

Modelo

FH (4)

Motor, descrição do sistema

Motor

Cabeçote do cilindro

Tampa da válvula

Bloco do cilindro

Cárter e quadro de reforço

Juntas de vedação

Cabeçote do cilindro, guia no bloco

Pistão, camisa do cilindro e biela

Árvore do comando de válvulas e mecanismo da válvula

Eixo de manivelas, amortecedor de vibrações, volante do motor

Transmissão do motor

Carcaças

Motor, TdF

Motor

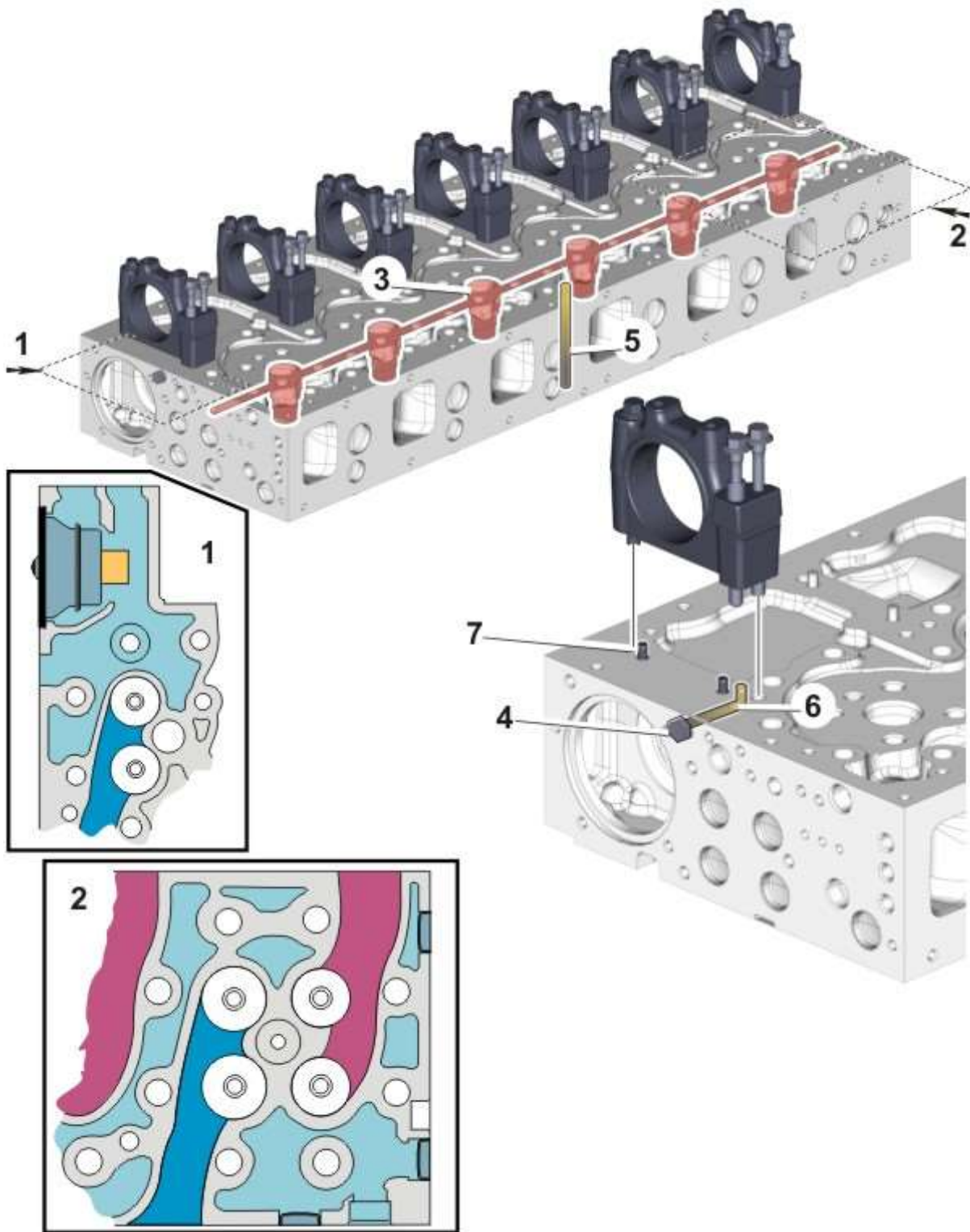
Cabeçote do cilindro

FH (4), D13K420

FH (4), D13K460

FH (4), D13K500

FH (4), D13K540



O cabeçote do cilindro de ferro fundido é fabricado em uma peça, que fornece um suporte estável para a árvore de comando de válvulas elevada.

A árvore de comando de válvulas é montada em vários suportes de mancais separados horizontalmente com carcaças de mancais substituíveis. A carcaça do mancal no suporte do mancal traseiro também é chamada de rolamento de encosto.

A carcaça do termostato do fluido refrigerante é usinada diretamente dentro do canto dianteiro direito do cabeçote do cilindro (1) .

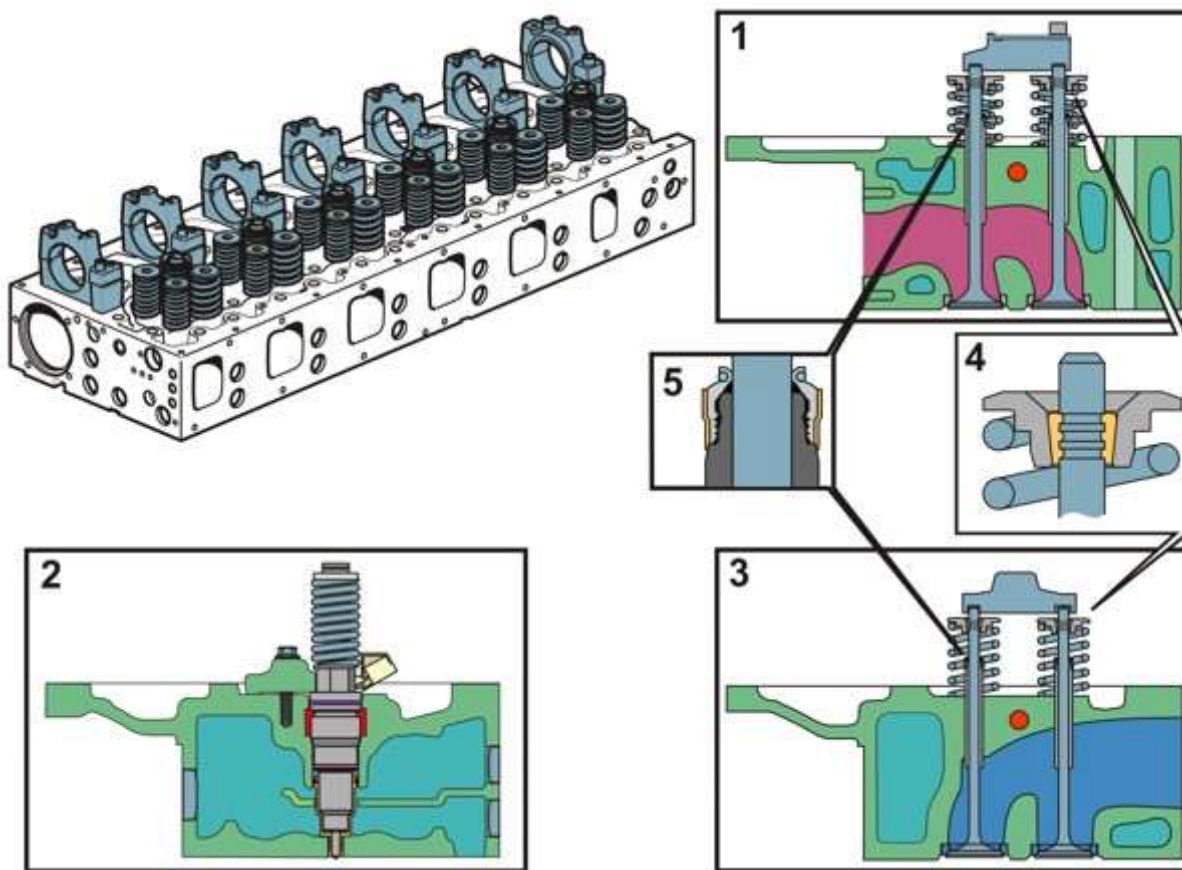
Cada cilindro possui portas de admissão separadas em um lado do cabeçote do cilindro e portas de escape separadas no outro lado, conhecidas como "fluxo cruzado" (2) .

O canal de combustível de pressão baixa para os injetores é perfurado no sentido longitudinal

através do cabeçote do cilindro com um espaço usinado circular em torno de cada injetor (3) .

Há um bujão (4) na dianteira que leva para um canal (6) de medição da pressão do óleo no mecanismo do balancim.

O canal (5) leva óleo lubrificante para o eixo-comando e para os balancins. Ele é perfurado centralmente no lado esquerdo do cabeçote do cilindro. Os pinos (7) localizados no rolamento inferior são sólido e substituíveis.



Um injetor da unidade está localizado verticalmente acima do centro de cada cilindro, entre as quatro válvulas e preso por um garfo (2) . A parte inferior do injetor é separada da jaqueta de fluido refrigerante por uma luva alargada na parte inferior e vedada com um anel O no topo. O espaço em formato de anel em cada injetor é vedado com dois anéis em O no injetor.

Para o máximo resfriamento, o espaço do fluido refrigerante no cabeçote do cilindro possui uma parede horizontal que força fluido refrigerante para as peças mais baixas e mais quentes do cabeçote do cilindro.

O mecanismo da válvula compreende válvulas de entrada e escape duplas. As válvulas de escape possuem molas de válvula duplas (1) enquanto as válvulas de admissão possuem molas individuais (3) . As válvulas são conectadas em pares com um balancim auxiliar flutuante que transfere o movimento do balancim contra a árvore de comando de válvulas para os pares de válvulas. As válvulas são um tipo novo com três ranhuras e chavetas de válvulas correspondentes. As chavetas de válvula são projetadas para que a válvula possa girar em seu assento. Para melhorar a resistência ao calor e a dissipação, os discos da válvulas de escape possui uma massa maior e um diâmetro levemente menor que as válvulas de entrada.

As guias da válvula são feitas de ferro fundido, e todas as válvulas têm vedações efetivas de óleo/gás nas hastes das válvulas.

Os assentos das válvulas são feitos de aço especial endurecido e são substituíveis, mas não podem ser usinados novamente.

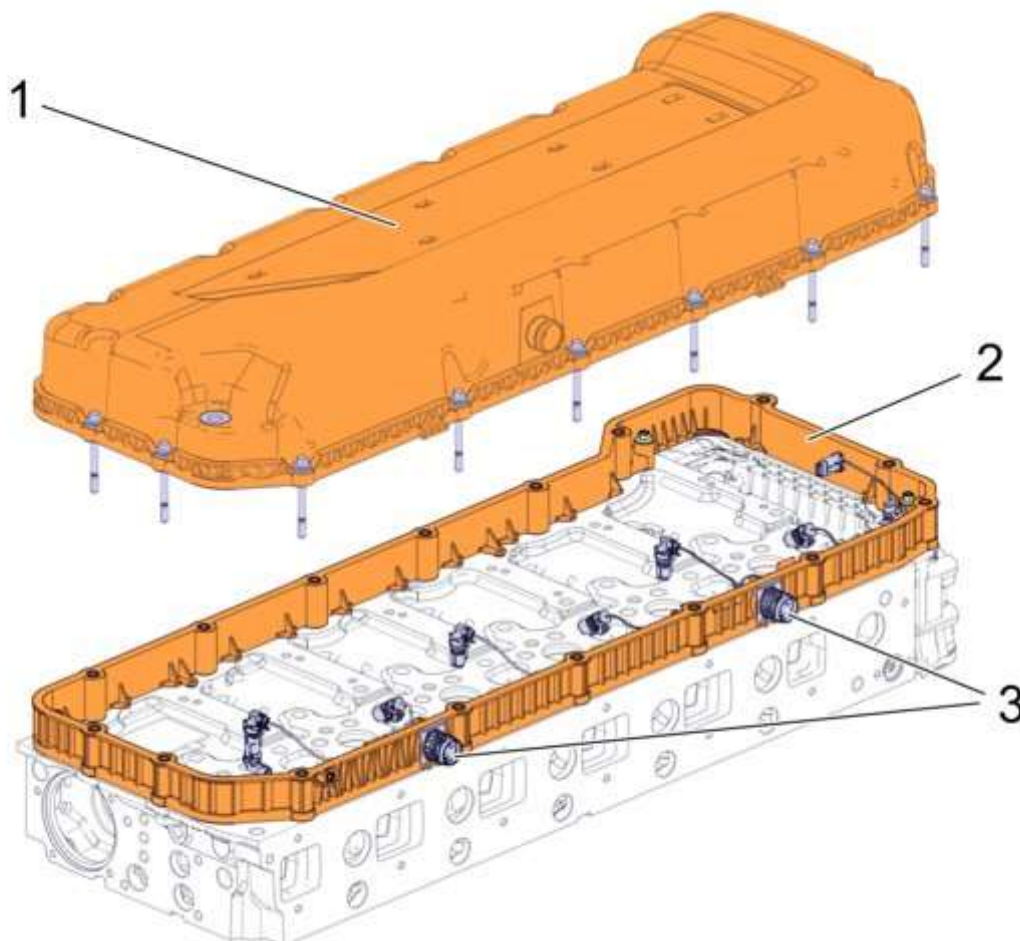
Tampa da válvula

FH (4), D13K420

FH (4), D13K460

FH (4), D13K500

FH (4), D13K540



A tampa da válvula é feita de plástico e é dividida em duas partes, uma tampa superior (1) e uma moldura inferior (2). Os chicotes de cabos para os injetores são integrados na moldura inferior, um na frente e um atrás. Cada chicote de cabos é ligado com um conector (3) no lado esquerdo da moldura. A tampa da válvula é vedada com duas juntas, uma entre a tampa superior e a moldura inferior, e uma entre a moldura inferior e o cabeçote do cilindro. Ambas as partes da tampa da válvula são parafusadas no cabeçote.

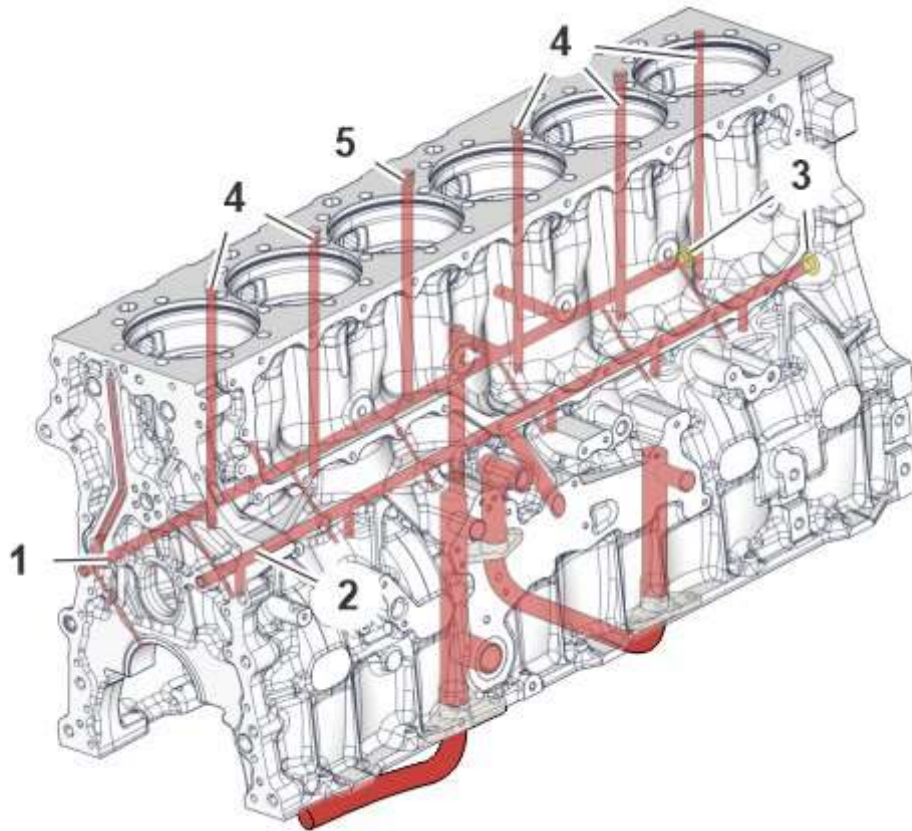
Bloco do cilindro

FH (4), D13K420

FH (4), D13K460

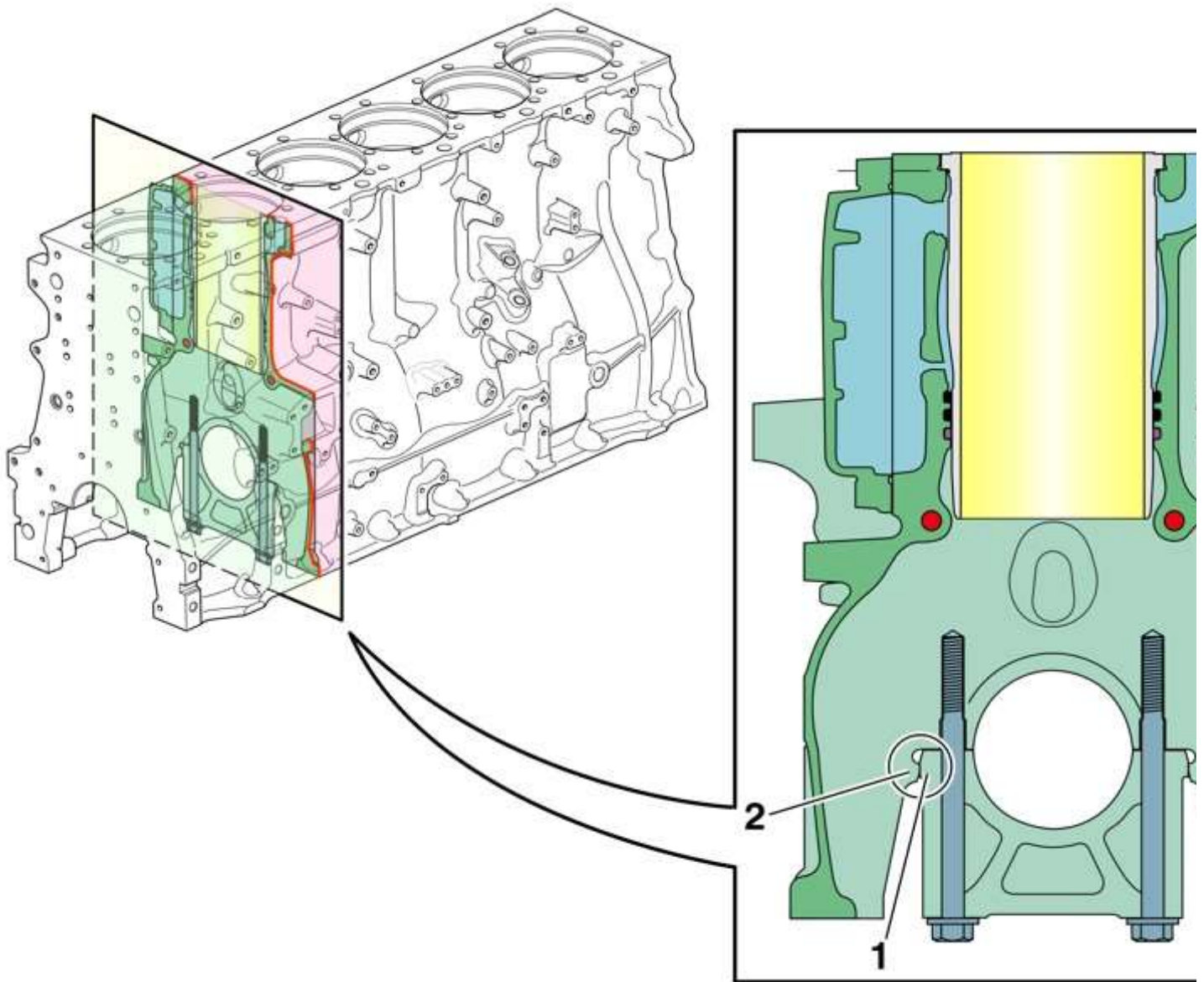
FH (4), D13K500

FH (4), D13K540



O bloco de cilindros é uma peça e é feita de ferro fundido.

Dois canais de óleo longitudinais são furados no bloco do cilindro, o canal de lubrificação principal (1) (canal da galeria) no lado esquerdo do bloco do motor e o canal de resfriamento do pistão (2) no lado direito do bloco do motor. O canal de lubrificação principal se junta a um canal fundido que fornece óleo lubrificante para a transmissão do motor. Existem cinco canais de drenagem de óleo do cabeçote do cilindro (4) furados verticalmente do lado esquerdo do bloco do motor. Um canal furado localizado centralmente (5) pelo bloco do cilindro e pelo cabeçote conduz o óleo lubrificante pressurizado para a válvula VCB (Volvo Compression Brake) / alojamento de junção e o eixo do balancim perfurado, que lubrifica os rolamentos da árvore de comando de válvulas e os rolamentos do balancim pelos canais de óleo.



O formato de disco do bloco ao redor de cada cilindro fornece o bloco do cilindro com uma rigidez de torção e um abafamento acústico bom.

A seção cruzada vertical exibe a posição do revestimento do cilindro e da camisa de arrefecimento.

Para evitar a conexão das tampas dos rolamentos principais de forma errada, elas são guiadas no lugar por um ressalto fundido (1) no chanfro (2) correspondente no bloco do cilindro. As tampas dos rolamentos principais são feitas de ferro fundido dúctil e são adaptadas individualmente. Para garantir a montagem correta, eles são marcados com os números 1, 2, 3, 5 e 6 a partir da dianteira do motor. As tampas dos rolamentos principal da extremidade traseira e mediana possuem um formato único e não requerem marcação.

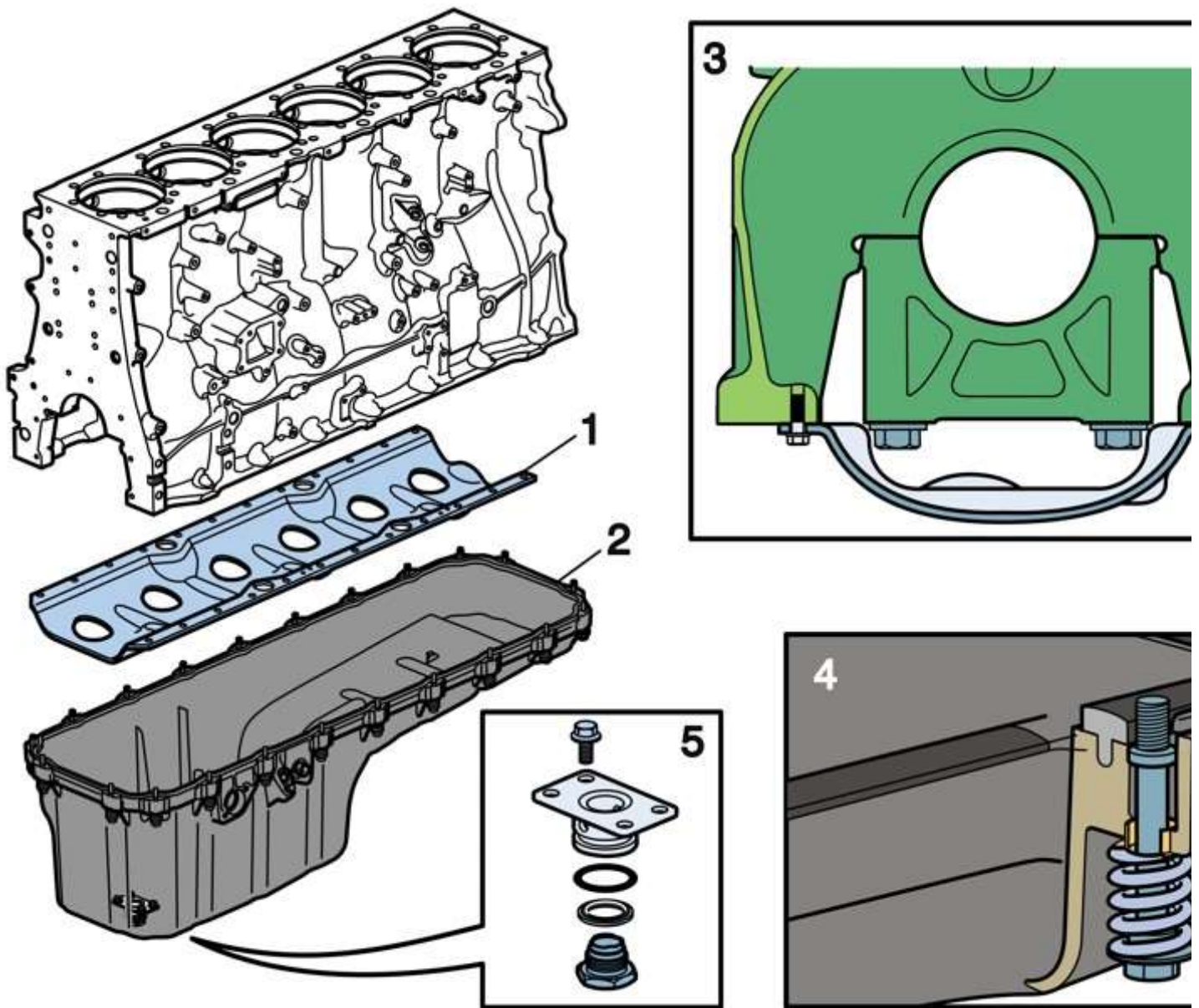
Cárter e quadro de reforço

FH (4), D13K420

FH (4), D13K460

FH (4), D13K500

FH (4), D13K540



Para reduzir a vibração no bloco de cilindros e, assim, reduzir o ruído do motor, há um quadro de reforço (1) montado na base do bloco. O quadro de reforço é feito de placa de aço e aparafusado na superfície inferior do bloco (3) .

Em sua forma básica, o cárter de óleo (2) é um plástico moldado (composto), mas também há uma variação de aço prensado disponível para aplicações especiais.

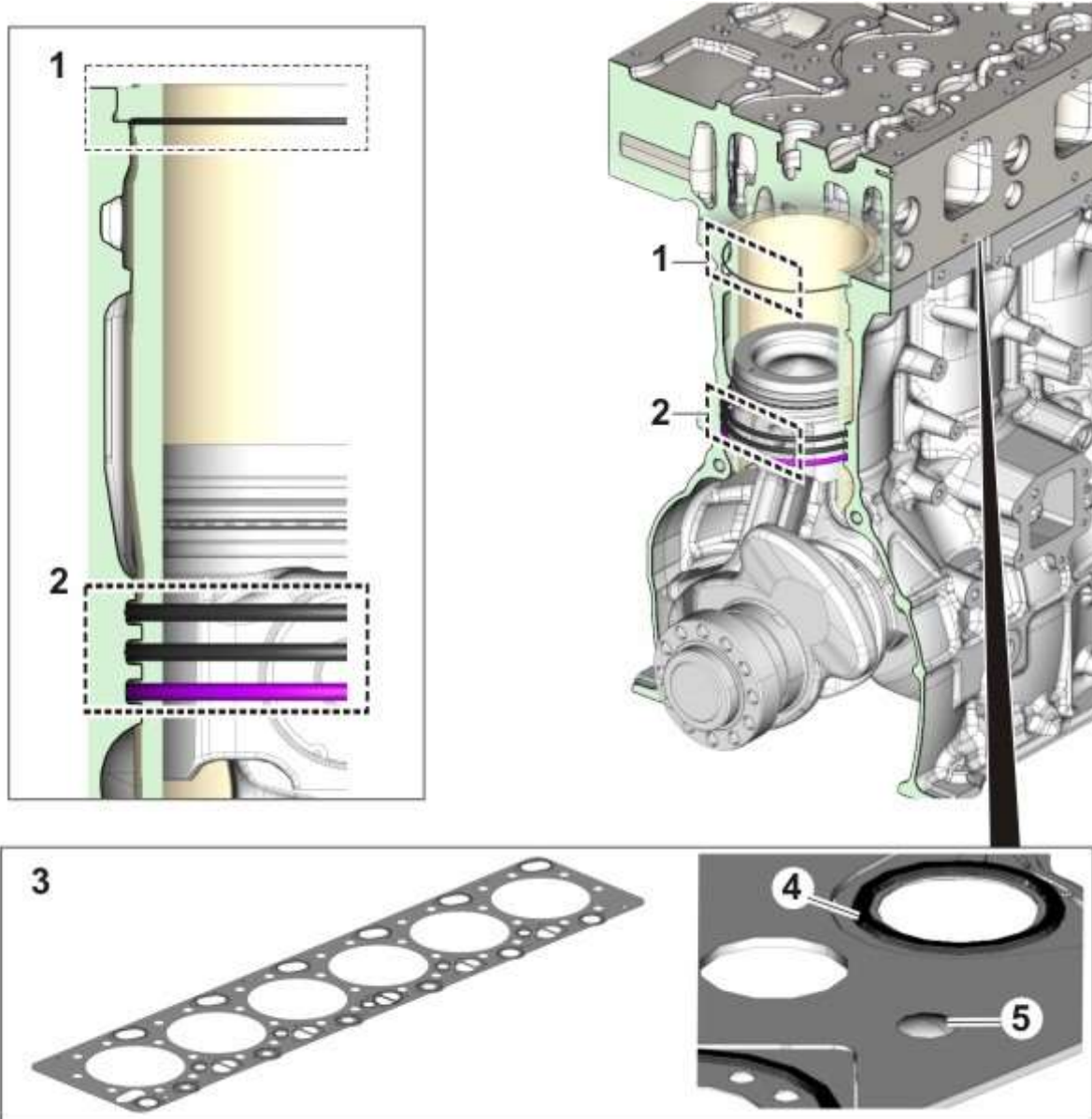
A vedação do cárter de óleo de plástico consiste de uma moldura de borracha. A moldura de borracha é uma peça única e é encaixada em uma ranhura na extremidade superior do cárter. O cárter de óleo é fixado com parafusos de aço sob ação de mola (4) . O bujão de óleo (5) é aparafusado em um reforço de aço, que pode ser trocado.

O cárter de óleo de aço é vedado contra a base do bloco de cilindros por uma junta de borracha plana e um núcleo de aço. A junta é mantida no lugar no cárter com prisioneiros de borracha. O cárter de aço é fixado com o mesmo tipo de parafusos de aço com carga de mola que o cárter de plástico, mas são um pouco mais curtos.

Juntas de vedação

FH (4), D13K420

FH (4), D13K460



O motor tem revestimentos do cilindro molhados para uma dissipação térmica eficiente. Eles são vedados contra o bloco do cilindro com anéis de borracha. O anel superior está localizado diretamente abaixo do revestimento cilindro (1) . A superfície de vedação do revestimento contra a junta do cabeçote do cilindro é conexas. A guia do revestimento no motor está acima do suporte do revestimento.

A vedação inferior é composta por três anéis em O localizados nas ranhuras do bloco do cilindro (2) . Estes anéis são feitos com vários materiais de borracha e com cores diferentes para evitar confusão. Os dois anéis superiores (pretos) são feitos de borracha EPDM e são resistentes ao líquido arrefecedor onde o anel inferior (violeta) é feito de borracha de fluorocarbono e é resistente a óleo.

A junta (3) entre o cabeçote, o bloco e a camisa do cilindro é feita de aço e possui vedações de borracha vulcanizadas (4) e integrais para os canais de fluido refrigerante e de óleo. A junta possui várias protuberâncias convexas (5) nas quais o cabeçote desliza para proteger as vedações de borracha durante a instalação do cabeçote. Estas protuberâncias são achatadas quando o cabeçote do cilindro é apertado.

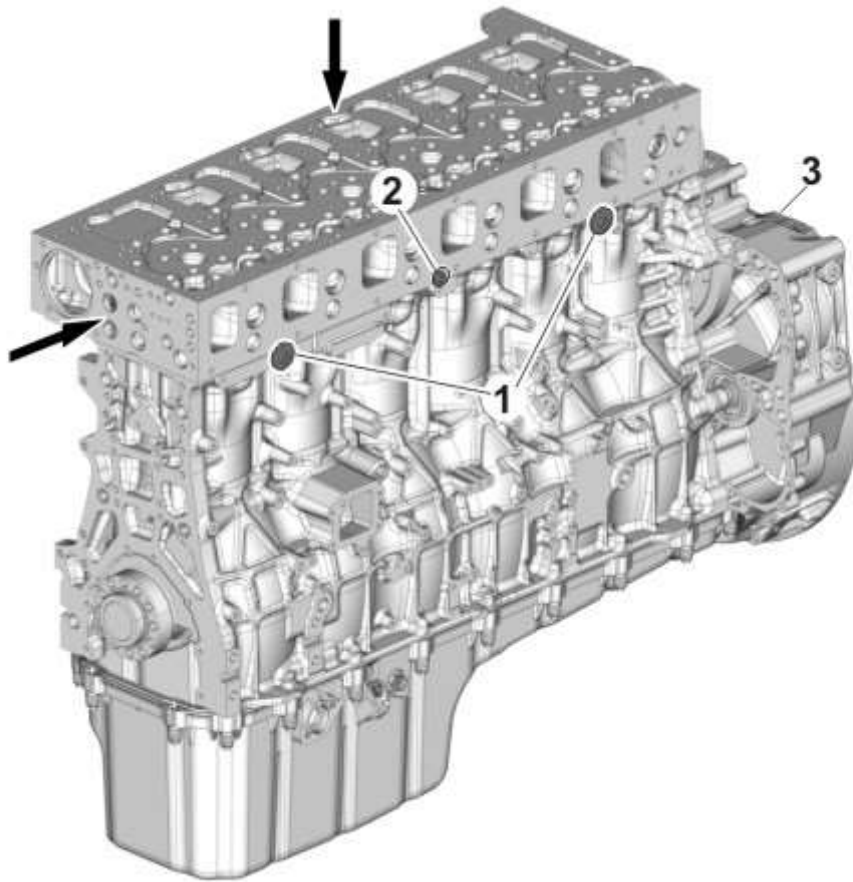
Cabecote do cilindro, guia no bloco

FH (4), D13K420

FH (4), D13K460

FH (4), D13K500

FH (4), D13K540



Nenhuma ferramenta especial é necessária para instalar o cabeçote do cilindro. Para facilitar a montagem e obter um posicionamento preciso do cabeçote do cilindro no bloco do cilindro, existem três arruelas-guia no lado esquerdo do motor — duas no bloco do cilindro (1) e uma no cabeçote do cilindro (2) . Esse conjunto de arruelas definem a posição lateral do cabeçote do cilindro e a chapa da engrenagem reguladora (3) determina a posição no sentido do comprimento. Então o cabeçote pode ser posicionado corretamente.

Os ressaltos convexos na junta do cabeçote do cilindro significam que o cabeçote do cilindro pode ser movido na junta sem danificar as vedações de borracha.

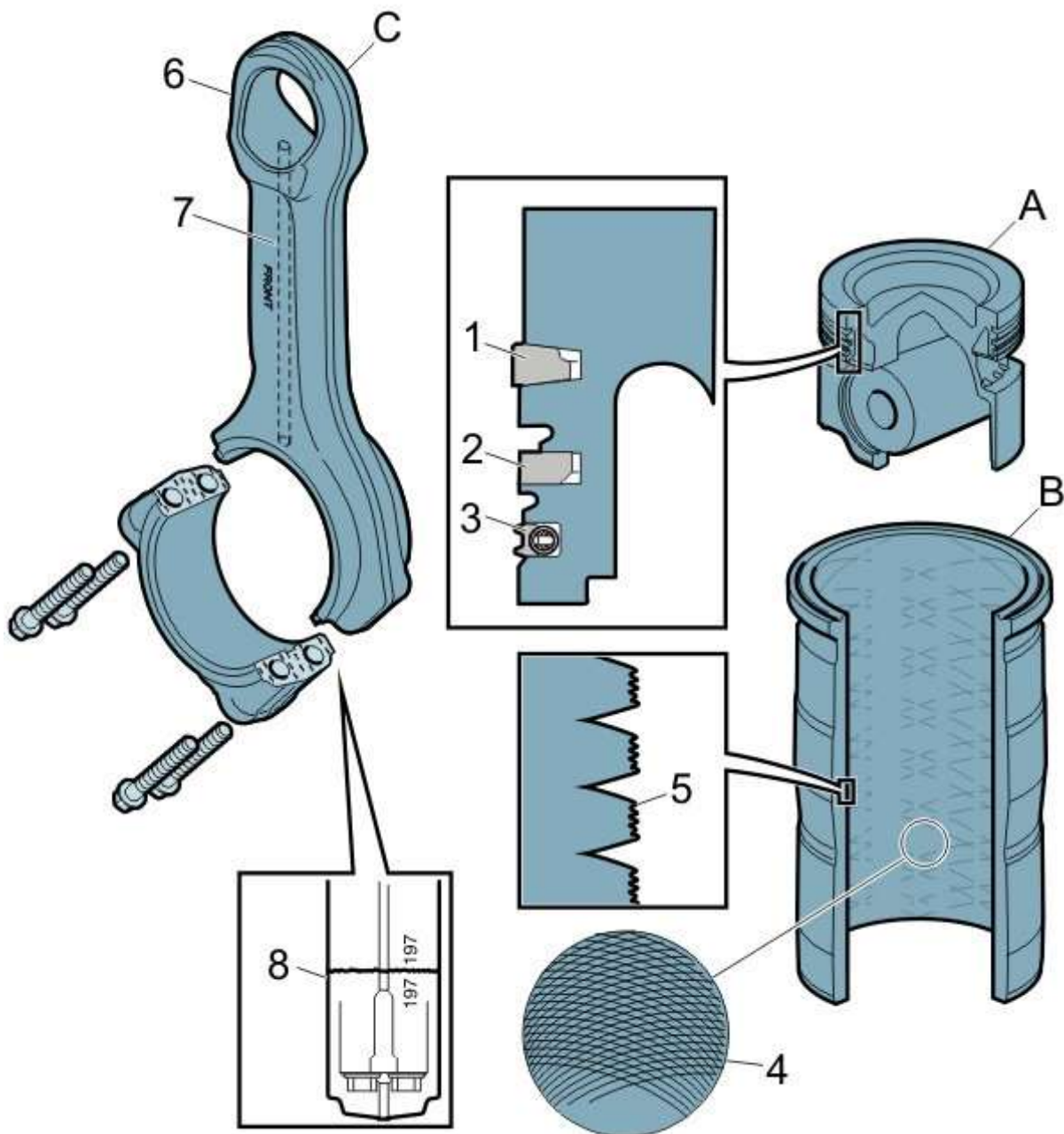
Pistão, camisa do cilindro e biela

FH (4), D13K420

FH (4), D13K460

FH (4), D13K500

FH (4), D13K540



O motor possui pistões forjados de aço usinado. Os pistões são resfriados com óleo. O pistão (A) tem dois anéis de compressão e um anel raspador de óleo. O anel de compressão superior (1) tem uma seção transversal trapezoidal ("Keystone"). O anel de compressão inferior (2) tem uma seção transversal retangular. O anel raspador de óleo (3) mais inferior é carregado com mola.

Os anéis de compressão e o anel raspador de óleo são instalados com a marcação voltada para cima.

As camisas dos cilindros (B) são substituíveis. Elas são moldadas por centrifugação em liga de aço fundido. As partes internas das camisas são elaboradas com um padrão hachurado (4) . A superfície da camisa é acabada com um método chamado de polimento de platô (5) , onde os sulcos mais afiados restantes da usinagem inicial são desgastados.

As bielas (C) são forjadas e divididas na extremidade inferior (extremidade grande) com um método chamado divisão por fratura. A extremidade superior (extremidade pequena) tem uma bucha pressionada (6) no pino do pistão, que é lubrificado por um canal perfurado (7) . As duas peças da extremidade grande são montadas com quatro parafusos e cada peça da biela é marcada com um número de série (8) para garantir o pareamento correto da peça. A biela tem a marca "DIANTEIRA" para assegurar a montagem correta.

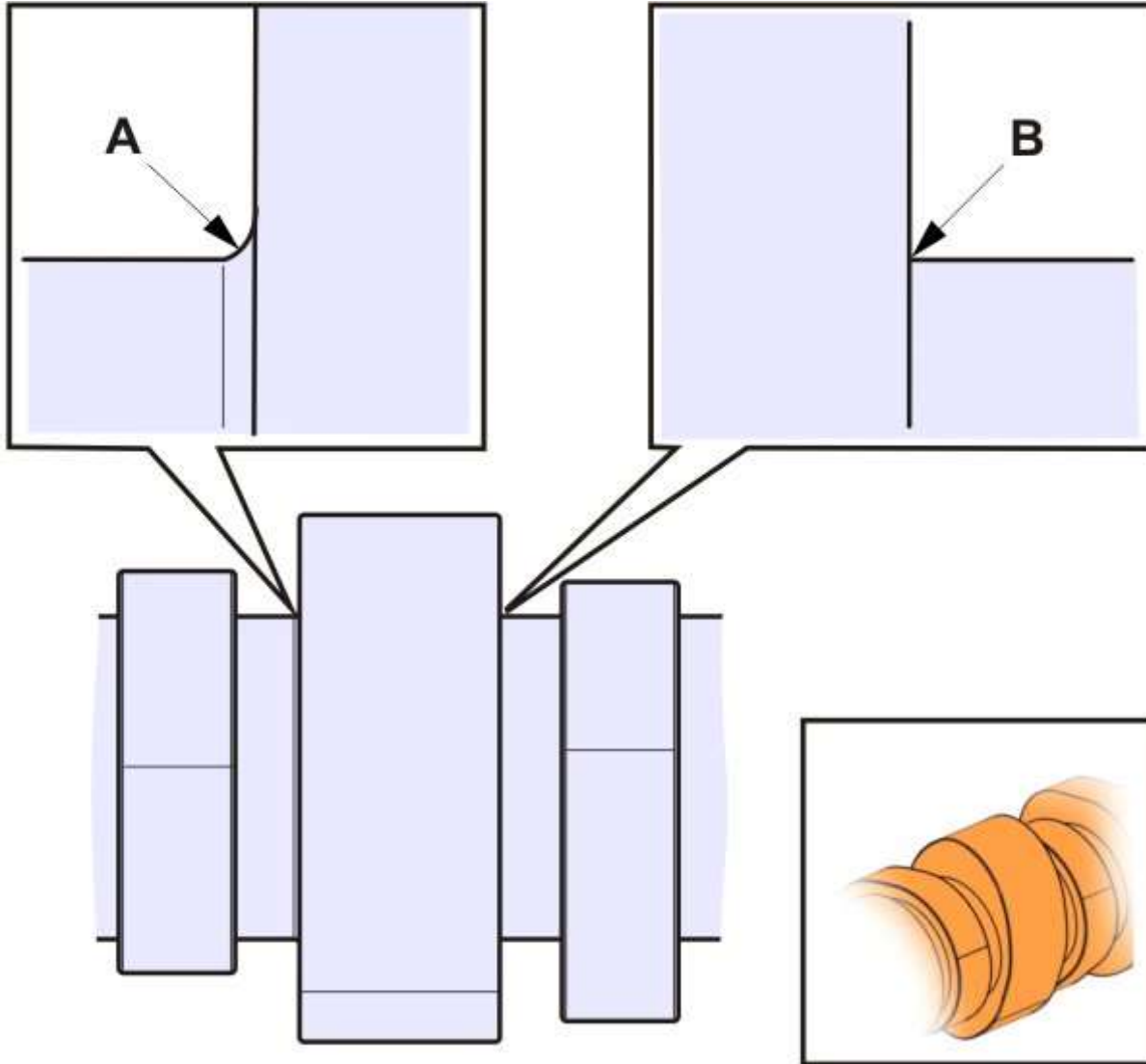
Árvore do comando de válvulas e mecanismo da válvula

FH (4), D13K420

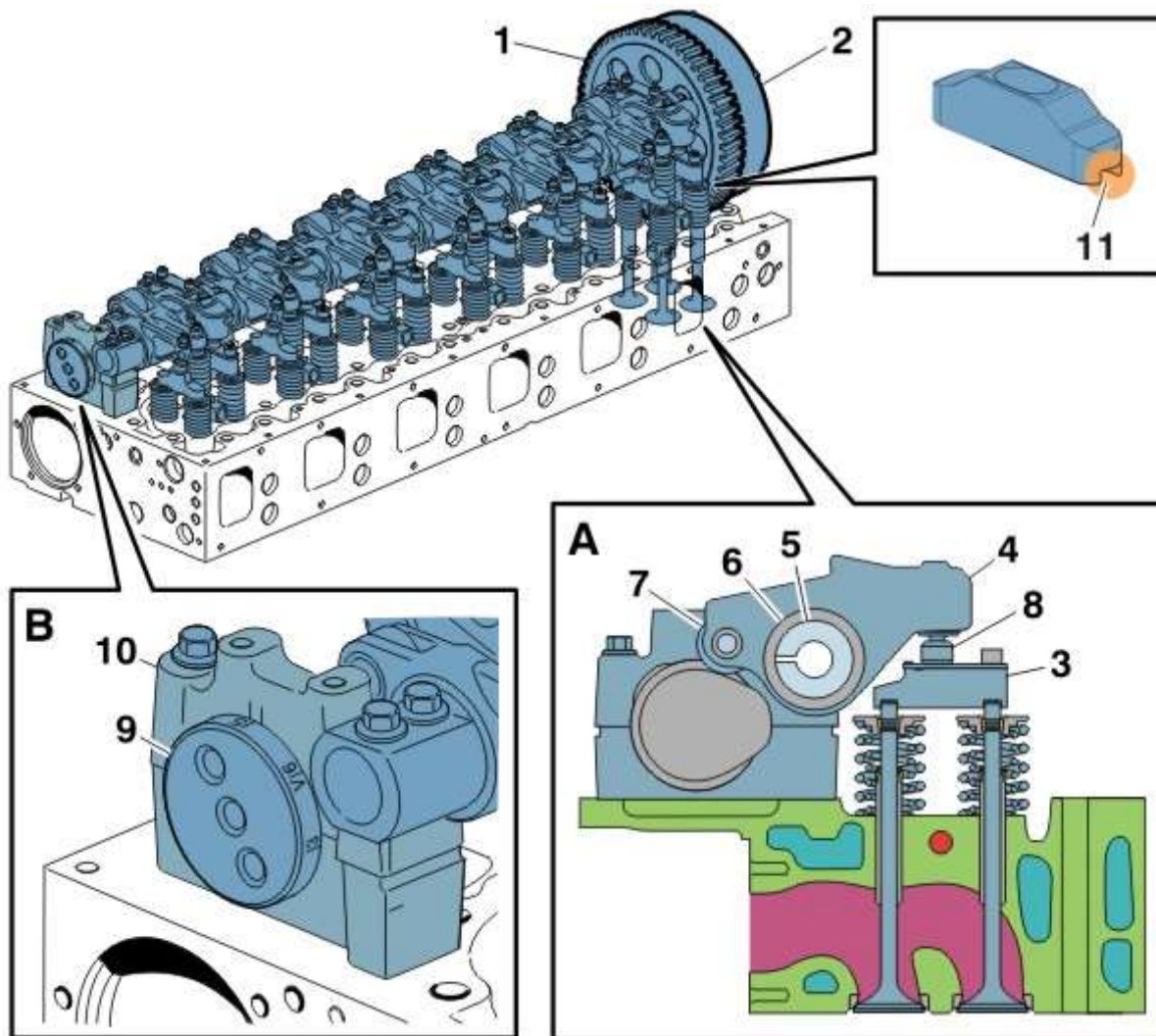
FH (4), D13K460

FH (4), D13K500

FH (4), D13K540



Existem dois tipos de árvore de comando de válvulas disponíveis, sólido (enrijecido por indução) ou oco. Uma árvore de comando de válvulas oca é mais leve que uma árvore de comando de válvulas sólida convencional e tem cames separados encaixados por pressão. Os dois tipos podem ser identificados através do raio (A) em uma árvore de comando de válvulas sólida e o ângulo fechado (B) em uma árvore de comando de válvulas com cames encaixados.



O motor tem árvores de comando de válvulas suspensas e um sistema de quatro válvulas.

A árvore de comando de válvulas é montada em sete rolamentos; o rolamento traseiro também é um rolamento de encosto. As bronzinas e os suportes são substituíveis. Existem quatro cames entre cada rolamento nos motores VEB+ (Volvo Engine Brake): entrada, injeção, escape e freio, e três cames entre cada rolamento nos motores EPG (Exhaust Pressure Governor): entrada, injeção e escape a partir da dianteira. A engrenagem da árvore de comando de válvulas (1) é acionada pela árvore de manivelas por meio das engrenagens da distribuição. Para minimizar as vibrações e ruídos, um amortecedor de vibrações (2) é montado na dianteira da marcha. Existem dentes no amortecedor de vibrações que acionam o amortecedor de indução da árvore de comando de válvulas.

A ilustração (A) mostra uma seção transversal através de um par de válvulas de escape. As válvulas de admissão são principalmente o mesmo.

Um motor com VEB++ possui uma função integrada com o balancim. Cara balancim atua sobre um balancim auxiliar flutuante (3), que abre as válvulas. O balancim (4) está fixado no eixo do balancim (5) com uma bucha (6). Um rolete (7) opera contra o came e, na outra extremidade, um soquete esférico transfere o movimento para o calibrador da válvula (8), que abre a válvula.

A figura (B) exibe as marcações do eixo-comando para a configuração básica (TDC) e para o ajuste do injetor e da válvula. As marcações estão gravadas na extremidade dianteira do eixo-comando (9) na frente do suporte do rolamento dianteiro (10) e variam dependendo do tipo de freio motor. As pontes de válvula no lado do escape são marcadas com (11) para facilitar a instalação correta se uma troca for necessária.

Árvore de comando de válvulas, marcação

Freio motor	Válvulas de escape	Válvulas de entrada	Injetores
EPG	1-6	1-6	1-6
VEB+	E1-E6	1-6	1-6

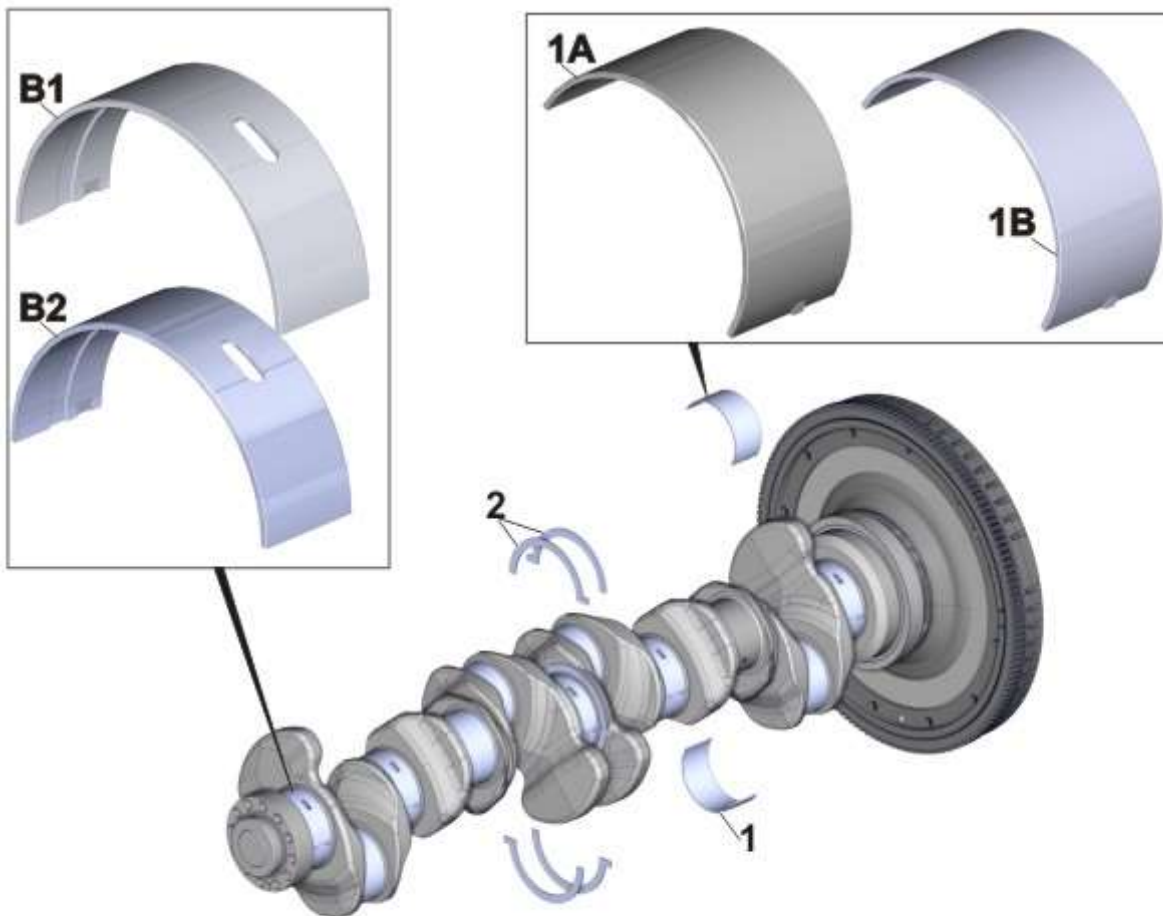
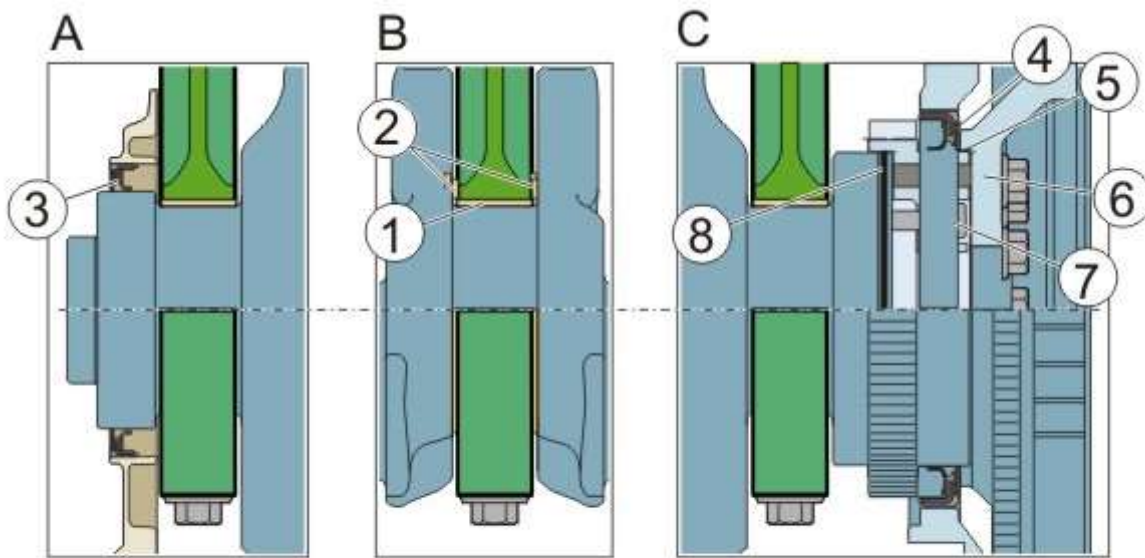
Eixo de manivelas, amortecedor de vibrações, volante do motor

FH (4), D13K420

FH (4), D13K460

FH (4), D13K500

FH (4), D13K540

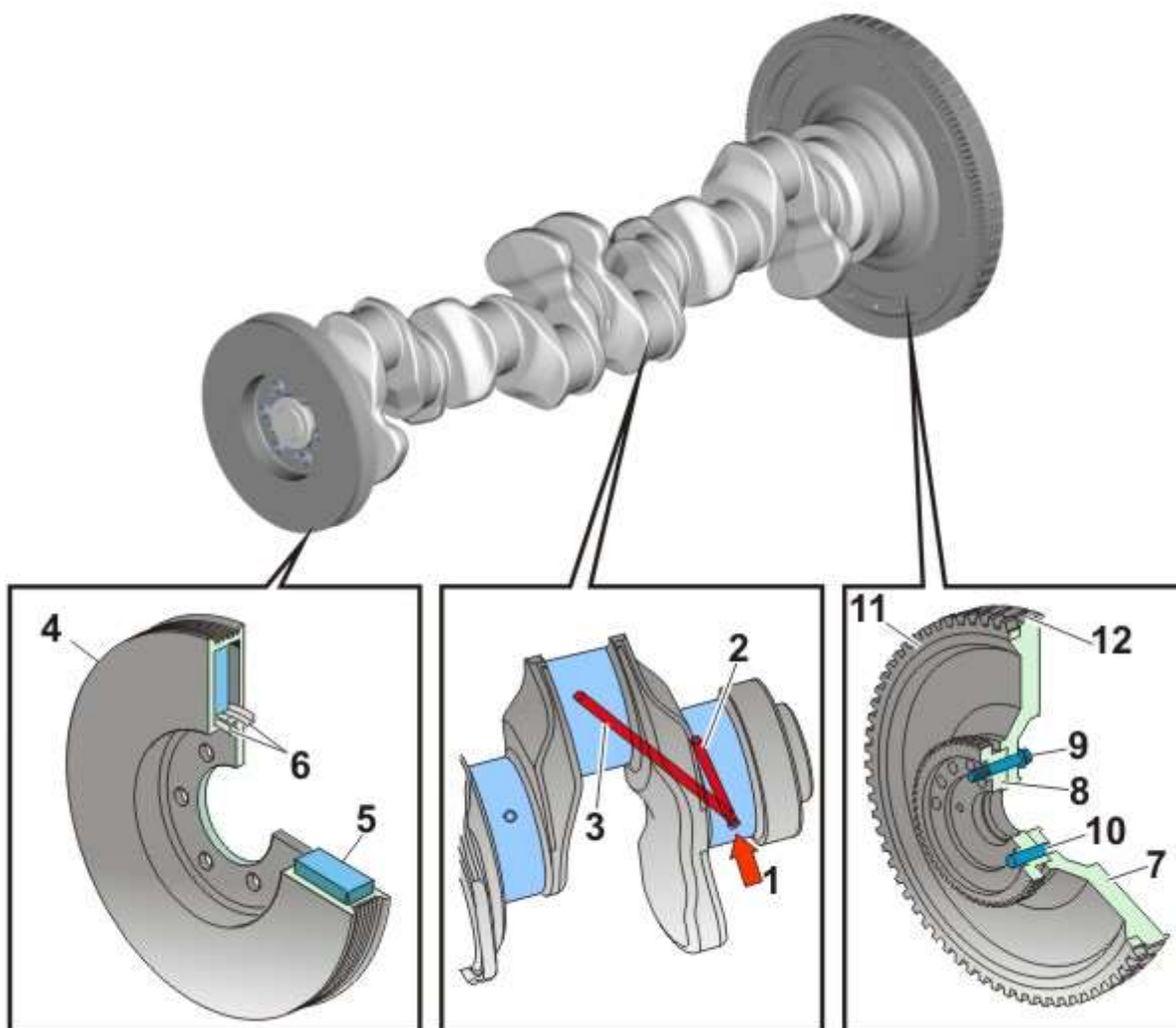


O eixo da manivela é de fundição moldada e possui ranhuras do canal e superfícies do rolamento endurecidas por indução. O eixo de manivelas é montado em sete mancais principais com casquilhos substituíveis (1) . O mancal principal (B) no centro também inclui o rolamento de encosto, que inclui quatro arruelas em formato de crescente (2) .

Na frente (A) , o flange do eixo de manivelas (3) é vedado com uma junta de Teflon. Na traseira (C) também há uma junta de Teflon (4) contra a superfície usinada na engrenagem do eixo de manivelas (5) . A engrenagem é conectada com o eixo de manivelas com um pino localizador (6) e dois parafusos (7) . Um anel O (8) localizado em uma ranhura no flange traseiro do eixo de manivelas veda o flange contra a engrenagem.

Nota

As bronzinas superiores e os rolamentos principais superiores estão disponíveis em duas variantes, uma fabricada com chumbo e outra sem chumbo. A variante com chumbo, ilustração de exemplo (B1) e (1A) , tem uma coloração levemente mais cinza do que a variante sem chumbo, ilustração de exemplo (B2) e (1B) .



O eixo de manivelas é lubrificado por canais separados no bloco de cilindros em cada mancal principal (1) . Os munhões do mancal principal possuem canais de lubrificação furados (2) , e há um canal furado (3) a partir de cada um exceto no central para o munhão da barra mais próxima.

O amortecedor de vibrações é hidráulico e é aparafusado diretamente no flange dianteiro do eixo de manivelas. O amortecedor também é utilizado como polia para uma correia dentada que aciona o compressor do ar condicionado e o alternador. Há um peso de oscilação na carcaça do amortecedor (4) na forma de um anel de ferro fundido (5) que pode girar livremente nas buchas (6) . O espaço entre a carcaça do amortecedor e o peso de oscilação é preenchido com óleo de silicone de alta viscosidade. Quando o motor está funcionando, o impulso de força dos pistões causam stress torcional no eixo de manivelas. O óleo de silicone viscoso equaliza o movimento entre a rotação pulsante do eixo de manivelas e a rotação regular do peso de oscilação e assim reduz este stress.

O volante do motor (7) e a engrenagem intermediária (8) são aparafusados no flange traseiro do eixo de manivelas (9) . O volante do motor é posicionado no eixo de manivelas com o mesmo pino de localização (10) da engrenagem. Em torno da sua periferia existem ranhuras usinadas (12) para o sensor indutivo do volante do motor do sistema de gerenciamento do motor. O anel da engrenagem

da partida (11) é instalada no volante do motor e é substituível.

Transmissão do motor

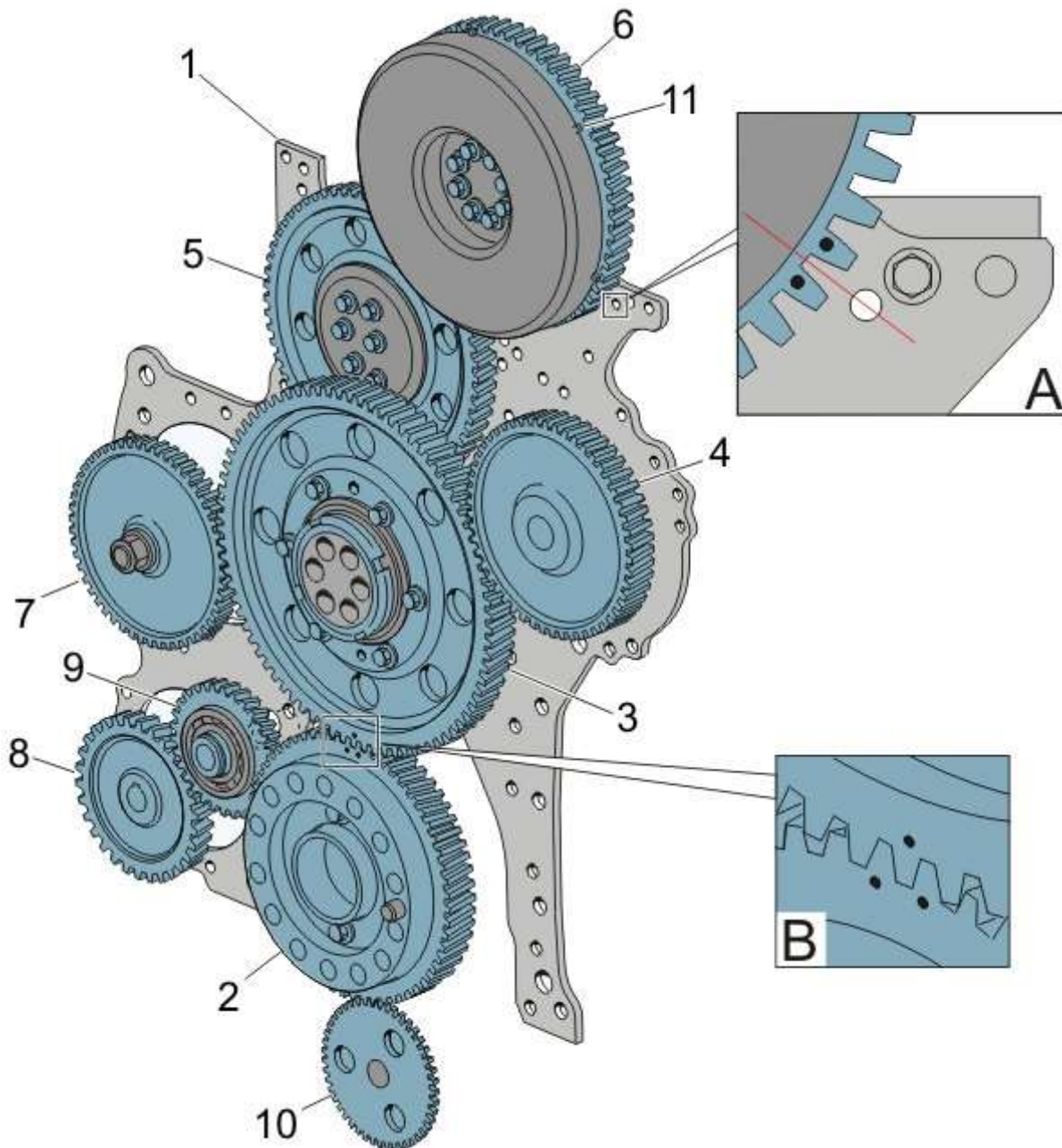
Transmissão do motor, componentes

FH (4), D13K420

FH (4), D13K460

FH (4), D13K500

FH (4), D13K540



1	Placa da caixa de sincronismo
2	Engrenagem do eixo de manivelas
3	Engrenagem intermediária, dupla

4	Engrenagem acionadora, TdF (Power Take-Off) Se aplicável
5	Engrenagem intermediária, ajustável
6	Engrenagem da árvore do comando de válvulas
7	Engrenagem de acionamento, compressor de ar
8	Engrenagem acionadora, bomba da direção hidráulica e bomba de combustível
9	Engrenagem intermediária, servobomba e bomba de combustível
10	Engrenagem de acionamento, bomba de óleo lubrificante
11	Amortecedor de vibrações com dentes para o sensor indutivo de posição da árvore de comando de válvulas

A transmissão do motor está localizada na traseira do motor em uma placa de aço espessa (1).

A placa das engrenagens de distribuição é parafusada no bloco de cilindros e no cabeçote. A placa tem uma junta de borracha em cada lado (C), vulcanizada dentro de uma ranhura. A junta veda contra o bloco do cilindro e o cabeçote do cilindro em um lado e contra as carcaças da caixa de sincronismo no outro lado.

Há um orifício furado na placa da caixa de sincronismo utilizado juntamente com a marcação da engrenagem da árvore de comando de válvulas (A) para montar a engrenagem na posição correta.

A engrenagem do eixo de manivelas e a engrenagem intermediária dupla possuem marcas de alinhamento (B) para assegurar a montagem correta.

Nota

Uma ferramenta especial precisa ser encaixada antes da placa da caixa de sincronismo ser desmantelada, consultar as instruções de reparo.

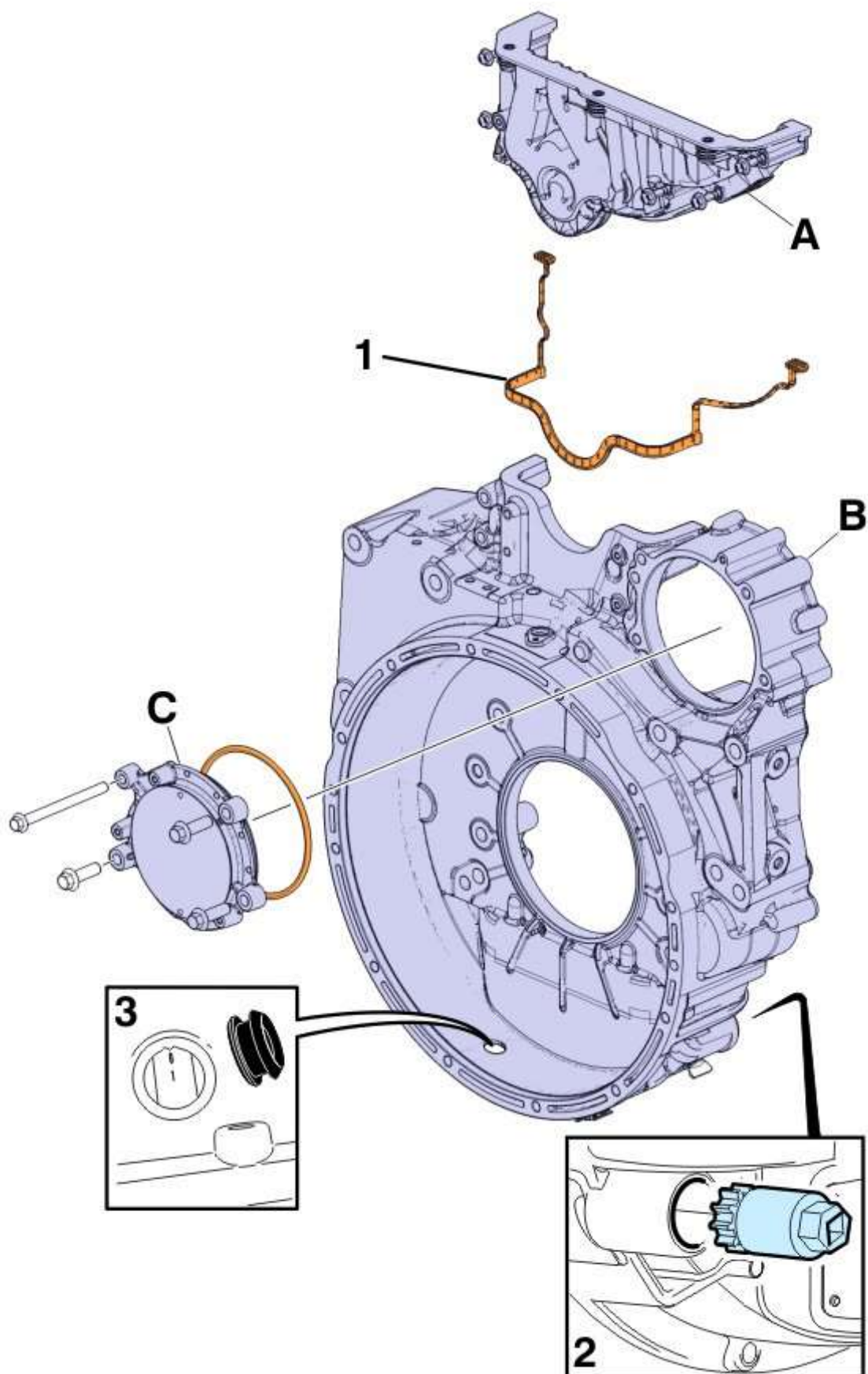
Carcaças

FH (4), D13K420

FH (4), D13K460

FH (4), D13K500

FH (4), D13K540



Existem duas carcaças para a transmissão do motor. A carcaça das engrenagens de distribuição superior (A) , moldada em plástico, possui um coletor de óleo integrado para a ventilação do cárter. A carcaça do volante do motor inferior (B) é combinada com a carcaça das engrenagens de distribuição e carcaça do volante do motor e possui pontos de fixação para a suspensão traseira do motor. A carcaça do volante do motor possui duas luvas guia que a localizam na placa das engrenagens de distribuição.

Cada carcaça é encaixada na placa das engrenagens de distribuição com selante. As duas carcaças são seladas entre si com uma moldura de borracha (1) localizada em uma ranhura na carcaça superior.

Há dois furos com bujões de borracha na carcaça do volante do motor. Um orifício é intencionado para uma manivela (2) para girar o motor com a posição do volante do motor vista em uma marca através do segundo orifício (3) .

A tampa (C) é usada em motores sem TdF.

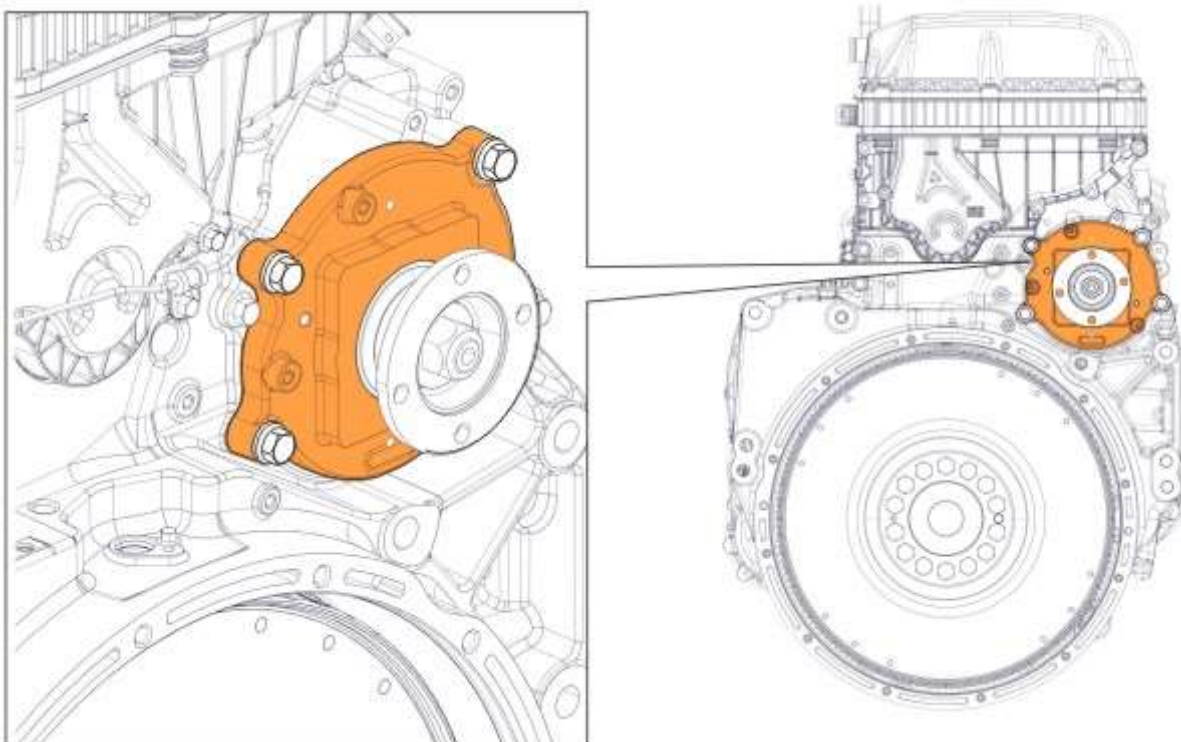
Motor, TdF

FH (4), D13K420

FH (4), D13K460

FH (4), D13K500

FH (4), D13K540



Uma tomada de força acionada pelo motor instalada na traseira da carcaça do volante do motor está disponível como acessório. A tomada de força é acionada pela engrenagem externa na engrenagem intermediária inferior e as engrenagens são lubrificadas por um furo na proteção do rolamento da engrenagem intermediária.

Se uma tomada de força maior que 650 Nm for necessária (máximo de 1000 Nm), a engrenagem da tomada de força extra, assim como a engrenagem da árvore de manivelas e a engrenagem intermediária dupla, devem ser trocadas por engrenagens com material reforçado.