



GUÍA TÉCNICO

Modulador EBS e Freio Eletrônico de Caminhão: Falhas, Troca e Manutenção

Guia técnico VADEN do modulador EBS de caminhões e reboques: sintomas de falha, diagnóstico, passo a passo da substituição, torques e manutenção.

Se você já pisou no freio de um veículo comercial pesado e sentiu uma resposta "atrasada" vinda da traseira, ou se encontrou a luz de ABS/EBS acesa no painel com o veículo em modo de emergência, é muito provável que exista um modulador EBS no centro dessa história. A frase que mais ouvimos no campo é esta: "O ar está bom, os cuícas estão bons, mas o freio do reboque não segura." Este guia mostra exatamente o que verificar nesse ponto, o que é realmente falha do modulador e o que vem de chicote, ar ou sensor, e como executar a substituição corretamente. Avançamos a partir de cenários reais encontrados em campo em cavalos mecânicos, caminhões, ônibus e semirreboques.

Este documento foi preparado pela equipe técnica VADEN com base em dados de catálogo e retornos de serviço de campo. Valores exatos como torque, pressão e tolerância variam conforme veículo e modelo; para o valor final, baseie-se sempre no manual de serviço OE atualizado do fabricante do veículo. Última atualização: setembro de 2026. Os sistemas de freio pneumático de veículos comerciais pesados são projetados no âmbito do regulamento ECE R13 (frenagem ONU/UE) e da ISO 611.

O que é o Modulador EBS / Freio Eletrônico? Função e princípio de funcionamento

O modulador EBS é uma unidade de válvula eletropneumática que recebe o sinal elétrico enviado pela unidade central de controle do sistema de freio eletrônico (EBS) e regula com precisão, por roda ou por eixo, a pressão de ar que chega aos cuícas de freio; internamente possui válvulas solenoides, sensor de pressão e, na maioria dos tipos, sua própria placa eletrônica.

Em um sistema de freio a ar clássico com ABS, o pedal abre a válvula de freio de forma mecânico-pneumática; o ar percorre a tubulação, chega ao cuíca e o freio atua. Nessa cadeia, o deslocamento da coluna de ar leva tempo; em uma combinação longa de cavalo e reboque, a entrada do eixo traseiro na frenagem atrasa visivelmente em relação ao eixo dianteiro. O EBS encurta esse atraso por via elétrica: o sensor no pedal converte a solicitação do motorista em sinal elétrico, a ECU central avalia essa solicitação junto com a condição de carga, a carga por eixo, a velocidade das rodas e a desaceleração desejada, e então envia a cada modulador o comando "entregue tantos bar a este cuíca". A linha pneumática permanece apenas como circuito redundante; se a energia elétrica falhar, o sistema cai para o modo pneumático convencional e o veículo ainda para, perdendo apenas conforto e precisão de distribuição.

A verdadeira virtude do modulador é o circuito fechado. O sensor de pressão interno mede quanta pressão realmente chega ao cuíca e informa a ECU. A diferença entre o valor solicitado e o medido é eliminada em milissegundos. Por isso, em um veículo com EBS o desgaste das lonas de freio evolui de forma muito mais equilibrada entre os eixos, a diferença de distância de parada entre vazio e carregado diminui e as intervenções de ABS e ASR ficam mais suaves.

- **Conjunto de válvulas solenoides (entrada/saída):** Válvulas de comutação rápida que aumentam e aliviam a pressão; na regulação do ABS atuam dezenas de vezes por segundo.
- **Válvula de redundância (backup):** Válvula que aciona a linha de controle pneumática em caso de falha elétrica.

- **Sensor de pressão integrado:** Elemento que mede a pressão de saída e realimenta o sistema.
- **Placa eletrônica e conector:** Circuito de acionamento ligado ao chicote do veículo por conector tipo baioneta ou DIN (nos moduladores de eixo também existem tipos com ECU separada).
- **Seção de válvula relé:** Corpo que gerencia grande vazão de ar com um pequeno sinal de controle, enchendo e esvaziando o cuíca rapidamente.
- **Silenciador e saída de escape:** Reduz o ruído de descarga; é o ponto mais exposto a sujeira e congelamento.
- **Corpo, juntas e anéis O-ring:** Corpo em alumínio fundido e elementos internos de vedação.

Diferença entre modulador de um canal, de dois canais e de eixo

O modulador de um canal gerencia uma única roda de forma independente; costuma ser usado nos eixos dianteiros, onde se deseja regulação de ABS mais precisa. O modulador de dois canais (com duas saídas independentes) comanda separadamente os dois lados de um eixo e é comum nos eixos traseiros. Já o modulador de eixo reúne dois canais, a válvula relé e a eletrônica em um único corpo, posicionado próximo ao eixo traseiro, sendo o tipo mais difundido. No lado do reboque, a função normalmente fica com uma unidade mais completa, chamada de "módulo EBS de reboque", que abriga sua própria ECU, a entrada de carga por eixo e as funções de freio de estacionamento e emergência.

Vizinhos dentro do sistema: onde está conectado?

O modulador não trabalha sozinho. Na entrada há a linha de alimentação vinda do secador de ar e do reservatório; no lado do controle, a válvula de freio de pé (unidade do pedal) e a ECU central do EBS; na saída, os cuícas; e no lado elétrico, os sensores de velocidade de roda, o sensor de carga por eixo / linha de pressão dos cuícas e a rede CAN. Por isso, boa parte dos casos que chegam rotulados como "falha do modulador" acaba se revelando problema de tensão de alimentação, qualidade do aterramento, interrupção de CAN ou entreferro do sensor de velocidade. Esta é a primeira regra do diagnóstico em veículos pesados: antes de culpar a peça, valide o sinal e o ar que chegam até ela.

Contexto OE e lógica de equivalência

A arquitetura de EBS em veículos comerciais pesados se estruturou em grande medida em torno das soluções de dois ou três fornecedores de sistema; os sistemas do tipo Knorr-Bremse e do tipo Wabco são os mais encontrados em cavalos mecânicos, caminhões e reboques europeus, enquanto em frotas predominantemente norte-americanas aparecem arquiteturas do tipo Bendix. Esses nomes são citados aqui apenas para descrever o contexto do sistema; os produtos VADEN são posicionados como equivalentes/tipo dos números OE correspondentes. O ponto crítico é o seguinte: em EBS, "encaixa fisicamente" não basta. Se a versão de software, a configuração de canais e o conjunto de mensagens CAN não coincidirem, a unidade é instalada, mas o sistema acusa falha.

Aplicação / tipo de veículo	Estrutura típica do modulador	Característica de destaque	Ponto de atenção
Cavalo mecânico (4x2 / 6x2), longa distância	Modulador de eixo traseiro + válvulas dianteiras de um canal	Distribuição de frenagem conforme a carga, compatibilidade com o reboque	Deve ser avaliado junto com a válvula de controle do reboque
Caminhão / implemento sobre chassi (6x2, 6x4)	Modulador de eixo de dois canais	Gestão de grande diferença entre carregado e vazio	Calibração do sensor de carga por eixo é obrigatória
Ônibus urbano / rodoviário	Modulador de eixo + integração com retarder	Frequentes paradas e arrancadas, equilíbrio da vida da lona	Ajuste da transição retarder-EBS deve ser verificado
Semirreboque / carreta	Módulo EBS de reboque (corpo único, ECU integrada)	RSS/prevenção de tombamento, função de estacionamento	Não funciona sem carga de parâmetros
Construção / serviço pesado off-road	Corpo reforçado, conector protegido	Resistência a vibração e lama	Silenciador e saída de escape entopem com frequência
Transporte frigorificado / de produtos perigosos	EBS de reboque + módulo de diagnóstico ampliado	Funções de registro e alerta	A versão de software deve corresponder ao veículo

Validação do número da peça: Em moduladores EBS, o mesmo corpo pode corresponder a mais de um número OE, com softwares e configurações de canal diferentes. Antes do pedido, devem ser validados em conjunto o número do chassi do veículo, o número OE da etiqueta da unidade instalada, a quantidade de canais, o tipo de conector e a medida das conexões de ar. Não selecione a peça apenas pela semelhança visual.

Sintomas de falha e diagnóstico

Nas falhas de EBS, o aspecto mais enganoso é que o mesmo sintoma pode ter origens muito distintas. A tabela abaixo resume os quadros mais frequentes em campo e a ordem de validação. Não altere a sequência: elimine primeiro o que é simples e barato.

Sintoma	Causa provável	Verificação / validação
Luz de aviso de EBS/ABS permanentemente acesa no painel, sistema caindo em modo redundante	Falha eletrônica interna do modulador, perda de alimentação/aterramento, interrupção da rede CAN	Leia o código de falha com o equipamento de diagnóstico; meça a tensão de alimentação e a resistência de aterramento no conector da unidade; faça a medição de resistência na linha CAN

Sintoma	Causa provável	Verificação / validação
Resposta de freio tardia, atuação com atraso depois de pisar no pedal	Válvula travada dentro do modulador, restrição na linha de alimentação, silenciador entupido	Compare a pressão de entrada e saída do cuíca com manômetro; retire o silenciador de escape e observe o fluxo; procure amassados/dobras na tubulação de ar
Um lado freia mais forte, o veículo puxa para o lado ao frear	Desvio de pressão por canal, vazamento em cuíca/linha de um lado, diferença de sinal do sensor de velocidade	Meça simultaneamente a pressão dos cuícas esquerdo e direito; verifique o entreferro e a amplitude de sinal do sensor de velocidade; separe a condição de lonas e tambores
Ruído contínuo de vazamento de ar, compressor entrando em ação com muita frequência	Fadiga de junta/O-ring interno do modulador, válvula de escape não fechando totalmente	Teste as conexões e a saída de escape com água e sabão; com o motor desligado e o sistema cheio, meça a velocidade de queda de pressão
Em baixa velocidade o ABS atua sem necessidade, com sensação de trepidação	Sujeira no sensor de velocidade/dano na roda fônica, desvio do sensor de pressão do modulador	Compare as velocidades de roda como dado ao vivo no equipamento de diagnóstico; limpe e inspecione a ponta do sensor e os dentes da roda fônica
Os freios do reboque se comportam de forma independente do cavalo, atuando tarde ou de forma brusca	Erro de parâmetros do módulo EBS de reboque, problema de alimentação ISO 7638, troca das linhas amarela/vermelha	Meça a tensão pino a pino no conector ISO 7638; leia a memória de falhas do módulo do reboque; confira os engates por cor e posição
Falha presente nas manhãs frias que desaparece quando aquece	Secador de ar insuficiente e congelamento interno por umidade, umidade/oxidação no conector	Drene a água dos reservatórios; verifique a idade do cartucho do secador; procure esverdeamento/umidade nos pinos do conector
Ruído intermitente de "tique-tique" da válvula ao frear, sem código de falha	Solenóide do modulador operando no limite, oscilação de pressão	Compare a pressão solicitada e a medida no dado ao vivo; verifique a pressão do reservatório e o valor de corte do regulador

Não comece o serviço sem ler o código de falha

O EBS é um sistema em rede; diagnosticar olhando para uma peça isolada é perda de tempo. Conecte o veículo ao equipamento de diagnóstico compatível com o sistema, liste separadamente as falhas ativas e passivas e observe o contador de ocorrências. Se um código aparece como "1 vez no passado", geralmente é mau contato; se está "permanentemente ativo", é falha de hardware. Depois de apagar as falhas, faça um teste em rodagem e leia novamente; o código que retorna é o código real.

Elétrico ou pneumático? Faça a separação rapidamente

Um caminho simples: com a chave ligada o sistema trabalha em modo elétrico e, quando o EBS é desativado (modo redundante), em modo pneumático. Se no modo redundante o freio está

normal e no modo elétrico há problema, a questão está na eletrônica ou no sinal. Se a mesma deficiência aparece nos dois modos, olhe para o lado do ar, o cuíca, a tubulação e o conjunto mecânico de freio. Só essa distinção evita a maior parte das trocas desnecessárias de modulador.

Dado ao vivo: pressão solicitada e pressão medida

No equipamento de diagnóstico, acompanhe lado a lado os valores de "pressão solicitada" e "pressão real" para cada modulador. Ao pisar no pedal de forma gradual, as duas curvas devem se acompanhar de perto. Se o valor medido chega tarde à solicitação, faz um pico e cai, ou trava em determinado nível, a hipótese de problema de válvula/sensor interno do modulador é forte. Se os dois valores estão coerentes mas o veículo ainda freia mal, o problema está além do modulador, na linha cuíca–mecanismo–lona.

Normas e leitura complementar

Este assunto é regido pelas regras de equipamento dos veículos comerciais com freios a ar. Nos Estados Unidos, a norma federal de freios a ar **FMVSS 121 (49 CFR 571.121)** define os reservatórios, a proteção e os tempos que um sistema em conformidade deve oferecer, e a Europa aplica os limites equivalentes do Regulamento UNECE n.º 13. Para mais detalhes, consulte o requisito de desempenho de frenagem na estrada do **49 CFR 393.52**. Confirme sempre os valores específicos com a norma vigente e os dados de serviço do fabricante do veículo.

No Brasil a matéria é tratada pela norma nacional: a **Resolução CONTRAN nº 915/2022** estabelece os procedimentos de avaliação dos sistemas de freio e a exigência de ABS por categoria de veículo, com fundamento no **Código de Trânsito Brasileiro (Lei nº 9.503/1997)**.

Etapas de substituição / instalação

Equipamento de proteção individual e segurança: Luvas de trabalho, óculos de proteção e calçado de segurança são obrigatórios. Ar comprimido causa lesões graves; antes de iniciar, drene todos os reservatórios de ar, estacione o veículo em piso plano e calce as rodas, desligue a chave geral da bateria e desconecte o polo negativo para evitar risco de arco nas unidades eletrônicas. Se estiver trabalhando em um eixo com cuíca de mola (freio de estacionamento), acione a trava mecânica da mola conforme o procedimento. Nenhuma conexão é aberta antes de o ar ser totalmente drenado.

- 1 Diagnóstico prévio e registro:** Antes de desmontar, leia a memória de falhas, anote os parâmetros atuais e a versão de software e fotografe a etiqueta da unidade. Esse registro é necessário para configurar corretamente a nova unidade.
- 2 Coloque o veículo em segurança:** Desligue o motor, calce as rodas, desligue a chave, reduza a pressão do sistema a zero e drene também a água pelos registros dos reservatórios. Confirme que o manômetro realmente zerou.

- 3 Desconecte a energia elétrica:** Desligue a chave geral da bateria. Antes de retirar o conector, fotografe a trava e a orientação; puxe segurando o corpo do conector, nunca o cabo.
- 4 Identifique as linhas:** Etiquete as linhas de ar de entrada, saída e controle. No modulador EBS, a troca de posição das linhas faz o sistema se comportar de forma completamente errada; use etiquetas de cor ou numeradas.
- 5 Remova a unidade:** Solte as conexões com a chave de medida correta, sem forçar o corpo. Em seguida, retire os parafusos de fixação e remova o modulador do suporte. Feche imediatamente as aberturas expostas com tampa ou bujão limpo.
- 6 Limpe e inspecione a região:** Limpe o suporte, as superfícies de vedação e as pontas das linhas. Se houver trincas nas mangueiras, amassados nas conexões ou oxidação no conector, substitua no mesmo serviço. Ligar um modulador novo a uma linha suja traz a falha de volta.
- 7 Compare a nova unidade:** Coloque a peça nova e a antiga lado a lado e confira a quantidade de canais, a posição das saídas, o tipo de conector, a medida da rosca e a distância entre furos de fixação. Havendo diferença, não instale e revise o número da peça.
- 8 Montagem e torque:** Usando juntas novas, assente a unidade no suporte e aperte os parafusos de forma gradual e na sequência do fabricante, com torquímetro. Rosqueie as conexões primeiro à mão para garantir que não espanem e depois leve ao torque especificado. No corpo de alumínio, o aperto excessivo espana a rosca.
- 9 Conexão elétrica:** Encaixe o conector seco e limpo até ouvir o clique. Fixe o chicote longe de vibração e de superfícies quentes, sem tensão; deixe uma alça de gotejamento na parte inferior do cabo para que a água não escorra até o conector.
- 10 Encha o sistema e faça o teste de vazamento:** Ligue a chave geral, dê partida no motor e encha o sistema até a pressão de trabalho. Verifique todas as conexões com água e sabão e meça a velocidade de queda de pressão com o motor desligado.
- 11 Carga de parâmetros e calibração:** Com o equipamento de diagnóstico, carregue na nova unidade os parâmetros específicos do veículo, realize o aprendizado do sensor de carga por eixo/pressão e apague a memória de falhas. Se esta etapa for pulada, mesmo com a unidade fisicamente instalada o sistema não fará a distribuição de frenagem correta.

Pontos de atenção (erros frequentes)

O modulador EBS não é uma peça "plug and play" sem carga de parâmetros. Se o veículo for colocado em operação sem que a nova unidade seja reconhecida, a distribuição de frenagem pode ficar incorreta e as funções de ABS/ASR podem se comportar de forma inesperada. Após a troca, a configuração com equipamento de diagnóstico e o teste em rodagem são obrigatórios.

Ligar as linhas de ar na saída errada é o erro de montagem mais perigoso. Conectar a linha de controle na saída de alimentação, ou trocar as linhas dos cuícas esquerdo e direito, pode fazer o sistema frear de forma errada sem acusar falha. Nunca pule a etapa de etiquetagem antes da desmontagem.

- **Atribuir o vazamento ao modulador:** A origem do vazamento de ar é, na maioria das vezes, a conexão, a mangueira ou o diafragma do cuíca. Não troque a unidade sem fazer o teste com água e sabão.
- **Montagem com o sistema sujo:** Em um veículo com secador de ar no fim da vida útil e água acumulada nos reservatórios, o modulador novo apresenta a mesma falha em pouco tempo. Trate o cartucho do secador e a drenagem dos reservatórios na mesma manutenção.
- **Aplicar ar comprimido ou água sob pressão no conector:** O jato direto na lavagem força a vedação e provoca corrosão nos pinos.
- **Torque excessivo:** No corpo de alumínio, o reflexo de "apertar mais um pouco" espana a rosca e trinca o corpo. Use torquímetro.
- **Ignorar a qualidade do aterramento e da alimentação:** Um ponto de aterramento fraco ou uma alimentação frouxa causam falhas recorrentes que nenhuma troca de peça resolve.
- **Esquecer o silenciador:** Um silenciador de escape entupido ou congelado faz os freios liberarem tarde e aquecerem por atrito; é uma peça barata, renove-a junto na substituição.
- **Deixar a unidade conectada durante a soldagem:** Se houver solda elétrica no veículo, os conectores das unidades EBS devem ser retirados e as baterias desconectadas.
- **Fixar-se em um único sintoma:** Na reclamação de "freio fraco", não se deve passar para a eletrônica sem verificar lonas, tambor/disco, catraca de regulação e curso do cuíca.

Valores técnicos e pontos de controle

Os valores abaixo são faixas de *referência típica/geral* para sistemas EBS de veículos comerciais pesados. Variam conforme a marca do veículo, a configuração de eixos e o tipo de sistema; para valores exatos, vale o manual de serviço do fabricante do veículo.

Parâmetro	Faixa típica (referência geral)	Observação
Pressão de trabalho do sistema (valor de corte)	aproximadamente 8,0–12,5 bar (115–180 psi)	A diferença entre corte e religamento do regulador deve ser verificada
Pressão mínima de trabalho (limiar de alerta)	aproximadamente 5,0–6,5 bar	Abaixo desse valor esperam-se alerta e restrição de função
Tensão de alimentação	sistema 24 V, faixa típica de 22–28 V	Se cair abaixo de 21 V sob carga, gera falha
Linha de alimentação do reboque ISO 7638	24 V, medição pino a pino; a queda de tensão deve ser mínima	A corrosão do conector é a causa mais encontrada
Diferença de pressão no cuíca entre vazio e carregado	espera-se diferença nítida conforme a carga	Se não houver diferença, verifique o aprendizado de carga por eixo

Parâmetro	Faixa típica (referência geral)	Observação
Queda de pressão (motor desligado, freio acionado)	tipicamente admite-se queda limitada em alguns minutos	O limite aceitável está definido no manual do fabricante
Faixa de temperatura de operação	aproximadamente -40 °C a +80 °C	Próximo ao escapamento e ao turbo é necessário isolamento
Entreferro do sensor de velocidade de roda	tipicamente abaixo de 1 mm	Se houver folga no alojamento do sensor, rolamento/bucha deve ser trocado
Curso do cuíca (catraca de regulagem)	dentro do limite do fabricante e uniforme	Diferença entre eixos gera desequilíbrio de frenagem

Ponto de conexão	Faixa típica de torque (referência geral)	Alerta
Parafusos do suporte do modulador (M8)	aproximadamente 20–30 Nm	Aperto gradual e cruzado
Parafusos do suporte do modulador (M10)	aproximadamente 40–55 Nm	Atenção à deformação do suporte
Conexões da linha de ar (classe M16 / M22)	aproximadamente 25–40 Nm	No corpo de alumínio o aperto excessivo espanta a rosca
Silenciador de escape	aperto manual + cerca de um quarto de volta	Não force, o corpo plástico quebra
Conexão de aterramento/massa	aproximadamente 8–12 Nm	Superfície metálica limpa e arruela sem oxidação são essenciais

Os valores de torque variam conforme o diâmetro da rosca, o material do corpo e o tipo de junta. Nas conexões, em vez da abordagem "aperte até parar de vazar", use torquímetro; se o vazamento persistir, verifique a junta e a superfície da rosca, sem aumentar o torque.

- Confirme que, com a chave ligada, as luzes de aviso apagam e o autoteste do sistema é concluído.
- Confirme no equipamento de diagnóstico que não há falhas ativas e que as falhas passivas apagadas não retornaram.
- Compare as pressões dos cuícas esquerdo-direito e dianteiro-traseiro em acionamentos graduais do pedal.
- Com o motor desligado e o sistema cheio, meça a velocidade de queda de pressão e confirme a ausência de vazamento.
- Com um teste de frenagem controlada em baixa velocidade, verifique se o veículo para em linha reta, sem puxar para o lado.
- No conjunto cavalo-reboque, faça o teste de compatibilidade em conjunto; testar apenas o cavalo mecânico não é suficiente.
- Inspecione visualmente a fixação do conector e do chicote e a ausência de pontos de atrito.

Manutenção e vida útil

O modulador EBS não é uma peça de troca periódica; com um sistema de tratamento de ar em bom funcionamento, opera por muitos anos e alta quilometragem. O fator que realmente encurta sua vida não é a peça em si, mas a qualidade do ar que chega até ela e a saúde da conexão elétrica. O ar úmido gera corrosão e congelamento nas válvulas internas; o ar com óleo dilata as juntas; e um aterramento fraco com conector vibrando desgasta o lado eletrônico. Na frota, a forma mais barata de reduzir a frequência de falhas de EBS é consolidar a disciplina de secador de ar e drenagem dos reservatórios.

- **Cartucho do secador de ar:** Troque no intervalo indicado pelo fabricante e antecipe a troca em condições de trabalho empoeiradas e úmidas.
- **Drenagem de água dos reservatórios:** Faça regularmente, sobretudo no inverno; se sair água na drenagem, o secador deve ser questionado.
- **Teste anual de vazamento:** Detecte vazamentos ocultos precocemente medindo a queda de pressão com o sistema cheio.
- **Manutenção do conector:** Na manutenção periódica, inspecione visualmente os pinos, use protetor de contato adequado e renove as presilhas do cabo.
- **Varredura da memória de falhas:** Em toda manutenção maior, leia também as falhas passivas; códigos passivos recorrentes anunciam uma falha próxima.
- **Troca do silenciador:** É uma medida barata e eficaz; ao primeiro sinal de entupimento, renove sem esperar.
- **Conjunto mecânico de freio:** Se lonas, disco/tambor, catraca de regulagem e curso do cuíca não forem verificados regularmente, o EBS tenta compensar continuamente e gera códigos de falha.
- **Atualização de software:** Havendo campanha de serviço ou boletim, mantenha o software do sistema atualizado.

O critério prático para a decisão de troca é este: se o lado elétrico e o pneumático estão limpos, os cabos e o aterramento íntegros, não há vazamento e, ainda assim, a diferença entre a pressão solicitada e a medida não se fecha ou a unidade acusa repetidamente falha interna, o modulador deve ser renovado. A partir desse ponto, tentativas de reparo são perda de tempo e risco de segurança; o sistema de freios é o único no qual a lógica do "ainda aguenta mais um pouco" não é aceita.

A família de produtos VADEN ORIGINAL de Modulador EBS / Freio Eletrônico abrange os kits de reparo dos moduladores EBS usados em veículos comerciais pesados (versões de eixo, de reboque e bidirecional), além das referências de válvulas relé EBS, válvulas de controle de reboque EBS e módulos de freio EBS, oferecidas tanto em unidade completa quanto em kit de reparo; os produtos são oferecidos como equivalentes/tipo dos números OE correspondentes e são associados por veículo e chassi através da lista de códigos em estoque. Para determinar a referência adequada ao seu veículo, entre em contato com a equipe técnica VADEN informando o número OE da etiqueta da unidade instalada, a quantidade de canais e o tipo de conector.

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