



GUIA TÉCNICO

Guia do Compressor com Embreagem: Falha, Troca e Manutenção

Aprenda a identificar falhas do compressor com embreagem em veículos pesados, diagnosticar o conjunto, executar a troca correta e prolongar a vida útil.

vaden.com.tr · vadenoriginal.com · Versão: Julho 2026 · Veículo pesado (caminhão · trator · ônibus)

O primeiro contato do gestor de frota com o compressor raramente acontece por um bom motivo: a pressão de ar demora a subir, o cartucho do secador começa a expelir óleo ou surge um tique metálico incomum no compartimento do motor. Nos compressores com embreagem, esse quadro ganha mais um título — a própria embreagem. O erro mais frequente no campo é culpar todo o compressor por uma falha originada no conjunto de embreagem ou, ao contrário, instalar apenas uma embreagem nova em um compressor com o corpo já esgotado. Este guia explica, sob a ótica do técnico que trabalha em oficina de veículos comerciais pesados, o que o compressor com embreagem faz, como ele falha, qual é a ordem correta de diagnóstico, a disciplina de desmontagem e montagem e os hábitos de manutenção que prolongam a sua vida útil.

 **DICA** — Este documento foi preparado pela equipe técnica da VADEN com base na prática de serviço em sistemas de freio a ar de veículos comerciais pesados e na documentação de fabricantes OE. Os valores aqui apresentados têm caráter de referência geral; para dados exatos como entreferro da embreagem, resistência da bobina, torque de aperto e pressão de corte, vale o manual de serviço OE atualizado correspondente ao código de motor e de chassi do veículo. Última atualização: julho de 2026.

O que é o compressor com embreagem? Função e princípio de funcionamento

O compressor com embreagem é o tipo de compressor de ar a pistão que alimenta o sistema de freio e os circuitos pneumáticos auxiliares do veículo comercial pesado, acionado pelo motor por engrenagem ou correia, e que traz um conjunto de embreagem eletromagnética ou pneumática instalado entre o acionamento e o virabrequim. Quando o sistema atinge a pressão de corte, a embreagem se desacopla e o compressor para por completo. Em aplicações comerciais pesadas, a pressão de corte fica tipicamente na faixa de 10 a 12,5 bar e a vazão do compressor varia entre 250 e 720 l/min.

O compressor clássico (de acionamento contínuo) gira enquanto o motor estiver funcionando. Mesmo sem demanda de ar, os pistões continuam em movimento; o sistema apenas passa a operar "em vazio" com o sinal de descarga enviado pelo regulador de pressão. Esse funcionamento em vazio continua produzindo atrito, consumo de óleo e calor. O projeto com embreagem elimina essa perda pela raiz: quando não há necessidade de ar, a ligação de acionamento é fisicamente rompida e o compressor não gira.

A cadeia de funcionamento é a seguinte. O regulador de pressão (governor), montado sobre o secador de ar ou em corpo separado, monitora continuamente a pressão do sistema. Quando a pressão atinge o valor de corte, o regulador gera um sinal; nos tipos eletromagnéticos, esse sinal interrompe a corrente da bobina por meio de um relé ou da unidade eletrônica de comando do veículo, enquanto nos tipos pneumáticos a pressão de ar destinada ao pistão da embreagem entra em ação ou é aliviada. Com a mudança do sinal, a ligação entre o disco de embreagem e o rotor se desfaz, o virabrequim do compressor fica livre e a unidade para. Quando a pressão cai ao valor de acoplamento (abaixo do corte), o processo se inverte, a embreagem acopla novamente e o compressor volta a carregar o sistema.

O coração da embreagem eletromagnética é o entreferro submilimétrico entre a bobina e o disco de pressão. Ao ser energizada, a bobina gera um campo magnético que vence a força da mola, atrai o disco de pressão contra o rotor e transmite torque por atrito. À medida que a superfície de lona se desgasta, esse entreferro aumenta; a partir de certo ponto a força magnética já não é suficiente para atrair o disco e a embreagem ou não acopla, ou acopla patinando. Uma parcela relevante das falhas de compressores com embreagem nasce dessa simples alteração geométrica, sem qualquer relação com o corpo do compressor.

Qual é a diferença entre o compressor com embreagem e o de acionamento contínuo?

A diferença está no comportamento nos períodos em que não há produção de ar. No compressor de acionamento contínuo, durante o funcionamento em vazio os pistões continuam se movendo, os mancais continuam recebendo carga e o filme de óleo na parede do cilindro continua se aquecendo; nesse intervalo o ar é aliviado pela válvula de descarga (unloader) no cabeçote ou retorna para o lado da admissão. No tipo com embreagem, nenhuma peça permanece girando. Isso traz três consequências concretas: melhoria mensurável no consumo de combustível, porque a perda de potência parasita desaparece; maior duração do cartucho do secador, pelo menor arraste de óleo; e intervalo de revisão mais longo, pela redução do desgaste mecânico. A magnitude do ganho depende do perfil de uso — em aplicações que consomem ar continuamente, como coleta de lixo ou caminhão betoneira, a diferença diminui, enquanto no cavalo mecânico de longa distância ela fica evidente. O percentual exato de economia de combustível não deve ser expresso por um único número, pois varia conforme veículo, perfil de viagem e consumo de ar.

Tipos de embreagem: eletromagnética e pneumática

A embreagem eletromagnética trabalha com o sistema elétrico de 24 V do veículo e seu comando pode ser facilmente transferido para a unidade eletrônica de controle. Do ponto de vista da manutenção, sua vantagem é que a falha quase sempre é mensurável: resistência da bobina, tensão de alimentação e entreferro são verificados com três medições. Já a embreagem pneumática usa uma linha de ar dedicada e uma válvula de comando; é indiferente a falhas elétricas, mas fica exposta a vazamentos de linha, congelamento e obstrução da válvula. Em ambos os tipos, o conjunto de embreagem é montado na parte dianteira do compressor sobre um rotor com rolamento e um cubo de polia ou engrenagem; a falha de rolamento é o ponto fraco comum aos dois.

Componentes e elementos auxiliares

- **Conjunto de embreagem:** rotor/polia, disco de pressão (armadura), bobina, mola de retorno e rolamento.
- **Corpo do compressor:** cárter, virabrequim, biela, pistão e anéis.
- **Cabeçote e placa de válvulas:** válvulas de admissão e de descarga, dispositivo de alívio (unloader), molas das válvulas e junta do cabeçote.
- **Circuito de arrefecimento:** corpo/cabeçote com camisa d'água, conexões e mangueiras de entrada e saída (nos tipos arrefecidos a ar, cabeçote aletado).

- **Linha de lubrificação:** tubo de alimentação de óleo sob pressão vindo do motor e linha de retorno ao cárter.
- **Regulador de pressão (governor) e linha de comando:** gera o sinal que aciona e desaciona a embreagem.
- **Linha de descarga (delivery):** tubo de aço resistente ao calor ou mangueira reforçada que leva a saída do compressor ao secador de ar.
- **Secador de ar e cartucho:** componente que retém umidade e vapor de óleo e reflete diretamente a saúde do compressor.

Comparação dos tipos de acionamento de compressor e áreas típicas de aplicação em veículos comerciais pesados (referência geral)

Tipo	Acionamento / comando	Comportamento sem demanda de ar	Aplicação típica e nota de serviço
Compressor de acionamento contínuo (sem embreagem)	Engrenagem ou correia do motor, permanentemente ligado	Gira; o ar é aliviado pela válvula de descarga (unloader) e a unidade trabalha em vazio	Solução clássica difundida; o funcionamento em vazio mantém o arraste de óleo
Compressor com embreagem eletromagnética	Bobina de 24 V, sinal do regulador ou da unidade de controle	A embreagem desacopla e o compressor para totalmente	Comum em cavalos mecânicos de longa distância e ônibus; bobina e entreferro são mensuráveis
Compressor com embreagem pneumática	Pressão de ar através da válvula de comando	A embreagem desacopla e o compressor para totalmente	Indiferente a falhas elétricas; há risco de vazamento de linha e congelamento
Compressor de baixo consumo (com alívio)	Acionamento contínuo + sistema de alívio aprimorado	Gira, mas a carga cai de forma expressiva	Solução intermediária; não oferece a parada total do tipo com embreagem

O compressor com embreagem aparece em veículos comerciais pesados principalmente nas famílias de motores de origem Mercedes-Benz, MAN, Volvo, DAF, Scania, Iveco e Renault Trucks, na maioria das vezes como parte de arquiteturas de freio a ar do tipo Knorr-Bremse e Wabco. Esses nomes servem apenas como exemplo de aplicação; mesmo dentro de uma única família de motores há números de peça diferentes conforme a fase de emissões, a vazão do compressor e o tipo de embreagem.

⚠ ATENÇÃO — Na escolha do compressor com embreagem, o modelo do veículo isoladamente não é suficiente. Um mesmo cavalo mecânico pode utilizar versões com e sem embreagem lado a lado; variam o tipo de embreagem (eletromagnética ou pneumática), a tensão da bobina, o formato do cubo de polia ou engrenagem, o sentido de rotação e a furação do flange de fixação. Confirme a peça pelo código do motor, pelo número do chassi e, se possível, pelo número de referência OE gravado no compressor antigo. Um cubo de formato incorreto pode "parecer que serve" na montagem, mas compromete o entreferro da embreagem e esgota a lona em pouco tempo.

Como identificar uma falha no compressor com embreagem?

O compressor com embreagem concentra suas falhas em dois endereços distintos: o conjunto de embreagem e o compressor propriamente dito. A primeira tarefa do diagnóstico é deixar essa separação clara, porque à primeira vista os sintomas dos dois se parecem. A tabela abaixo relaciona os sintomas de campo com as causas prováveis e o método de confirmação.

Sintomas de falha do compressor com embreagem, causas prováveis e métodos de verificação em campo

Sintoma	Causa provável	Verificação / confirmação
A pressão de ar não sobe e o veículo não consegue liberar o freio de estacionamento	A embreagem não acopla: bobina interrompida, ausência de tensão de alimentação, falha de fusível/relé ou linha de comando pneumático sem pressão	Medição de tensão nos terminais da bobina, medição de resistência da bobina, verificação de pressão na linha de comando; observação visual se a embreagem gira
A pressão sobe, mas muito devagar e o tempo de enchimento aumentou	A embreagem patina (entreferro aumentado, lona desgastada) ou a placa de válvulas do compressor está vazando	Medir o tempo de subida do reservatório vazio até a pressão de corte e comparar com o valor de manual; verificar cheiro de queimado e superfície polida na embreagem
Estalo metálico ao acoplar e desacoplar, seguido de acionamentos repetidos	Sinal instável do regulador de pressão, vazamento no sistema, superfície da embreagem assentando de forma desigual	Teste de queda de pressão com o motor desligado; leitura das pressões de corte e de acoplamento do regulador no manômetro
Zunido ou chiado constante na região da embreagem, com ruído acompanhando a rotação do motor	Rolamento da embreagem fatigado ou sem lubrificação	Verificação manual de folga e aspereza da polia com o compressor desacionado; escuta com estetoscópio
Óleo saindo do cartucho do secador e dos reservatórios, com acúmulo de óleo nas linhas	Anéis ou placa de válvulas do compressor deixando passar óleo; compressor superaquecido	Desmontagem da linha na entrada do secador e inspeção da superfície interna; drenagem do reservatório para acompanhar a quantidade de óleo
O compressor não para nunca e a embreagem não desacopla mesmo na pressão de corte	Disco de embreagem magneticamente colado, mola quebrada, sinal de comando permanentemente ativo ou regulador com defeito	Medir a tensão da bobina ao atingir a pressão de corte; acompanhar a saída do regulador
Linha de descarga e entrada do secador excessivamente quentes, com formação de carbono	Carga contínua, linha de descarga restrita, arrefecimento insuficiente ou vazamento no sistema	Medição da temperatura da linha de descarga com termômetro sem contato; verificação de obstrução e amassamento da linha
Nível da água de arrefecimento caindo, com marca de umidade nas proximidades do compressor	Junta da camisa d'água ou junta do cabeçote vazando	Teste de pressão no sistema de arrefecimento; verificação de secura ao redor do cabeçote do compressor

Sintoma	Causa provável	Verificação / confirmação
Nível de óleo do motor caindo sem vazamento externo visível	Vazamento na linha de alimentação/retorno de óleo do compressor ou passagem de óleo do cárter para o lado de descarga	Verificação da conexão de alimentação de óleo; inspeção do secador e do reservatório quanto a óleo

O defeito está na embreagem ou no compressor?

O método mais rápido para essa separação é ver diretamente se o compressor está girando. Com a pressão do sistema abaixo do valor de acoplamento, ao dar a partida no motor a embreagem deve acoplar e a polia e o cubo do compressor devem girar juntos. Se o cubo não gira, o problema está no lado da embreagem e a investigação segue para o comando elétrico ou pneumático. Se o cubo gira mas a pressão não sobe, a questão está no próprio compressor ou na linha de descarga. Essa única observação evita a maior parte das trocas desnecessárias de compressor.

Diagnóstico por medição na embreagem elétrica

Na embreagem eletromagnética, três medições quase sempre levam ao resultado. A primeira é a tensão de alimentação da bobina: no momento do acoplamento, os terminais da bobina devem apresentar um valor próximo à tensão nominal do sistema do veículo; uma queda expressiva indica resistência de cabo ou aterramento deficiente. A segunda é a resistência da bobina; uma bobina interrompida apresenta resistência infinita, enquanto uma bobina em curto apresenta um valor muito abaixo do esperado. A terceira é o entreferro: medido com calibrador de lâminas, ele aumenta conforme a lona se desgasta. O limite de aceitação é específico de cada fabricante e deve ser retirado do manual de serviço.

Tempo de enchimento e teste de pressão

A medida mais honesta do desempenho do compressor é o tempo que os reservatórios esvaziados levam para atingir a pressão determinada. Esse teste torna visíveis simultaneamente o patinamento da embreagem, o vazamento das válvulas e a fuga do sistema. Durante a medição, é indispensável que a rotação do motor e a pressão inicial do reservatório atendam às condições descritas no manual. Se o tempo estiver longo, o passo seguinte é isolar o sistema para separar o vazamento: com o motor desligado, acompanha-se a queda de pressão em um intervalo definido. O quadro de exigências de desempenho e estanqueidade do sistema de freio é definido no âmbito da ECE R13; para os valores de aceitação e as condições de medição específicos do veículo, devem ser adotados o catálogo OE e o manual de serviço correspondentes.

Como trocar o compressor com embreagem? Passo a passo

⚠ ATENÇÃO — O compressor com embreagem é trocado em um ambiente onde convivem ar comprimido, água de arrefecimento quente e superfícies metálicas em alta temperatura. O equipamento de proteção individual é obrigatório: óculos de proteção, luvas resistentes ao calor e ao óleo e vestimenta de trabalho. Antes de iniciar o serviço, todos os reservatórios de ar devem ser drenados, o motor e o sistema de arrefecimento devem estar frios e a chave geral ou o polo negativo da bateria deve ser desconectado. Desmontar uma linha sob pressão ou intervir em um sistema de arrefecimento quente pode causar lesões graves. Em veículos com cabine basculante, confirme que a trava de segurança da cabine está acionada.

- 1 Coloque o veículo em segurança:** Estacione em piso plano, calce as rodas, garanta o freio de estacionamento de forma adequada e desconecte o sistema elétrico. Em veículos com cabine basculante, levante a cabine e trave o gancho de segurança.
- 2 Despressurize o sistema:** Alivie todos os reservatórios de ar pelas válvulas de dreno e confirme no manômetro que a pressão chegou a zero. Descarregue também a pressão residual do secador e dos circuitos auxiliares.
- 3 Drene a água de arrefecimento:** Em compressores arrefecidos a água, drene o circuito até o nível indicado pelo fabricante. Não abra o cabeçote antes que o sistema esfrie.
- 4 Limpe e identifique a região:** Remova sujeira e óleo ao redor das conexões que serão desmontadas usando ar comprimido e pano limpo. Etiquete e, se possível, fotografe o conector elétrico, as mangueiras de ar e de água e a linha de óleo antes de desmontar. Feche todos os bocais abertos com tampões limpos.
- 5 Desconecte as ligações:** Retire em sequência o cabo de alimentação da embreagem ou a linha de comando pneumático, a linha de descarga, os tubos de alimentação e retorno de óleo, as mangueiras de arrefecimento e, se houver, a linha de admissão. Não force os tubos com a chave; segure a contraporca ao afrouxar.
- 6 Apoie e retire o compressor:** Sustente o compressor com um apoio ou dispositivo de elevação adequado. Afrouxe os parafusos do flange de forma gradual e em ordem cruzada. Nos tipos com acionamento por engrenagem, observe a folga entre dentes durante a desmontagem; nos tipos com correia, alivie primeiro a tensão da correia.
- 7 Inspeção a peça retirada e o lado do acionamento:** Verifique se há queima e polimento na lona da embreagem, folga no rolamento, desgaste no cubo, empenamento na face do flange, dano nos dentes da engrenagem de acionamento ou excentricidade na polia. O acúmulo de carbono na superfície interna da linha de descarga indica que o compressor superaqueceu no passado; essa linha deve obrigatoriamente ser limpa ou substituída.

- 8** **Confirme o compressor novo:** Coloque a peça nova lado a lado com a antiga e compare a disposição dos furos do flange, o tipo de embreagem e a tensão da bobina, o formato da polia ou engrenagem, o sentido de rotação, a posição das conexões de entrada e saída e as passagens de água de arrefecimento. Verifique a compatibilidade pelo número de referência OE; não retire os tampões até o momento da montagem.
- 9** **Faça a montagem e aplique o torque:** Use junta ou anel O-ring novos e jamais reutilize os antigos. Assente o compressor sem forçar, coloque os parafusos do flange à mão e depois aperte-os em ordem cruzada e de forma gradual, no torque indicado pelo fabricante. Nos tipos com acionamento por engrenagem, ajuste a folga entre dentes conforme descrito no manual.
- 10** **Conecte as linhas e avalie o secador:** Instale os tubos de alimentação e retorno de óleo, as mangueiras de arrefecimento, a linha de descarga e a ligação de comando. Se o compressor foi substituído por vazamento de óleo, o cartucho do secador de ar e as linhas contaminadas também devem ser renovados; caso contrário, o compressor novo trabalhará em um sistema sujo.
- 11** **Garanta a primeira lubrificação e dê a partida:** Faça a primeira lubrificação do compressor conforme previsto pelo fabricante ou aguarde o enchimento da linha de óleo. Complete o sistema de arrefecimento e faça a sangria, conecte a parte elétrica e dê a partida no motor. Confirme visualmente e pelo ruído que a embreagem está acoplando e desacoplando.
- 12** **Teste e verifique:** Esvazie os reservatórios e meça o tempo de enchimento, leia as pressões de corte e de acoplamento no manômetro. Verifique vazamentos de ar, água e óleo em marcha lenta e em rotação elevada. Após o teste de rodagem, a verificação a frio deve ser repetida e, na primeira revisão, os torques das ligações e os vazamentos devem ser reavaliados.

Quais são os erros mais comuns na troca do compressor com embreagem?

⚠ ATENÇÃO — O compressor com embreagem trocado por vazamento de óleo sem que o cartucho do secador de ar e as linhas cheias de óleo sejam renovados produz o erro mais caro do campo. O óleo que permanece no sistema é arrastado de volta para o lado de admissão e para as válvulas do compressor novo; alguns milhares de quilômetros depois o mesmo quadro de falha reaparece e, dessa vez, a culpa recai sobre a peça nova. A troca do compressor não é um serviço de peça, é um serviço de sistema.

⚠ ATENÇÃO — Não deixe óleo, graxa ou spray vedante em contato com o conjunto de embreagem. A embreagem é um elemento que transmite torque por atrito; a menor película de óleo que atinja a superfície provoca patinamento, e o patinamento leva a superaquecimento e ao esgotamento rápido da lona. Durante a montagem, mantenha as superfícies limpas e secas e, se houver contaminação, limpe-as com o produto recomendado pelo fabricante.

- **Trocar todo o compressor por causa de uma falha de embreagem:** Em falhas originadas na bobina, no rolamento ou no entreferro, o corpo pode estar íntegro. A separação deve ser feita primeiro.
- **Instalar apenas a embreagem em um compressor com o corpo esgotado:** O erro inverso é igualmente comum; o arraste de óleo causado por anéis e válvulas não se resolve com a renovação da embreagem.
- **Trocar peças sem localizar o vazamento do sistema:** Na maioria das vezes, a causa de um compressor que aciona sem parar não é o compressor, e sim um vazamento em linha ou em cuíca. Se a fuga não for eliminada, a peça nova também se desgastará precocemente.
- **Não verificar o regulador de pressão:** Um regulador que não entrega corretamente a pressão de corte nunca desacopla uma embreagem sadia ou a aciona continuamente.
- **Reutilizar junta ou anel O-ring usados:** Um elemento de vedação já comprimido uma vez deixará passar água, óleo ou ar na segunda montagem.
- **Apertar os parafusos do flange no tato:** Aperto insuficiente significa vazamento e aperto excessivo significa empenamento do flange e esmagamento da junta; o torquímetro é obrigatório.
- **Montar a linha de descarga carbonizada sem limpá-la:** Uma linha estreitada eleva a temperatura do lado de descarga e desgasta o compressor novo já nos primeiros meses.
- **Negligenciar a linha de óleo:** Uma linha de alimentação de óleo restrita ou obstruída acaba com o compressor mais robusto em pouco tempo.
- **Não sangrar o circuito de arrefecimento:** A bolsa de ar retida na camisa d'água provoca superaquecimento localizado e deterioração da junta do cabeçote.
- **Não medir o tempo de enchimento após a troca:** Se o serviço for entregue sem medição, uma embreagem patinando ou um vazamento no sistema passam despercebidos.

Valores técnicos e pontos de verificação do compressor com embreagem

O compressor com embreagem trabalha dentro das faixas de referência geral apresentadas a seguir, comuns nos sistemas de freio a ar de veículos comerciais pesados. A família do motor, a vazão do compressor, o tipo de embreagem e o nível de equipamento alteram essas faixas; para dados exatos, consulte o manual de serviço OE atualizado correspondente ao código de motor e de chassi do veículo. Para a qualidade do ar comprimido (teor de umidade, óleo e partículas), a classificação ISO 8573-1 é um quadro de referência bastante utilizado; a classe-alvo do sistema e o período do cartucho do secador devem ser confirmados na documentação do fabricante do veículo.

Valores técnicos do compressor com embreagem (referência geral)

Parâmetro	Faixa típica (referência geral)	Observação
Pressão de corte do sistema (cut-out)	10–12,5 bar (145–181 psi)	Definida pelo regulador; a embreagem desacopla nesse valor

Parâmetro	Faixa típica (referência geral)	Observação
Pressão de acoplamento (cut-in)	Cerca de 0,6–1,5 bar abaixo do valor de corte	Se a diferença for muito pequena, a embreagem aciona com frequência excessiva
Vazão do compressor (teórica)	250–720 l/min	Escolhida conforme a classe do veículo e o consumo de ar
Rotação de trabalho do compressor	Cerca de 0,8–1,5 vez a rotação do motor, conforme a relação de acionamento	A relação de acionamento é específica do veículo; confirme a relação de engrenagem ou de polia no manual
Tensão de alimentação da embreagem (eletromagnética)	Sistema veicular de 24 V nominais	Não deve haver queda de tensão expressiva no momento do acoplamento
Entreferro da embreagem (air gap)	Tipicamente da ordem de 0,3–0,8 mm	Medido com calibrador de lâminas; o limite de aceitação é específico do fabricante
Pressão de alimentação de óleo do compressor	Mesma linha da pressão de óleo do motor; alguns bar em marcha lenta	Pressão de óleo baixa reduz diretamente a vida dos mancais
Temperatura de saída da linha de descarga (instantânea)	Sob carga pode chegar à ordem de 150–200 °C	Temperatura alta contínua provoca carbonização
Temperatura de ar alvo na entrada do secador	A mais baixa possível, tipicamente abaixo de 65 °C	Temperatura elevada reduz a eficiência de secagem
Tempo de enchimento (do reservatório vazio até a pressão de corte)	Específico do veículo; comparado com o valor do manual	Se estiver longo, investigue patinamento da embreagem ou vazamento
Queda de pressão do sistema (motor desligado, estático)	Limitada em um intervalo determinado e definida no manual	Avaliada segundo as exigências de estanqueidade previstas na ECE R13

Faixas típicas de torque de aperto na montagem do compressor com embreagem (referência geral, Nm)

Ponto de fixação	Faixa típica por classe de parafuso (referência geral)	Nota de aplicação
Parafusos do flange do compressor (M8, conforme a classe do parafuso, confirmar no manual)	20–30 Nm	Apertados em ordem cruzada e gradual
Parafusos do flange do compressor (M10, conforme a classe do parafuso, confirmar no manual)	40–60 Nm	Com junta nova; a face do flange deve estar limpa
Parafusos do cabeçote	Específicos do fabricante, em sequência gradual	Pular a sequência ou os estágios empena o cabeçote
Conexão da linha de descarga	25–45 Nm	Varia conforme o diâmetro e o formato da ponta
Parafuso banjo do tubo de alimentação de óleo	15–30 Nm	Arruela de vedação nova a cada desmontagem

Ponto de fixação	Faixa típica por classe de parafuso (referência geral)	Nota de aplicação
Parafuso/porca central do cubo da embreagem	Específico do fabricante; geralmente na faixa de 30–60 Nm	Difere conforme o tipo de embreagem, retirar do manual

DICA — Os valores de torque são apresentados apenas como faixa orientativa e variam conforme o diâmetro e a classe do parafuso. Um mesmo veículo pode usar diâmetros e classes diferentes em versões distintas de compressor, e alguns fabricantes definem valores separados para a primeira montagem e para a remontagem. Na prática, o que vale é o manual de serviço atualizado do fabricante do veículo, específico para o código de motor e de chassi. Nos tipos com entreferro ajustável, o ajuste deve ser verificado depois de concluído o aperto com torque e com a peça fria.

- As pressões de corte e de acoplamento foram lidas no manômetro e comparadas com o valor do manual?
- A embreagem realmente desacopla na pressão de corte e acopla na pressão de acoplamento?
- O entreferro da embreagem foi medido com calibrador de lâminas e há marca de queima ou polimento na lona?
- Há folga, aspereza ou ruído perceptíveis ao toque no rolamento da embreagem?
- O interior da linha de descarga foi verificado quanto a acúmulo de carbono?
- O período do cartucho do secador de ar foi ultrapassado, há vestígio de óleo na saída do cartucho?
- Os reservatórios são drenados diariamente, há óleo visível no líquido drenado?
- Há amassamento, obstrução ou vazamento nas linhas de alimentação e retorno de óleo?
- As mangueiras de arrefecimento estão íntegras, há marca de umidade ao redor do compressor?
- O cabo de alimentação, o conector e o aterramento da embreagem estão firmes e sem corrosão?

Como fazer a manutenção do compressor com embreagem e prolongar sua vida útil?

O compressor com embreagem tem sua vida útil determinada por três fatores: lubrificação ininterrupta, temperatura controlada no lado de descarga e ausência de consumo desnecessário de ar no sistema. O quadro de falha precoce mais comum no campo começa com a negligência de um desses três pontos. Uma cuíca que vaza ou uma fuga esquecida mantém o compressor acionado por muito mais tempo do que o necessário; a embreagem entra em operação com mais frequência, a lona se desgasta mais rápido, a temperatura de descarga sobe e o arraste de óleo aumenta. A maior parte do ganho oferecido pelo projeto com embreagem só aparece quando a estanqueidade do sistema é bem mantida.

- **Drene os reservatórios de ar regularmente:** A drenagem diária evita que a água e o óleo acumulados retornem ao sistema. Se houver óleo no líquido drenado, o compressor e o secador devem ser avaliados em conjunto.
- **Troque o cartucho do secador no período previsto:** Um cartucho saturado não retém a umidade; a mistura de umidade e óleo se acumula tanto nas válvulas quanto nos componentes de freio.
- **Torne a caça a vazamentos uma rotina:** Cuícas, conexões, engates rápidos e diafragmas das câmaras de freio devem ser verificados com regularidade, e o teste estático de queda de pressão deve ser repetido periodicamente.
- **Mantenha a disciplina de óleo e filtro do motor:** Como o compressor é alimentado pela linha de óleo do motor, um motor com manutenção atrasada desgasta o compressor junto com ele.
- **Não descuide do arrefecimento:** Nos tipos arrefecidos a água, certifique-se de que as mangueiras estão desobstruídas e o circuito sem ar; uma passagem de água entupida mata o compressor silenciosamente.
- **Mantenha o lado da admissão limpo:** O filtro de ar ou a linha que alimenta a admissão do compressor devem ser verificados junto com o período do filtro de ar do motor. A admissão suja é causa direta de desgaste do cilindro.
- **Mantenha a superfície da embreagem seca:** Lavagem do motor, vazamento de óleo ou lubrificante em spray não devem alcançar a lona da embreagem.
- **Verifique a ligação elétrica:** Conector corroído e aterramento frouxo fazem a bobina receber tensão baixa e a embreagem acoplar patinando.
- **Volte à peça na primeira revisão após a troca:** Depois de instalar o compressor novo, repita as verificações de torque, vazamento e óleo no primeiro intervalo de manutenção.

Do lado da frota, a abordagem mais eficiente é planejar o compressor não como uma peça isolada, mas como um elo da cadeia de produção de ar. Tratar no mesmo atendimento a linha de descarga, o cartucho do secador, as juntas e os elementos de vedação do veículo que entrou em serviço de compressor é muito mais econômico do que o custo de tirar o veículo de operação uma segunda vez alguns meses depois. Em uma rotina de manutenção bem estruturada, o compressor com embreagem é um dos componentes de vida longa do veículo; quando negligenciado, porém, sua falha não fica limitada a ele mesmo e se espalha por todo o sistema de freio.

A VADEN ORIGINAL é uma fabricante de qualidade OE de compressores e peças de reposição para sistemas de freio a ar de veículos comerciais pesados. Em nossa família de produtos de compressor com embreagem estão disponíveis em estoque, com correspondência por código de motor, versões com embreagem eletromagnética e pneumática destinadas a aplicações de caminhão, ônibus e cavalo mecânico, além de kits de reparo de compressor, jogos de juntas, placas de válvulas e elementos de fixação. Você pode pesquisar o compressor adequado ao seu veículo pelo código do motor ou pelo número de referência OE e fazer o pedido confirmando a compatibilidade indicada no catálogo.

Perguntas Frequentes

Para que serve o compressor com embreagem e por que ele é preferido?

O compressor com embreagem interrompe fisicamente a ligação de acionamento quando não há demanda de ar, fazendo com que a unidade pare por completo. No compressor de acionamento contínuo, enquanto o funcionamento em vazio prossegue, continuam existindo potência parasita, calor e arraste de óleo; no tipo com embreagem, nada disso ocorre. O resultado é uma melhoria mensurável no consumo de combustível, maior duração do cartucho do secador e redução do desgaste mecânico. A magnitude do ganho depende do perfil de consumo de ar do veículo.

O que fazer quando a embreagem do compressor não acopla?

Primeiro é preciso determinar se a embreagem não acopla de forma alguma ou se ela acopla patinando. Se não acopla, verificam-se a tensão de alimentação, o fusível e o relé, a resistência da bobina e, nos tipos pneumáticos, a pressão da linha de comando. Se acopla patinando, mede-se o entreferro e inspeciona-se a superfície da lona quanto a queima e contaminação por óleo. Se o corpo do compressor estiver íntegro, na maioria dos casos basta renovar o conjunto de embreagem.

Se a pressão de ar demora a subir, o culpado é o compressor?

Nem sempre. O aumento do tempo de enchimento pode ter três origens distintas: patinamento da embreagem, vazamento das válvulas do compressor ou fuga de ar no sistema. A ordem correta é primeiro eliminar o vazamento com o teste estático de queda de pressão com o motor desligado, em seguida confirmar visualmente que a embreagem realmente acopla e, por último, avaliar o desempenho do compressor pela medição do tempo de enchimento.

Por que o compressor expelle óleo e qual é a causa do óleo que vem do secador?

As principais causas do arraste de óleo pelo compressor são o desgaste dos anéis, o vazamento da placa de válvulas, o superaquecimento e a linha de descarga restrita. A sujeira no lado da admissão e a temperatura elevada de trabalho aceleram esse processo. A presença de óleo no cartucho do secador e nos reservatórios é um dos sinais mais precoces e confiáveis sobre o estado interno do compressor; quando esse achado aparece, além do compressor, o cartucho do secador e as linhas contaminadas também devem ser avaliados. Em vazamentos originados na placa de válvulas e nos anéis, com o corpo íntegro, a recuperação com o kit de reparo de compressor e o jogo de juntas VADEN costuma ser uma opção viável.

O conjunto de embreagem pode ser trocado sozinho?

Em muitas aplicações o conjunto de embreagem é oferecido como peça de reposição separada e pode ser renovado isoladamente enquanto o corpo do compressor estiver íntegro. Para a decisão, o estado do corpo deve ser avaliado: havendo arraste de óleo, vazão baixa ou ruído vindo dos mancais, a troca apenas da embreagem não será uma solução duradoura. A abrangência da peça de reposição para cada aplicação — conjunto de embreagem, kit de reparo de compressor VADEN, jogo de juntas ou compressor completo — deve ser confirmada no catálogo OE e na lista de peças VADEN.

Quanto tempo leva a troca do compressor com embreagem e quanto tempo o veículo fica parado?

O que determina o tempo não é o compressor em si, mas o acesso. Em uma instalação de fácil acesso e acionada por correia, o serviço pode ser concluído em meio dia; já em aplicações que exigem basculamento da cabine, drenagem do circuito de arrefecimento e ajuste do acionamento por engrenagem, ele pode chegar a um dia inteiro. A isso devem ser somados a sangria do sistema de arrefecimento, a medição do tempo de enchimento e a segunda verificação após o teste de rodagem. Ter a peça pronta em estoque é o fator que mais reduz a parada total.

O cartucho do secador de ar também deve ser trocado junto com o compressor?

Se o compressor foi substituído por vazamento de óleo, sim. O óleo arrastado para o sistema permanece no cartucho e nas linhas; se não forem renovados, o compressor novo trabalhará em um sistema sujo e o mesmo quadro de falha se repetirá em pouco tempo. Se o compressor foi trocado por uma falha mecânica (rolamento, embreagem, acionamento), a condição do cartucho é avaliada conforme o seu período. A superfície interna da linha de descarga deve ser verificada em qualquer situação.

O que pode fazer o compressor permanecer acionado o tempo todo?

A causa mais comum é a existência de vazamento de ar no sistema; o compressor trabalha continuamente para compensar a fuga e a embreagem nunca desacopla. A segunda causa é o regulador de pressão não emitir o sinal de corte. A terceira é a embreagem não conseguir se desacoplar mecanicamente: mola quebrada ou disco colado criam esse quadro. A ordem importa: primeiro procura-se o vazamento, depois o regulador e, por último, examina-se a embreagem.

Qual deve ser o entreferro da embreagem e como ele é medido?

O entreferro da embreagem é a distância entre o disco de pressão e a superfície do rotor e é medido com calibrador de lâminas em mais de um ponto. Em aplicações comerciais pesadas, observam-se tipicamente valores da ordem de alguns décimos de milímetro, na faixa de referência geral de 0,3 a 0,8 mm. A folga aumenta conforme a lona se desgasta e, acima de determinado limite, a embreagem começa a patinar. O limite de aceitação e o eventual método de ajuste são específicos de cada fabricante; deve-se adotar como base o manual de serviço atualizado do fabricante do veículo.

Como escolher o compressor com embreagem correto?

Na escolha, o modelo do veículo isoladamente não é suficiente. O código do motor, o número do chassi, o ano de fabricação, o tipo de embreagem (eletromagnética ou pneumática), a tensão da bobina, o formato do cubo de polia ou engrenagem, o sentido de rotação e a disposição dos furos do flange devem ser avaliados em conjunto. O método mais confiável é pesquisar o número de referência OE gravado no compressor antigo e, antes de instalar a peça nova, colocá-la lado a lado com a antiga para comparar os pontos de conexão.

