



GUÍA TÉCNICO

Conjunto de Balancins e Eixo: Falhas, Troca e Manutenção

Aprenda a identificar ruídos e folgas no trem de válvulas, medir bucha e eixo, apertar no torque correto e evitar erros que encurtam a vida útil.

Em um veículo comercial pesado, o primeiro mecanismo que salta aos olhos quando se abre a tampa do motor é o conjunto de balancins; e é também o ponto mais comentado no campo, sempre associado à queixa de "tique-taque". Um motor que estala a frio e silencia ao aquecer e outro cujo ruído endurece conforme a rotação sobe indicam duas falhas completamente diferentes na mesma região. Partir do ruído direto para a regulação de válvulas é um hábito comum, mas o ajuste da folga na maioria das vezes corrige o efeito, não a causa. Este guia explica, na linguagem do técnico de oficina, o que o conjunto faz, qual sintoma aponta para qual componente, a sequência correta de desmontagem e torque e os hábitos de manutenção que determinam a vida útil.

 **DICA** — Este documento foi preparado pela equipe técnica VADEN com base na prática de oficina em mecânica de motores de veículos comerciais pesados e na documentação de fabricantes OE. Os valores aqui apresentados têm caráter de referência geral; para dados exatos como folga de válvulas, torque de aperto e tolerância de bucha, prevalece o manual de serviço OE atualizado correspondente ao código do motor/chassi do veículo. Última atualização: julho de 2026.

O que é o Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins? Função e princípio de funcionamento

O Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins é o conjunto completo do mecanismo de válvulas de motores de veículos comerciais pesados, formado pelos balancins, pelo eixo que os sustenta, buchas, parafusos de regulação e elementos de fixação, que transmite o movimento vindo do eixo comando de válvulas — através da vareta de acionamento ou por contato direto — à válvula ou à ponte do injetor, trabalhando tipicamente com uma relação de balancim entre 1,4:1 e 1,8:1. O ajuste da folga de válvulas também é feito por meio deste conjunto, geralmente na faixa de 0,2 a 0,8 mm em motores diesel pesados.

O mesmo grupo de peças é conhecido por vários nomes no campo e nos catálogos: **balancim, braço oscilante, rocker arm, eixo de balancins, eixo dos balancins, conjunto de balancins** e, nas versões completas, **kit de eixo de balancins**. Independentemente do nome usado na busca, o critério de seleção não muda: código do motor e número de referência OE.

O princípio de funcionamento é o de uma alavanca. O came do eixo comando empurra para cima uma das extremidades do balancim por meio do tucho e da vareta de acionamento; o balancim oscila em torno do seu centro de rotação sobre o eixo e, na outra extremidade, o parafuso de regulação ou o rolete pressiona a haste da válvula ou a ponte de válvulas, abrindo-a. O curso curto do perfil do came se converte, graças à relação de balancim, em uma distância de abertura maior no lado da válvula; ao chegar ao círculo-base do came, a mola fecha a válvula. Como esse ciclo se repete centenas de vezes por minuto mesmo em marcha lenta, o conjunto de balancins é um grupo que trabalha sob carga de impacto contínua.

Em diesel comerciais pesados, o conjunto de balancins não tem apenas a função de abrir válvulas. Na arquitetura de bomba-injetora (unit injector), um balancim independente pressiona o pistão de alta pressão do injetor; já em motores equipados com freio-motor, o mecanismo adicional sobre o balancim de escape assume a função de descompressão. Por isso, três ou até

quatro balancins com funções distintas podem conviver lado a lado no mesmo eixo, e eles não são intercambiáveis entre si.

Como funciona a lubrificação no eixo?

O Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins está ligado ao circuito de lubrificação pressurizada do motor. O óleo entra pelo canal do cabeçote até o suporte do eixo, dali para o furo axial no interior do eixo, e se distribui à superfície da bucha pelos furos radiais alinhados com cada mancal de balancim. A consequência prática é esta: um problema de lubrificação na região dos balancins quase nunca significa "falta de óleo"; em geral significa que o furo está obstruído, que o eixo foi montado invertido ou que a pressão de óleo em marcha lenta quente caiu.

Diferença entre balancim de rolete e de patim (deslizante)

O Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins é fabricado em duas arquiteturas básicas de contato. Nos balancins de patim (tipo deslizante), o contato com a válvula ou a ponte ocorre por atrito de deslizamento sobre uma superfície esférica temperada; é simples e resistente, mas altamente dependente do filme de óleo. Nos balancins de rolete, o contato se dá por rolamento sobre um rolete com mancal de agulhas; a perda por atrito é baixa e permite perfis de came mais agressivos, porém o mancal do rolete é sensível a óleo sujo. Não é possível substituir um pelo outro; a altura do balancim é projetada em conjunto com o perfil do came.

Componentes e elementos auxiliares

- **Balancim (braço oscilante):** corpo em aço forjado ou ferro fundido nodular; com geometrias distintas para admissão, escape e injetor.
- **Eixo de balancins:** eixo de aço temperado e oco; funciona como canal de distribuição de óleo.
- **Bucha (casquilho do mancal):** casquilho de bronze ou compósito inserido no corpo do balancim; o desgaste começa aqui.
- **Parafuso de regulagem e contraporca:** elemento onde se ajusta a folga de válvulas.
- **Rolete e mancal de agulhas:** contato com o came ou a ponte nos balancins de rolete.
- **Suportes do eixo (mancais) e parafusos:** elementos que fixam o eixo ao cabeçote, apertados com ângulo na maioria das aplicações.
- **Molas, arruelas espaçadoras e anéis elásticos:** elementos que mantêm a posição axial dos balancins sobre o eixo.
- **Ponte de válvulas (travessa) e pino-guia:** distribuem o movimento para duas válvulas em cabeçotes de válvulas duplas.

Correspondência entre famílias de motores comerciais pesados e a arquitetura do conjunto de balancins (exemplo de aplicação; não é vinculante, deve ser confirmado no catálogo OE)

Família de motor (exemplo de aplicação)	Arquitetura do mecanismo de válvulas	Número de balancins no eixo (por cilindro)	Observação de serviço característica
Mercedes-Benz OM 457 / OM 470 / OM 471	Comando no cabeçote, balancim de válvula + de injetor	2-3 (admissão, escape, injetor/freio-motor)	O balancim do injetor trabalha com valor de ajuste próprio

Família de motor (exemplo de aplicação)	Arquitetura do mecanismo de válvulas	Número de balancins no eixo (por cilindro)	Observação de serviço característica
Volvo D11 / D13	Comando no cabeçote, balancim de escape com freio-motor integrado	3 (admissão, escape, injetor)	O mecanismo do freio-motor fica sobre o balancim de escape
MAN D20 / D26	Comando no cabeçote, suporte independente por cilindro	2-3	Os parafusos do suporte costumam ser apertados com ângulo
DAF MX-11 / MX-13	Comando no cabeçote, common rail	2 (admissão, escape) + equipamento de freio-motor	Relação de balancim e valores de folga variam conforme a faixa de emissões
Scania DC13	Comando no cabeçote, bomba-injetora ou common rail	2-3	Nas versões com bomba-injetora, o balancim do injetor suporta carga elevada
Iveco Cursor 9 / 11 / 13	Comando no cabeçote, balancim de rolete	2	O mancal do rolete é sensível à limpeza do óleo
Diesel pesados clássicos com comando lateral	Com vareta de acionamento, balancins em linha sobre eixo comum	2	O empenamento da vareta é verificado separadamente

⚠ ATENÇÃO — O Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins difere mesmo dentro de uma mesma família de motor conforme a faixa de emissões (Euro 5 / Euro 6), o equipamento de freio-motor e a arquitetura de injeção. O balancim de admissão e o de escape, ainda que pareçam semelhantes por fora, têm relação de balancim e superfície de contato diferentes. Não selecione a peça apenas pelo modelo do veículo; confirme pelo código do motor, ano de fabricação e, se possível, pelo número OE gravado no balancim ou no eixo antigo. Em um motor com balancim errado, a faixa de ajuste da folga de válvulas não fecha e o mecanismo sofre danos nas primeiras cem horas.

Como identificar uma falha no Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins?

As falhas do Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins quase sempre se manifestam primeiro pelo ruído e, em seguida, refletem-se nos dados de desempenho. O engano mais frequente no campo é atribuir todo tique-taque à folga de válvulas; na verdade, a abertura espontânea da folga é, na maioria das vezes, consequência do desgaste da bucha, da ponta do parafuso de regulagem ou da ponte. A tabela abaixo associa os sintomas de campo às causas prováveis e ao método de verificação.

Sintomas de falha do Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins, causas prováveis e métodos de verificação

Sintoma	Causa provável	Verificação / confirmação
Tique-taque metálico nítido a frio, que se atenua quando o motor aquece	Folga de válvulas fora de ajuste; contraporca do parafuso de regulagem frouxa	Medição com calibrador de lâminas pelo procedimento do fabricante, com motor frio; verificação do torque da contraporca

Sintoma	Causa provável	Verificação / confirmação
Batida não rítmica que endurece conforme a rotação sobe	Folga excessiva entre a bucha do balancim e o eixo	Sensação de folga movimentando o balancim radialmente com a mão; medição com relógio comparador e verificação do diâmetro do eixo com micrômetro
Perda de potência em um cilindro, marcha lenta irregular, ruído pulsado no escape	Ponta do parafuso de regulagem ou ponte de válvulas desgastada; contato do balancim comprometido	Comparação das medições de folga entre cilindros; inspeção da ponte e da ponta do parafuso com lupa
Ao abrir a tampa, superfície do balancim com crateras, rugosidade ou coloração azulada de calor	Ruptura do filme de óleo, furo de lubrificação obstruído ou baixa pressão de óleo em marcha lenta quente	Verificação da desobstrução dos furos de óleo do eixo com ar comprimido; medição da pressão de óleo em marcha lenta quente
Queda de eficiência do freio-motor, batida ao acionar o freio	Desgaste ou desvio de ajuste no balancim de escape onde está o mecanismo do freio-motor	Verificação do valor de ajuste do freio-motor por procedimento específico; observação da liberdade do mecanismo
Limalha metálica brilhante ou partículas cor de bronze no cárter	Material da bucha ou mancal do rolete começando a se desintegrar	Corte e inspeção do corpo do filtro durante a drenagem do óleo; abertura da tampa e revisão de todos os balancins
Folga volta a abrir pouco tempo depois da regulagem	Desgaste em curso; alojamento da vareta de acionamento ou mancal esférico do balancim escavado	Nova medição após algumas centenas de quilômetros; inspeção das pontas das varetas
Vazamento de óleo próximo ao eixo, umidade na linha da junta da tampa	Afrouxamento dos parafusos dos suportes do eixo, falta de planeza do cabeçote	Verificação do torque dos parafusos dos suportes; controle da superfície do cabeçote com régua e calibrador de lâminas
Batida forte na região do balancim do injetor (motores com bomba-injetora)	Ajuste do balancim do injetor desviado ou mancal esférico do balancim desgastado	Verificação do ajuste do balancim do injetor pelo seu próprio procedimento; medição da ponta do balancim

Diagnóstico da folga com calibrador de lâminas

No diagnóstico do Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins, o primeiro passo é a medição da folga de válvulas com o motor frio e na ordem de ciclo indicada pelo fabricante. O valor diagnóstico está menos no número de um cilindro isolado e mais na **distribuição entre os cilindros**: se todos abrirem na mesma medida, trata-se de desgaste normal; se apenas um balancim se destaca claramente, a bucha, o parafuso ou a ponte daquele balancim é suspeita. A lâmina do calibrador deve entrar paralela à superfície de contato e deslizar com leve atrito; a sensação de "entrar forçado" ou "folgar" indica erro de medição.

Medição da folga entre bucha e eixo

O par de desgaste principal no Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins é a bucha do balancim com o eixo. No diagnóstico de campo, com a tampa aberta, o balancim é

movimentado radialmente com a mão; qualquer movimento perceptível já indica ultrapassagem do limite. A avaliação precisa é feita medindo o diâmetro do eixo com micrômetro e o diâmetro interno da bucha com comparador de diâmetro interno, e tomando a diferença. O desgaste localizado (degrau) formado nas regiões de assentamento dos balancins aparece na medição mesmo quando é pequeno demais para ser visto a olho nu; por isso, renovar apenas os balancins e deixar o eixo desgastado é um erro de diagnóstico frequente.

Confirmação do caminho de lubrificação

Se houver desgaste recorrente na região do Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins, o diagnóstico deve se estender até o circuito de óleo. Com o eixo desmontado, os furos de óleo axiais e radiais são inspecionados com ar comprimido; fuligem e borra de óleo se acumulam nesses furos. Com o motor montado, a pressão de óleo medida em marcha lenta quente é determinante; uma pressão no limite se manifesta primeiro no grupo dos balancins, que é o consumidor mais distante. Descobrir que a verdadeira causa dos balancins desgastados é o intervalo de troca de óleo estendido é um dos quadros mais comuns no campo.

Como substituir o Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins?

Passo a passo

⚠ ATENÇÃO — A desmontagem do Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins não é feita com o motor quente. Equipamento de proteção individual é obrigatório: óculos resistentes a impacto, luvas resistentes a óleo, uniforme de trabalho e calçado antiderrapante. Aguarde o resfriamento do motor e do escapamento, imobilize o veículo e desconecte a chave geral ou o polo negativo da bateria. Em balancins com equipamento de freio-motor há elementos com mola no interior do mecanismo, que podem se soltar de forma descontrolada durante a desmontagem. Antes de retirar a tampa, certifique-se de que a área de trabalho está limpa — uma única porca que caia sobre o cabeçote pode ir parar dentro do motor.

- 1 Imobilize o veículo e deixe o motor esfriar:** acione o freio de estacionamento, calce as rodas, desligue o motor e aguarde o resfriamento. Desconecte o polo negativo da bateria. Nas aplicações em que é preciso bascular a cabine, instale obrigatoriamente a trava de segurança do basculamento.
- 2 Libere o acesso e retire a tampa:** remova a tampa superior do motor, as tubulações de ar, as calhas de cabos e, se necessário, os conectores dos injetores, identificando-os com etiquetas. Solte os parafusos da tampa de balancins de forma gradual, de fora para dentro, e após abrir a tampa seque a região com pano limpo; a borra de óleo compromete tanto a medição quanto a montagem. A junta da tampa é de uso único na maioria das aplicações.
- 3 Faça as medições antes de desmontar:** registre as folgas de válvulas atuais cilindro a cilindro. Esse registro é o caminho mais rápido para saber se a falha está em um único balancim ou em um desgaste generalizado, e serve de referência para a comparação após a montagem.

- 4 Solte os parafusos dos suportes do eixo gradualmente:** solte os parafusos em várias voltas e de forma simétrica, de dentro para fora, nunca de uma só vez. Como as molas de válvula empurram o eixo para cima, um afrouxamento rápido a partir de um único ponto pode empenar o eixo ou trincar o suporte.
- 5 Retire o conjunto do eixo inteiro e identifique as peças:** o eixo, os balancins e os suportes devem ser retirados juntos sempre que possível; cada balancim deve ser identificado com o número do cilindro e a informação de admissão/escape e colocado em ordem em uma bandeja. Se as posições se misturarem, as superfícies de contato já assentadas não se encaixam.
- 6 Verifique as varetas de acionamento e as pontes:** role as varetas sobre uma superfície plana para checar o empenamento e inspecione visualmente as esferas das pontas. Observe se há crateras nas pontes de válvulas e desgaste no pino-guia; se os balancins forem renovados e a ponte desgastada permanecer, o ruído volta em pouco tempo.
- 7 Avalie o conjunto removido por meio de medições:** meça o diâmetro do eixo nas regiões de assentamento dos balancins e o diâmetro interno da bucha com comparador. Se houver crateras na superfície de contato do balancim, escavação na ponta do parafuso de regulagem, dureza de giro ou coloração de calor no rolete, a peça deve ser renovada; quando o desgaste está em mais de um balancim, a substituição do conjunto completo é a decisão correta.
- 8 Prepare o conjunto novo com lubrificação:** confirme que os furos de óleo do eixo novo estão desobstruídos e sem rebarba; aplique óleo de motor limpo ou a pasta de montagem recomendada pelo fabricante no eixo, nas buchas e nas superfícies de contato. A montagem a seco deixa riscos permanentes nos primeiros segundos.
- 9 Instale o eixo atentando para a orientação:** os furos de óleo e o pino de posicionamento permitem uma única orientação correta; um eixo montado invertido descarrega o óleo dentro da tampa em vez de levá-lo às buchas. Confirme visualmente que as varetas assentaram em seus alojamentos e que os balancins estão centrados sobre a ponte.
- 10 Aperte na sequência e no torque corretos:** aperte os parafusos dos suportes na sequência indicada pelo fabricante, de dentro para fora e em pelo menos duas etapas; em muitos motores comerciais pesados a etapa final é de **aperto angular** (torque + graus) e esses parafusos podem ser de uso único. Os requisitos de exatidão e calibração das ferramentas de torque estão definidos na família de normas ISO 6789; verifique a validade da calibração da chave que você utiliza.
- 11 Regule a folga de válvulas e feche o motor:** ajuste as folgas com o motor frio, seguindo a ordem de ciclo do fabricante; ao apertar a contraporca, confirme com o calibrador de lâminas que o ajuste não se deslocou. Monte a tampa com junta nova, dê partida no motor e acompanhe o ruído e a pressão de óleo em marcha lenta, e verifique novamente os valores após um breve teste de rodagem.

Quais são os erros mais comuns na troca do Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins?

⚠ **ATENÇÃO** — Na montagem do Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins, o erro mais caro é reaproveitar um eixo desgastado junto com balancins novos. Quando uma bucha nova assenta sobre um eixo com degrau formado, a superfície de contato recebe carga pontual e a folga reaparece nos primeiros milhares de quilômetros. Balancim e eixo formam um par de trabalho; se um deles for renovado, o outro deve obrigatoriamente ser medido e, se estiver no limite, substituído junto.

⚠ **ATENÇÃO** — Regular a folga de válvulas com o motor quente ou na posição errada do ciclo torna o ajuste completamente sem sentido. A dilatação térmica do metal desloca a medida; e um balancim medido na posição errada não fica no círculo-base do came, mas na rampa. Nos dois casos a folga está certa no papel e errada no motor. A regulagem deve ser feita obrigatoriamente na condição de temperatura indicada pelo fabricante e na ordem de ciclo correta.

- **Trocar as posições dos balancins:** quando uma superfície de contato já assentada vai para outra válvula, começa um desgaste acelerado; a identificação durante a desmontagem não deve ser negligenciada.
- **Instalar o balancim de admissão no lugar do de escape:** ainda que pareçam semelhantes por fora, a relação de balancim e a geometria de contato são diferentes; a faixa de ajuste não fecha.
- **Apertar os parafusos dos suportes de uma só vez:** o aperto assimétrico contra a resistência das molas de válvula empena o eixo e cria risco de trinca no suporte.
- **Pular o procedimento de aperto angular:** parafusos apertados com a lógica do "torque mais ou menos igual" se afrouxam com o tempo; reutilizar um parafuso de uso único traz o mesmo risco.
- **Montagem a seco ou invertida:** um eixo posto em funcionamento sem lubrificação sofre riscos nos primeiros segundos; já em um eixo montado invertido, os furos de óleo erram o alvo.
- **Ignorar a ponte, a vareta de acionamento e a ponta da válvula:** a cadeia de desgaste não se limita ao balancim; o ruído volta em pouco tempo.
- **Apertar a contraporca sem segurar o parafuso de regulagem:** o parafuso gira, o ajuste se desloca e a medição se perde.
- **Trocar apenas a peça sem investigar a causa-raiz:** se a baixa pressão de óleo ou o intervalo de troca de óleo estendido continuarem, o conjunto novo terá a mesma vida útil.

Valores técnicos e pontos de verificação do Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins

Para o Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins, os valores abaixo são faixas de referência geral encontradas com frequência em motores diesel comerciais pesados. Família de motor, faixa de emissões, equipamento de freio-motor e ano de fabricação alteram essas faixas de

forma significativa; para dados exatos, prevalece o manual de serviço atualizado específico do código do motor. O material do corpo do balancim e do eixo geralmente se enquadra na classe dos aços beneficiados (família de normas EN 10083) ou dos ferros fundidos nodulares de alta resistência (família de normas EN 1563), enquanto a rugosidade das superfícies de contato é especificada pelas definições da ISO 4287. Essas correspondências normativas descrevem a classe do material e não vinculam uma peça específica — o material e os dados de superfície exatos devem ser confirmados no catálogo OE correspondente.

Valores técnicos do Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins (referência geral)

Parâmetro	Faixa típica (referência geral)	Observação
Folga de válvulas — admissão (motor frio)	0,20–0,50 mm	Específica do código do motor; a medição segue a ordem de ciclo
Folga de válvulas — escape (motor frio)	0,40–0,80 mm	O lado do escape é maior devido à dilatação térmica
Valor de ajuste do balancim do injetor (motores com bomba-injetora)	Procedimento próprio; em geral baseado em pré-carga ou curso	Não deve ser confundido com a folga de válvulas
Relação de balancim (rocker ratio)	Aproximadamente 1,4:1 – 1,8:1	Projetada em conjunto com o perfil do came; não é alterável
Folga radial entre bucha do balancim e eixo (nova)	Aproximadamente 0,02–0,08 mm	O limite de serviço costuma ser bem superior a isso; deve ser obtido no manual
Aceitação de desgaste localizado (degrau) no eixo	Degrau mensurável não é aceitável	Havendo degrau, o eixo deve ser renovado
Pressão do óleo do motor em marcha lenta quente	Aproximadamente 1,0–2,5 bar (15–36 psi)	Abaixo disso, o grupo dos balancins é a primeira região afetada
Pressão do óleo do motor na rotação nominal	Aproximadamente 3,0–5,5 bar (44–80 psi)	Depende da viscosidade e da temperatura do óleo
Temperatura de trabalho sob a tampa de balancins	Aproximadamente 90–130 °C	Determina o limite de ruptura do filme de óleo
Ponta do parafuso de regulagem / superfície de contato da ponte	Crateras e brunimento não são aceitáveis	Havendo escavação visível, a peça deve ser renovada

Faixas de torque dos elementos de fixação do Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins (referência geral; o valor exato está no manual de serviço OE)

Ponto de fixação	Faixa típica de torque (referência geral)	Observação de aplicação
Parafuso do suporte (mancal) do eixo de balancins	40–90 Nm + etapa angular	Apertado de forma gradual e simétrica; em muitas aplicações é de uso único
Contraporca do parafuso de regulagem	20–50 Nm	Apertada segurando o parafuso; em seguida a folga é reconferida
Parafuso da tampa de balancins	8–25 Nm	De dentro para fora, gradualmente; o aperto excessivo esmaga a junta

Ponto de fixação	Faixa típica de torque (referência geral)	Observação de aplicação
Pino-guia / elemento de fixação da ponte de válvulas	Específico da aplicação	Alguns motores têm procedimento de ajuste próprio

DICA — Os valores de torque são apenas uma faixa orientativa. Em um mesmo motor, suportes diferentes podem ser apertados com torques diferentes e, nos parafusos com etapa angular, a tensão final é determinada pelo ângulo de giro e não pelo torque; por isso, "acertar o torque" não é suficiente por si só. Utilize uma chave de torque com calibração válida e um medidor de ângulo; na prática, o que prevalece é o manual de serviço atualizado do fabricante do veículo, específico do código do motor.

- As folgas de válvulas estão equilibradas entre os cilindros ou há um balancim destoante?
- Há folga radial perceptível ao movimentar os balancins sobre o eixo com a mão?
- Observa-se degrau, risco ou coloração de calor na superfície do eixo, nas regiões de assentamento dos balancins?
- Os furos de óleo axiais e radiais do eixo estão desobstruídos, há acúmulo de fuligem?
- A ponta do parafuso de regulagem, o rolete e as superfícies de contato da ponte de válvulas apresentam crateras?
- As varetas de acionamento estão retas, as esferas das pontas estão íntegras?
- Há sinais de afrouxamento, alongamento ou dano de rosca nos parafusos dos suportes?
- A pressão de óleo em marcha lenta quente está dentro da faixa esperada; há partículas cor de bronze ou metálicas brilhantes no filtro de óleo e no cárter?

Como fazer a manutenção do Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins e prolongar sua vida útil?

Para o Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins não existe um período de troca fixo definido; a vida útil é determinada por três fatores: limpeza do óleo, continuidade da pressão de óleo e realização periódica da regulagem de válvulas. Um conjunto que recebe manutenção regular pode trabalhar sem problemas durante toda a vida principal do motor. Em contrapartida, o intervalo de troca de óleo estendido e a regulagem de válvulas negligenciada aceleram o desgaste: quanto maior a folga, maior o impacto; quanto maior o impacto, mais rápido o desgaste da bucha, e o processo entra em um ciclo que se retroalimenta.

- **Disciplina com óleo e filtro de óleo:** o grupo dos balancins é um dos consumidores mais distantes do circuito de óleo; o efeito de um óleo contaminado e com viscosidade reduzida aparece aqui primeiro. O período indicado pelo fabricante não deve ser ultrapassado.
- **Viscosidade correta e óleo aprovado pela OE:** sair da especificação da lista de aprovação do fabricante do motor pode levar à ruptura do filme de óleo em marcha lenta quente.
- **Fazer a regulagem de válvulas periodicamente:** a regulagem não é apenas um procedimento para eliminar ruído, mas manutenção preventiva. A folga correta limita a carga de impacto e prolonga a vida tanto do balancim quanto da válvula.

- **Registrar as medições durante a regulagem:** anotar os valores medidos em cada manutenção revela cedo a tendência de desgaste; um balancim com desvio brusco é percebido antes de falhar.
- **Monitorar a pressão de óleo:** uma queda de pressão em marcha lenta quente é o alerta que deve ser levado em conta antes mesmo de surgir ruído na região dos balancins.
- **Fazer uma verificação completa com a tampa aberta:** se a tampa já foi removida, também devem ser revisados as pontes, as varetas de acionamento e a superfície da junta; abrir a tampa uma segunda vez significa repetir toda a mão de obra.
- **Não exigir do motor na partida a frio:** alta rotação antes de o óleo aquecer aumenta a carga de impacto justamente no momento em que o filme está mais fraco.

Em operações de frota, a abordagem mais eficiente é planejar o grupo dos balancins não como peças isoladas, mas como um conjunto de trabalho. Avaliar em conjunto o balancim, o eixo, a bucha, o parafuso de regulagem e, se necessário, as pontes de válvulas quando a tampa é aberta custa muito menos do que levar o veículo à oficina uma segunda vez alguns meses depois.

Perguntas Frequentes

Dá para rodar com o veículo com o tique-taque do balancim?

É possível rodar em curta distância e com baixa carga, mas não é correto seguir viagem sem entender a causa do ruído. Enquanto um simples desvio de folga se resolve com regulagem, um desgaste avançado de bucha ou um parafuso de regulagem quebrado pode causar danos muito mais graves, inclusive contato entre válvula e pistão. Assim que o tique-taque for percebido, a tampa deve ser aberta e a folga de válvulas medida o quanto antes.

O eixo de balancins e o balancim podem ser trocados separadamente?

Tecnicamente podem ser vendidos separados, mas precisam ser avaliados em conjunto. A bucha do balancim e o eixo formam um par de trabalho; quando um balancim novo é instalado em um eixo desgastado, a superfície de contato recebe carga pontual e a folga retorna em pouco tempo. Se houver degrau mensurável ou redução de diâmetro no eixo, os dois devem ser renovados juntos. Por isso, em aplicações comerciais pesadas, opta-se na maioria das vezes pelo kit completo de eixo de balancins.

Com que frequência a regulagem de válvulas deve ser feita?

O período varia conforme o fabricante do motor, o perfil de uso e a faixa de emissões; em diesel comerciais pesados costuma ser planejado em determinados intervalos de quilometragem ou de horas de funcionamento, e o valor exato é obtido na tabela de manutenção do veículo. Em perfis severos, como uso urbano com muitas paradas, carga elevada ou uso intenso do freio-motor, é especialmente importante não deixar a regulagem passar; ela não serve só para eliminar ruído, é uma manutenção preventiva que limita a carga de impacto.

Qual é a causa mais frequente do desgaste do balancim?

A causa-raiz mais comum no campo tem origem no óleo: intervalo de troca estendido, viscosidade inadequada, furo de óleo do eixo obstruído ou baixa pressão de óleo em marcha lenta quente. Em segundo lugar vem a regulagem de válvulas negligenciada; a folga crescente aumenta o impacto, o impacto desgasta a bucha mais rápido e o processo se acelera sozinho. Antes de renovar a peça, essas duas causas-raiz precisam ser eliminadas.

O balancim de admissão e o de escape são a mesma peça?

Não. Mesmo que pareçam semelhantes por fora, os balancins de admissão e de escape têm relação de balancim diferente, geometria de contato diferente e, na maioria das vezes, número de peça diferente. O lado do escape trabalha com temperatura e carga mais altas e, em motores com freio-motor, o mecanismo adicional também fica sobre esse balancim. Em balancins instalados trocados de posição, a faixa de ajuste da folga de válvulas não fecha.

A regulagem de válvulas é obrigatória depois da troca do balancim?

Sim, sem exceção. Um balancim novo, uma bucha nova e um parafuso de regulagem novo resultam em uma altura de contato diferente da peça removida; em um motor colocado em funcionamento sem regulagem, a folga ou chega a zero e a válvula não fecha por completo, ou fica excessivamente aberta e o motor trabalha batendo. A regulagem deve ser feita com o motor frio e na ordem de ciclo indicada pelo fabricante, e a medição deve ser repetida após o aperto da contraporca.

Como distinguir o ruído do balancim do ruído do injetor?

A distinção é feita pelo comportamento com a rotação e pela localização. O ruído de folga originado no balancim é um tique-taque metálico nítido a frio, que se atenua com o aquecimento, e se concentra no ponto onde está o balancim quando se escuta sobre a tampa. Já em motores com bomba-injetora, o ruído do balancim do injetor é uma batida mais dura, mais grave e que se acentua com a rotação. Para a distinção definitiva, é preciso fazer escuta pontual com estetoscópio e, em seguida, medir cada um dos ajustes pelo seu próprio procedimento.

Por que os furos de óleo do eixo de balancins entopem?

A principal causa da obstrução é a oxidação do óleo, que forma borra, somada ao acúmulo de fuligem; intervalo de troca de óleo estendido, uso frequente em percursos curtos e falhas de combustão que geram fuligem em excesso aceleram esse processo. À medida que o furo se estreita, cai a vazão de óleo que chega à bucha, o filme se rompe e o desgaste começa. Quando o eixo é desmontado, os furos axiais e radiais devem obrigatoriamente ser limpos e ter a desobstrução verificada com ar comprimido.

Como escolho o conjunto de balancins e eixo correto?

O modelo do veículo isoladamente não é suficiente. É preciso usar em conjunto o código do motor, o ano de fabricação, a faixa de emissões, o equipamento de freio-motor e, se possível, o número de referência OE gravado na peça antiga. No catálogo VADEN, a busca pode ser feita por esses dois dados: com o código do motor (por exemplo OM 471, D13, MX-13) você chega à lista por aplicação, ou pode pesquisar diretamente o número OE gravado no balancim ou no

eixo antigo e ver o número de peça VADEN correspondente. Antes de fazer o pedido, confirme também o tipo de balancim (rolete / patim) e a distinção entre admissão e escape.

Em que sequência os parafusos da tampa de balancins são apertados?

Os parafusos da tampa de balancins são sempre apertados do centro para fora e de forma gradual; não se vai ao torque final de uma só vez. Como referência geral, veem-se faixas da ordem de 8–25 Nm, e o aperto excessivo esmaga a junta e provoca vazamento. Já os parafusos dos suportes do eixo são diferentes: na maioria dos motores comerciais pesados são apertados com torque mais etapa angular e, em algumas aplicações, são de uso único. Para a sequência e os valores exatos, deve-se seguir o manual de serviço do fabricante do veículo específico do código do motor.

A família de produtos Conjunto de Balancins e Eixo de Balancins VADEN ORIGINAL abrange balancins, eixos de balancins, buchas e kits completos de eixo utilizados em motores de veículos comerciais pesados. Nesse grupo de produtos, que pode ser correspondido por código do motor para aplicações em caminhões, ônibus, cavalos mecânicos e conjuntos com reboque, você chega à peça correta pelo código do motor ou pelo número de referência OE, e pode fazer o pedido confirmando pelas informações de compatibilidade e pelas medidas técnicas do catálogo.

Este documento é informativo; na prática, prevalecem o manual de serviço atual e as instruções de segurança do fabricante do veículo. Os valores são referências gerais para sistemas de veículos pesados comuns; use a documentação de serviço OE para valores específicos do modelo. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com