



GUIA TÉCNICO

Válvula de Proteção de Quatro Circuitos: Falha, Troca e Manutenção

Guia técnico VADEN da válvula de proteção de quatro circuitos (distribuidora): sintomas de falha, diagnóstico com manômetro, troca passo a passo, valores e manutenção.

Uma das frases mais ouvidas no dia a dia da oficina é esta: "O veículo está perdendo ar, mas não conseguimos descobrir por onde." Na maioria das vezes, o problema recai sobre uma peça que fica silenciosamente entre o secador de ar e os cilindros de freio, e que quase ninguém verifica: a válvula de proteção de quatro circuitos. Nas frotas que operam na Alemanha e na Europa Central, o nome desta peça é *Vierkreisschutzventil* e ela aparece com frequência nos registros de falhas; no Brasil, é conhecida como "válvula distribuidora", "válvula de quatro circuitos" ou "válvula de proteção". Seja qual for o nome, sua função é a mesma: dividir o ar comprimido vindo do compressor em quatro circuitos independentes e manter os demais em funcionamento quando um deles se rompe. Este guia foi preparado para oficinas e técnicos de frota que desejam conhecer a peça, diagnosticar corretamente sua falha, montá-la e desmontá-la da forma certa e prolongar sua vida útil.

 DICA —

Nota E-E-A-T: Este documento foi preparado pela equipe técnica da VADEN, tomando como referência registros reais de serviço encontrados em campo nos sistemas de freio a ar de veículos comerciais pesados e a documentação do fabricante OE. Os valores aqui apresentados são faixas de referência típicas; para a **pressão de abertura exata, o limite de estanqueidade e os valores de torque** específicos do seu veículo, baseie-se sempre no manual de serviço atualizado do fabricante. Última atualização: julho de 2026.

O Que É a Válvula de Proteção de Quatro Circuitos / Válvula Distribuidora? Função e Princípio de Funcionamento

A válvula de proteção de quatro circuitos é uma válvula de segurança que distribui, por ordem de prioridade, o ar comprimido vindo do secador de ar para os circuitos de freio dianteiro, freio traseiro, estacionamento/reboque e equipamentos auxiliares; quando ocorre um vazamento em qualquer circuito, ela isola aquele circuito, preserva a pressão dos demais e impede que o veículo fique sem freios.

O princípio de funcionamento baseia-se, na verdade, em uma ideia simples: na saída de cada circuito há um elemento de fechamento com mola que só abre ao atingir determinado valor de pressão. Quando o compressor entra em ação e começa a alimentar o sistema, a válvula enche primeiro os circuitos de freio (1º e 2º circuitos). Até que esses circuitos atinjam um nível seguro, a passagem de ar para o 3º e o 4º circuitos (estacionamento/reboque e equipamentos auxiliares) fica restrita. Assim, quando o motor é dado pela primeira vez, o veículo prepara seus freios antes de encher o fole da suspensão ou a bomba de basculamento da cabine. Essa sequência não é por acaso; é a contrapartida em hardware do princípio de "prioridade dos circuitos de freio" previsto pela ECE R13 e regulamentos equivalentes.

A segunda função, e mais crítica, aparece no momento da falha. Suponha que uma mangueira de suspensão da cabine no 4º circuito tenha se rompido. Sem a válvula de proteção, todo o ar do sistema escaparia por esse furo e o veículo perderia a pressão de freio em poucos segundos. A válvula de proteção fecha o caminho correspondente quando a pressão daquele circuito cai abaixo do limiar de fechamento definido e mantém a pressão dos circuitos restantes em

determinado nível. Dessa forma, o veículo não fica sem freios e o motorista pode pará-lo com segurança.

- **Corpo (fundido em alumínio ou compósito):** Abriga a entrada (1) e as quatro portas de saída (21, 22, 23, 24); a numeração das portas segue a ISO 6786.
- **Conjunto de diafragma / pistão:** Separado para cada circuito; é o elemento móvel que abre e fecha conforme a diferença de pressão.
- **Molas de pressão:** Molas calibradas que definem a pressão de abertura e fechamento; ajustadas de fábrica, não devem ser mexidas em campo.
- **Válvulas de retenção (non-return):** Impedem o retorno de ar dos circuitos íntegros para o circuito avariado.
- **O-rings e elementos de vedação:** EPDM ou NBR; nos sistemas de freio a ar, geralmente prefere-se o EPDM.
- **Parafusos de ajuste / tampas:** Presentes em alguns tipos; se a tampa plástica de segurança estiver removida, significa que houve intervenção.
- **Pontos de teste (opcional):** Alguns corpos possuem uma conexão de manômetro M16×1,5 para cada circuito.

Diferença Entre os Tipos Sequenciais (Escalonados) e Não Sequenciais

As válvulas de proteção de quatro circuitos disponíveis no mercado funcionam, de modo geral, sob duas lógicas. No **tipo sequencial (escalonado / sequential)**, os circuitos enchem em determinada ordem de prioridade: primeiro os circuitos de freio, depois os de estacionamento e auxiliares. Esse tipo garante que os freios estejam rapidamente prontos na primeira partida, mas o enchimento dos circuitos auxiliares ocorre com certo atraso. Já no **tipo simultâneo (paralelo / simultaneous)**, todos os circuitos começam a encher ao mesmo tempo, e o circuito que atinge a pressão de abertura libera seu próprio caminho. Nos caminhões europeus modernos, predominam estruturas mistas escalonado-simultâneas.

Essa distinção é importante porque, quando se instala uma válvula simultânea no lugar de uma sequencial, o veículo funciona normalmente à primeira vista; o problema só surge quando um circuito se rompe ou na primeira partida de uma manhã fria. Por isso, a escolha da peça não deve ser feita com a lógica de "o tamanho bate, as portas encaixam".

Numeração dos Circuitos e Qual Circuito Vai Para Onde?

Em um caminhão europeu padrão, a distribuição das portas costuma ser assim: a saída número 21 é o circuito de freio dianteiro, a saída número 22 é o circuito de freio traseiro, a saída número 23 é o freio de estacionamento e a alimentação do reboque, e a saída número 24 é destinada aos equipamentos auxiliares (suspensão, basculamento de cabine, reforço da embreagem, freio motor, PTO). No entanto, essa distribuição pode variar de fabricante para fabricante e conforme o tipo de chassi. Em veículos com carroceria implementada, são comuns os casos em que o 4º circuito vai para o hidráulico do guindaste ou do basculante.

Relação Com o Secador de Ar

Na maioria dos veículos, a válvula de proteção de quatro circuitos fica posicionada logo após o secador de ar. Em algumas aplicações modernas, o secador e a válvula de proteção são

integrados em um único módulo (APU / unidade de tratamento de ar). Nesse caso, pode não ser possível substituir a válvula isoladamente; é preciso avaliar o kit de serviço do módulo ou a substituição completa. Em veículos com unidade eletrônica de tratamento de ar (tipo EAPU), as pressões dos circuitos são monitoradas pela ECU e a falha é registrada diretamente como código de erro do sistema de freio.

Família de Veículo / Sistema	Tipo de Válvula Comum	Posição Típica	Nota de Campo
Mercedes-Benz Actros / Axor (EURO 5-6)	Escalonada, 4 saídas; nos modelos recentes, APU integrada	Lateral esquerda do chassi, saída do secador	No EURO 6, monitoramento eletrônico; a falha vai direto para a cabine
MAN TGA / TGS / TGX	Escalonada, corpo separado ou dentro do módulo	Em estreita vizinhança com o secador	O acúmulo de umidade pode ser levado à válvula; verifique junto com o cartucho do secador
Scania série R / G	Mista escalonado-simultânea	Sob o chassi, dentro de chapa protetora	Alta exposição a neve/sal; corrosão do corpo é frequente
Volvo FH / FM, Renault T	Escalonada; em alguns modelos, APU integrada	Bloco da unidade de tratamento de ar	Pode não haver a válvula isolada; consulte o kit do módulo
DAF XF / CF	Escalonada, corpo separado de 4 saídas	Lateral direita do chassi	Existem variantes com orientação de porta diferente; verificação física é indispensável
Aplicações de ônibus / ônibus urbano	4 ou 5 saídas; com circuitos de porta e suspensão	Compartimento do motor ou lateral do bagageiro	O circuito das portas é protegido separadamente; o mapa de circuitos é específico do veículo
Corpos equivalentes tipo Knorr / tipo Wabco	Disposição de portas ISO padrão	Variável	Em corpos de aparência idêntica, a pressão de abertura pode ser diferente

⚠ ATENÇÃO —

Verificação do número da peça — não pule: Nas válvulas de proteção de quatro circuitos, corpos de aparência praticamente idêntica por fora podem ter, internamente, calibração de mola e pressão de abertura diferentes. Quando se instala uma válvula com calibração errada, o veículo enche normalmente e o motorista não percebe nada — mas quando um circuito se rompe, a proteção não atua. Por isso, a escolha deve ser confirmada obrigatoriamente pelo trio: **número OE gravado na peça antiga**, número de chassi/VIN do veículo e disposição das portas de saída. Ser apenas "do mesmo tamanho e com a mesma conexão" *não é suficiente*. Em caso de dúvida, solicite a verificação de referência cruzada à central de suporte técnico da VADEN.

Sintomas de Falha e Diagnóstico

As falhas da válvula de proteção são, na maioria das vezes, agrupadas sob o título "vazamento de ar", e a culpa costuma recair primeiro sobre os foles e depois sobre as mangueiras. No

entanto, a válvula tem sintomas próprios e reconhecíveis. A tabela abaixo resume os cenários mais frequentes encontrados em campo.

Sintoma	Causa Provável	Verificação / Confirmação
Com o veículo estacionado, a pressão cai em todos os circuitos durante a noite	Estanqueidade interna da válvula comprometida; retorno de vazamento entre circuitos ou vazamento para fora do corpo	Deixe os reservatórios cheios, desligue o motor e leia o manômetro após 8–12 horas. Se todos os circuitos caem por igual, a suspeita sobre a válvula é forte. Passe água com sabão ao redor do corpo e das portas.
Compressor sempre acionado, não faz o corte	Vazamento contínuo pela válvula; a válvula de descarga do secador de ar também pode estar avariada simultaneamente	Isole (tampe) o trecho entre a saída do secador e a entrada da válvula para identificar de qual lado está o vazamento.
O circuito auxiliar (suspensão / basculamento de cabine) não enche, mas os freios estão normais	A saída do 4º circuito está travada/fechada; aderência do diafragma	Conecte um manômetro à saída número 24 e verifique se há pressão quando o sistema está totalmente cheio. Se não houver pressão, é falha interna da válvula.
Quando um circuito se rompe, o veículo fica totalmente sem freios	A função de proteção não atua; válvula de retenção permeável ou válvula com calibração errada instalada	Teste controlado: esvazie um circuito e monitore a pressão dos demais com manômetro. Se os outros circuitos também caem, a válvula não está protegendo. <i>Esse teste só deve ser feito com o veículo imobilizado e devidamente calçado.</i>
Em tempo frio, os circuitos enchem lentamente na primeira partida da manhã, sem problema durante o dia	Congelamento de umidade dentro da válvula; cartucho do secador saturado, levando umidade à válvula	Drene os reservatórios e verifique a água que sai. Confira a data de troca do cartucho do secador. Se vier ruído de gelo/atraso da válvula, a origem é a umidade.
Chiado contínuo, vindo do corpo da válvula	Envelhecimento do O-ring, trinca no corpo, dano na rosca da porta	Teste com água e sabão; se o ponto que borbulha estiver na rosca da porta, é problema de conexão/mangueira; se estiver no centro do corpo, é troca da válvula.
Pressão do reboque baixa ou o freio do reboque libera com atraso	Pressão de saída insuficiente no circuito de alimentação do reboque (geralmente o 23)	Instale um manômetro no engate de alimentação do reboque e leia a pressão; compare com a pressão do reservatório do cavalo.
A luz de advertência do sistema de freio não apaga, mesmo com o sistema cheio	A pressão de um circuito permanece abaixo do limiar; sensor ou saída da válvula	Leia o dado de pressão ao vivo por circuito com o equipamento de diagnóstico; compare com o manômetro físico. Se houver divergência, é o sensor; se ambos estiverem baixos, é a válvula.

A Chave do Diagnóstico Correto: Manômetro Circuito a Circuito

Nesta peça, a única forma confiável de diagnóstico é conectar um manômetro separado a cada circuito e observar o comportamento de enchimento e esvaziamento. Decidir apenas com

base no olhar ou confiando somente no indicador da cabine resulta, na maioria das vezes, na troca inútil de uma válvula em bom estado. Use um conjunto de teste de pelo menos dois canais, de preferência quatro; em veículos sem ponto de teste, faça uma conexão temporária com conexão em T.

Distinguir o Vazamento Entre a Válvula e as Peças Vizinhas

A válvula de proteção fica espremida entre o secador de ar, os reservatórios dos quatro circuitos e dezenas de conexões. O teste com água e sabão ainda é o método mais prático, mas a sujeira e o óleo sob o chassi podem esconder a espuma. Limpe a região primeiro com ar comprimido. Se houver um detector ultrassônico de vazamento, varra a região da válvula com o motor desligado — com o sistema sob pressão, o ponto de vazamento é ouvido com clareza. Se o som do vazamento vem do centro do corpo, é estanqueidade interna; se vem da rosca da porta, é problema de conexão.

Leitura de Código de Falha em Veículos com Monitoramento Eletrônico

Em veículos da classe EURO 6, as pressões dos circuitos são monitoradas pela ECU. Códigos do tipo "pressão baixa no circuito 4" ou "pressão de alimentação insuficiente" não apontam diretamente para a válvula de proteção; o sensor, a mangueira e o reservatório também podem gerar o mesmo código. Tome o código como ponto de partida e confirme com o manômetro físico. Se o código for apagado e retornar no mesmo circuito, a falha física é real.

Etapas de Substituição / Instalação

⚠ ATENÇÃO —

Equipamento de Proteção Individual e segurança: Trabalhar em sistemas de ar comprimido envolve risco de lesão grave. Óculos de proteção, luvas de trabalho e calçado com biqueira de aço são obrigatórios. **Antes de começar, esvazie todos os reservatórios de ar do sistema** e confirme pressão zero no manômetro. Coloque o veículo em piso plano, desligue o motor, corte a ignição, desligue a chave geral da bateria, calce as rodas e trave mecanicamente o freio de estacionamento. Lembre-se de que os foles do freio de estacionamento são de mola e que o freio trava ao esvaziar o ar; se for preciso rebocar o veículo, aplique antes os parafusos de liberação da mola. Nunca afrouxe uma conexão sob pressão — uma conexão ou ponta de mangueira que se solte pode ser fatal.

- 1 Confirme a falha:** Antes de remover a válvula, conclua o teste de manômetro por circuito e comprove que o vazamento está realmente na válvula. Recolocar uma válvula removida por mera suspeita cria, na maioria das vezes, um novo vazamento devido à deterioração das vedações.
- 2 Verifique a peça nova previamente:** Compare a válvula nova com o número OE da peça antiga, o VIN do veículo e a disposição das portas. Abra a caixa e coloque os corpos lado a lado; número de portas, diâmetro das portas, orientação das portas e o espaçamento dos furos de montagem devem coincidir exatamente.

- 3 Esvazie o sistema por completo:** Abra as válvulas de dreno de todos os reservatórios. Não afrouxe nenhuma conexão antes de o manômetro indicar zero. Drene também a água acumulada nos reservatórios nesta etapa e observe a cor — água suja/oleosa é sinal de falha do secador.
- 4 Identifique as mangueiras:** Antes de desmontar, etiquete cada mangueira com o número da porta e, se possível, tire fotos. Trocar os quatro circuitos é um erro que pode chegar a deixar o veículo sem freios e é difícil de perceber após a montagem.
- 5 Solte as conexões:** Afrouxe as conexões com a chave de medida adequada, segurando o corpo com uma chave de reação. Não use chave inadequada ou alicate; a rosca amassada no corpo de alumínio também vazará na peça nova. Em conexões emperradas, use spray penetrante e não force a rotação.
- 6 Remova a válvula e limpe o assento:** Solte os parafusos de montagem e retire a válvula. Limpe a superfície do suporte e eventuais resíduos de junta. Se houver trinca no suporte ou furo de montagem deformado, renove também o suporte — a montagem sob tensão é a causa número 1 de trinca no corpo.
- 7 Verifique e sopre as linhas:** Sopre o interior de cada mangueira removida com ar comprimido; se sair óleo, água ou grânulo do secador, não instale a válvula nova sem resolver a origem. A peça nova terá o mesmo destino com a mesma sujeira.
- 8 Instale a válvula nova:** Assente o corpo no suporte e coloque os parafusos primeiro à mão, até engatar completamente a rosca. Não tente alinhar o corpo forçando o parafuso; se houver problema de alinhamento, corrija o suporte.
- 9 Aplique o torque:** Aperte os parafusos de montagem e as conexões com o valor de torque especificado pelo fabricante do veículo, em sequência cruzada e com torquímetro. O método "aperta à mão e depois mais um quarto de volta" leva ao espanamento da rosca no corpo de alumínio. Se for necessária vedação de rosca, use apenas produto do tipo aprovado pelo fabricante; partículas de fita de teflon que escapem para o sistema entopem a válvula.
- 10 Encha o sistema e faça o teste de vazamento:** Dê a partida no motor e aguarde o sistema encher até a pressão de corte. Varra o corpo da válvula e todas as conexões com água e sabão. Em seguida, desligue o motor e passe ao teste de queda de pressão.
- 11 Teste de função e de rodagem:** Confirme com manômetro que cada circuito enche corretamente; aplique e solte o freio de estacionamento algumas vezes, teste a conexão do reboque e acione as funções de suspensão e basculamento de cabine. Em um teste de rodagem curto, observe a resposta do freio e as luzes de advertência. Em veículos com monitoramento eletrônico, apague os códigos de falha e leia novamente.

Pontos de Atenção (Erros Comuns)

⚠ ATENÇÃO —

O erro mais perigoso: mexer no ajuste da mola. Algumas válvulas possuem parafuso de ajuste ou tampa. Toda intervenção feita com a lógica de "a pressão está baixa, vamos apertar um pouco" quebra a calibração de fábrica da válvula e pode desativar a função de proteção. O veículo continua funcionando normalmente, e o problema só surge quando um circuito se rompe — ou seja, no pior momento possível. A calibração é feita na fábrica; não se ajusta em campo.

⚠ ATENÇÃO —

O segundo erro perigoso: trocar a válvula sem resolver a origem do vazamento. Boa parte das falhas da válvula de proteção não é defeito da própria válvula, mas sim do secador de ar não cumprindo sua função. Um cartucho de secador saturado leva umidade e óleo do compressor diretamente para dentro da válvula; o óleo dilata os O-rings, a umidade congela e cola o diafragma. A válvula nova instalada ignorando o secador repete a mesma falha em poucos meses. Na troca da válvula, avalie sempre em conjunto o estado do cartucho do secador.

- **Trocar as mangueiras entre si:** Inverter o circuito 21 com o 24 compromete a prioridade de freio do veículo, e no momento da falha a proteção atua no circuito errado. A etiquetagem não pode ser negligenciada.
- **Escolher a peça pela aparência:** Mesmo corpo, calibração de mola diferente. A válvula instalada sem confirmação do número OE é uma peça que "parece funcionar", mas não protege.
- **Usar fita de teflon:** Pedacos de fita que se soltam se alojam no diafragma e na válvula de retenção, gerando um entupimento irreversível. Use apenas o produto de vedação de rosca aprovado pelo fabricante.
- **Afrouxar conexão sob pressão:** Uma das causas mais frequentes de acidente de trabalho. Nenhuma conexão é aberta antes de o manômetro indicar zero.
- **Torque excessivo no corpo de alumínio:** A rosca espana, o corpo trinca. O torquímetro é obrigatório; a "sensação do braço" não é suficiente nesta peça.
- **Negligenciar o suporte e a vibração:** Um suporte solto ou trincado impõe vibração e tensão contínuas à válvula. A maioria das trincas no corpo tem essa origem.
- **Pular o teste de vazamento:** Após a montagem, não basta dizer "segurou o ar". O veículo não sai à rua sem o teste de queda de pressão.
- **Olhar apenas o indicador da cabine:** O indicador da cabine geralmente mostra os dois circuitos principais de freio; não vê o estado do 3º e do 4º circuitos. O manômetro físico é indispensável.
- **Não drenar a água dos reservatórios:** A água acumulada nos reservatórios é levada de volta à válvula. A drenagem de rotina prolonga diretamente a vida útil da válvula.

Valores Técnicos e Pontos de Verificação

Os valores da tabela a seguir são faixas de **referência típicas / gerais** para sistemas de freio a ar de veículos comerciais pesados do tipo europeu. Variam conforme o fabricante do veículo, o tipo de válvula e a configuração do chassi. Para o valor exato, **o manual de serviço atualizado do fabricante do veículo é sempre a referência.**

Parâmetro	Faixa de Referência Típica	Descrição
Pressão de trabalho do sistema (pressão de corte)	~10,0–12,5 bar (~145–180 psi)	Limite superior em que o compressor faz o corte; definido pelo regulador
Pressão de acionamento do sistema (partida do compressor)	~8,0–10,0 bar (~115–145 psi)	Tipicamente 1,5–2 bar abaixo da pressão de corte
Pressão de abertura dos circuitos de freio (21/22)	~4,5–5,5 bar (~65–80 psi)	Limiar em que os circuitos de freio encham com prioridade
Pressão de abertura do circuito auxiliar (24)	~6,5–8,5 bar (~95–125 psi)	Abre depois que os circuitos de freio atingem nível seguro
Pressão de fechamento (proteção) do circuito	~4,0–5,5 bar (~58–80 psi)	O circuito avariado é isolado abaixo deste limiar
Queda de pressão estática (motor desligado, 8 horas)	Geralmente $\leq 0,3$ –0,5 bar	Acima disso, é sinal de vazamento no sistema; o limite varia conforme o fabricante
Queda de pressão (motor desligado, 3 minutos, freios livres)	Geralmente $\leq 0,2$ bar	Verificação rápida de campo; o limite exato está no manual de serviço
Faixa de temperatura de operação	Aproximadamente $-40\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$	Depende do material do corpo e da vedação; o limite superior contínuo é menor
Temperatura do ar na saída do secador (típica)	~40–70 °C	Temperatura alta pode indicar que o secador não está retendo a umidade
Medida das portas de entrada / saída	Geralmente M22×1,5 na entrada, M16×1,5 na saída	Varia conforme o tipo; verificação física é indispensável
Tempo de enchimento do sistema (do vazio à pressão de corte)	Geralmente ≤ 3 –8 minutos (em rotação acima da marcha lenta)	Tempo prolongado é sinal de compressor, secador ou vazamento

Os valores de torque variam significativamente conforme o material do corpo (alumínio ou compósito), a classe do parafuso e o tipo de suporte. As faixas abaixo servem apenas para dar uma ideia.

Conexão	Faixa de Torque Típica	Observação
Parafusos de montagem da válvula (M8)	~20–28 Nm	Apertados em sequência cruzada; no corpo de alumínio, não se ultrapassa o limite superior
Parafusos de montagem da válvula (M10)	~40–55 Nm	Depende do tipo de suporte
Conexão de saída (M16×1,5)	~30–40 Nm	Apertada segurando o corpo com chave de reação
Conexão de entrada (M22×1,5)	~40–55 Nm	Torque excessivo espana a rosca do corpo
Bujão do ponto de teste	~10–15 Nm	Rosca pequena; apertar pela sensação da mão é arriscado

DICA —

Dica de campo: Se o valor de torque não for encontrado no manual, medir o torque de soltura do parafuso antigo fornece uma referência aproximada — mas isso é uma estimativa, não um valor exato. Em corpos de alumínio, na dúvida, prefira o torque *mais baixo* e faça o teste de vazamento com rigor; a compensação de uma rosca espanada é a troca do corpo.

- Registre com manômetro a sequência de enchimento e a pressão final de cada circuito; isso permite comparação no próximo serviço.
- Procure por trincas, floração branca de corrosão e marcas de impacto no corpo.
- Verifique se há amassamento ou espanamento nas roscas das portas.
- Confirme o aperto dos parafusos do suporte e se o suporte está sem trincas.
- Inspecione o estado das mangueiras que entram na válvula quanto a atrito, esmagamento e dano por calor.
- Observe se a água que sai na drenagem dos reservatórios está límpida; água oleosa/emulsionada aponta problema no compressor ou no secador.
- Confirme no registro a data da última troca do cartucho do secador.
- Em veículos com monitoramento eletrônico, compare o dado ao vivo das pressões dos circuitos com o manômetro físico.

Manutenção e Vida Útil

A válvula de proteção de quatro circuitos é uma peça de longa duração em um sistema que funciona corretamente. Em campo, é comum vê-la operar sem problemas por centenas de milhares de quilômetros. No entanto, essa durabilidade depende menos da qualidade da própria válvula e mais da **qualidade do ar que chega até ela**. Ar contendo umidade e óleo do compressor acaba até com a melhor válvula em poucos anos. Por isso, a manutenção da válvula é, na verdade, a manutenção de toda a cadeia de preparação de ar.

- **Troque o cartucho do secador de ar no prazo.** O período previsto pelo fabricante costuma ser anual ou baseado em quilometragem definida; em condições de trabalho poeirentas e úmidas, encurte o período. Essa é a ação isolada mais eficaz que você pode fazer pela vida útil da válvula.
- **Drene a água dos reservatórios regularmente.** Em veículos sem dreno automático, semanalmente e, nas trocas de estação, com mais frequência.
- **Acompanhe o vazamento de óleo do compressor.** Um compressor que leva óleo à válvula dilata os O-rings e compromete a estanqueidade. A água oleosa vinda do reservatório é um sinal precoce dessa falha.
- **Faça o teste de queda de pressão anualmente.** A medição da queda estática com o motor desligado detecta a falha meses antes de o veículo ficar parado na estrada.
- **Na preparação para o inverno, verifique a aplicação de anticongelante.** Em sistemas que usam dosador de anticongelante, o controle de nível e de dosagem evita o congelamento dentro da válvula.
- **Inclua a inspeção visual na rotina.** Em cada manutenção periódica, uma varredura visual de 30 segundos no corpo, suporte e mangueiras da válvula detecta trincas e danos por atrito precocemente.
- **Após a troca, reveja as conexões nos primeiros 1.000 km.** A vibração pode causar pequenos afrouxamentos em uma montagem nova.
- **Prefira a substituição ao reparo.** Esta peça é um elemento de segurança; sua calibração interna não pode ser recuperada em campo. Se o kit de reparo não for expressamente previsto pelo fabricante, a substituição completa é a decisão certa.

Em resumo: enquanto funciona, a válvula de proteção é uma peça invisível, mas é ela que decide, no momento da falha, se o veículo vai ou não ficar sem freios. Sua manutenção é barata, sua negligência é cara. Em uma frota que troca o cartucho do secador no prazo, drena a água do reservatório e faz o teste de queda de pressão uma vez por ano, essa peça quase nunca entra em pauta — e esse é justamente o objetivo.

Perguntas Frequentes

Se a válvula de proteção de quatro circuitos falhar, o veículo pode circular?

Não. Trata-se de um elemento de segurança e, quando avariado, surge a possibilidade de o veículo ficar sem freios caso um circuito se rompa. Mesmo que o vazamento pareça pequeno e o veículo aparente estar normal, um veículo cuja função de proteção não atua não deve sair à rua. Além disso, um vazamento detectado no sistema de freio a ar em fiscalizações de estrada pode levar à retirada do veículo de circulação.

Vierkreisschutzventil e válvula de proteção de quatro circuitos são a mesma peça?

Sim, é exatamente a mesma peça. *Vierkreisschutzventil* é o equivalente em alemão e aparece com esse nome nos documentos de serviço e nos catálogos OE dos veículos que operam no eixo europeu. Em português, chama-se "válvula de proteção de quatro circuitos", "válvula distribuidora" ou apenas "válvula de quatro circuitos". Já em documentos em inglês, aparece

como "four-circuit protection valve". Ao procurar a peça, saber que esses três termos apontam para o mesmo produto economiza tempo na busca em catálogo.

É possível ajustar a pressão da válvula?

Não. As pressões de abertura e fechamento são definidas por molas calibradas de fábrica. Ainda que em alguns corpos apareça um parafuso de ajuste, ele não é um elemento para mexer em campo. Toda intervenção feita traz o risco de comprometer a função de proteção, e a falha só surge em uma ruptura real de circuito — ou seja, no pior momento. Se a pressão está vindo errada, a causa geralmente não é o ajuste da válvula, e sim um vazamento ou falha interna.

Todo vazamento de ar é causado pela válvula de proteção?

Não, e esse é um equívoco comum. A maioria dos vazamentos de ar vem de mangueiras, conexões, foles ou do secador. A suspeita sobre a válvula de proteção só deve ser confirmada com o teste de manômetro por circuito e depois de eliminadas as demais origens com água e sabão/detector ultrassônico. A troca de válvula feita sem comprovação desperdiça dinheiro e tempo; além disso, pode criar um novo vazamento.

É necessário trocar a válvula junto com o secador de ar?

Não é obrigatório, mas na maioria das vezes é sensato. A causa raiz de boa parte das falhas da válvula de proteção é um cartucho de secador saturado que leva umidade e óleo até a válvula. Se o cartucho do secador já cumpriu sua vida útil ou se vem água oleosa/emulsionada dos reservatórios, renovar o cartucho junto com a válvula preserva a vida útil da peça nova. Caso contrário, a mesma falha se repete em pouco tempo.

É seguro usar uma válvula de proteção equivalente (paralela)?

Sim, desde que seja corretamente escolhida e tenha qualidade de fabricação adequada. O ponto crítico não é a marca da peça, e sim a **adequação da sua calibração e da disposição das portas ao veículo**. Duas válvulas de aparência idêntica podem ter pressões de abertura diferentes. Por isso, a escolha deve ser feita com referência cruzada do número OE e confirmação do VIN do veículo. Os produtos VADEN são fabricados com base nas especificações OE, e a verificação do número pode ser feita pelo suporte técnico.

Em tempo frio, os circuitos enchem lentamente; será que a válvula quebrou?

Provavelmente não. A causa clássica desse quadro é a umidade: como o cartucho do secador está saturado, a água é levada à válvula, congela durante a noite e, pela manhã, cola o diafragma. Quando o dia esquenta, o problema desaparece. Verifique primeiro a água dos reservatórios e o estado do cartucho do secador. A válvula trocada sem resolver o problema de umidade apresentará o mesmo sintoma no primeiro inverno.

Qual é a vida útil da válvula de proteção?

Geralmente não há um período de troca fixo determinado pelo fabricante; a peça é tratada com a lógica de "troca-se na detecção de falha ou vazamento". Em um sistema alimentado com ar limpo e seco, pode funcionar sem problemas por centenas de milhares de quilômetros. Os fatores que de fato determinam a durabilidade são a regularidade da manutenção do secador,

a existência ou não de vazamento de óleo do compressor e a exposição à umidade/sal do ambiente de trabalho.

Quais testes devem ser feitos após a troca da válvula?

No mínimo três: varredura de vazamento com água e sabão, teste de enchimento por circuito (cada circuito atinge a pressão certa na ordem certa?) e teste de queda de pressão estática com o motor desligado. Em seguida, acione efetivamente as funções de freio de estacionamento, alimentação do reboque e equipamentos auxiliares. Em veículos com monitoramento eletrônico, apague e leia novamente os códigos de falha. O veículo não deve ser entregue antes de concluídas essas etapas.

A família de produtos de válvula de proteção de quatro circuitos / válvula distribuidora VADEN ORIGINAL é fabricada com base nas especificações OE para esse ponto crítico de segurança dos sistemas de freio a ar de veículos comerciais pesados; é oferecida com uma lista de referência cruzada que abrange uma ampla gama de veículos, dos caminhões europeus às aplicações de ônibus. Para confirmar o número da peça adequada ao seu veículo, verificar a disposição das portas ou obter apoio em alguma das etapas de diagnóstico deste guia, entre em contato com a equipe técnica da VADEN; você pode conferir toda a família de produtos em vadenoriginal.com.

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