



GUIA TÉCNICO

Válvula Solenoide ECAS: Avaria, Substituição e Manutenção

Guia técnico da válvula solenoide ECAS em veículos pesados: princípio, sintomas de avaria, diagnóstico, passos de substituição, calibração e manutenção.

Se a traseira do semirreboque do cavalo mecânico fica pendida para um dos lados, se o fole esvazia só de um lado ou se, ao ligar a ignição, o veículo não assenta na altura de rodagem, um dos primeiros pontos a inspecionar no campo é o bloco da válvula solenoide ECAS. Em veículos comerciais pesados e semirreboques, esta válvula é a "ponte entre o cérebro e os músculos" da suspensão pneumática; a ECU processa o sinal vindo do sensor de altura, e os solenoides enchem e esvaziam os foles de ar, ajustando a altura do chassi. Neste guia, abordamos de forma honesta e em linguagem de oficina o princípio de funcionamento da válvula, os sintomas de avaria, os passos de diagnóstico e substituição e os pontos de manutenção.

💡 DICA — Nota E-E-A-T: Este documento foi preparado pela equipa técnica da VADEN, com base na experiência de campo e de assistência em sistemas de suspensão pneumática de veículos comerciais pesados. Os valores de binário, pressão e regulação aqui apresentados são referências típicas; para valores exatos, deve consultar-se sempre o manual de assistência OE do veículo/semirreboque e a documentação do fabricante do sistema (ECAS tipo WABCO/Knorr-Bremse). Última atualização: julho de 2026.

O que é a Válvula Solenoide ECAS (Válvula de Controlo Eletrónico de Nível)? Função e Princípio de Funcionamento

A válvula solenoide ECAS é um bloco de válvulas eletropneumático que, no sistema de controlo eletrónico de nível (Electronically Controlled Air Suspension), enche ou esvazia de ar os foles pneumáticos (fole/almofada de ar) conforme os sinais vindos da ECU, ajustando assim automaticamente a altura do chassi/semirreboque. Em resumo, é a versão eletrónica e muito mais precisa da válvula mecânica de regulação de nível (a "válvula de nível" mecânica).

O sistema funciona com a harmonia de três componentes principais: *deteção* (sensores de altura), *decisão* (ECU) e *atuação* (bloco da válvula solenoide e foles). O sensor de altura mede continuamente a distância entre o chassi e o eixo; a ECU compara este valor com a altura de rodagem pretendida e, havendo desvio, energiza a bobina do solenoide correspondente. Quando o solenoide abre, ou o ar flui do reservatório para o fole (o veículo sobe) ou o ar do fole é descarregado para a atmosfera pela porta de escape (o veículo desce). Ao atingir o alvo, a ECU corta a bobina, a válvula fecha e essa altura é mantida.

- **Bloco da válvula solenoide:** Grupo de válvulas com bobinas que faz o controlo de direção de enchimento/esvaziamento; geralmente um canal por eixo/fole.
- **Sensor de altura (nível):** Sensor que mede angular ou linearmente a distância eixo-chassi, ligado ao eixo por um braço mecânico.
- **ECU / módulo ECAS:** Unidade de controlo eletrónico que processa os sinais e comanda as válvulas; guarda na memória as alturas alvo e os códigos de avaria.
- **Fole de ar (almofada):** Elemento elástico que sobe/desce o chassi ao variar a pressão.
- **Linha de alimentação e reservatório:** Circuito que conduz até à válvula o ar seco que passou pelo secador.

Diferença entre válvula, sensor e módulo

No campo, estas três peças confundem-se com frequência. A **válvula** é a peça mecânico-elétrica que encaminha fisicamente o ar. O **sensor** apenas mede, não deixa passar ar. Já o **módulo/ECU** é eletrónico; não tem contacto com o ar e toma as decisões. Na queixa "o veículo não sobe", a avaria pode estar em qualquer um dos três; por isso, no diagnóstico é indispensável ler os códigos com o equipamento de diagnóstico e fazer a verificação de sinal-pressão.

Diferenças de utilização em cavalo mecânico solo, semirreboque e autocarro

Nos cavalos mecânicos, o ECAS gere geralmente a altura do eixo traseiro e a função do eixo elevatório (lift axle). Já nos semirreboques, destacam-se o alinhamento à rampa, o levantar-baixar e a memória de nível único/duplo. Nos autocarros, acrescentam-se funções como o "ajoelhar" (kneeling) e o rebaixamento do lado das portas. O número de canais do bloco da válvula e o software variam em conformidade.

Tipos de sistema e contexto de equivalência

Critério	Canal único / ECAS simples	Multicanal / ECAS completo
Utilização típica	Semirreboque, controlo ligeiro	Cavalo mecânico, autocarro, multieixo
Número de canais	1-2	3 ou mais
Função	Manutenção de nível	Nível + eixo lift + memória + kneeling
Número de sensores	1	2-4
Contexto de equivalência	Equivalente ECAS tipo WABCO / tipo Knorr-Bremse	Equivalente ECAS tipo WABCO / tipo Knorr-Bremse

⚠ ATENÇÃO — Verificação do número de peça: Os blocos de válvula ECAS diferem entre si quanto ao número de canais, à disposição das portas e à compatibilidade de software. Se for instalada uma válvula com uma estrutura de canais/portas errada, o sistema dá erro ou o ajuste de altura fica comprometido. Antes de encomendar, compare sempre o número de peça OE do veículo/semirreboque, a informação do chassi (VIN) e a referência que consta na válvula existente; as marcas WABCO/Knorr são mencionadas apenas para efeitos de correspondência de equivalência.

Sintomas de Avaria e Diagnóstico

As avarias ECAS agrupam-se muitas vezes sob o título "o veículo não assenta na altura correta", mas a causa raiz pode ser a válvula, o sensor, uma fuga de ar ou a parte elétrica. A tabela seguinte associa os sintomas de campo às causas possíveis e aos métodos de verificação.

Sintoma	Causa Possível	Verificação / Confirmação
O veículo não sobe de todo / não se eleva	Canal de enchimento da válvula entupido, bobina avariada, sem pressão de alimentação	Meça a pressão do reservatório; verifique se chega tensão de comando à bobina; leia os códigos com o equipamento de diagnóstico

Sintoma	Causa Possível	Verificação / Confirmação
O veículo não desce / fica sempre alto	Canal de escape/descarga preso, válvula encravada, sinal do sensor fixo	Envie o comando de descarga pelo equipamento de diagnóstico; escute a saída de ar pela porta de escape
Um lado baixo / o veículo pende para o lado	Fuga no fole desse lado, canal entupido ou braço do sensor danificado	Compare a pressão dos foles dos dois lados; verifique o ângulo do braço do sensor
A altura oscila constantemente (caça)	Sinal do sensor instável, fuga interna na válvula, ligação solta	Monitorize o valor do sensor nos dados em tempo real; procure oscilações na pressão do fole
Fuga de ar contínua / o compressor trabalha em excesso	Fuga interna na válvula, O-ring da porta, fuga no fole/união	Teste de espuma/sabão; monitorize a queda de pressão com a ignição desligada
Luz de aviso ECAS / código de avaria presente	Bobina interrompida/em curto-circuito, sensor fora de gama, falha de alimentação	Leia os DTC; verifique a cablagem e os conectores por medição de resistência/tensão
O eixo elevatório (lift) não funciona	Canal da válvula correspondente ou saída de comando avariados	Acione o comando do eixo lift pelo equipamento de diagnóstico; teste a bobina correspondente

Leitura de códigos com o equipamento de diagnóstico

O sistema ECAS guarda os seus próprios códigos de avaria (DTC). Deve começar-se sempre por ler os códigos com o equipamento de diagnóstico; códigos como cabo interrompido, curto-circuito da bobina ou erro de gama do sensor reduzem consideravelmente a pesquisa. Apagar o código e verificar, num teste de estrada, se ele reaparece ajuda a distinguir uma avaria permanente de uma falha de contacto intermitente.

Teste de atuador e dados em tempo real

A maioria dos equipamentos de diagnóstico dispõe de um teste de atuador que aciona os canais da válvula um a um. Neste teste, ao dar o comando de enchimento/esvaziamento, observa-se se o fole correspondente enche e esvazia realmente. Nos dados em tempo real, monitorizando lado a lado a altura do sensor e o valor alvo, distingue-se se o problema está no sensor ou na válvula.

Verificação mecânica e pneumática

Se a parte eletrónica estiver em ordem, o problema pode estar do lado pneumático. A pressão de alimentação, o estado do secador de ar, os O-rings das portas e as fugas nos foles verificam-se com o teste de espuma. A fuga interna da válvula manifesta-se muitas vezes pelo abaixamento lento do veículo, mesmo com a ignição desligada.

Passos de Substituição / Instalação

⚠ ATENÇÃO — EPI e segurança: O sistema de suspensão pneumática contém gás sob pressão; se um fole esvaziar de repente, o chassi desce rapidamente. Antes de iniciar o trabalho, imobilize o veículo em piso plano com cavaletes/calços de capacidade adequada, calce as rodas e alivie a pressão do sistema. Use óculos e luvas de proteção. Não desmonte qualquer união pneumática antes de aliviar a pressão.

- 1 Imobilize o veículo:** Estacione em piso plano, puxe o travão de mão, calce as rodas; se necessário, apoie mecanicamente o chassi.
- 2 Desligue a ignição e alivie o sistema:** Coloque o ECAS em posição desligada e alivie de forma controlada a pressão do reservatório de ar e dos foles pelo ponto indicado pelo fabricante.
- 3 Desligue a bateria/alimentação:** Corte a alimentação correspondente para evitar arco elétrico e o acionamento indevido da válvula.
- 4 Marque a válvula e as ligações:** Identifique o conector elétrico e cada linha de ar de modo a corresponderem ao número da porta; tire fotografias. A ligação de porta errada é o erro mais frequente.
- 5 Desligue o conector elétrico:** Retire o conector sem danificar a patilha de bloqueio; anote se houver corrosão/folga nos pinos.
- 6 Desligue as linhas de ar:** Afrouxe as uniões pela ordem das portas; tape as extremidades das linhas para evitar a entrada de sujidade/limalha.
- 7 Desmonte a válvula antiga:** Retire os parafusos/braçadeira de fixação e remova o bloco da válvula; inspecione o estado da junta e dos O-rings.
- 8 Prepare a válvula nova:** Compare a disposição das portas da nova válvula VADEN com a da antiga; use O-rings/juntas novos e mantenha limpas as superfícies das portas.
- 9 Monte a válvula:** Assente o bloco no lugar e aperte os elementos de fixação de forma progressiva, ao binário indicado pelo fabricante; não force o corpo.
- 10 Volte a ligar as linhas e o conector:** Ligue cada linha de ar à porta correta conforme as etiquetas, aperte as uniões ao binário indicado e bloqueie o conector elétrico.
- 11 Pressurize, calibre e teste:** Encha o sistema, faça o teste de fugas, execute com o equipamento de diagnóstico a calibração de altura (ajuste da altura de rodagem) e experimente as funções (levantar/baixar/lift) uma a uma.

Cuidados a Ter (Erros Frequentes)

⚠ ATENÇÃO — Saltar a calibração: Se, após a substituição da válvula ou do sensor, não se fizer a calibração da altura de rodagem, o veículo fica a uma altura incorreta; isto afeta tanto a segurança de condução como a carga por eixo/o equilíbrio de travagem. A calibração é o passo que dá o trabalho por concluído — não pode ser saltada.

⚠ ATENÇÃO — Trocar as portas das linhas de ar: Se as posições das portas de enchimento, descarga e fole forem trocadas, o veículo reage no sentido contrário (ao mandar subir, desce). Antes da desmontagem, identifique e fotografe sempre.

- Desmontar uniões sem aliviar a pressão do sistema — risco de movimento súbito do chassi e de lesões.
- Reutilizar O-rings e juntas velhos/desgastados — fuga interna e funcionamento contínuo do compressor.
- Deixar as bocas das portas abertas e deixar entrar sujidade/humidade — encravamento interno da válvula.
- Montar um equivalente com número de canais/software incompatível — códigos, erros e função errada.
- Montar o braço do sensor num ângulo errado — referência de altura incorreta.
- Apertar as uniões em excesso e forçar o corpo/rosca de plástico — fissuras e fugas.
- Entregar o veículo sem fazer o teste de atuador e o teste de estrada após a substituição.

Valores Técnicos e Pontos de Verificação

Os valores abaixo são **referências típicas/gerais** para sistemas ECAS de veículos comerciais pesados; os valores exatos variam consoante o veículo e o tipo de válvula, prevalecendo o manual de assistência do fabricante.

Parâmetro	Gama de Referência Típica	Nota
Pressão do sistema/alimentação	~8–12,5 bar (~116–181 psi)	Pressão do reservatório e do circuito; varia conforme o regulador
Pressão de trabalho do fole	~0,5–8 bar	Variável conforme a carga e o nível
Tensão de alimentação	24 V DC (comercial pesado)	Também existem sistemas de 12 V
Resistência da bobina do solenoide	~ordem de dezenas de ohm (típico)	Para o valor exato, ficha de dados OE; verificação de circuito aberto/curto
Temperatura de funcionamento	~ -40 °C a +80 °C	Conforme o componente e as condições ambientais
Tolerância da altura de rodagem	Banda de ± mm indicada pelo fabricante	Ajustada por calibração

Referências típicas para os binários de montagem (valor exato no manual de assistência):

Ligação	Gama de Binário Típica	Nota
Parafuso de fixação da válvula	~8–25 Nm	Varia conforme o diâmetro do parafuso e o corpo
União / ligação de ar	Valor do fabricante (geralmente à mão + binário indicado)	Não force o corpo de plástico
Bloqueio do conector elétrico	Sem binário, bloqueia com um clique	Não se força em excesso

💡 DICA — Dica: No teste de fugas, desligue a ignição e deixe o sistema em espera durante algum tempo; se a pressão do fole descer de forma acentuada, uma fuga interna ou uma fuga no O-ring da porta são fortes probabilidades. Aplique o teste de espuma à volta das portas e nas uniões.

Lista de verificação de campo:

- A pressão do reservatório/alimentação está dentro da gama do fabricante?
- O secador de ar está em bom estado, há humidade/óleo na linha?
- Os pinos do conector estão limpos, sem corrosão e bloqueados?
- O braço do sensor está no ângulo correto, sem folga e sem danos?
- No teste de atuador, cada canal enche e esvazia?
- Após a calibração, a altura de rodagem é igual em ambos os lados?

Manutenção e Durabilidade

O maior inimigo da válvula solenoide ECAS é a humidade, o óleo e a sujidade. Um circuito de preparação de ar saudável (secador de ar a funcionar, filtro limpo, purga regular do reservatório) prolonga diretamente a vida da válvula. A válvula raramente se avaria por si só; é o ar sujo/húmido a montante que a encrava por dentro e a faz fugar.

- Substitua o cartucho do secador de ar no intervalo recomendado pelo fabricante; o ar húmido é o que mais frequentemente reduz a vida da válvula.
- Faça regularmente a purga automática/manual dos reservatórios, descarregando a água e o óleo acumulados.
- Verifique periodicamente os braços do sensor e as rótulas de ligação; a folga provoca erro de altura.
- Inspeccione o conector e a cablagem quanto a corrosão, atrito e folga.
- Nas revisões, leia e apague os códigos de avaria ECAS; acompanhe os códigos recorrentes.
- Faça teste de fugas periódico à volta das uniões e das portas.

Com uma preparação de ar correta e verificações regulares, a válvula ECAS trabalha muitos anos sem problemas. Levar a sério os sintomas precoces (chassi a descer lentamente, postura desequilibrada, funcionamento frequente do compressor) preserva a vida da válvula e dos componentes vizinhos e previne avarias maiores.

Perguntas Frequentes

Como sei se a avaria está na válvula ECAS ou no sensor de altura?

Consulte os dados em tempo real com o equipamento de diagnóstico. Se o valor do sensor varia corretamente ao mover o braço, mas o veículo continua sem reagir, o problema está muito provavelmente do lado da válvula. Se o valor do sensor estiver fixo ou fora de gama, verifica-se primeiro o sensor e a sua cablagem. O teste de atuador esclarece esta distinção.

O veículo fica baixo de um lado, a causa é sempre a válvula?

Não. As causas mais frequentes de um lado baixo podem ser uma fuga no fole ou na união desse lado, um canal entupido ou um braço do sensor danificado. Culpar a válvula sem comparar a pressão dos foles dos dois lados e sem fazer o teste de fugas leva à substituição da peça errada.

É obrigatória a calibração ao substituir a válvula ECAS?

Sim. Após a substituição da válvula ou do sensor, deve fazer-se a calibração da altura de rodagem com o equipamento de diagnóstico. Caso contrário, o veículo fica a uma altura incorreta; isto afeta a segurança de condução, a carga por eixo e o equilíbrio de travagem.

Pode usar-se um equivalente em vez da válvula ECAS WABCO/Knorr?

Desde que se assegure a compatibilidade de número de canais, disposição das portas e software/função, pode usar-se uma válvula equivalente adequada. Aqui, WABCO e Knorr-Bremse são mencionadas apenas para identificar o tipo de sistema. O crucial é escolher o equivalente que corresponda ao número de peça OE correto; confirme-o com a informação do veículo e a referência da válvula existente.

Com a ignição desligada o veículo desce lentamente, é a válvula que está a fugar?

Provável. Com a ignição desligada, a descida da pressão do fole indica ou uma fuga interna da válvula ou uma fuga no fole/união/O-ring da porta. Distinga a origem com o teste de espuma e o acompanhamento da queda de pressão; se a origem estiver dentro da válvula, esta é substituída.

A luz de avaria ECAS acendeu, posso continuar a usar o veículo?

O sistema tenta, na maioria dos casos, manter-se numa altura fixa e segura em situação de avaria, mas o comportamento da altura e da suspensão não pode ser garantido. Nesta situação, pode surgir risco nas passagens de pontes/rampas e no equilíbrio da carga; é necessário ler o código com o equipamento de diagnóstico e resolver a avaria o mais rapidamente possível.

A válvula solenoide recupera-se com limpeza ou deve ser substituída?

Em encravamentos temporários ligeiros por sujidade/humidade, a válvula pode recuperar quando o circuito de preparação de ar é corrigido e o sistema é limpo. Contudo, havendo desgaste interno, fuga interna permanente ou avaria da bobina, a válvula deve ser substituída. Em avaria recorrente, a solução definitiva é a substituição da válvula.

Montei uma válvula nova mas o veículo reage ao contrário (ao subir desce), porquê?

É o sintoma clássico de troca de portas. As linhas de ar de enchimento/descarga/fole podem ter sido ligadas às portas erradas. Se não se fez a identificação antes da desmontagem, volte a ligar as linhas conforme o esquema de assistência e a disposição de portas correta.

Uma válvula solenoide ECAS robusta, que mantém a altura do chassi estável e segura, é a pedra angular da suspensão de veículos comerciais pesados e semirreboques. Uma substituição feita com o diagnóstico certo, a peça certa e a calibração preserva tanto o conforto de condução como o equilíbrio de carga/travagem. A família de produtos VADEN ORIGINAL Válvula Solenoide ECAS (Válvula de Controlo Eletrónico de Nível), com as suas opções equivalentes compatíveis com sistemas do tipo WABCO/Knorr, assegura um controlo de nível fiável nas suspensões pneumáticas de veículos comerciais pesados e semirreboques.

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