2,0 a 2,5 bar	3,0 a 3,5 bar

mot600_028.jpg



- A - Combustível de saída
- F - Combustível de entrada
- a - Entrada da bomba
- b - Saída da bomba
- 13/4 - Engrenagem
- 13/3 - Engrenagem
- 13/11 - Parafuso
- 13/12 - Válvula de alívio
- 13/13 - Mola

Sensor de baixa pressão de combustível



Localizado entre as duas bombas de combustível (baixa e alta pressão), tem por função proteger a bomba de alta pressão de danos por cavitação.

Caso durante o funcionamento do motor a pressão caia abaixo de 2,0 bar, o módulo CR aciona a função de emergência limitando as condições de trabalho do motor.

O condutor irá sentir um corte brusco na aceleração e a lâmpada do painel de instrumento (EDC) ficará acesa até que a chave de contato seja desligada.

Funcionamento

A pressão a ser medida é aplicada em uma membrana que está ligada mecanicamente a um cristal de quartzo. A membrana se deforma e deforma junto o cristal de quartzo. Este quando deformado gera entre seus lados uma diferença de potencial (V). A tensão elétrica gerada é muito pequena e deve ser aplicada a um circuito eletrônico para que seja amplificada antes de ser enviada a unidade de controle.

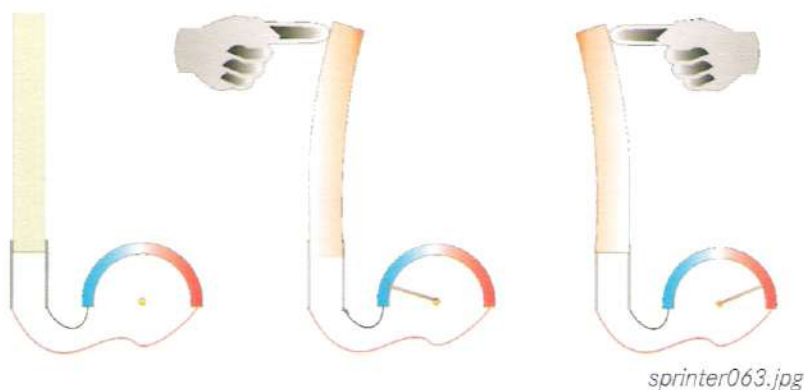
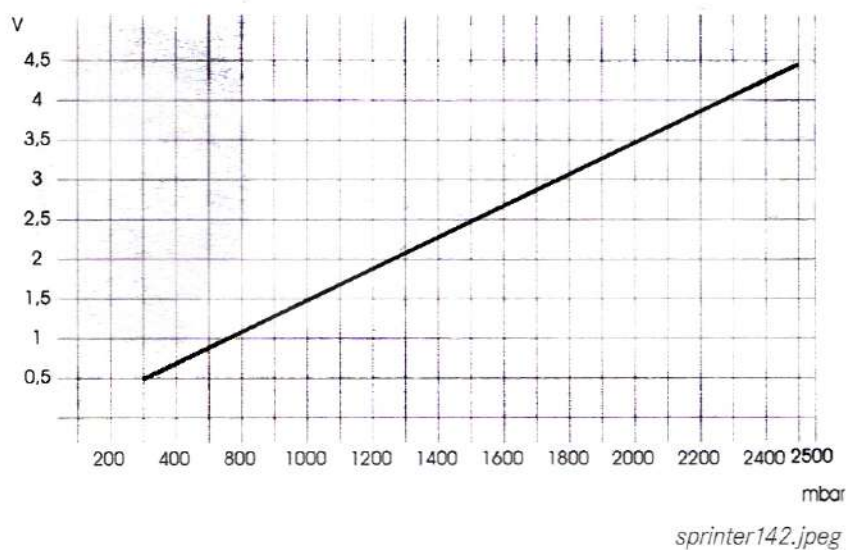
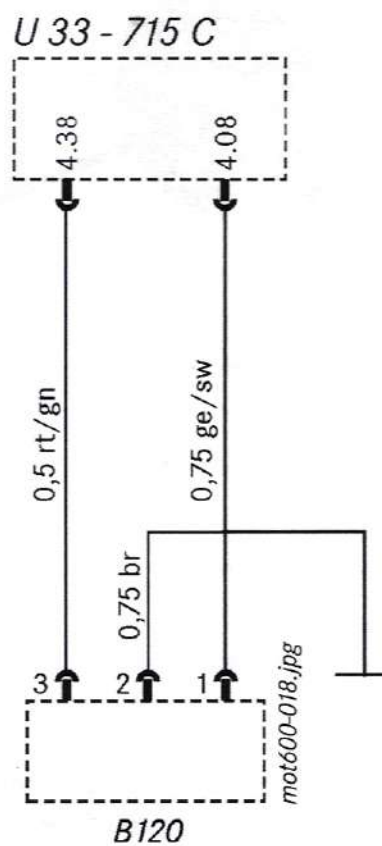
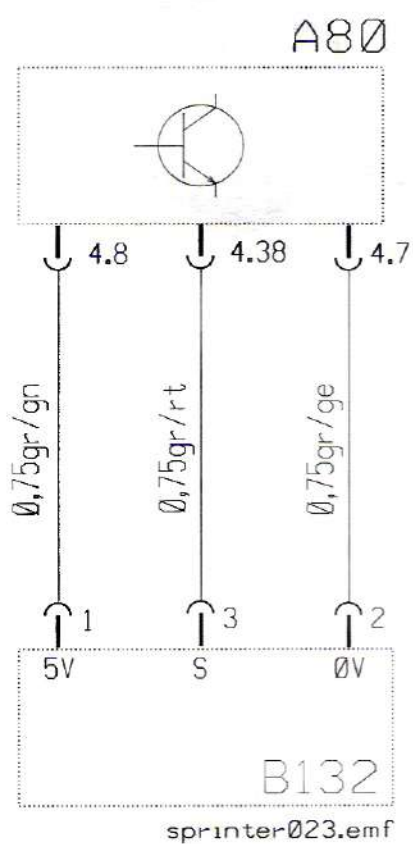


Gráfico (mbar x volt)



Esquema elétrico



A80 / U33 - Módulo CR

B132 (sprinter) / B120 (715 C) - Sensor de baixa pressão de combustível

Bomba de combustível de alta pressão

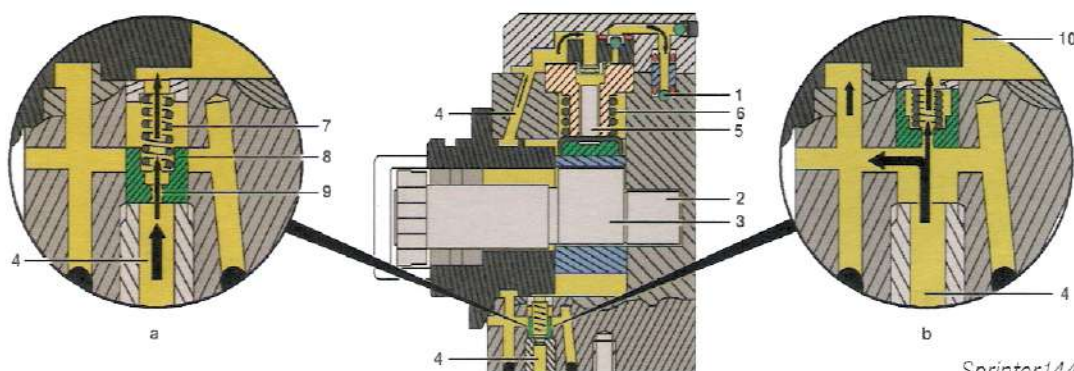
Pressuriza o combustível que vem da bomba de baixa pressão e o envia ao tubo comum e bicos injetores.

Composta por 3 êmbolos radiais dispostos a 120° e acionada pela engrenagem intermediária do sistema de distribuição.



mot600_007.jpg

Alimentação de combustível



Sprinter144.jpg

Válvula de prioridade fechada

Válvula de prioridade aberta

1 - Canal de alta pressão

2 - Eixo

3 - Eixo excêntrico

4 - Fluência de combustível

5 - Êmbolo

6 - Mola do êmbolo

7 - Mola da válvula de prioridade

8 - Êmbolo da válvula de prioridade

9 - Canal da válvula de prioridade

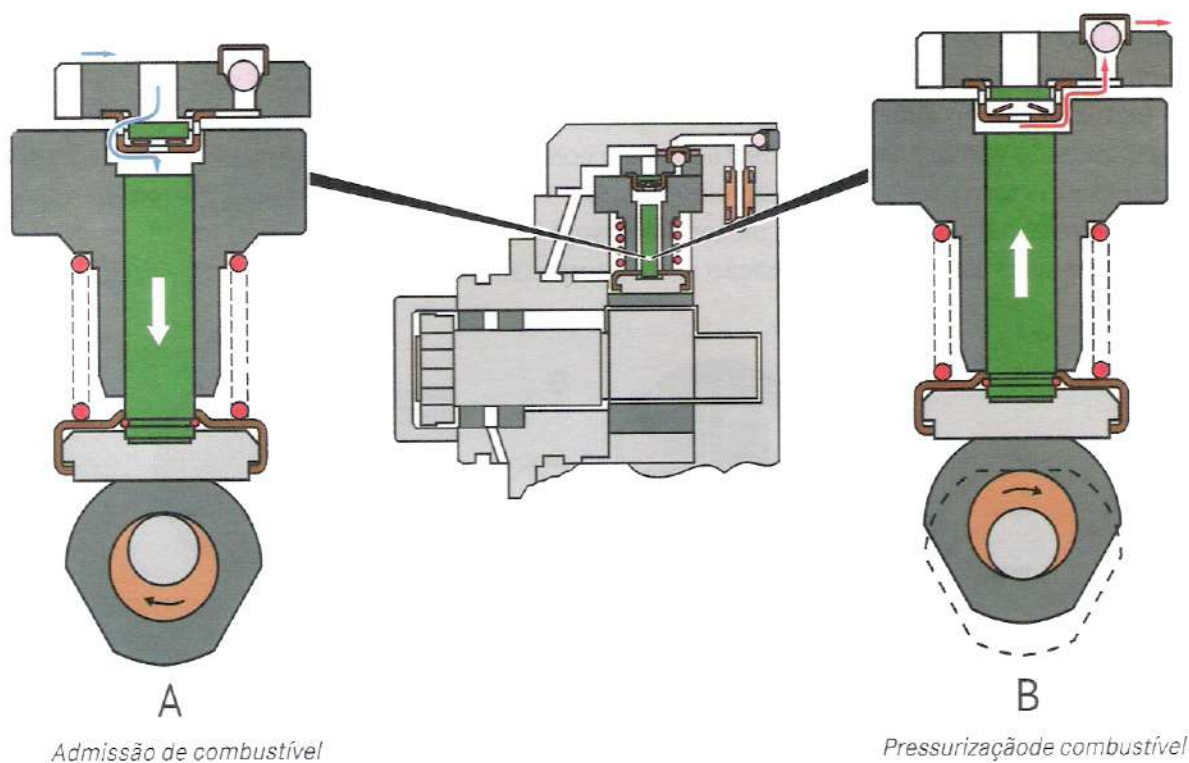
10 - Retorno

11 - Disco de elevação

No início do funcionamento do motor o combustível, proveniente da bomba de baixa pressão, passa através da válvula de prioridade que direciona o combustível para o canal de lubrificação da bomba de alta pressão (figura a).

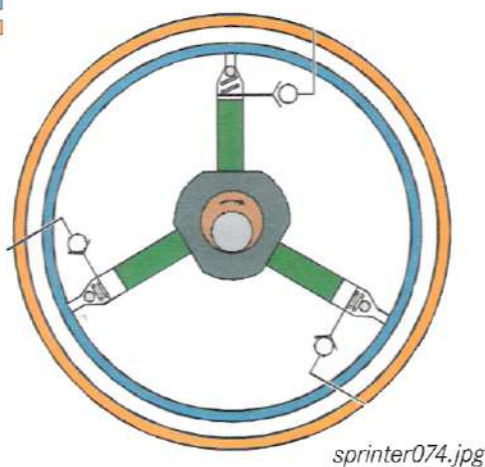
Com o aumento da pressão a válvula de prioridade é deslocada para cima abrindo a passagem para o canal de alimentação dos êmbolos da bomba (figura b).

Admissão e pressurização de combustível



A bomba de alta pressão admite o combustível (figura A) enviado pelo circuito de baixa pressão e o bombeia para o canal de alta pressão interno à bomba (figura b). Neste canal é conectada a tubulação que alimenta o tubo comum ou "common rail".

Alta pressão —
Baixa pressão —

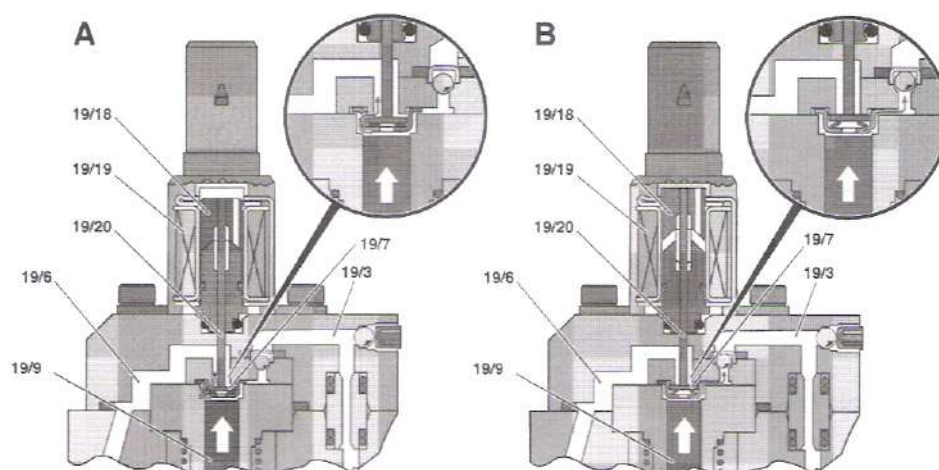


Eletroválvula de corte de um elemento

Sobre uma das câmaras da bomba de alta pressão, existe uma eletroválvula que é acionada pelo módulo de comando do motor (CR) quando o sensor de temperatura do combustível informar uma temperatura maior ou igual a 120°C.

Esta eletroválvula quando acionada, move uma haste que impede que a válvula de admissão da correspondente câmara se feche. Desta forma o combustível que seria bombeado para o canal de alta pressão retorna para a linha de alimentação. Isto ocorre para redução da temperatura do combustível ou para a proteção do motor em caso de alguma falha.

Esta eletroválvula somente tem atuação nos motores OM 611 LA, dos veículos Sprinter.



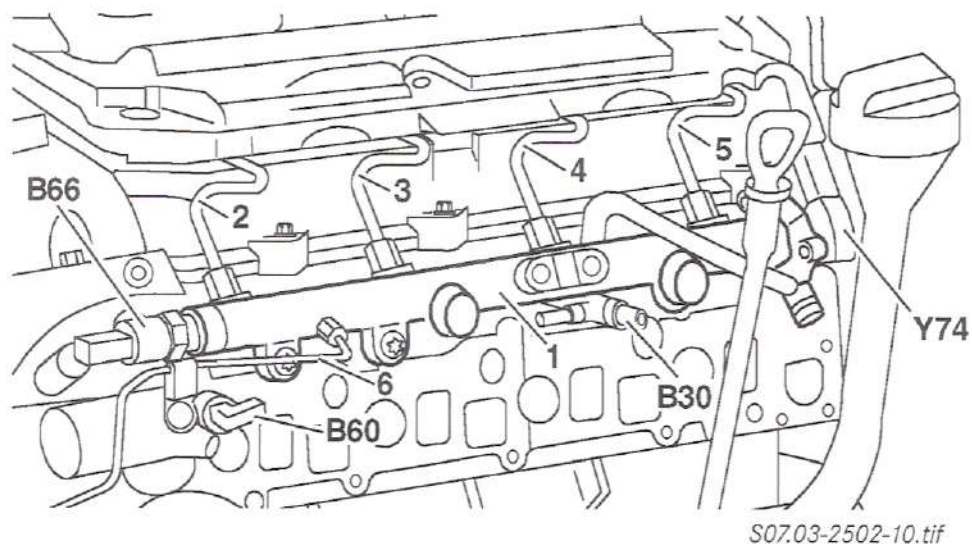
Sprinter146.tif

19/3 - Canal de alta pressão
19/6 - Fluência de combustível
19/7 - Placa da válvula
19/9 - Êmbolo
19/18 - Induzido
19/19 - Bobina

19/20 - Espiga
A - Corte do elemento ativado
B - Corte do elemento desativado

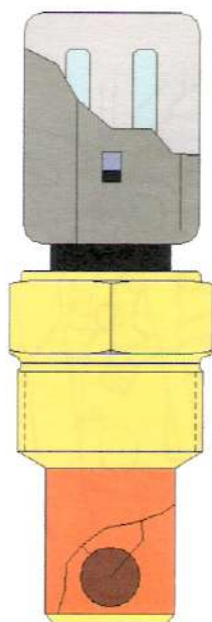
Tubo Comum - Common Rail

Armazena o combustível pressurizado pela bomba de alta pressão (0 bar a 1350 bar) e amortece oscilações de pressão provenientes do bombeamento do combustível e do abrir e fechar dos bicos injetores.



- 2,3,4,5 - Tubos de alta pressão
B60 - Sensor de temperatura do motor
B66 - Sensor de pressão do combustível
B30 - Sensor de temperatura do combustível
Y74 - Válvula reguladora de pressão

Sensor de Temperatura do combustível



Informa a temperatura do combustível para a unidade de comando CR. Se a temperatura do combustível de retorno exceder a 120°C, imediatamente o módulo CR envia um comando a eletrovalvula de corte de um elemento da bomba de alta pressão de combustível inibindo o funcionamento do mesmo.

Descrição de funcionamento

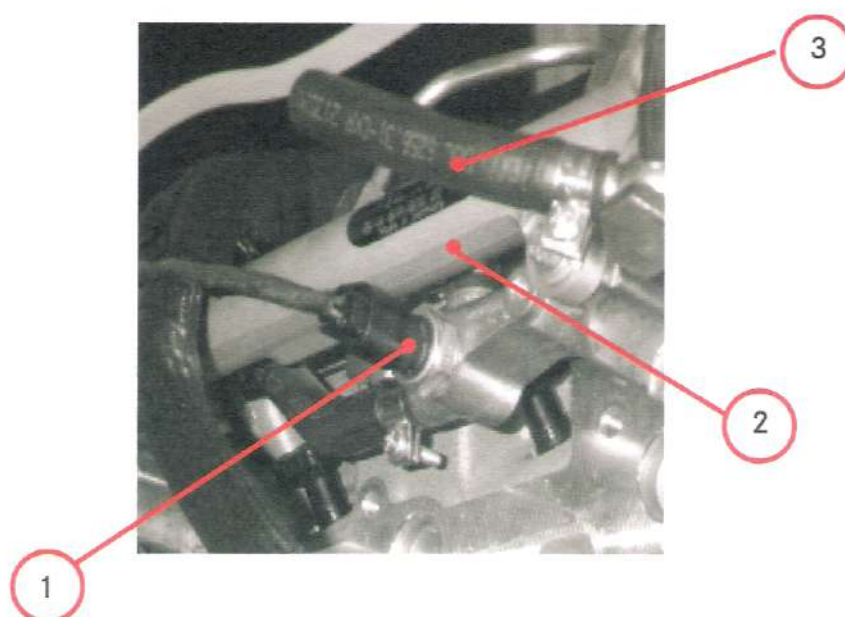
Este sensor é um termistor NTC, um componente cuja resistência elétrica varia inversamente proporcional a sua temperatura, ou seja, quanto maior a temperatura menor é a sua resistência elétrica.

O módulo CR converte a variação de tensão elétrica, provocada pela mudança da resistência, novamente em temperatura.

O sensor de temperatura do combustível trabalha dentro de uma faixa que varia de -40°C a 130°C.

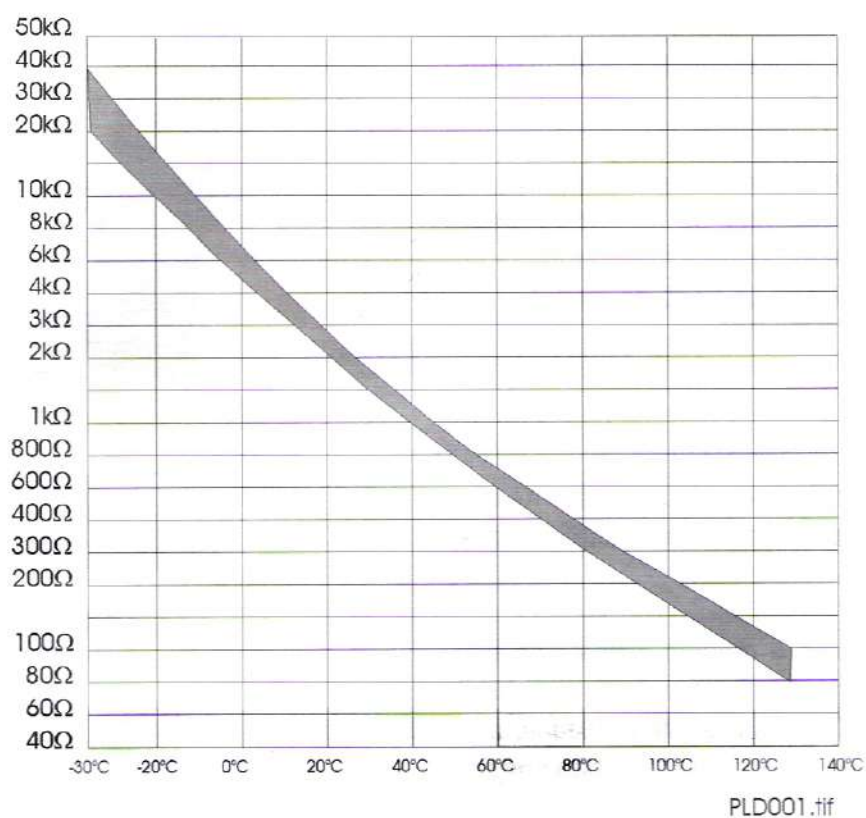
Localização

Este sensor está localizado na tubulação de retorno do common rail, como ilustrado na figura abaixo.

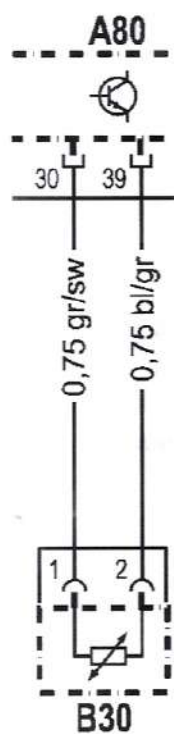


- 1 - Sensor Temperatura do combustível
- 2 - Common rail
- 3 - Tubulação de retorno

Gráfico - resistência x temperatura



Esquema elétrico



A80 - Módulo CR (Sprinter)

B30 - Sensor de temperatura do combustível

Sensor de óleo lubrificante

O sensor de óleo mede o grau de degradação (envelhecimento e contaminação), a temperatura e o nível de óleo.

Estas informações são enviadas ao painel de instrumentos que, dependendo da necessidade, avisa ao motorista de alguma irregularidade ou informa a necessidade da troca do óleo.

Funcionamento

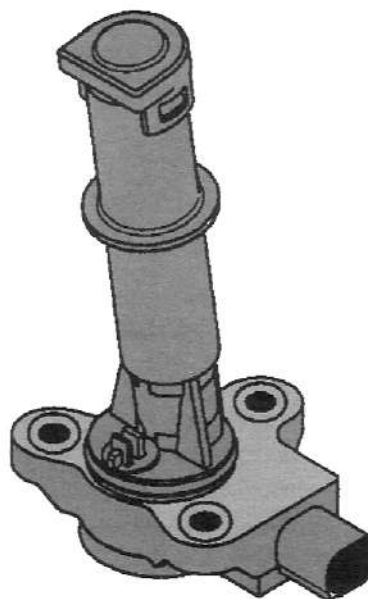
A temperatura e o nível do óleo lubrificante são medidos através da variação de resistência elétrica do termistor.

A qualidade do óleo é medida através do seu grau de contaminação. Dentro do sensor existem duas placas elétricas que estão isoladas, uma da outra, pelo óleo lubrificante, que não conduz eletricidade.

Com o trabalho do motor surgem partículas metálicas, ácidos, fuligem e outros contaminantes que, depositados no óleo lubrificante, fazem com que o mesmo passe a ser um condutor elétrico.

Existe um valor máximo admissível de condutibilidade elétrica que faz com que o módulo de comando do motor (CR) solicite a troca do óleo.

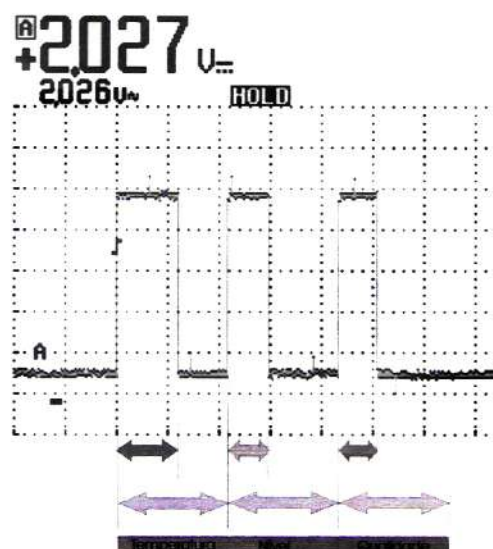
As três informações são enviadas por um único condutor de forma multiplexada, cada conjunto de informação é dado por três pulsos a largura de cada pulso informa a temperatura o nível e a qualidade do óleo.



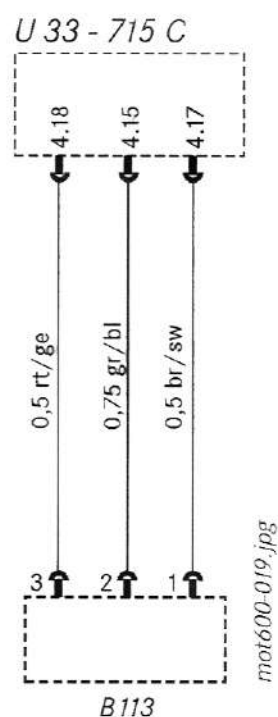
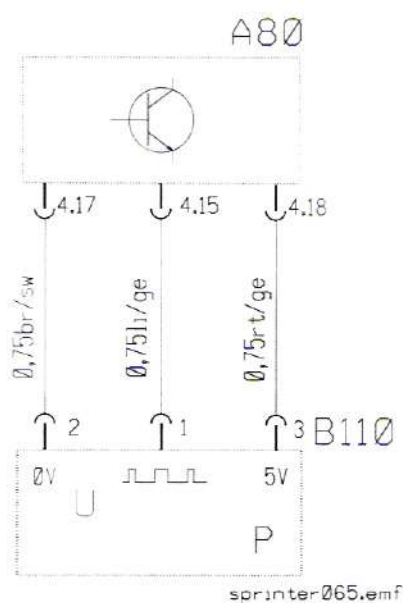
mot600_008.jpg

O sensor envia um grupo de três pulsos, faz uma breve pausa e em seguida repete novamente o grupo de três pulsos.

A relação entre a largura do pulso e o ciclo de cada pulso pode variar entre 19% e 81%.



Esquema elétrico



A80 / U33 - Módulo CR

B110 (sprinter) / B113 (715 C) - Sensor do óleo lubrificante

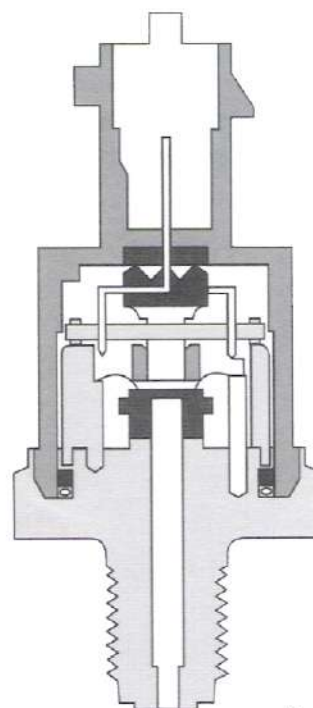
Sensor de pressão do combustível

Função

Informa para a unidade de comando a pressão existente dentro do tubo comum ou Common Rail.

Esta informação é utilizada para que a unidade de controle CR ajuste a pressão do combustível ao valor adequado para cada estado de funcionamento do motor.

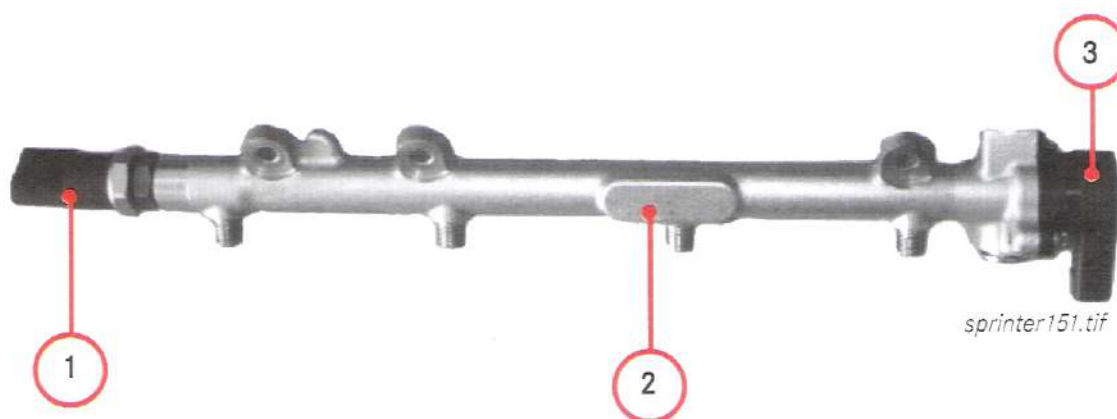
O sensor trabalha com pressões entre 0 e 1500 bar, entretanto a pressão de trabalho de combustível para os motores da série 600 varia de 300 bar a 1350 bar.



Sprinter058.tif

Localização

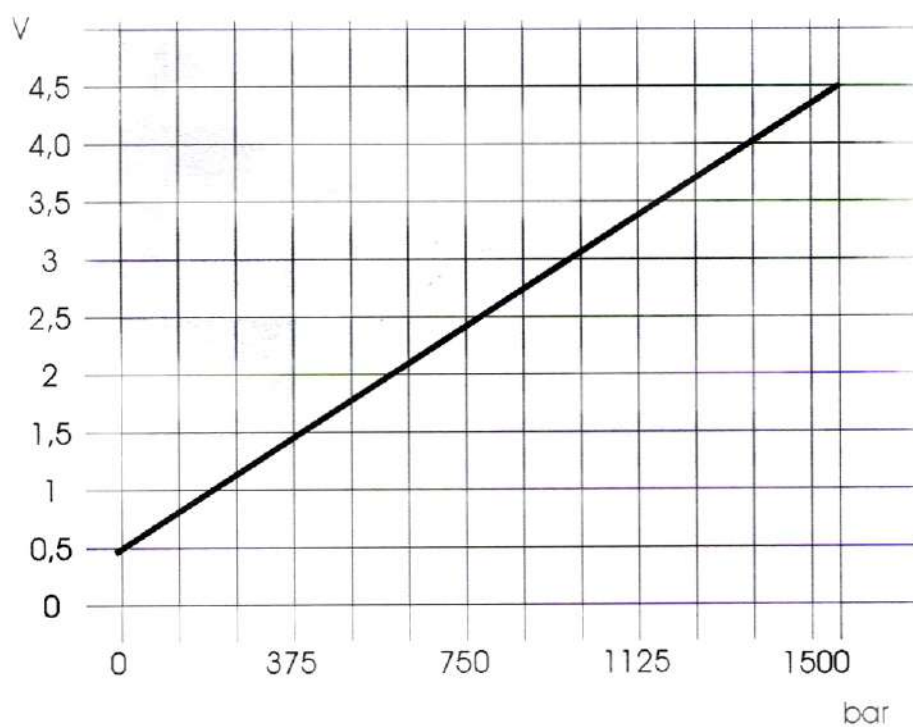
O sensor de pressão de combustível está localizado na extremidade dianteira do common-rail.



sprinter151.tif

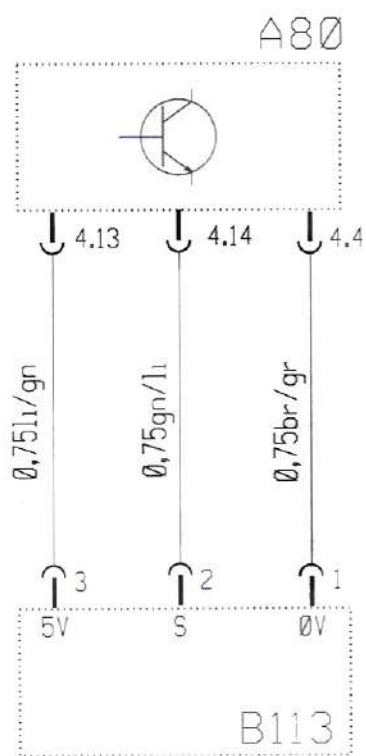
- 1 - Sensor pressão do combustível
- 2 - Common rail
- 3 - Válvula controladora de pressão do rail

Curva de trabalho

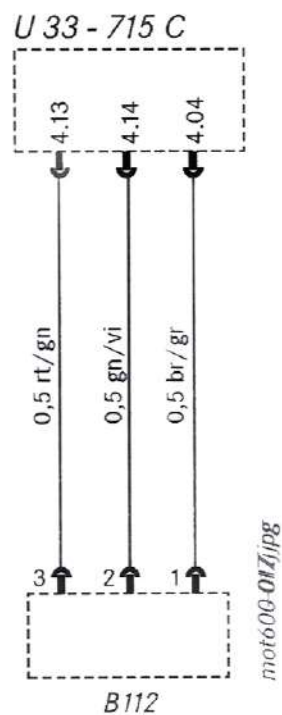


sprinter152.jpg

Esquema elétrico



sprinter026.emf



mot600-011.jpg

A80 / U 33 - Módulo CR

B112 (715 C) / B113 (sprinter) - Sensor de pressão de combustível do tubo comum

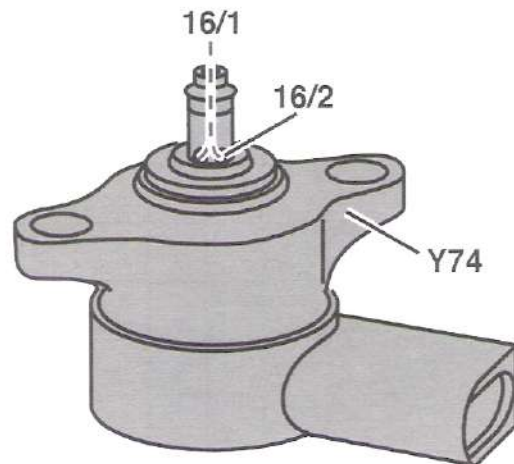
Válvula Reguladora de Pressão do combustível

Função

Baseado nas informações recebidas pelo sensor de pressão, o CR regula a pressão no tubo comum através desta válvula. Para os motores da série 600 a pressão ajustada é de 300 até 1350 bar.

Funcionamento

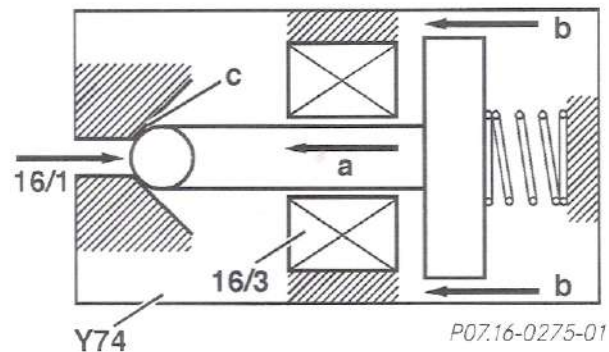
Ajusta a vazão e, conseqüentemente, a pressão do combustível no tubo comum, abrindo a passagem de saída do tubo para o circuito de retorno.



P07.16-0244-71

Elevando a pressão

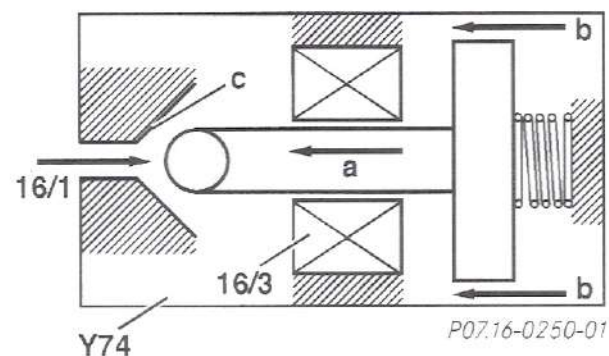
Na figura ao lado temos uma situação onde a pressão dentro do tubo comum é inferior a pressão desejada, a abertura C é fechada pela soma da força eletromagnética (a) mais a pequena força da mola (b). Nesta condição a unidade de controle está atuando na eletroválvula de tal forma que a força eletromagnética (a) é bastante intensa. A força exercida pela pressão do combustível não consegue vencer a força exercida por (a+b), com isso temos um aumento de pressão no common rail.



P07.16-0275-01

Diminuindo a pressão

Para impedir que a pressão do tubo comum fique maior que a pressão desejada, a unidade de controle atua na válvula diminuindo o campo eletromagnético de tal forma que a força exercida pela pressão do combustível seja maior que as forças (a + b). Com isto o combustível abre a válvula, seguindo para a linha de retorno.



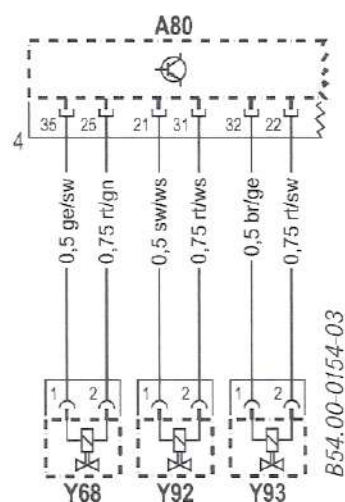
P07.16-0250-01

Funcionamento elétrico

Esta válvula é conhecida como válvula proporcional, pois seu elemento de ajuste é capaz de assumir qualquer posição entre fechada e aberta.

O módulo CR comanda a válvula através de um sinal PWM. Através da modulação deste sinal, obtém-se a modulação do posicionamento da válvula.

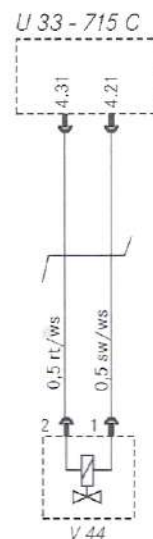
Resistência da bobina da válvula= 2,5 Ω



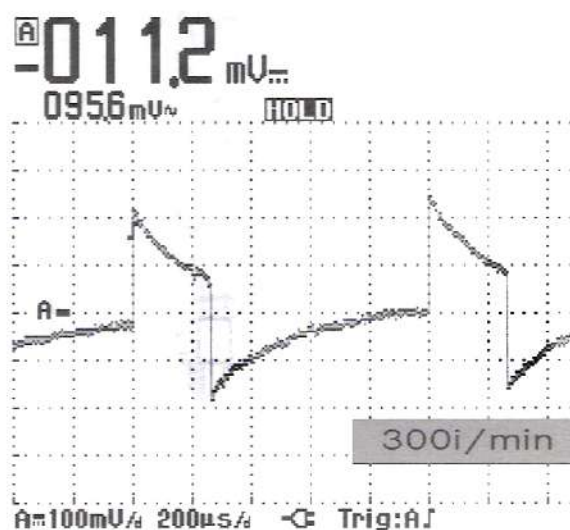
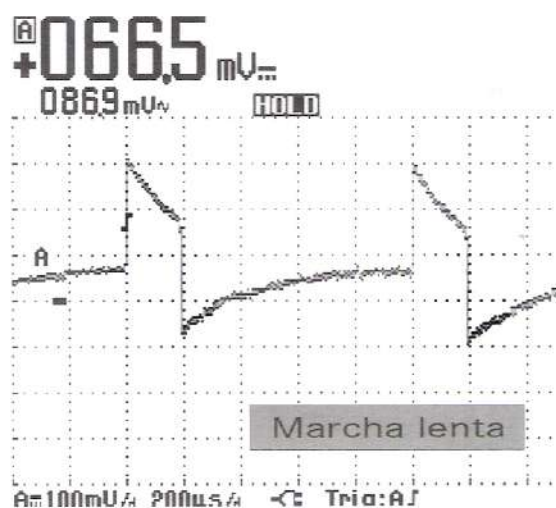
U33 / A80 - Módulo CR

Y68 - Válvula elétrica de corte de alimentação de combustível
Y92 (Sprinter) / V44 (715 C) - Válvula reguladora da pressão na galeria de combustível

Y93 - Válvula de corte do elemento da bomba de alta pressão

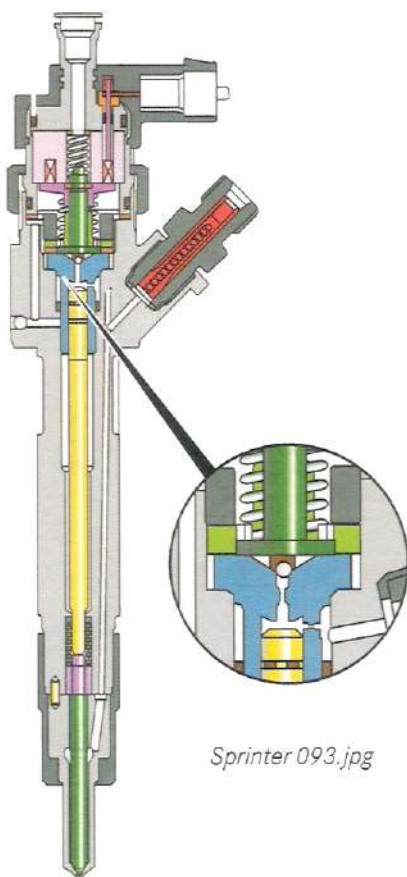


Sinais elétricos



sprinter157.tif

Bicos injetores



Sprinter 093.jpg

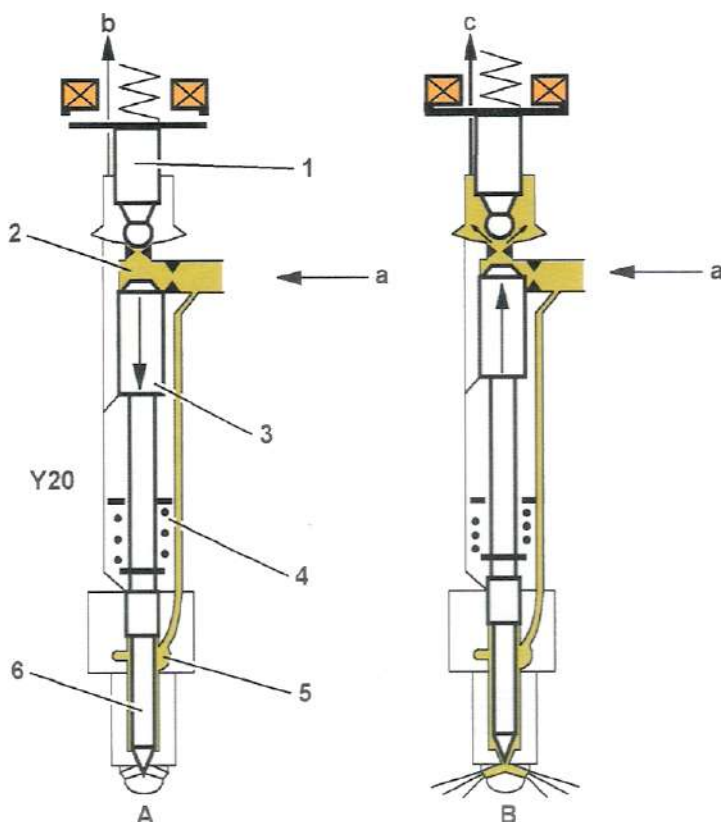
Função

Injeta combustível na câmara de combustão conforme comando da unidade de controle: faz uma pequena pré-injeção e depois a injeção principal durante um único ciclo de injeção, portanto a injeção tem que ser de alta precisão.

Descrição de funcionamento

Vindo do tubo comum, o combustível entra no bico injetor (a) preenchendo seus canais e câmaras internas. A área da parte superior do elemento é muito maior que a área da ponta do elemento, isto faz com que seja criada uma força (3) no sentido de manter o elemento fechado. Figura A

Através de um pulso elétrico comandado pelo módulo CR, a válvula (1) é retraída e o combustível contido na parte superior do elemento flui para a linha de retorno. Sem o combustível que o mantinha na posição fechada, o elemento se desloca para cima realizando a injeção. Figura B



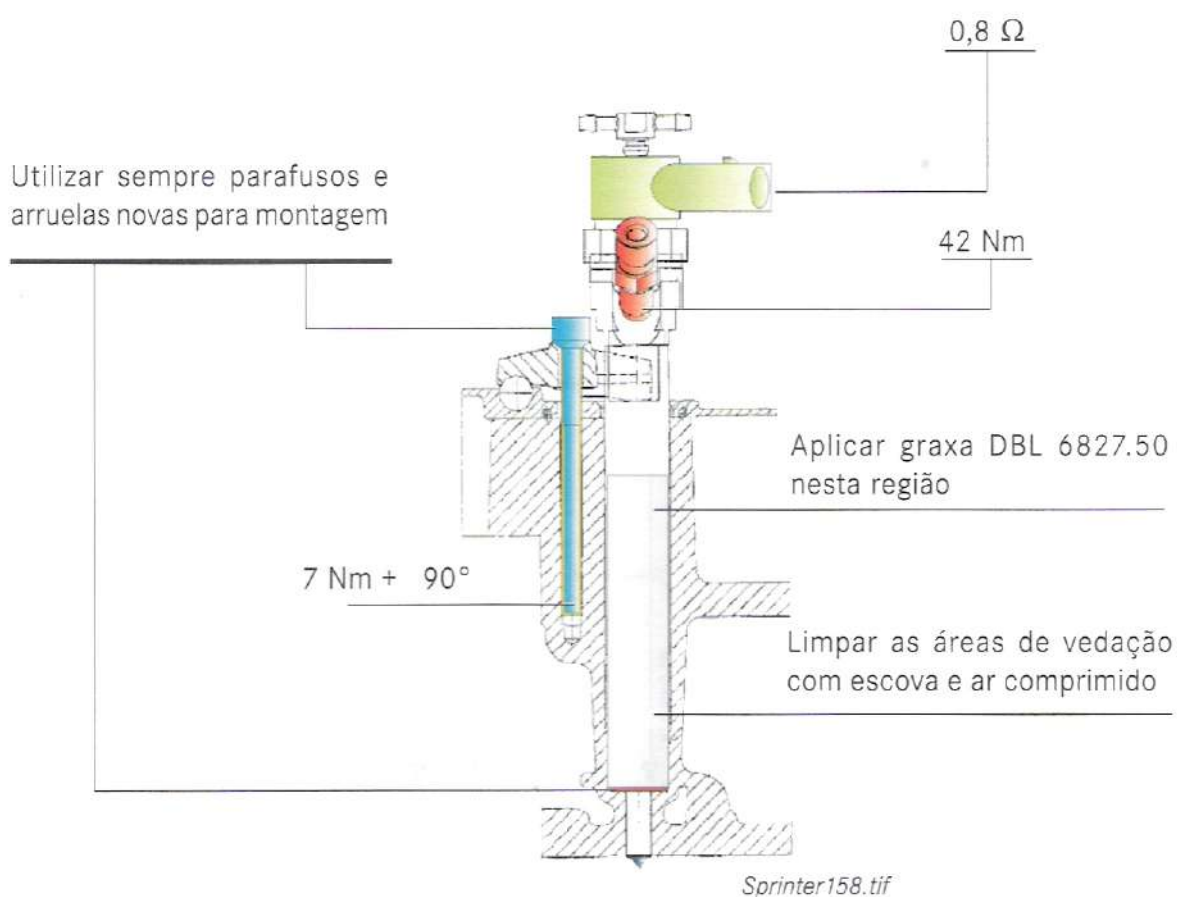
S07.03-2500-12

Exemplos de valores de funcionamento

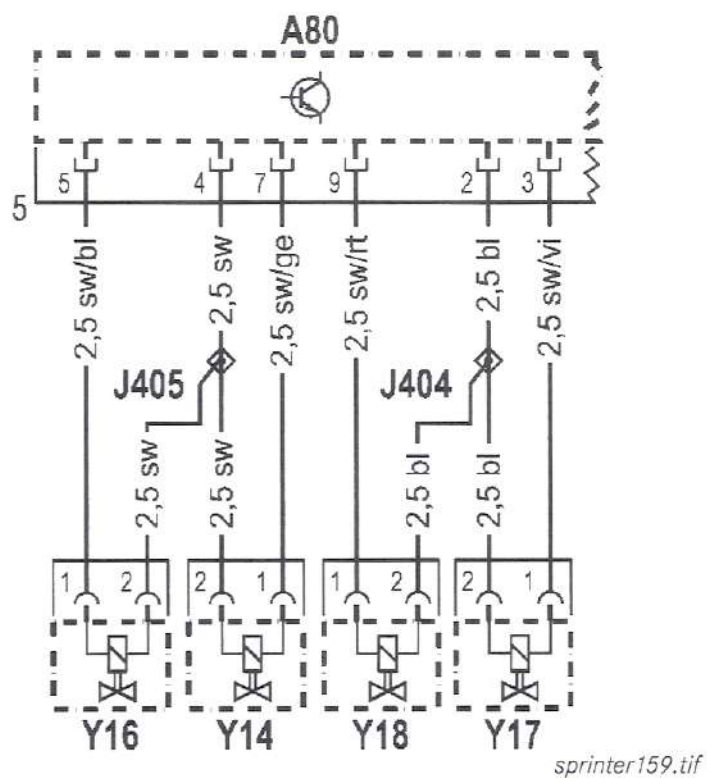
Valores práticos de injeção (somente como curiosidade)				
	750 i/min		2700 i/min	
	injeção preliminar	Injeção principal	injeção preliminar	Injeção principal
Início	13° PMS	3° PMS	33° PMS	12° PMS
Duração	340 ms	590 ms	252 ms	407ms
Volume injetado	2,5 mm³	11 mm³	2,3 mm³	10,7 mm³

mot600_029.jpg

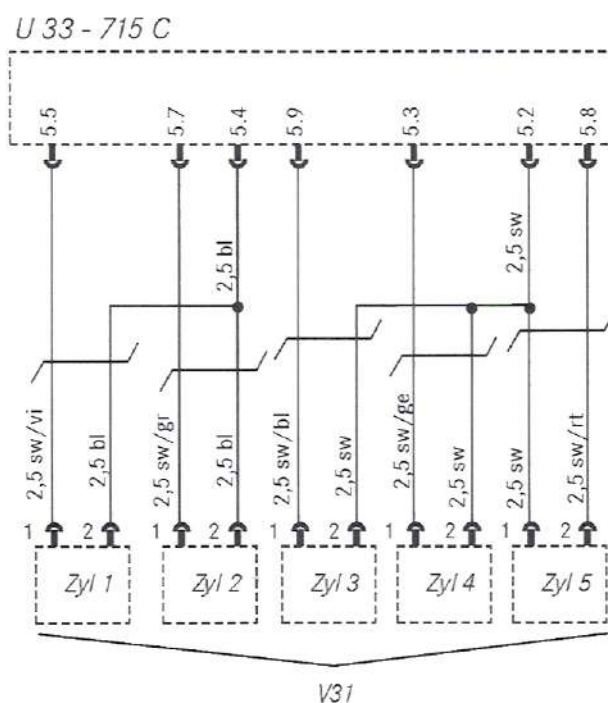
Dados para montagem



Esquema elétrico



Y14 Injetor do cilindro 4
Y16 Injetor do cilindro 1
Y17 Injetor do cilindro 2
Y18 Injetor do cilindro 3



U33 - Módulo CR
V31 - Bicos injetores

Turbocompressor de geometria variável

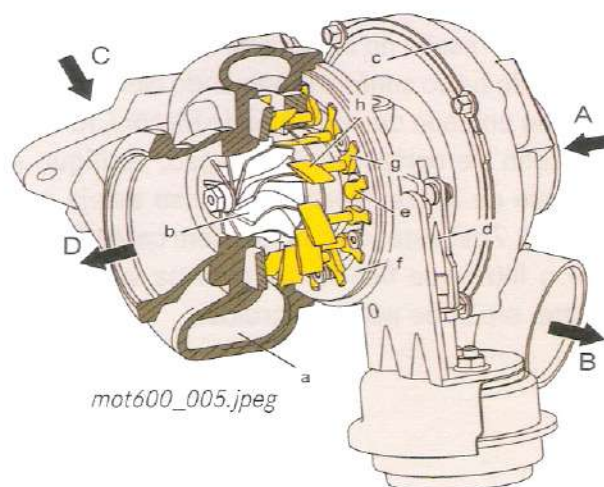
Função

Nos motores dsa série 600 é aplicada um turbocompressor com geometria variável na área de escape da turbina. A variação da geometria é comandada pelo módulo CR e realizada por um conjunto de palhetas na carcaça quente do turbocompressor.

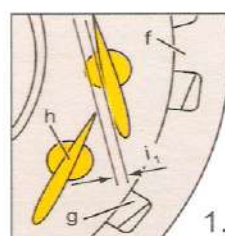
Ao variar suas posições elas modificam o ângulo de incidência dos gases nas pás da turbina aumentando ou diminuindo a rotação da turbina e variando consequentemente a pressão fornecida pelo compressor ao motor.

Isto tem por finalidade proporcionar:

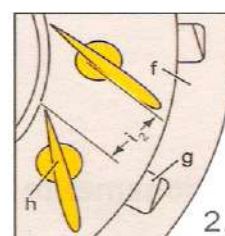
- Maior pressão de carga em baixos regimes de rotação
- Torque mais alto devido ao melhor enchimento de ar nos cilindros
- Redução na emissão de poluentes, devido a melhor alimentação de ar do motor



mot600_005.jpeg



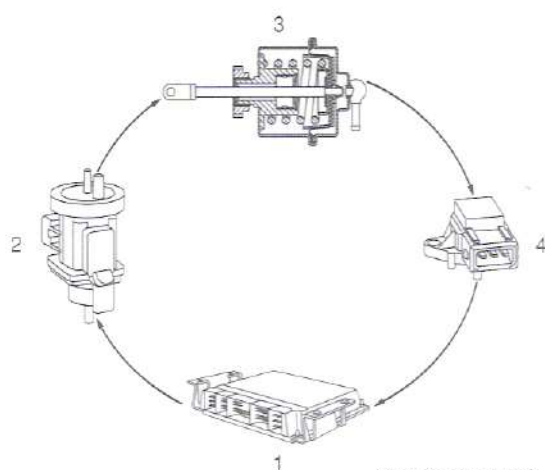
mot600_003.jpg



mot600_004.jpg

Ajuste da geometria

De acordo com a necessidade de carga do motor, o módulo CR envia um sinal para a válvula controladora (4), que tem por função regular o vácuo no atuador (5), que por sua vez aciona a haste (d) que através da borboleta (g) aciona o anel de ajuste (f) que por fim movimenta as demais borboletas abrindo ou fechando as palhetas (h),



N07.16-2010-06

110/10 - Reservatório de vácuo

a - Carcaça da turbina

b - Rotor da turbina

c - Carcaça do compressor

d - Haste de acionamento

e - Borboletas de movimentação das palhetas

f - Anel de ajuste

g - Borboleta de acionamento do anel de ajuste

i1 - Seção transversal de passo das palhetas (fechadas)

i2 - Seção transversal de passo das palhetas (abertas)

A - Entrada de ar no compressor

B - Saída do ar para admissão

C - Gases de escapamento

D - Saída dos gases de escapamento

1 - Módulo CR

2 - Válvula reguladora

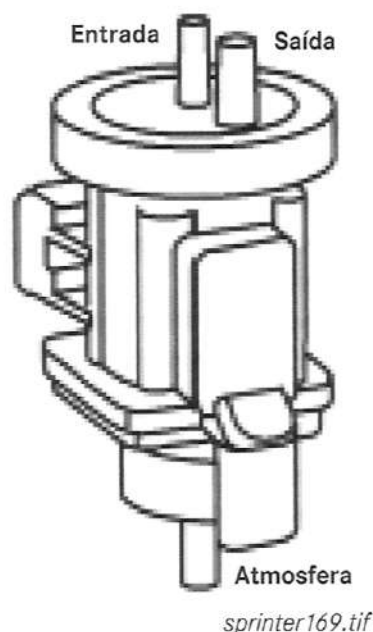
3 - Atuador

4 - Sensor de pressão do ar de admissão

Válvula de ajuste da geometria do turbo

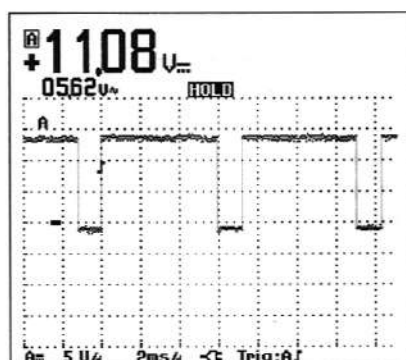
Ajusta a pressão no cilindro de controle da geometria do turbo conforme comando elétrico recebido da unidade de comando do motor CR.

Em caso de cortes de aceleração, verifique a pressão de sobrealimentação, caso esteja acima de 2,7bar estando o motor com carga, verifique o filtro que fica na entrada da válvula de ajuste, ele pode estar obstruído.

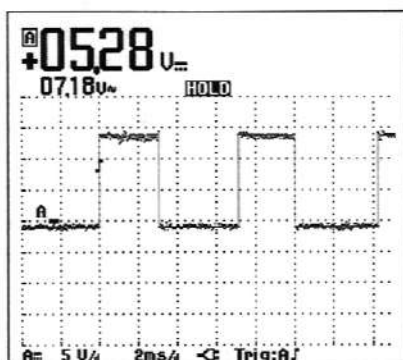


Funcionamento

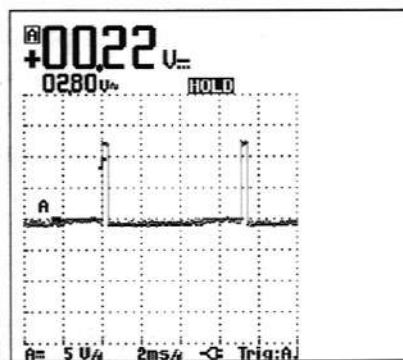
É uma válvula de ajuste proporcional o que significa que ela pode assumir qualquer posição entre fechada e aberta ajustando assim o vácuo aplicado no cilindro de controle da geometria do turbo. O sinal elétrico que recebe é do tipo PWM que é enviado pela unidade de comando do motor CR.



Marcha lenta



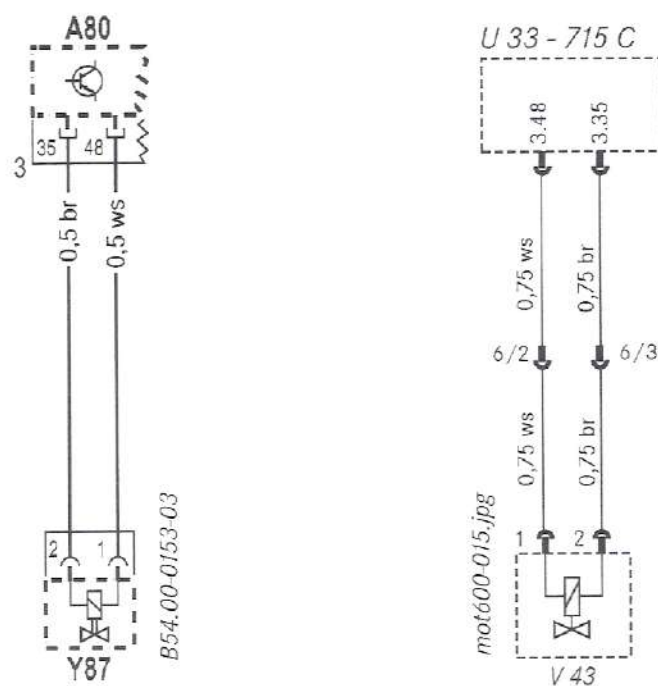
Aceleração brusca



Motor desligado

sprinter170.tif

Esquema elétrico

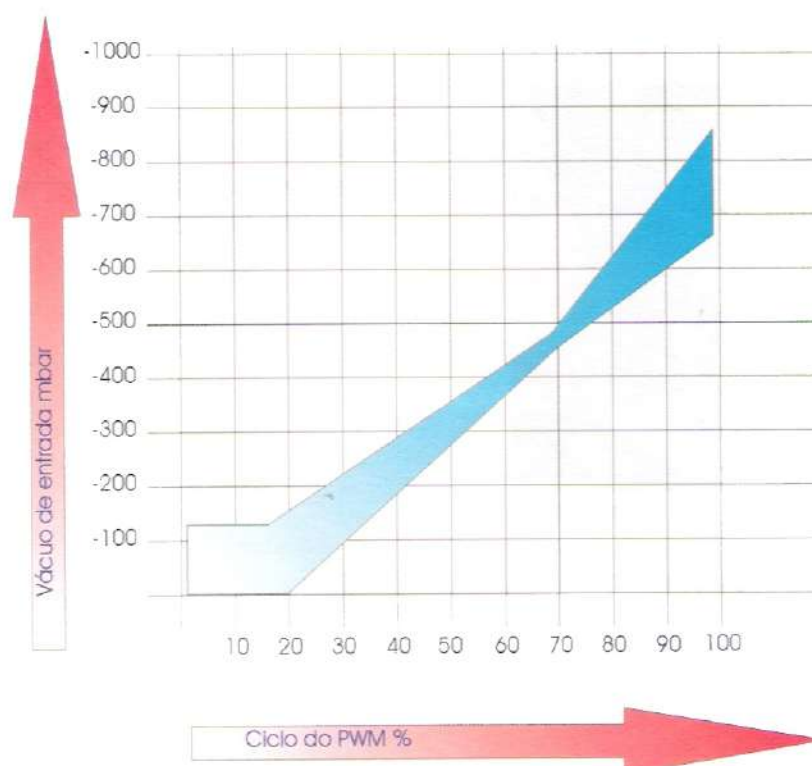


A80 / U 33 Módulo do motor (GR)

Y87 - Válvula VNT (sprinter)

V43 - Válvula VNT (715 C)

Gráfico



sprinter172.tif

Sensor de pressão do ar de admissão

Função

Fornece à unidade de comando do motor CR, a pressão do ar de admissão. Os valores de pressão e temperatura do ar, são utilizados pelo módulo CR no cálculo da massa de ar admitida pelo motor.

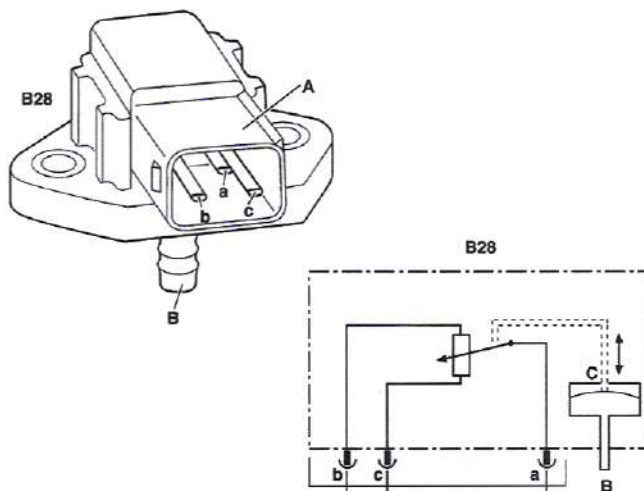
A - Capa de proteção

B - Tubo de pressão

C - Membrana

B28 - Sensor de pressão do ar de admissão

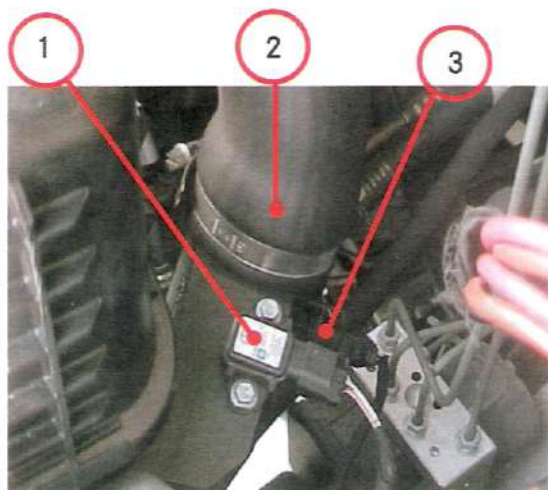
a, b e c - Contatos elétricos - Sonda térmica



Funcionamento

Este sensor é composto por uma membrana (C) que é deformada pela ação da pressão do ar. Esta deformação é aplicada a um cristal de quartzo onde é convertida em uma variação de tensão elétrica.

Localização



sprinter165.tif

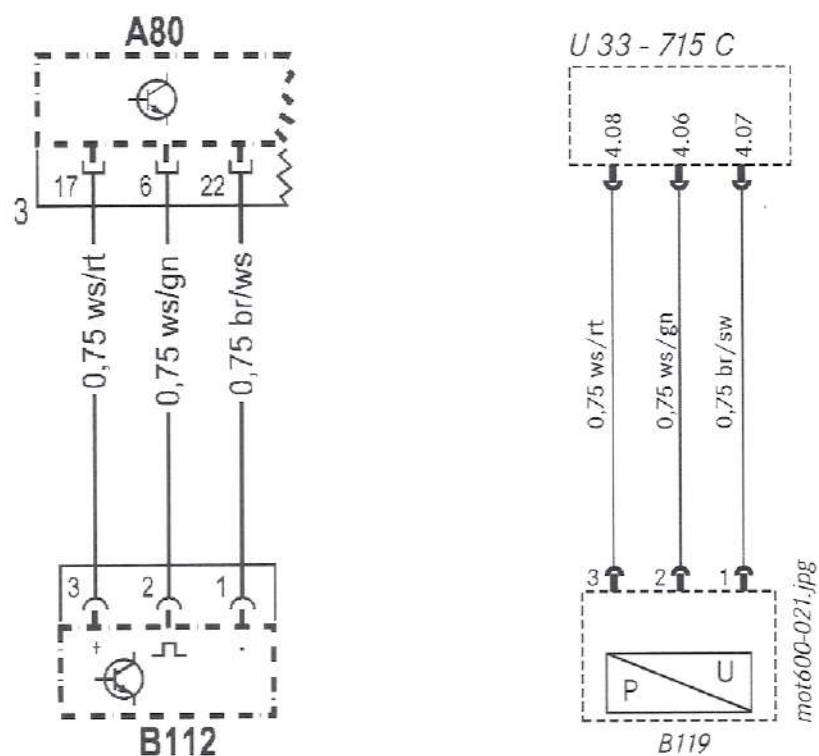
1 - Sensor de pressão do ar de admissão

2 - Tubulação de admissão

3 - Sensor de temperatura do ar de admissão

O sensor de pressão do ar está localizado na tubulação de admissão do motor após o intercooler ao lado do sensor de temperatura do ar de sobrealimentação.

Esquema elétrico

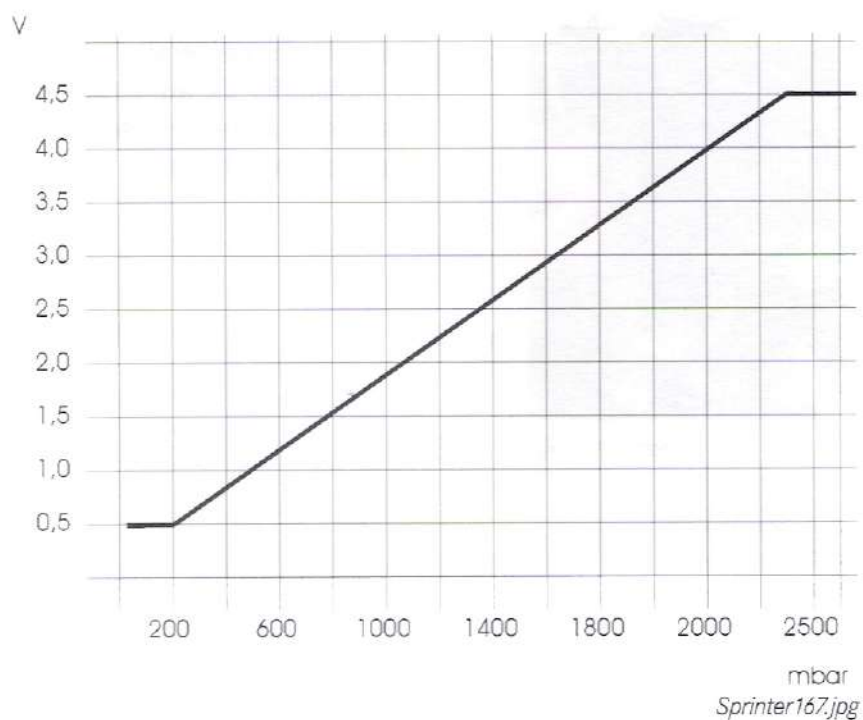


A80 / U33 - Módulo CR

B112 (sprinter) / B119 (715 C) - Sensor de pressão do ar de admissão

O sensor recebe tensão de alimentação nos terminais 1 e 3 e devolve um sinal elétrico variável no terminal 2.

Gráfico



Sensor de temperatura do ar de admissão

Função

Informa ao módulo de comando CR, a temperatura do ar que está sendo admitido pelo motor. Esta informação junto com a pressão do ar de admissão é utilizada para que a unidade de controle do motor CR estipule a massa de ar em admissão.

B63 - Sensor de temperatura do ar de admissão

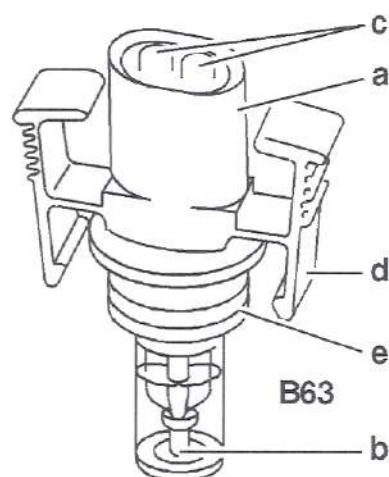
a - Capa

b - Sonda térmica (NTC)

c - Pinos de contato

d - Garras de fixação do sensor

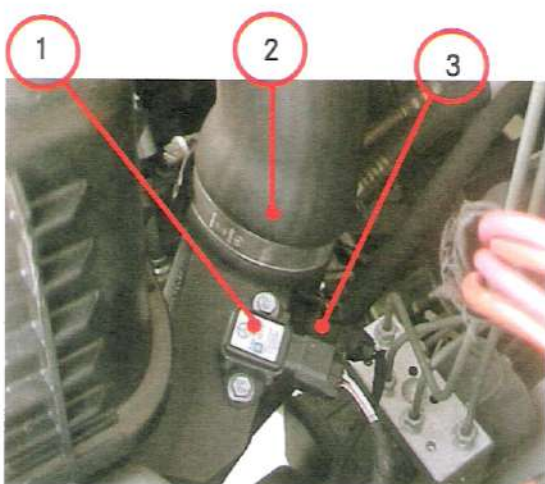
e - Anel de borracha



Funcionamento

Este sensor é um termistor do tipo NTC (**N**egative **T**emperature **C**oefficient) o que significa que quanto maior a sua temperatura menor é a sua resistência elétrica. O módulo converte estas variações de resistência em variações de temperatura.

Localização



sprinter165.jpg

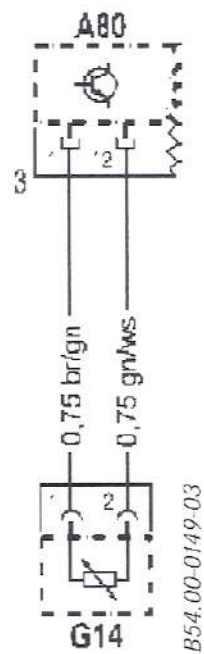
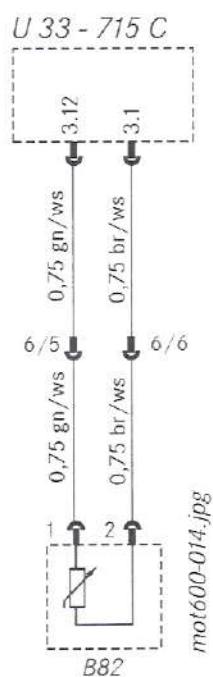
O sensor de temperatura do ar está localizado na tubulação de admissão do motor após o intercooler ao lado do sensor de pressão do ar de sobrealimentação.

1 - Sensor de pressão do ar de admissão

2 - Tubulação de admissão

3 - Sensor de temperatura do ar de admissão

Esquema elétrico

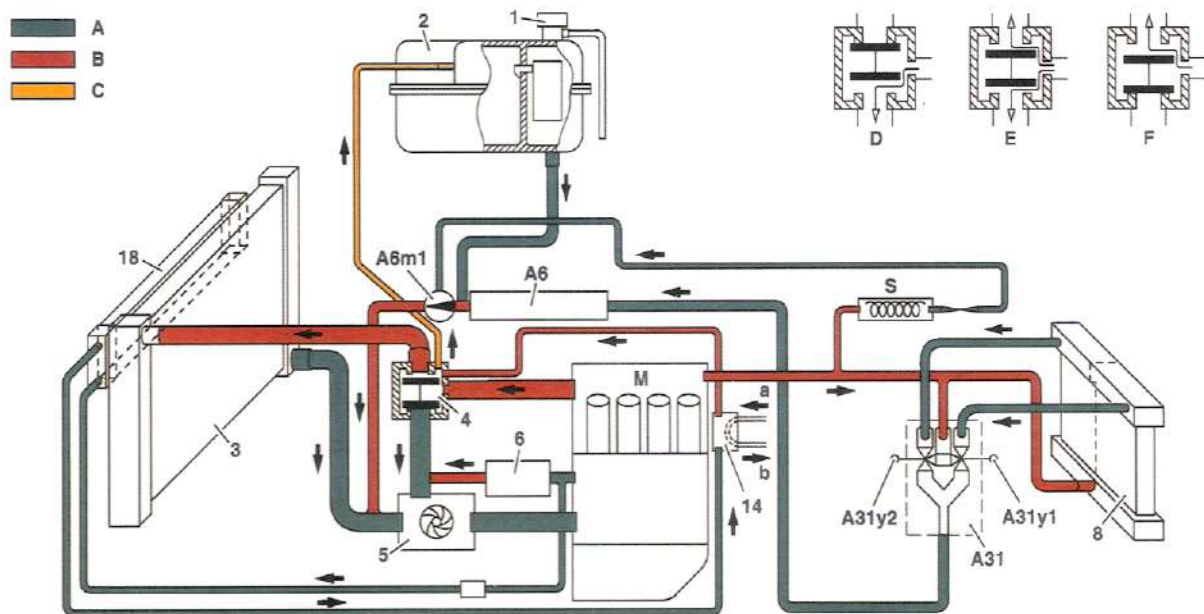


A80 / U33 - Módulo CR

B82 - sensor de temperatura do ar de admissão (715 C)

G14 - sensor de temperatura do ar de admissão (sprinter)

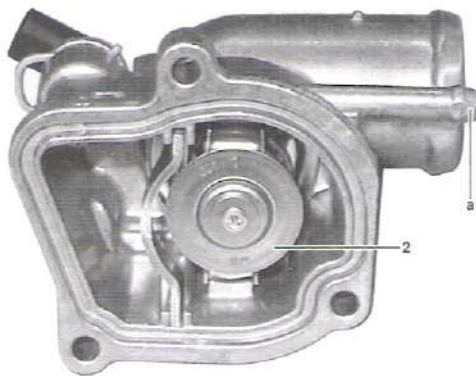
Sistema de arrefecimento do motor (circuito hidráulico)



P20.00-0381-79

- 1 - Tampa, pressão de abertura 1,4 bar
- 2 - Reservatório de expansão
- 3 - Radiador
- 4 - Válvula termostática (posição de serviço)
- 5 - Bomba d'água
- 6 - Intercâmbiador de calor com óleo lubrificante
- 8 - Intercâmbiador de calor da calefação
- 14 - Radiador de combustível
- a - Líquido da válvula termostática
- C - Tubulação de saída de ar
- A6 - Calefator adicional $< 5^{\circ}$ e $> 73^{\circ}$
- A6m1 - Bomba d'água de calefação
- A31 - Unidade de alimentação do sistema de calefação
- A31/Y2 - Válvula
- A31/Y1 -
- D - Funcionamento do curto-circuito $< 87^{\circ}\text{C}$
- E - Funcionamento misto $> 87^{\circ}\text{C} < 102^{\circ}\text{C}$
- F - Funcionamento de refrigeração $> 102^{\circ}\text{C}$
- S - Reservatório de água para o pára-brisas

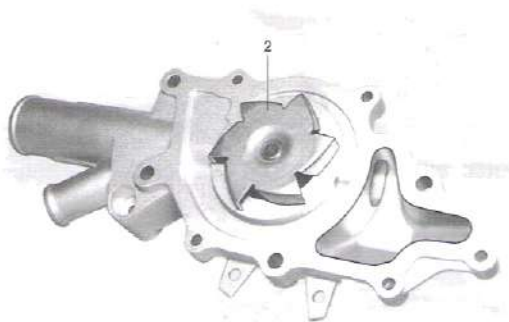
Válvula termostática do motor



P20.00-0375-11

- 1 - Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor
b - Tubo do líquido de arrefecimento do radiador de combustível.
2 - Válvula termostática - Abertura $>87^{\circ}\text{C}$
Abertura total 102°C
a - Tubo de saída de ar

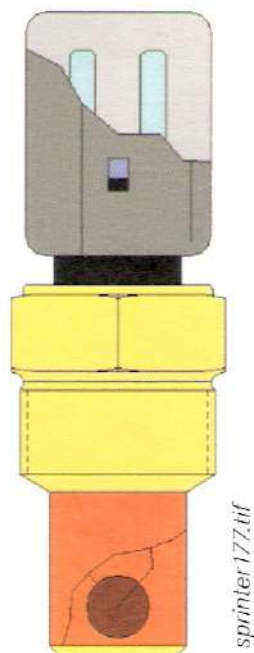
Bomba do líquido de arrefecimento do motor



P20.10-0261-11

- 2 - *Pallhetas de movimentação d'água*

Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor



Informa a unidade de comando do motor CR, a temperatura do motor. Esta informação é utilizada para o cálculo de início e ângulo de injeção.

Funcionamento

Este sensor é um termistor do tipo NTC (**N**egative **T**emperature **C**oefficient) o que significa que quanto maior a sua temperatura menor é a sua resistência elétrica. O módulo converte estas variações de resistência em variações de temperatura.

Localização

O sensor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor está localizado na carcaça da válvula termostática do motor.



1 - Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor
b - Tubo do líquido de arrefecimento do radiador de combustível.

P20.00-0374-11

Esquema elétrico

A80 / U 33 Módulo do motor (CR)

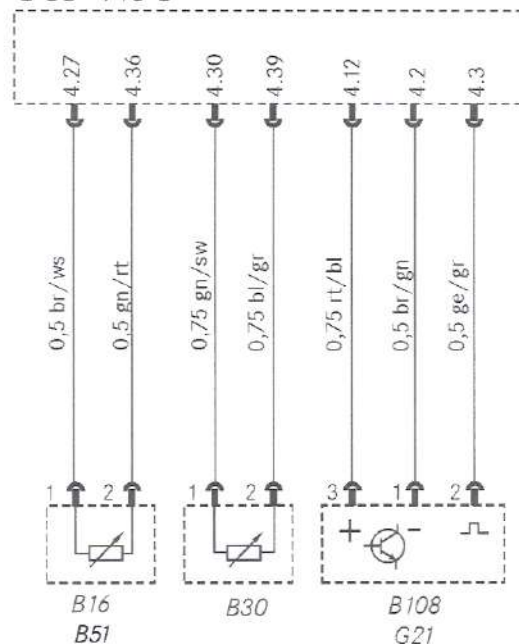
B16 (sprinter) / B51 (715 C) Sensor temperatura do líquido refrigerante

B30 Sensor de temperatura do combustível - somente para veículos Sprinter

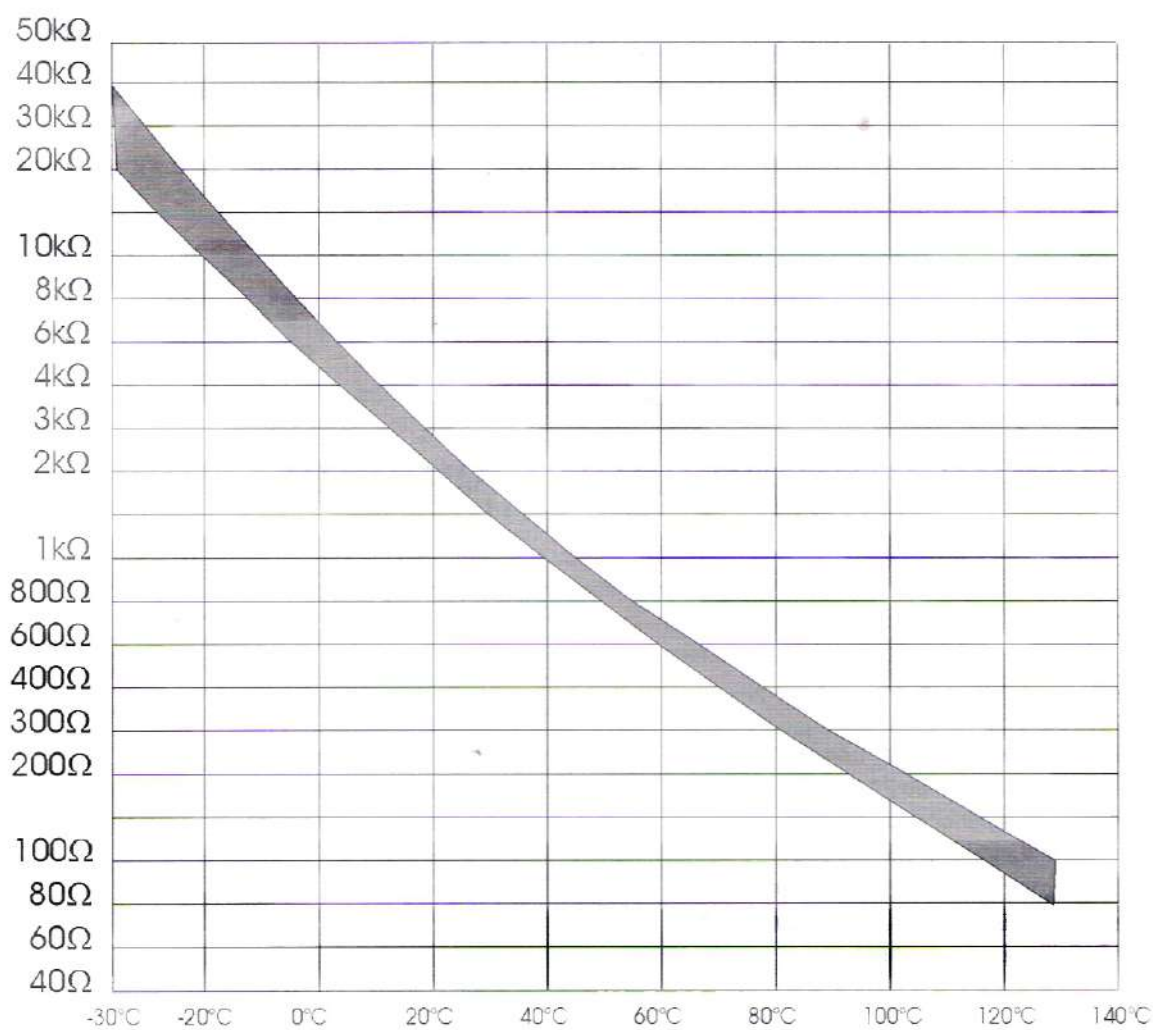
B108 (Sprinter) / G21 (715 C) Sensor de posição do comando de válvulas

A 80 - Sprinter

U 33 - 715 C



Gráfico(resistência X temperatura)

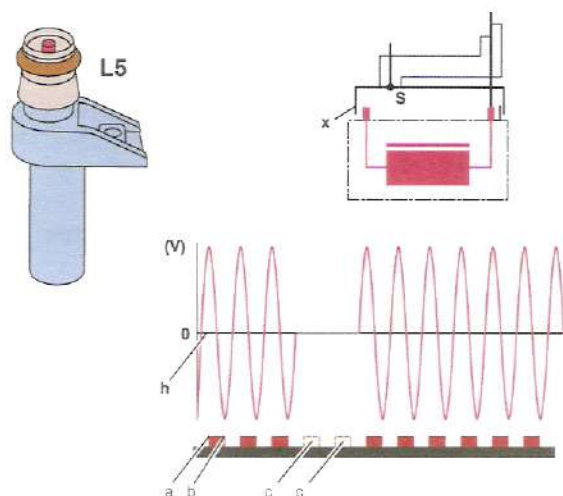


pld001.tif

Sensor da árvore de manivelas

Informa à unidade de comando do motor, a rotação do motor e a posição dos pistões.

a - Aresta dianteira do dente
b - Aresta traseira do dente
c - Dente inexistente
V - Tensão

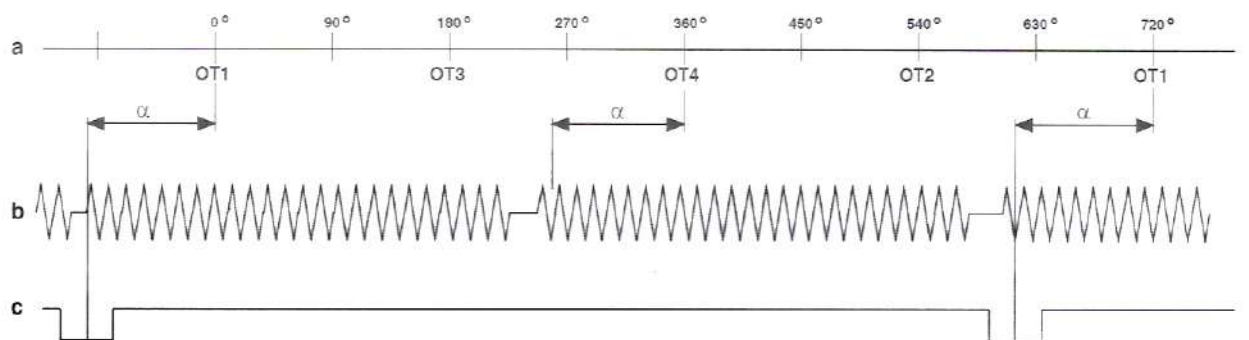


Funcionamento

A placa dentada que está montada no volante do motor passar em frente o sensor e faz com que este gere um sinal alternado mostrado graficamente conforme a figura abaixo.

Nesta placa dentada, existe uma falha de dois dentes (c,c), quando falha passa na frente do sensor não é gerado nenhum sinal elétrico, neste momento o módulo CR interpreta como sendo a posição de ponto morto superior (PMS) dos cilindros 1 e 4.

Quando o sinal do volante coincide com o sinal do eixo de comando, a unidade interpreta como sendo o tempo de compressão do cilindro.

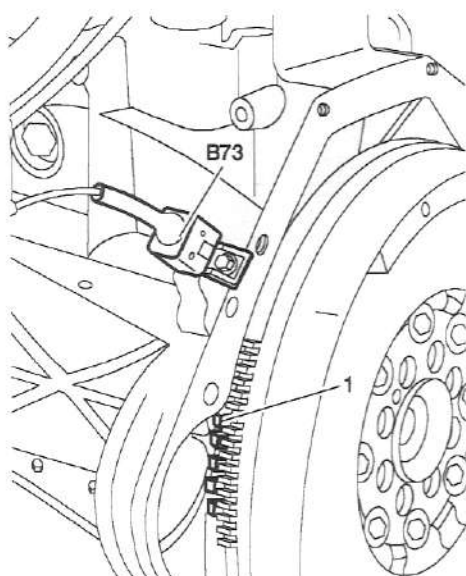


S07.04-2507-07

OT1 - Ponto morto superior do 1º cilindro
OT2 - Ponto morto superior do 2º cilindro
OT3 - Ponto morto superior do 3º cilindro
OT4 - Ponto morto superior do 4º cilindro
 α - Distância percorrida pela árvore de manivelas do momento de emissão do sinal até o ponto morto superior dos cilindros 1 e 4 (108°).

a - Ângulo da árvore de manivelas
b - Sinal do sensor de rotação
c - Sinal do sensor do comando

Localização



S07.04-2511-02

O sensor de rotação do motor se localiza fixado ao bloco de forma perpendicular ao volante do motor.

B73 - Sensor de rotação

1 - Chapa dentada fixada do volante do motor

Esquema elétrico

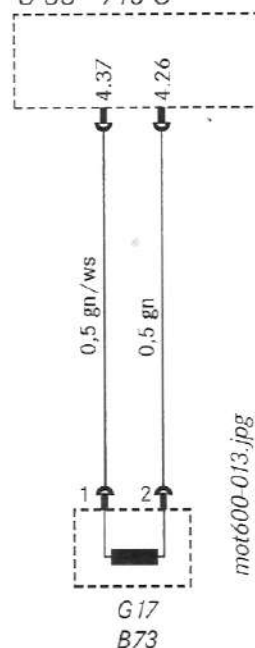
A resistência ôhmica do sensor do volante deve ser de **800 Ω a 1400 Ω** .

A80 (Sprinter) / U33 (715 C) - Módulo CR

G17 (715 C) / B73 (Sprinter) - Sensor de rotação

A80 - Sprinter

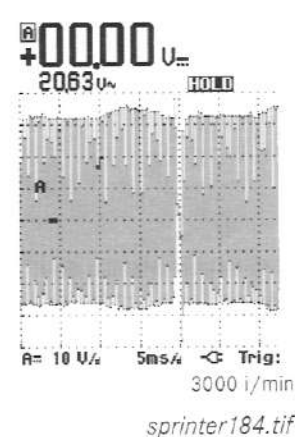
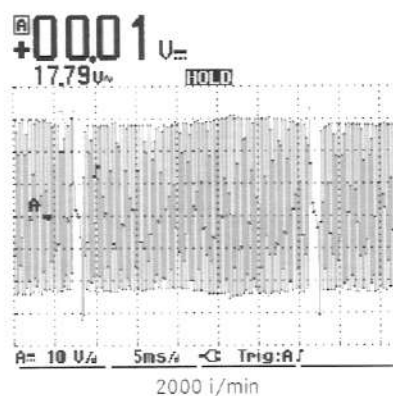
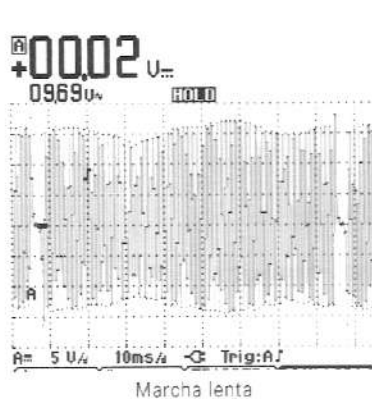
U33 - 715 C



mot600-013.jpg

Sinal elétrico

Esta é a leitura do sinal elétrico gerado pelo sensor em algumas situações de rotação.



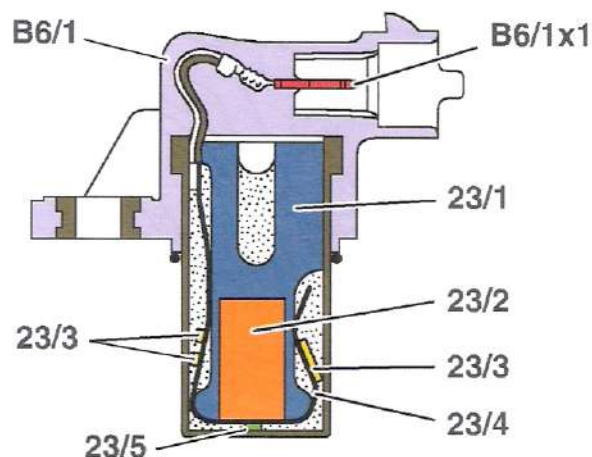
Sensor de posição no comando de válvulas

Informa à unidade de comando, a posição dos pistões e o tempo de compressão durante o início de marcha do motor.

Funcionamento

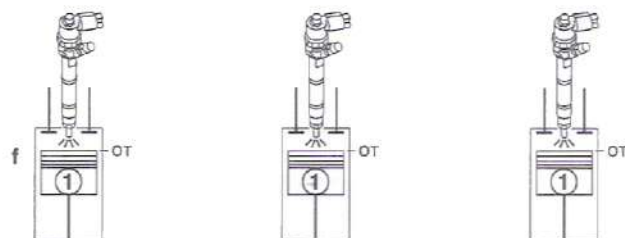
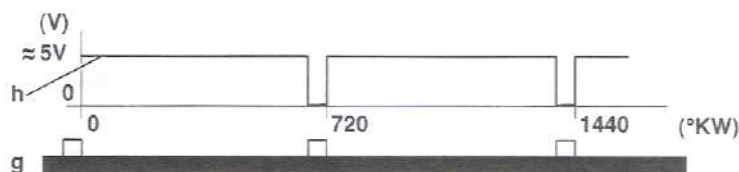
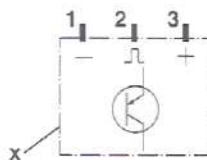
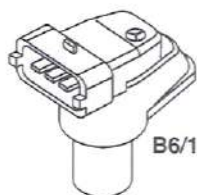
Sente a presença de metal através do que chamamos de efeito Hall, a passagem do ressalto no eixo de comando na frente do sensor, gera um conjunto de pulsos que permite identificar a posição do pistão com relação ao PMS no tempo de compressão.

Enquanto o ressalto existente no comando de válvulas de escapamento não passar pelo sensor, este emitirá um sinal de 5V de tensão. Quando o ressalto passa pelo sensor o sinal de 5V cai para 0V, assim o módulo CR recebe a informação que o 1º cilindro está no ponto morto superior (PMS) no tempo de compressão.



P07.16-0237-71

B6/1 Sensor Hall do comando de válvulas
B6/1x Termiais de contato
23/1 Suporte do eletroímã
23/2 Eletroímã
23/3 Capacitores
23/4 Placa de circuito impresso
23/5 Circuito integrado



P07.16-2238-06

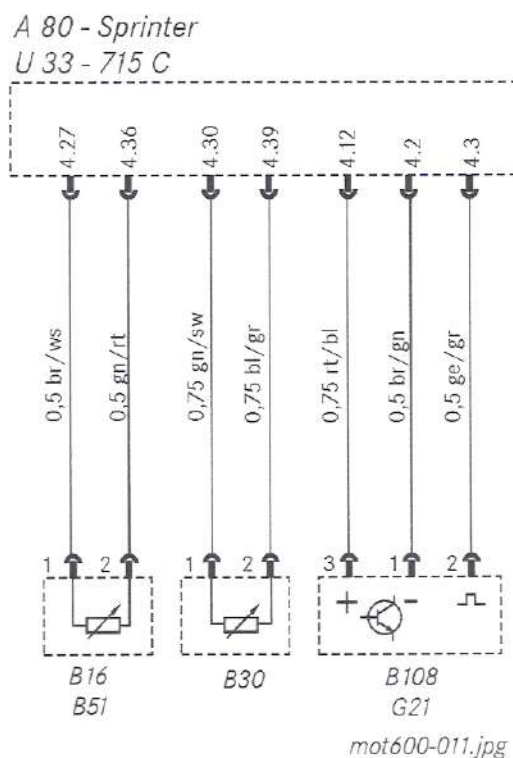
f - PMS de compressão do 1º cilindro
g - Segmento do comando de válvulas
h - Sinal retangular
x - Representação esquemática do sensor HALL

B6/1 - Sensor do comando de válvulas
1 - Massa
2 - Sinal do sensor
3 - Alimentação - Borne 15

Esquema elétrico

Tensão entre os terminais 1 e 3 = 12V
Tensão entre os terminais 1 e 2 = 0V quando próximo de um metal magnetico

A80 / U 33 Módulo do motor (CR)
B16 (sprinter) / B51 (715 C) Sensor temperatura do liquido refrigerante
B30 Sensor de temperatura do combustivel - somente para veículs Sprinter
B108 (Sprinter) / G21 (715 C) Sensor de posição do comando de válvulas



Localização

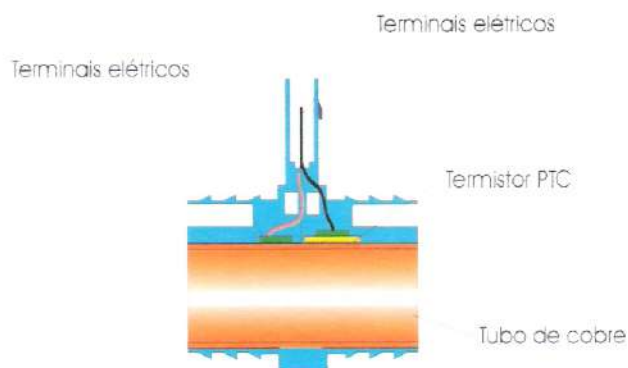
O sensor de posição está localizado na tampa do comando de válvulas de forma perpendicular ao comando.



sprinter185.tif

Aquecedor dos gases do respiro do carter

Aquece os gases para melhorar o nível de emissão de poluentes.



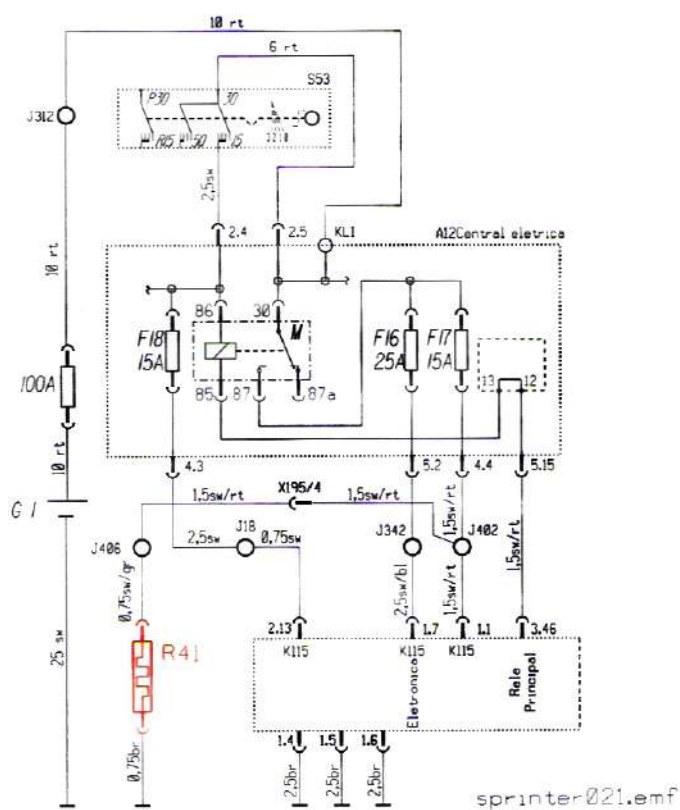
sprinter187.jpg

Funcionamento

Trata-se de um tubo de cobre revestido de plástico. Ao redor deste tubo está montado um termistor do tipo PTC (Positive Temperature Coefficient).

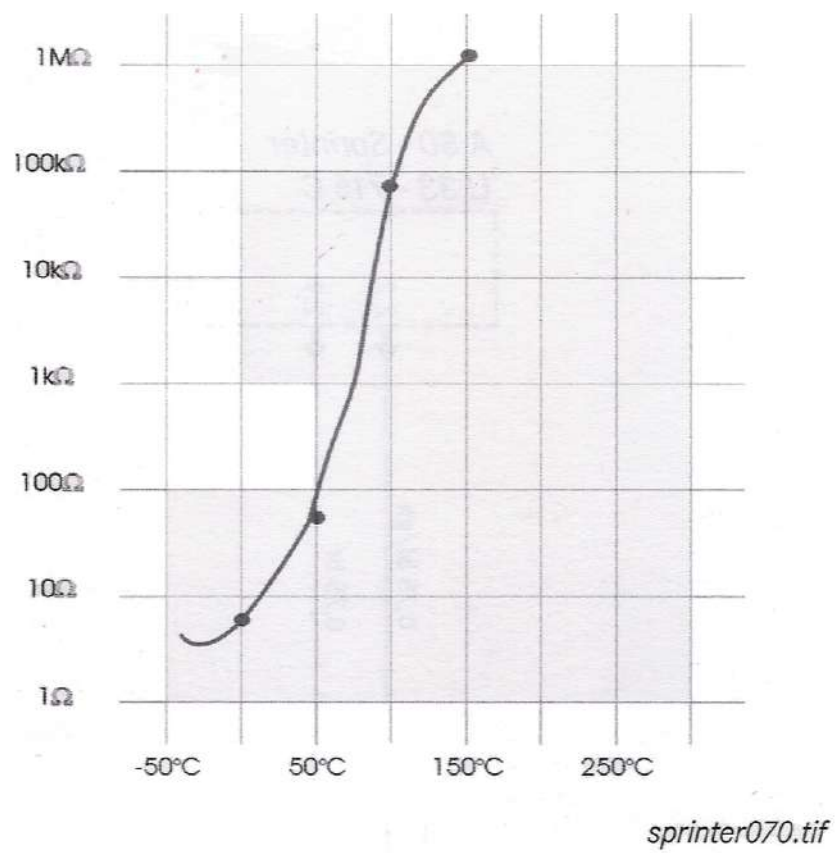
Ao ligar a chave de contato o termistor é alimentado com uma tensão de 12 volts e passa a aquecer o tubo de cobre.

Esquema elétrico



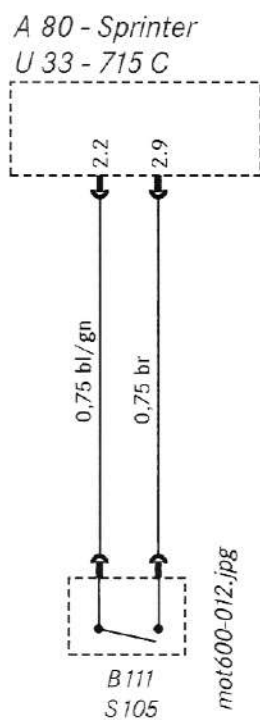
sprinter021.emf

Gráfico (temperatura x resistência)



Interruptor da embreagem

Este envia um sinal de embreagem aberta à unidade de controle do motor A80.
A rotação do motor é limitada até que a embreagem seja acionada pela primeira vez.



A80 / U 33 - Módulo do motor (CR)

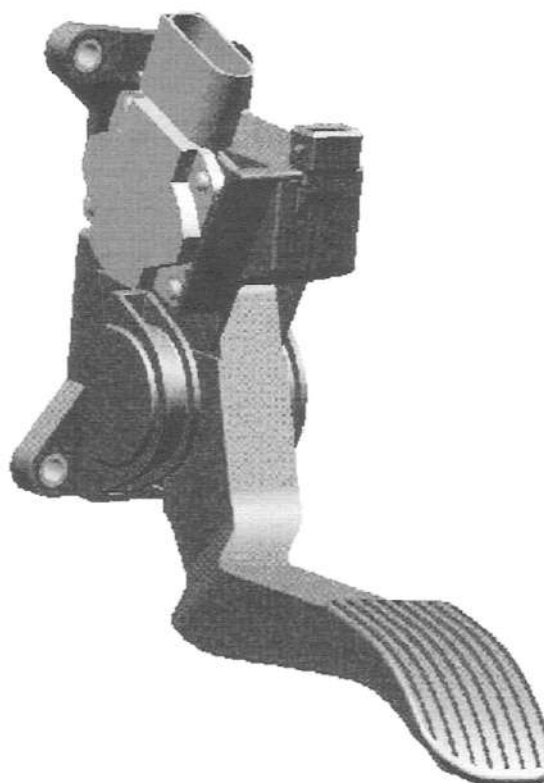
B 111 (715 C) / S 105 (sprinter) - Sensor da embreagem

Pedal do acelerador

Informa à unidade de comando do motor, o torque solicitado pelo condutor.

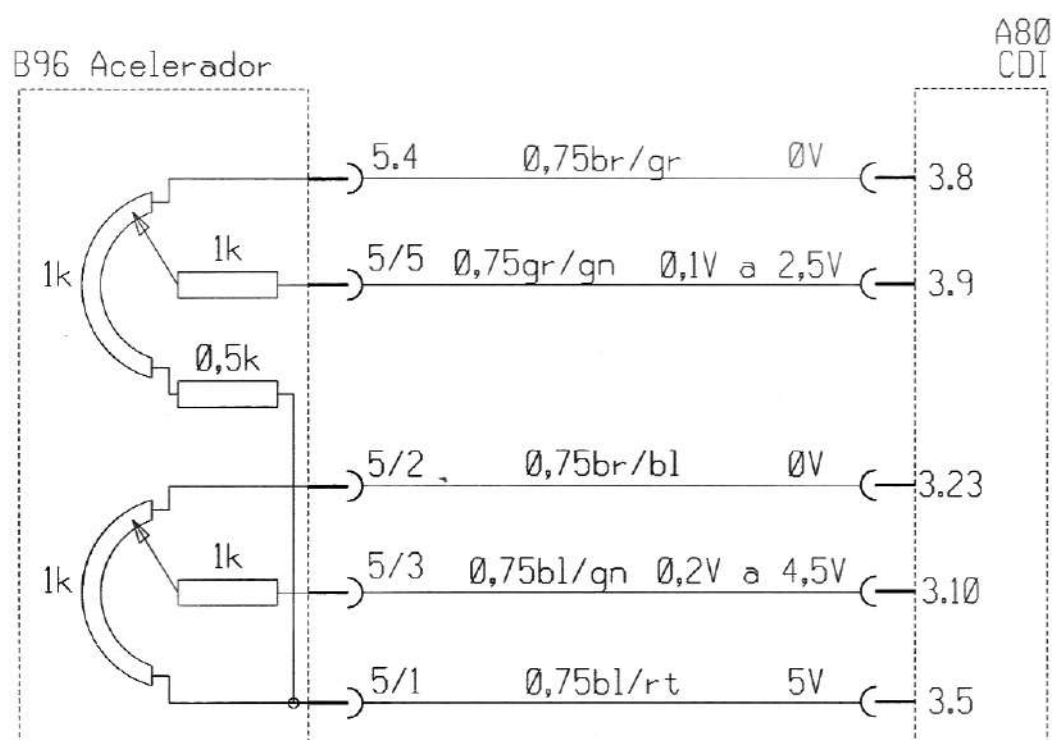
Funcionamento

É um potenciômetro ligado ao pedal que fornece uma tensão elétrica que varia de 0,5V (marcha lenta) a 4,5V (plena carga).



sprinter188.jpg

Esquema elétrico - Sprinter

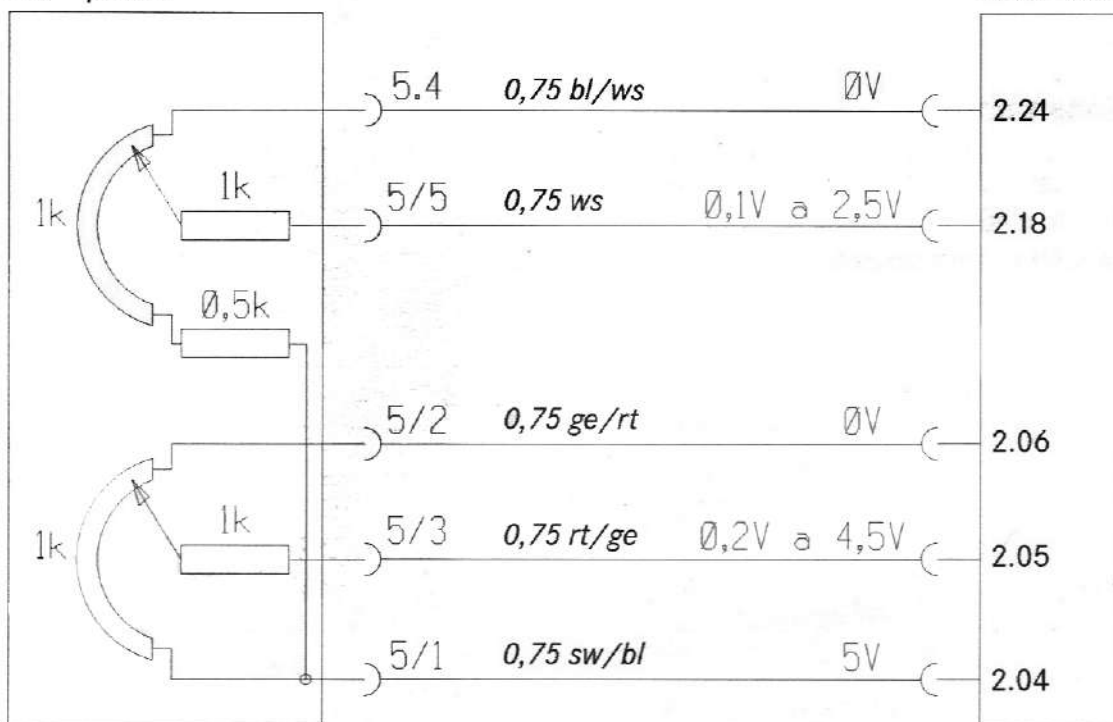


sprinter019.emf

Esquema elétrico - 715 C

U17 - pedal

U33 - CR



mot600-022.jpg

Unidade de comando do motor

Checa todos os sensores de entrada.

Interpreta todos os sinais endereçados na linha CAN

Endereça todas as informações necessárias a outros sistemas na linha CAN.

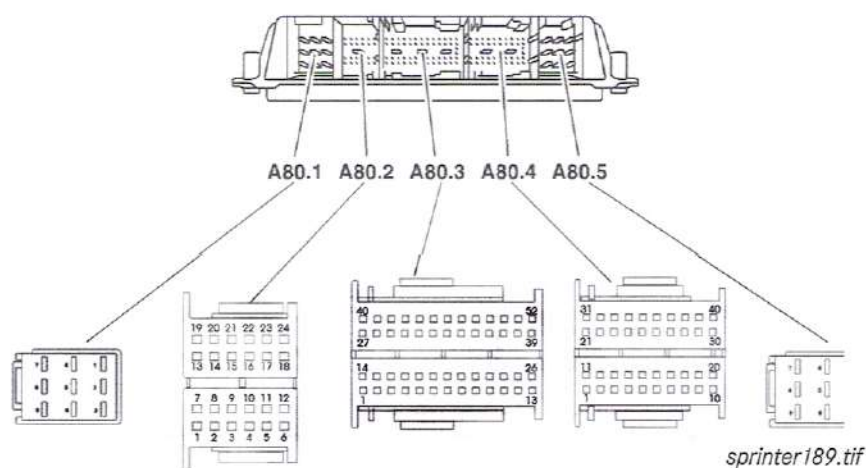
Comanda os injetores determinando os inícios e ângulos de injeção.

Comanda a válvula de ajuste da pressão do rail.

Comanda a válvula de ajuste de geometria do turbo.

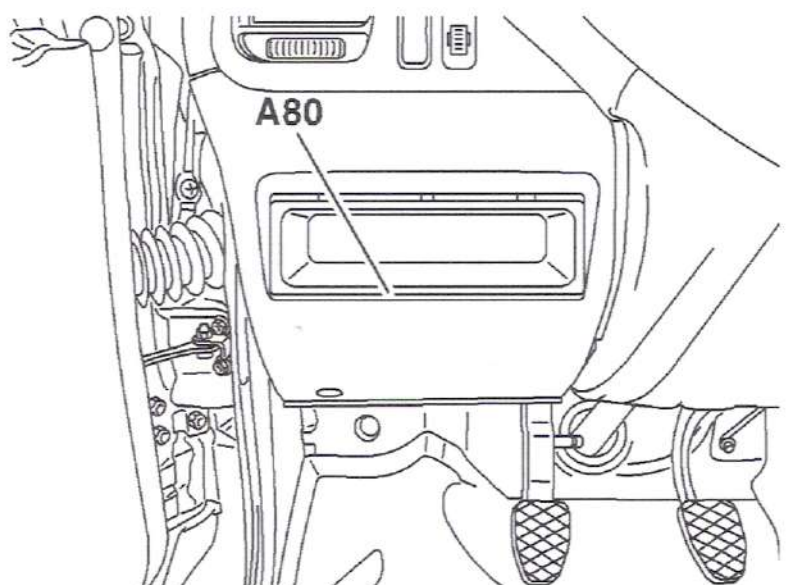
Fornece valores para diagnose.

Executa rotinas de proteção para o motor.



Localização - Sprinter

Abaixo do painel de instrumentos lado esquerdo.



Unidade de comando do motor (esquema de alimentação)

