



GUIA TÉCNICO

Placa de Arrefecimento do Compressor e Refrigeracao a Agua

Guia tecnico VADEN da placa de arrefecimento do compressor de ar: funcao, sintomas de avaria, diagnostico de fugas, substituicao passo a passo, binarios e manutencao em veiculos pesados.

Nos veículos comerciais pesados, o compressor de ar trabalha durante horas sem interrupção sob carga total e, nesse processo, acumula-se um calor considerável no seu corpo. O elemento que efetivamente evacua esse calor é a placa de arrefecimento (tampa superior / cabeçote com camisa de água) que faz a ponte entre o compressor e o circuito de arrefecimento do motor, juntamente com os seus canais de refrigeração a água. No campo, muitos técnicos culpam o próprio compressor quando, na verdade, a origem do problema é uma obstrução, uma fuga ou uma junta danificada nessa placa de arrefecimento. Este guia reúne a função da peça, os sintomas típicos de avaria, os métodos corretos de diagnóstico, a substituição passo a passo e a manutenção em campo, de acordo com a prática de assistência de veículos pesados.

 DICA —

Este conteúdo foi elaborado pela equipa técnica da VADEN. Os valores abaixo têm caráter de referência geral; para valores exatos como binário, pressão e temperatura, baseie-se sempre no manual de assistência OE do veículo/compressor. Última atualização: julho de 2026.

O que é a Placa de Arrefecimento do Compressor & Refrigeração a Água? Função e Princípio de Funcionamento

A placa de arrefecimento do compressor é uma peça fundida com camisa de água, situada sobre a tampa superior (cabeçote) do compressor de ar, através da qual circula a água de arrefecimento do motor; ela transfere para o circuito de refrigeração o calor libertado durante a compressão, evitando o sobreaquecimento do compressor e do ar comprimido.

No veículo comercial pesado, o ar é comprimido no cilindro do compressor desde a pressão atmosférica até cerca de 8–13 bar. Por imposição da termodinâmica, essa compressão aquece o ar e o corpo metálico; o cabeçote do compressor pode atingir rapidamente a faixa dos 150–200 °C. A placa de arrefecimento retira continuamente esse calor por meio da água proveniente do circuito principal de refrigeração do motor (linha radiador–termóstato). Assim, protege a placa de válvulas e as juntas contra danos térmicos e, ao baixar a temperatura do ar comprimido, facilita a condensação da humidade que segue para o secador de ar e para os reservatórios. Uma refrigeração insuficiente conduz à carbonização do óleo, à queima das juntas e ao empenamento da placa de válvulas.

- **Placa / tampa superior com camisa de água:** Corpo em alumínio ou ferro fundido; com canais de entrada e saída de água no interior.
- **Junta da tampa (junta superior / junta da placa):** Junta multicamada reforçada a aço (MLS) ou compósita, que separa os canais de água e de ar.
- **Nipples de entrada/saída de água e ligações de mangueiras:** União ligadas à linha de arrefecimento do motor.
- **O-rings e elementos de vedação:** Elementos intermédios que separam as passagens água–ar–óleo.
- **Placa de válvulas (grupo superior):** Situada imediatamente por baixo da placa; é diretamente afetada pela refrigeração.

Diferença entre compressor arrefecido a ar e a água

Em aplicações ligeiras e em compressores de baixo ciclo de trabalho, o corpo é arrefecido apenas por ar/alhetas. No entanto, nos veículos comerciais pesados de elevado ciclo de trabalho (tratores, autocarros, máquinas de obras), a placa arrefecida a água é o padrão; pois a refrigeração a ar, por si só, não consegue dar resposta ao ar de recirculação prolongada e à carga contínua de enchimento. No projeto arrefecido a água, a lubrificação sob pressão é geralmente feita também com óleo do motor.

Integração no circuito de arrefecimento

A placa é ligada em série ou em paralelo ao circuito de água de arrefecimento do motor. Na maioria dos casos, a água é captada do bloco do motor, passa pela placa do compressor e é devolvida à linha de retorno do termóstato/radiador. Por isso, uma bolsa de ar, um nível baixo ou uma mangueira obstruída no sistema de arrefecimento do motor comprometem diretamente também a refrigeração do compressor.

Contexto OE e estrutura das peças equivalentes

Os compressores de veículos comerciais pesados são maioritariamente projetos do tipo Knorr-Bremse, Wabco (ZF), Bendix e Bosch, e as geometrias das suas placas de arrefecimento/grupos superiores variam conforme a família de motores (por ex. Mercedes OM4xx/OM5xx, MAN D20/D26, DAF PACCAR MX, série D Volvo/Renault). As placas de arrefecimento e os grupos de refrigeração a água VADEN ORIGINAL são fabricados como equivalentes desses tipos OE, com furação de fixação, secção de canal de água e superfície de junta compatíveis com o original.

Tipo de compressor (equivalente)	Família típica de motor / veículo	Refrigeração	Nota
Monocilíndrico tipo Knorr-Bremse	Mercedes OM457, MAN D20/D26	Água + óleo	Placa superior com camisa de água comum
Bicilíndrico tipo Wabco / ZF	DAF MX-13, Volvo D13	Água + óleo	Enchimento de elevado caudal
Tipo Bendix (tipo BX/Tu-Flo)	Trator pesado norte-americano	Água	Entrada/saída de água separadas
Tipo Bosch	Diversos autocarros / camiões	Água + óleo	Variante com placa de alumínio

⚠ ATENÇÃO —

A verificação do número de peça é indispensável. Mesmo na mesma família de motores, a geometria da placa/junta pode variar conforme o ano de produção e a revisão do compressor. Antes de encomendar, compare sempre o número OE da peça antiga, o sentido do canal de água e o espaçamento dos furos; não selecione a peça confiando apenas no tipo de motor.

Sintomas de Avaria e Diagnóstico

Os problemas na placa de arrefecimento e no grupo de refrigeração a água manifestam-se, na maioria das vezes, por três vias: perda de líquido de arrefecimento, excesso de água/óleo no

sistema de ar e sobreaquecimento do compressor. A tabela seguinte é o ponto de partida no diagnóstico em campo.

Sintoma	Causa provável	Verificação / Confirmação
Queda contínua do nível de anticongelante/água, sem fuga externa	Junta da placa perfurada entre os canais de água e de ar; fuga interna	Teste de arrefecimento sob pressão; verificar água/espuma na purga do reservatório de ar
Excesso de água/emulsão vindo do reservatório de ar e do secador	A água passa para o lado do ar (junta ou placa fissurada)	Esvaziar os reservatórios; se houver líquido com aspeto leitoso, é fuga interna
Corpo do compressor muito quente, óleo escurecido	Canal de água obstruído; refrigeração insuficiente	Medir a diferença de temperatura entre manguueiras de entrada/saída; verificar o fluxo no canal
Fuga externa de água/óleo na junção placa-bloco	Fadiga da junta, aperto folgado, empenamento da superfície	Limpar, funcionar a seco, observar visualmente o ponto de fuga
Película de óleo na água de arrefecimento / espuma no vaso de expansão	O óleo passa para a camisa de água (junta/O-ring)	Observação do vaso de expansão; análise da mistura óleo-água
Tempo de subida de pressão prolongado, compressor a encher constantemente	Fuga na placa de válvulas devida a sobreaquecimento	Teste do tempo de enchimento; temperatura da placa de válvulas e da placa
Fuga após congelamento/fissura na mangueira de arrefecimento no inverno	Dano por congelamento no canal de água	Medir a concentração de anticongelante; procurar fissura no corpo da placa

Fuga interna ou fuga externa?

Esta é a primeira distinção. Numa fuga externa, vê-se o vestígio no chão/no corpo. Numa fuga interna, o anticongelante diminui sem qualquer vestígio externo e sai água do reservatório de ar; este é o sinal mais típico de uma fissura na placa ou na junta que separa o canal de água do de ar. Havendo suspeita de fuga interna, o veículo deve ser imobilizado, pois a água que entra no sistema de ar compromete o desempenho da travagem e o secador.

Teste de arrefecimento sob pressão

Com o motor frio, aplica-se ao sistema de arrefecimento, com uma bomba, a pressão de teste dentro do limite do fabricante (tipicamente a faixa de 1–1,5 bar; o valor exato consta no manual do veículo). Se a pressão cai e não há vestígios no exterior, a placa do compressor é fortemente suspeita. Desmontando-se o lado do ar do compressor e pressurizando o lado da água, confirma-se a passagem de bolhas do canal para o lado do ar.

Controlo térmico e de fluxo

Com o motor quente, medem-se com um termómetro sem contacto os niples de entrada e de saída de água. Numa placa saudável deve existir uma diferença de temperatura mensurável entre a entrada e a saída e um fluxo livre. Se não houver diferença ou se a saída estiver excessivamente quente, considera-se obstrução do canal (cálculo/corrosão/depósitos).

Passos de Substituição / Instalação

⚠ ATENÇÃO —

EPI e segurança: Antes da intervenção, purgue completamente os reservatórios de ar (0 bar no sistema), deixe o motor arrefecer (o anticongelante quente escalda), desligue o terminal negativo da bateria. Use óculos e luvas de proteção. O anticongelante é tóxico e não pode ser descartado no ambiente; recolha-o num recipiente adequado.

- 1 Coloque o sistema em segurança:** Descarregue a pressão de ar, esvazie a água de arrefecimento até ao nível adequado, desligue a bateria e imobilize o veículo.
- 2 Etiquete as ligações:** Marque e desligue as mangueiras de entrada/saída de água, a linha de ar e, se existirem, os tubos de alimentação/retorno de óleo. Fotografe os sentidos.
- 3 Desmonte a placa:** Solte os parafusos da tampa superior/placa em sequência cruzada e por fases. Não empene a superfície forçando por um só lado.
- 4 Limpe a junta antiga e a superfície:** Remova com um raspador macio os resíduos da junta antiga na superfície da placa e do bloco; não deixe cair depósitos nos canais de água e de ar.
- 5 Verifique a planeza da superfície:** Meça a planeza da superfície de junção com régua e apalpa-folgas; uma placa empenada faz a fuga repetir-se; se necessário, substitua a peça.
- 6 Verifique os canais:** Confirme que os canais de água da placa nova/limpa estão desobstruídos, sem rebarbas e limpos.
- 7 Coloque a junta e os O-rings novos:** Atendendo ao sentido, monte a seco ou com a vedação fina recomendada pelo fabricante; não desloque a junta.
- 8 Assente a placa:** Desça a peça a direito, inicie os parafusos à mão e prenda-os todos sem forçar nenhum.
- 9 Aperte com binário:** Aplique o binário indicado pelo fabricante em sequência cruzada (estrela) e em 2–3 fases. Não aplique o binário total de uma só vez.
- 10 Volte a ligar as conexões:** Ligue as linhas de água, ar e óleo conforme as etiquetas; verifique as braçadeiras.
- 11 Encha e teste:** Encha o sistema de arrefecimento com a mistura correta de anticongelante, faça a sangria; arranque o motor, gere pressão e verifique fugas e fuga interna (purga do reservatório).

Cuidados a Ter (Erros Frequentes)

⚠ ATENÇÃO —

Erro mais frequente: Apertar os parafusos num só sentido e com o binário total, em vez de cruzado e por fases. Isso empena a superfície da placa e a junta volta a fugir em pouco tempo.

⚠ ATENÇÃO —

Segundo erro mais frequente: Substituir apenas a junta e ignorar a obstrução do canal de água. Um canal obstruído não resolve a refrigeração; a junta nova também acaba por queimar devido ao calor excessivo.

- Deixar cair resíduos da junta antiga no canal de água/ar — os depósitos seguem para a placa de válvulas.
- Usar a junta em sentido errado ou usar junta dupla — compromete a passagem que separa a água do ar.
- Aplicar vedante em excesso — o vedante excedente entra no canal e restringe o fluxo.
- Usar apenas água em vez de anticongelante — provoca corrosão e danos por congelamento no inverno.
- Colocar em funcionamento sem fazer a sangria — a bolsa de ar cria um ponto quente e a ilusão de fuga.
- Reutilizar uma placa empenada/desgastada — uma superfície fora da planeza volta a fugir.
- Ligar ao contrário a linha de alimentação/retorno de óleo — desequilibra a lubrificação e a refrigeração.

Valores Técnicos e Pontos de Controlo

Os valores abaixo são uma referência típica/geral para aplicações de compressores de veículos comerciais pesados. O valor exato é sempre o que consta no manual de assistência do veículo e do compressor.

Parâmetro	Faixa de referência típica / geral	Nota
Pressão de trabalho do sistema (corte)	~8–13 bar (≈116–189 psi)	Depende do ajuste do regulador de pressão/válvula
Temperatura de trabalho do cabeçote do compressor	Faixa de ~150–200 °C	Risco de carbonização com calor excessivo
Temperatura de saída do ar comprimido (alvo)	Geralmente ≤ ~200 °C	Se elevada, refrigeração insuficiente
Temperatura da água de arrefecimento (motor normal)	~80–95 °C	Conforme a faixa do termóstato

Parâmetro	Faixa de referência típica / geral	Nota
Pressão de teste do sistema de arrefecimento	~1–1,5 bar	Teste de estanqueidade sob pressão
Concentração de anticongelante	~40–50%	Proteção contra congelamento/corrosão

Ligação	Faixa típica de binário (referência geral)	Aplicação
Parafusos da placa / tampa superior (M8)	~20–30 Nm	Cruzado, 2–3 fases
Parafusos da placa / tampa superior (M10)	~40–55 Nm	Cruzado, 2–3 fases
Niple de água / união	~25–40 Nm	O aperto excessivo fatura

DICA —

Dica: O valor do binário varia conforme o fabricante do compressor e a classe do parafuso. Se o valor for desconhecido, em vez de apertar arbitrariamente, baseie-se na tabela do manual de assistência; numa placa de alumínio, tenha especial cuidado para não espanar a rosca.

- Existência de diferença de temperatura entre entrada e saída de água (confirmação de fluxo).
- Presença ou não de película de óleo/espuma no vaso de expansão.
- Quantidade de água/emulsão na purga do reservatório de ar.
- Planeza da superfície de junção da placa (controlo com apalpa-folgas).
- Estabilidade do nível e da concentração de anticongelante.
- Nova verificação dos binários dos parafusos após os primeiros 500–1.000 km.

Manutenção e Vida Útil

A vida útil da placa de arrefecimento e do grupo de refrigeração a água depende em grande medida da manutenção do sistema de arrefecimento do motor. Um anticongelante limpo, na concentração correta e com inibidor de corrosão, evita depósitos e calcário no interior dos canais e assegura o funcionamento sem problemas da placa durante anos. Em sistemas sujos ou alimentados só com água, os canais obstruem-se, a refrigeração colapsa e a junta queima prematuramente.

- Substitua o anticongelante no intervalo recomendado pelo fabricante; meça regularmente a concentração.
- Verifique periodicamente sinais de óleo/espuma no vaso de expansão.
- Purgue regularmente o secador de ar e os reservatórios para detetar precocemente a fuga interna.
- Inspeccione visualmente mangueiras, braçadeiras e niples de arrefecimento quanto a fissuras/fugas.
- Numa grande revisão do compressor, substitua por regra a junta e os O-rings.
- À entrada do inverno, confirme o nível de proteção contra congelamento do anticongelante.

Quando os sintomas são detetados cedo, na maioria das vezes basta a substituição do conjunto de junta e O-rings; uma fuga interna negligenciada, porém, evolui para danos na placa de válvulas, nos casquilhos e até em todo o compressor, multiplicando o custo. Por isso, uma "pequena perda de anticongelante" não deve ser subestimada.

Perguntas Frequentes

O compressor consome anticongelante mas não há fuga externa, porquê?

A causa mais provável é a junta da placa que separa o canal de água do de ar estar a fazer uma fuga interna, ou o corpo da placa estar fissurado. Como o anticongelante passa para o lado do ar, não se veem vestígios no exterior; ao esvaziar o reservatório de ar, sai água/emulsão. O veículo deve ser imobilizado e diagnosticado.

Porque sai do reservatório de ar um líquido com aspeto de água e de leite?

A água de condensação normal é límpida; um aspeto leitoso (emulsão) indica que o anticongelante ou o óleo se misturaram no sistema de ar. A fuga interna da placa de arrefecimento e uma avaria do secador de ar devem ser avaliadas em conjunto.

Basta substituir só a junta ou devo substituir a placa toda?

Se a superfície da placa estiver plana, os canais desobstruídos e o corpo sem fissuras, na maioria dos casos o conjunto de junta e O-ring é suficiente. Se a superfície estiver empenada, o canal obstruído ou o corpo fissurado, é necessária a substituição completa da placa.

O sobreaquecimento do compressor tem relação com a placa de arrefecimento?

Sim. Um canal de água obstruído ou um fraco fluxo de água não conseguem evacuar o calor; o cabeçote do compressor sobreaquece, o óleo carboniza-se e a placa de válvulas começa a fugir. No sobreaquecimento, deve verificar-se primeiro o fluxo de refrigeração.

Posso usar apenas água pura em vez de anticongelante?

Não. A água pura não contém inibidor de corrosão, provoca calcário e ferrugem nos canais e, no inverno, congela e fissa a placa. Deve usar-se sempre anticongelante do tipo e na concentração indicados pelo fabricante.

Como determino o binário de aperto correto?

O valor exato consta no manual de assistência do compressor/veículo. Como referência geral, pode indicar-se a faixa de ~20–30 Nm para M8 e ~40–55 Nm para M10; no entanto, a sequência cruzada e o aperto por fases são tão importantes quanto o próprio valor. Numa placa de alumínio, tenha cuidado para não espanar a rosca.

A placa de arrefecimento VADEN encaixa no meu compressor original?

As placas de arrefecimento e os grupos de refrigeração a água VADEN ORIGINAL são fabricados como equivalentes dos respetivos tipos OE, com geometria de ligação e de canal compatível com o original. Ainda assim, recomendamos que, antes de encomendar, faça a verificação comparando o número OE da peça antiga e o sentido do canal de água.

Após a substituição, como limpo a água do sistema de ar?

Depois de eliminada a fuga, purgue os reservatórios de ar e o secador, substitua o cartucho do secador se necessário e observe o sistema durante alguns ciclos de enchimento-esvaziamento. Quando a água aquecida permanece no sistema de ar, mantém-se o risco de corrosão e de congelamento das válvulas.

Com um diagnóstico correto, a escolha certa da junta e um aperto conforme as regras, os problemas da placa de arrefecimento do compressor resolvem-se com segurança. A família de produtos VADEN ORIGINAL Placa de Arrefecimento do Compressor & Refrigeração a Água é disponibilizada em stock no nosso catálogo, com soluções de placa, junta e O-ring compatíveis com os tipos OE dos compressores de veículos comerciais pesados, para manter o desempenho de refrigeração ao nível original.

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