

Treinamento técnico.

Informação do produto.

Motor B46



Serviço BMW

Edited for the U.S. market by:
BMW Group University
Technical Training

ST1508

9/1/2015

Informações gerais

Símbolos usados

Os seguintes símbolos são utilizados neste documento para facilitar uma melhor compreensão ou para chamar a atenção para informações muito importantes:



Contém informações de segurança importantes e informações que precisam ser observadas rigorosamente para garantir o bom funcionamento do sistema.

Status da informação e versões do mercado nacional

Os veículos do Grupo BMW atendem aos requisitos dos mais altos padrões de segurança e qualidade. Mudanças nos requisitos de proteção ambiental, benefícios ao cliente e design tornam necessário o desenvolvimento contínuo de sistemas e componentes. Consequentemente, pode haver discrepâncias entre o conteúdo deste documento e os veículos disponíveis no curso de treinamento.

Este documento refere-se basicamente à versão europeia de veículos com volante à esquerda. Alguns elementos ou componentes operacionais estão organizados de maneira diferente em veículos com volante à direita do que mostrado nos gráficos deste documento. Outras diferenças podem surgir como resultado das especificações do equipamento em mercados ou países específicos.

Fontes adicionais de informação

Mais informações sobre os tópicos individuais podem ser encontradas a seguir:

- Manual do Proprietário
- Aplicação Técnica de Serviço Integrado.

Contato: conceptinfo@bmw.de

©2014BMWAG,Munique

As reimpressões desta publicação ou de suas partes exigem a aprovação por escrito da BMW, Munique

As informações contidas neste documento constituem parte integrante da formação técnica do Grupo BMW e destinam-se ao formador e aos participantes neste seminário. Consulte os sistemas de informação mais recentes e relevantes do Grupo BMW para quaisquer alterações/acréscimos aos dados técnicos.

Contato:

Sebastian Riedel Tel.:
+49(0)8938265044 E-
mail: sebastian.rs.riedel@bmw.de

Status da informação: junho de 2014

BV-72/Treinamento Técnico

Motor B46

Conteúdo

1.	Introdução.....	1
1.1.	Designação do motor.....	1
1.2.	Identificação do motor.....	2
1.2.1.	Motor de 4 cilindros.....	2
1.3.	Destaques.....	3
1.3.1.	Posições de instalação.....	3
1.3.2.	Vantagens.....	4
1.3.3.	Visão geral dos recursos técnicos.....	4
1.4.	Design modular.....	5
1.4.1.	TwinPowerTurbo.....	7
1.5.	Dados técnicos.....	7
1.5.1.	Visão geral do modelo.....	8
1.6.	Acústica do motor.....	8
1.6.1.	Comparação.....	9
1.6.2.	ActiveSoundDesign.....	12
2.	MotorMecânico.....	14
2.1.	Carcaça do motor.....	14
2.1.1.	Tampa do cabeçote do cilindro.....	15
2.1.2.	Cabeçote do cilindro.....	22
2.1.3.	Bloco do motor.....	24
2.1.4.	Reservatório de óleo.....	28
2.2.	Acionamento do virabrequim.....	33
2.2.1.	Virabrequim.....	33
2.2.2.	Biela.....	40
2.2.3.	Pistão.....	43
2.2.4.	Eixos de contrabalanço.....	45
2.2.5.	Eixo de contrabalanço do motor B46.....	52
2.2.6.	Amortecedor de vibração torcional.....	55
2.2.7.	Transmissão por corrente.....	57
2.3.	Válvulas.....	60
2.3.1.	Variantes.....	60
2.3.2.	VANOS.....	61
2.3.3.	Valvetronic.....	sessenta e sete
2.4.	Correia de transmissão.....	74
3.	Fornecimento de óleo.....	75
3.1.	Circuito de óleo.....	75
3.2.	Controle de mapa.....	77
3.3.	Bomba de óleo.....	78
3.3.1.	Válvula de controle de mapa.....	81

Motor B46

Conteúdo

3.3.2.	Operação normal.....	82
3.3.3.	Operação de emergência.....	83
3.4.	Cano de sucção.....	84
3.5.	Válvula limitadora de pressão.....	85
3.6.	Módulo de filtro de óleo.....	86
3.6.1.	Filtrobypassválvula.....	88
3.6.2.	Válvula de derivação do trocador de calor.....	88
4.	Sistema de refrigeração.....	89
4.1.	Circuito de refrigeração, motor B46.....	89
4.1.1.	Características especiais.....	90
4.2.	Visão geral do sistema, veículo.....	91
4.3.	Módulo de resfriamento.....	92
4.4.	Bomba de refrigeração.....	93
4.5.	Tanque de expansão.....	94
4.6.	Refrigerante.....	95
5.	Sistema de Admissão de Ar e Exaustão.....	96
5.1.	Sistema de ar de admissão.....	97
5.1.1.	Silenciador de ingestão.....	98
5.1.2.	Carga de refrigeração por ar.....	99
5.2.	Sistema de emissão de exaustão.....	99
5.2.1.	Turbocompressor de escape.....	99
5.2.2.	Válvula de escape.....	100
5.2.3.	Controle de pressão de carga.....	100
5.2.4.	Sistema de exaustão	104
6.	Fornecimento de Vácuo.....	109
6.1.	Visão geral do sistema.....	109
6.2.	Bomba de vácuo.....	110
7.	Sistema de combustível.....	112
7.1.	Módulo de controle da bomba de combustível.....	113
7.2.	Bomba elétrica de combustível.....	113
7.3.	Preparação de combustível.....	115
7.3.1.	Bomba de combustível de alta pressão.....	116
7.3.2.	Trilho direto.....	119
7.3.3.	Injetor de válvula solenoide.....	121
8.	MotorElétricoSistema.....	129
8.1.	DigitalMotorEletrônica (DME).....	129

Motor B46

Conteúdo

8.2.	Diagrama de fiação do sistema, motor B46.....	130
8.3.	Mapignição.....	132
8.3.1.	Funções de diagnóstico.....	133
8.3.2.	Bobinas de ignição.....	135
8.3.3.	Velas de ignição.....	138
8.4.	Visão geral do sistema para o sistema elétrico do motor.....	138
8.4.1.	Lado da transmissão.....	139
8.4.2.	Vista lateral.....	140
8.4.3.	Lado da cintura.....	141

Motor B46

1.Introdução

Este documento descreve as características especiais do novo motor de 4 cilindros e serve para apoiar o serviço técnico. Devido às enormes semelhanças, entre o motor B38 Top e o B46, os dois motores estão descritos neste documento. Algumas imagens mostradas referem-se ao motor de 3 cilindros. As diferenças em relação ao motor de 4 cilindros são mostradas e descritas separadamente. Porém, as semelhanças não se repetem. Os motores são diferenciados da seguinte forma neste documento:

- B38=motor de 3 cilindros • B46=motor de 4 cilindros • Bx8=motor de 3 e 4 cilindros

1.1. Designação do motor

Nadocumentaçãootécnica,adesignaçãodomotoréutilizadaparagarantirumaidentificaçãoinequívocodomotor.Frequentemente,éutilizadaapenasumadesig

Significado da posição		Explicação do índice	
1	Desenvolvedor de motores	B	Motor do Grupo BMW
2	Tipo de motor	3 4	Motor de 3 cilindros em linha Motor de 4 cilindros em linha
3	Mudança para o conceito básico do motor	6 8	SULEV/Turbo-ValvetronicInjeção Direta(TVDI) Turbo-ValvetronicInjeção Direta(TVDI)
4	Método de trabalho, combustível e posição de instalação	A	Motor a gasolina, instalação transversal
5+6	Deslocamentoem 1/10 litro	15 20	1,5 litros de cilindrada 2,0 litros de cilindrada
7	Aulas de desempenho	K EM M O T S	Mais baixo Mais baixo Meio Superior Principal Super
8	Revisão relevante para aprovação	0 1 2	Novo desenvolvimento Primeira revisão Segunda revisão

Motor B46

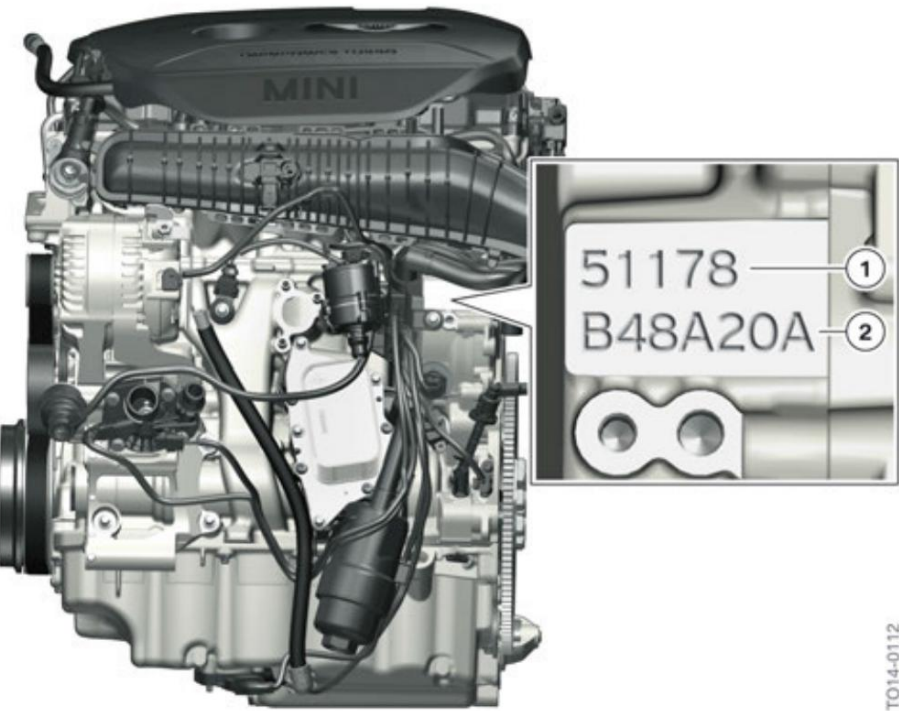
1.Introdução

1.2.Identificação do motor

A identificação do motor de 7 dígitos está no cárter. Os primeiros seis dígitos da identificação do motor são derivados do tipo de motor. Apenas o sétimo dígito é diferente. O sétimo dígito da identificação do motor é o número de teste da certificação de homologação.

O número consecutivo do motor está gravado acima da identificação do motor. Usando esses dois números, o motor pode ser claramente identificado pelo fabricante.

Motor 1.2.1.4 cilindros



Identificação do motor para motor B46

Índice	Explicação
1	Número do motor
2	Identificação do motor

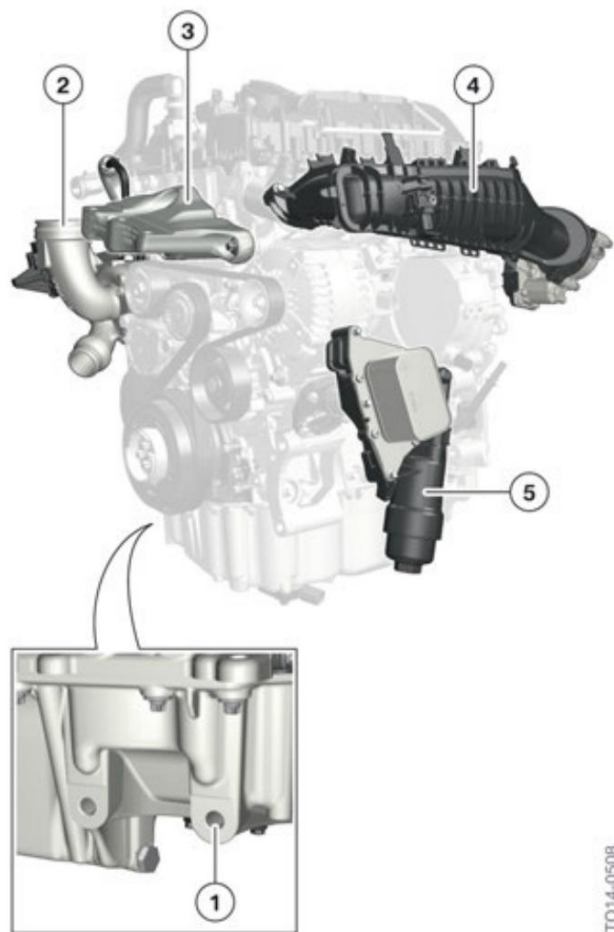
Motor B46

1. Introdução

1.3.Destaques

1.3.1.Posições de instalação

Dependendo do conceito de drive, as posições de instalação dos novos motores variam nos diferentes veículos.



Posição de montagem transversal, motor B38Top

Índice	Explicação
1	Conexão para barra estabilizadora
2	Compressor on intake side, curvo
3	Montagem do motor
4	Sistema de admissão na direção da transmissão
5	Módulo de filtro de óleo, suspenso

Motor B46

1. Introdução

As seguintes variantes de unidade e instalação estão disponíveis:

- Montagem transversal
Tração dianteira
Tração nas quatro rodas
- Transmissão automática

1.3.2.Vantagens

Benefícios devido ao menor número de cilindros:

- menos peso
- menos massas em movimento
- menos requisitos espaciais
- redução do atrito interno do motor

O motor B46 é baseado no conhecido motor N20. A familiar tecnologia TVDI1 é usada em todos os novos motores. Um deslocamento axial, como usado no motor N20, não é usado com o novo motor B46.

A nova geração de motores é caracterizada principalmente por menor consumo de combustível e menos gases de escape emissões (ULEV7). Para alcançar baixo consumo de combustível, uma bomba de óleo controlada por mapa, mapa de características termostato e sistema de injeção com cilindros de trilho direto e arco elétrico pulverizados, entre outros, são usados. Todos os motores também recebem uma função de partida-parada automática e inteligente controle do alternador como uma medida adicional de dinâmica eficiente.

¹A tecnologia TVDI consiste em:

- T=Turbocompressor
- V=Valvetronic
- DI = Injeção Direta (injeção direta de combustível)

1.3.3. Visão geral dos recursos técnicos

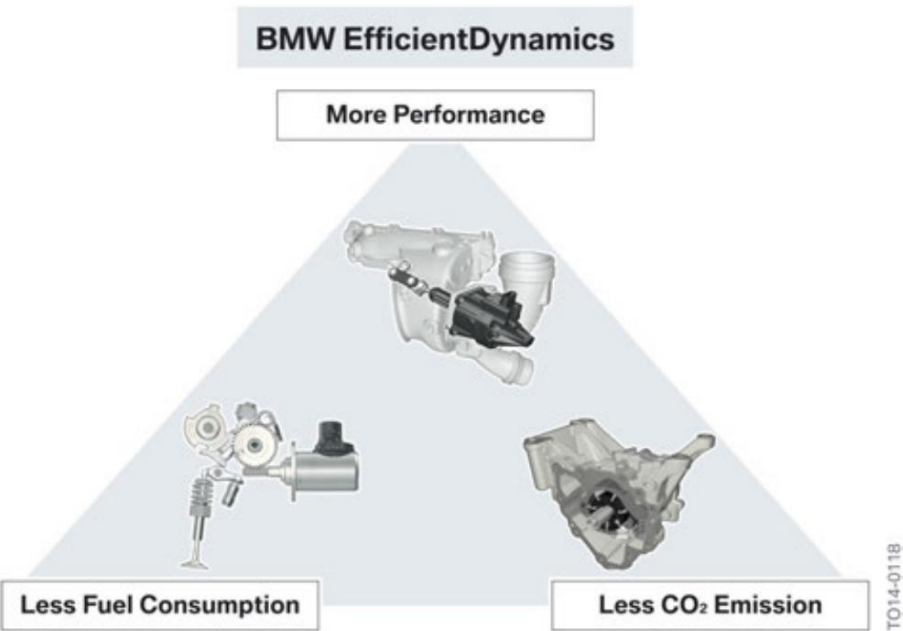
	B46A20
Bomba de óleo controlada por mapa	Sim
Barris cilíndricos pulverizados com arco elétrico	Sim
Turbocompressor de escape de rolagem dupla	Sim
Válvula de resíduos eletricamente ajustável	Sim
Trilho direto	Sim
Duplo VANOS	Sim
Valvetronic	Sim

Motor B46

1. Introdução

1.4.Design Modular

A estratégia Efficient Dynamics da geração N de motores resultou em um grande número de diferentes tecnologias que encontram seu caminho no mundo dos motores BMW. A estratégia para a simplificação de trabalhos de inspeção também são realizados com a geração do motor B.



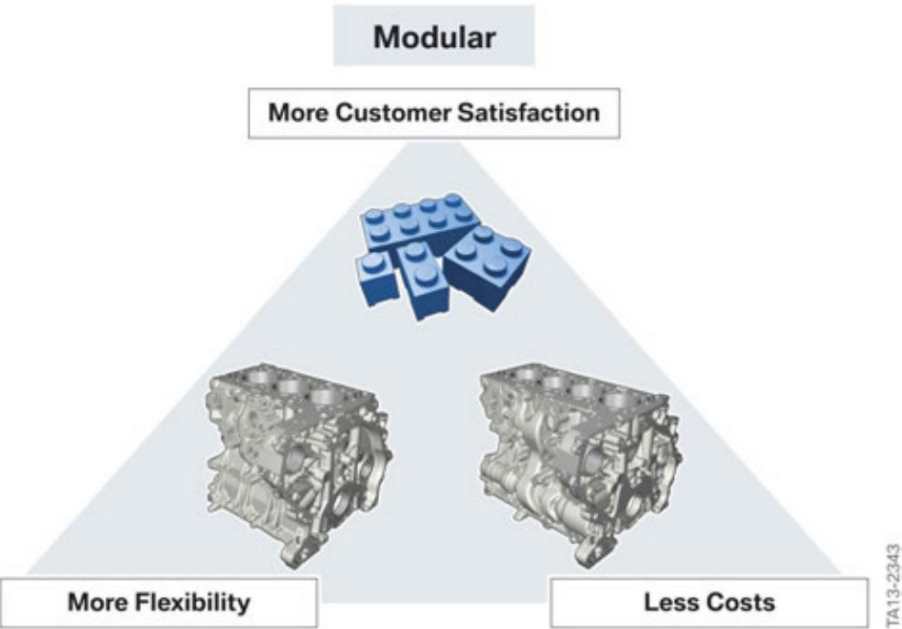
Estratégia BMW Efficient Dynamics da geração de motores Bx8

Designação	Explicação
BMWEfficientDynamics	Estratégia BMWEfficientDynamics
Mais desempenho	Mais desempenho
Menos consumo de combustível	Menos consumo de combustível
Menos emissões de CO2	Menos emissões de dióxido de carbono

BMWEfficientDynamicstambém significamaispotência,menosconsumoemenosdióxido de carbono emissões na nova geração de motores. Com uma estratégia modular adicional, outros objetivos, como custos mais baixos, maior flexibilidade de produção, bem como maior satisfação do cliente, agora também são sendo perseguido.

Motor B46

1. Introdução



Estratégia modular de geração de motor Bx8

Designação	Explicação
Modular	Estratégia Modular
Maior satisfação do cliente	Maior satisfação do cliente
Maior flexibilidade	Maior flexibilidade
Menos custos	Menos custos

A estratégia modular visa efeitos diferentes ao longo do processo de desenvolvimento do produto e ciclo de vida do produto. Isso permite que os custos de desenvolvimento e fabricação, por exemplo, sejam reduzidos em usando processos uniformes. Na produção, a complexidade do planejamento do processo de fabricação e implementação é reduzida. Em serviço, o armazenamento é simplificado como resultado da redução de parte variedade e o manuseio seguro dos produtos aumenta.

Motor B46

1. Introdução

1.4.1. TwinPower Turbo

Todos os motores B46 estão equipados com as tecnologias TwinPower Turbo estabelecidas.



Tecnologia TwinPowerTurbo, motor B46

TwinPower Turbo significa que as seguintes tecnologias são usadas:

- VANOS
- Valvetronic
- Injeção direta de combustível
- Turboalimentação

1.5.Dados técnicos

	B46A20M0
Potência de saída[hp] em[rpm]	231 4700–6000
Torquein[Nm] em[rpm]	350 1250
Design/Número de cilindros	Linha 4
Deslocamento em[cm³]	1998
Furo/curso[mm]	82/94,6
Taxa de compressão	11:1
Válvulaspercilindro	4
Usado como	07/2014
Modelo	X1

Motor B46

1.Introdução

1.5.1.Visão geral do modelo

A tabela abaixo fornece uma visão geral dos modelos BMW em que os novos motores são usados:

Modelos BMW	Motor
X1	B46A20M0

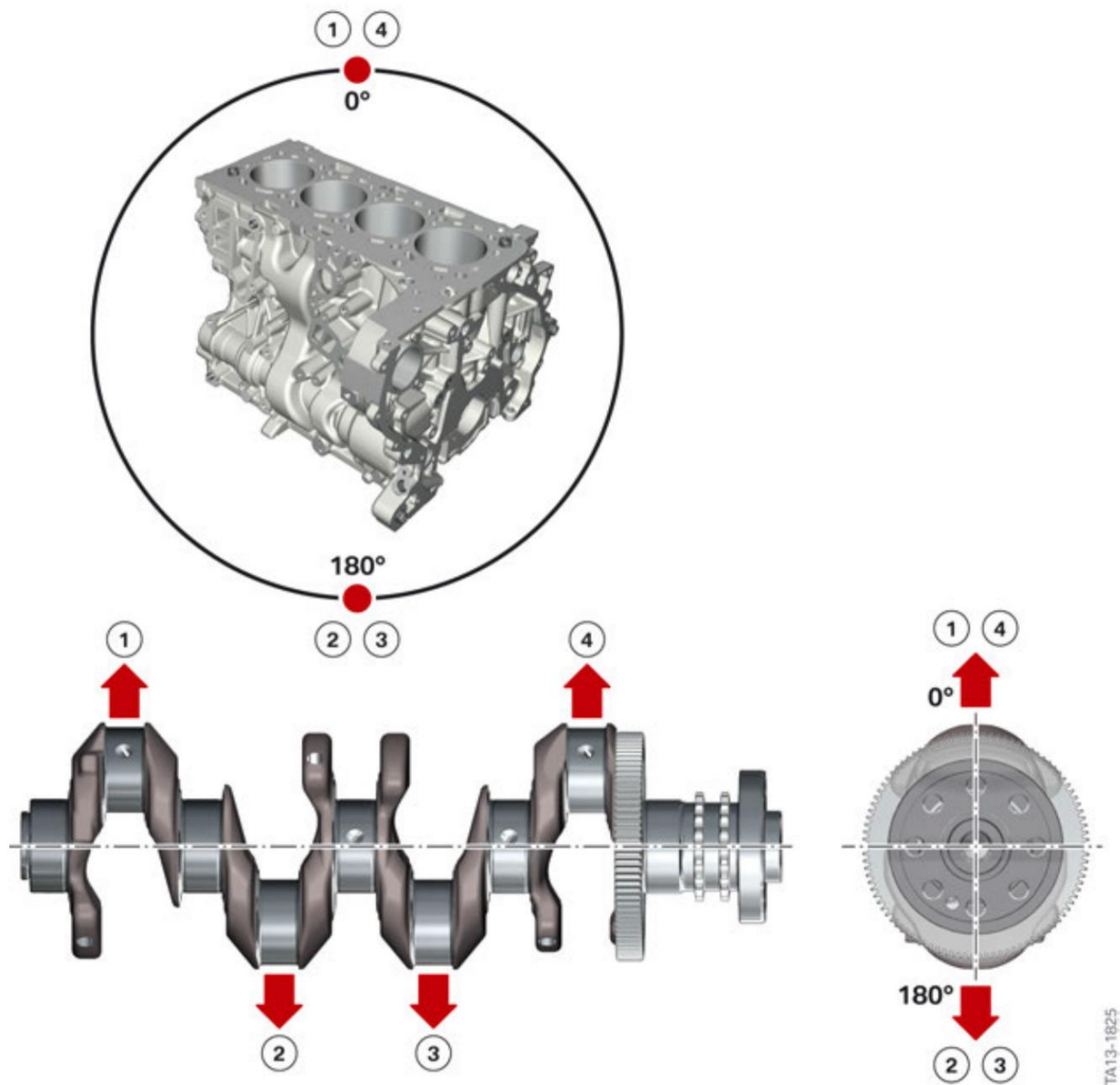
1.6.Engineacústica

Para entender a origem das diferenças acústicas, devemos observar a mecânica do motor e comparar as características de design do motor. Os gráficos a seguir ilustram a origem das diferentes acústicas.

Motor B46

1. Introdução

1.6.1.Comparação



Intervalo de disparo do motor B46

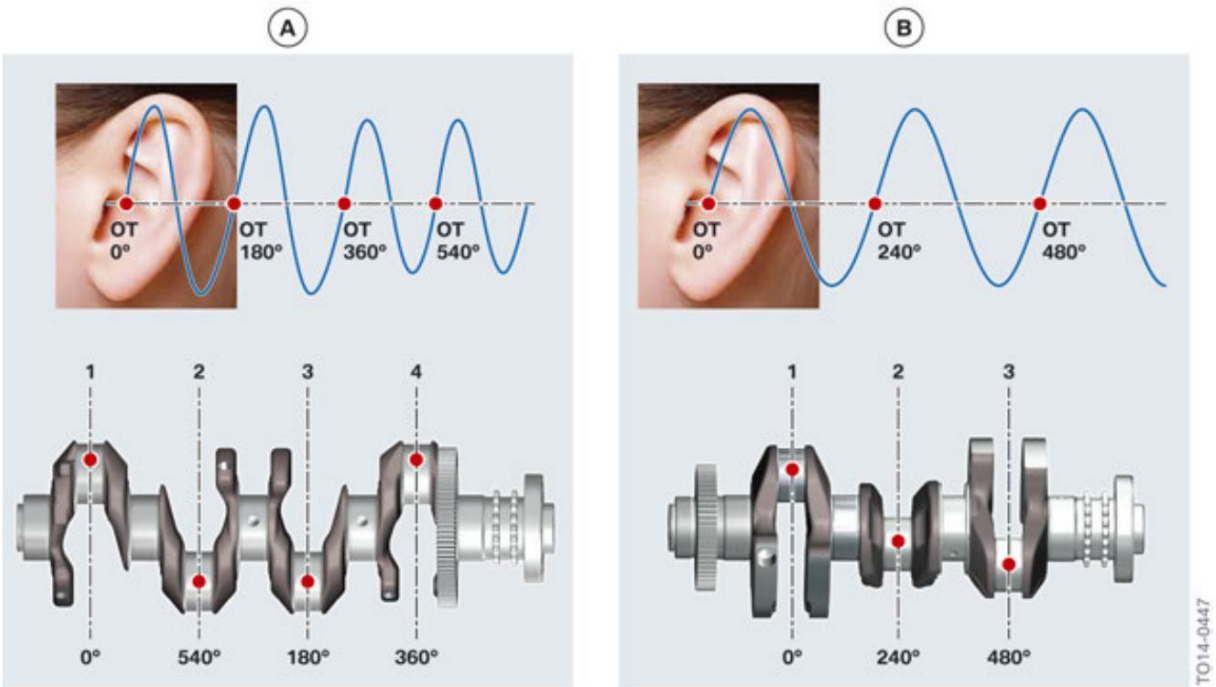
Índice	Explicação
1	Diário de rolamento da biela, cilindro 1
2	Mancal da biela, cilindro 2
3	Diário do rolamento da biela, cilindro 3
4	Mancal de biela, cilindro 4

Motor B46

1.Introdução

O gráfico mostra um motor em linha de 4 cilindros com um intervalo de ignição de 180° e uma ordem de ignição de 1–3–4–2. Uma rotação do virabrequim (360°) resulta em dois ciclos de trabalho para o motor em linha de 4 cilindros.

As diferenças acústicas têm, portanto, origem nos diferentes intervalos de disparo.



Oscilações acústicas dos motores Bx8

Índice	Explicação
A	Oscilação acústica do motor em linha de 4 cilindros
B	Oscilação acústica do motor em linha de 3 cilindros

Se compararmos as oscilações acústicas dos dois motores como resultado do processo de ignição, existem dois sons de motor diferentes. O som do motor em linha de 4 cilindros é percebido como harmonioso e suave.

Motor B46

1. Introdução

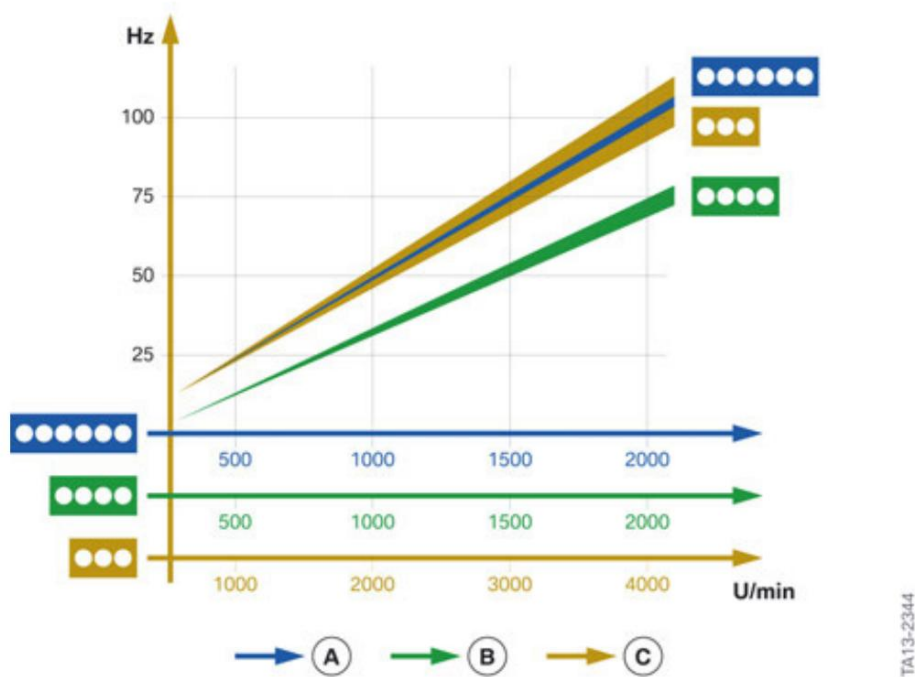


Diagrama acústico mostrando comparação entre motores de 3,4 e 6 cilindros

Índice	Explicação
A	Motor de 6 cilindros em linha
B	Motor de 4 cilindros em linha
C	Motor de 3 cilindros em linha
Hz	Frequência de disparo dominante[f]
rpm	Revoluções por minuto

As frequências de disparo dominantes [f] podem ser calculadas da seguinte forma:

- Motor em linha de 6 cilindros (ordem de disparo 3)
 $f = \text{Velocidade do motor} : 60 \times 3$
- Motor em linha de 4 cilindros (ordem de disparo 2)
 $f = \text{Velocidade do motor} : 60 \times 2$
- Motor em linha de 3 cilindros (ordem de disparo 1.5)
 $f = \text{Velocidade do motor} : 60 \times 1,5$.

Visão geral do intervalo de disparo

Motor	Número de cilindros	Ordem de disparo	Intervalo de disparo
motor de 4 cilindros (B46)	4	1-3-4-2	180°

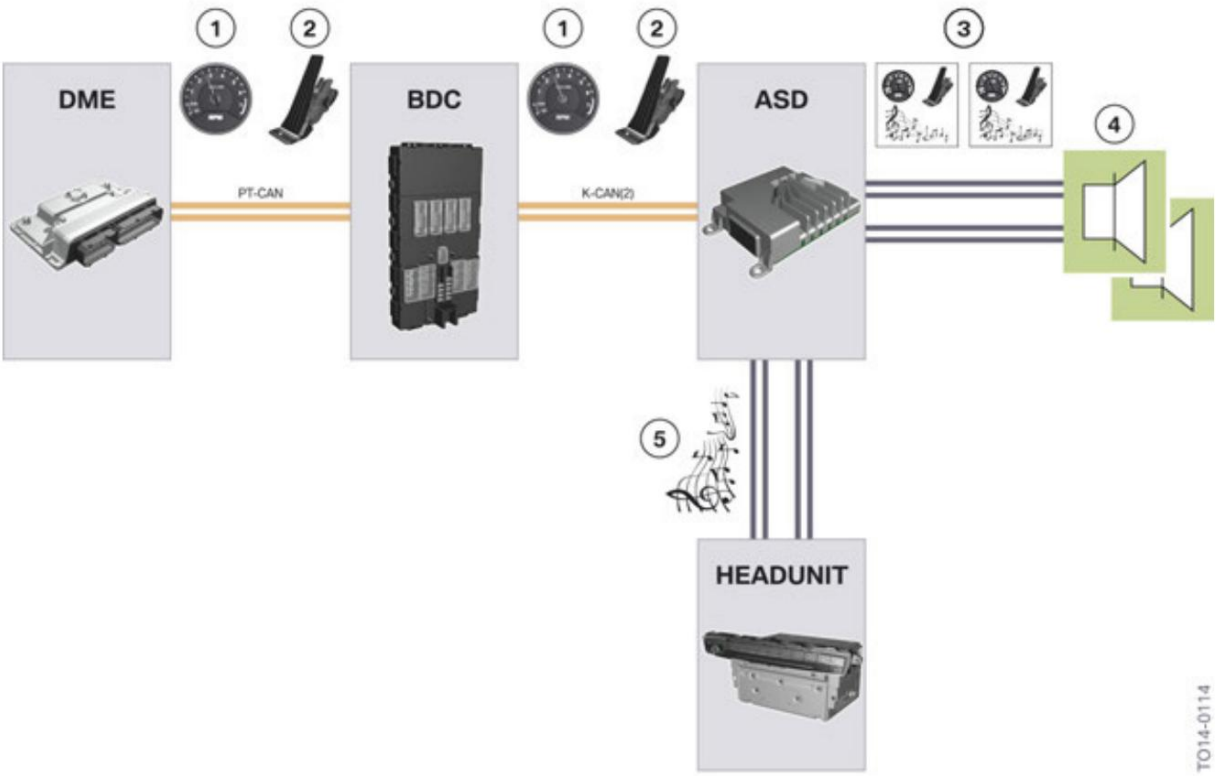
Motor B46

1. Introdução

1.6.2.ActiveSoundDesign

A acústica do motor pode ser adaptada usando o sistema hi-fi. Com a ajuda do sistema de áudio instalado no veículo, o padrão de som do veículo é suportado pelo uso do ActiveSound Design. O padrão sonoro é alcançado com o reforço dos componentes acústicos, que são gerados pelo motor.

O gráfico a seguir fornece uma visão geral do sistema.



Estrutura do barramento do ActiveSoundDesign

Índice	Explicação
1	Velocidade do motor
2	Carregar
3	Sinal de áudio do ActiveSoundDesign (ASD)
4	Palestrante
5	Sinaláudiodaunidade principal
TEA	ActiveSoundDesign
CDB	BodyDomainController
DME	DigitalMotorEletrônica
Unidade principal	Unidade de controle para funções de entretenimento e infoentretenimento
K-CAN/K-CAN2	Bodycontrollerareanetwork(2)
PT-CAN	Rede de área do controlador do trem de força

Motor B46

1.Introdução

A unidade de controle do motor Digital MotorElectronics (DME) envia informações sobre a velocidade e a carga do motor através do PT-CAN para o Body Domain Controller (BDC). O Body Domain Controller (BDC) transmite essas informações do PT-CAN para o K-CAN/K-CAN2. um sinal de áudio com esta informação. Este sinal de áudio é modulado para o sinal de áudio da unidade principal e encaminhado para os alto-falantes. Um som do motor correspondente à condição de condução é emitido para o motorista através do alto-falante .

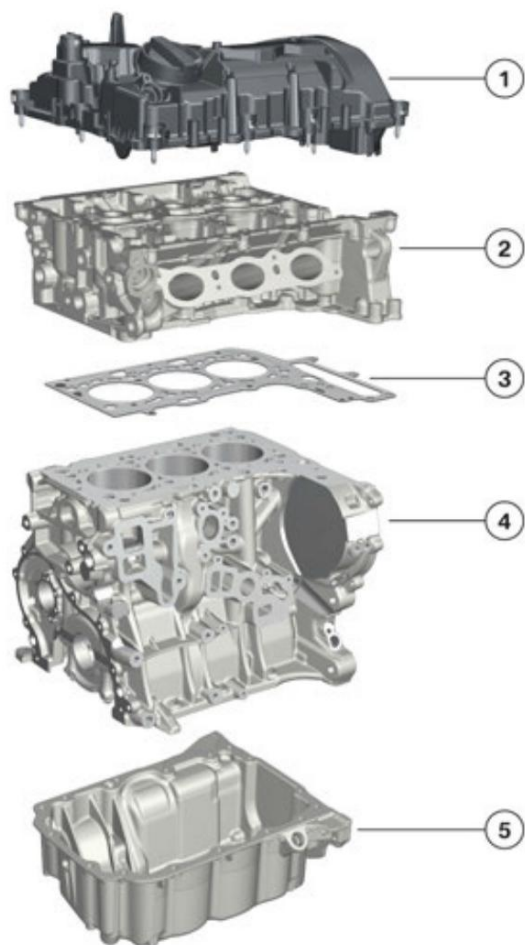


OActiveSoundDesign(ASD)podenser mutado até a próxima mudança de terminal através do sistema de diagnóstico ISTA.N

Motor B46

2.Motor Mecânico

2.1. Carcaça de Máquinas



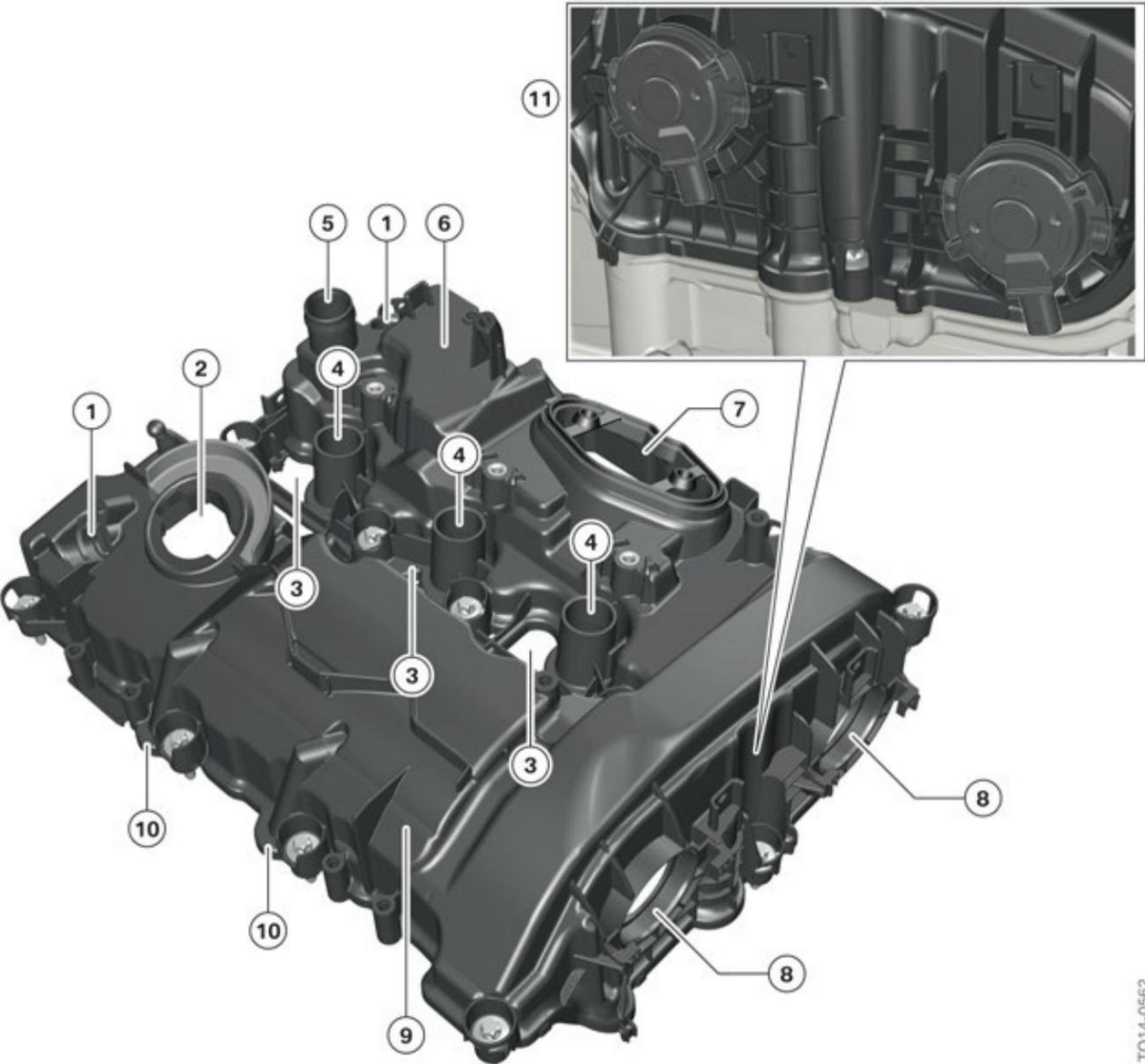
Carcaça do motor do motor B38

Índice	Explicação
1	Capa do cilindro
2	Cabeçote
3	Junta do cabeçote
4	Bloco do motor
5	Reservatório de óleo

Motor B46

2.Motor Mecânico

2.1.1. Tampa do cabeçote do cilindro



Tampa do cabeçote do cilindroB38motor

TO14-0562

Índice	Explicação
1	Montagens de sensores de eixo de comando
2	Gargalo de enchimento de óleo
3	Recessosparainjetores
4	Montagens para bobinas de ignição
5	Blow-bychannel, operação turboalimentada
6	Separador de óleo, operação turboalimentada
7	Montagemparabombadealtapressão

B46Motor

2.MotorMecânico

Índice	Explicação
8	Montagens de atuadores de válvula solenóide VANOS
9	Separador de óleo, operação de motor naturalmente aspirado
10	Sopro por canal, operação de motor naturalmente aspirado
11	Encaixe de baioneta com cliques de retenção

Como é o caso do motor N20 existente, o motor B46 também possui um recesso para montar os atuadores da válvula solenóide VANOS na tampa do cabeçote do cilindro.

Tarefas de ventilação do cárter:

- Regulação da pressão interna do motor.
- Limpar o gás soprado para remover o óleo do motor.
- Recirculação dos gases soprados limpos na área de admissão.

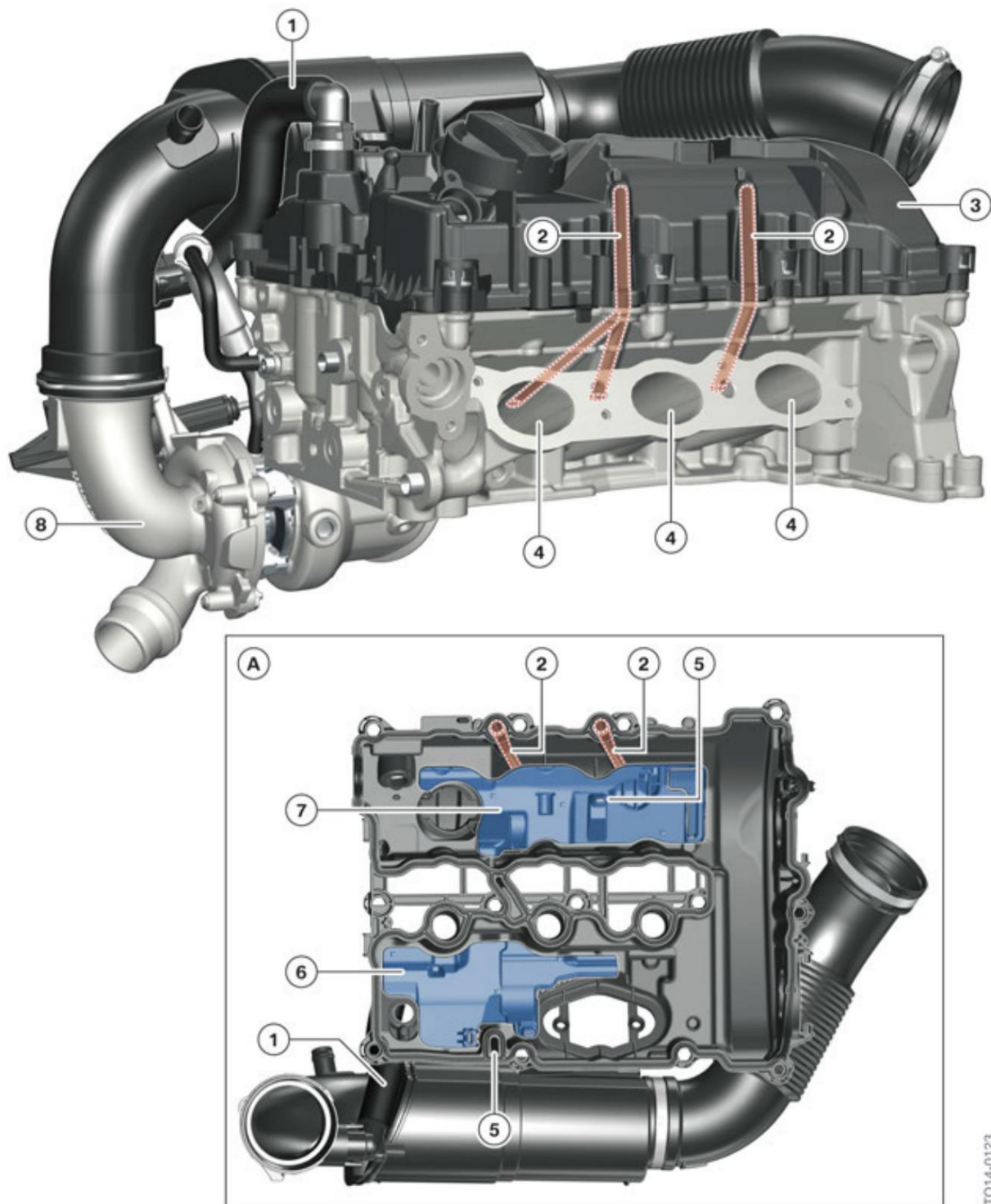
Quando o motor está em operação, os gases (referidos como "gases de escape") da câmara de combustão passam através das paredes do cilindro e entram no cárter. Esses gases de escape contêm combustível não queimado e todos os elementos do gás de escape.

O volume dos gases soprados depende da velocidade do motor e da carga. Sem ventilação do cárter, surgiria um excesso de pressão no cárter.

A ventilação do cárter evita isso. Ela encaminha os gases soprados amplamente isentos de óleo do motor para o tubo de ar limpo e essas gotículas separadas de óleo fluem de volta para o reservatório de óleo através de um tubo de retorno de óleo. Além disso, a ventilação do cárter, em combinação com uma válvula de controle de pressão, garante um vácuo baixo no cárter.

B46Motor

2.MotorMecânico



Ventilação do cárter, motor B38

TO14-0123

Motor B46

2.Motor Mecânico

Índice	Explicação
A	Tampa do cabeçote, vista de baixo
1	Sopro por canal em tubo de ar limpo (operação turboalimentada)
2	Sopro por canal a montante das válvulas de admissão (operação de motor naturalmente aspirado)
3	Capa do cilindro
4	Portas de entrada
5	Retorno do petróleo
6	Separador de óleo (operação turboalimentada)
7	Separador de óleo (operação de motor naturalmente aspirado)
8	Turbocompressor de escape

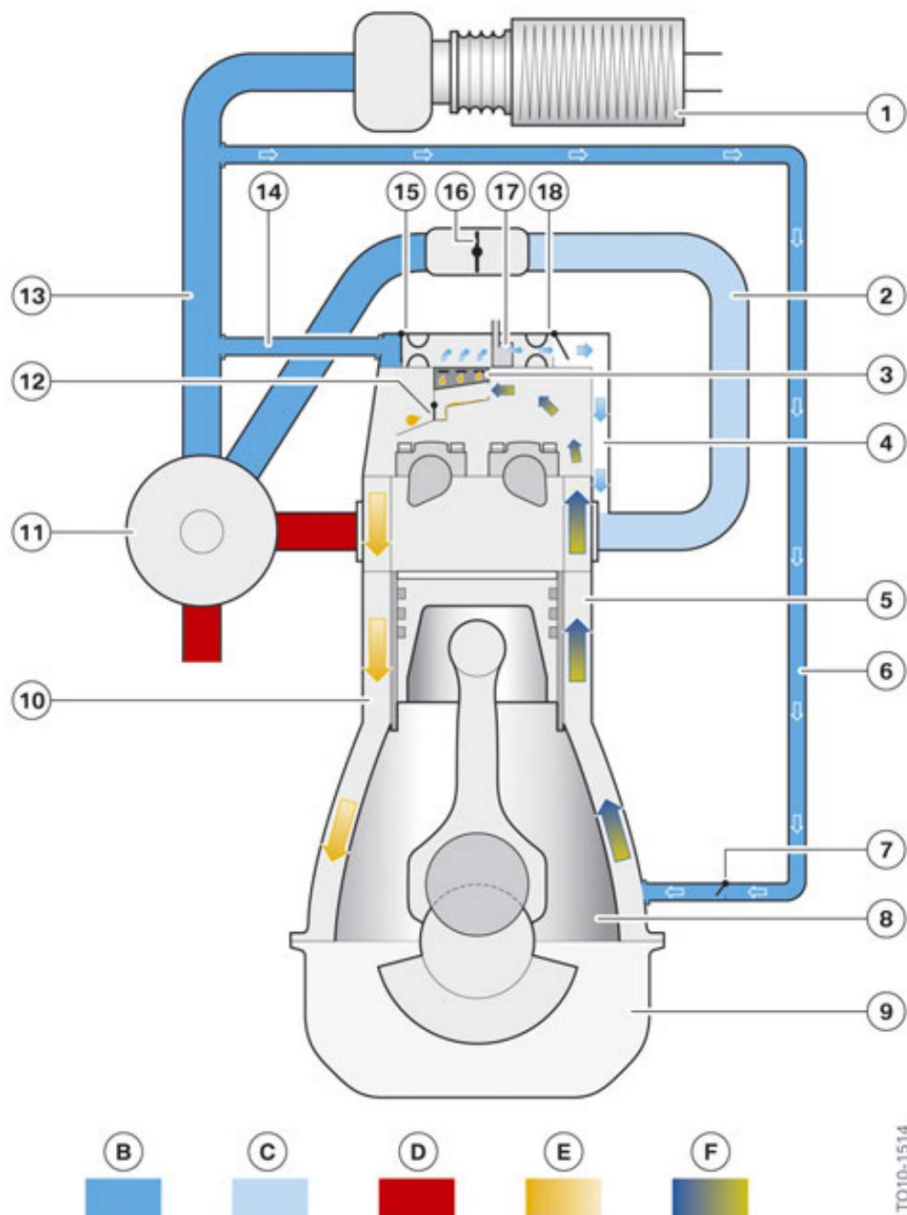
A ventilação do cárter no motor B46 tem um design de dois estágios. Isso significa que, dependendo do condição de carga, os gases de escape são encaminhados através de canais diferentes.

Operação de motor naturalmente aspirado

Durante a operação do motor naturalmente aspirado, os gases de escape a montante das válvulas de admissão são encaminhado para o porto de entrada.

Motor B46

2.Motor Mecânico



Ventilação do cárter, operação naturalmente aspirada do motor Bx8

Índice	Explicação
B	Pressão ambiente
C	Vácuo
D	Gas do escape
E	Óleo
F	Golpe de gás
1	Filtro de ar
2	Coletor de admissão

Motor B46

2.Motor Mecânico

Índice	Explicação
3	Separador
4	Sopro por canal a montante das válvulas de admissão
5	Sopro por canal a montante do cárter
6	Companhia aérea de purga
7	Válvula anti-retorno
8	Câmara de manivela
9	Reservatório de óleo
10	Retorno do petróleo
11	Turbocompressor de escape
12	Válvula anti-retorno, retorno de óleo
13	Tubo de ar limpo
14	Mangueira para limpar tubo de ar
15	Válvula anti-retorno com restritor
16	Válvula de aceleração
17	Válvula de controle de pressão
18	Válvula anti-retorno com restritor

A névoa de óleo fino é separada dos gases soprados com a ajuda de um separador e do óleo as gotículas formadas são encaminhadas de volta ao reservatório de óleo através do retorno do óleo.

A válvula do acelerador é fechada durante a operação do motor com aspiração natural. o sistema de admissão.que aspira os gases de sopro por meio de canais de sopro fundidos no cabeçote do cilindro diretamente a montante das válvulas de admissão. Em sistemas controlados pela Valvetronic, as válvulas do acelerador também feche levemente nestas condições de operação para garantir o funcionamento da ventilação do motor.

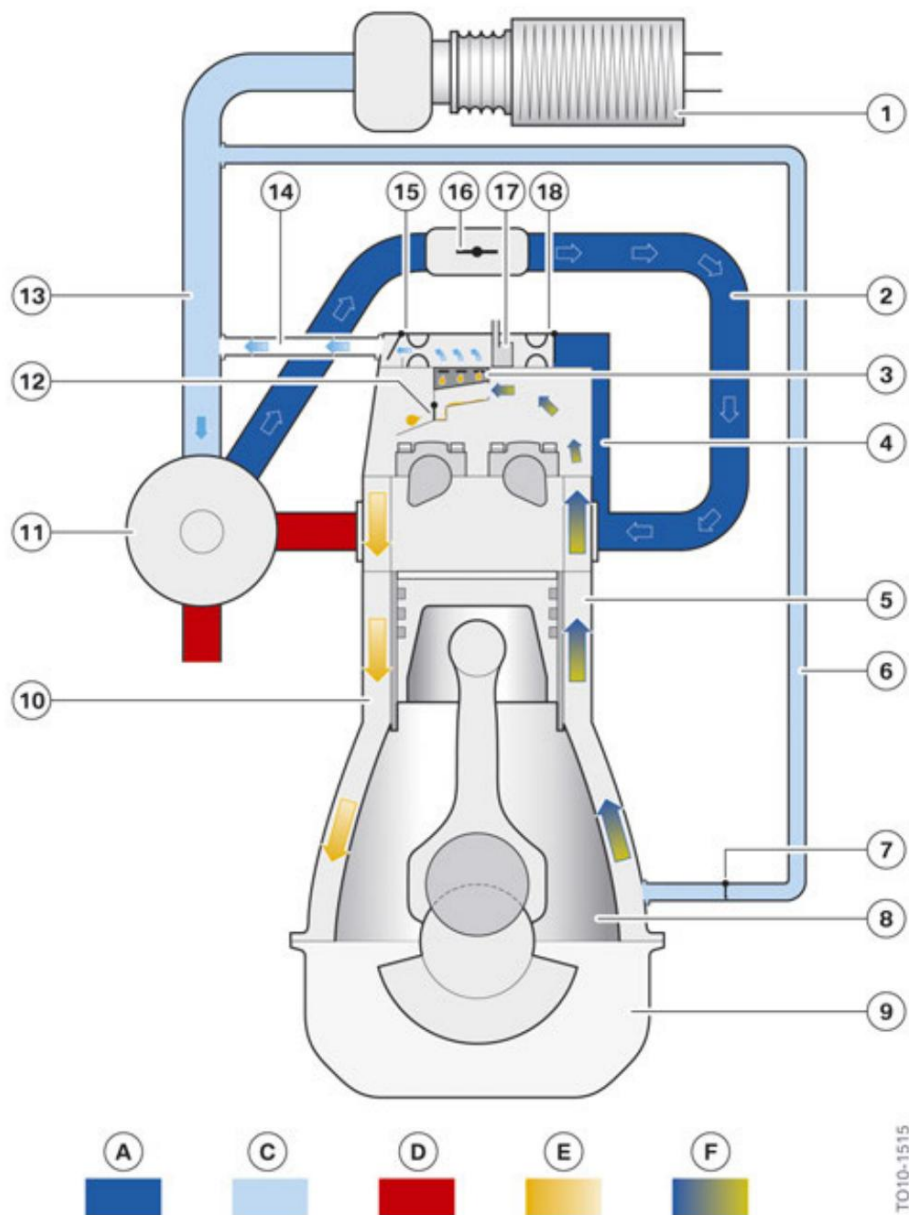
Uma companhia aérea de purga, que está conectada ao tubo de ar limpo à frente do turbocompressor de exaustão e ao cárter, encaminha o ar fresco através de uma válvula anti-retorno diretamente para a câmara do cárter. vácuo no cárter, maior será a massa de ar introduzida no cárter. a válvula de controle de pressão do congelamento.

Operação carregada

Como uma sobrepressão significativa prevalece no tubo de admissão durante a operação turboalimentada, o gases não podem ser introduzidos a montante das válvulas de admissão na porta de admissão. portanto, introduzido no tubo de ar limpo nesta condição de operação.

Motor B46

2.Motor Mecânico



Ventilação do cárter com operação turboalimentada do motor B46

Índice	Explicação
A	Pressão de carregamento
C	Vácuo
D	Gas do escape
E	Óleo
F	Mistura de óleo e combustível-ar
1	Filtro de ar
2	Coletor de admissão

Motor B46

2.Motor Mecânico

Índice	Explicação
3	Separador
4	Sopro por canal a montante das válvulas de admissão
5	Sopro por canal a montante do cárter
6	Companhia aérea de purga
7	Válvula anti-retorno
8	Câmara de manivela
9	Reservatório de óleo
10	Retorno do petróleo
11	Turbocompressor de escape
12	Válvula anti-retorno, retorno de óleo
13	Tubo de ar limpo
14	Mangueira para limpar tubo de ar
15	Válvula anti-retorno com restritor
16	Válvula de aceleração
17	Válvula de controle de pressão
18	Válvula anti-retorno com restritor

A névoa de óleo fino é separada dos gases soprados com a ajuda de um separador e do óleo as gotículas formadas são encaminhadas de volta ao reservatório de óleo através do retorno do óleo.

A tampa do cabeçote do cilindro está conectada ao tubo de ar limpo por meio de uma mangueira. Durante a operação turboalimentada, um vácuo é produzido no tubo de ar limpo. Este vácuo aspira os gases soprados para o ar limpo tuboviathehose.



Garanta sempre uma limpeza absoluta ao abastecer o motor com óleo de motor. Limpe o gargalo de enchimento de óleo antes de rosquear a tampa de vedação. Os resíduos de óleo do motor na tampa de vedação podem levar a um diagnóstico errado na ventilação do cárter.

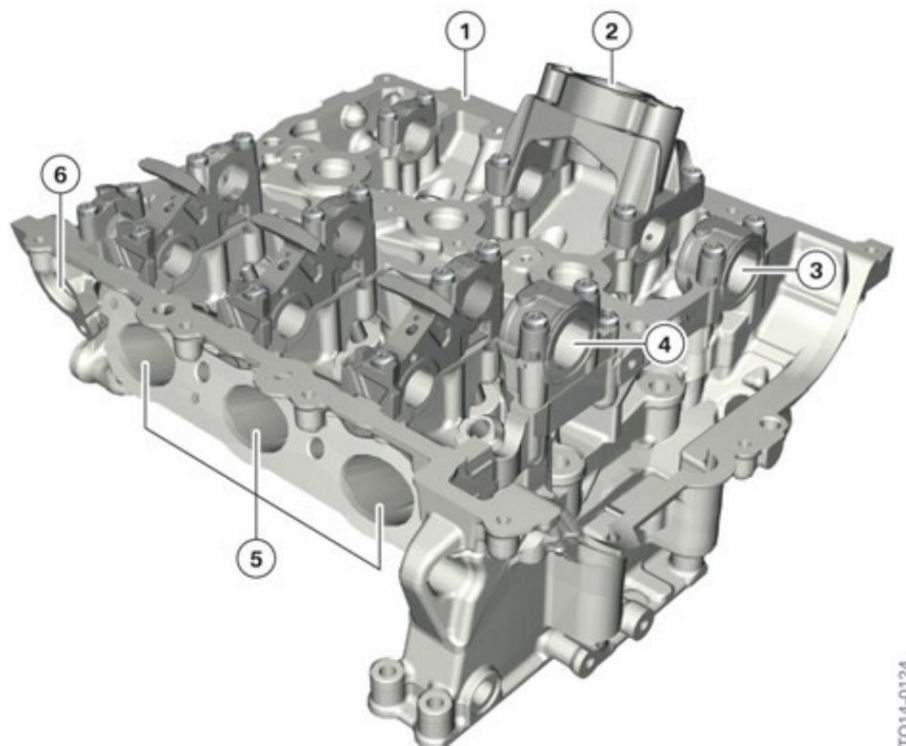
2.1.2. Cabeçote

Características técnicas:

- Material: AlSi7MgCu0,5
- Resfriamento do líquido refrigerante de acordo com o princípio de fluxo cruzado
- Quatro válvulas por cilindro
- Montagem do valvulado
- Montagem do Valvetronic e do servomotor Valvetronic
- Montagem da bomba de alta pressão

Motor B46

2.Motor Mecânico



Cabeçote do motor B38

Índice	Explicação
1	Cabeçote
2	Montagem, bomba de alta pressão
3	Rolamento axial, eixo de comando de escape
4	Rolamento axial, árvore de cames de admissão
5	Portas de entrada
6	Montagem, Servomotor Valvetronic

Conceito de resfriamento do cabeçote

O motor B46 possui um cabeçote com resfriamento por fluxo cruzado.

O refrigerante flui do lado de exaustão quente para o lado de entrada do resfriador.

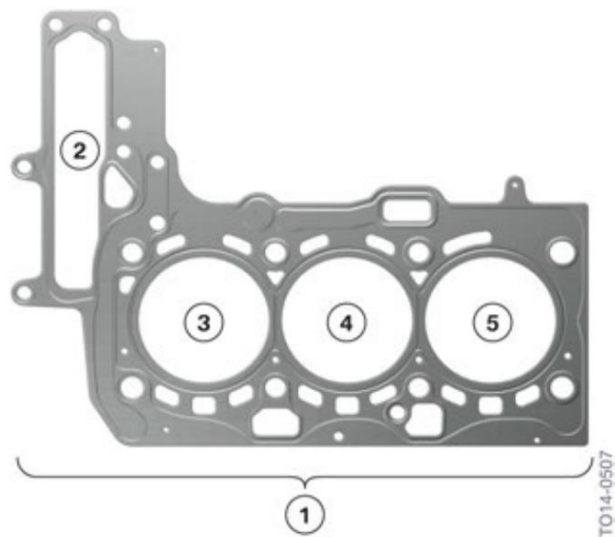
distribuição uniforme de calor no cabeçote geral. A perda de pressão no circuito de resfriamento também é impedido.

Junta do cabeçote

Para satisfazer as altas demandas do motor B46, uma junta de aço com mola de camada tripla é usada como o junta do cabeçote.

Motor B46

2.Motor Mecânico



Junta do cabeçote em motor B38

Índice	Explicação
1	Junta de mola em aço
2	Área de vedação do eixo da corrente
3	Área de vedação, câmara de combustão, cilindro 3
4	Área de vedação, câmara de combustão, cilindro 2
5	Área de vedação, câmara de combustão, cilindro 1

A junta do cabeçote é produzida em duas espessuras diferentes.
só pode ser verificado através do número da peça.



Se uma junta de cabeçote já tiver sido usada, ela não deverá ser usada novamente.

2.1.3.Cárter

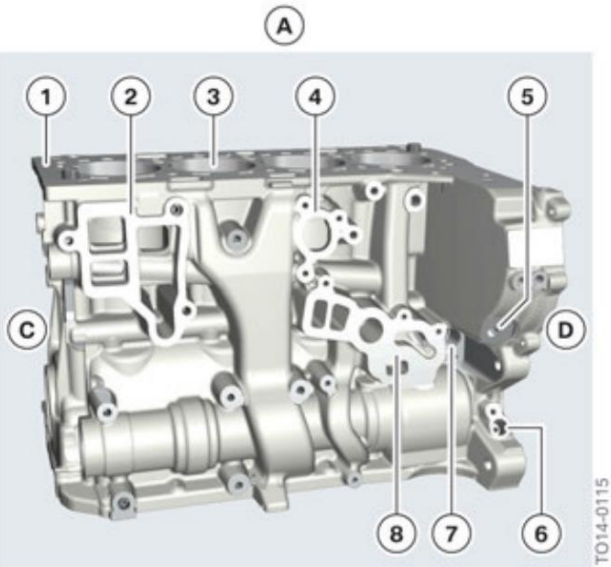
Visão geral

	Unidade	B46A20M0
Deslocamento	[cm³]	1998
Buraco	[mm]	82
AVC	[mm]	94,6
Volumes monocilíndricos	[cm³]	499,6
Taxa de compressão		11:1
Distância entre cilindros	[milímetros]	91

Motor B46

2.Motor Mecânico

Visão geral



Vista lateral do cárter, motor B46

Índice	Explicação
A	Cárter do motor B46
C	Correia lateral
D	Lado da transmissão
1	Deck Fechado
2	Superfície de vedação, bomba de refrigeração (instalação transversal)
3	Barris de cilindro (LDS = arco elétrico pulverizado)
4	Saída de refrigerante
5	Fuoparasensordepressãodeóleo
6	Furo para duto de vácuo
7	Furo, válvula solenóide
8	Superfície de vedação, módulo de filtro de óleo

Características do cárter:

- Cárter todo em alumínio tratado termicamente feito de AlSiMgCu0,5
- Barris cilíndricos pulverizados com arco elétrico
- Capa do rolamento principal do virabrequim com peso otimizado e dentes em relevo
- Projeto de convés fechado
- Saia Profunda
- Dutos de óleo para uso de uma bomba de óleo controlada por mapa
- Suporte do(s) eixo(s) de contrapeso em túnel vermelho

B46Motor

2.MotorMecânico

Pulverização por arco elétrico (LDS)



Método de pulverização de fio de arco elétrico, motor Bx8

Os cilindros do motor B46 são revestidos por meio de um processo de pulverização de arco elétrico. Neste procedimento, o fio metálico condutor é aquecido até derreter. O derretimento é então pulverizado sobre os barris do cilindro em alta pressão.

Vantagens:

- Menor peso • Alta resistência ao desgaste • Boa dissipação de calor para o cárter • Menor atrito interno do motor graças às excelentes propriedades de deslizamento

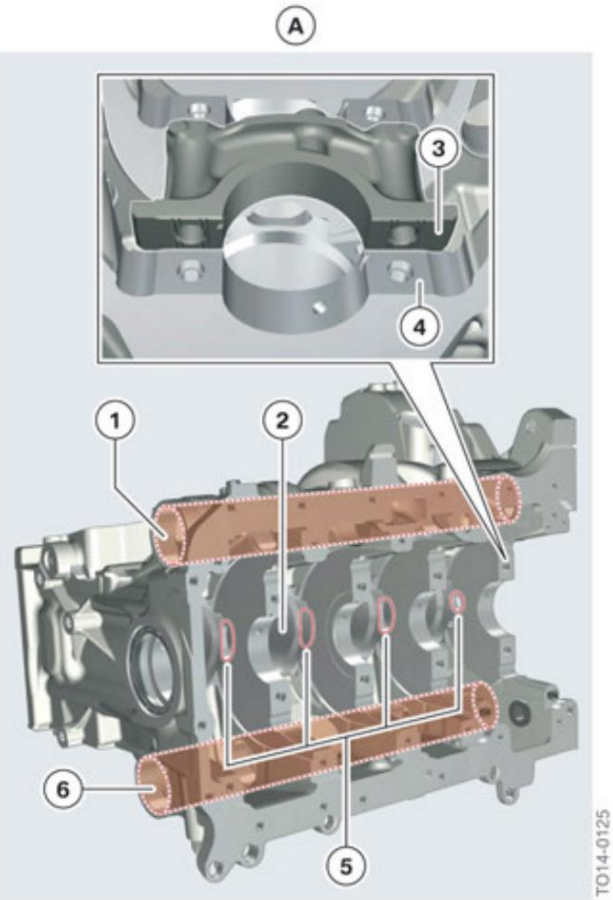


Devido à aplicação de material fino durante o procedimento de pulverização do fio do arco elétrico, o processamento subsequente dos cilindros não é possível.

Motor B46

2.Motor Mecânico

Rolamento, contraeixo



Cárter por baixo, motor Bx8

Índice	Explicação
A	Cárter do motor B46
1	Posição do eixo de contrapeso 1
2	Cilindro (revestido por pulverização de arco elétrico)
3	Tampa do rolamento principal em relevo
4	Assento do rolamento principal
5	Orifícios de ventilação
6	Posição do eixo de contrapeso 2

No motor de 4 cilindros, essas forças são reduzidas por dois eixos de contrapeso em rotação contrária. mais informações, consulte o capítulo sobre Eixos de contrapeso.

Deck Fechado

Com o design de deck fechado, os dutos de refrigerante ao redor do cilindro são fechados por cima e fornecido com furos de refrigeração.

B46Motor

2.MotorMecânico

Saia Profunda

Com o conceito de "saia profunda", as paredes laterais estendem-se muito para baixo. Isto confere ao cárter um elevado grau de estabilidade e uma flexibilidade considerável em termos do comprimento do curso do pistão.

Tampa do rolamento do virabrequim em relevo

O peso da capa do mancal principal do virabrequim foi ainda mais otimizado para o novo motor B46. Quando a conexão por pressão é feita, a capa do mancal principal é projetada com um perfil.

Quando os parafusos do rolamento principal são apertados pela primeira vez, esse perfil empurra a superfície do bloco do rolamento no lado do cárter.



A troca da tampa do mancal principal ou o posicionamento em outra posição do mancal no virabrequim não é permitida e causará danos ao motor.

Orifícios de ventilação

As câmaras de combustão são conectadas através de orifícios de ventilação na parte inferior dos barris dos cilindros. Os fluxos de ar, que surgem como resultado do movimento, reduzem o atrito interno do motor e garante que o motor funcione de forma mais eficiente.

2.1.4.Cárter de óleo

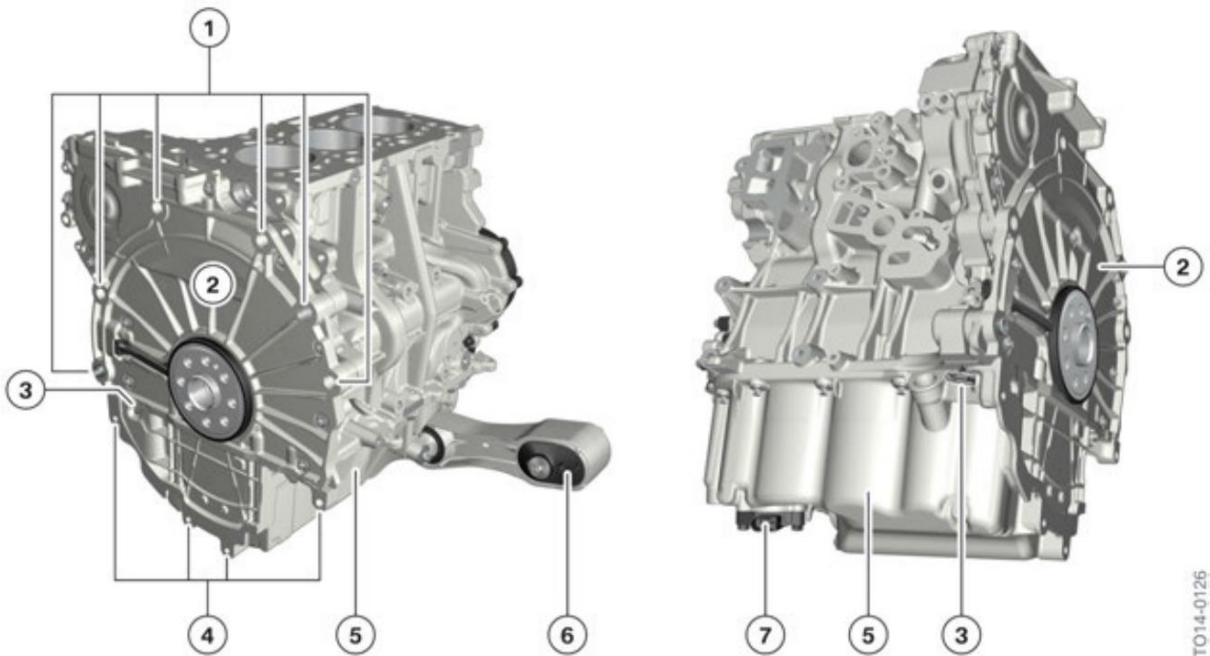
O reservatório de óleo é fabricado em alumínio fundido.

Tarefas:

- Recipiente de coleta para óleo do motor.
- Área de coleta para retorno de óleo de motor.
- Componente de reforço na combinação motor-transmissão. • Dispositivo para sensor de nível de óleo e tampão de drenagem de óleo. • Conexão da barra estabilizadora para montagem transversal.

Motor B46

2.Motor Mecânico



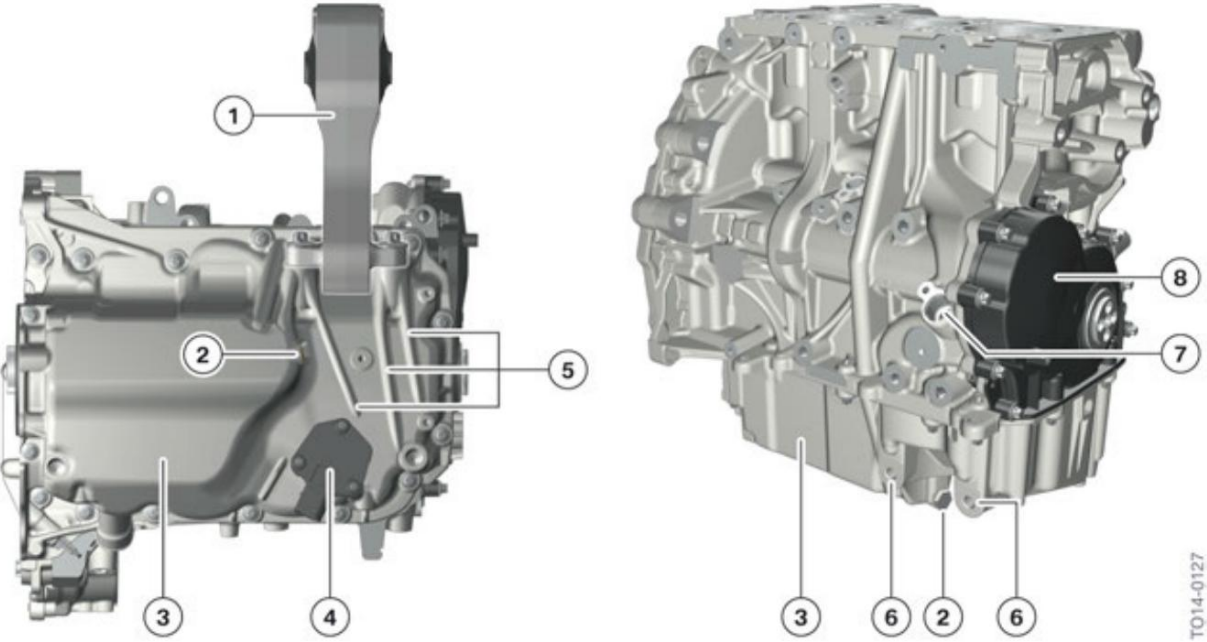
Vista lateral do motor B38

Índice	Explicação
1	Pontos de fixação, cárter na transmissão
2	Tampa da caixa de distribuição
3	Tampão de vedação para furo do dispositivo de fixação
4	Pontos de fixação, transmissão de óleo
5	Reservatório de óleo
6	Link de barra anti-roll (apenas para montagem transversal)
7	Sensor de nível de óleo

O motor pode ser conectado através de um furo no cárter de óleo para ajustar o tempo. instalando o cárter de óleo com a transmissão removida, certifique-se de que a superfície de contato da transmissão do reservatório de óleo e da tampa da caixa de distribuição estão em um plano. Sempre use o especial correspondente ferramenta.Se um intervalo ficar entre as duas áreas ao apertar os parafusos de montagem da transmissão, causa danos ao reservatório de óleo.

Motor B46

2.Motor Mecânico



Cárter de óleo do motor B38

Índice	Explicação
1	Link de barra anti-roll (apenas para montagem transversal)
2	Dreno de óleo
3	Reservatório de óleo
4	Sensor de nível de óleo
5	Costelas de reforço
6	Conexão da barra estabilizadora ao reservatório de óleo
7	Retorno de óleo ao reservatório de óleo
8	Tampa da extremidade do cárter (lado da cintura)

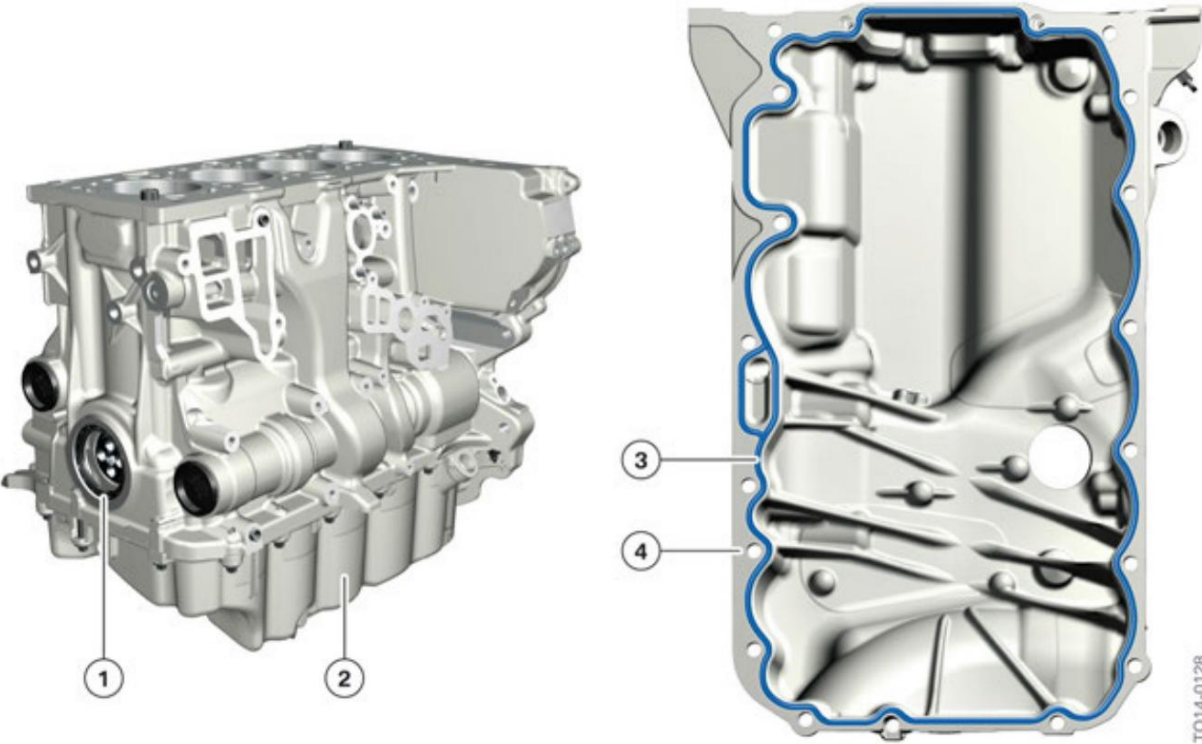
O óleo do motor flui do circuito de óleo de volta para o reservatório de óleo através da linha de retorno do escapamento turbocompressor.

O motor B46 não possui vareta de nível de óleo. O nível de óleo é monitorado eletronicamente o tempo todo com auxílio do sensor de nível de óleo e pode ser solicitada através do computador de bordo.

Motor B46

2.Motor Mecânico

VedaçãoB46motor



Junta do cárter de óleoB46motor

Índice	Explicação
1	Vedação radial do eixo
2	Reservatório de óleo
3	Conta de silicone
4	Superfície de vedação, reservatório de óleo

Motor B46

2.Motor Mecânico

Uma tampa final da caixa do cárter não é necessária com o motor B46. O cordão de silicone deve ser aplicado ao redor toda a área da superfície de vedação do cárter de óleo.

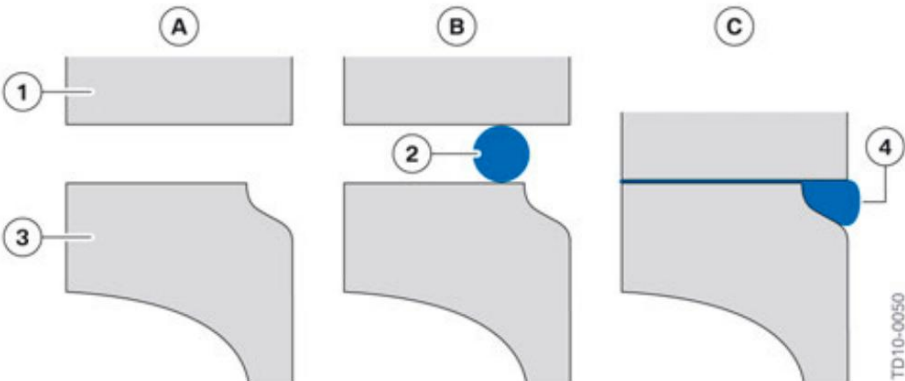


Diagrama esquemático para vedação de cárter de óleo

Índice	Explicação
A	Componentes sem conta de silicone
B	Componentescom esfera de silicone
C	Componentesparafusadoscomesferadesilicone
1	Bloco do motor
2	Conta de silicone
3	Cárter de óleocom bisel
4	Descarga de silicone

Para vedar com selante, é necessário um chanfro ao redor da borda interna do flange. o composto pode ser descarregado de maneira controlada no espaço fornecido ao aparafusar. A remoção do composto de vedação por respingos de óleo é, portanto, evitada.

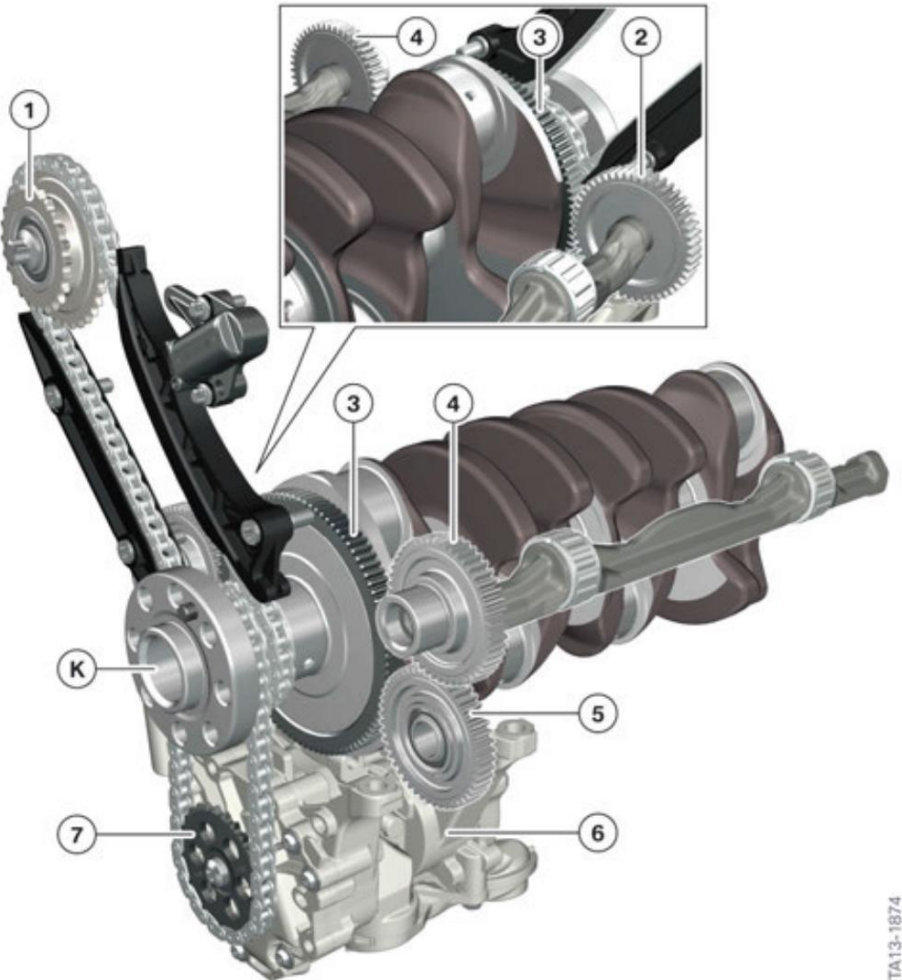
Motor B46

2.Motor Mecânico

2.2. Acionamento do virabrequim

2.2.1. Virabrequim

Visão geral do virabrequim do motor B46



Virabrequim do motor B46

Índice	Explicação
K	Lado da transmissão, virabrequim
1	Roda dentada da árvore de cames, eixo intermediário
2	Engrenagem, eixo de contrapeso 1
3	Engrenagem do virabrequim

Motor B46

2.Motor Mecânico

Índice	Explicação
4	Engrenagem, eixo de contrapeso 2
5	Engrenagem intermediária (mudança na direção de rotação do eixo de contrapeso 2)
6	Bomba de petróleo e vácuo
7	Roda dentada da bomba de óleo

No motor B46, a corrente de distribuição e o acionamento dos eixos de contrapeso estão localizados no lado da transmissão do virabrequim.

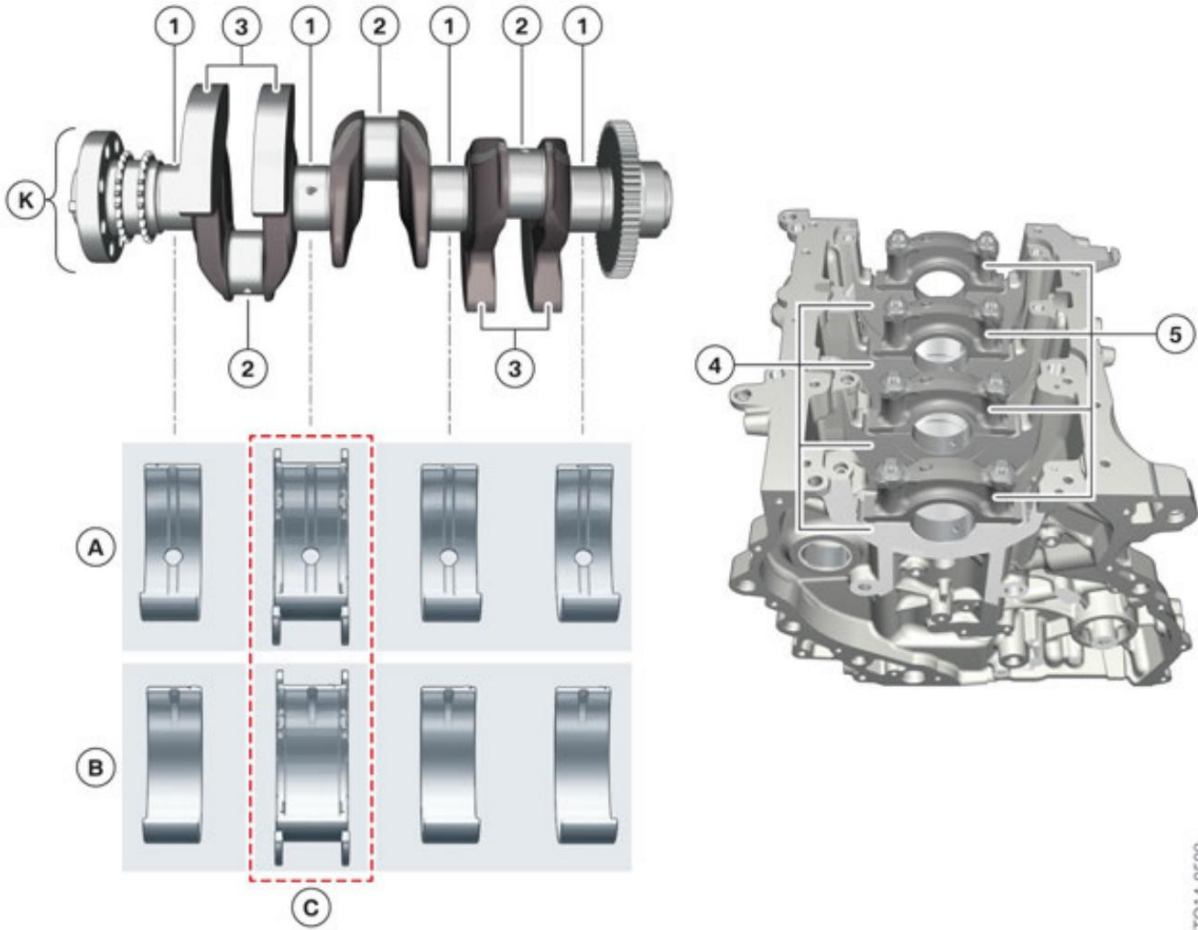
Dados técnicos, virabrequim

Características	Unidade	Motor B46
Material		C38+N2
Fabricação		Forjado
Diâmetro do principal diário de rolamento	[milímetros]	50
Largura principal diário de rolamento	[milímetros]	25
Diâmetro da conexão diário de rolamento de haste	[milímetros]	50
Largura da biela diário de rolamento	[milímetros]	24
Curso da conexão diário de rolamento de haste	[milímetros]	94,6
Ângulo de lançamento	[°]	180
Número de contrapesos		4
Número do rolamento principal posições		5
Posição do rolamento		Rolamento 3

Motor B46

2.Motor Mecânico

Rolamento do virabrequim no motor B38



Visão geral dos casquilhos do motor B38

Índice	Explicação
A	Casco do rolamento no assento do rolamento principal
B	Casquilhos de rolamento na tampa do rolamento principal
C	Rolamento guia axial
K	Lado da transmissão
1	Virabrequins, rolamento principal
2	Diário de rolamento de biela
3	Contrapesos
4	Assento do rolamento principal
5	Tampa do rolamento principal

O virabrequim é montado usando diferentes casquilhos. Os casquilhos na zona de baixa carga do o assento do rolamento tem furos para óleo e ranhura periférica para fornecimento de óleo fresco. as conchas na área da tampa do mancal principal não têm buracos ou ranhuras de óleo.

TO14-0509

Motor B46

2.Motor Mecânico



Devido às tolerâncias muito baixas, atenção especial deve ser dada à limpeza ao manusear rolamentos cartuchos.

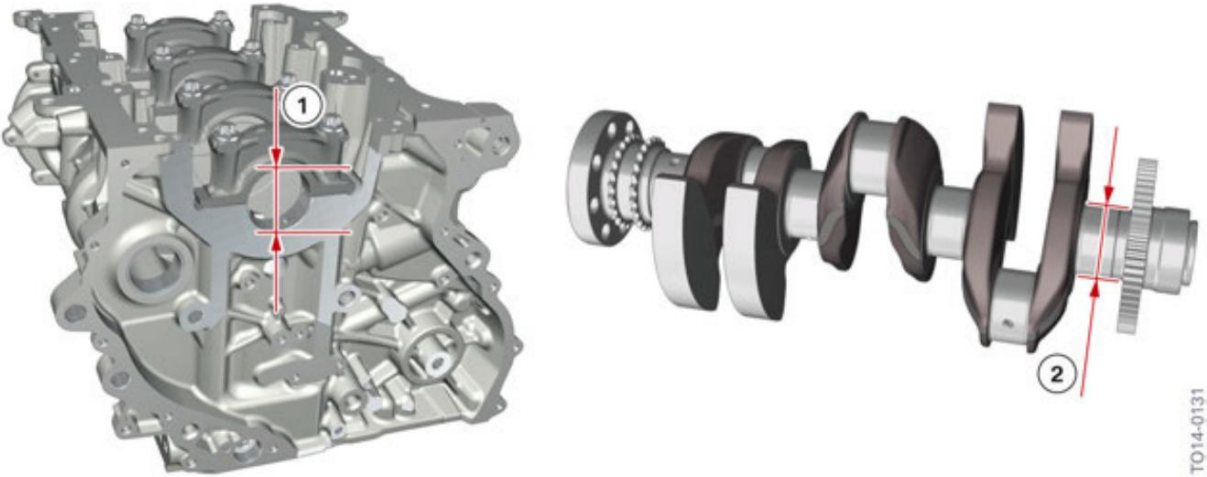
O rolamento guia axial está localizado na área do rolamento central do virabrequim. Este rolamento segura o virabrequim na direção axial e deve absorver forças na direção longitudinal que, por exemplo, pode surgir durante a operação da embreagem.



Antes da conclusão do motor, verifique a folga lateral de acordo com o reparo Instruções. A folga lateral excessiva pode causar falhas elétricas ou danos aos componentes.

Identificando os casquilhos

Para que o virabrequim possa realizar sua tarefa principal de forma eficaz, a incorporação do movimento de elevação e conversão para um movimento rotacional, deve ser posicionado corretamente. A dimensão a ser ajustada também pode ser chamado de adequado e é gerado usando casquilhos de mancais de virabrequim com graus variados de grossura.



Rolamento do virabrequim no motor B38

Índice	Explicação
1	Buraco
2	Haste

É feita uma distinção entre três tipos de ajuste no design:

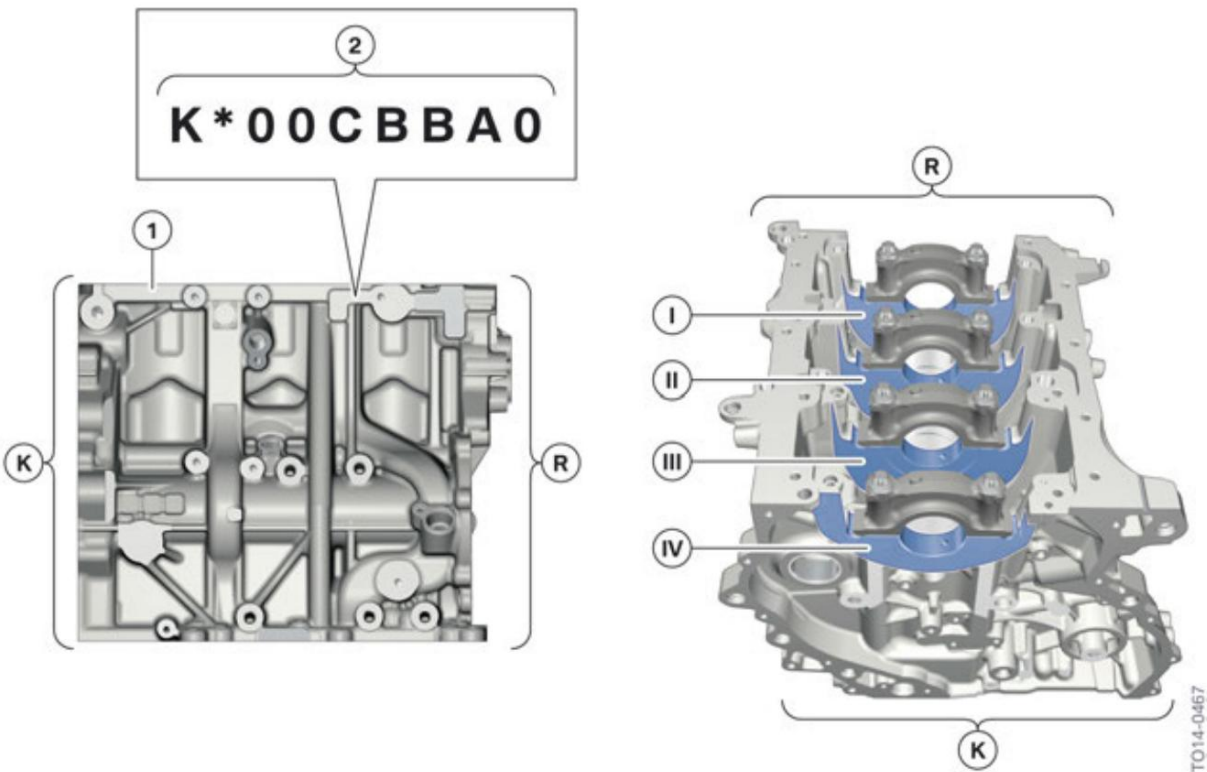
- Ajuste de folga
- Ajuste de transição
- Encaixe de interferência

Motor B46

2.Motor Mecânico

O ajuste é visto como uma relação precisa entre o furo e o eixo.
representa o furo e o virabrequim representa o eixo. É por isso que os números para o
A classificação dos casquilhos está localizada no cárter e no virabrequim.
sendo ajustada, este é o chamado ajuste de folga. Um ajuste de folga é caracterizado pelo fato
que em cada caso a dimensão mínima do furo seja maior que a dimensão máxima do
o eixo. Isso cria a folga necessária entre o eixo e o furo, que é necessária para
o rolamento do virabrequim.

Classificação do casco do rolamento no assento do rolamento



Classificação do casquilho no assento do rolamento, motor B38

Índice	Explicação
-	Assento do rolamento1
II	Assento do rolamento2
III	Assento do rolamento3
4	Assento do rolamento4
K	Lado da transmissão
R	Beltside
1	Bloco do motor
2	Letras carimbadas

As letras estampadas no cárter são usadas para determinar o tamanho do casquilho do rolamento
assento.

B46Motor

2.MotorMecânico

As seguintes letras são usadas para a classificação:

- A=folga mais alta possível(casca de rolamento mais fina) •
- B=folga média(casca de rolamento média) • C=folga
- mais baixa possível(casca de rolamento mais espessa).

A letra K representa o lado da transmissão do cárter. Ela também especifica a ordem de contagem para a atribuição.

Se houver um K antes das letras estampadas, então a primeira letra do código refere-se ao casquilho do assento do rolamento 4, que está localizado no lado da transmissão. As letras subsequentes, lidas da esquerda para a direita, referem-se ao assento do rolamento 3, 2 e 1. As posições marcadas com "0" são espaços reservados para motores maiores e são simplesmente omitidas.

Usando o gráfico anterior como referência, obtém-se a seguinte combinação:

Atribuição:

- Lado da transmissão=K
- Assento do rolamento4=C
- Assento do rolamento3=B
- Assento do rolamento2=B
- Assento do rolamento1=A.

Se as letras estampadas não forem precedidas de "K", então a primeira letra do código refere-se ao casquilho do assento do rolamento 1, que está localizado em frente ao lado da transmissão no lado da correia. As letras subsequentes, lidas da esquerda para a direita, referem-se aos assentos do rolamento 2, 3 e 4.

Ao atribuir as letras sem "K", obtém-se a seguinte combinação:

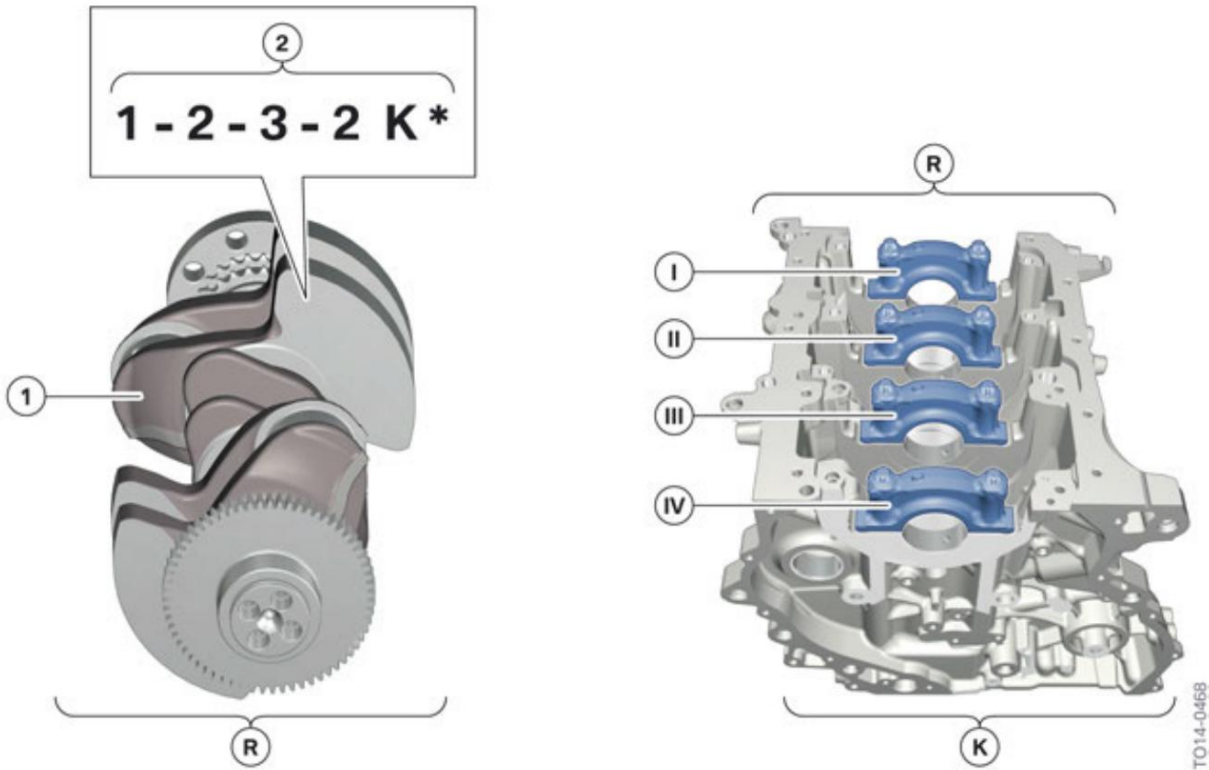
Atribuição:

- Assento do rolamento1=C
- Assento do rolamento2=B
- Assento do rolamento3=B
- Assento do rolamento4=A.

Motor B46

2.Motor Mecânico

Classificação do casquilho na tampa do mancal principal



Classificação do casquilho na tampa do mancal principal, motor B38

Índice	Explicação
-	Rolamento principalcap1
II	Tampa do rolamento principal2
III	Rolamento principalcap3
4	Rolamento principalcap4
K	Lado da transmissão
R	Beltside
1	Virabrequim
2	Dígitos estampados

O dígito estampado no virabrequim determina o tamanho do casquilho da tampa do mancal principal.

Os seguintes números são usados para a classificação:

- 1 = folga mais alta possível (casca de rolamento mais fina)
- 2 = folga média (casca de rolamento média)
- 3=folga mais baixa possível(casca de rolamento mais espessa).

B46Motor

2.MotorMecânico

No caso do virabrequim, a letra K também define a atribuição da posição do rolamento.

O dígito próximo ao K é atribuído à tampa do rolamento principal 4 que fica no lado da transmissão.

Os dígitos subsequentes, lidos da esquerda para a direita, referem-se à capa do mancal principal 3, 2 e 1.

Usando o gráfico anterior como referência, obtém-se a seguinte combinação:

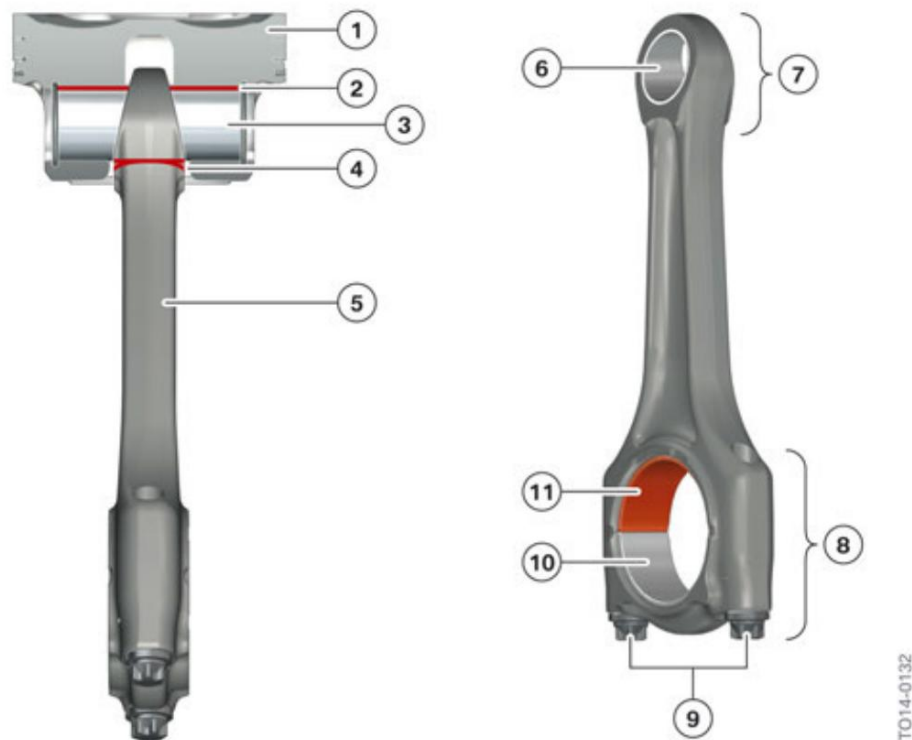
Atribuição:

- Capa do mancal principal1=1 •
- Capa do mancal principal2=2 •
- Capa do mancal principal3=3
- Capa do rolamento principal4=2 •
- Lado da transmissão=K.

Decifrando a combinação de letras e dígitos

A combinação de letras e dígitos dos casquilhos do mancal principal pode ser descryptografada usando uma tabela nas instruções de reparo. Os tamanhos corretos dos casquilhos dos mancais são determinados com a ajuda dos códigos de cores.

2.2.2. Biela



Haste de conexão do motor B46

TO14-0132

Motor B46

2.Motor Mecânico

Índice	Explicação
1	Pistão
2	Superfície de transmissão de força
3	Alfinete de pulso
4	Casquilho de biela com furo moldado
5	Biela
6	Conexão Rodbush
7	Olho de conexão pequeno (formato trapezoidal)
8	Olho de conexão grande (rachado)
9	Parafusos da biela da tampa do mancal da biela
10	Casquilho da biela da capa do mancal da biela
11	Casquilho da biela (revestido com IROX)

As conhecidas bielas rachadas forjadas são usadas.



Se uma tampa de rolamento da biela for montada de maneira errada ou em outra biela, o A estrutura de fratura de ambas as partes está destruída e a tampa do rolamento da biela não está centralizada. caso todo o conjunto de bielas deva ser substituído por peças novas. Torques de junção e especificações de ângulo de rotação especificados nas instruções de reparo.

Classificação de peso

Para garantir o bom funcionamento do motor, as bielas são divididas em classes de peso. e pequenos olhos de conexão são pesados separadamente e divididos em várias classes de acordo com seu peso.



Em serviço, apenas bielas da mesma classe de peso podem ser usadas. É por isso que apenas um conjunto completo de As bielas estão disponíveis em caso de substituição. Este conjunto inclui as bielas correspondentes número de bielas de uma classificação de peso.

Revestimento Irox

Para cumprir as regulamentações cada vez mais rigorosas sobre emissões de gases de escape, a maior parte da combustão os motores hoje em dia são equipados com uma função de partida e parada automática do motor. aumentar nos ciclos iniciais.

Para garantir que o motor funcione suavemente, é importante que óleo lubrificante suficiente seja fornecido ao Posições dos rolamentos do virabrequim. Se o fornecimento de óleo puder ser garantido, o contato do corpo sólido não ocorrem entre o mancal da biela e o invólucro do mancal da biela devido à espessura fina filme lubrificante.

Motor B46

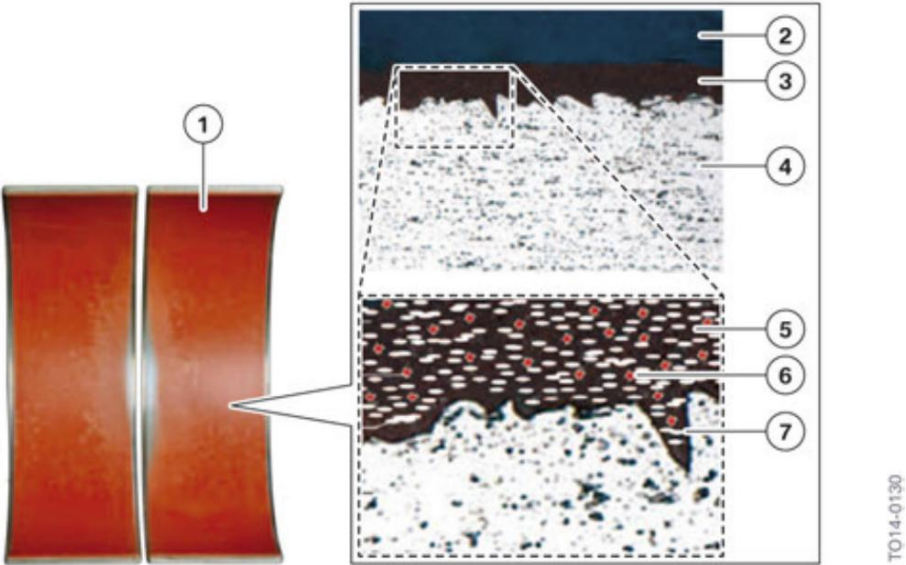
2.Motor Mecânico

Se o motor estiver parado, não será possível que a bomba de óleo acionada mecanicamente mantenha o fornecimento de óleo. O filme de óleo entre as posições do rolamento flui. O contato de corpo sólido ocorre entre o diário do rolamento da biela e o invólucro do rolamento da biela. Depois que o motor for reiniciado, leva um certo tempo para que o filme lubrificante se restabeleça completamente. O revestimento do rolamento da haste pode estar sujeito a desgaste neste curto período. O revestimento Irox reduz esse desgaste a um mínimo.

Os casquilhos revestidos com IROX estão localizados apenas no lado da biela, onde a carga atua principalmente nos casquilhos. As capas dos mancais estão equipadas com um casquilho sem IROX

Revestimento.

Os rolamentos de esferas IROX foram desgastados devido ao seu revestimento especial.



Ampliação detalhada do revestimento Irox do motor Bx8

Índice	Explicação
1	Casquilho revestido com Irox
2	Filme de óleo
3	Revestimento Irox
4	Casquilho
5	Resina de ligação
6	Partículas duras
7	Lubrificante sólido

O revestimento Irox é aplicado a um casquilho convencional. Ele consiste em uma matriz de resina de ligação feita de poliamida-imida com partículas duras incorporadas e lubrificantes sólidos. A poliamida-imida garante, em combinação com as partículas duras, que a superfície do casquilho seja tão dura que a perda de material não é mais possível. Os lubrificantes sólidos reduzem o atrito da superfície e substituem a película de óleo que brevemente não existe mais entre o casquilho e o mancal da biela durante a partida Estágio.

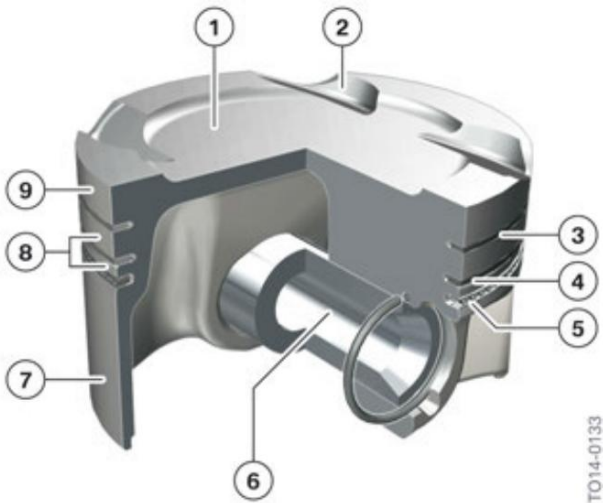
Motor B46

2.Motor Mecânico

Classificação do casquilho do rolamento da biela

Os casquilhos dos mancais da biela estão disponíveis em um tamanho padrão. Portanto, não é necessário siga um procedimento semelhante ao usado com os casquilhos dos mancais principais do virabrequim.

2.2.3.Pistão



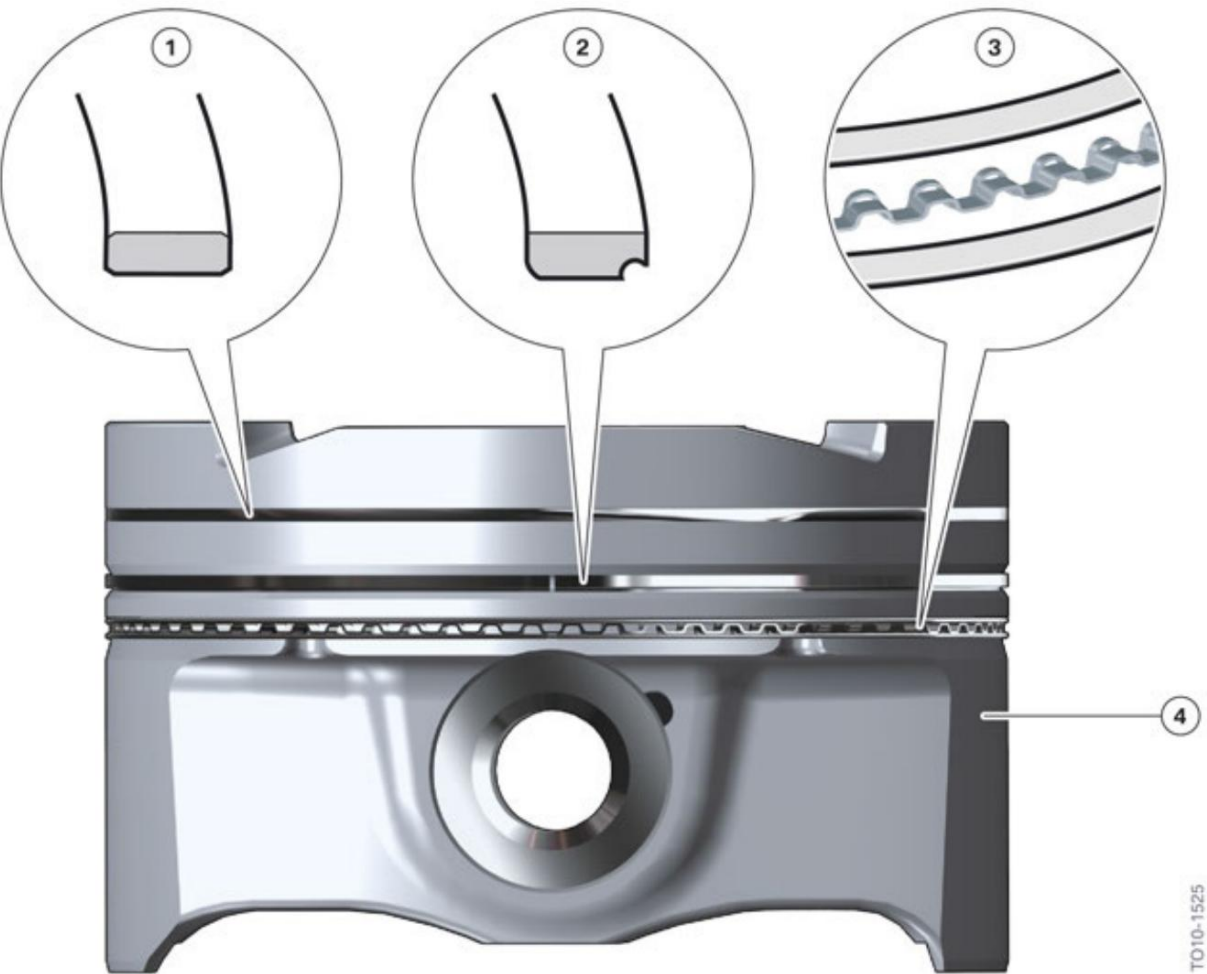
Pistão do motor Bx8

Índice	Explicação
1	Coroa de pistão
2	Válvula de alívio
3	1ª anel de pistão
4	2ª coroa de pistão
5	3ª anel de pistão
6	Pino de gobião
7	Saia de pistão
8	Barra de anel
9	Terra do Fogo

Motor B46

2.Motor Mecânico

Anéis de pistão



Anéis de pistão do motor Bx8

Índice	Explicação
1	Anel de compressão simples
2	Anel de compressão escalonado
3	Anel raspador de óleo
4	Pistão

Para desempenhar suas funções, é necessário que os anéis do pistão toquem na parede e na borda do cilindro da ranhura do pistão. O contato com a parede do cilindro é efetuado pela força da mola de ação radial do anel.O anel raspador de óleo é suportado por um anel adicional.

Os anéis do pistão giram nas ranhuras enquanto o motor está funcionando e, assim, alteram a posição do a folga. Isso decorre da força lateral que atua nos anéis do pistão durante a mudança de contato. Este processo remove depósitos das ranhuras do anel. Também evita que a folga do anel do pistão corte no cilindro.

O motor B46 possui dois anéis de compressão e um anel raspador de óleo neo.

B46Motor

2.MotorMecânico

O anel de compressão retangular simples fica na primeira ranhura do anel de pistão e é usado como um anel de compressão simples.

O anel de pistão com face cônica também é um anel de compressão. Uma borda afiada se desenvolve através da alça para controlar o fornecimento de óleo.

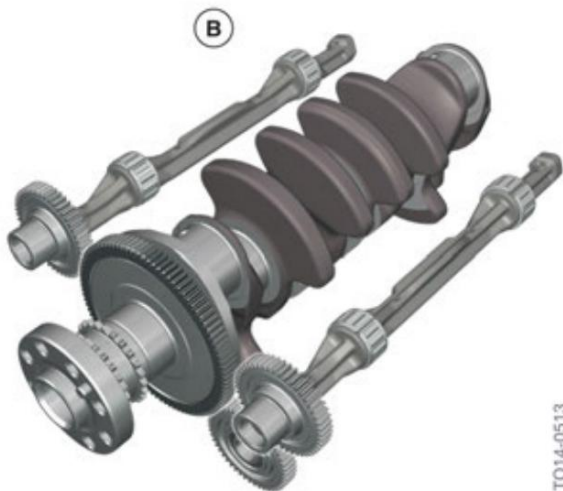
O anel raspador de óleo é um anel de aço com mola. As duas terras e, em particular, o chanfro, criam uma alta pressão de contato na superfície, que promove o efeito de raspagem do óleo.



O anel de compressão retangular simples e o anel de pistão cônico têm uma marca superior. Ao instalar os dois anéis de pistão, a marca superior deve estar voltada na direção da coroa do pistão.

2.2.4.Eixos de contrabalanço

Devido ao princípio de funcionamento do motor a pistão, ocorrem oscilações indesejadas na carcaça do motor durante a condução, que podem ser transmitidas ao interior do veículo. Para neutralizar esse efeito negativo, a BMW já vem instalando os chamados eixos de contrapeso nas gerações mais recentes de motores. Também existem os chamados 'momentos livres de inércia', que também podem afetar adversamente o conforto de condução. Dependendo do projeto do motor e do número de cilindros, ocorrem graus variados de forças de inércia livres e momentos livres de inércia.



Sistema de eixo de contrapeso do motor B46

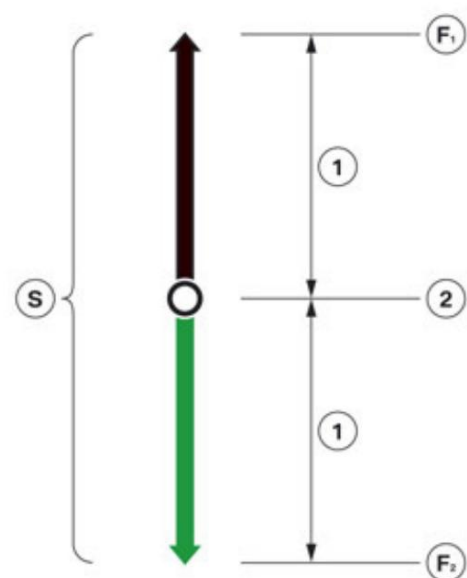
Índice	Explicação
B	Eixos de contrapeso para redução das forças de inércia livres no motor B46

O balanço de massa é utilizado para compensar desequilíbrios estruturais. A tarefa do balanço de massa é melhorar as características de funcionamento. Por esta razão, uma breve descrição das características especiais de forças e torques é fornecida abaixo.

Motor B46

2.Motor Mecânico

Forças



Força estática

Índice	Explicação
F1	Primeira força com direção de operação para cima
F2	Segunda força com direção de operação para baixo
S	Estático
1	Intensidade de força
2	Ponto de ação

As forças são invisíveis e só podem ser percebidas pelos seus efeitos. Elas consistem em um ponto de ação e um direção de operação. Seu estado pode ser dinâmico ou estático. As forças são mostradas como uma seta (vetor).

A ponta da seta fornece informações sobre a direção de operação da força.

seta (vetor), oposta à ponta da seta, é o ponto de ação. A intensidade da força é determinada pelo comprimento da seta (comprimento do vetor). A unidade física de força é [N] e o símbolo é [F].

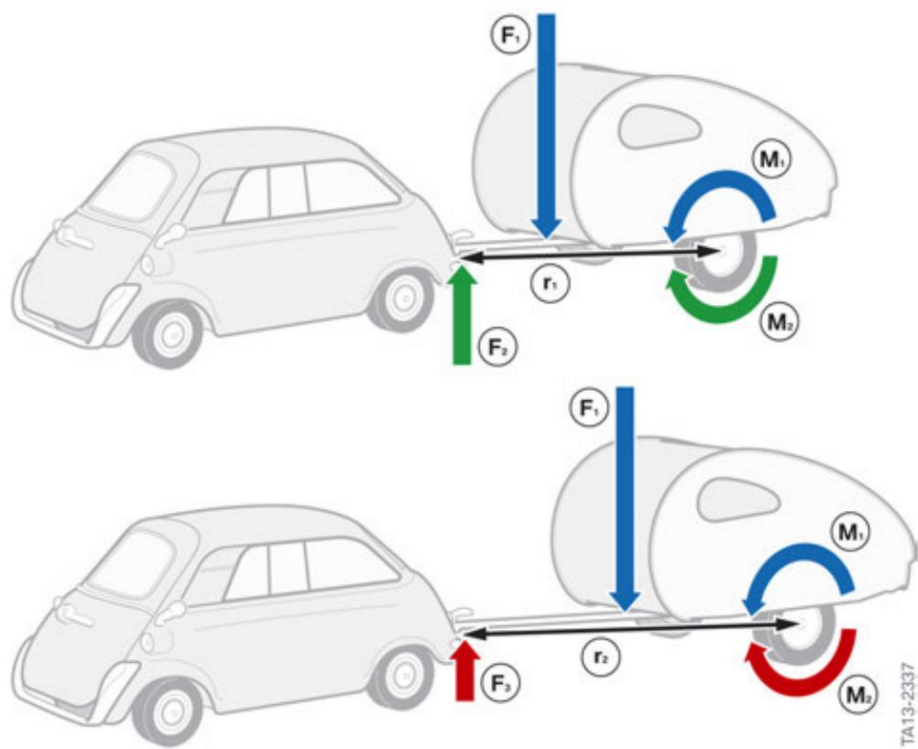
O gráfico anterior mostra duas forças agindo em direções exatamente opostas e com a mesma intensidade.

O sistema está equilibrado (estático), pois ambas as forças podem se separar. Quando observado de fora, uma ação não pode ser determinada.

Motor B46

2.Motor Mecânico

Torques



Torque estático

Índice	Explicação
F1	Força de contato[F]
F2	Grande contraforça[F]
F3	Pequena força contrária[F]
M1	Torque de contato[M]
M2	Contratorque[M]
r1	Braço de pequena alavanca[r]
r2	Braço de alavanca grande[r]

O torque ocorre como uma força é transmitido em seu ponto de ação por meio de um braço de alavanca. A unidade física de torque é [Nm] e seu símbolo é [M]. O braço da alavanca e a força que atua no ponto de ação são decisivos para o tamanho do torque. Surge o seguinte contexto matemático:

• $M = F \cdot r$

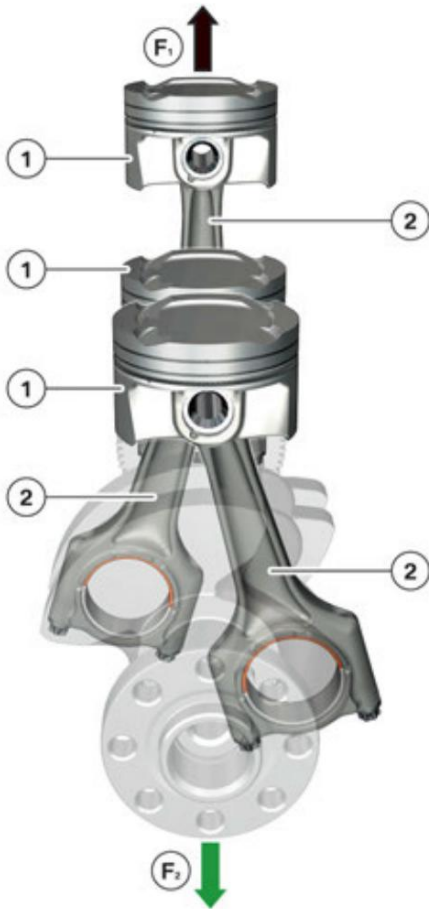
O gráfico anterior mostra dois torques que cancelam um ao outro. Se a força de contato for aumentada, sem aumentar a força contrária no mesmo grau, os dois torques não estarão mais em equilíbrio. O pingente cairia no chão. Para restabelecer o equilíbrio estático do sistema, seja o A contraforça deve ser aumentada ou o braço da alavanca estendido no qual a contraforça atua.

Motor B46

2.Motor Mecânico

Forças oscilantes e rotativas

O movimento para cima e para baixo dos pistões, bem como das bielas, é chamado de A força oscilante e o movimento rotacional do virabrequim são chamados de força rotativa. forças diferentes também causam oscilações indesejadas quando o motor está funcionando.



Forças oscilantes no motor B38

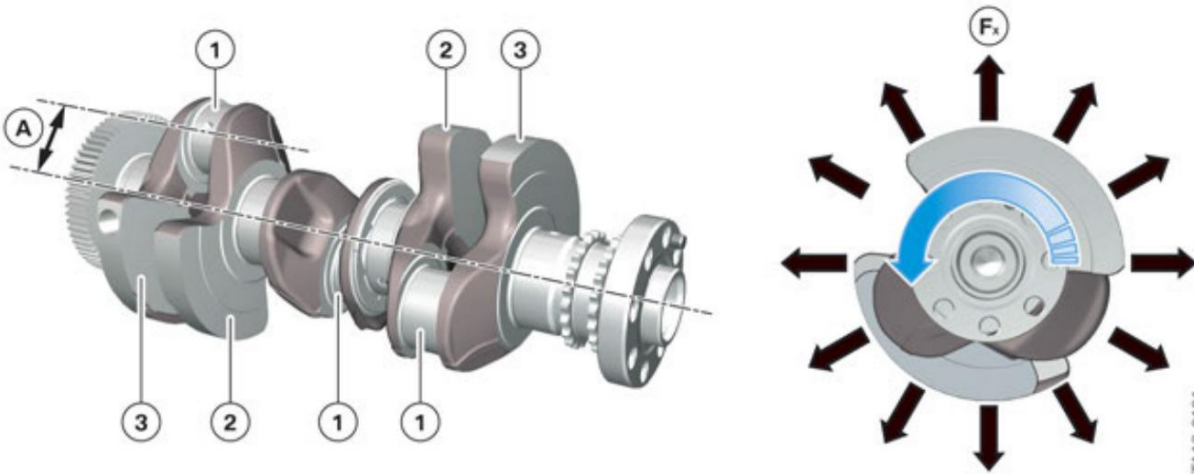
Índice	Explicação
F1	Força direcionada para cima
F2	Força direcionada para baixo
1	Pistão
2	Biela

Forças oscilantes ocorrem no motor de pistão quando a direção muda na parte inferior e superior centro. Devido à inércia do pistão e da biela, a força é direcionada para cima ou para baixo. Portanto, aplica-se o seguinte: quanto mais baixas forem as massas do pistão e da biela, menores serão as forças oscilantes correspondentes.

Motor B46

2.Motor Mecânico

Para reduzir o consumo de combustível de acordo com a estratégia EfficientDynamics, a potência por litro é aumentada. Através do uso de turbocompressores de exaustão, mais potência é obtida do Colocação aos sábados. Isso significa que os pistões e a biela estão expostos a maior ignição pressões e deve ter um design mais sólido. As massas dos componentes aumentam subsequentemente, e, portanto, as forças oscilantes.



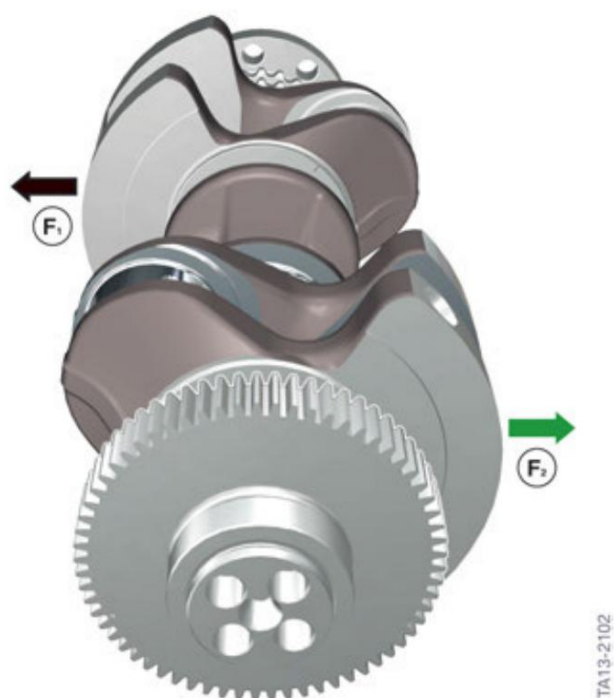
Forças rotativas no motor B38

Índice	Explicação
A	Curso do pistão (deslocamento do mancal da biela)
FX	Forças rotativas
1	Diário de rolamento de biela
2+3	Contrapesos

Para produzir um movimento giratório do virabrequim a partir do curso do pistão, a biela mancais de rolamento que suportam a grande biela ano não localizada no eixo de rotação do o virabrequim. Um desequilíbrio ao girar o virabrequim ocorre pelo deslocamento da biela diários de rolamento. O desequilíbrio resultante é neutralizado pelo uso de contrapesos.

B46Motor

2.MotorMecânico



Contrapesosdo virabrequimdo motor B38

Índice	Explicação
F1	Forçado peso do virabrequim direcionado para a esquerda
F2	Forçado peso do virabrequim direcionado para a direita

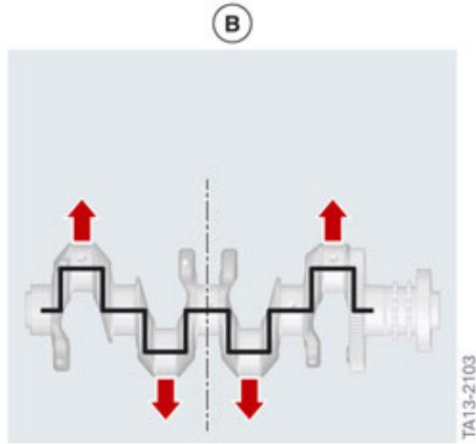
As forças de inércia rotativas podem ser completamente neutralizadas com a ajuda dos contrapesos no virabrequim. Parte do peso no virabrequim também é usado para reduzir as forças de inércia oscilantes (mudança de direção do pistão e da biela). No entanto, isso também significaria que na posição intermediária do pistão (pistão entre o ponto morto superior e o ponto morto inferior) as forças de inércia dos contrapesos trabalhariam na direção lateral.

Este conflito pode ser resolvido através do uso de eixos de contrapeso, bem como de uma classificação de peso inteligente dos contrapesos no virabrequim.

Motor B46

2.Motor Mecânico

Torques oscilantes



Torques oscilantes

Índice	Explicação
B	motor de 4 cilindros

Este exemplo mostra por que o projeto desempenha um papel em que força ou torque ocorre durante o motor Operação.

Em contraste, as forças que ocorrem no virabrequim do motor de 4 cilindros quando o motor está runningcancel each other out. Momentos livres de inércia, portanto, não ocorrem.

Ordem

As forças de inércia são divididas em "ordens". Quanto mais frequentemente ocorre uma força de inércia durante cada rotação do virabrequim (360°), maior será sua ordem de magnitude.

As forças inerciais livres e os torques categorizados da seguinte forma:

- Forças de inércia, 1ª ordem
- Forças de inércia de 2ª ordem
- Inerciadores de 1ª ordem
- Inerciadores de 2ª ordem.

A tabela a seguir fornece uma visão geral das forças e torques resultantes, dependendo do projeto e número de cilindros

	Forças de inércia, 1 tamanho	Forças de inércia, 2ª ordem	Inerciadores, 1 tamanho	Inerciadores, 2ª ordem
Linha de 4 cilindros motor	-	X	-	-
Linha de 6 cilindros motor	-	-	-	-

Motor B46

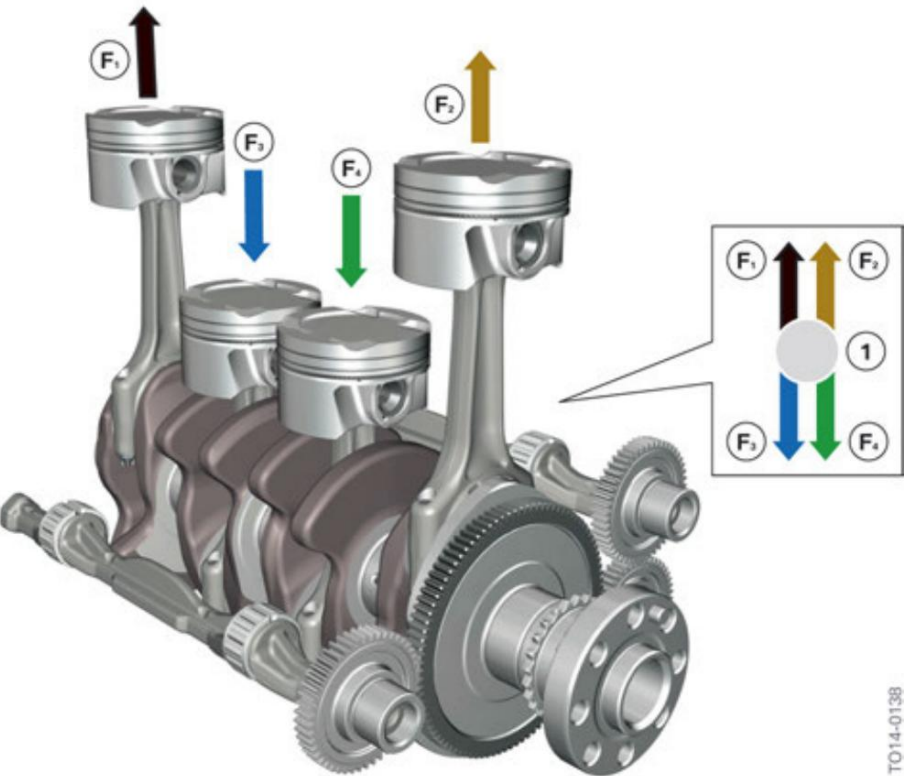
2.Motor Mecânico

A tabela fornece informações sobre quais forças e torques ocorrem e sua ordem de magnitude. forças inerciais e momentos de inércia de primeira ordem são os mais perceptíveis. momentos de inércia de segunda ordem são percebidos como muito menos problemáticos. da magnitude é, portanto, mais ela pode ser considerada para fins de equilíbrio de massa.

A tabela mostra que o melhor projeto de motor em termos de funcionamento suave é o de 6 cilindros em linha motor. Todas as forças cancelam outras. Portanto, com este projeto de motor nenhum medida adicional para neutralizar as massas rotativas ou oscilantes deve ser implementado.

2.2.5.Eixo de contrapeso do motor B46

As forças de inércia livres de 2ª ordem ocorrem no motor em linha de 4 cilindros. como as forças da primeira ordem se cancelam.



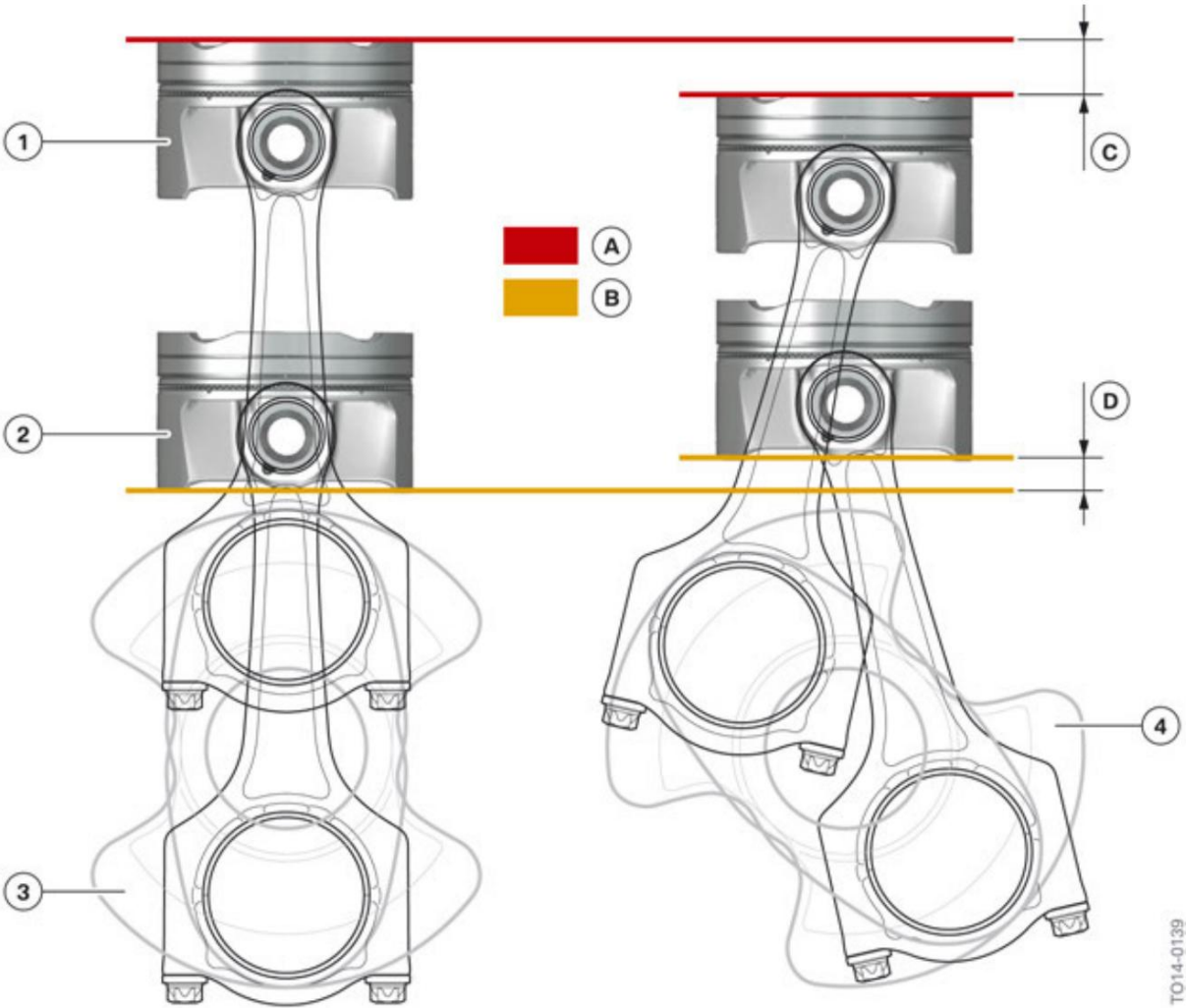
Forças de inércia livres, 1ª ordem, motor B46

Índice	Explicação
F1	Força de inércia oscilante e rotativa com direção de operação 0° ângulo de manivela
F2	Força de inércia oscilante e rotativa com direção de operação 0° ângulo de manivela
F3	Força de inércia oscilante e giratória com direção de operação Ângulo de manivela de 180°
F4	Força de inércia oscilante e giratória com direção de operação Ângulo de manivela de 180°
1	Inércia forças em equilíbrio (estático)

Motor B46

2.Motor Mecânico

Se você observar o virabrequim de frente, todas as forças da primeira ordem cancelarão umas às outras. No entanto, ocorrem forças de inércia de 2ª ordem, que podem ser explicadas da seguinte forma:



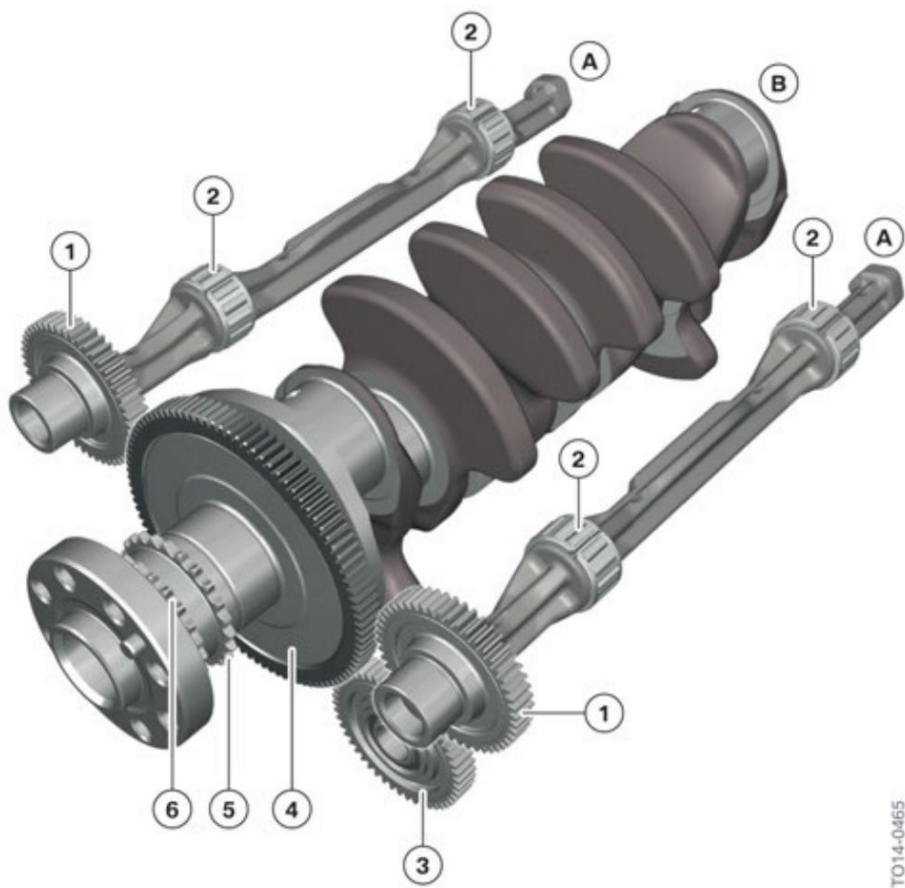
Forças de inércia livre, 2ª ordem, motor B46

Índice	Explicação
A	Linha de posição, pistão1
B	Linha de posição, pistão2
C	Haste, pistão 1
D	Curso, pistão2
1	Pistão1
2	Pistão2
3	Ângulo do virabrequim0°
4	Ângulo do virabrequim45°após o ponto morto superior

Motor B46

2.Motor Mecânico

Como pode ser visto no gráfico anterior, ambos os pistões estão no ponto morto inferior ao mesmo tempo. Se o virabrequim for girado 45 ° no sentido anti-horário e as duas posições do pistão forem comparadas, ele fica claro que os caminhos percorridos por ambos os pistões são diferentes. Pistão 1, que começou no topo morto posição central, cobre uma distância maior que o pistão 2 da posição central morta inferior. pistões cobrem uma distância diferente no mesmo período, eles devem ter viajado em velocidades diferentes. A diferença de velocidade afeta a aceleração e desaceleração das massas oscilantes, levando assim a oscilações indesejadas. Como esse processo ocorre duas vezes por rotação do virabrequim, essas oscilações são denominadas forças de inércia livres de 2ª ordem.



Visão geral dos eixos de contrapeso, motor B46

Índice	Explicação
A	Eixo de contrapeso
B	Virabrequim
1	Engrenagem reta
2	Agulha
3	Equipamento intermediário
4	Engrenagem de saída, virabrequim
5	Pinhão de saída, cadeia de distribuição
6	Pinhão de saída, corrente, bomba de óleo

B46Motor

2.MotorMecânico

O motor B46 possui dois eixos de contrapeso que giram duas vezes a velocidade do virabrequim. As engrenagens dos eixos de contrabalanço possuem 48 dentes. A engrenagem do virabrequim possui 96 dentes.

A correct setting of the two counterbalance shafts is a prerequisite for reduction of the oscillations.

Usando uma ferramenta especial, o eixo do contrapeso pode ser fixado em sua posição de instalação especificada em serviço.

A idade entre o virabrequim e o eixo de contrapeso afeta a mudança de direção de rotação do eixo de contrapeso direito. No novo estado, os flancos dos dentes da engrenagem heidler têm um revestimento especial. Este revestimento ajuda a ajustar a folga dos dentes entre o eixo do contrapeso e o virabrequim durante a instalação em serviço.



Um braço intermediário recém-revestido deve ser instalado para ajustar os eixos de contrapeso. As instruções de reparo devem ser seguidas.

2.2.6. Amortecedor de vibração torcional

Um amortecedor de vibração de torção é usado na transmissão por correia do motor B46. O amortecedor de vibração de torção assume as seguintes tarefas:

- Redução das oscilações torcionais do virabrequim.
- Redução da deformidade rotacional dos componentes de suporte.

Motor B46

2.Motor Mecânico



Variante amortecedor de vibração torsional, motor B46

Índice	Explicação
1	Polia de correia
2	Rolamento liso
3	elemento de isolamento de borracha da polia da correia
4	Cubo da polia da correia desacoplada
5	Cubo de pressão
6	Amortecedor de vibração
7	Amortecedor de vibrações parte de borracha
8	Volante

B46Motor

2.MotorMecânico

Amortecedor de vibrações

O amortecedor de vibrações é composto por um cubo, um elemento de borracha, que funciona como mola, e um volante, que serve de peso. As oscilações rotativas do virabrequim são reduzidas pela ação combinada da mola e do elemento massa. Isso reduz a carga do virabrequim e o ruído emitido pelo motor.

Polia de correia desacoplada

A polia da correia desacoplada é importante para um acionamento suave e com baixo desgaste dos componentes de suporte. A polia da correia é desacoplada do elemento de isolamento de borracha do marido.



Para evitar danos ao amortecedor de vibração torcional, o motor não deve ser operado sem correias de transmissão.

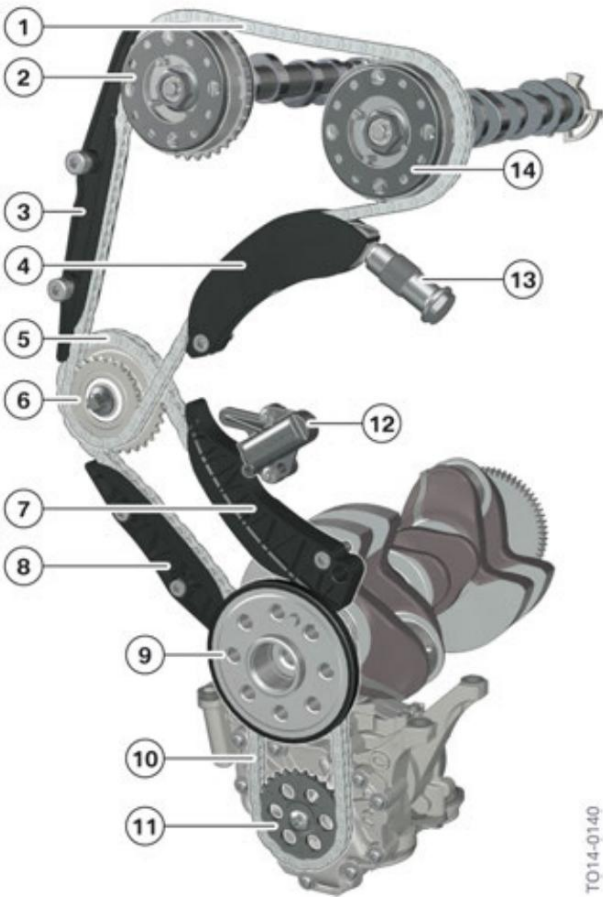
2.2.7. Transmissão por corrente

Características:

- Acionamento por corrente ao lado do motor que emite as forças. •
- Acionamento por corrente de duas partes para acionamento de árvores de cames, peças de sinergia para motores diesel. • Correntes tipo manga simples.
- Motor eléctrico da bomba combinada de óleo-vácuo através de uma cadeia separada.
- Trilhos tensores e trilhos guia de plástico.
- Tensor de corrente hidráulico com pré-carga de mola.

Motor B46

2.Motor Mecânico



Transmissão por corrente, motores Bx8

Índice	Explicação
1	Cadeia de tempo superior
2	VANOSdentroda admissãoárvore de cames
3	Trilho guia superior
4	Trilho de tensão superior
5	Cadeia de temporização inferior
6	Roda dentada da árvore de cames, eixo intermediário
7	Trilho de tensão inferior
8	Trilho guia inferior
9	Virabrequim
10	Bomba de vácuo de óleo de corrente
11	Roda dentada da bomba de vácuo de óleo
12	Tensor inferior
13	Tensor superior
14	VANOScom escapeárvores de cames

B46Motor

2.MotorMecânico

A transmissão por corrente está no lado da transmissão. A inércia da transmissão nesta extremidade do motor reduz significativamente as oscilações rotativas e, portanto, as cargas que atuam na transmissão por corrente.

O motor B46 está equipado com uma transmissão por corrente de duas partes. Com este arranjo, a corrente de distribuição inferior aciona a engrenagem da árvore de cames do eixo intermediário.

A lubrificação suficiente da corrente de distribuição inferior é garantida pela névoa de óleo no cárter e pelo óleo do motor que escorre.

A bomba combinada de óleo-vácuo também é acionada pelo virabrequim por meio de uma corrente de transmissão separada.



A ligação roscada da roda dentada das árvores de cames da bomba de óleo e de vácuo tem uma rosca esquerda.

Lubrificação da corrente superior



Lubrificação da corrente superior, motor B46

TO14-0565

Motor B46

2.Motor Mecânico

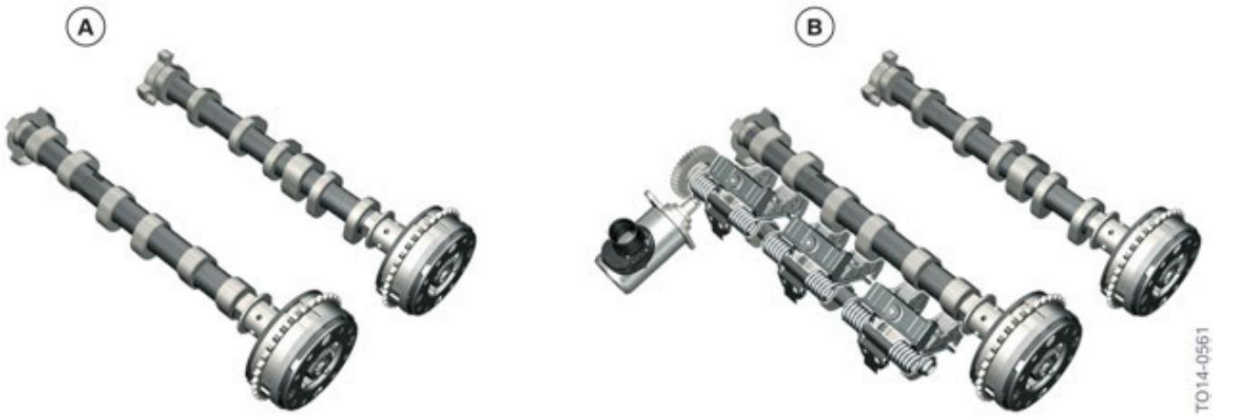
Índice	Explicação
1	Trilho guia superior
2	Trilho de tensão superior
3	Cadeia de tempo superior
4	Tensor de corrente superior com bocal de spray de óleo
5	O padrão de pulverização

A corrente de distribuição está sempre tensionada no lado descarregado. Isto é realizado por um trilho de tensionamento qual a tensão da corrente atua. A corrente de distribuição superior é lubrificada por um bocal de spray de óleo na parte superior tensor de corrente.Há uma abertura no trilho de tensionamento para garantir que o óleo atinja o tempo máximo corrente.

2.3. Engrenagem da válvula

2.3.1.Variantes

Duas tecnologias diferentes são usadas na área do conjunto valvulado.



Engrenagem de válvula, motor B38B46.

Índice	Explicação
A	Duplo VANOS
B	Valvetronic

A tabela a seguir fornece uma visão geral da tecnologia usada no motor B46:

Motor	Duplo VANOS	Valvetronic
B46A20M0	Sim	Sim

Motor B46

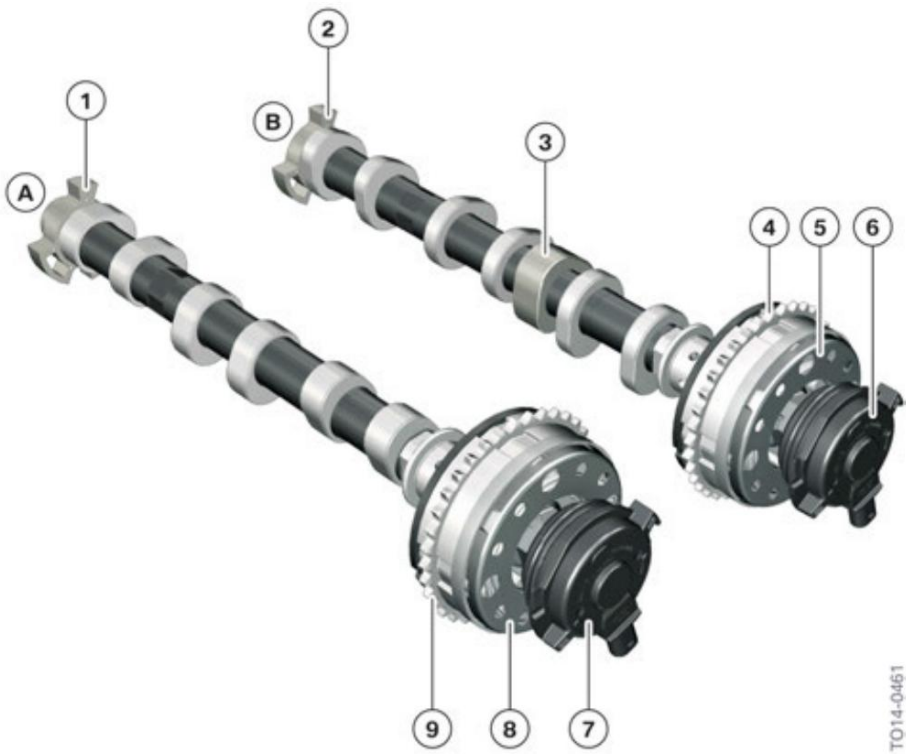
2.Motor Mecânico

2.3.2.VANOS

Os tempos de sobreposição das válvulas têm um impacto significativo nas características do motor. sobreposição de válvula menor, portanto, tende a ter um torque máximo alto em velocidades baixas do motor, mas o A potência máxima que pode ser alcançada em altas velocidades do motor é baixa. A potência máxima alcançada com uma válvula grande sobreposta, por outro lado, é mais alto, mas isso ocorre às custas do torque baixo velocidades do motor.

O VANOS fornece uma solução. Possibilita um alto torque em velocidades baixas e médias do motor faixa e alta potência máxima nas faixas mais altas de velocidade do motor. Um benefício adicional do VANOS é a opção de EGR interno. Isso reduz a emissão de óxidos de nitrogênio NOx prejudiciais, principalmente em a faixa de carga parcial. O seguinte também é alcançado:

- Aquecimento mais rápido do conversor catalítico.
- Menores emissões de poluentes durante a partida a frio.
- Redução do consumo.



Duplo VANOS, motor Bx8

Índice	Explicação
A	Árvore de cames de admissão
B	Eixo de comando de escape
1	Roda de incremento, árvore de cames de admissão
2	Roda de incremento, árvore de cames de escape
3	Câmara triplapara sistema de acionamento de bomba de alta pressão

Motor B46

2.Motor Mecânico

Índice	Explicação
4	Engrenagem da árvore de cames de escape
5	Unidade VANOS, escapamento
6	Atuador de válvula solenóide VANOS, escapamento
7	Atuador de válvula solenóide VANOS, admissão
8	Unidade VANOS, lado de entrada
9	Engrenagem da árvore de cames de admissão

Razão para usar o VANOS duplo

As vantagens de uma Valvetronic são menores perdas no ciclo de carga e, portanto, potencial para redução de combustível consumido adotando um estilo de condução adequado. No entanto, em contraste com o controlado por válvula de acelerador sistemas, a Valvetronic não consegue reduzir as perdas no ciclo de carga na faixa de carga total.

Eles são sunitas

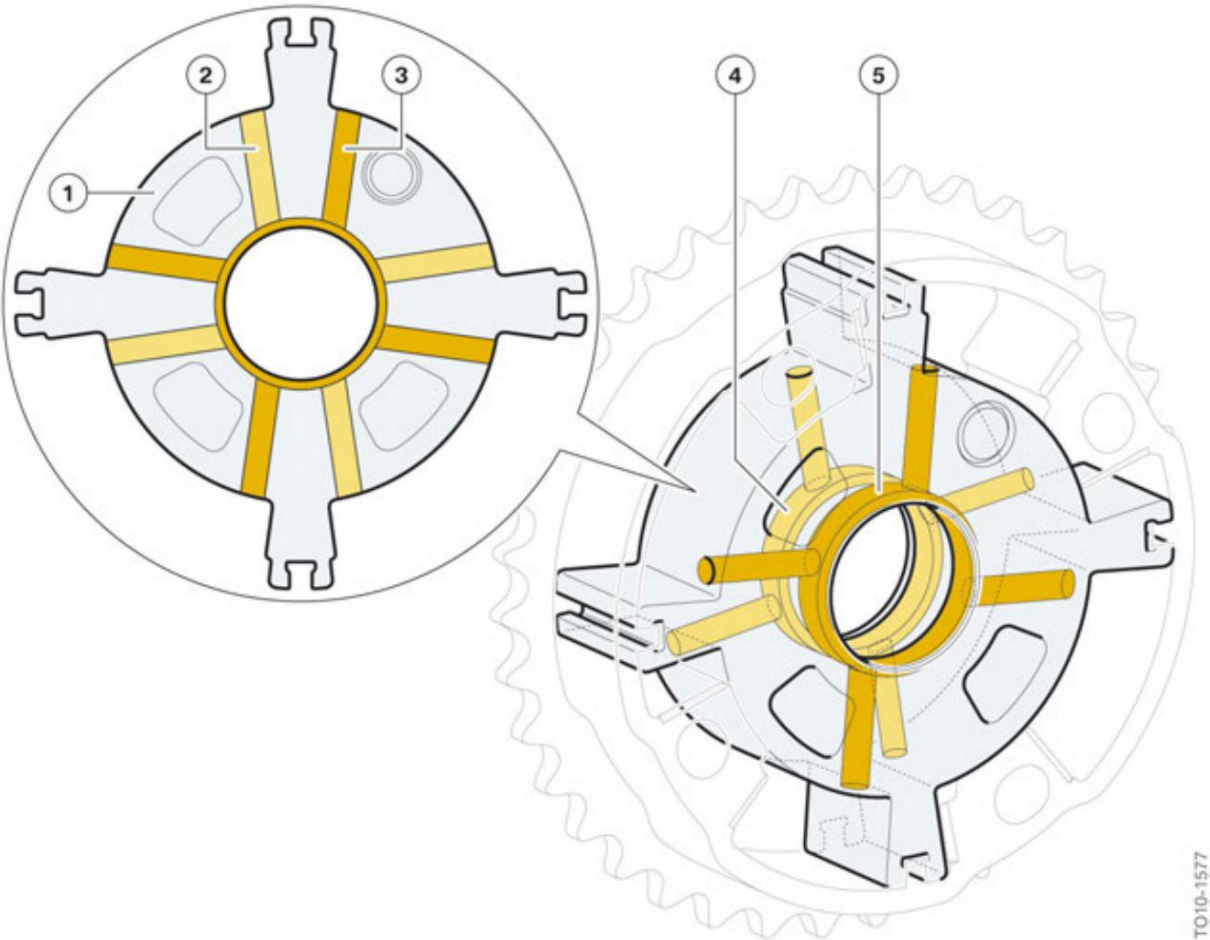
Com sistemas VANOS mais antigos, como aquele usado no motor N55, as unidades VANOS eram controladas por válvulas solenóides VANOS separadas integradas em dutos de óleo no cabeçote do cilindro.

Os dutos de óleo no cabeçote são reduzidos e a velocidade de ajuste do cabeçote é aumentada usando um Unidade de válvula solenóide VANOS e uma válvula central VANOS mecânica, que está localizada dentro do VANOS unidade.

Motor B46

2.Motor Mecânico

O gráfico a seguir mostra os dutos de óleo na unidade VANOS:



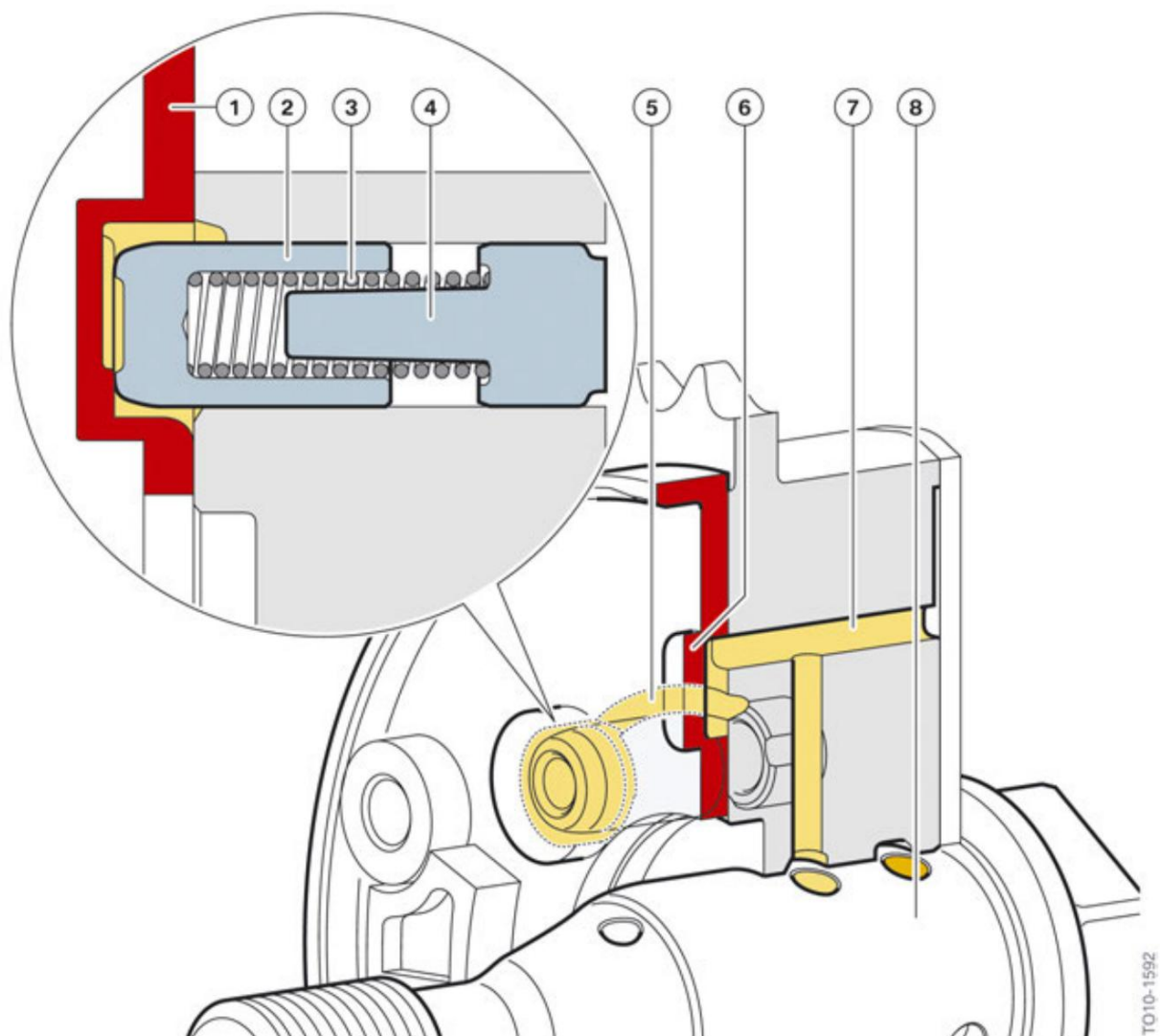
Unidade VANOS, admissãoárvore de cames, motor Bx8

Índice	Explicação
1	Rotor
2	Duto de óleo para avanço de tempo
3	Duto de óleo para retardo de tempo
4	Duto de óleo para avanço de tempo
5	Duto de óleo para retardo de tempo

A árvore de cames de admissão pode ser “avançada” com os dutos sombreados em amarelo claro; a unidade VANOS pode ser “retardado” com os dutos sombreados em amarelo escuro.

Motor B46

2.Motor Mecânico



Pino de travamento, motor Bx8

Índice	Explicação
1	Tampa de travamento
2	Pino de travamento
3	Mola de bloqueio
4	Cartucho
5	Duto de óleo
6	Tampa de travamento
7	Duto de óleo
8	VANOSválvula central

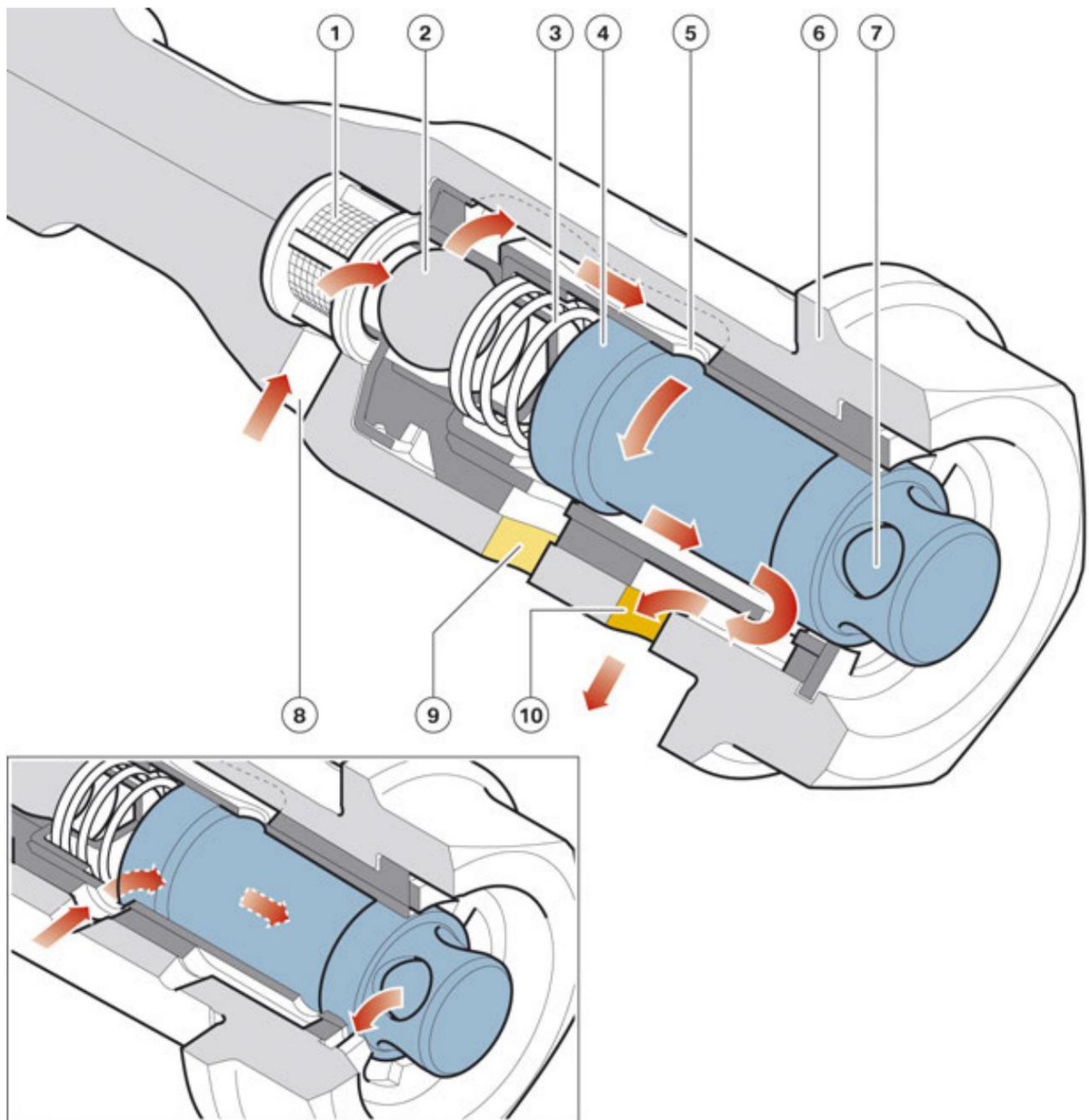
B46Motor

2.MotorMecânico

O pino de travamento garante que a unidade VANOS fique em uma posição travada e limpa no estado despressurizado. A mola de travamento garante que a unidade seja travada empurrando continuamente o pino de travamento para a posição travada quando o atuador estiver desenergizado. A unidade VANOS fica bloqueada nesta condição.

A pressão do óleo que está presente para o avanço do tempo destrava simultaneamente o pino de travamento através dos dutos de óleo na unidade VANOS. Se a árvore de cames for "avançada", o pino de travamento é então forçado pela pressão do óleo aplicada contra a mola de travamento em direção ao cartucho e a tampa de travamento é liberada para ajuste do VANOS.

O gráfico a seguir mostra a taxa de fluxo de óleo na válvula central VANOS que é usada para controlar o ajuste da árvore de cames:



Válvula central VANOS, árvore de cames de admissão, motor Bx8

Motor B46

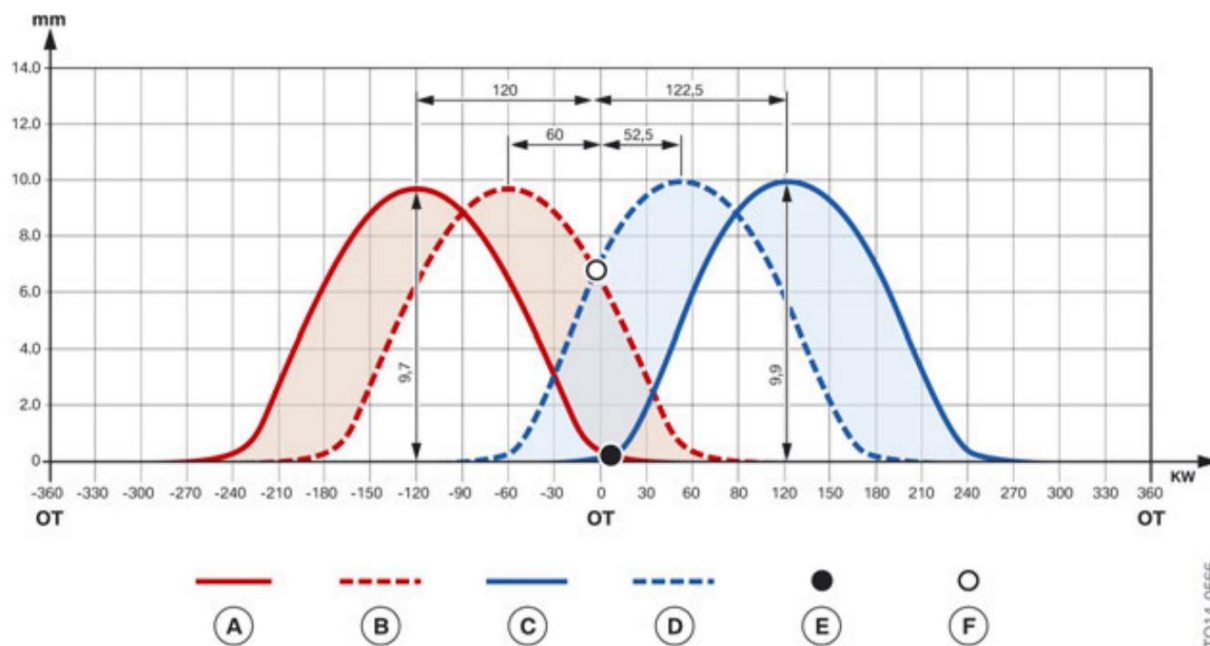
2.Motor Mecânico

Índice	Explicação
1	Filtro
2	Bola
3	Primavera
4	Pistão
5	Manga
6	Habitação
7	Abrindo o êmbolo
8	Fornecimento de óleo do duto de óleo principal
9	BoretooilductinVANOS (avanço de tempo)
10	BoretooilductinVANOS (retardo de tempo)

A unidade VANOS é fixada à árvore de cames pela válvula central VANOS. O óleo flui para o VANOS unidades controladas simultaneamente por esta válvula central VANOS. O sistema é acionado por um solenóide atuador com pistão próprio que empurra e desloca o pistão da válvula central VANOS. O fluxo de óleo é controlado por meio do êmbolo.

O gráfico anterior mostra a válvula central VANOS desenergizada. O pinó de travamento bloqueia os sunitas.

Diagrama de tempo



Sobreposição de válvula variável, motor Bx8

TO14-0566

Motor B46

2. Motor Mecânico

Índice	Explicação
1	Válvula de viagem
2	Espalhamento, árvore de cames de escape
3	Espalhamento, entrada árvore de comando
4	Grau virabrequim
A	Válvula solenoide VANOS, escapamento, desenergizado
B	Válvula solenóide VANOS, escapamento, ciclo de trabalho 100%
C	Válvula solenoide VANOS, entrada, desenergizada
D	Válvula solenóide VANOS, entrada, ciclo de trabalho 100%
E	Menor válvula sobreposta
F	Sobreposição máxima da válvula em carga parcial



O seguinte é esperado se a unidade VANOS falhar:

- Operação de emergência.
- Entrada do código de falha no Digital Motor Electronics (DME).

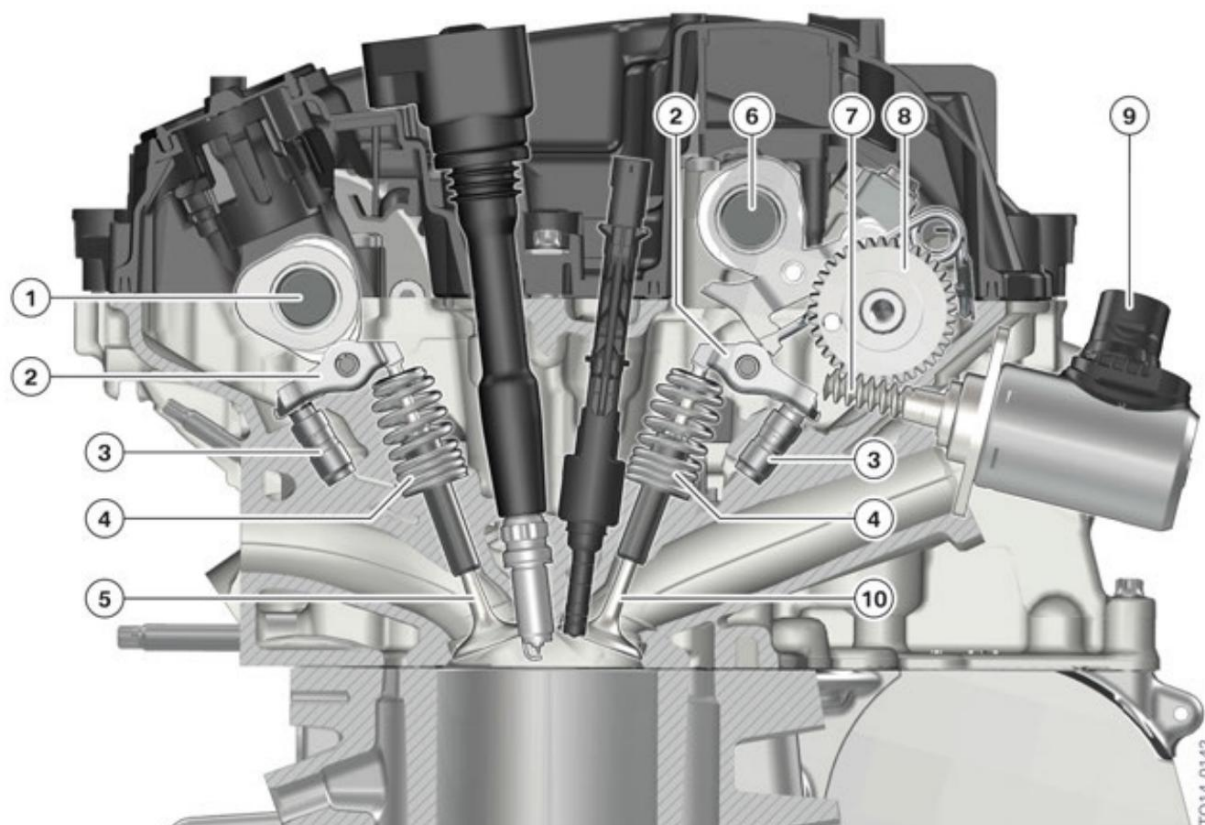
2.3.3. Valvetronic

A Valvetronic foi desenvolvida para uso no novo motor B46.

Valvetronic é usado no motor. Uma característica distintiva é o servomotor Valvetronic que é visível de fora.

Motor B46

2.Motor Mecânico



Valvetronic4ª geração, motor Bx8

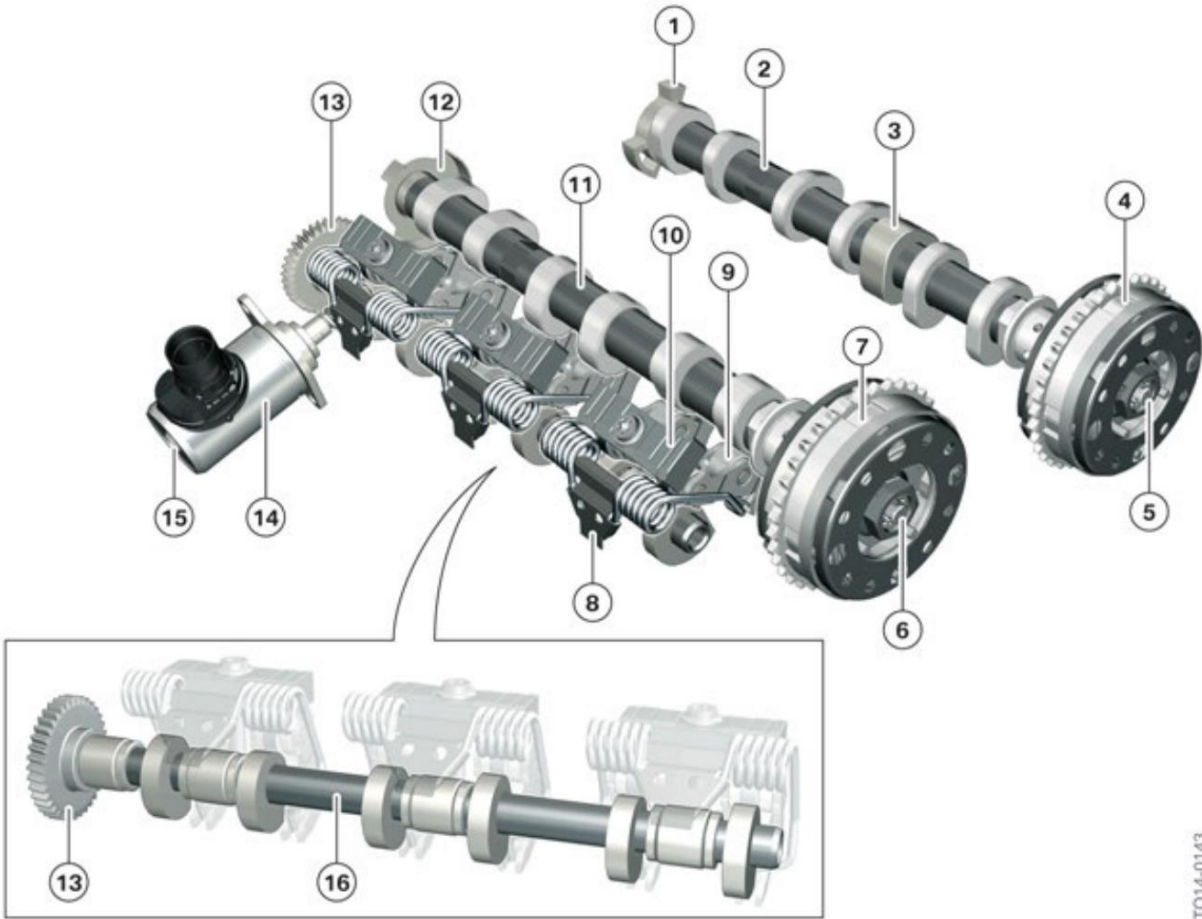
Índice	Explicação
1	Eixo de comando de escape
2	Seguidor de RollerCam
3	Elemento de compensação de folga da válvula hidráulica
4	Mola de válvula
5	Válvula de escape
6	Árvore de cames de admissão
7	Engrenagem helicoidal
8	Eixo excêntrico
9	Conexão elétrica, servomotor Valvetronic
10	Válvula de admissão

A Valvetronic compreende um controle de elevação da válvula totalmente variável e um VANOS duplo. ao princípio do controle de carga livre do acelerador. Com este sistema, uma válvula do acelerador só é usada para estabilizar a operação do motor em pontos críticos de operação e para garantir um leve vácuo para o motor ventilação. Um vácuo muito pequeno pode ser produzido no tubo de admissão inclinando ligeiramente a válvula do acelerador, que permite que gases de sopro tratados sejam introduzidos na porta de entrada durante a aspiração natural funcionamento do motor.

Motor B46

2.Motor Mecânico

O gráfico a seguir fornece uma visão geral do design da Valvetronic:



Valvetronic, motor Bx8

TO14-0143

Índice	Explicação
1	Roda de incremento, árvore de cames de escape
2	Eixo de comando de escape
3	Câmara triplapara sistema de acionamento de bomba de alta pressão
4	Unidade VANOScomárvores de cames de escape
5	VANOSválvula central, lado do escapamento
6	VANOSválvula central, entrada lateral
7	Unidade VANOSdentroda árvore de cames de admissão
8	Mola de retorno com placa de inserção
9	Intermediatelever
10	Portão
11	Árvore de cames de admissão
12	Roda de incremento, árvore de cames de admissão

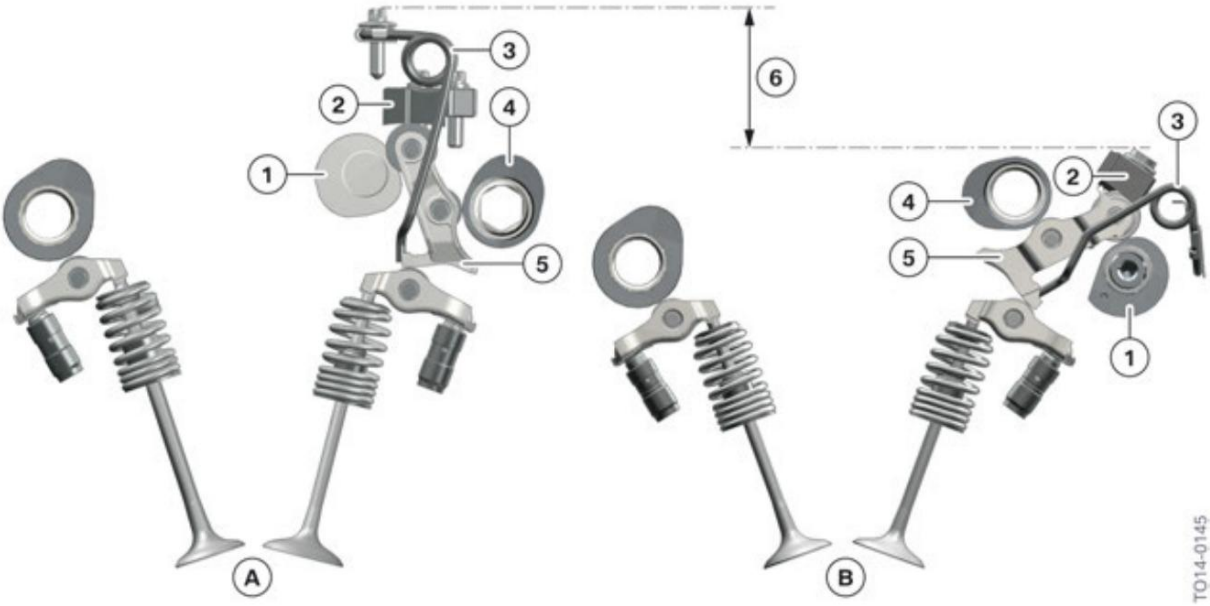
Motor B46

2.Motor Mecânico

Índice	Explicação
13	Pinhão de transmissão, eixo excêntrico
14	Servomotor Valvetronic
15	Soquete hexagonal (Inbus)
16	Eixo excêntrico

Os seguintes componentes do Valvetronic foram retrabalhados para uso no motor B46:

- Montar eixo decêntrico
- Faixa de ajuste aumentada de 190° (N20/N55) a 253° (B46)
- Relação de engrenagem helicoidal menor de 37:1
- Blocos deslizantes de isqueiros mais finos com apenas uma conexão roscada
- Mola de retorno inserida e não parafusada
- Bocal de spray de óleo para lubrificação da engrenagem helicoidal omitido
- Servomotor Valvetronic menor e mais potente.



Comparação do Valvetronic N20 com o motor B46

Índice	Explicação
A	Valvetronic, motor N20
B	Valvetronic, motor B46
1	Eixo excêntrico
2	Portão

Motor B46

2.Motor Mecânico

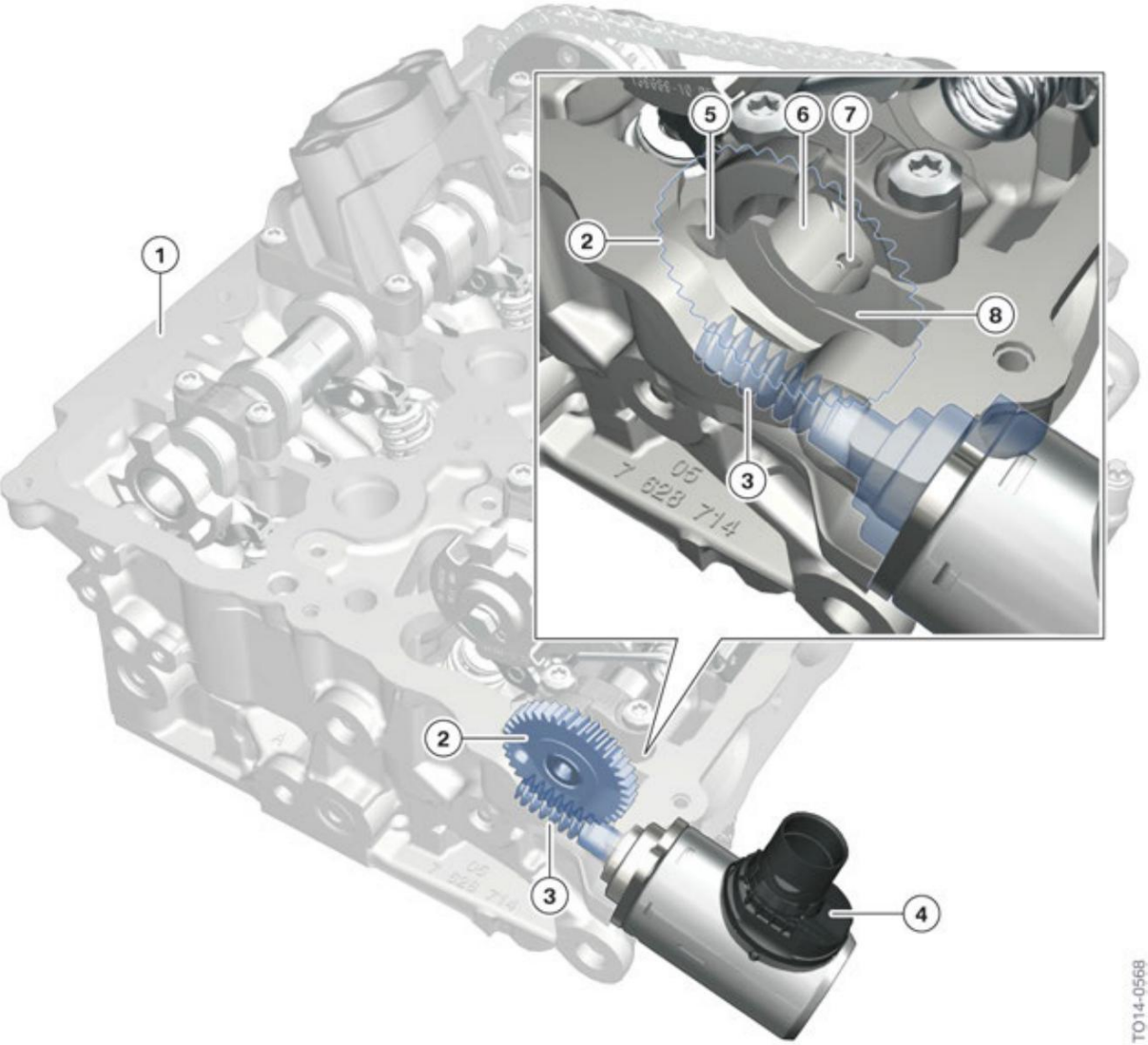
Índice	Explicação
3	Primavera de retorno
4	Eixo de comando
5	Intermediatetelever
6	Altura do espaço de instalação

Ao retrabalhar a Valvetronic, foi possível, o mais importante, reduzir significativamente o espaço de instalação. Uma vantagem considerável em altura foi obtida pela troca da entrada eixo de comando e eixo excêntrico. A nova posição da alavanca e portão intermediários simplifica o aplicação de força no cabeçote. Portanto, a comporta é fixada apenas no suporte do rolamento com um parafuso e posicionado através de duas superfícies de contato precisas no cabeçote. a mola para a alavanca intermediária entre o cabeçote e a posição do rolamento é autossustentável e não requer ponto de fixação próprio. O eixo excêntrico é, como já é o caso do árvore de cames, um design "montado".

Motor B46

2.Motor Mecânico

Fornecimento de óleo lubrificante para a engrenagem helicoidal Valvetronic



TO14-0568

Fornecimento de óleo lubrificante para a engrenagem helicoidal Valvetronic, motor B46

Índice	Explicação
1	Cabeçote
2	Pinhão de acionamento do eixo excêntrico
3	Engrenagem sem-fim do servomotor Valvetronic
4	Servomotor Valvetronic
5	Furo de saída
6	Primeira posição de rolamento do eixo excêntrico
7	Furo de entrada
8	Câmara de Óleo

B46Motor

2.MotorMecânico

Devido à rápida velocidade de ajuste do eixo excêntrico de menos de 300 milissegundos do curso mínimo ao máximo e à ampla faixa de ajuste de 0,2 milímetros (mínimo) a 9,9 milímetros (máximo) de elevação da válvula com uma relação de transmissão pequena, lubrificação suficiente entre a engrenagem helicoidal do servomotor Valvetronic e o pinhão de acionamento do eixo excêntrico deve ser garantida. câmara através de um furo de entrada na primeira posição de rolamento do eixo excêntrico. Aqui, o volume de óleo sobe para a borda inferior do furo de saída. O excesso de óleo flui de volta para o circuito de óleo através do furo de saída.

Informações sobre trabalhos de desmontagem e instalação

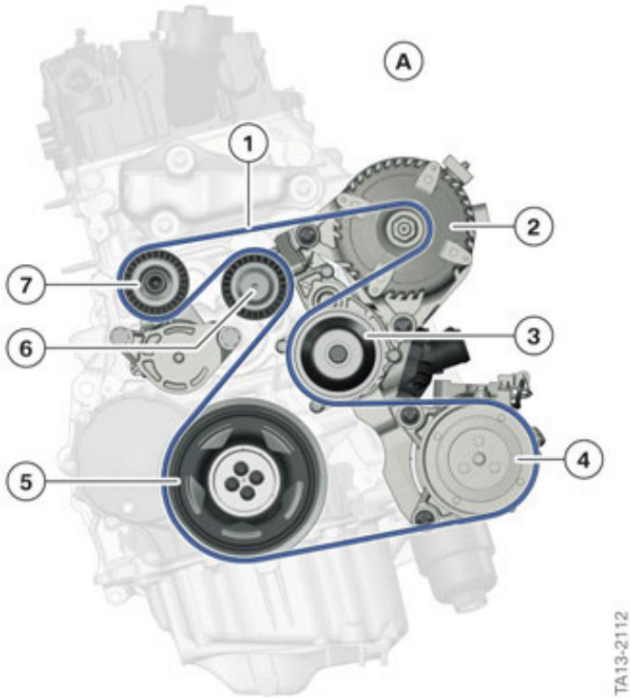
Como inúmeras alterações foram feitas, uma nova ferramenta especial é usada para remover as molas de retorno.

O soquete sextavado no servomotor Valvetronic serve para o ajuste manual da engrenagem helicoidal. Isso é necessário se o servomotor Valvetronic precisar ser removido, por exemplo. pode ser ensinado usando a rotina de aprendizagem no ISTA. Durante este processo, as posições limites do sistema são determinadas novamente e armazenadas no Digital Motor Electronics (DME). O procedimento preciso para remover o Valvetronic está descrito nas instruções de reparo atuais.

Motor B46

2.Motor Mecânico

2.4. Acionamento por correia



Transmissão por correia, motor B46 montado transversalmente

Índice	Explicação
A	Com compressor de ar condicionado
1	Correia em V com nervuras
2	Alternador
3	Bomba de refrigeração
4	Compressor de ar condicionado
5	Amortecedor de vibração torcional
6	Elemento defletor
7	Polia tensora

O comprimento da correia de transmissão muda devido à expansão térmica e ao envelhecimento. transmitir o torque necessário, deve estar continuamente em contato com a polia da correia conforme definido pressão. Para isso, a tensão da correia é exercida por uma polia tensora automática que compensa para o alongamento da correia durante toda a vida útil.

Um cinto padrão com 6 nervuras.

Motor B46

3. Fornecimento de óleo

3.1.Circuito de óleo

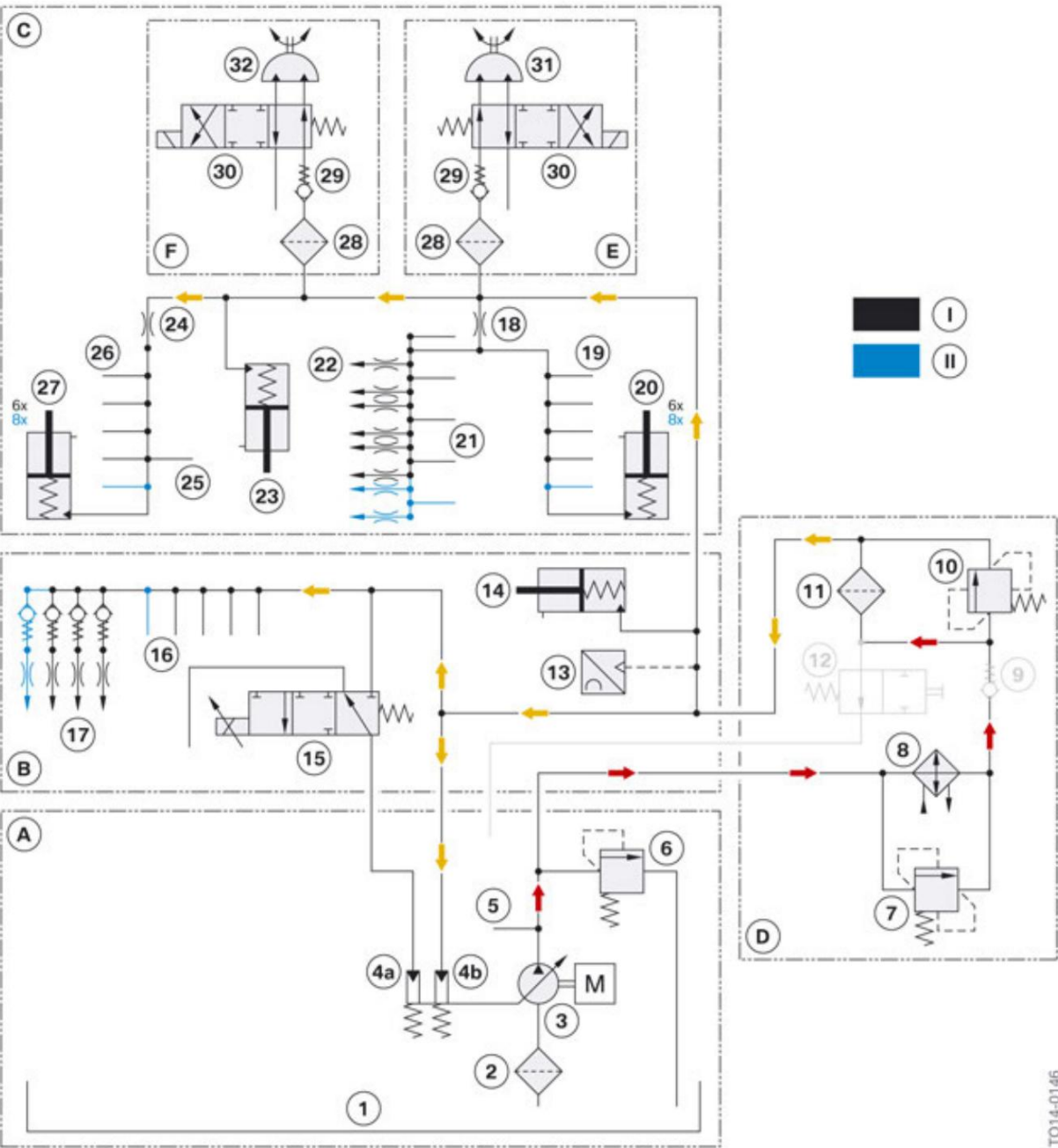


Diagrama do circuito hidráulico, motor B38

Índice	Explicação
A	Bomba de óleo
B	Bloco do motor
C	Cabeçote
D	Módulo de filtro de óleo

Motor B46

3. Fornecimento de óleo

Índice	Explicação
E	Unidade VANOS, admissão árvore de cames
F	Unidade VANOS, árvore de cames de escape
-	motor de 3 cilindros
II	motor de 4 cilindros
1	Reservatório de óleo
2	Tubo de admissão com filtro
3	Bomba de petróleo e vácuo
4a	Câmara de controle controlada por mapa (operação normal)
4b	Câmara de controle de segundo nível (operação de emergência)
5	Fornecimento de óleo da bomba de vácuo
6	Válvula limitadora de pressão (incorporada na bomba)
7	Trocador de calor óleo-água, válvula de desvio
8	Trocador de calor óleo-refrigerante do motor
9	N / D
10	Filtro bypass valve
11	Filtro de óleo
12	N / D
13	Sensor de pressão de óleo
14	Tensor de corrente, inferior
15	Válvula controlada por mapa
16	Fornecimento de óleo lubrificante para os casquilhos dos mancais do virabrequim do assento do mancal
17	Bicos de spray de óleo para resfriamento de pistão
18	Acelerador
19	Pontos de lubrificação na entrada da árvore de cames
20	Compensação de folga de válvula hidráulica
21	Pontos de lubrificação, eixo excêntrico
22	Bicos spray de óleo, alavanca intermediária
23	Tensor de corrente, superior
24	Acelerador
25	Ponto de lubrificação, bomba de alta pressão
26	Ponto de lubrificação, eixo de comando de escape
27	Compensação de folga de válvula hidráulica
28	Filtro de óleo, válvula solenóide

Motor B46

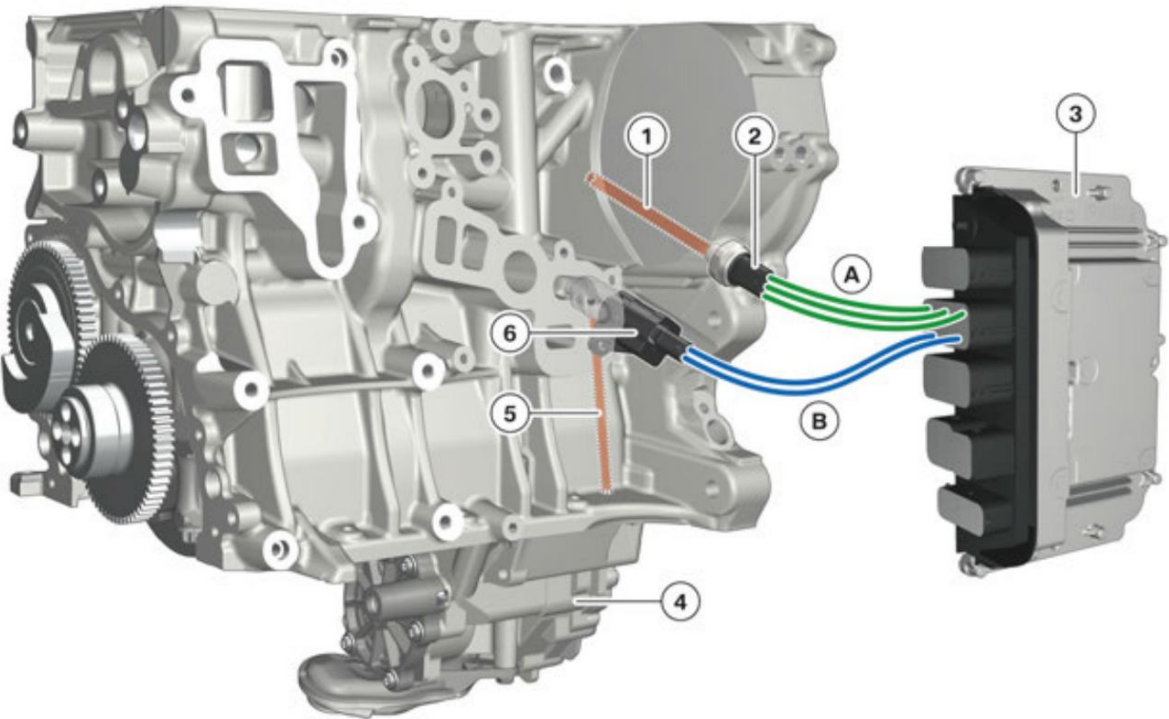
3. Fornecimento de óleo

Índice	Explicação
29	Válvula anti-retorno
30	Válvula solenoide
31	Rotor giratório VANOS (árvore de comando de admissão)
32	Rotor giratório VANOS (eixo de comando de escape)

Com a lubrificação por circulação forçada, o óleo é retirado do reservatório de óleo pela bomba de óleo através um tubo de admissão e encaminhado para o circuito. O óleo passa pelo refrigerador de óleo do motor com um filtro de óleo de fluxo total integrado e daí para o duto de óleo principal, que funciona paralelamente no bloco do motor ao virabrequim. Os dutos de ramificação levam aos rolamentos principais do virabrequim. Existem furos entre os rolamentos principais do virabrequim e o mancal da biela que admitem o óleo para o pontos de lubrificação do rolamento da biela.

Parte do óleo é desviada do duto de óleo principal e direcionada para o cabeçote do cilindro para o local relevante pontos de lubrificação e unidades de ajuste. Quando o óleo do motor flui através dos consumidores, retorna ao reservatório de óleo através dos dutos de retorno, então ele escorre livremente.

3.2.Mapacontrole



Visão geral do sistema de fornecimento de óleo controlado por mapa do motor Bx8

TO14-0147

Motor B46

3. Fornecimento de óleo

Índice	Explicação
A	Sinal do sensor de pressão do óleo
B	Ativação da válvula de controle controlada por mapa
1	Duto de óleo principal para o sensor de pressão de óleo
2	Sensor de pressão de óleo
3	DigitalMotorEletrônica (DME)
4	Bomba de óleo
5	Câmara de controle controlada por duto de óleo por mapa
6	Válvula de controle de mapa

O motor B46 está equipado com a conhecida bomba de óleo controlada por mapa que já é usada. A pressão real do óleo é registrada através de um sensor de pressão do óleo e encaminhada para o Motor Digital Electronics(DME).ODigitalMotorElectronicsrealizuma comparaçãoalvo/realcom base no mapas de características armazenados. A válvula de controle controlada pelo mapa é ativada por meio de uma largura de pulso sinal modulado até que a pressão nominal armazenada no mapa característico seja atingida. Neste processo, a taxa de entrega da bomba de óleo varia de acordo com a pressão do óleo no duto de óleo para o câmara de controle controlada por mapa.

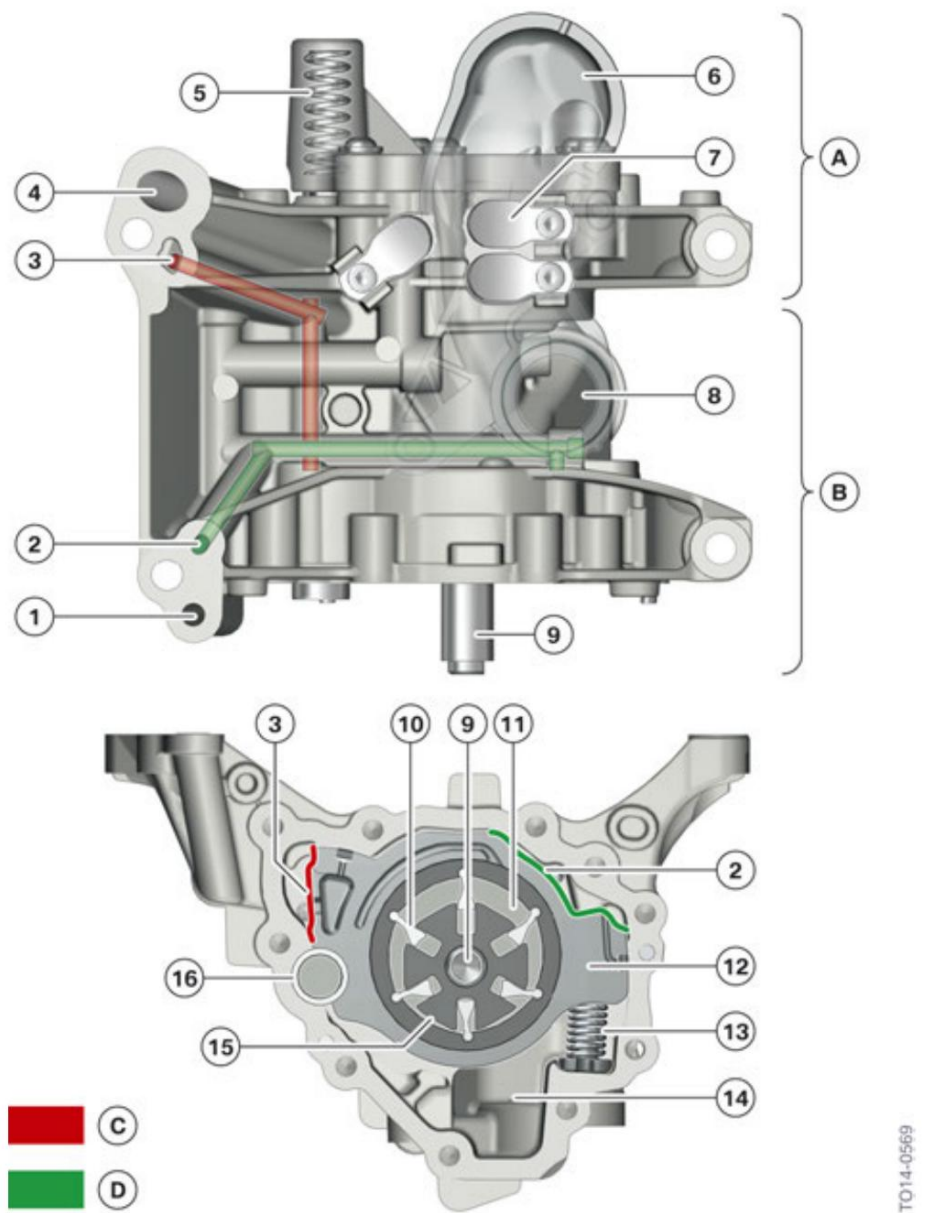
3.3.Bomba de óleo

A bomba de óleo desempenha um papel central nos motores de combustão modernos. Devido à alta potência e ao enorme O torque que está presente mesmo em baixas rotações do motor é necessário para garantir um fornecimento de óleo confiável. é necessário devido às altas temperaturas dos componentes e aos rolamentos altamente carregados. baixo consumo de combustível, a taxa de entrega da bomba de óleo deve ser adaptada às exigências.

A bomba de óleo é acionada pelo virabrequim por meio de uma corrente.

Motor B46

3. Fornecimento de óleo



Índice	Explicação
A	Bomba de vácuo
B	Bomba de óleo
C	Área de controle de segundo nível (operação de emergência)
D	Área de controle controlada por mapa (operação normal)
1	Duto de vácuobomba de vácuo
2	Câmara de controle controlada por mapa de oleoduto
3	Duto de óleo para câmara de controle de segundo nível

Motor B46

3. Fornecimento de óleo

Índice	Explicação
4	Canal de pressão de óleo, saída da bomba
5	Válvula limitadora de pressão
6	Tubo de admissão com filtro
7	Válvulas de descarga, bomba de vácuo
8	Porto de entrada de petróleo
9	Eixo da bomba
10	Rotorcompêndulo
11	Lado de sucção
12	Anel de ajuste
13	Mola de ajuste (2x)
14	Entrada da bomba
15	Cara de impulso principal
16	Tubo de rolamento (centro de rotação)

Uma bomba de vácuo está integrada no alojamento da bomba de óleo.

Um rotor com pêndulo gira conforme mostrado no gráfico no eixo da bomba. Uma cavidade em forma de crescente surge através da posição excêntrica. Durante este processo, o óleo é puxado para a câmara de expansão (lado de entrada) e é entregue através da câmara de contração (lado de pressão).

Quando o motor está em operação, a pressão do óleo é admitida na superfície de controle controlada pelo mapa e a superfície de controle de segundo nível da bomba de óleo. Dependendo da pressão do óleo, o anel de ajuste do cabeçote é empurrado através do centro de rotação no tubo de rolamento em graus variados de força contra ajuste de cabeça molas de anel. A mudança na posição excêntrica do anel de ajuste da cabeça altera o tamanho da câmara, e, portanto, também a potência de admissão e pressão da bomba de óleo.

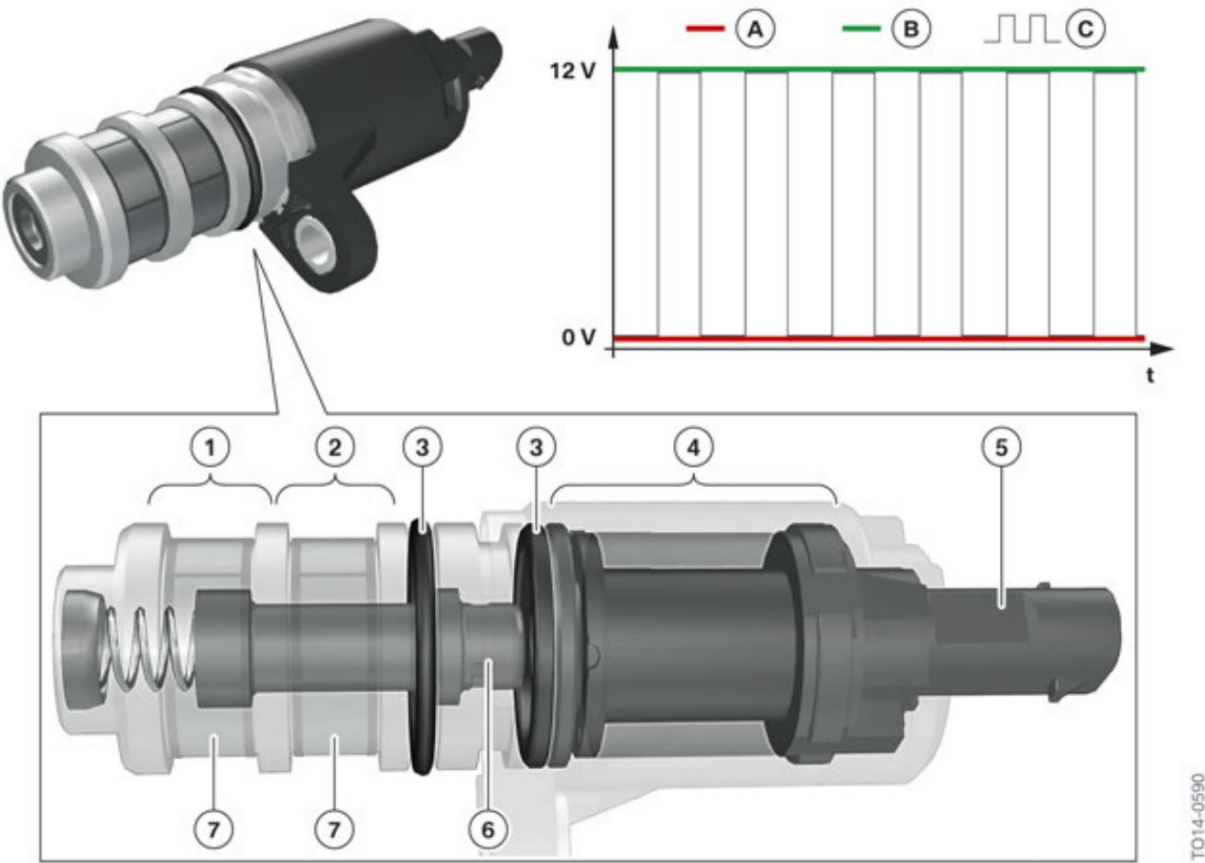
Para evitar sobrecarga da bomba de óleo, um filtro é instalado a montante do orifício da bomba. A pressão do óleo do circuito de óleo na saída da bomba é restringida por uma válvula limitadora de pressão. pressão das válvulas limitadoras de pressão é 11,4 +/- 1,4 bar.

Motor B46

3. Fornecimento de óleo

3.3.1.Válvula de controle do mapa

A válvula de controle controlada por mapa é uma válvula proporcional que pode controlar a pressão do óleo continuamente.



Válvula de controle controlada por mapa, motor B46

Índice	Explicação
A	Curva de tensão, taxa de entrega máxima
B	Curva de tensão, taxa de entrega mínima
C	Curva de tensão, taxa de entrega de 50%
1	Duto de óleoodofiltro de óleo
2	Bomba de óleo para duto de óleo
3	Anel de vedação
4	Bobina
5	Conexão elétrica
6	Carretel de válvulas
7	Filtro

B46Motor

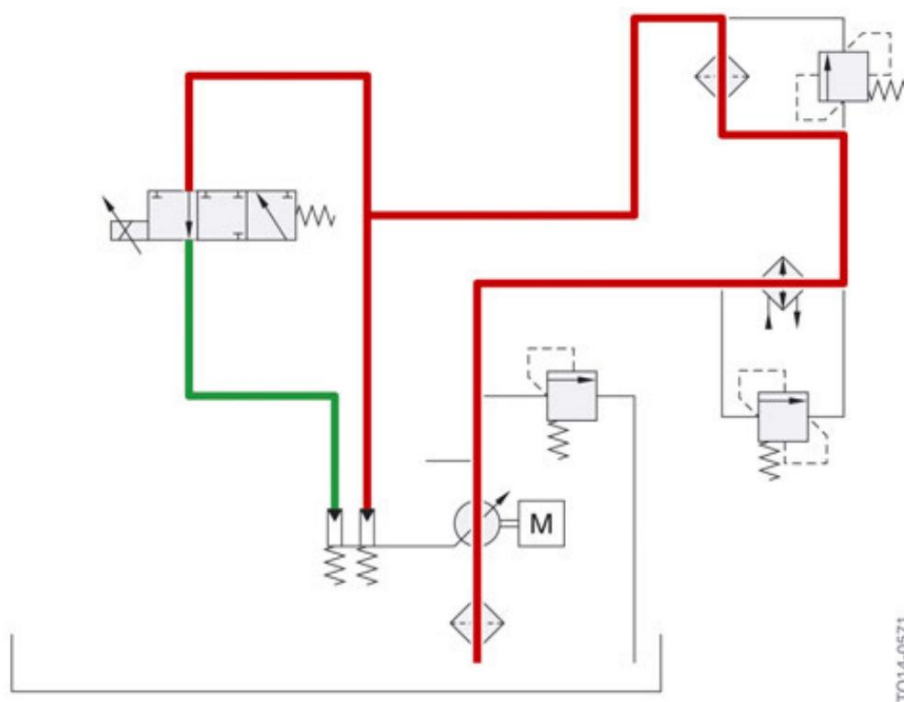
3.Abastecimento de óleo

O sensor de pressão do óleo é conectado ao miniduto de óleo e fornece a pressão real do óleo no Digital Motor Electronics (DME). O Digital Motor Electronics calcula a pressão nominal do óleo necessária com base na velocidade do motor e na taxa de injeção de combustível. A abertura do pool de válvulas no tema válvula de controle controlada por p varia.

Dependendo da seção transversal de abertura disponível, mais ou menos óleo do motor pode fluir do duto de óleo do filtro de óleo para o duto de óleo e para a bomba de óleo. Esse fluxo de óleo altera a posição do anel de ajuste do cabeçote na bomba de óleo e, portanto, a taxa de entrega da bomba.

3.3.2.Operação normal

A bomba de óleo executa dois circuitos de controle separados para garantir a operação normal (operação de controle controlada por mapa) e operação de emergência (operação de controle de segundo nível).



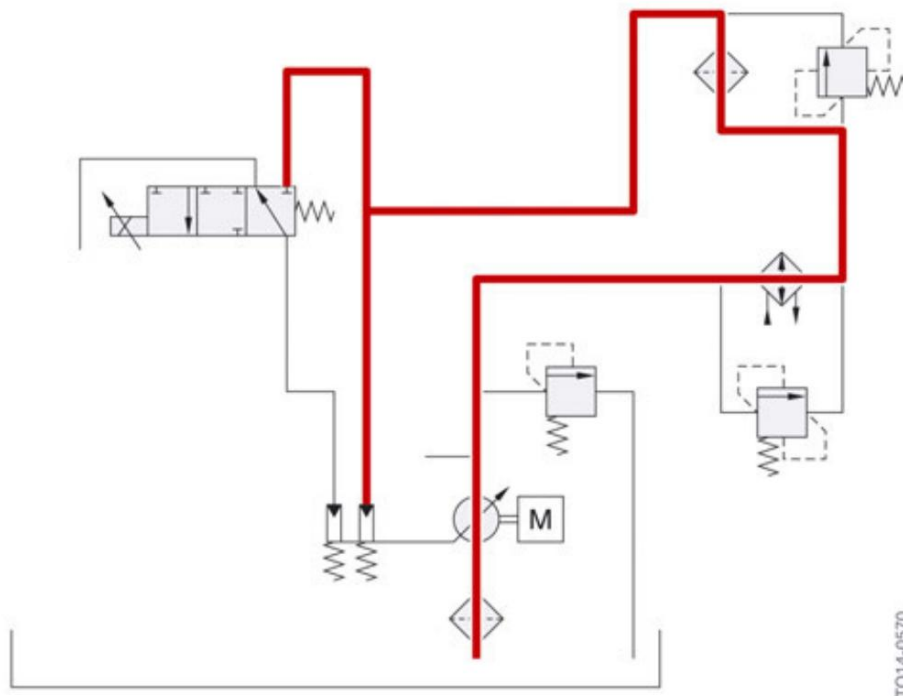
Circuito de óleo durante operação normal, motor B46

Este circuito de controle opera com uma válvula externa controlada por mapa. A válvula de controle controlada por mapa controla a pressão do óleo na câmara de controle controlada por mapa por meio de um software na Digital Motor Electronics. Se a pressão do óleo na câmara de controle controlada por mapa aumentar, o anel de ajuste do cabeçote comprime ainda mais a mola do anel de ajuste do cabeçote e a centralidade da bomba é reduzida.

B46Motor

3. Abastecimento de óleo

3.3.3. Operação de emergência

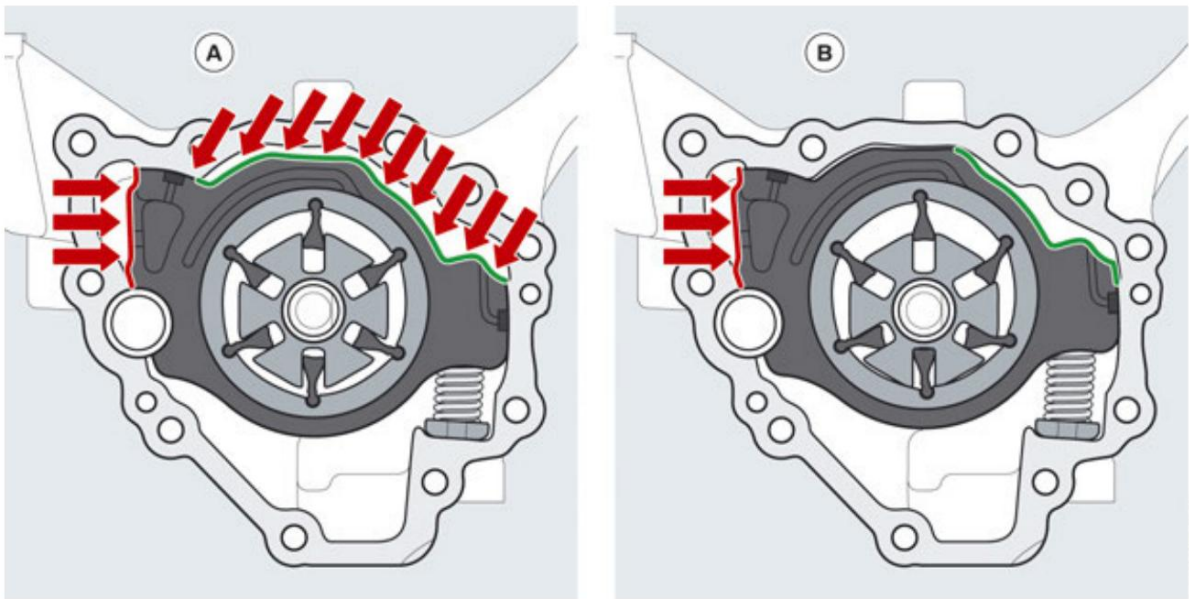


Circuito de óleo durante operação de emergência, motor B46

Durante a operação de emergência, o sistema opera sem o controle do mapa pela eletrônica do motor digital. A válvula de controle controlada pelo mapa é desenergizada nesta condição de operação e, portanto, está fechada. O objetivo da operação de emergência é manter a pressão do óleo na bomba de óleo em um nível consistentemente alto, redução do fluxo volumétrico. Como não contém atuadores, a intervenção neste sistema de controle não é possível e também não pode ser desligado.

B46Motor

3.Abastecimento de óleo



Princípio operacional do sistema de controle da bomba de óleo, motor B46

Índice	Explicação
A	Operação normal
B	Operação de emergência

3.4.Tubo de sucção

A bomba de óleo retira o solo do reservatório de óleo através do tubo de admissão. O tubo de sucção está posicionado de modo que a abertura de sucção fique abaixo do nível de óleo em todas as condições de operação. O tubo de admissão incorpora um filtro de óleo, que evita que partículas de sujeira grossa entrem na bomba de óleo.



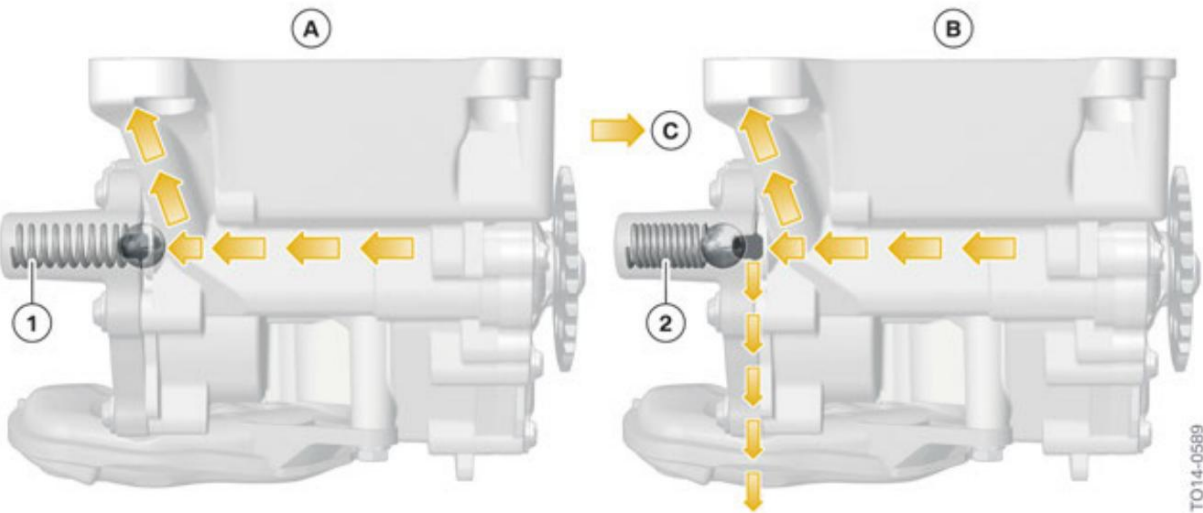
Tubo de admissão no motor B46

O tubo de admissão é um componente separado que é parafusado na bomba de óleo.

Motor B46

3. Fornecimento de óleo

3.5.Válvula limitadora de pressão



Circuito de óleo de válvula limitadora de pressão no motor B46

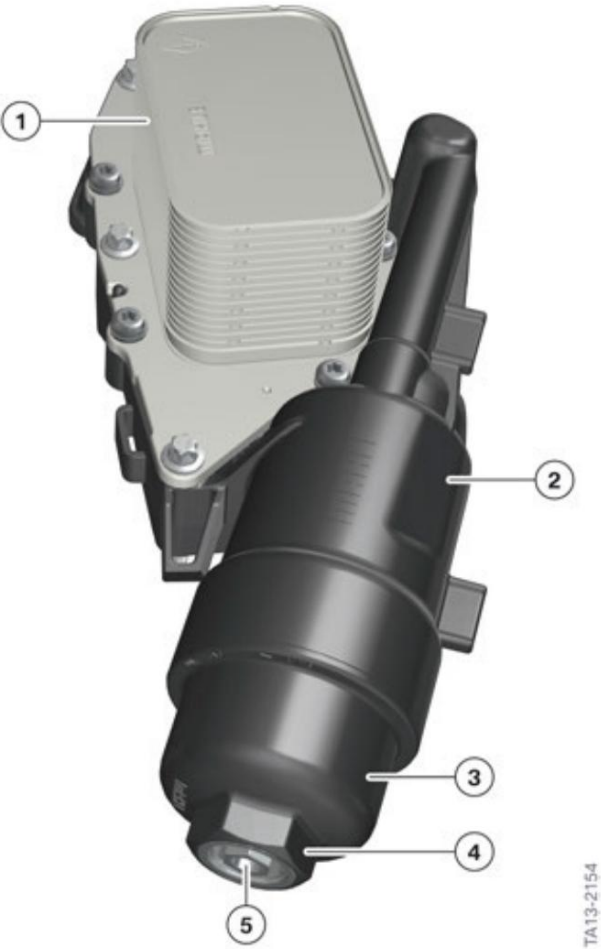
Índice	Explicação
A	Pressão do óleo<11,4+/-1,4bar
B	Pressão do óleo>11,4+/-1,4bar
C	Fluxo volumétrico de óleo do motor
1	Válvula limitadora de pressão fechada
2	Válvula limitadora de pressão aberta

A válvula limitadora de pressão é responsável por proteger a bomba de óleo e o circuito de óleo contra sobrecarga. Esta válvula abre uma pressão de óleo> 10 bar e direciona o excesso de óleo do motor de volta para o reservatório de óleo. Esta válvula é usada se necessário ao dar partida no motor em temperaturas ambientes frias (valores<0°C), pois a viscosidade do óleo do motor é muito elevada aqui.

Motor B46

3. Fornecimento de óleo

3.6.Módulo de filtro de óleo



Módulo de filtro de óleo

Índice	Explicação
1	Trocador de calor óleo-refrigerante do motor
2	Carcaça do filtro de óleo
3	Tampa do filtro de óleo
4	Cabeça hexagonal para abertura da tampa do filtro de óleo
5	Cabeça hexagonal para abertura do bujão de drenagem de óleo

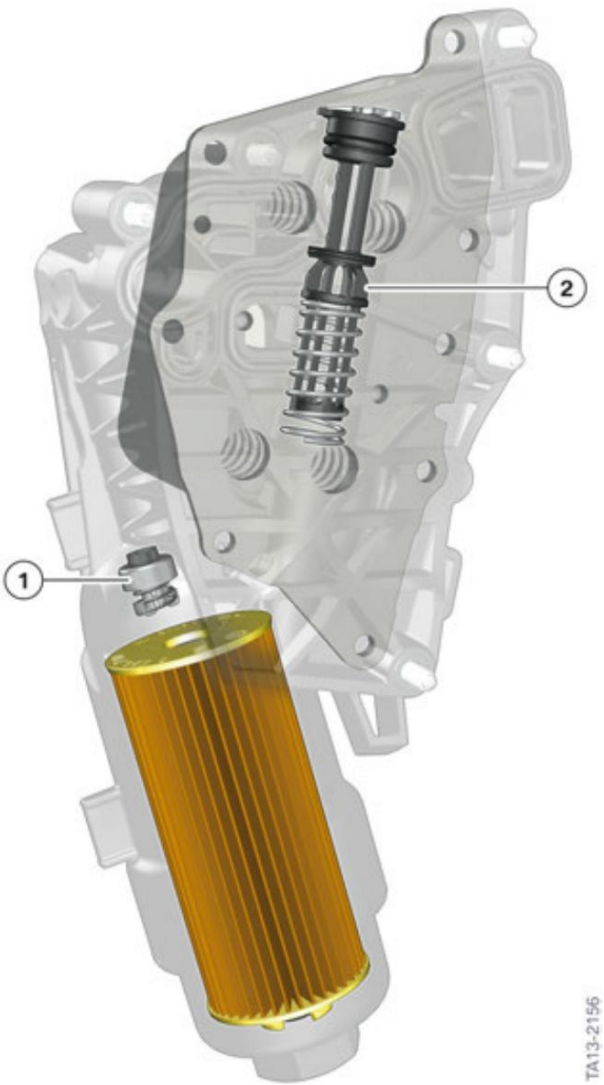
Devido ao espaço de construção, o alojamento do filtro de óleo está suspenso na montagem transversal. A inspeção é realizada a partir da parte inferior do veículo. Usando um bujão de drenagem de óleo, o Serviço O funcionário pode drenar o óleo do motor do módulo do filtro de óleo antes de abrir a tampa do filtro de óleo.

B46Motor

3.Abastecimento de óleo



Em Serviço, o torque especificado para a bujã de drenagem de óleo e o tampão do filtro de óleo devem ser observados. Os dois O-rings devem ser substituídos a cada vez que o tampão do filtro de óleo e a bujã de drenagem de óleo forem abertos. Ambos os O-rings estão incluídos no kit de serviço do filtro de óleo.



Válvulas do módulo do filtro de óleo

Índice	Explicação
1	Filtro bypass valve
2	Válvula de derivação do trocador de calor

Uma válvula anti-retorno não é necessária graças à montagem suspensa. O filtro não pode ficar vazio depois que o motor for desligado devido à sua posição.

B46Motor

3.Abastecimento de óleo

3.6.1.Válvula de desvio de filtro

Quando um filtro está bloqueado, a válvula de desvio do filtro garante que o óleo do motor chegue aos pontos de lubrificação do motor. Ela abre quando a pressão diferencial a montante e a jusante do filtro de óleo é de 2,5 bar $\pm$ 0,3 bar.

3.6.2.Válvula de derivação do trocador de calor

A válvula de desvio do trocador de calor tem a mesma função que a válvula de desvio do filtro. Se, devido a um trocador de calor óleo-água bloqueado, a pressão do óleo aumentar, a válvula de desvio do trocador de calor se abre a uma pressão de óleo de 2,5 bar $\pm$ 0,3 bar e o óleo lubrificante pode fluir sem resfriamento para os pontos de lubrificação.



Para garantir o perfeito funcionamento do motor, somente podem ser usados óleos de motor aprovados pela BMW.

Motor B46

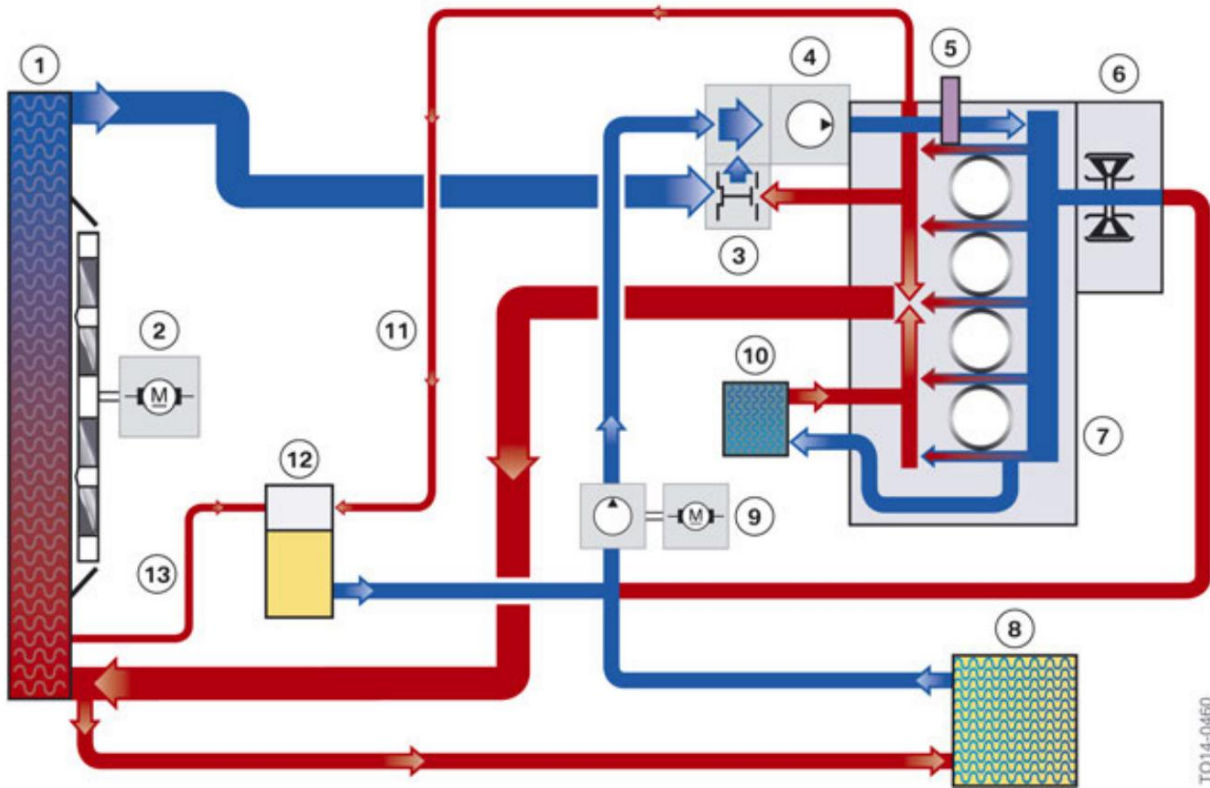
4. Sistema de resfriamento

Para proteger os componentes do motor com carga térmica, o óleo do motor e o óleo da transmissão devido ao superaquecimento, eles são resfriados usando refrigerante. Uma bomba mecânica de refrigerante circula o refrigerante o circuito de resfriamento. As quantidades de calor introduzidas no refrigerante são novamente emitidas para o ar ambiente sem radiador. Um ventilador elétrico auxilia a saída do radiador.

O líquido de arrefecimento no motor B46 é circulado principalmente por meio de uma bomba mecânica de líquido de arrefecimento. também equipado com uma bomba elétrica de excesso de funcionamento que mantém um gotejamento de líquido refrigerante no assento do rolamento sistema de refrigeração do turbocompressor de exaustão.

Os gráficos a seguir fornecem uma visão geral dos diferentes circuitos de resfriamento.

4.1.Circuito de refrigeração, motor B46



Circuito de refrigeração, motor B46

Índice	Explicação
1	Radiador
2	Ventilador elétrico
3	Mapatermostato
4	Bomba de refrigeração
5	Sensor do resfriador de temperatura
6	Turboalimentador de exaustão refrigerado por líquido refrigerante
7	Carcaça do motor

Motor B46

4. Sistema de resfriamento

Índice	Explicação
8	Trocador de calor
9	Bomba elétrica de refrigeração (20 W)
10	Trocador de calor óleo-refrigerante do motor
11	Linha de ventilação do tanque do cabeçote
12	Tanque de expansão
13	Linha de ventilação do radiador

4.1.1.Características especiais

- Turboalimentador de exaustão resfriado por líquido refrigerante
- Bomba mecânica de refrigerante
- Bomba elétrica de refrigerante
- Mapa de características termostato

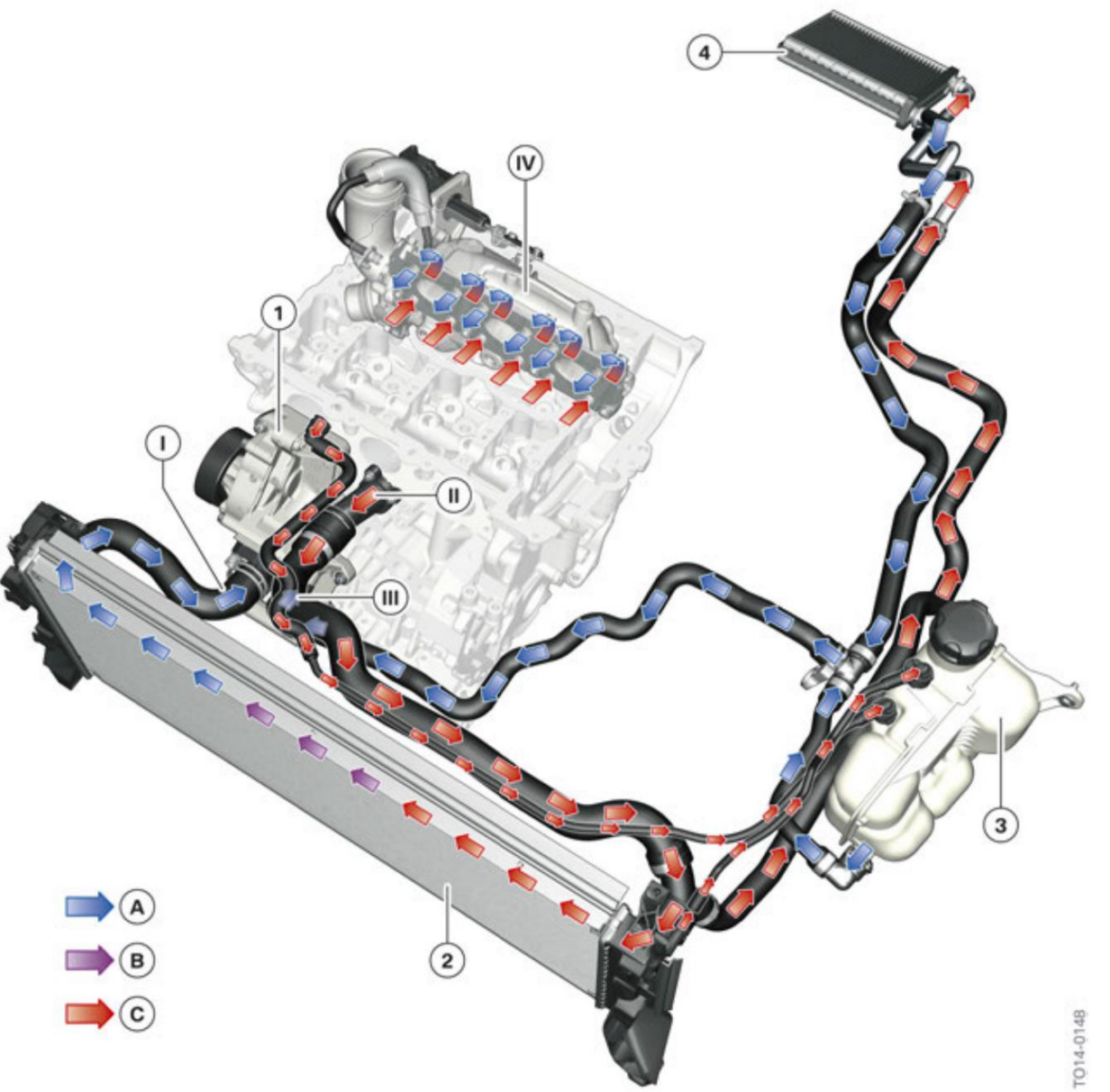
Devido à tecnologia twin-scroll, os motores B46 estão equipados com um colector de aço. significa que os fluxos de escape são direcionados através de dois canais separados para o turbocompressor de escape. calor produzido é absorvido pelo refrigerante que é fornecido através de uma conexão de refrigerante no escapamento turbocompressor. Quando o motor não está funcionando, o pós-resfriamento do turbocompressor de exaustão é possível com a assistência de uma bomba elétrica de refrigeração (20 W). Isso evita um acúmulo de calor na área do turbocompressor de exaustão.

Para explicações mais detalhadas sobre o turboalimentador de exaustão, consulte o capítulo Ar de admissão e exaustão Sistema de emissão.

Motor B46

4. Sistema de resfriamento

4.2. Visão geral do sistema, veículo



Circuito de refrigeração do veículo, motor B38

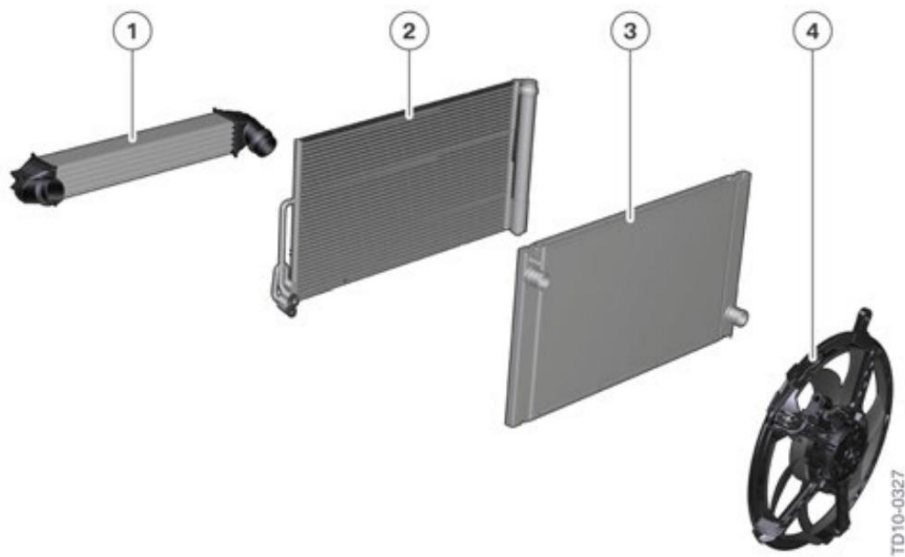
Índice	Explicação
A	Refrigerante resfriado
B	Refrigerante aquecido
C	Coolant heated up
-	Líquido refrigerante resfriado para bomba de líquido refrigerante
II	Líquido de arrefecimento aquecido do motor para o radiador
III	Líquido de refrigeração resfriado para termostato

Motor B46

4. Sistema de resfriamento

Índice	Explicação
4	Fluxo do líquido refrigerante através do turbocompressor de exaustão
1	Bomba de refrigeração
2	Radiador
3	Tanque de expansão
4	Trocador de calor

4.3.Módulo de resfriamento



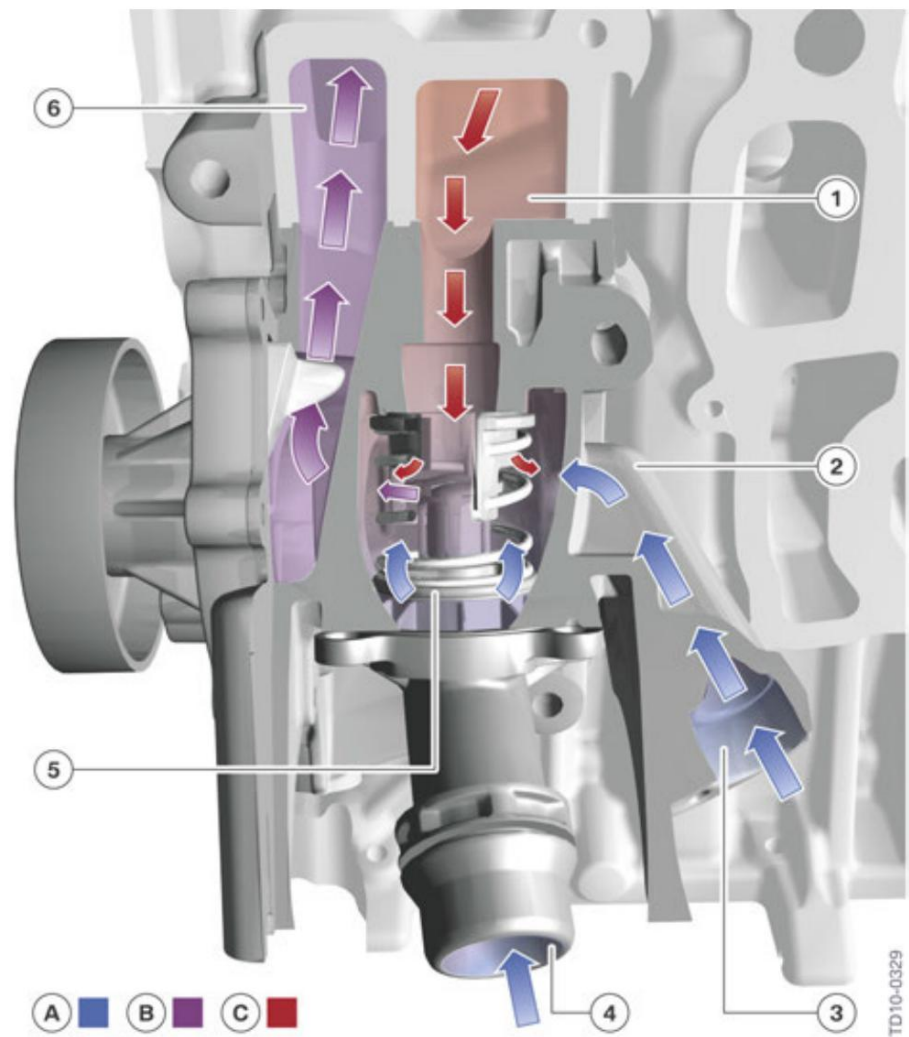
Módulo de resfriamento

Índice	Explicação
1	Carregar refrigerador de ar
2	Condensador A/C
3	Radiador
4	Ventilador elétrico

Motor B46

4. Sistema de resfriamento

4.4.Bomba de refrigerante



Bomba de refrigerante com termostato de mapa característico

Índice	Explicação
A	Líquido refrigerante resfriado
B	Líquido refrigerante aquecido
C	Líquido refrigerante aquecido
1	Duto de refrigeração do cárter
2	suportecomponentcarrier
3	Entradadotanquedeexpansãoetrocadordecalor
4	Alimentaçãodoradiador
5	Mapatermostato
6	Duto de refrigeração para o cárter

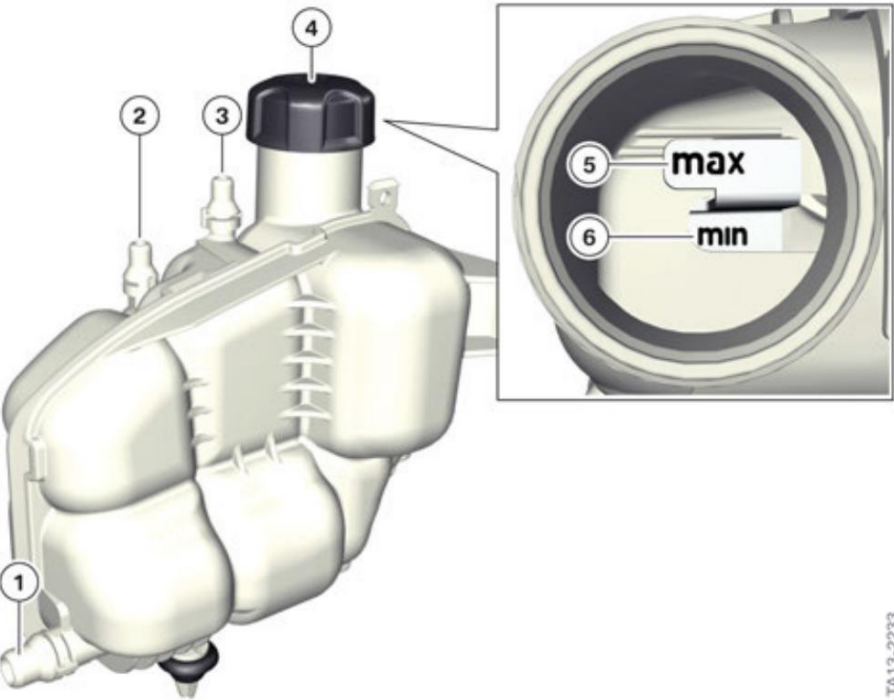
Motor B46

4. Sistema de resfriamento

A bomba do líquido refrigerante forma uma unidade com o termostato do mapa característico. é feito de liga de alumínio ALSi9Cu3, o tempeller e a tampa do termostato são feitos de plástico.

A eletrônica digital do motor controla o circuito de resfriamento por meio de um termostato controlado por mapa.

4.5.Tanque de expansão



Tanque de expansão

Índice	Explicação
1	Linha de refrigeração, saída do tanque de expansão de refrigeração
2	Linha de ventilação do tanque do cabeçote
3	Linha de ventilação do radiador
4	Tampa de vedação
5	Indicador de nível de enchimento visível "Máximo"
6	Indicador de nível de enchimento visível "Mínimo"

Otanquedeexpansãoéusadocomoreservatórioparaorefrigerante.Otanquedeexpansãoogarantequehá sempreumaquantidadesuficientederefrigerantedisponívelnocircuitoderefrigeração.

Na tampa de vedação há uma válvula de alívio de pressão que restringe a pressão no sistema.

Esta tampa de vedação nunca deve ser aberta quando o motor é acionado. A razão para isso não é apenas o risco de queima. Em áreas mais altas do circuito de refrigeração, como o cabeçote, bolhas de gás podem formar um resultadodaperdadepressão.Adissipaçãodecalorsuficientejánãoégarantidanestes pontos. Isso resultaria em superaquecimento.

B46Motor

4.Sistema de resfriamento

Há um indicador de nível de enchimento visível no tanque de expansão. O nível de enchimento pode ser lido quando o tanque está aberto. O nível de enchimento deve estar entre o máximo e o mínimo para um enchimento correto.

4.6.Refrigerante

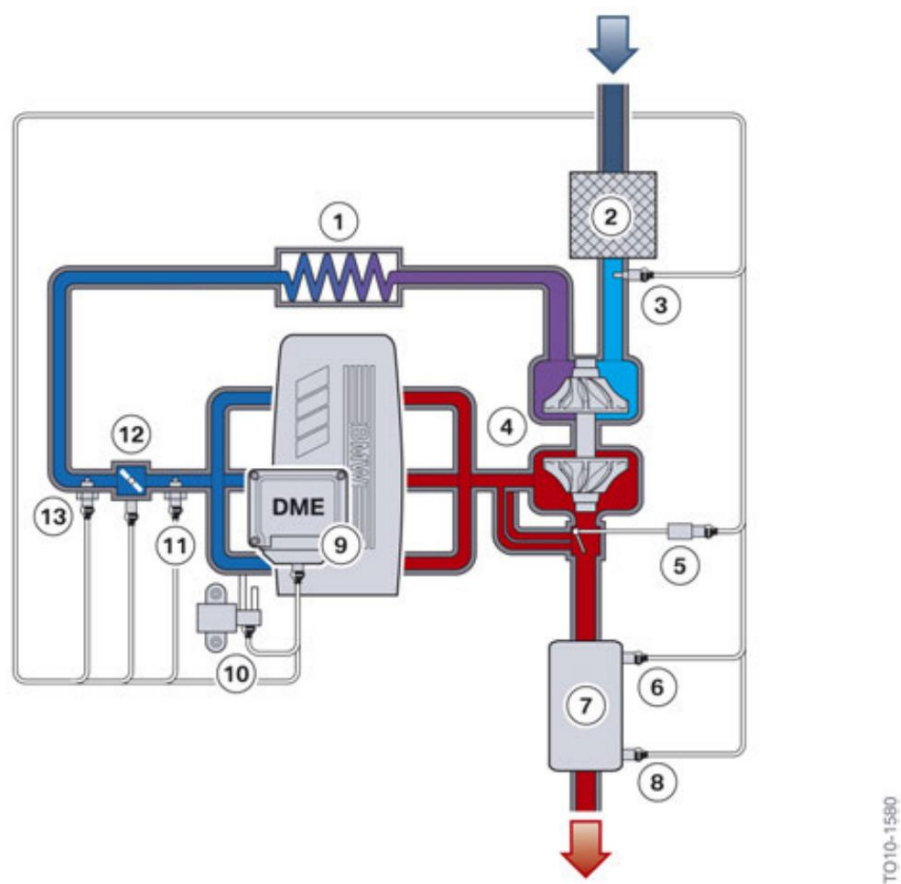
É usado o refrigerante familiar com base de silicone. O anti-frio não está sujeito a um intervalo de troca. O enchimento é projetado para toda a vida útil do motor. Para trabalhos que exijam a abertura do circuito de refrigeração, o líquido refrigerante deve ser substituído. O procedimento preciso para ventilar o circuito de refrigeração pode ser encontrado nas instruções de reparo atuais.



O sistema de arrefecimento deve ser abastecido apenas com líquido de arrefecimento aprovado pela BMW. Se o anti-arrefecimento errado for usado, danos às bombas de líquido de arrefecimento, às mangueiras de arrefecimento, aos radiadores e à junta do cabeçote poderão sutilmente se espalhar.

Motor B46

5. Sistema de admissão e exaustão



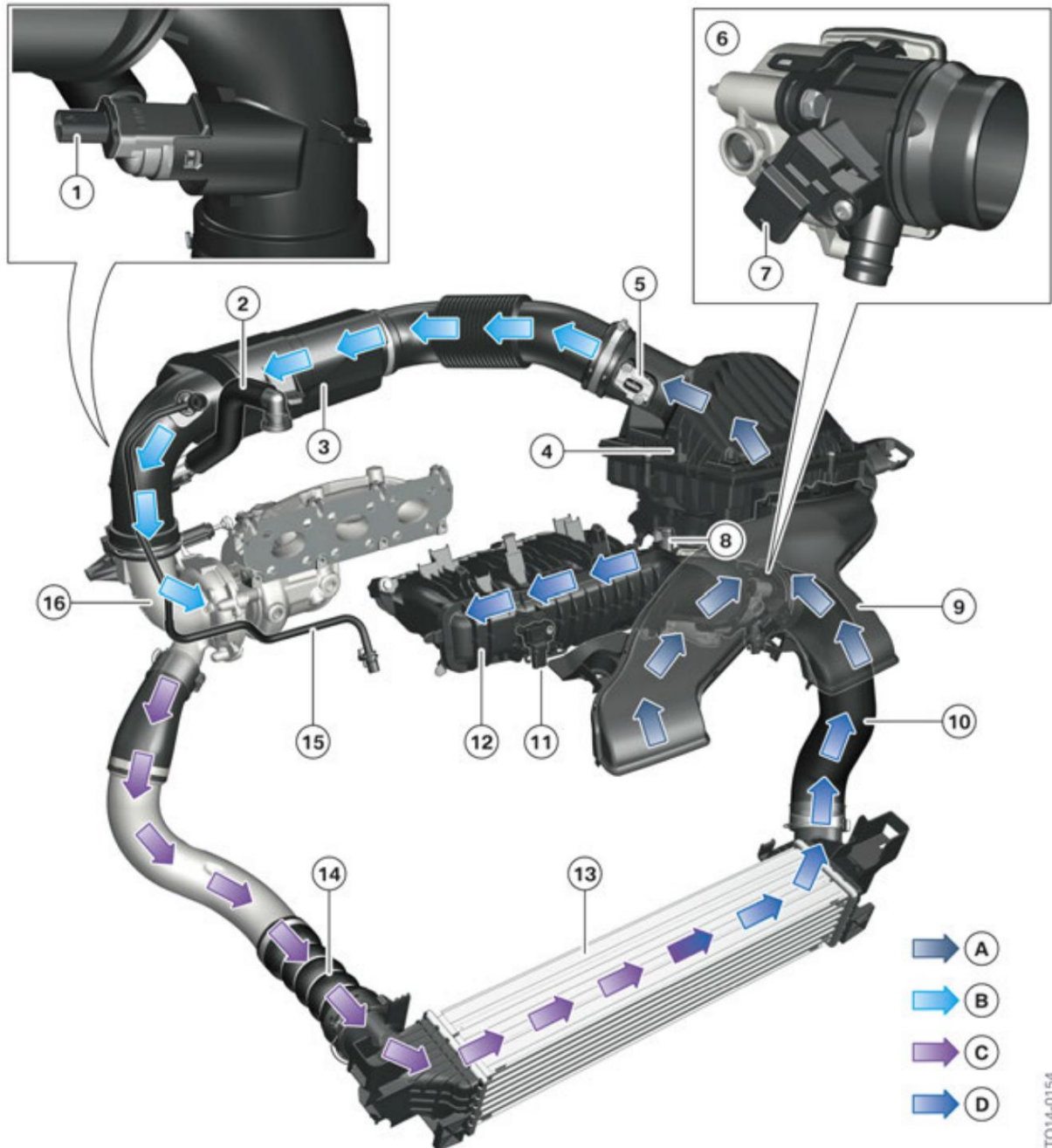
Visão geral do sistema de admissão de ar e sistema de emissão de exaustão no motor B38

Índice	Explicação
1	Carregar refrigerador de ar
2	Silenciador de entrada
3	Medidor de massa de ar quente
4	Turbocompressor de escape
5	Atuador deválvuladeresíduoseletricamenteajustável
6	Sensor de oxigênio de banda larga a montante do conversor catalítico (sensor de controle)
7	Conversor catalítico
8	Sensor de salto de tensão a jusante do conversor catalítico (sensor de monitoramento)
9	DigitalMotorEletrônica(DME)(MEVD17.2.3)
10	Válvula do tanque
11	Sensor de pressão do coletor de admissão
12	Válvula de aceleração
13	Sensor de temperatura do ar de admissão e sensor de pressão do ar de admissão

B46Motor

5.IntakeAirandExhaustSystem

5.1.Sistema de admissão de ar



Sistema de admissão de ar, montagem transversal

Motor B46

5. Sistema de admissão e exaustão

Índice	Explicação
A	Ar fresco
B	Ar purificado
C	Ar de carga aquecido
D	Ar de carga resfriado
1	Aquecimento da ventilação do motor (somente na versão para clima frio)
2	Sopro por canal em tubo de ar limpo (operação turboalimentada)
3	Limpar tubo de ar com ressonador
4	Carcaça do filtro de ar
5	Medidor de massa de ar quente
6	Unidade de válvula aceleradora
7	Sensor de temperatura do ar de carga e pressão de carga
8	Conexão paralinhaderegeneraçãodecanisterdecarbono
9	Snorkel de ar não filtrado
10	Mangueira de carga
11	Sensor de pressão do coletor de admissão
12	Coletor de admissão
13	Carregar refrigerador de ar
14	Mangueira de carga
15	Companhia aérea de purga
16	Turbocompressor de escape, entrada lateral

A conduta de ar do sistema de admissão de ar diferenciado difere dependendo da posição de instalação. Esta documentação trata apenas do duto de ar no motor Bx8 de montagem transversal.

O ar não filtrado de admissão chega ao silenciador de admissão com filtro de ar através da linha aérea não filtrada dentro da admissão grelha de ar. O ar não filtrado é filtrado no silenciador de admissão com filtro de ar e torna-se ar limpo. o ar limpo é direcionado para o turbocompressor de exaustão através do medidor de massa de ar de filme quente e do ar limpo tubocomressonador.Osgasesblowbydocártertambémsãointroduzidos,dependendodacarga condição, no tubo de ar limpo a montante do turbocompressor de escape, ou diretamente nas portas de admissão.

O ar limpo é comprimido e aquecido no turbocompressor de exaustão. o ar é posteriormente direcionado para o refrigerador de ar de carga na mangueira de ar de carga. Do refrigerador de ar de carga agora O ar de carga resfriado é direcionado para a válvula do acelerador por meio de uma mangueira de ar de carga adicional e do tubo adaptador com sensor de temperatura do ar de carga e sensor de pressão de carga. sistema de ar através da válvula borboleta.

5.1.1. Silenciador de admissão

O silêncio de admissão é montado no motor e contém o filtro de ar. até o filtro de ar é referido como ar fresco. Depois de sair do filtro de ar, o ar limpo é referido como limpador.

B46Motor

5.IntakeAirandExhaustSystem

5.1.2.Resfriamento de ar de carga



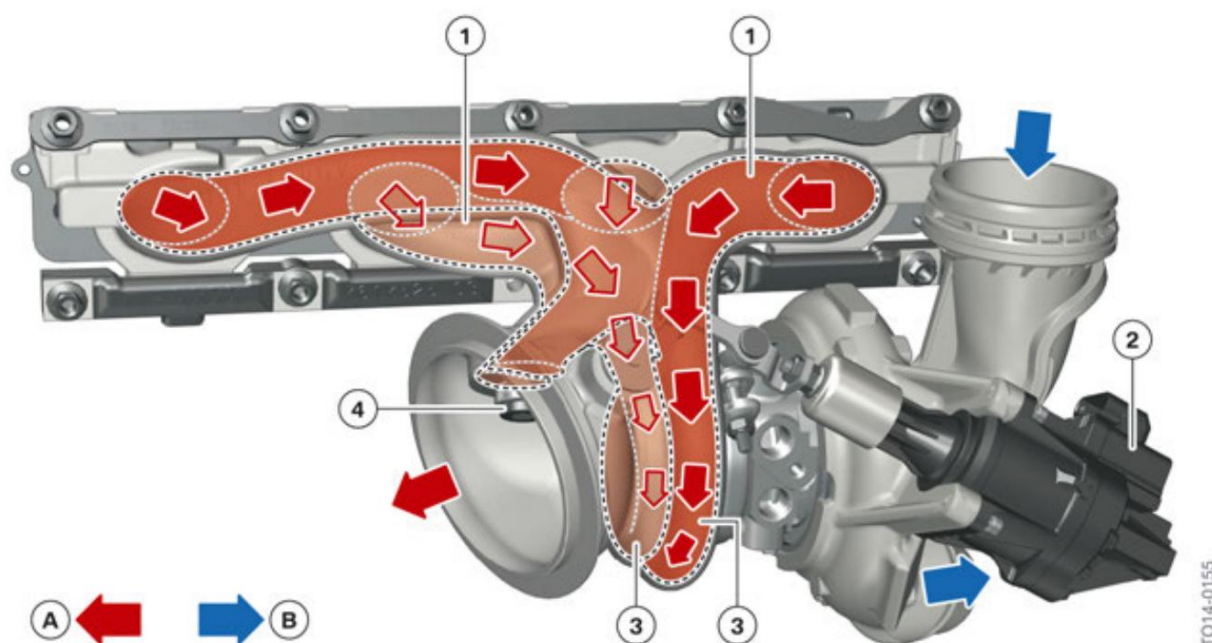
Carregador refrigerador de ar

Como o ar aquece durante a compressão no turbocompressor de exaustão e, portanto, se expande, a quantidade de oxigênio que pode ser expelida para a câmara de combustão é reduzida novamente. O refrigerador de ar de admissão tem um efeito contraativo, pois resfria o ar comprimido. O ar comprimido flui através do refrigerador de ar de admissão em várias placas, em torno das quais, por sua vez, o ar de resfriamento flui.

5.2.Sistema de emissão de exaustão

5.2.1.Turbocompressor de exaustão

Turbocompressor de escape no motor B46



Turbocompressor de escape no motor B46

B46Motor

5.IntakeAirandExhaustSystem

Índice	Explicação
A	Lado da turbina
B	Lado do compressor
1	Duto de exaustão
2	Atuadordeválvuladeresíduoseletricamenteajustável
3	Rolagem dupla
4	Válvula elétrica de resíduos

OturboalimentadordeexaustãodomotorB46éumturboalimentadordeexaustãowin-scroll.Parafacilitarumaresposta rápida e direta,os fluxos de escapamento dos cilindros 1 e 4 e 2 e 3 são mesclados e direcionados para o compressor por meio de dois canais separados. Esse princípio é conhecido como turboalimentação por pulso.

O coletor de escapamento e a carcaça do turboalimentador de escapamento foram projetados como uma peça fundida comum e não podem ser substituídos individualmente.

A pressão de carga é ajustada através de um atuador elétrico.

5.2.2.Válvula de purga

As válvulas de purga não são utilizadas nos modelos atuais. Os picos de pressão, causados pela queda repentina de carga devido à inércia da turbina do turbocompressor de escape, podem ser evitados pelo ajuste cuidadoso do software DigitalMotorElectronics. na direção de elevação mínima) ou na válvula de aceleração (na direção fechada), o ar de carga restante que é produzido pode ser direcionado para o sistema de emissão de escapamento através do motor.

5.2.3.Controle de pressão de carga

ApressãodecarganosmotoresB46écontroladaporumaválvulawastegateeletricamenteajustável.

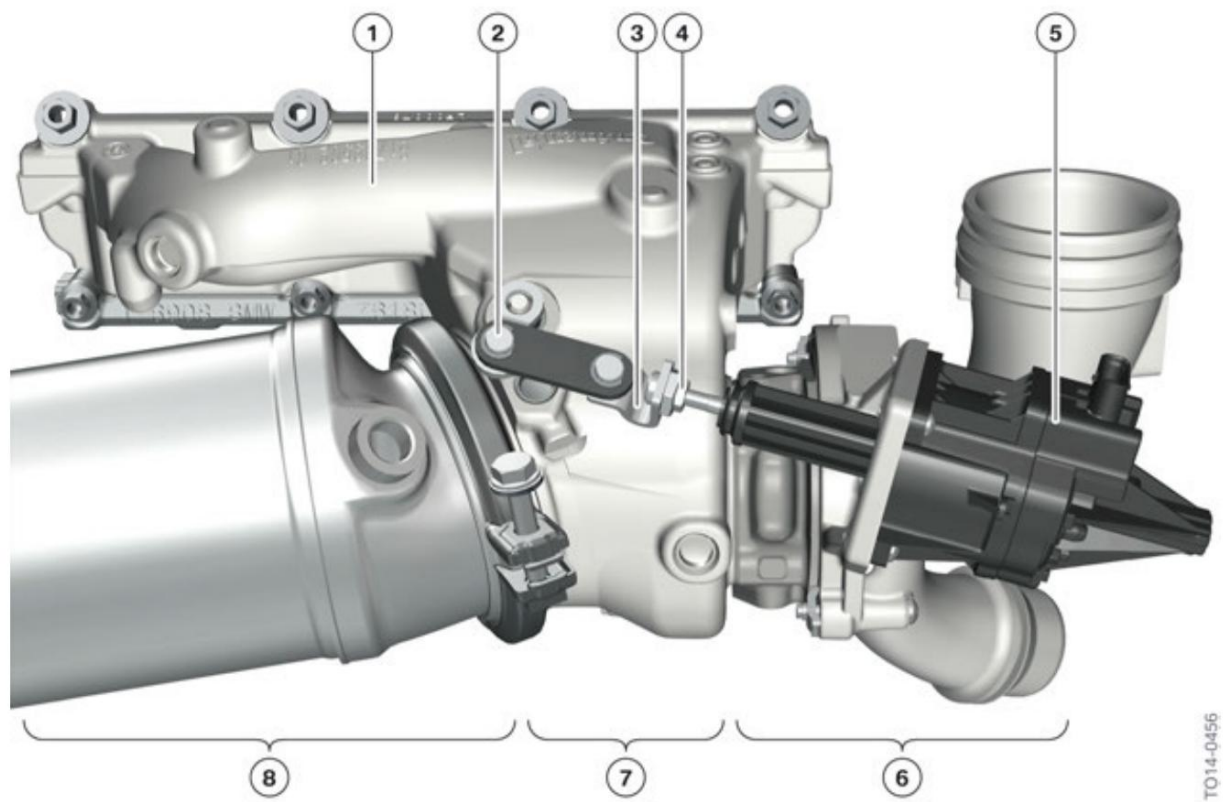
Ajuste eletrificado

Ao contrário do controle de pressão de carga controlado por vácuo, os seguintes componentes não são necessários:

- Unidade de vácuo
- Linhas de vácuo
- Conversor de pressão eletropneumático
- Reservatório de vácuo

Motor B46

5. Sistema de admissão e exaustão



Visão geral da válvula de resíduos eletricamente ajustável, motor B38

Índice	Explicação
1	Coletor de escapamento
2	Válvula Wastegate
3	Ajustando a ligação
4	Contraporca
5	Atuador de válvula de resíduos eletricamente ajustável
6	Turbocompressor de escape, lado do compressor
7	Turbocompressor de escape, lado da turbina
8	Conversor catalítico

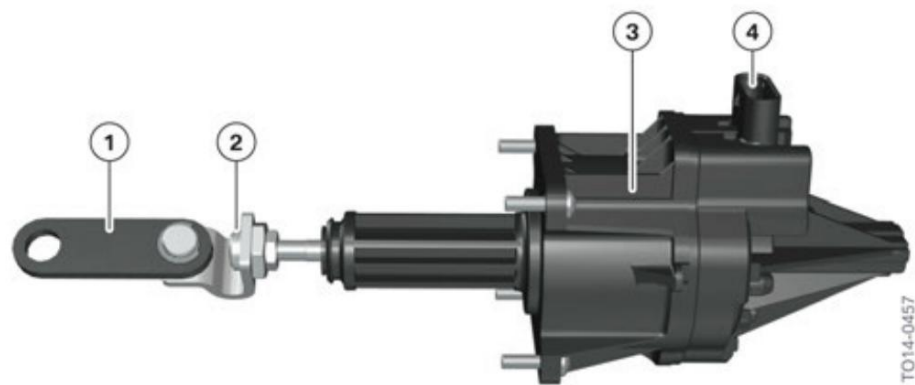
Vantagens da ativação elétrica

- Velocidade de controle mais rápida
- Controle mais preciso
- Diagnóstico mais simples
- Menos componentes
- Maior ângulo de abertura da válvula de resíduos

Motor B46

5. Sistema de admissão e exaustão

Princípio operacional



Atuador de válvula de resíduo elétrico ajustável

Índice	Explicação
1	Strokelinkage
2	Ligação de ajuste
3	Atuador do
4	Conexão elétrica

Um motor e um sensor de corrente contínua estão localizados no atuador do wastegate eletricamente ajustável válvula, resultando em um total de cinco conexões elétricas. A válvula de descarte é aberta ou fechada por movimento de elevação da ligação.

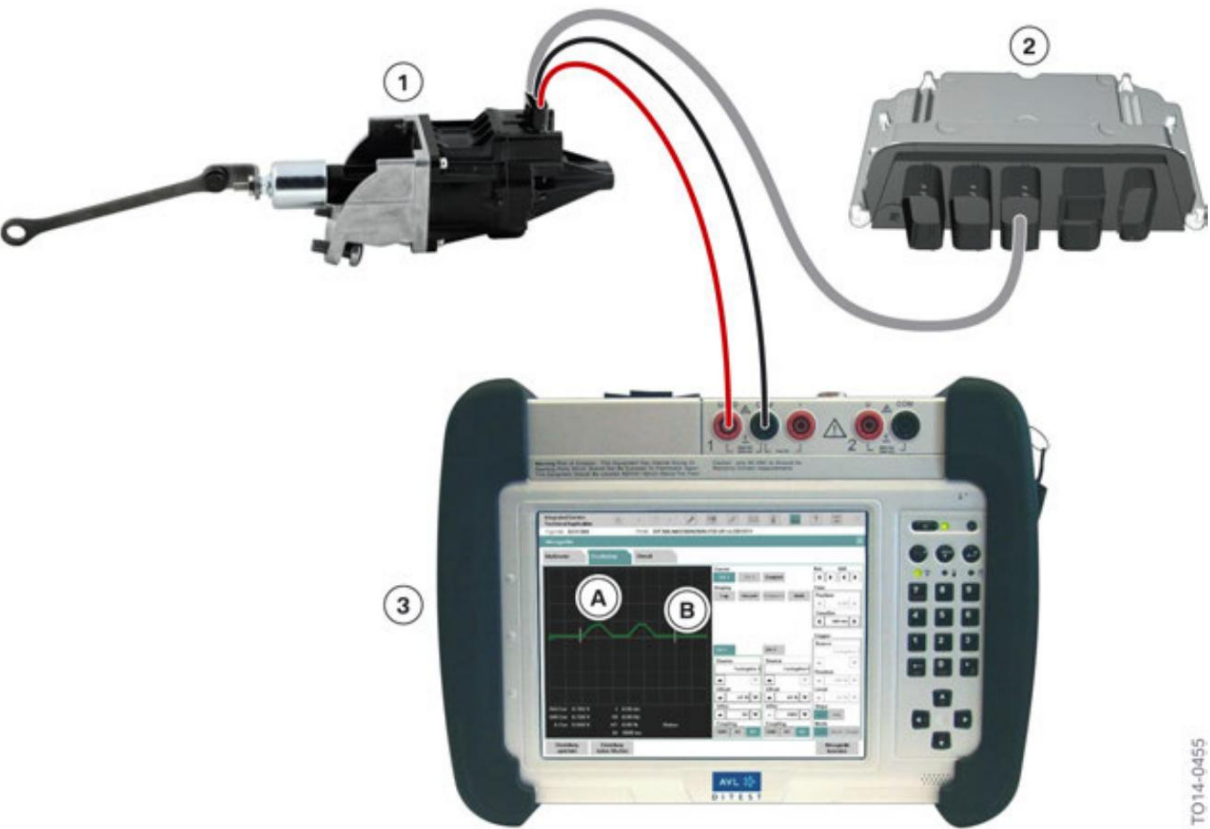
O atuador da válvula Wastegate eletricamente ajustável pode ser substituído separadamente em serviço. Cada vez que a ligação de ajuste do cabeçote é ativada, o sistema deve ser ajustado com a ajuda de o sistema de diagnóstico BMW ISTA. Esta medida não é necessária ao substituir todo o escapamento turbocompressor como a ligação é fornecida predefinida.



Se o atuador for substituído individualmente, cada rotina deverá ser executada usando o diagnóstico BMW sistemaISTA.

Motor B46

5. Sistema de admissão e exaustão



Sensor para válvula de resíduos eletricamente ajustável

Índice	Explicação
A	Válvula Wastegate fechada
B	Válvula Wastegate aberta
1	Atuador de válvula de resíduos eletricamente ajustável
2	Digital Motor Eletrônica (DME)

O sensor é usado para determinar a posição da válvula de resíduos. A válvula de resíduos pode se mover para qualquer posição necessária entre máximo aberto e máximo fechado. Quando o sensor sinaliza ou o atuador cai, a válvula de resíduos adota a posição aberta para permitir que a pressão de carga aumente. Isso garante que a jornada continue com desempenho reduzido do motor.

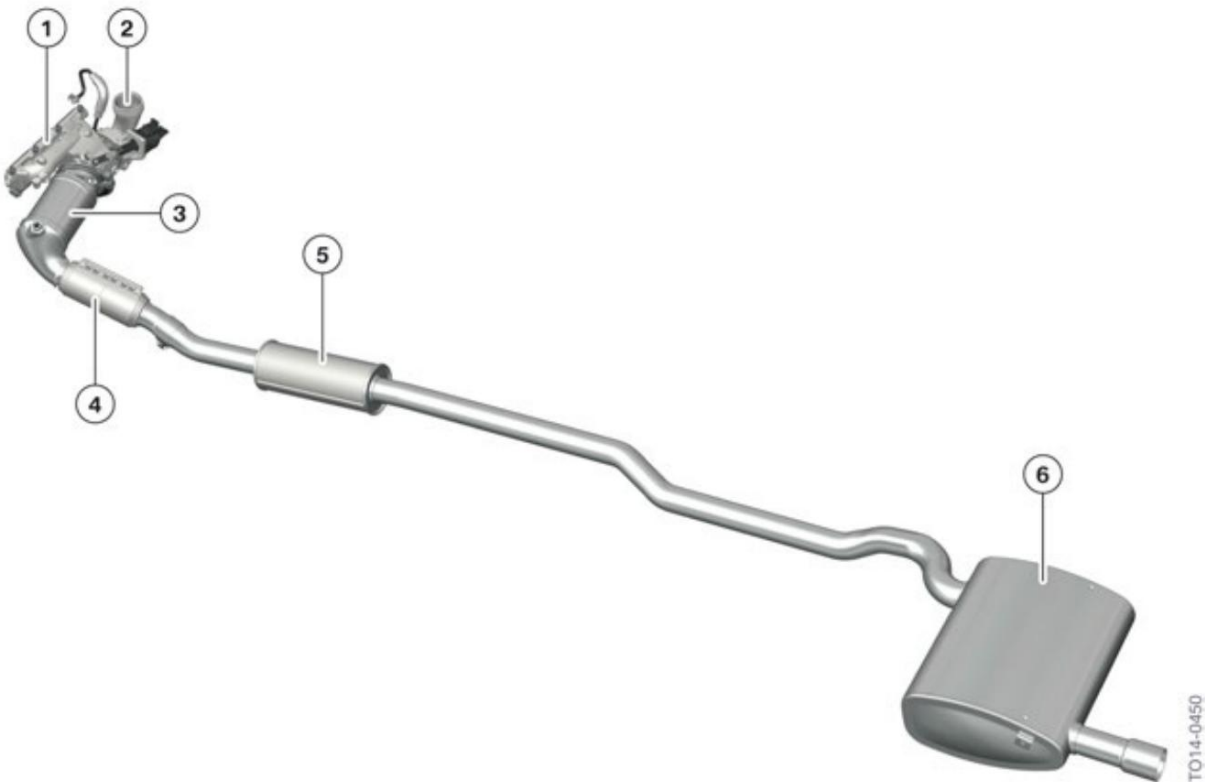


Como o sensor de posição é um sensor Hall linear, uma medição de resistência para testar o sensor não é permitido.

Motor B46

5. Sistema de admissão e exaustão

5.2.4.Sistema de exaustão



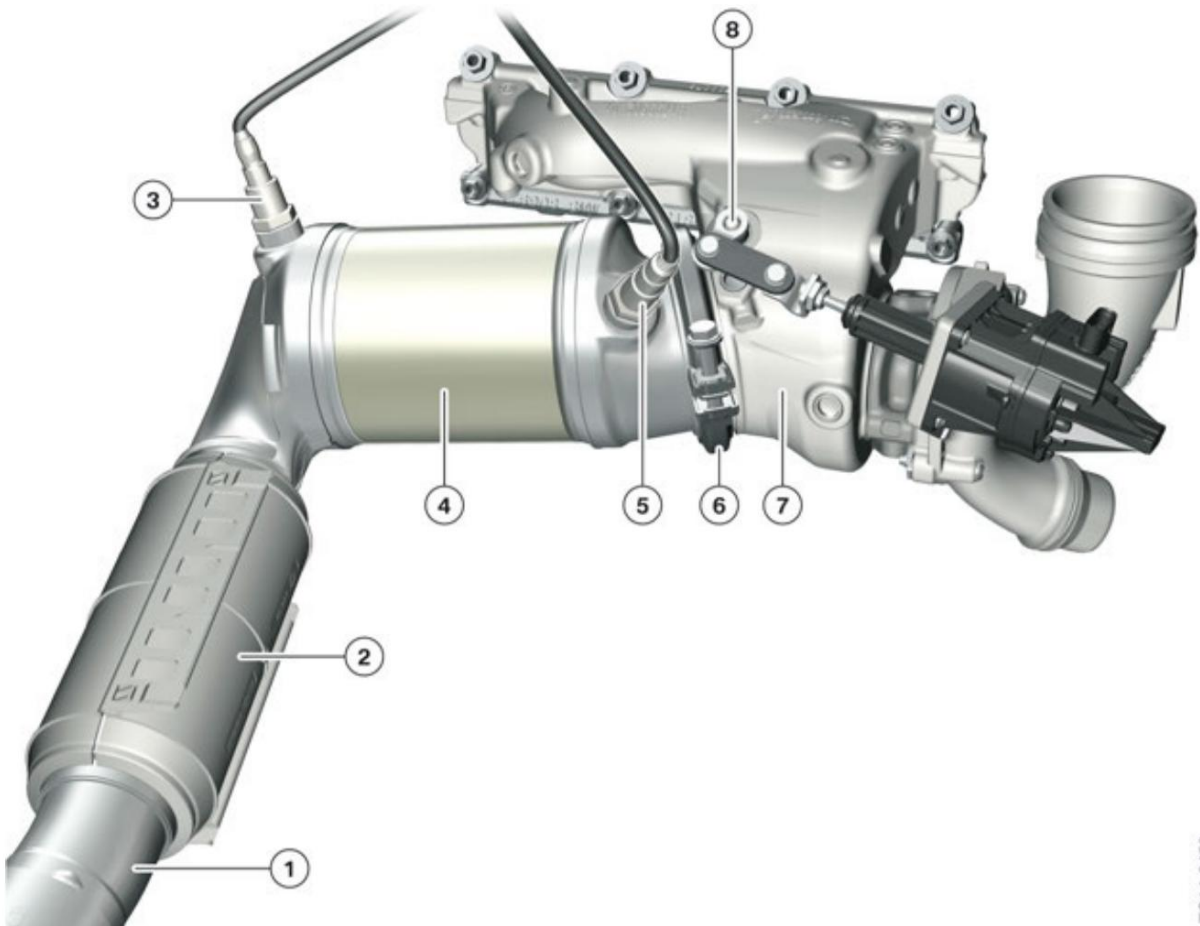
Visão geral do sistema de emissão de exaustão do motor Bx8 no F48

Índice	Explicação
1	Coletor de escapamento
2	Turbocompressor de escape
3	Conversor catalítico
4	Elemento de desacoplamento
5	Silenciador central
6	Silenciador traseiro

O motor B46 satisfaz os regulamentos de emissão de gases de escape da emissão de escape ULEVII padrões quando introduzidos no mercado.

Motor B46

5. Sistema de admissão e exaustão



TO14-0459

Tratamento de gases de escape, motor B38

Índice	Explicação
1	Tubo de escape
2	Elemento de desacoplamento
3	Sensor de monitoramento (sensor de salto de tensão)
4	Conversor catalítico de 3 vias
5	Sensor de controle (sensor de oxigênio de banda larga)
6	Braçadeira
7	Carcaça da turbina
8	Válvula Wastegate

B46Motor

5.IntakeAirandExhaustSystem

Medidas para redução das emissões de gases de escape

- Controle de pressão de carregamento preciso e rápido. •
- Aquecimento do conversor catalítico durante a partida a frio.
- Posicionamento do conversor catalítico próximo ao motor. •
- Novo sensor de salto de tensão LSFX de quatro tensões da Bosch.

Aquecimento do conversor catalítico

Ao dar partida no motor de combustão a frio, a válvula wastegate é aberta o máximo possível e o ponto de ignição é ajustado para retardar. O ponto de ignição retardado atrasa o processo de combustão que, por sua vez, suporta a entrada de calor para aquecimento do conversor catalítico. o ângulo perfeito e devido à sua posição próxima ao motor, o conversor catalítico atinge sua temperatura de operação muito rapidamente. Se a válvula wastegate for aberta quando fria, a pulsação do gás de escape pode causar vibrações na válvula wastegate, que são percebidas como ruído. Isso não é devido a um componente defeituoso e é um ruído de funcionamento normal.

Este ruído torna-se menos audível à medida que a temperatura do componente aumenta.

Sensor de controle

Com uma relação ar/combustível estequiométrica ($\lambda=1$), a proporção de oxigênio no gás de escape é ideal para a conversão dos poluentes no conversor catalítico de 3 vias. Ao medir o conteúdo de oxigênio no gás de escape, o sensor de oxigênio do Digital Motor Electronics fornece informações importantes para a preparação da mistura.

O sensor de oxigênio de banda larga com a designação LSUADV foi especialmente desenvolvido para motores com turbocompressores de exaustão e é usado como sensor de controle. Uma das principais características dos sensores de oxigênio de banda larga é sua extensa faixa de medição.

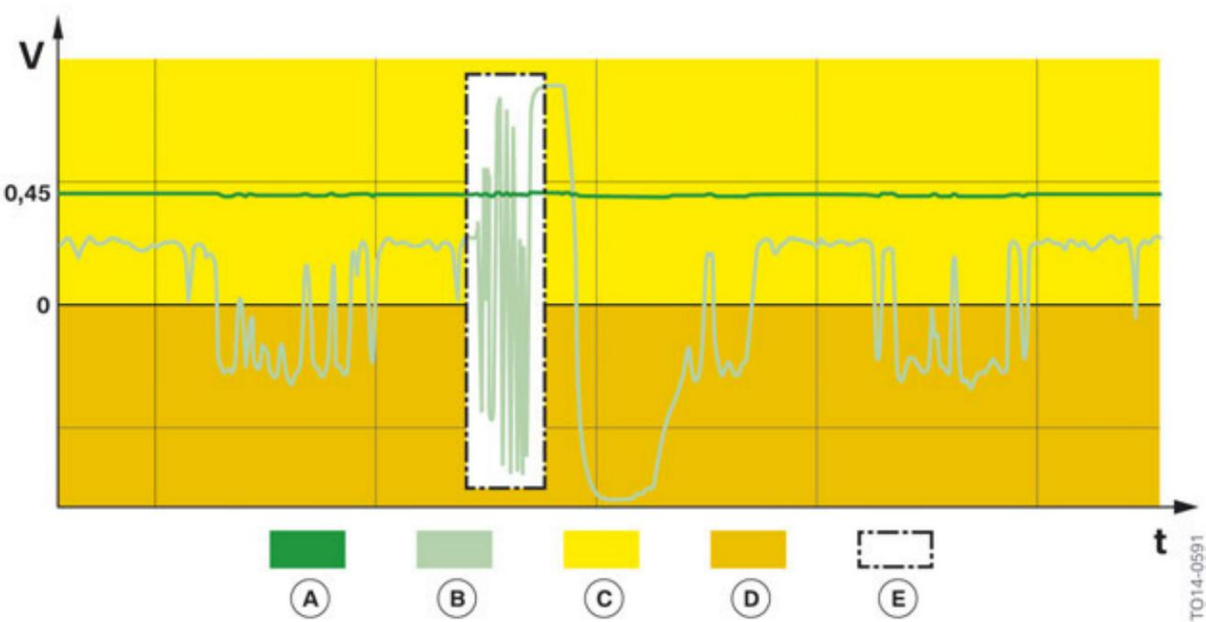
O sensor de oxigênio de banda larga ou LSUAD Visa é uma combinação de uma célula de medição e uma célula de bomba. Existe um pequeno espaço de difusão entre essas duas células que serve como a mesma câmara de medição e está conectado ao duto de gases de escape. a eletrônica de controle aplica tensão à célula da bomba para que os íons de oxigênio sejam bombeados para fora do intervalo de difusão. Se a mistura for rica ($\lambda < 1$), os oxigênios são bombeados para o intervalo de difusão ativando a célula da bomba de acordo.

A estratégia de controle foi planejada para que a concentração de oxigênio na área do intervalo de difusão corresponda a uma proporção de ar de $\lambda = 1$. Como esse método de controle é extremamente rápido e incrivelmente preciso, o valor de tensão da célula de medição permanece sempre em um nível constante (450mV).

O gráfico a seguir mostra as duas curvas de tensão da célula de medição e da célula da bomba quando o motor está em operação:

Motor B46

5. Sistema de admissão e exaustão



Sinal de tensão, sensor de oxigênio de banda larga LSUADV

Índice	Explicação
A	Tensão de sinal, sonda de medição
B	Tensão de controle, sensor de bomba
C	Tensão de controle positivo
D	Tensão de controle negativo
E	Acelerador de pressão
t	Tempo
EM	EM

Na faixa positiva da tensão de controle ($U > 0V$), há excesso de oxigênio na área da difusão folga ($\bar{y} > 1$). O motor está funcionando um pouco rico demais. A célula da bomba bombeia oxigênio para a lacuna para manter o nível de 450mV na célula de medição constante.

Na faixa negativa da tensão de controle ($U < 0V$), não há oxigênio suficiente na área do lacuna de difusão ($\bar{y} < 1$). O motor está funcionando um pouco rico demais. A célula da bomba bombeia oxigênio para a ordem do intervalo de difusão também para manter o nível de 450 mV na constante da célula de medição.

Um elemento de aquecimento integrado garante que o sensor de oxigênio de banda larga atinja rapidamente sua Temperatura de operação.

Motor B46

5. Sistema de admissão e exaustão

Conexões, sensor de oxigênio de banda larga

- Terminal positivo da célula da bomba
- Terminal negativo da célula da bomba e da célula de medição
- Aquecimento menos
- Aquecimento plus
- Terminal positivo da célula de medição

Sensor de monitoramento

Um novo sensor de salto de tensão com a designação LSFxfour é usado como sensor de monitoramento. O sensor de oxigênio tem os seguintes benefícios:

- Design mais robusto
- Pequeno espaço de instalação
- Maior precisão de medição
- Preparação de controle mais rápida

O sensor de oxigênio é adequado para operação start-stop do motor. Neste caso, o sensor deve ser aquecido durante toda a fase de parada. A tensão necessária durante a fase de aquecimento é de 7,5 volts e o a corrente de aquecimento é de cerca de 1 ampere.

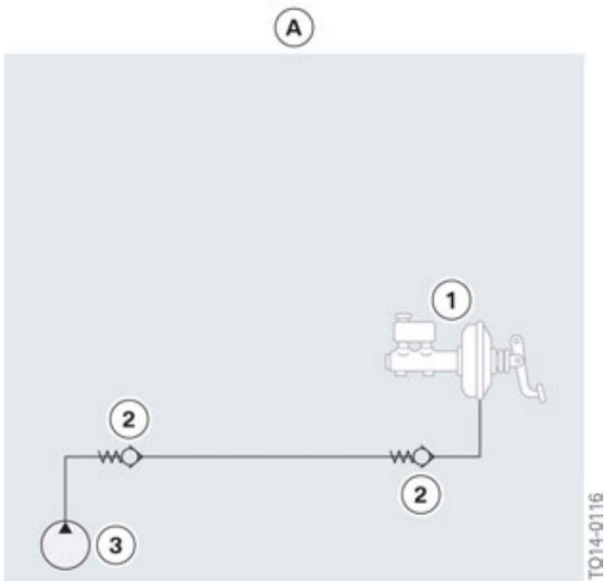
Operação do motor	Razão aérea	Tensão do sensor
Fase operacional rica	$\lambda=0,98$	0,9V
Fase operacional enxuta	$\lambda=1,02$	0,1V

Motor B46

6. Fornecimento de vácuo

O principal objetivo do sistema de vácuo é gerar o vácuo para o servo freio.

6.1.Visão geral do sistema



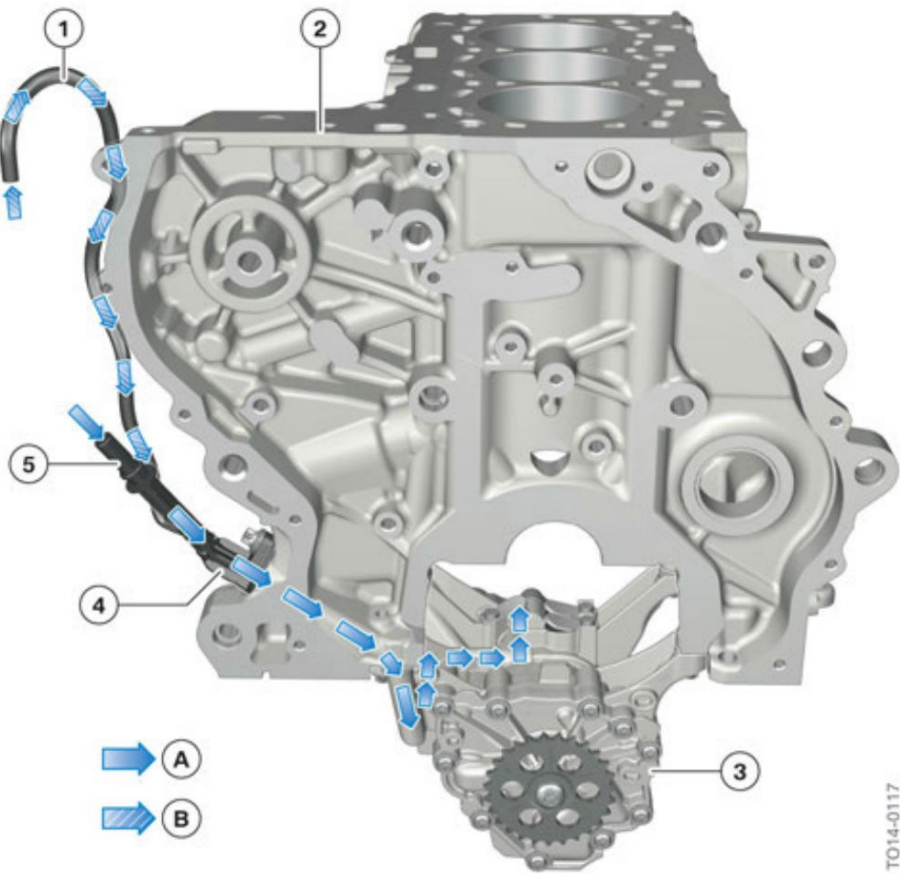
Representação esquemática do fornecimento de vácuo

Índice	Explicação
A	Motor B46
1	Servo freio
2	Válvula anti-retorno
3	Bomba de vácuo

Motor B46

6. Fornecimento de vácuo

6.2. Bomba de vácuo



Local de instalação da bomba de vácuo, motor Bx8

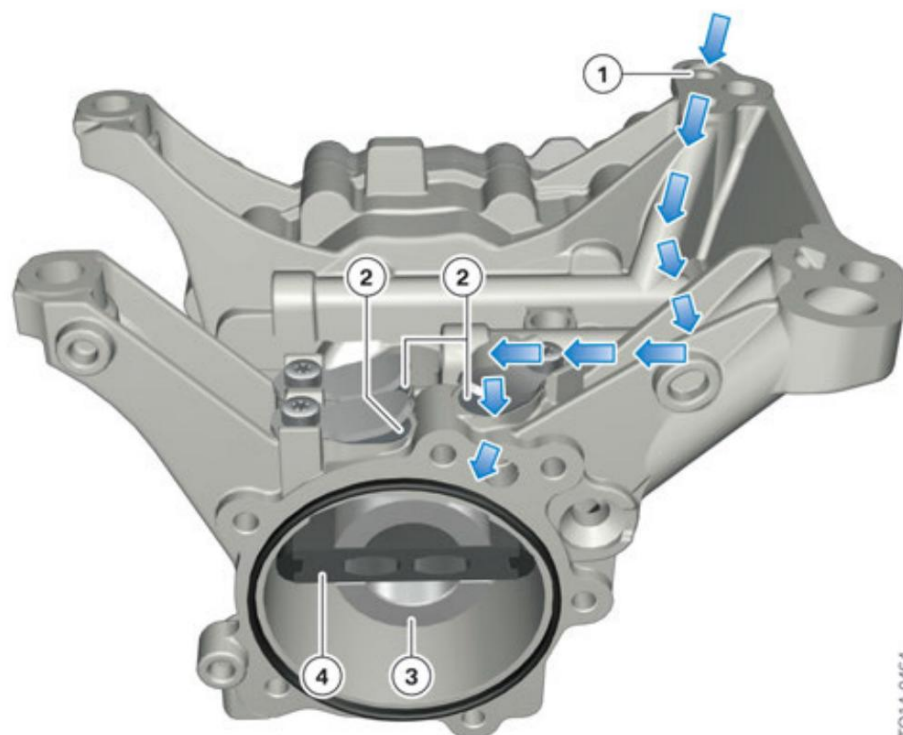
Índice	Explicação
A	Vácuo,volume secundário
B	Vácuo, volume principal
1	Linha de vácuo para consumidor auxiliar
2	Bloco do motor
3	Bomba de óleo
4	Válvula anti-retorno
5	Linha de vácuo para consumidor (servo de freio)

Com o motor B46, a bomba de baixa pressão e a bomba de óleo são instaladas juntas em um único alojamento.

O duto de vácuo leva à bomba de vácuo, passando pela extremidade de transmissão do cárter. Existe uma conexão plástica na saída do cárter à qual os vários consumidores estão conectado.Háumaválvulaanti-retornodentrodaconexãoplástica.

Motor B46

6. Fornecimento de vácuo



Bomba de vácuo no motor B46

Índice	Explicação
1	Duto de vácuo
2	Válvulas de escape
3	Rotor de aço
4	Plasticvane

Há um rotor de aço com uma van de plástico no interior da bomba de vácuo. a bomba de óleo pelo virabrequim através de uma corrente.

A saída de evacuação da bomba de vácuo é de 500 mbar de vácuo (absoluto) em menos de seis segundos.

Como as superfícies de funcionamento da bomba de vácuo estão revestidas com óleo, o volume de aspiração não pode ser liberado na atmosfera. O volume de ar fornecido pela bomba de vácuo é transferido para o cárter através das válvulas de descarga. A partir daqui, chega ao sistema de admissão de ar através do cárter ventilação.



Vazamentos no sistema de vácuo levam a uma redução da assistência à potência de frenagem.

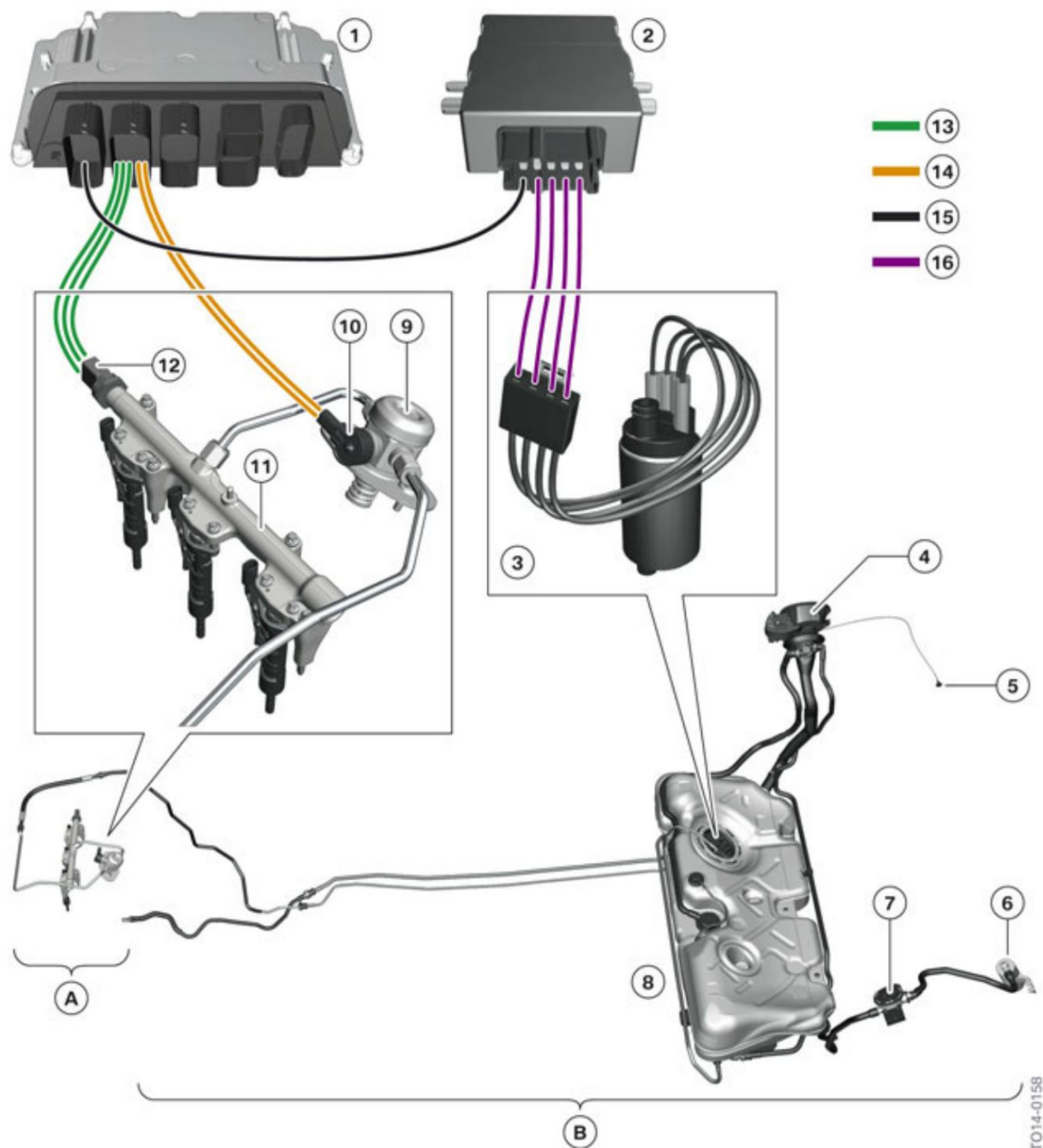
B46Motor

7.Sistema de Combustível

O sistema de combustível é composto pelos sistemas de fornecimento de combustível e de preparação de combustível. O fornecimento de combustível inclui o tanque de combustível com todas as peças montadas e as linhas de combustível até o compartimento do motor.

As linhas do filtro de combustível no compartimento do motor e todas as peças do sistema de combustível no motor pertencem ao sistema de preparação de combustível.

O abastecimento de combustível está descrito nos respectivos boletins de informações do produto para os modelos.



Sistema de combustível, motor Bx8 no F56

Motor B46

7.Sistema de Combustível

Índice	Explicação
A	Preparação de combustível
B	Abastecimento de combustível
1	DigitalMotorEletrônica (DME)
2	Módulo de controle da bomba de combustível
3	Bomba de combustível elétrica
4	Gargalo de abastecimento de combustível
5	Liberação de emergência
6	Filtro de pó
7	Sistema de diagnóstico de vazamento do tanque de combustível
8	Tanque de combustível
9	Bomba de alta pressão
10	Válvula de controle de quantidade
11	Trilho (acumulador de alta pressão)
12	Sensor de alta pressão
13	Sensorline, railsensor de pressão
14	Fio de atuação, válvula de controle de quantidade
15	Linha de dados PWM
16	Fio de atuação, bomba de combustível elétrica (linha trifásica U, V, W)

7.1. Módulo de controle da bomba de combustível

Ao contrário da unidade de controle EKPS usada anteriormente, os novos motores a gás possuem um controle de bomba de combustível módulo.Omódulodecontroledabombadecomcombustívelnãoémostradonavisão geraldaunidade de controle.Abombadecomcombustível O módulo de controle é responsável pelo processamento de informações sobre a pressão de combustível necessária do oDigitalMotorElectronics(DME)eparaacionamentodabombaelétricadecomcombustívelde acordocomestes requisitos através de uma tensão CA trifásica.

7.2.Bomba elétrica de combustível

Abombaelétricadecomcombustíveléativadaconformenecessário.AsnecessidadessãocalculadaspeloMotorDigital Eletrônica(DME).Asolicitaçãoàextensãoabaixapressãodocombustíveléenviadaàbombadecomcombustível módulo de controle com o auxílio de um sinal modulado por largura de pulso (sinal PWM). A bomba de combustível O módulo de controle processa o sinal modulado por largura de pulso e com a ajuda de um inversor gera um tensão CA trifásicaU,V,Wparaacionamentodomotortrifásicodabombaelétricadecomcombustívelconforme requisitos.

Se a linha de dados PWM estiver desconectada, a bomba elétrica de combustível será ativada com o sistema máximo desempenho.Se uma linha de dados PWM for interrompida, isso só levará a uma entrada de código de falha. não informado sobre esse status, pela iluminação de uma luz de advertência e indicadora, por exemplo. A bomba elétrica de combustível foi projetada para operação contínua em plena carga e também não é danificada se o PWM a linha de dados é interrompida por um período mais longo.

Motor B46

7.Sistema de Combustível

Não há sensor de pressão de combustível na faixa de baixa pressão do sistema de combustível. calculadonoMotorEletrônicoDigitalcombasenomodelomatemático.Oconsumodepotênciado a bomba elétrica de combustível também fornece informações sobre a baixa pressão do combustível. alto, isso significa que existe uma pressão alta de combustível baixo e se o consumo de energia for baixo, isso significa que prevaleça uma baixa pressão de combustível mais baixa.

A tabela a seguir fornece informações sobre os dados técnicos da bomba elétrica de combustível.

Dados técnicos	
Faixa de velocidade do motor	2.600–6.000 rpm
Área de pressão	2,0-6,5bar
Tensão de	12V
alimentação Taxa de entrega em 3200 rpm e	>80 litros/60 minutos
3,5 bar Taxa de entrega em 4250 rpm e 6,3	>105 litros/60 minutos
bar Taxa de entrega em 5600 rpm e 5,3 bar	>190 litros/60 minutos



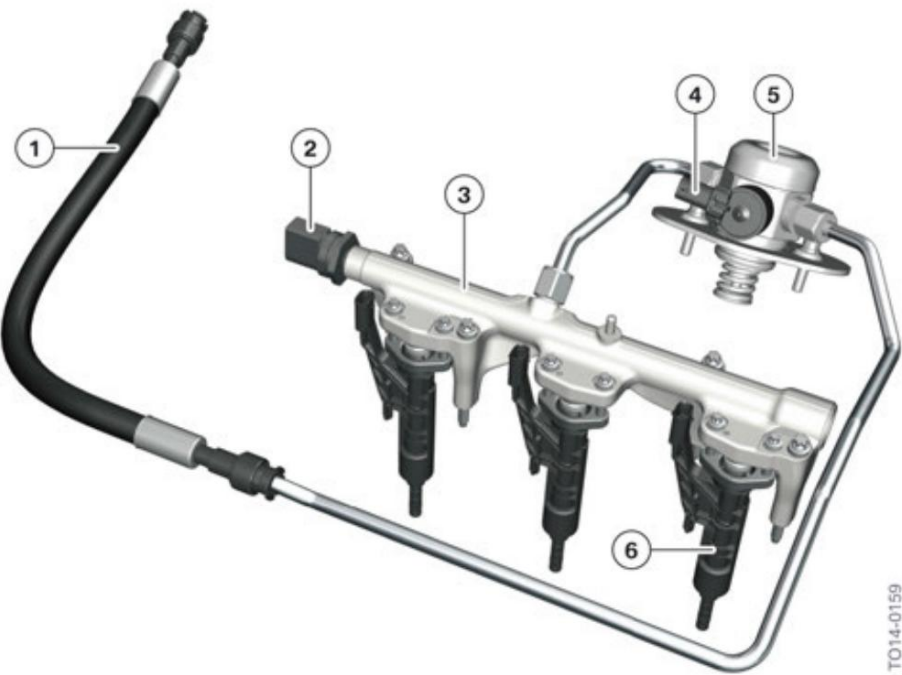
A bomba de combustível elétrica fica inadmissivelmente quente com funcionamento a seco excessivo >1 minuto. Existe risco de falha de componente

Motor B46

7.Sistema de Combustível

7.3.Preparação de combustível

A preparação do combustível foi modificada para atender aos requisitos da legislação sobre emissões. trilho que foi desenvolvido ao qual os injetores agora estão parafusados.



Visão geral da preparação de combustível

Índice	Explicação
1	Linha de entrega de combustível
2	Sensor de pressão ferroviária
3	Válvula de controle de quantidade
4	Bomba de alta pressão
5	Trilho direto
6	Injetor de válvula solenóide

O sistema de injeção direta é semelhante ao N20 e N55. Uma bomba alternativa de pistão único com válvulas de controle de quantidade integradas usadas.

O trilho direto representa um afastamento dos sistemas familiares usados até agora. as linhas de alta pressão foram omitidas e os injetores estão conectados diretamente ao trilho.

Conectar diretamente os injetores da válvula solenóide ao trilho tem as seguintes vantagens:

- Menos volume precisa estar disponível para injeção de alta pressão.
- Menos interfaces e, portanto, menos problemáticos em relação a vazamentos.
- Tempos de ciclo curtos durante a produção devido ao design compacto.

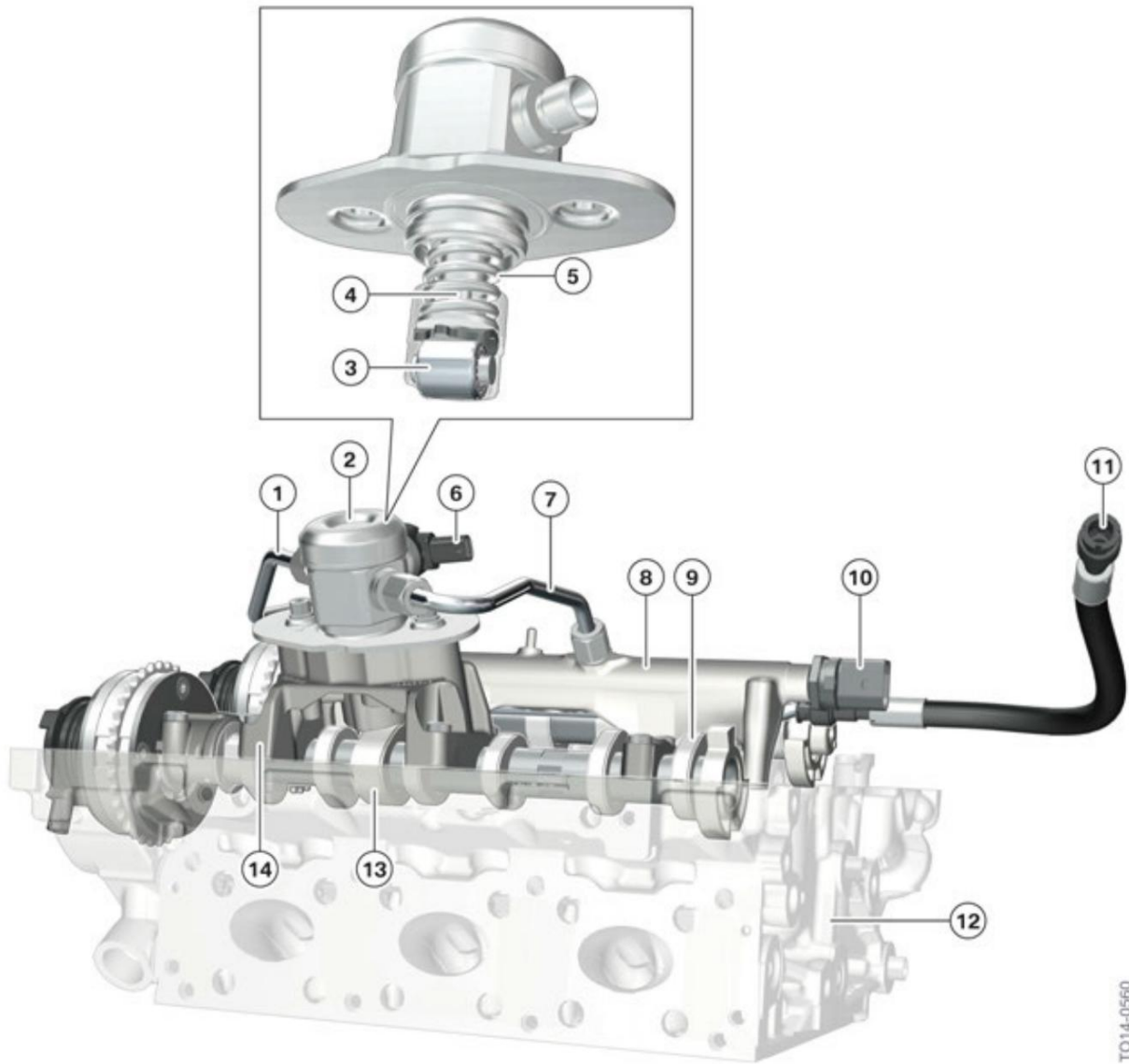
Motor B46

7.Sistema de Combustível



Uma limpeza rigorosa deve ser observada ao realizar qualquer trabalho no sistema de combustível

7.3.1.Bomba de combustível de alta pressão



TO14-0560

Visão geral da bomba de combustível de alta pressão

Índice	Explicação
1	Linha de alimentação de combustível para bomba de alta pressão
2	Bomba de alta pressão
3	A torneira do rolo
4	Plugue da bomba

Motor B46

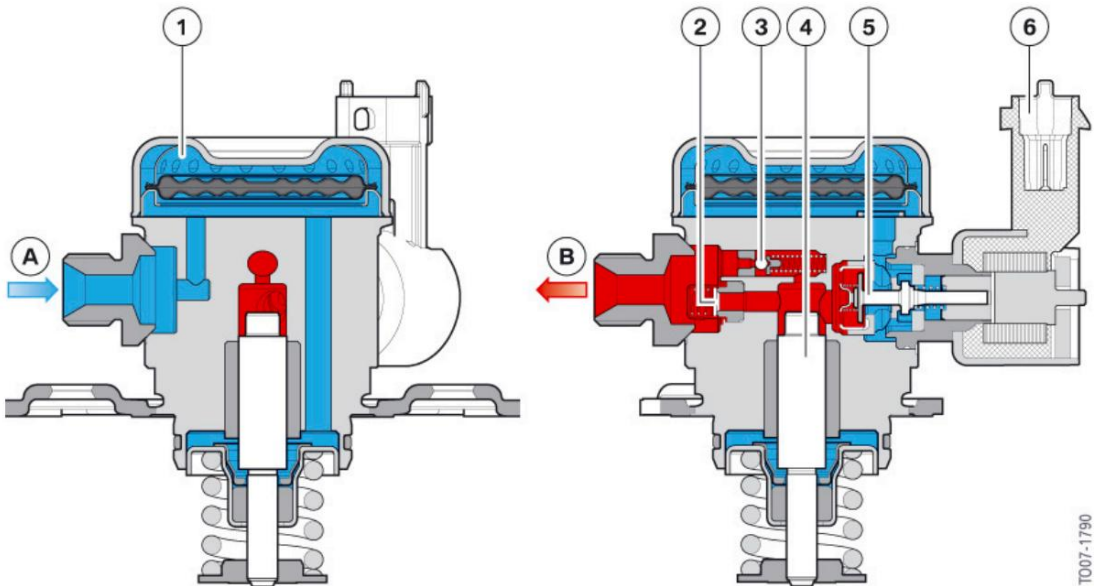
7.Sistema de Combustível

Índice	Explicação
5	Primavera
6	Válvula de controle de quantidade
7	Linha de alta pressão para trilho
8	Trilho
9	Eixo de comando de escape
10	Sensor de pressão ferroviária
11	Snapfastener, linha de alimentação de combustível
12	Cabeçote
13	Câmara de atuação, bomba de alta pressão
14	Suporte de rolamento, bomba de alta pressão

A bomba familiar de alta pressão de pistão único da Bosch é usada. A bomba de alta pressão é acionada por um came triplo que está conectado ao eixo de comando de escape. A pressão do combustível é fornecida ao alto bomba de pressão através da alimentação de combustível da bomba de combustível elétrica.



Devido às altas pressões do combustível, as linhas de combustível nunca devem ser desconectadas quando o motor estiver em operação. Ao remover a bomba de alta pressão, siga as especificações nas instruções de reparo atuais. A inclinação excessiva da bomba pode danificar o pistão da bomba



Bomba de alta pressão Bosch

TO07-1790

Motor B46

7.Sistema de Combustível

Índice	Explicação
A	Conexão de baixa pressão
B	Conexão de alta pressão
1	Câmara de equilíbrio
2	Válvula anti-retorno de alta pressão
3	Válvula limitadora de pressão
4	Plugue da bomba
5	Válvula de controle de quantidade
6	Conexão elétrica da válvula de controle de quantidade

A válvula de controle de quantidade na bomba de alta pressão ajusta a pressão do combustível no trilho. a pressão máxima no trilho é de 200 bar. A bomba de alta pressão contém uma válvula limitadora de pressão que abre a uma pressão de 245 bar. A válvula de controle de quantidade é ativada por meio de um sinal modulado por largura de pulso (PWM) e assume a posição aberta no estado desenergizado. O pistão da bomba de alta pressão não consegue comprimir o combustível.

Segue-se que a bomba de alta pressão não pode acumular pressão no sistema de combustível de alta pressão quando a válvula de controle de quantidade foi removida. Nesta situação, a baixa pressão máxima de combustível (6,5 bar) seria estar presente no trilho durante a partida do motor. O sistema estaria em operação de emergência. o motor permanece capaz de funcionar neste estado, o período de abertura dos injetores da válvula solenóide foi estendida e a velocidade de marcha lenta aumentou. Embora o veículo permaneça dirigível, a velocidade máxima o desempenho do motor não está disponível.

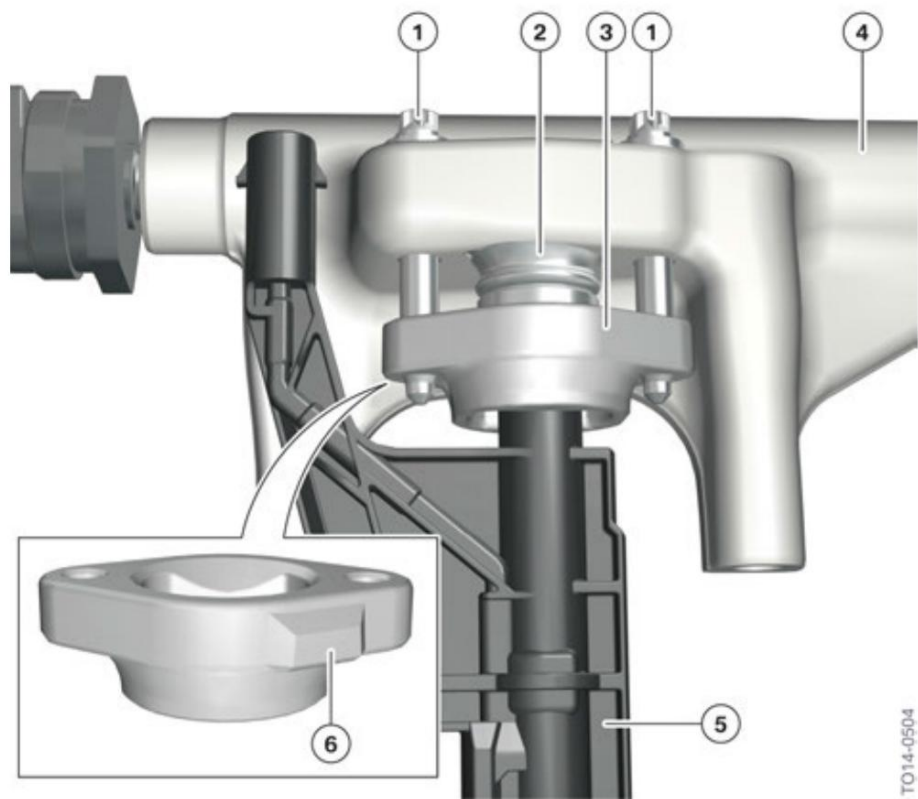


A válvula de controle de quantidade não é resistente à corrente contínua. Uma alimentação de corrente permanente com 12 V tensão de corrente contínua tornaria o componente com defeito.

Motor B46

7.Sistema de Combustível

7.3.2.Directrail



Montagem dos injetores

Índice	Explicação
1	Parafusos de montagem
2	Luva de plástico
3	Braçadeira de retenção com encaixe de baioneta
4	Trilho
5	Injetor de válvula solenóide
6	Casting lug

Os injetores da válvula solenóide são fixados à braçadeira de fixação com encaixe de abaioneta. luva entre a braçadeira de fixação e o trilho direto. Ela não foi projetada para coletar o combustível que escapa. objetivo é realizar um teste de pressão de hélio durante a pré-montagem na fábrica para verificar o estanqueidade. Após a montagem inicial, essas mangas plásticas não têm relevância para o funcionamento do motor. os injetores da válvula solenóide são substituídos, as luvas plásticas não são mais necessárias e não precisam ser ser reinserido.

Ao fabricar a braçadeira de fixação, os terminais de fundição são produzidos quando o componente é desconectado da ferramenta. Devido à baixa tolerância de instalação, ao instalar os injetores de válvulas solenóide deve foi assegurado que essas alças de fundição apontem na direção do coletor de escape. a direção errada (em direção ao tubo de admissão), isso pode levar ao contato mecânico entre a retenção braçadeira e tampa do cabeçote do cilindro.

B46Motor

7.Sistema de Combustível

Os parafusos de montagem do grampo de fixação devem ser substituídos sempre que forem liberados.



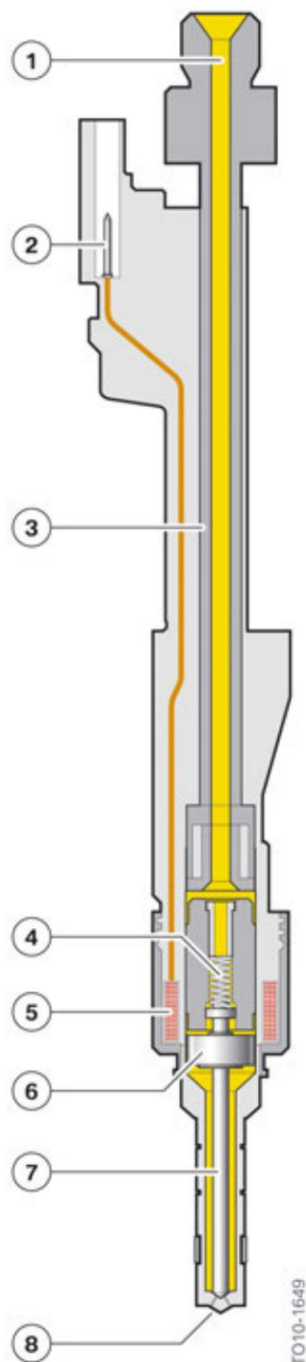
A haste dos injetores da válvula solenóide é sensível a altas forças de tração e ângulos de rotação.

Ao remover e instalar os injetores da válvula solenóide, o procedimento nas instruções de reparo atuais deve ser seguido. Se os injetores da válvula solenóide estiverem danificados, o combustível poderá ser descarregado.

B46Motor

7.Sistema de Combustível

7.3.3. Injetor de válvula solenóide



Injetor de válvula solenóide HDEV5.2

B46Motor

7.Sistema de Combustível

Índice	Explicação
1	Conexão da linha de combustível
2	Conexão elétrica
3	Tronco
4	Mola de compressão
5	Bobina
6	Armadura
7	Agulha de bico
8	Bocal de 6 furos

Como já é o caso dos motores N55 e N20, o novo motor B46 está equipado com o injetor de válvula solenóide Bosch HDEV5.2. A designação dos injetores é uma combinação do seguinte:

- HDEV=válvula de injeção de combustível de alta pressão • 5=designação de geração •
- 1=pressão máxima de injeção de combustível de 150 bar
- 2=pressão máxima de injeção de combustível de 200bar

Se a corrente for fornecida à bobina do solenóide, é produzido um campo magnético que atrai a armadura do ímã. A armadura do ímã sobe na agulha do bocal.

As instruções de reparo atualmente válidas devem ser seguidas ao remover e instalar os injetores em serviço. Se o ângulo de rotação na haste do injetor for muito grande, isso poderá causar danos e, portanto, vazamentos no sistema de combustível.

Um aditivo de combustível especial é recomendado em mercados com um nível de combustível baixo para evitar a coqueificação dos sistemas de injeção indireta dos injetores. O aditivo é adicionado ao combustível no tanque de combustível de onde ele chega aos injetores.



A coqueificação nos injetores é reduzida pelo uso de um aditivo aprovado pela BMW (nº de peça 83192183738).

ULEVII mede no injetor da válvula solenóide

Devido às regulamentações de emissão de gases de escape mais rigorosas que são necessárias para atender aos padrões de emissão de gases de escape ULEVII, alterações técnicas tiveram que ser feitas nos injetores da válvula solenoide.

Tal como acontece com os automóveis de passageiros a gasóleo, que foi abordado anteriormente, além do valor limite da massa particulada (PM), o valor limite da concentração de partículas (PN) também está estipulado nas normas de emissões de gases de escape ULEVII para automóveis de passageiros a gás.

A razão para isso é que nos motores a gás modernos com injeção direta não surge uma mistura homogênea de combustível/ar em comparação com motores com injeção de combustível no tubo de admissão. Portanto, há mais partículas no gás de escape (partículas).

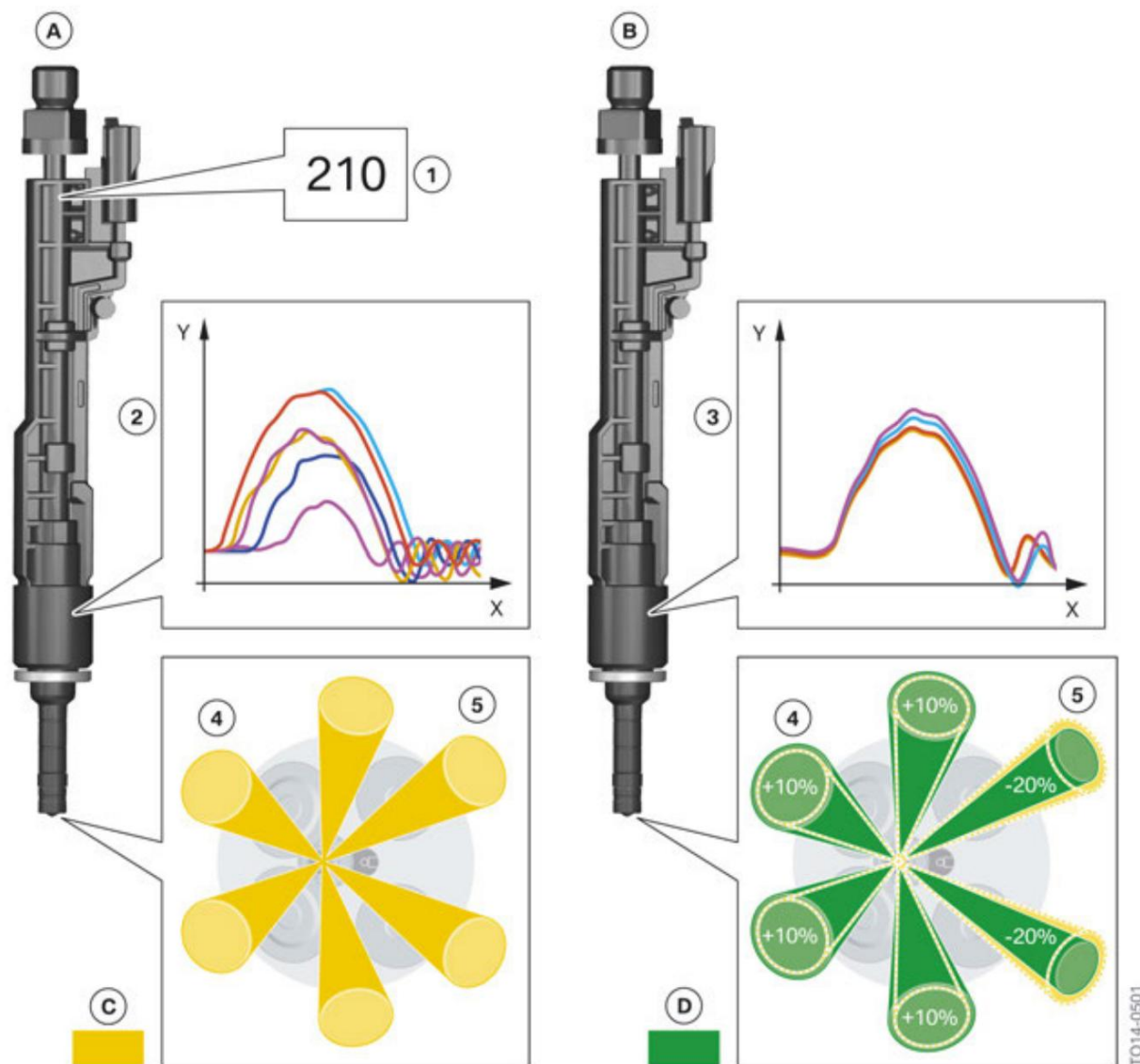
B46Motor

7.Sistema de Combustível

Diferentes diâmetros de furos fabricados a laser são usados com as novas válvulas de injeção de combustível de alta pressão, por exemplo. A quantidade de combustível dos dois jatos de pulverização na direção de exaustão é reduzida em 20%, o que aumenta os outros jatos de pulverização em 10%, respectivamente.

Os injetores da válvula solenóide só podem ser utilizados em posição predefinida no eixo injetor do cabeçote. Isso garante o alinhamento correto do padrão de injeção na câmara de combustão.

O gráfico a seguir ilustra as diferenças entre a versão ULEV e ULEVII:



Medidas ULEVII, injetor de válvula solenóide

Motor B46

7.Sistema de Combustível

Índice	Explicação
A	injetor de válvula solenoideULEV
B	injetor de válvula solenoideULEVII
C	Boregeometria uniforme do bocal
D	Geometria irregular do bocal
X	Período de abertura
E	Viagem de agulha
1	Código de compensação de quantidade de injeção
2	Operação convencional
3	Operação automática
4	Padrão de pulverização, válvula de admissão
5	Padrão de pulverização, lateral da válvula de escape

As válvulas de injeção de combustível de alta pressão com bobinas solenóides não têm um padrão de comportamento linear ao longo do toda a vida útil, principalmente na área de quantidade mínima de injeção de combustível. vida útil, as taxas de injeção de combustível variam de um injetor para outro injetor. Embora o combustível de alta pressão As válvulas de injeção são adaptadas durante a inicialização através do código de compensação da quantidade de injeção no Digital MotorEletrônica,paracompensarpossíveistolerânciasdefabricaçãodoindividual válvulas de injeção de combustível de alta pressão no motor eletrônico digital e para adaptar todos os injetores em relação entre si, isso só acontece durante a inicialização (compensação da quantidade de injeção). operação convencional, os parâmetros para ativação dos injetores, como corrente e ativação duração, são iguais para todos os injetores durante todo o tempo de operação e não podem ser individualmente adaptado. Outra adaptação durante todo o tempo de operação não é mais possível. violações da legislação rigorosa sobre emissões de gases de escape, como ULEVII, durante o tempo de operação.

Uma operação automática permite a dosagem precisa de combustível, especialmente quando se utiliza injeção extremamente pequena quantidades.A análise da curva de tensão e corrente no modo injetor permite tirar conclusões sobre o movimento da agulha. As informações mais importantes em relação ao movimento da agulha A agulha é o período de deslocamento e abertura da agulha. A taxa de injeção de combustível pode ser determinada a partir destes duas variáveis. Portanto, foi possível omitir a impressão de um código de compensação de quantidade de injeção nos injetores de válvula solenóide ULEVII.

Operação de válvula controlada (CVO)

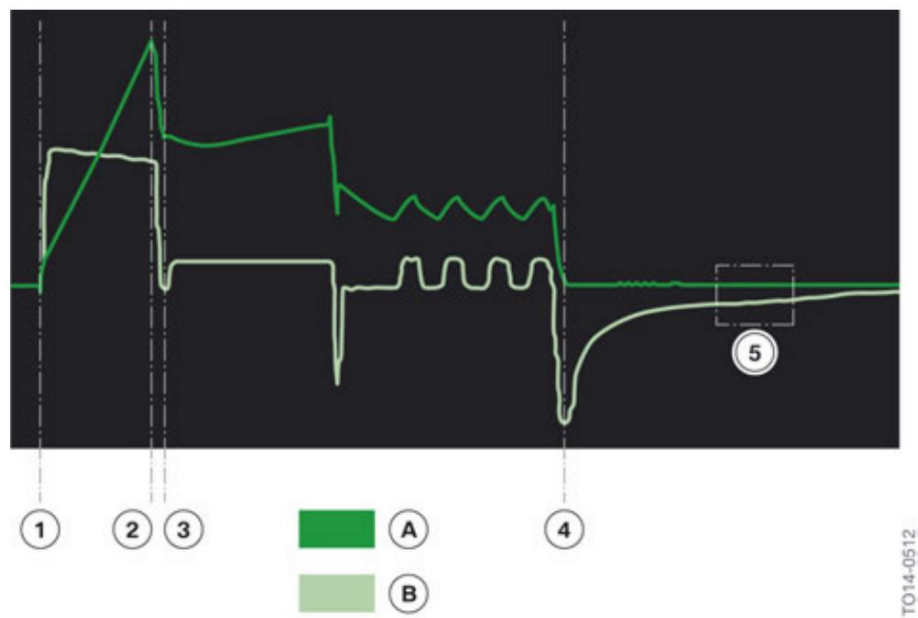
Um software no motor digital eletrônico garante permanentemente a operação automática do solenóide injetores de válvula durante todo o tempo de operação.

O princípio básico desta função CVO é que o período preciso de abertura do combustível de alta pressão As válvulas de injeção são determinadas. O motor digital eletrônico pode determinar o período de abertura preciso com base nos seguintes parâmetros:

- Consumo de energia da válvula de injeção de combustível de alta pressão
- Tensão da válvula de injeção de combustível de alta pressão

Motor B46

7.Sistema de Combustível



Curva de corrente e tensão do injetor da válvula solenóide

Índice	Explicação
A	Fluxo de corrente
B	Curva de tensão
1	Início da ativação
2	Agulha do bico, início de abertura
3	Agulha do bico, totalmente aberta
4	Fim da ativação
5	Fechamento da agulha do bico

Esses valores de corrente e tensão mudam no caso de movimento da agulha no combustível de alta pressão. válvula de injeção, por exemplo:

- A névoa da armadura sobe quando a agulha é retirada da sede da válvula.
- A armadura se move – a válvula de agulha se move na direção da posição aberta.
- A válvula de agulha estacionária da armadura vem para estabelecer a posição máxima aberta.
- Movimento reverso.
- A armadura se move – a válvula de agulha se move na direção da posição fechada.
- A armadura sofre impacto e é freada hidraulicamente com válvula de agulha fechada.

Com esses valores, calculados a partir dos valores de corrente e tensão da agulha acima mencionada movimentos, o Digital Motor Electronics pode determinar o período real de abertura das válvulas de injeção de combustível de alta pressão. Se os períodos de abertura precisos forem conhecidos, o Digital Motor Electronics Também é possível determinar a taxa exata de injeção de combustível com base nessas informações.

B46Motor

7.Sistema de Combustível

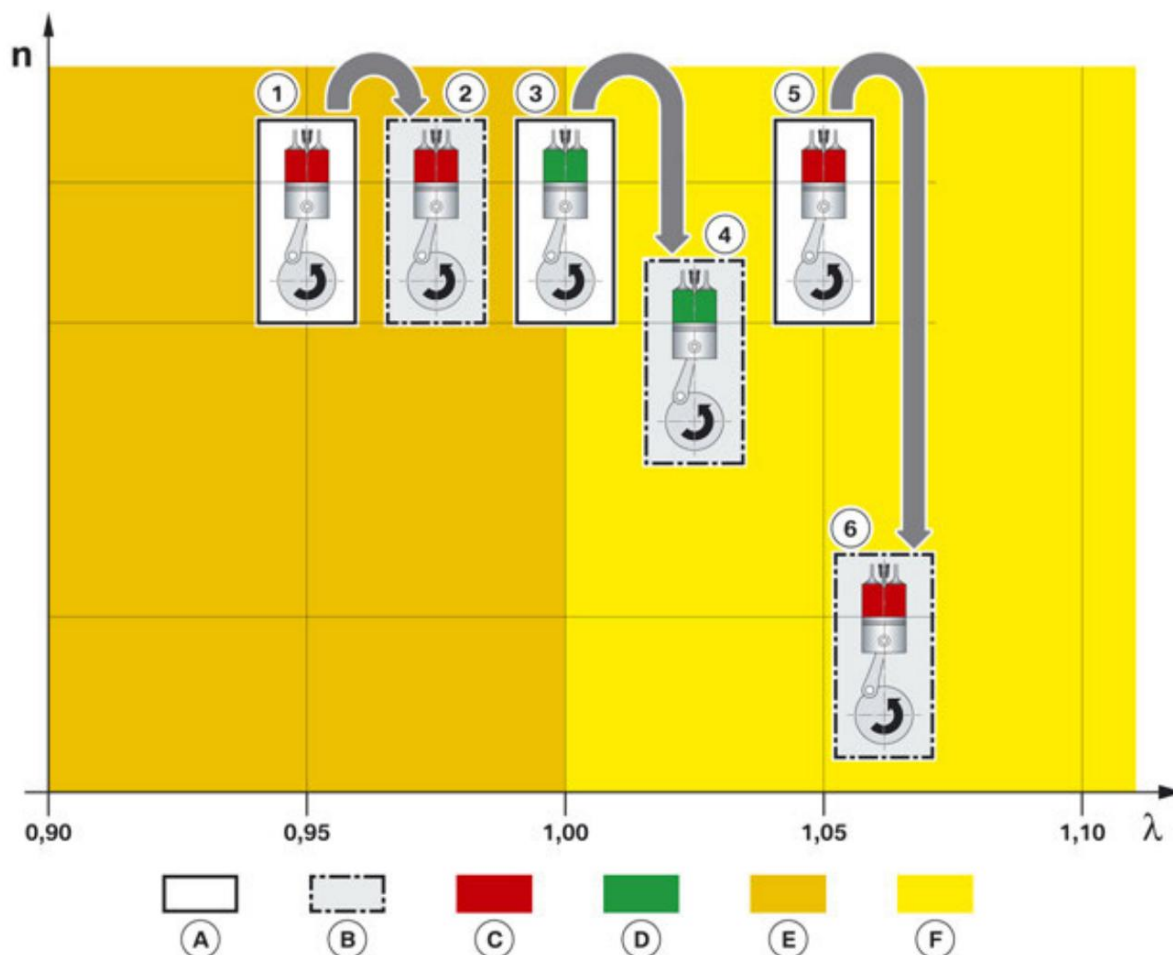
Se taxas variáveis de injeção de combustível forem usadas agora, o Digital Motor Electronic pode variar a taxa de injeção de combustível durante todo o período de abertura, ativando a respectiva válvula de injeção de combustível de alta pressão individualmente.

Esta medida garante a mesma taxa nominal de injeção de combustível em todos os cilindros, especialmente na faixa onde são injetadas quantidades extremamente pequenas, bem como a velocidade de rotação, para que o tratamento dos gases de escape funcione sempre de forma eficiente.

Monitoramento de desequilíbrio de cilindro (CIM)

A função "Monitoramento de Desequilíbrio do Cilindro" é uma função de software adicional na Eletrônica do Motor Digital que monitora a correção da preparação da mistura, vazamentos dos componentes de admissão relacionados à idade e flutuações de pressão no trilho ou coqueificação dos injetores.

O gráfico a seguir ilustra o princípio de operação do software de monitoramento de desequilíbrio de cilindros:



TO14-0563

Função CylinderImbalanceMonitoring

Motor B46

7.Sistema de Combustível

Índice	Explicação
A	Cilindro em operação normal
B	Cilindro de teste com relação ar/combustível mais alta
C	Cilindro fora da tolerância
D	Tolerância interna do cilindro
E	Faixa rica
F	Leanrange
n	Velocidade do virabrequim
eu	Razão aérea
1	Gama rica em cilindros
2	Testecilindrovelocidadeconstante
3	Cilindro em faixa ideal
4	Teste a velocidade do cilindro ligeiramente mais lenta
5	Cilindro em faixa magra
6	Velocidade do cilindro de teste significativamente mais lenta

A função é acionada ciclicamente pela Eletrônica do Motor Digital. Durante esse processo, o ar/combustível A relação é aumentada para cada cilindro em sucessão durante a operação do motor. a proporção de combustível no cilindro de teste é aumentada, os cilindros restantes são enriquecidos para manter o valor global lambda da passagem dos gases de escape dentro da faixa $\lambda = 1$. Isso garante uma perfeita funcionalidade do conversor catalítico de 3 vias.

Se um cilindro de teste for operado quando a relação ar/combustível estiver muito baixa, um leve aumento não causará uma mudança na velocidade do virabrequim.

Quando a relação ar/combustível no cilindro de teste é aumentada na faixa ideal, isso provoca uma leve mudança em velocidade no virabrequim.

Se um cilindro de teste for operado quando a relação ar/combustível for muito alta, a velocidade no virabrequim cai rapidamente.

As variações de rotação do motor no virabrequim não são avaliadas diretamente, mas sim as alterações funcionamento suave durante a operação do motor. O funcionamento irregular dos cilindros em relação uns aos outros é equilibrado pelo chamado 'controle de balanceamento do cilindro'. O cilindro de teste na faixa rica, portanto provoca uma ou mudança no funcionamento irregular e o cilindro de teste na faixa enxuta provoca um grande mudança no funcionamento difícil.

Errosdemisturadeterminadosãoarmazenadoscomoumaentrada decódigodefalhanomotorEletrônicoDigital.Afalha A entrada de código fornece informações sobre qual cilindro é afetado e o valor rico ou pobre é determinado. O motorista é informado sobre o erro através de uma lâmpada indicadora de mau funcionamento.

B46Motor

7.Sistema de Combustível

Nota de serviço

Ao substituir o injetor, os valores ensinados da função CVO e da função CIM devem ser zerados. Isso é feito com o auxílio do sistema de diagnóstico BMW ISTA. As funções de ajuste estão disponíveis nas funções de serviço.

Depois que o procedimento de aprendizagem for concluído com sucesso, as adaptações armazenadas serão redefinidas e novas adaptações serão ensinadas por meio da função CVO e CIM.



Quando os injetores da válvula solenóide forem substituídos, eles devem ser iniciados com o auxílio do sistema de diagnóstico BMW ISTA.

B46Motor

8.MotorSistema Elétrico

8.1.DigitalMotorEletrônica(DME)

Diferentes variantes do Digital Motor Electronics MEVD17.2.3 são usadas, dependendo do método do ciclo de carga.

O número da unidade de controle é composto pelo seguinte:

- M = engenharia eletrônica
- E = controle de carga elétrica (sem cabo)
- V = Controle Valvetronic
- D=injeção direta de combustível
- 17=geração de unidade de controle
- 2=número do projeto interno da Bosch para BMW
- 3=índice da unidade de controle

O Digital Motor Electronic é o centro de computação e comutação. Os sensores no motor e no veículo entregam os sinais de entrada e os atuadores

A faixa de tensão de operação do Motor Digital Eletrônico está entre 6 e 16 volts.

Um sensor de pressão ambiente e um sensor de temperatura estão integrados na eletrônica do motor digital.

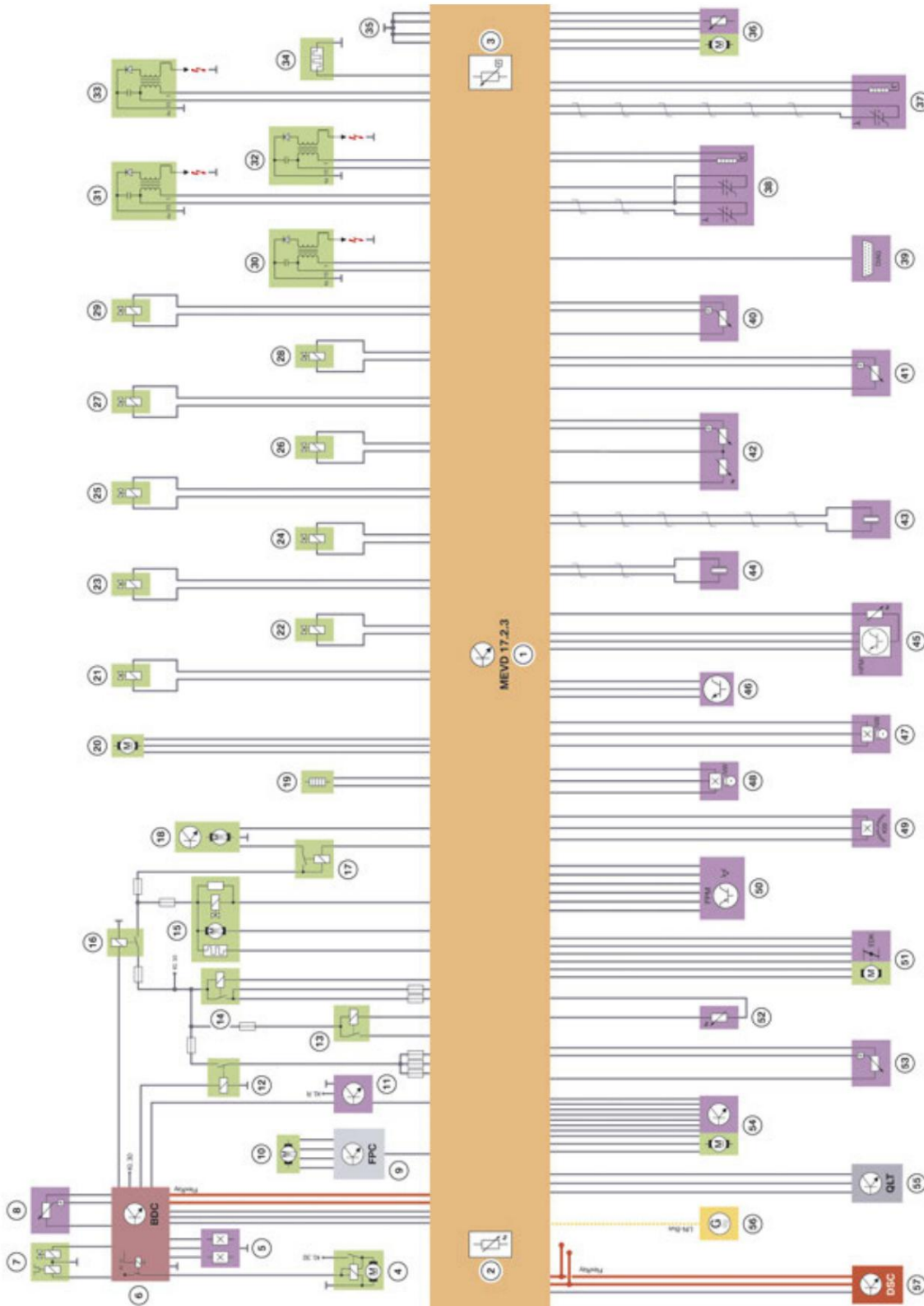
O sensor de pressão ambiente permite a determinação precisa da densidade do ar ambiente. Esta informação é necessária para diversas funções de diagnóstico. Além disso, em caso de falha do medidor de massa de ar do filme quente, um valor substituto preciso pode ser calculado para o enchimento do cilindro com a ajuda de variáveis de entrada adicionais.

O sensor de temperatura mede a temperatura dentro da unidade de controle. Se a temperatura subir muito acentuadamente, a injeção múltipla de combustível é reduzida, por exemplo, para resfriar um pouco os estágios de saída e manter a temperatura dentro da unidade de controle em uma faixa não crítica.

B46Motor

8.MotorSistema Elétrico

8.2. Diagrama de fiação do sistema, motor B46



TO14-0505

Motor B46

8. Sistema Elétrico do Motor

Índice	Explicação
1	MotoreletrônicaValvetrônicaInjeção direta de combustívelMEVD17.2.3
2	Sensor de temperatura
3	Sensor de pressão ambiente
4	Motor de partida
5	Interruptor da luz de freio
6	Controlador BodyDomain (BDC)
7	Compressor de ar condicionado
8	Sensor de pressão refrigerante
9	Módulo de controle da bomba de combustível
10	Bomba de combustível elétrica
11	N / D
12	Relé, terminal15N
13	Relé, Valvetronic
14	Relé, ignição e injeção de combustível
15	Módulo de diagnóstico para vazamentos (DMTL)
16	Relé, terminal30B
17	Reléparaventiladorelétrico
18	Ventilador elétrico
19	Mapatermostato
20	Bomba elétrica de refrigeração (20W)
21	Válvula do tanque
22	Válvula solenóide VANOS, árvore de cames de admissão
23	Válvula solenóide VANOS, árvore de cames de escape
24	Válvula controlada por mapa, bomba de óleo
25	Válvula de controle de quantidade
26–29	Injetores, motor de 4 cilindros
30–33	Bobinas de ignição, motor de 4 cilindros
34	Ventilação do motor aquecimento (somente versão para clima frio)
35	Conexões terrestres
36	Atuadorparaválvuladeresíduoselectricamenteajustável
37	Sensorde oxigênioopós conversor catalítico (LSFXsensor de salto de quatro tensões)
38	Sensor de oxigênio antes do conversor catalítico (Sensor de oxigênio de banda larga LSUADV)
39	Soquete de diagnóstico
40	Sensor de pressão do coletor de admissão após válvula aceleradora

Motor B46

8. Sistema Elétrico do Motor

Índice	Explicação
41	Sensor de pressão ferroviária
42	Temperatura do ar de carga e pressão de carga sensora montantedaválvula do acelerador
43	Sensor de detonação
44	Sensor de detonação
45	Medidor de massa de ar quente
46	Sensor de engrenagem
47	Sensor da árvore de cames, admissãoárvore de cames
48	Sensor da árvore de cames, árvore de cames de escape
49	Sensor de virabrequim
50	Módulo acelerador
51	Atuador de acelerador eletromotivo
52	Sensor do resfriador de temperatura
53	Sensor de pressão de óleo
54	Servomotor Valvetronic
55	Sensor de nível de óleo
56	Alternador
57	Controle de estabilidade dinâmica (DSC)

8.3. Mapignação

O motor B46 está equipado com um sistema de ignição indutiva com distribuição de ignição estática. Cada cilindro possui uma bobina de ignição separada que é inserida diretamente na tampa do cabeçote do cilindro.

Para alcançar o consumo ideal e as emissões mínimas de poluentes e o torque mais alto possível, o ponto de ignição deve estar perfeitamente ajustado.

Os seguintes fatores influenciam o ponto de ignição:

- Velocidade do motor
- Torque do motor
- Pressão de carregamento
- Razão aérea atual
- Temperatura do líquido refrigerante
- Temperatura do ar de admissão
- Classe de combustível
- Condição operacional (partida do motor)

Motor B46

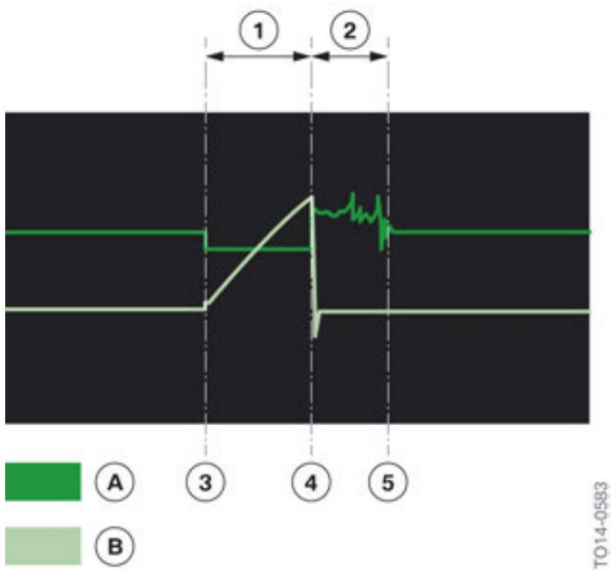
8. Sistema Elétrico do Motor

Essas variáveis são registradas pela Digital Motor Electronics via sensores, processadas como assistência de diferentes mapas de características e saída como sinais de controle para as bobinas de ignição.

8.3.1. Funções de diagnóstico

Como as falhas na área do sistema de ignição afetam diretamente a qualidade dos gases de escape, a ignição é monitorada pela Digital Motor Electronics. Durante este processo, o período de combustão para a ignição de cada cilindro individual é avaliada como uma prioridade. O terminal 1 e o terminal 15 da bobina primária são determinados e avaliados pela realização de uma medição dentro da eletrônica do motor digital. Uma diferença de tensão aumentada é mensurável durante uma ignição há faísca. O período desta diferença de tensão é referido como 'período de combustão'. O período de combustão não é avaliado durante as seguintes condições de operação:

- Durante a operação inicial
- Tensão do veículo < 12 volts



Curva de corrente e tensão de ignição

Índice	Explicação
A	Curva de tensão
B	Fluxo de corrente
1	Tempo de carregamento da bobina primária
2	Período de combustão da faísca
3	Início do carregamento da bobina primária
4	Início da ignição
5	Endoignição

B46Motor

8.MotorSistema Elétrico

Período de combustão muito curto

Os limites mínimos para o período de combustão são determinados pelo Digital Motor Electronics, dependendo da rotação e da carga do motor. Quando esses limites mínimos são reduzidos e também ocorre falha de ignição, uma entrada de código de falha "Período de combustão muito curto" é armazenada no Digital Motor Electronics.

Período de combustão fora da tolerância

O período de combustão atual de todos os cilindros individuais é lido e combinado para obter um valor médio. Como a velocidade e a carga são iguais em todos os cilindros, o valor médio calculado é semelhante aos valores individuais lidos. Ao comparar os valores individuais com o valor médio obtido, a Digital Motor Electronics (DME) pode tirar conclusões sobre o período de combustão. ,uma entrada de código de falha "Período de combustão fora da tolerância" é armazenada na Eletrônica Digital do Motor.

Nota para serviço

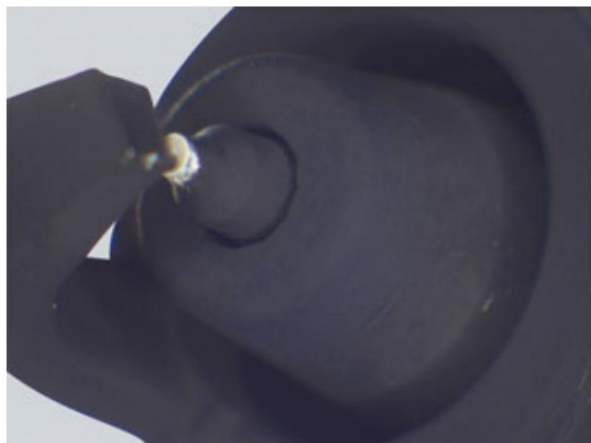
As entradas de código de falha com a nota "Período de combustão muito curto" ou "Período de combustão fora da tolerância" nem sempre são necessariamente atribuíveis a defeitos em uma ou mais bobinas de ignição.

As anormalidades no período de combustão podem ser identificadas através da entrada de diagnóstico na Eletrônica Digital do Motor, suas causas podem ser encontradas em muitos sistemas de motores diferentes.

O seguinte pode causar deterioração do período de combustão:

- Resistências de contato nos chicotes elétricos da bobina de ignição.
- Mau contacto de ficha no conector da bobina de ignição.
- Resistência das bobinas de ignição fora da faixa permitida.
- A ignição fásca dentro da mangueira de silicone da bobina de ignição.
- Velas de ignição fortemente incrustadas com carbono.

O gráfico a seguir mostra uma vela de ignição com muita fuligem.



Vela de ignição fortemente incrustada em carbono

A entrada do código de falha "Período de combustão muito curto" é freqüentemente causada por uma ou mais velas de ignição fortemente sujas de carbono. A carga de carbono leva à deterioração da faísca de ignição e, portanto, a um período de combustão muito curto.

B46Motor

8.MotorSistema Elétrico

O aumento da carga de fuligem nas velas de ignição, acompanhado de uma redução no período de combustão, pode ser causado pelo seguinte:

- Falha na preparação da mistura - vazamentos no sistema de admissão de ar - falha no injetor - falha na bomba de alta pressão - depósitos na área das válvulas de admissão
- Falha no sistema elétrico do motor - falha na área do sensor de temperatura do líquido refrigerante - falha na área do sensor de oxigênio - falha na área do medidor de massa de ar do filme quente
- Grande número de partidas a frio - fases frequentes de aquecimento do conversor catalítico - poucas fases de autolimpeza das velas de ignição

Com a entrada do código de falha "Período de combustão", uma possível falha de componente na bobina relevante pode ser confirmada ou refutada pela troca cruzada da bobina de ignição.

Se ocorrer um erro de ignição após erros de componentes, diferentes módulos de teste na oficina e no sistema de diagnóstico ISTA podem ser processados. Como as causas das falhas no sistema de ignição são muitas e variadas, as diversas instruções de teste e diagnóstico no módulo de teste devem ser seguidas.

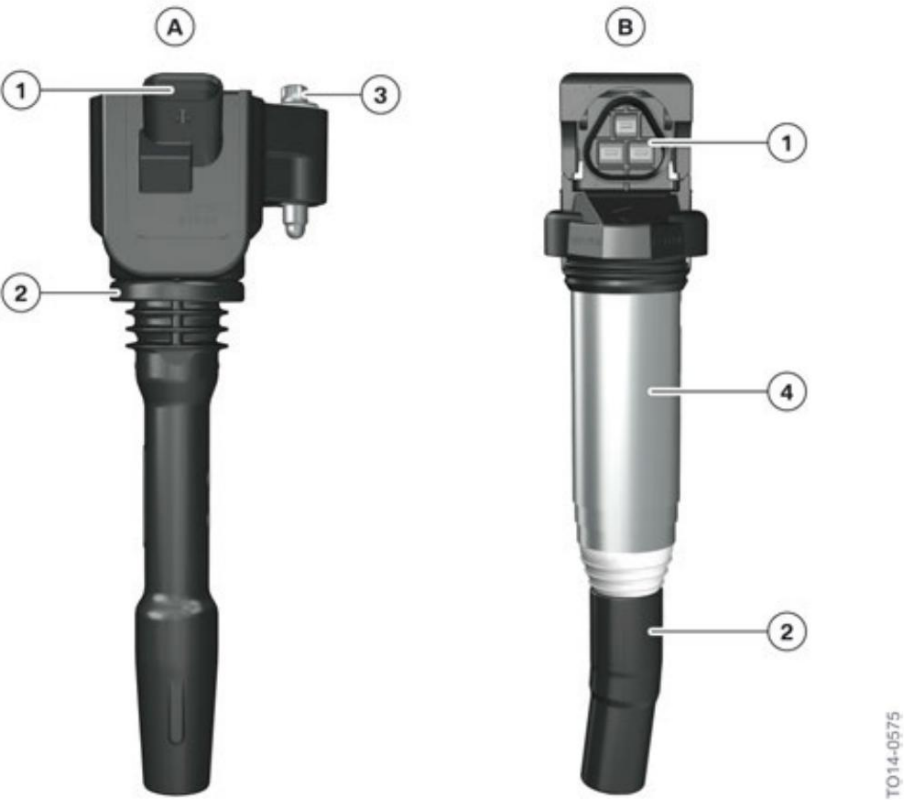
8.3.2.Bobinas de ignição

Visão geral das bobinas de ignição

O gráfico a seguir fornece uma visão geral das diferentes bobinas de ignição usadas atualmente com os vários motores BMW:

Motor B46

8. Sistema Elétrico do Motor



Visão geral das bobinas de ignição

Índice	Explicação
A	Bobina de ignição compacta (fabricante: Eldor)
B	Bobina de ignição (fabricante: Delphi)
1	Contato elétrico plug-in
2	Mangueira de silicone
3	Parafuso de montagem
4	Placa de fechamento traseiro

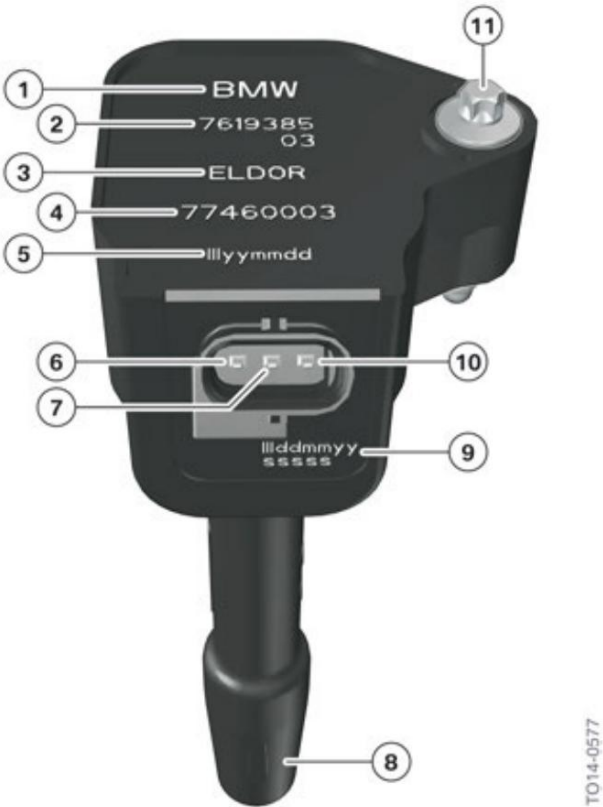
A tabela abaixo fornece uma visão geral dos motores nos quais as diversas bobinas de ignição são usadas:

Motor	Bobina de ignição compacta	Bobina de ignição
B46	X	
N20		X
N55		X
N63TU2		X
N74TU		X

Motor B46

8. Sistema Elétrico do Motor

Bobina de ignição compacta



Bobina de ignição, motor Bx8

Índice	Explicação
1	Fabricado para BMW
2	Número de peça BMW
3	Fornecedor
4	Código de fornecedor
5	Data de produção
6	Terminal 15
7	Terminal4a
8	Mangueira de silicone
9	Número de série
10	Terminal 1
11	Parafuso de montagem

A bobina primária e secundária necessária para aumentar a tensão de ignição pode ser encontrada na área do contato plug-in elétrico. O fator de transferência obtido por ambas as bobinas é em torno de 1:80.

B46Motor

8.MotorSistema Elétrico

Ao fazer a manutenção das bobinas de ignição, observe o seguinte:

- Um leve movimento de rotação ao retirar e inserir as bobinas de ignição facilita a desmontagem e a instalação.
- Não deve haver nenhum sinal de contaminação por óleo ou outros fluidos na área do contato elétrico plug-in.
- Os pinos do contacto eléctrico não devem ser tortos.
- Não deve haver nenhum sinal de rachadura na mangueira de silicone.
- A mola que transmite a faísca de ignição deve ser posicionada no centro da mangueira de silicone.
- A mangueira de silicone das bobinas de ignição não deve entrar em contato com combustível ou óleos minerais.
- O torque especificado do parafuso de montagem deve ser observado.
- Antes de desmontar a bobina de ignição, remova o contato plug-in do chicote elétrico do motor, pois as bobinas de ignição não podem ser operadas sem velas.



As bobinas de ignição não são resistentes ao combustível. Todas as bobinas de ignição devem, portanto, ser removidas antes de abrir o sistema de combustível. Os resíduos de combustível devem ser removidos antes de inserir as bobinas de ignição no eixo da vela de ignição.

8.3.3.Velas de ignição

A posição do eléctrodo da vela na câmara de combustão é, portanto, particularmente importante.

Para evitar revestir o eletrodo da vela com combustível, ele é posicionado geometricamente entre o spray de injeção de combustível do injetor.

Para as velas vale um intervalo de troca e elas devem ser substituídas de acordo com as especificações do fabricante. Para evitar danos e garantir o perfeito funcionamento das velas, devem ser observados os torques de aperto prescritos.

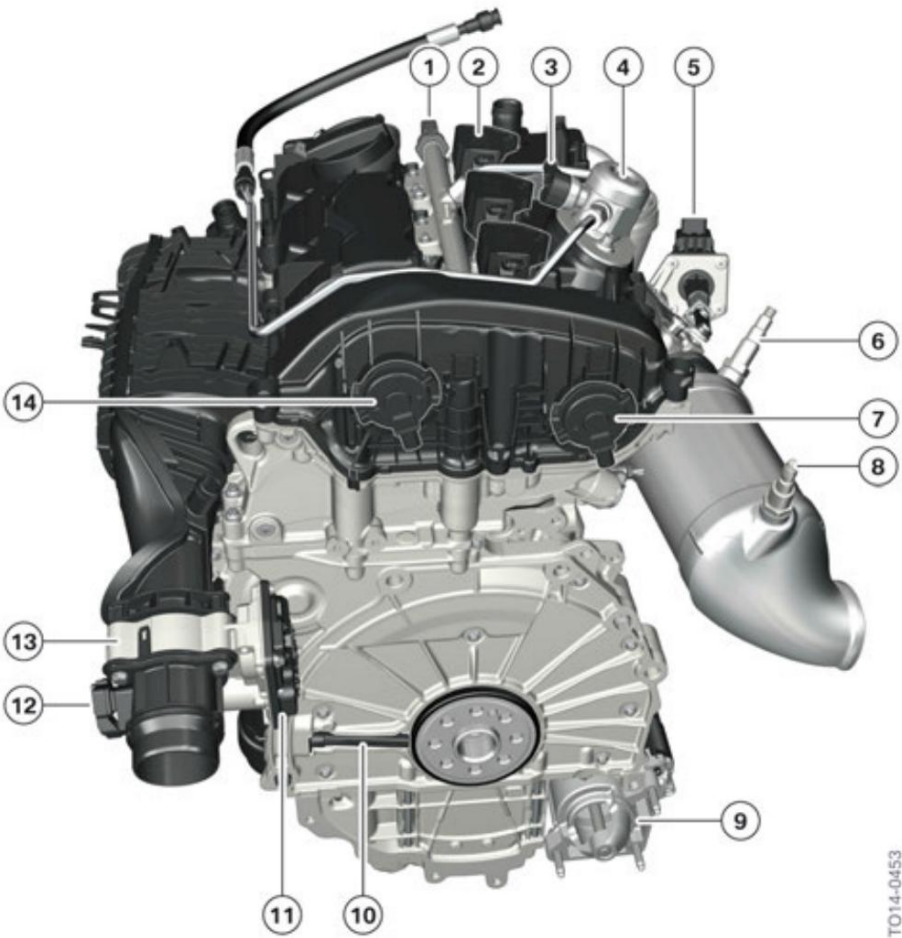
8.4. Visão geral do sistema para sistema elétrico do motor

Os sensores e atuadores já são conhecidos de outros motores e, portanto, não são descritos detalhadamente nesta documentação. Os gráficos a seguir fornecem uma visão geral das diferentes posições de instalação dos sensores.

Motor B46

8. Sistema Elétrico do Motor

8.4.1. Lado da transmissão



Visão geral do sistema para sistema elétrico no motor B38, lado da transmissão

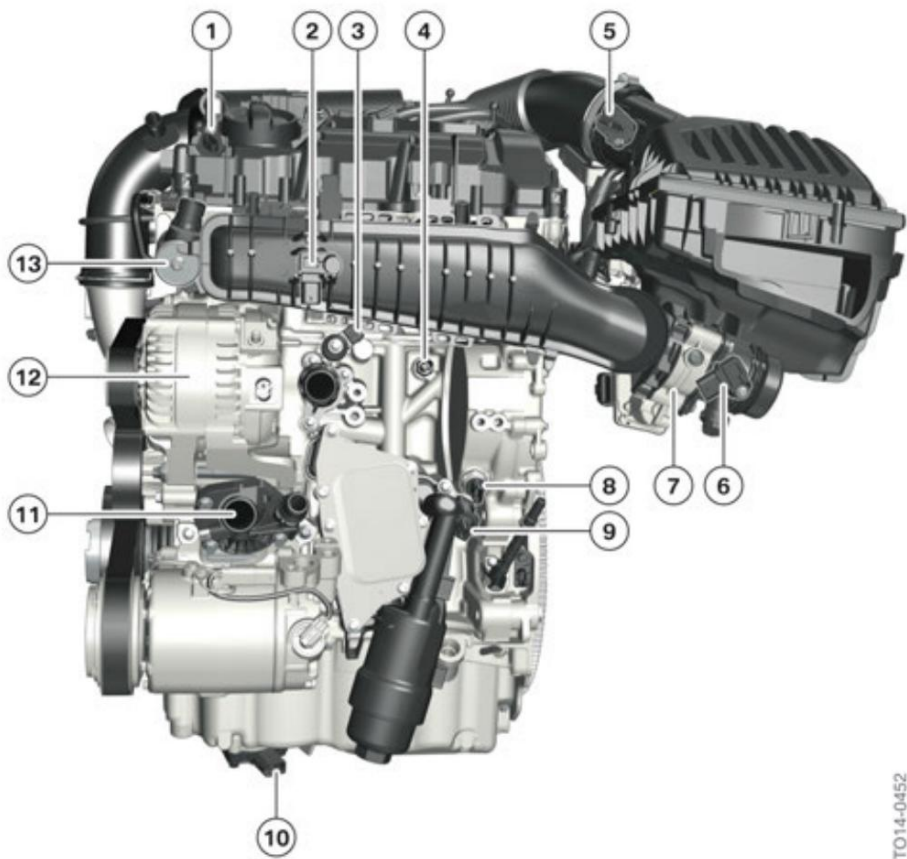
Índice	Explicação
1	Sensor de pressão ferroviária
2	Bobina de ignição
3	Válvula de controle de quantidade
4	Bomba de alta pressão
5	Atuador de válvula de resíduo elétrico ajustável
6	Sensor de oxigênio de banda larga antes do conversor catalítico
7	VANOS escape árvore de cames
8	Salto de tensão, sensor de oxigênio após conversor catalítico
9	Pinhão de arranque
10	Sensor do virabrequim, virabrequim

Motor B46

8. Sistema Elétrico do Motor

Índice	Explicação
11	Controlador de acelerador eletromotivo
12	Sensor combinado de pressão e temperatura de carregamento
13	Unidade de válvula aceleradora
14	VANOS Syntakeárvore de cames

8.4.2.Vista lateral



Visão geral do sistema elétrico no motor B38, vista superior

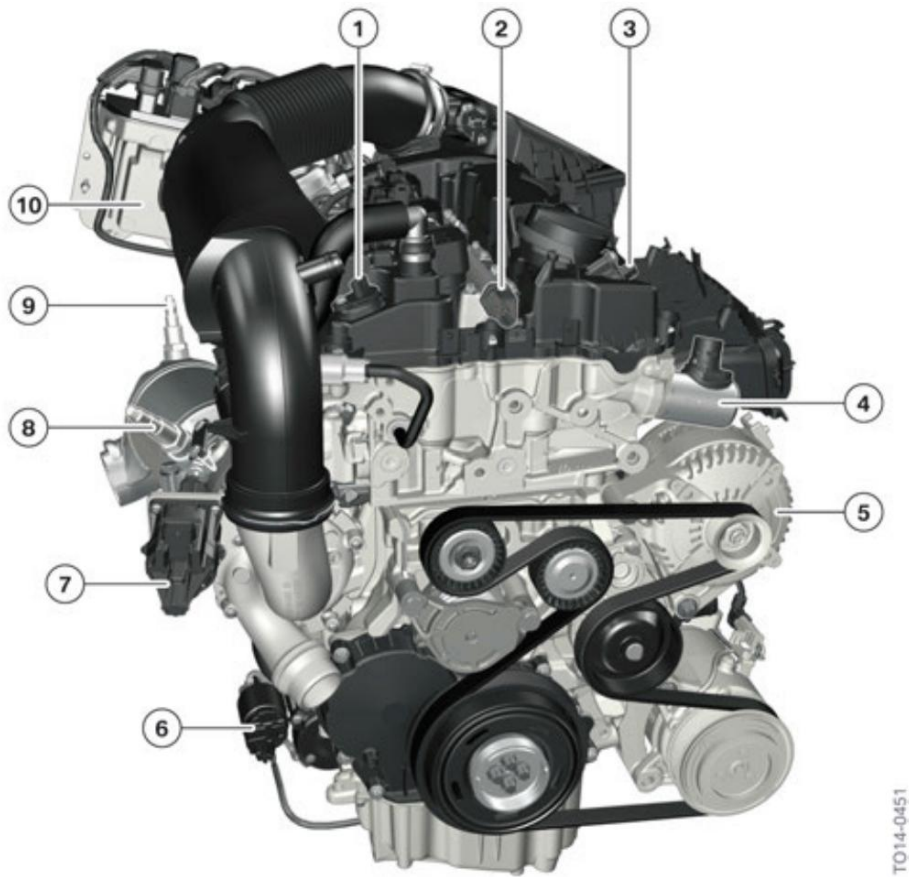
Índice	Explicação
1	Sensor da árvore de cames, admissãoárvore de cames
2	Sensor de pressão do coletor de admissão
3	Sensor de detonação
4	Sensor do resfriador de temperatura
5	Medidor de massa de ar de filme quente
6	Sensor combinado de pressão e temperatura de carregamento
7	Unidade de válvula aceleradora

Motor B46

8. Sistema Elétrico do Motor

Índice	Explicação
8	Sensor de pressão de óleo
9	Válvula de controle controlada por mapa do compressor tipo palheta
10	Combinado de qualidade do óleo e sensor de nível de óleo
11	Mapa termostato
12	Conexão de barramento de rede de interconexão local
13	Servo motor Valvetronic com sensores de posição integrados

8.4.3. Lado da cintura



Visão geral do sistema para sistema elétrico no motor B38, lado da correia

Índice	Explicação
1	Sensor da árvore de cames, árvore de cames de escape
2	Sensor de pressão ferroviária
3	Sensor da árvore de cames, admissão árvore de cames
4	Servo motor Valvetronic com sensores de posição integrados
5	Gerador com controle de gerador inteligente

Motor B46

8. Sistema Elétrico do Motor

Índice	Explicação
6	Chave solenoide, partida de pinhão
7	Atuador de válvulas de resíduo eletrônico ajustável
8	Sensor de oxigênio de banda larga antes do conversor catalítico
9	Salto de tensão, sensor de oxigênio após conversor catalítico
10	Digital Motor Eletrônica (DME)



Bayerische Motorenwerke Aktiengesellschaft
Qualificação e treinamento
Röntgenstraße 7
85716 Unterschleißheim, Alemanha