



GUIA TÉCNICO

Radiador de Óleo do Motor e da Transmissão de Caminhão: Falha, Troca e Manutenção

Guia técnico VADEN do radiador de óleo de motor e transmissão em caminhões: sintomas de falha, diagnóstico, teste de pressão, troca, torques e manutenção.

O radiador de óleo é uma das peças mais negligenciadas em veículos comerciais pesados, mas também uma das que geram a fatura mais cara quando falham. Na maioria das frotas, quando surge a queixa "o motor está superaquecendo", olha-se para o radiador, troca-se o termostato, questiona-se a embreagem viscosa do ventilador; no entanto, a transferência de calor do lado do óleo já caiu há muito tempo. Pior ainda: em trocadores de calor, quando começa um vazamento interno, o óleo e o líquido de arrefecimento se misturam e os dois circuitos são contaminados de uma só vez. Em campo, o primeiro sinal disso costuma ser a espuma marrom vista no reservatório de expansão ou o óleo com aspecto leitoso por entrada de água no cárter. Este guia aborda em conjunto o radiador de óleo do motor e o radiador de óleo da transmissão/retarder: como funcionam, o que cada sintoma indica, como fazer a substituição e quais pontos de verificação não podem ser ignorados.

Nota E-E-A-T: Este documento foi elaborado pela equipe técnica da VADEN ORIGINAL, com base na experiência de serviço em campo com veículos comerciais pesados e na documentação de fabricantes OE. Os valores aqui apresentados têm caráter de **faixa típica**; para valores exatos como torque, pressão e temperatura, consulte sempre o manual de serviço OE atualizado do próprio veículo. Última atualização: setembro de 2026.

O dimensionamento dos componentes baseia-se na família de normas internacionais pertinente (ISO/EN/DIN/SAE) e na especificação OE do fabricante.

O que é o Radiador de Óleo (Motor+Transmissão/Trocador de Calor)? Função e Princípio de Funcionamento

O radiador de óleo é um trocador de calor que transfere o calor conduzido pelo óleo do motor ou da transmissão para o líquido de arrefecimento ou para o fluxo de ar, mantendo o óleo dentro da faixa de temperatura de trabalho e preservando assim a viscosidade da película de óleo e, conseqüentemente, sua capacidade de lubrificação.

O princípio de funcionamento é simples, mas o segredo está nos detalhes. Depois de sair da bomba, o óleo é direcionado ao corpo do radiador antes de chegar ao filtro ou logo após passar por ele. Dentro do radiador existem dois circuitos separados: de um lado o óleo quente, do outro o líquido de arrefecimento (trocador líquido-líquido) ou o ar externo (radiador do tipo óleo-ar). Os dois fluidos nunca se misturam; o calor é conduzido através da fina placa metálica ou da parede do tubo entre eles. Em motores comerciais pesados, os trocadores líquido-líquido de placas (tipo cassete) são os mais comuns, pois oferecem uma superfície de transferência de calor muito maior no mesmo volume.

O ponto crítico é este: o radiador de óleo não apenas "resfria", ele também *aquece*. Na partida a frio, como a água aquece mais rápido que o óleo, nos primeiros minutos o fluxo de calor ocorre no sentido inverso e leva rapidamente o óleo à temperatura de trabalho. Esse é um mecanismo que reduz o desgaste sofrido pelo motor na partida inicial e que se perde quando o radiador de óleo é eliminado.

- **Corpo do radiador / pacote de cassetes:** Núcleo de transferência de calor formado pela brasagem de placas de alumínio ou aço inoxidável.

- **Jogo de juntas (O-ring / papel / metal-borracha):** Elemento crítico que separa o circuito de óleo do de água e garante a vedação; deve ser sempre renovado na substituição.
- **Válvula de bypass / alívio de pressão:** Permite que o óleo siga adiante contornando o radiador quando está frio ou quando o radiador está obstruído; evita que o motor fique sem óleo.
- **Termostato de óleo (em algumas aplicações):** Mantém o radiador fora de operação até que o óleo atinja determinada temperatura.
- **Conexões e mangueiras:** Linhas de entrada/saída de óleo e água; nos radiadores de transmissão, geralmente tubos de aço pressurizados.
- **Flange de montagem / tampa da carcaça:** Peça que fixa o radiador ao bloco, ao cabeçote do filtro ou à carcaça da transmissão.

Diferença entre o Radiador de Óleo do Motor e o da Transmissão

Ambos utilizam a mesma física, mas as cargas são diferentes. O radiador de óleo do motor trabalha sob uma carga térmica contínua e relativamente constante; já o radiador da transmissão enfrenta picos súbitos de carga. Especialmente em transmissões automatizadas (tipo ZF, aplicações com retarder Voith), em longas descidas, quando o retarder entra em ação, a temperatura do óleo pode subir 20-30 °C em questão de minutos. Por isso, os radiadores de transmissão/retarder geralmente têm projetos de maior vazão e resposta mais rápida. Outra diferença: quando há vazamento interno no radiador de óleo do motor, por causa da diferença de pressão o óleo normalmente passa para a água; no radiador da transmissão, com o veículo parado, a água pode passar para o lado do óleo e você encontra a transmissão com uma cor de café pela manhã.

Comparação entre Líquido-Líquido (Trocador de Calor) e Tipo Óleo-Ar

O trocador líquido-líquido é compacto, sofre menos influência da temperatura ambiente por estar integrado ao circuito de arrefecimento do motor e consegue aquecer o óleo na partida a frio. Já o tipo óleo-ar fica posicionado no painel dianteiro como um radiador separado; não há risco de mistura com o circuito de água, mas ele está sujeito a obstrução, impacto de pedras e acúmulo de insetos/lama. Em cavalos mecânicos comerciais pesados, predomina o líquido-líquido no motor, enquanto no lado da transmissão/retarder podem ser encontrados ambos, conforme o caso.

O filtro de óleo do motor compartilha a linha de óleo do resfriador; suas falhas, diagnóstico e troca são tratados no guia [filtro de óleo do motor: falhas, diagnóstico e troca](#).

Posição no Circuito e Lógica do Bypass

Quando o radiador é projetado em conjunto com o cabeçote do filtro de óleo, é chamado de "módulo filtro-radiador". A válvula de bypass ali presente se abre quando o núcleo do radiador está obstruído ou quando o óleo está muito viscoso, enviando o óleo diretamente para a galeria. Isso protege o motor, mas não se esqueça: se o bypass permanece constantemente aberto, significa que o óleo não está sendo resfriado de forma alguma — e talvez nenhum aviso apareça no painel de instrumentos. Essa é, na maioria das vezes, a causa silenciosa das queixas crônicas de temperatura elevada do óleo.

Aplicação / Sistema	Tipo Típico de Radiador	Característica de Carga Predominante	Risco Crítico
Motor diesel comercial pesado (12-13 L, EURO 5/6)	Trocador líquido-líquido de placas, dentro do bloco ou no módulo do filtro	Contínua, alta vazão	Vazamento interno – mistura óleo-água
Transmissão automatizada (tipo ZF / equivalente)	Trocador líquido-líquido, flangeado na carcaça da transmissão	Variável, com picos de carga	Passagem de água – óleo, dano à embreagem/sincronizador
Retarder hidrodinâmico (tipo Voith / equivalente)	Trocador de alta vazão, ligado ao circuito de água do motor	Dissipação de calor súbita e muito elevada	Transferência insuficiente – queda na potência do retarder
Transmissão automática de cavalo mecânico / caminhão (leve-médio)	Radiador dianteiro do tipo óleo-ar	Média, dependente da temperatura ambiente	Obstrução da colmeia, impacto externo
Linha hidráulica de máquina pesada / veículo com guindaste	Radiador tipo óleo-ar com ventilador	Marcha lenta prolongada + carga elevada	Falha do ventilador/termostato, superaquecimento

A verificação do número de peça é obrigatória. Mesmo dentro da mesma família de motores, o nível de emissões (EURO 5 / EURO 6), o código da transmissão, a opção de retarder e a data de fabricação podem alterar a quantidade de cassetes do radiador e os furos do flange. Ainda que a aparência externa seja praticamente idêntica, o número de placas — e portanto a capacidade de transferência — pode ser diferente. Antes de fazer o pedido, faça a correspondência pelo **número do chassi (VIN) e pelo número de peça OE**; não decida apenas com a informação de que é o "mesmo motor".

Sintomas de Falha e Diagnóstico

As falhas do radiador de óleo se dividem em dois grupos: *perda de desempenho* (obstrução, incrustação, queda na transferência de calor) e *perda de vedação* (vazamento externo ou vazamento interno entre circuitos). O segundo exige intervenção imediata; o primeiro corrói o motor lentamente.

Sintoma	Causa Provável	Verificação / Confirmação
Espuma marrom ou película de óleo no reservatório de expansão/radiador	Vazamento interno do trocador: o óleo passa para o circuito de água pela diferença de pressão	Inspeção visualmente o reservatório com o motor frio; recolha o líquido de arrefecimento em um recipiente e procure película de óleo. Para confirmar, remova o radiador, aplique ar comprimido no lado do óleo (típico 2-4 bar, conforme o manual) e observe a formação de bolhas no lado da água.

Sintoma	Causa Provável	Verificação / Confirmação
Vareta com cor de café com leite, emulsão; entrada de água no cárter	A água está passando para o lado do óleo (especialmente com o veículo parado ou no radiador da transmissão)	Colete uma amostra de óleo; se houver água, ela crepita ao ser aquecida. Para diferenciar da junta do cabeçote, faça o teste de pressão separadamente — se o circuito mantém a pressão com o radiador desmontado, o culpado é a junta do cabeçote.
Temperatura do óleo constantemente alta, temperatura da água normal	Núcleo do radiador obstruído; válvula de bypass travada aberta; termostato de óleo não abre	Leia simultaneamente a temperatura do óleo e da água com o equipamento de diagnóstico. Se a água estiver normal e o óleo alto, o problema está no lado do radiador. Observe a diferença de temperatura entre a entrada e a saída do radiador: se a diferença for mínima, não há transferência.
Vazamento externo de óleo ao redor do corpo do radiador, região úmida com acúmulo de sujeira	Junta do flange/O-ring fatigado, trinca no corpo, perda de torque de montagem	Limpe a região e acompanhe com tinta UV ou pó de talco. Verifique o torque dos parafusos conforme o manual; se estiverem frouxos, renove a junta em vez de apenas reapertar.
Perda de potência do retarder em descidas, aviso de "retarder superaquecido"	Incrustação/sedimento no trocador do retarder; ar no circuito de água; queda de vazão	Registre a temperatura do óleo e da água do retarder em uma simulação de descida longa. Se a temperatura sobe muito rápido e não cai, a transferência é insuficiente. Sangre o ar do circuito de água e teste novamente.
Em tempo frio, a pressão do óleo permanece acima do normal por muito tempo	Válvula de bypass travada/fechada, interior do radiador obstruído	Acompanhe a curva de pressão do óleo na partida a frio; se não normalizar conforme aquece, remova a válvula de bypass e verifique manualmente seu movimento.
Traços de glicol/anticongelante na análise de óleo	Microvazamento no trocador (ainda não visível a olho nu)	Se o relatório periódico de análise de óleo apontar glicol positivo, faça o teste de pressão mesmo sem enxergar nada. É o aviso mais precoce.
O motor superaquece, mas o radiador, o termostato e o ventilador estão em bom estado	Lado da água do radiador obstruído - queda de vazão do circuito de água	Controle de pressão/vazão do circuito de água. Se houver diferença anormal de temperatura entre as mangueiras de entrada e saída de água do radiador e resistência de pressão perceptível ao toque, o núcleo está obstruído.

Sintoma	Causa Provável	Verificação / Confirmação
Trocas de marcha duras, embreagem patinando (automática/automatizada)	O óleo da transmissão absorveu água ou superaqueceu – viscosidade e coeficiente de atrito comprometidos	Amostra do óleo da transmissão + registro de temperatura. Se for detectada água, avalie em conjunto o radiador e os componentes internos da transmissão.

Diferenciar a Mistura Óleo-Água da Junta do Cabeçote

Este é o diagnóstico incorreto mais comum em campo. Assim que se vê a emulsão, desmonta-se o cabeçote e o custo dispara, quando na maioria das vezes o culpado é o trocador de calor. A forma mais limpa de diferenciar: retire o radiador do circuito, tampe as linhas de óleo e água e, em seguida, aplique pressão no circuito de água e observe se a pressão cai ou não. Se a pressão não cai com o radiador removido, o problema estava no radiador. Uma dica adicional: no vazamento pela junta do cabeçote, geralmente há também fumaça branca no escapamento e pressurização (inchaço do reservatório); no vazamento do trocador não há fumaça, pois não entra água na câmara de combustão.

Teste Rápido de Transferência pela Diferença de Temperatura (Delta-T)

Com um termômetro infravermelho, meça a diferença entre a entrada e a saída de óleo do radiador. Com o motor na temperatura de trabalho e sob carga, um trocador saudável apresenta uma queda evidente; se a diferença for praticamente nula, o óleo não está sendo resfriado. Faça a mesma medição do lado da água: se não houver nenhuma diferença entre a entrada e a saída de água, significa que não há fluxo do lado da água. Essas duas medições orientam você nos primeiros 5 minutos, sem desmontar nenhuma peça.

Confirmação de Vazamento Interno com Teste de Pressão

Para um resultado conclusivo, remove-se o radiador, tampa-se um dos lados, aplica-se ar no outro lado na pressão indicada no manual (geralmente na faixa de 2-4 bar, variando conforme a aplicação) e mergulha-se a peça em um recipiente cheio de água. A saída de bolhas comprova o vazamento interno. Nunca ultrapasse o limite superior de pressão indicado no manual — o núcleo de placas se deforma e você pode transformar uma peça boa em sucata.

Leitura complementar

Para uma visão técnica em linguagem simples deste assunto, consulte o artigo de referência em [Wikipedia](#). Confirme sempre os valores e procedimentos específicos com os dados de serviço do fabricante do veículo.

Etapas de Substituição / Instalação

Equipamento de proteção individual e segurança: Nunca trabalhe com o motor quente; ao abrir o circuito de arrefecimento pressurizado, pode jorrar fluido acima de 90 °C e causar queimaduras graves. Aguarde até que o motor e o líquido de arrefecimento cheguem a uma **temperatura suportável ao toque**. São obrigatórios luvas resistentes a óleo e anticongelante,

óculos de proteção e vestimenta de trabalho. O veículo deve estar em piso plano, com freio de estacionamento acionado e calçado; se for necessário elevá-lo, use cavaletes mecânicos e não trabalhe apoiado somente no macaco. O anticongelante é tóxico e deve ser recolhido conforme a legislação de resíduos — não descarte no solo ou na rede de esgoto. Desconecte o polo negativo da bateria.

- 1 Confirme e registre a falha:** Antes de iniciar a substituição, comprove com teste de pressão ou medição de delta-T que o radiador é realmente o culpado. Registre os códigos de falha, os logs de temperatura e o resultado da análise de óleo; esses registros serão úteis em processos de devolução de peça ou garantia.
- 2 Faça a correspondência da peça correta pelo VIN:** Antes de desmontar, tenha em mãos o radiador novo, o jogo de juntas e, se necessário, os parafusos. Compare fisicamente com a peça antiga a quantidade de cassetes, a disposição dos furos do flange e as medidas das conexões. Se estiverem especificados parafusos de uso único, utilize sempre novos.
- 3 Drene os circuitos:** Recolha o líquido de arrefecimento em um recipiente limpo (filtre-o se for reutilizado, descarte-o se estiver contaminado). Drene completamente o óleo do motor ou da transmissão — em um sistema que sofreu vazamento interno, o óleo antigo **nunca** deve ser reutilizado. Remova também o filtro de óleo.
- 4 Abra o caminho de acesso:** Conforme a posição do radiador, remova obstáculos como a caixa do filtro de ar, o tubo do intercooler, o motor de partida, o cabeçote do filtro de óleo ou a chapa de proteção. Identifique com etiquetas cada mangueira e conector que você remover; em veículos pesados é comum confundir linhas de aparência semelhante, mas com funções distintas.
- 5 Separe as linhas e conexões:** Ao soltar as mangueiras/tubos de óleo e água, recolha o fluido remanescente. Ao soltar as conexões, segure a contraporca com uma segunda chave — torcer e trincar o tubo é a surpresa mais cara da substituição. Vede todas as aberturas expostas com tampões limpos ou pano.
- 6 Remova e inspecione o radiador antigo:** Solte os parafusos em sequência cruzada e de forma gradual. Antes de descartar a peça removida, examine-a: se houver sedimento, incrustação, marcas de desgaste ou partículas metálicas dentro do núcleo, a causa raiz do problema está em outro lugar (ex.: anticongelante degradado, desgaste interno do motor) e substituir apenas o radiador fará o problema retornar.
- 7 Limpe as superfícies de assentamento:** Limpe a superfície de vedação do lado do bloco/transmissão com um raspador plástico ou macio. **Não use** raspador metálico ou disco de esmeril; qualquer risco deixado na superfície fará a nova junta vazar já no primeiro ciclo de aquecimento. Limpe o fluido velho e a sujeira dos furos dos parafusos (um furo cheio de óleo compromete a medição de torque e pode trincar o bloco).
- 8 Instale juntas e O-rings novos:** Nunca reutilize juntas. Se o manual permitir, umedeça os O-rings com uma fina camada de óleo limpo e encaixe-os em seus alojamentos; não use graxa ou pasta vedante a menos que esteja especificado. Certifique-se, no momento da montagem, de que a junta não escorregou do alojamento.

- 9 Assente o radiador e aplique o torque:** Posicione a peça sem forçar; se estiver forçando, é peça errada ou ângulo errado. Prenda os parafusos primeiro com a mão e depois aperte com torquímetro **em sequência cruzada e por etapas** (por exemplo, 50% do alvo – 75% – torque total). Se estiver especificado aperto angular (torque+ângulo), use um goniômetro; apertar "por sensibilidade" esmaga o núcleo de placas.
- 10 Conecte as linhas, abasteça com óleo e água:** Aperte as conexões no torque indicado. Instale um filtro de óleo novo. Abasteça com óleo de motor/transmissão no tipo e na quantidade da especificação OE. Abasteça o líquido de arrefecimento na concentração de anticongelante prevista pelo fabricante e execute o **procedimento de sangria** — uma bolha de ar deixa o radiador novo sem transferência de calor desde o primeiro dia.
- 11 Teste e valide:** Dê a partida no motor e verifique se há vazamentos em marcha lenta. Leve-o à temperatura de trabalho, monitore as temperaturas do óleo e da água com o equipamento de diagnóstico e repita a medição de delta-T. Após esfriar, verifique e complete novamente os níveis de água e óleo. Depois de um teste de rodagem curto, confirme mais uma vez que não há traços de óleo no reservatório de expansão nem emulsão na vareta.

Pontos de Atenção (Erros Comuns)

Não reutilize óleo e água contaminados. Em um sistema que sofreu vazamento interno, o glicol misturado ao óleo degrada os aditivos e deixa sedimentos nas superfícies dos mancais. Já o óleo misturado à água faz inchar as mangueiras e as juntas do termostato. Recolocar o fluido antigo depois de instalar um radiador novo traz de volta a mesma falha alguns milhares de quilômetros depois — desta vez acompanhada de dano ao motor. Em casos de contaminação severa, é necessário lavar o circuito com um produto de limpeza adequado e, se preciso, renovar mangueiras e termostato.

Montagem sem torquímetro = jogar a peça nova no lixo. O núcleo do trocador de placas tem paredes finas. O aperto excessivo empena o flange, danifica a superfície de vedação e, na maioria das vezes, provoca vazamento não logo após a montagem, mas depois dos primeiros ciclos de aquecimento e resfriamento — ou seja, o veículo sai vedado da oficina e para na estrada. Já o aperto insuficiente não assenta a junta. Nos dois casos, a culpa não é da peça, mas da mão de obra.

- **Ignorar a causa raiz:** Se o radiador entupiu, não instale uma peça nova sem responder à pergunta "por que entupiu?". Se houver anticongelante degradado/misturado, troca de óleo negligenciada ou desgaste interno do motor, o radiador novo terá exatamente a mesma vida útil.
- **Anticongelante errado ou concentração errada:** Em veículos comerciais pesados, fugir do pacote de aditivos indicado pelo fabricante (OAT/HOAT etc.) inicia corrosão e incrustação no núcleo de alumínio. Misturar tipos diferentes forma gel e obstrui o núcleo por dentro.
- **Pular a sangria:** O ar que permanece no circuito de água deixa os canais superiores do trocador secos. A temperatura do óleo fica acima do esperado e se conclui erroneamente que "a peça nova está com defeito".

- **Limpar a superfície de vedação com raspador metálico:** Cada risco deixado é um caminho direto de vazamento.
- **Aplicar pressão excessiva no teste de pressão:** Ultrapassar o limite do manual deforma permanentemente um núcleo em bom estado.
- **Reutilizar parafuso de uso único:** Os parafusos apertados por torque+ângulo se alongam e se deformam; não conseguem oferecer a mesma pré-carga uma segunda vez.
- **Pular a limpeza da colmeia no radiador do tipo óleo-ar:** Deixar no lugar uma colmeia obstruída por lama, insetos e película de óleo e esperar resultado de uma peça nova traz de volta o mesmo superaquecimento. Ao lavar, tome cuidado para não amassar as aletas com água de alta pressão.
- **Eliminar / fazer bypass do radiador:** Tamponar o radiador como "solução provisória" deixa a temperatura do óleo sem controle e também elimina a função de aquecimento do óleo na partida a frio. Funciona no curto prazo, mas destrói o motor no longo prazo.

Valores Técnicos e Pontos de Verificação

Os valores a seguir são faixas de **referência típica/geral** encontradas em aplicações comerciais pesadas e servem para orientar a pergunta "está normal ou não?" durante o diagnóstico. A família do motor, o nível de emissões, o código da transmissão e a opção de retarder podem deslocar significativamente esses valores. **Para o valor exato, o manual de serviço OE atualizado do veículo é a referência.**

Parâmetro	Faixa de Referência Típica	Nota / Comentário
Temperatura normal de trabalho do óleo do motor	aproximadamente 90-110 °C	Costuma ser um pouco mais alta que a temperatura da água. Acima de 120 °C de forma contínua indica problema no radiador ou no termostato de óleo.
Temperatura normal do líquido de arrefecimento do motor	aproximadamente 82-95 °C	Depende da temperatura de abertura do termostato. Se a água está normal e o óleo alto, a suspeita recai diretamente sobre o radiador de óleo.
Temperatura normal do óleo da transmissão	aproximadamente 80-110 °C	Pode subir temporariamente com o uso do retarder; um valor permanentemente alto indica problema de transferência.
Pico de temperatura do óleo com o retarder acionado	aproximadamente 120-150 °C (curta duração)	Varia conforme a aplicação; consulte o manual para o limite de aviso e o tempo máximo.
Pressão do óleo do motor (marcha lenta, quente)	aproximadamente 1,0-2,5 bar (≈15-36 psi)	Abaixo do limite inferior sugere desgaste da bomba de óleo/mancais ou problema no bypass.
Pressão do óleo do motor (rotação de trabalho, quente)	aproximadamente 3-6 bar (≈44-87 psi)	A obstrução do radiador geralmente não reduz a pressão diretamente, mas mantém o bypass constantemente aberto.
Pressão de teste do circuito de arrefecimento	aproximadamente 1,0-2,0 bar (≈15-29 psi)	Não ultrapasse o valor indicado na tampa do reservatório; para busca de vazamentos, use o valor indicado no manual.

Parâmetro	Faixa de Referência Típica	Nota / Comentário
Pressão do teste de ar para vazamento interno do trocador	aproximadamente 2-4 bar ($\approx$ 29-58 psi)	Nunca ultrapasse o limite superior indicado no manual; o núcleo de placas se deforma permanentemente.
Delta-T entre entrada e saída de óleo (saudável, sob carga)	queda de aproximadamente 5-15 °C	Se a diferença for praticamente nula, não há transferência: obstrução ou bypass travado aberto.
Concentração de anticongelante	típico 40-60% (conforme o fabricante)	Concentração elevada <i>reduz</i> a transferência de calor. Não vale a regra "quanto mais, melhor".
Glicol na análise de óleo	não deve ser detectado (0)	Qualquer traço positivo é a evidência mais precoce de vazamento interno.

Os valores de torque são tão críticos quanto a peça na montagem do radiador. A tabela abaixo mostra as ordens de grandeza típicas; **o valor a ser aplicado deve ser sempre obtido no manual específico do veículo.**

Conexão	Ordem de Torque Típica	Nota de Aplicação
Parafusos do cassete/flange do radiador (M8)	aproximadamente 20-30 Nm	Aperte em sequência cruzada e por etapas. Na maioria das aplicações recomendam-se 2-3 etapas.
Parafusos da carcaça do radiador (M10)	aproximadamente 40-60 Nm	Se estiver especificado torque+ângulo, use um goniômetro.
Conexões de óleo/água	aproximadamente 25-45 Nm	Segure a contraporca com uma segunda chave; não torça o tubo.
Parafusos do cabeçote do filtro de óleo	aproximadamente 20-35 Nm	Nos radiadores integrados ao módulo do filtro, são torquados em conjunto.
Bujão do cárter / bujão de dreno	aproximadamente 30-60 Nm	Use uma arruela nova; o aperto excessivo espana a rosca do cárter.

Dica de campo: Depois de instalar um radiador novo, verifique o nível de óleo e água duas vezes nos primeiros 500-1000 km. O núcleo de placas e as juntas se acomodam nos primeiros ciclos de aquecimento e resfriamento; uma pequena queda de nível pode ser normal, mas uma **queda contínua** é o sinal de um erro de montagem. No mesmo período, olhe mais uma vez o reservatório de expansão: se não houver traço de óleo, o serviço está limpo.

- Há película de óleo ou espuma no reservatório de expansão? (Observe com o motor frio, sob boa iluminação.)
- Há emulsão, cor de café ou aumento de nível na vareta?
- Há região úmida/suja ao redor do radiador, marcas de óleo secas e encrostadas?
- Sob carga, as temperaturas do óleo e da água são coerentes entre si? (Água normal + óleo alto = suspeita do radiador.)
- A colmeia do radiador tipo óleo-ar está limpa, as aletas estão amassadas?
- A concentração e o tipo de anticongelante estão conforme a especificação do fabricante? (Meça com refratômetro.)

- Há traços de glicol ou água no último relatório de análise de óleo?
- O procedimento de sangria do circuito de água foi executado por completo?

Manutenção e Vida Útil

O radiador de óleo não tem, por si só, uma "vida útil de substituição" periódica; o que determina sua durabilidade é a qualidade dos dois fluidos que passam por ele. Um trocador saudável, com o anticongelante correto e a troca de óleo em dia, pode durar toda a vida econômica do veículo. Em contrapartida, um circuito de arrefecimento negligenciado corrói o núcleo de alumínio por dentro e acaba com a peça em algumas centenas de milhares de quilômetros. Ou seja, a manutenção não é feita no radiador em si, mas em tudo o que está ao seu redor.

- **Não atrase a troca do anticongelante:** Quando o pacote de aditivos se esgota, a proteção acaba e a corrosão começa. Respeite o limite de quilometragem/anos dado pelo fabricante; "a cor ainda está boa" não é um critério.
- **Não misture tipos de anticongelante:** Tecnologias diferentes (OAT/HOAT etc.) juntas podem formar gel e obstruir o núcleo. Se for necessário completar, use o mesmo tipo.
- **Mantenha-se fiel ao intervalo de troca de óleo e à especificação OE:** O óleo oxidado deixa verniz/sedimento dentro do radiador e isola a superfície de transferência.
- **Faça análises periódicas de óleo:** É o sistema de alerta precoce mais barato para veículos de frota. O traço de glicol sinaliza meses antes de qualquer dano visível.
- **Limpe regularmente a colmeia do tipo óleo-ar:** Especialmente em rotas com muita poeira, palha ou insetos, faça uma limpeza sazonal; use água de baixa pressão e atenção ao sentido das aletas.
- **Monitore o circuito de arrefecimento como um todo:** Se o termostato, a bomba d'água, a tampa do radiador e as mangueiras não estiverem em bom estado, o radiador de óleo também não funcionará corretamente. Em um sistema que perdeu a pressão da tampa, a água ferve mais cedo e se forma uma bolsa de vapor no trocador.
- **Acompanhe os logs de temperatura:** Em frotas com telemetria ou registro de diagnóstico, a tendência de elevação lenta da temperatura do óleo é um indicador precoce de obstrução.
- **Não pule a primeira verificação após a substituição:** A verificação de nível e vazamento após os primeiros 500-1000 km detecta problemas de montagem enquanto ainda são baratos.

Em resumo: a manutenção do radiador de óleo é, na verdade, uma gestão disciplinada de fluidos. Uma frota que usa o anticongelante correto na concentração correta, não atrasa a troca de óleo e faz uma análise de óleo por ano, na maioria das vezes jamais verá uma falha de radiador de óleo. E se vier a ver, resolve com um trocador e um jogo de juntas, antes que se transforme em dano ao motor. A diferença entre uma coisa e outra é a diferença entre uma manutenção de algumas centenas de reais e uma retífica de motor.

A família de produtos **Radiador de Óleo (Motor+Transmissão/Trocador de Calor)** da VADEN ORIGINAL é oferecida em estoque, com estrutura de cassetes conforme as medidas OE, número correto de placas e jogo completo de juntas, para aplicações de motor e transmissão de veículos comerciais pesados. Para confirmar o radiador adequado ao seu veículo pelo número do chassi e pelo número de peça OE, conhecer a abrangência da nossa família de produtos ou

obter uma confirmação técnica antes da montagem, consulte o grupo Radiador de Óleo no catálogo VADEN ORIGINAL ou entre em contato com nossa equipe técnica.

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