

Serviço

Descrição, construção e funcionamento/FH (4), TYPE-FH/APM, descrição do componente

Modelo

FH (4)

APM, descrição do componente

APM

Generalidades

Descrição

As fases do secador de ar

Fase de carga

Fase de alívio

Fase de regeneração

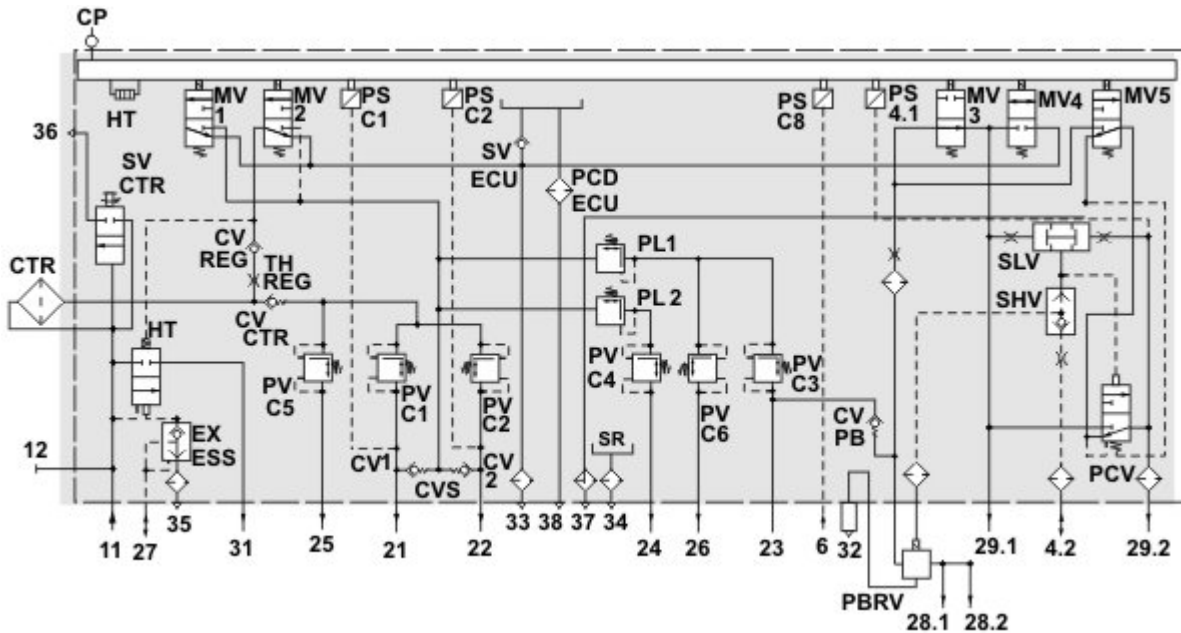
Funções

Informações relacionadas

APM (Air Production Modulator)

Generalidades

Visão geral



6	Informação da pressão do circuito do freio de estacionamento.
11	Entrada a partir do compressor
12	Entrada de ar externo
21	Eixo dianteiro do circuito do freio de serviço
22	Eixo traseiro do circuito do freio de serviço
23	Circuito do freio do reboque de saída
24	Caixa de mudanças e embreagem de saída
25	Suspensão do ar de saída
26	Dispositivos auxiliares de saída
27	Sinal de controle do compressor
28.1	Freio de estacionamento de saída 1

28.2	Freio de estacionamento de saída 2
29.1	Reboque do freio de estacionamento de saída não frenado
29.2	Reboque do freio de estacionamento de saída frenado
31	Escapamento principal, conexão do silencioso
32	Escape da válvula do relé do freio de estacionamento
33-38	Escapamento secundário
4.2	Freios de serviço de entrada de controle

C1, C2...	Circuito 1, circuito 2
CP	Bujão central
CTR	Cartucho desumidificador
CV	Válvula de verificação
CVS	Serial das válvulas de verificação
EAC	Controle do ar eletrônico
ECU	Unidade de controle eletrônico
ESS	Sistema de economia de energia
EX	Escape
GOV	Regulador
HT	Elemento do aquecedor
MV	Válvula magnética (solenóide)
PB	Freio de estacionamento
PBRV	Válvula do relé do freio de estacionamento
PCD	Dispositivo de compensação de pressão
PCV	Válvula de controle pneumática
PL	Limitador de pressão
PR	Regulador de pressão
PS	Sensor de pressão
PV	Válvula de proteção do circuito
REG	Regeneração
SHV	Selecione válvula alta
SLV	Selecione válvula baixa
SR	Alojamento da mola
SV	Válvula de segurança
Throttle	N/A

Descrição

Variantes

Localização central de distribuição pneumática

Símbolo de variante	Descrição de variante
PDC-IF	Localização central de distribuição pneumática, dentro da estrutura.
PDC-IFR	Localização central de distribuição pneumática, dentro da estrutura, traseira.
PDC-OFF	Localização central de distribuição pneumática, fora da estrutura, dianteira.
PDC-OFM	Localização central de distribuição pneumática, fora da estrutura, central.
PDC-OFR	Localização central de distribuição pneumática, fora da estrutura, traseira.

Variações do sistema do freio

Símbolo de variação	Descrição da variação
BSYS-CON	Sistema do freio, convencional
BSYS-EBS	Sistema do freio, eletrônico

Compressor de ar acionável

Símbolo de variante	Descrição de variante
CLU-AIRC	O compressor de ar acionável (habilita o compressor para acionar apenas quando for necessário, o que reduz o consumo de combustível).
UCLUAIRC	Sem compressor de ar acionável.

O ar vindo do compressor pode conter alguma água, óleo e poluentes. Quando o ar comprimido se expande e esfria, a água nela se condensa. O sistema pneumático do veículo deve ser protegido contra corrosão interna e sua tubulação contra congelamento, e portanto o ar deve ser primeiramente filtrado e seco. Isto é feito usando-se um secador de ar que remove o excesso de água e o resíduo de óleo.

APM

A finalidade do APM é

- Gerenciar a produção de ar comprimido
- Assegurar que o ar está seco
- Distribuir o ar seco para todos os sistemas pneumáticos do veículo
- Proteger circuitos contra vazamento (usando as válvulas de segurança)

- Aplicar o freio de estacionamento.

O APM é um componente compacto, contendo:

- Componentes do secador de ar (incluindo o cartucho desumidificador)
- Unidade de controle, conectada no link de dados da sub-rede do chassis e na alavanca do freio de estacionamento com LIN (Local Interconnect Network) 12
- Válvula de 4 circuitos
- Duas válvulas de proteção
- Válvula do relé do freio de estacionamento com silenciador do escapamento
- Limitador de pressão
- Atuador do solenóide
- Regulador do compressor
- Sensores de pressão
- Resistor do aquecedor.

Ao permitir que a unidade de controle gerenciem a fase de regeneração, a secagem do ar pode ser otimizada, o que leva a uma vida mais longa para o cartucho desumidificador (um filtro molecular, que recolhe a água sob alta pressão). Este sistema fechado não pode ser reparado, mas já que o número de válvulas, conectores pneumáticos e elétricos é reduzido, o risco de vazamento e falha elétrica é minimizado e resulta em um sistema mais estável e confiável. O APM é completamente integrado no sistema de link de dados do veículo e pode assim se comunicar com outras unidades de controle no sistema elétrico.

Secador de ar

No secador de ar o ar primeiramente passa através do filtro de óleo que coleta gotas de água, óleo e partículas de poluição; que são drenados através da válvula de escape no fundo do secador de ar durante a fase de regeneração. O ar então flui através do cartucho dessecante, onde qualquer água restante é separada por absorção, o que significa que um dessecante granulado muito poroso (filtro molecular) coleta a água sob alta pressão. O ar seco é então distribuído para o sistema de ar do veículo.

Nota

É um estado completamente normal ter água na carcaça sob o cartucho do filtro. Toda a água do ar comprimido é coletada no fundo da carcaça e é soprado para fora através da porta de saída.

Cartucho dessecante

O cartucho dessecante contém um granulado poroso que absorve e retém água, e um filtro de óleo que cuida do resíduo de óleo do compressor. Para evitar que o cartucho dessecante fique saturado, a regeneração toma lugar durante a fase de alívio, o que significa que o ar dos tanques de ar comprimido flui na direção oposta através do secador de ar e se expande para a pressão atmosférica. A redução da pressão libera água do dessecante, que é apanhada pelo ar, levada para

fora do cartucho dessecante e drenada. Este processo também é chamado de dessorção. Adicionalmente, uma mensagem pop-up e uma lâmpada de advertência amarela alerta o motorista para parar devido a possível dano no circuito de freio quando o cartucho dessecante precisa de substituição.

Nota

O cartucho do desumidificador deve ser substituído de acordo com o programa de serviço.

A válvula de quatro circuitos

A válvula de quatro circuitos é completamente integrada no sistema fechado e distribui o ar comprimido para os vários sistemas pneumáticos no veículo. A distribuição é controlada por uma ordem de prioridade, que garante que o ar comprimido seja distribuído de tal maneira que o veículo tenha sempre a potência de frenagem. O sistema de serviço de freio tem a prioridade mais alta, e o sistema de freio de estacionamento a prioridade mais baixa. Adicionalmente, o ar comprimido é usado pela

- bomba de ar comprimido usada para injetar fluido diesel do escapamento (AdBlue) dentro dos escapamentos para reduzir emissões (veículos Euro6).
- o AFI (Aftertreatment Fuel Injector) para injetar combustível no escapamento para regeneração do filtro particulado de diesel.
- a suspensão a ar.
- o sistema de troca de marcha.

Unidade de controle

O APM é completamente integrado no sistema de link de dados do veículo e pode assim trocar informações com outras unidades de controle no sistema elétrico.

- Esta integração significa que o APM pode controlar a secagem do ar e otimizar a produção. Também, a produção e a distribuição de ar comprimido pode ser otimizada de acordo com as condições do veículo.
- Conexão através do link de dados também é possível para verificar a pressão do ar e enviar códigos de falha para o motorista. O APM pode então usar códigos para informar tudo de possível vazamento até força reduzida do freio ou um cartucho dessecante saturado.
- A unidade de controle gerencia as diferentes fases do secador de ar e pode assim otimizar a vida útil do cartucho de dessecante regenerando apenas quando necessário.
- A unidade de controle contém sensores de pressão sensíveis, que a torna extremamente sensível a forças externas e torna impossível o reparo.
- A unidade de controle também regula o aquecimento do secador de ar, que evita que fluido congele dentro da unidade.

Diferentes níveis de pressão

Para utilizar melhor a energia excedente e otimizar mais a formação de pressão, as pressões de corte e alívio são ajustadas para se adequar às condições atuais. O APM funciona nos seguintes modos.

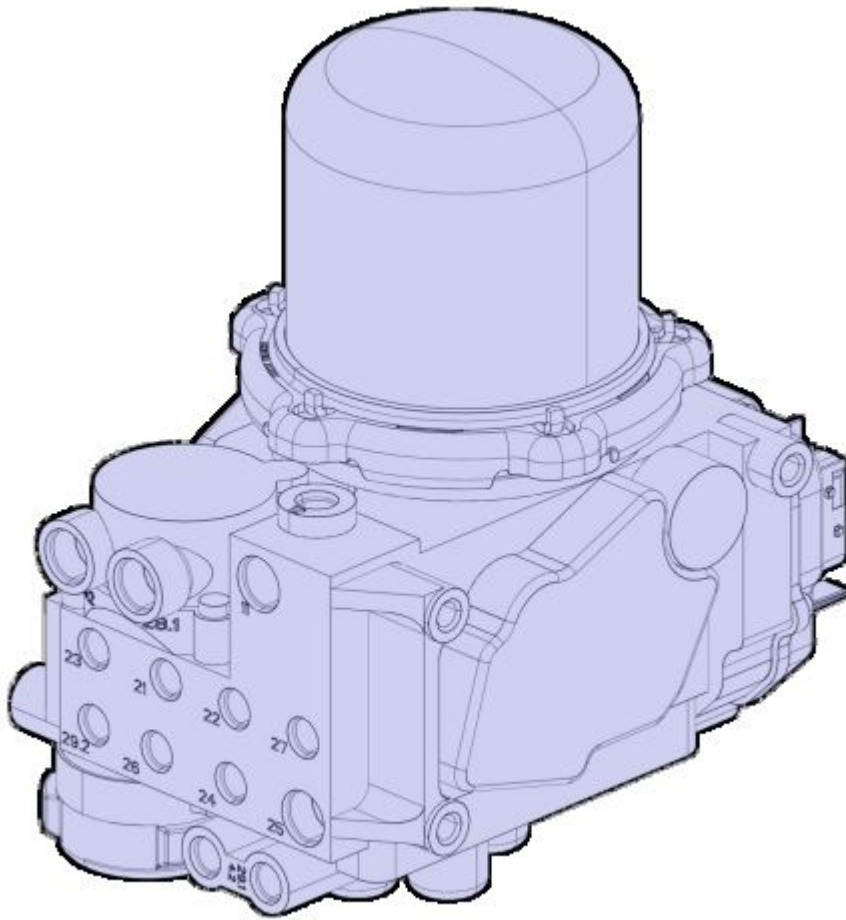
Níveis	Velocidade do veículo	Consumo de ar comprimido	Pressão de corte	Pressão de alívio
Modo de baixa velocidade	<35 km/h	Alta	1.100 kPa	1.250 kPa
Modo de alta velocidade	>35 km/h	Baixa	1.100 kPa	1.200 kPa
Modo de frenagem do motor O veículo está sendo freado pelo motor, a energia exigida para ativar o compressor é livre e a unidade de controle permite que a pressão se forme até um máximo.	N/A	N/A	1.200 kPa	1.250 kPa

Aquecedor integrado.

Em torno da válvula de alívio de pressão, existe um elemento de aquecimento termostático controlado que evita a formação de gelo na água fria. Em condições frias e o modo do veículo ajustado para pré-funcionamento ou funcionamento o APM liga automaticamente o aquecedor integrado e aquece a válvula de alívio.

Conexões de ar

As conexões de ar são agrupadas principalmente em um lado do APM. As mangueiras estão ligadas ao APM usando niples com um mecanismo de trava simples, o que permite uma fácil instalação. Os niples são facilmente desconectados usando uma ferramenta especial. A conexão para o ar de entrada do compressor na porta 11 é encaixada apenas com parafuso. As portas de escape estão localizadas sob o APM. Existem silenciadores nos canais de escape, o que garante que o nível de ruído seja mantido baixo durante a regeneração e descarga. Os ciclos de aquecimento e escape normal evitam que o gelo se acumule nas portas de escape.

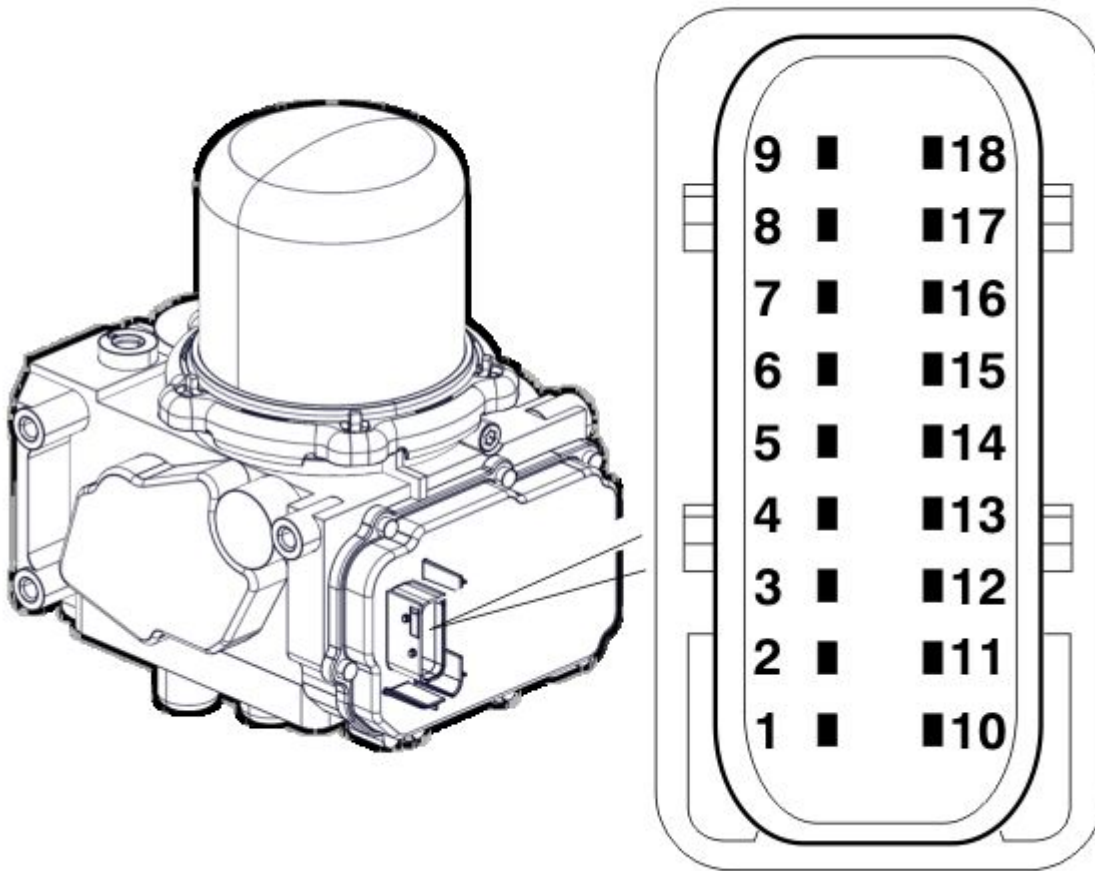


Conexões de ar

N/A	Porta	Conexão
Admissão	11	Compressor
Admissão	12	Abastecimento externo
Saída	21	Alimentação do circuito do freio dianteiro
Saída	22	Alimentação do circuito do freio traseiro
Saída	23	Alimentação do circuito do freio do reboque
Saída	24	Alimentação do circuito de transmissão
Saída	25	Alimentação do circuito da suspensão a ar
Saída	26	Alimentação do circuito auxiliar
Saída	27	Sinal de controle do compressor
Saída	28.1	Alimentação dos cilindros do freio de estacionamento 1
Saída	28.2	Alimentação dos cilindros do freio de estacionamento 2
Saída	29.1	Válvula de controle do freio do reboque
Saída	29.2	Sem uso (válvula de controle do freio do reboque, reboque frenado com freio de estacionamento)
Escape	4.2	Freio de serviço traseiro (saída do EBS)/ Válvula do freio de pé

Escape	31	Escape principal (no lado inferior)
Escape	32	Escape do freio de estacionamento (no lado inferior)

Conexão elétrica

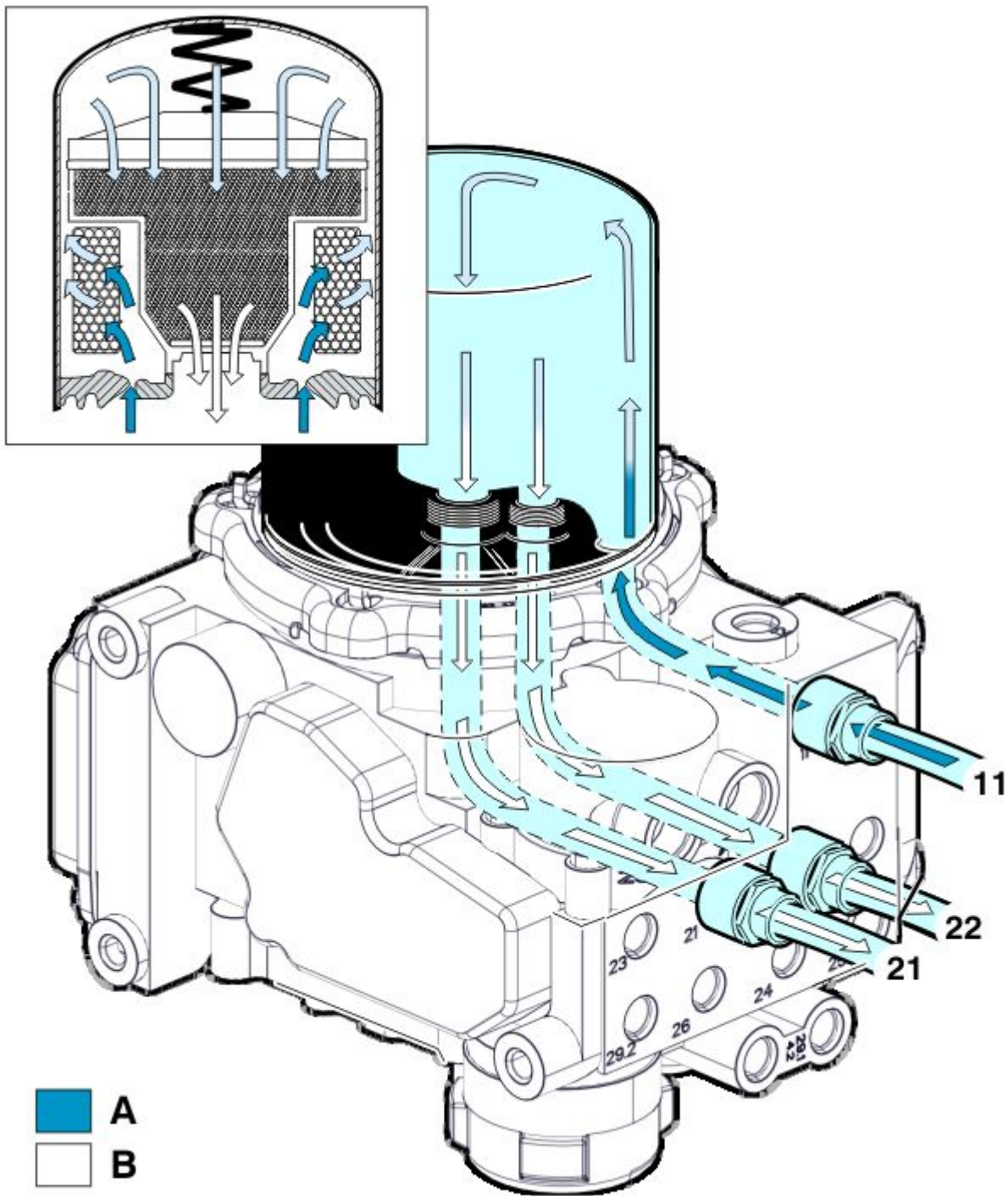


A conexão elétrica está localizada no lado oposto do APM.

As fases do secador de ar

O secador de ar funciona com diferentes fases para formar, conservar, regenerar e formar pressão novamente. As várias fases são controlada pelo APM de acordo com as exigências do veículo, que reduz o número de componentes e minimiza o desgaste.

Fase de carga



A. O ar úmido do compressor

B. Ar secado

- 1 A válvula de alívio do compressor é fechada quando uma solicitação para pressurização é recebida da unidade de controle.
- 2 O ar não tratado do compressor flui pela abertura 11 para a câmara preliminar do cartucho dessecante, que é equipado com um filtro que separa os resíduos de óleo do ar comprimido.
- 3 O ar é carregado pelas laterais do cartucho para cima para cima, e então por um filtro principal e finalmente para o dessecante. O dessecante absorve e coleta a água do ar comprimido e o ar é secado.
- 4 Uma vez que ar está seco, ele chega em um alojamento da válvula de segurança, que usa ladrões para controlar a prioridade da pressão e mantém cada circuito do ar comprimido

independente. A pressão de um dos circuitos do freio de serviço é priorizada e quando há pressão suficiente, as válvulas abrem para aumentar a pressão nos outros circuitos. As válvulas de controle da pressão, limitam a pressão máxima no reboque e nos circuitos do freio de estacionamento.

- 5 As pressões nos circuitos da alimentação dos freios traseiros e dianteiros são medidos pelos sensores de pressão PS C1 e PS C2 respectivamente.

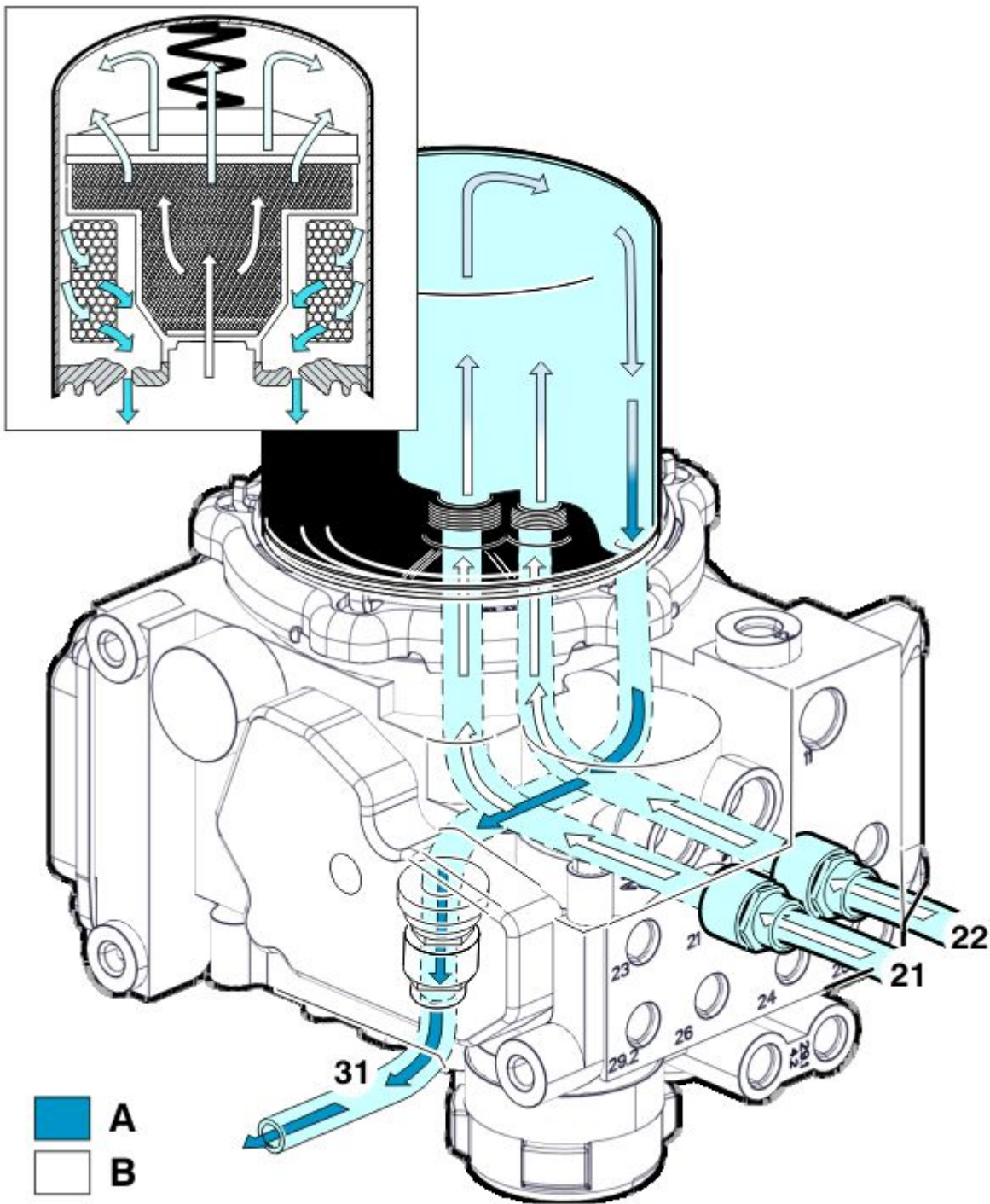
Fase de alívio

Quando a pressão no circuito do freio dianteiro tiver alcançado seu nível de regulagem, a unidade de controle inicia a fase de alívio abrindo a válvula solenoide de alívio (MV1), que abre a válvula de alívio pneumáticamente. A válvula sem retorno mantém a pressão no sistema.

UCLUAIRC: A porta 27 envia um sinal de pressão que ativa a descarga do compressor. O ar recebido do compressor (abertura 11) agora é direcionado para a abertura do escape (31).

CLU-AIRC: A abertura 27 envia um sinal da pressão para a embreagem, que desengata o compressor e para o fluxo de ar.

Fase de regeneração



A. Ar úmido do cartucho dessecante

B. O ar seco dos reservatórios de ar

A fase de regeneração é iniciada automaticamente cada vez que o compressor descarrega, mas a extensão da fase de regeneração varia de acordo com a quantidade de ar que passou pelo cartucho dessecante desde de a regeneração anterior.

- 1 A quantidade de ar é calculada pelo APM com base nas informações dos sensores de pressão e o ECM (Módulo de controle do motor), que relatam a rotação do motor. O APM converte a rotação do motor para entregar o fluxo de ar baseado nas características do compressor.
- 2 A válvula solenoide que controla a regeneração (MV2) é gerenciada pelo APM.
- 3 A válvula sem retorno, que normalmente evita que o ar dos reservatórios de ar flua no sentido errado, é derivada pela válvula solenoide de regeneração aberta, que direciona o ar seco dos reservatórios (aberturas 21 e 22) para fluírem em outro sentido pelo cartucho dessecante e

pela abertura 31.

- 4 A válvula sem retorno evita que ar comprimido escapando flua de volta para os reservatórios de ar.
- 5 A pressão atmosférica libera a água do cartucho dessecante, o que significa que a água, a sujeira e o óleo seguem o ar comprimido para fora pela abertura 31.
- 6 Um silenciador reduz o nível do barulho da abertura de escape.

O sistema também desempenha uma regeneração rápida quando o veículo para, de forma que nenhum ar comprimido permaneça no sistema enquanto o veículo não está em uso. É normal haver resíduo de óleo ao abrir a abertura do escape, nenhuma ação precisa ser tomada.

Funções

O APM controla muitas funções, como:

- Controle do compressor (cut-in/cut-off, níveis de pressão controlados para circuitos)
- Distribuição de pressão de ar para todos os circuitos pneumáticos no veículo
- Proteção contra vazamento
- Tratamento de ar (retém água, poeira/partículas e óleo que saem do compressor)
- Informação do motorista (medidores de ar, indicador do freio de estacionamento (P), alertas do freio de estacionamento, gerenciamento de ar, manutenção do cartucho dessecante)
- Outras informações
- Gerenciamento do freio de estacionamento

Distribuição do ar e proteção do circuito

A função de distribuição de ar e proteção do circuito permite a distribuição do ar seco, purificado e com pressão controlada para cada circuito consumidor. Cada circuito é protegido contra vazamento e se for detectado um circuito com vazamento, este é isolado dos outros circuitos. A pressão nos circuitos restantes é sempre mantida a um nível que cumpre os requisitos legais.

Deteção de vazamento de ar

O APM monitora a atividade das unidades de consumo de ar durante a operação do veículo.

Nenhum consumo de ar é indicado através do barramento CAN (Controller Area Network), o APM monitora variações de pressão nos tanques de ar e pode detectar vazamento de ar.

- Quando o vazamento alcança o primeiro nível, nenhuma mensagem é exibida no instrumento, mas um código de falha é ativado internamente no APM e pode ser lido com a ferramenta de diagnóstico (Volvo Tech Tool).
- Quando o vazamento alcança o segundo nível, um código de falha é ativado no APM e uma mensagem pop-up é exibida no instrumento.

Nota

Após a reparação, a "reinicialização do valor do vazamento de ar" deve ser executada para apagar o código de falha.

Tratamento de ar

Durante a fase de carregamento (cut-in do compressor), poeira, água e óleo são retidos pelo cartucho. A cada vez que o compressor é aliviado, a porta 27 do APM é pressurizada, o que significa que o compressor é ajustado para pressão atmosférica, ocorre um ruído da exaustão pneumática e, para o CLU-AIRC, o compressor é desengatado), e uma fase de regeneração é ativada: ar limpo tomado dos tanques de ar é injetado inversamente no cartucho para limpá-lo. A quantidade de ar limpo recolhida é proporcional à duração da fase anterior de corte, o que significa que se a fase anterior de corte foi longa ou muito longa, várias fases sucessivas de regeneração podem ocorrer. Na parada do motor, é feita uma exaustão do tubo compressor e do cartucho dessecante. Além disso, a regeneração final pode lançada se for definida por parâmetros.

Quantidade de ar

Com base em quatro sensores de pressão, o APM controla as pressões de ar no circuito de freio dianteiro (um sensor), o circuito de freio traseiro (um sensor) e circuito de freio de estacionamento (dois sensores). Ele também detecta se o freio de estacionamento é aplicado. Esta informação é usada de três formas :

- O painel de instrumentos exibe a pressão nos circuitos de freio dianteiros e traseiros.
- Uma lâmpada de advertência indica quando a pressão de ar é demasiada baixa.
- O indicador do freio de estacionamento (P) acende quando o freio de estacionamento é aplicado.

Anti-composto

O anti-composto evita a aplicação simultânea do serviço e os freios de mola.

Para limitar os esforços nos freios, o APM limita a força do freio de estacionamento nos cilindros do freio de mola assim que os freios de serviço são aplicados, usando a conexão pneumática entre os freios de serviço no eixo traseiro e a porta 4.2 do APM. Quando os freios de serviço são aplicados, a pressão aumenta conseqüentemente na porta 4.2 e o ar comprimido é reinjetado nos cilindros do freio de mola para liberar parcialmente o freio de estacionamento. A função é 100% ativada pneumaticamente.

BSYS-EBS Adicionalmente, o EBS (Electronically controlled Brake System) limita a pressão dos freios das rodas quando o freio de estacionamento é aplicado.

Manutenção preventiva do cartucho

Dependendo do consumo de ar, o APM calcula a porcentagem de desgaste no cartucho dessecante desde que ele foi instalado no sistema. Esta porcentagem é pesada para verificar se o alto consumo de ar é uma condição temporária ou não. A função de manutenção é gerenciada pelo APM.

Quando o cartucho é trocado, os contadores (data e % de desgaste) devem ser reinicializados, através do menu no instrumento ou com a ferramenta de diagnóstico (Volvo Tech Tool). Quando a reinicialização é executada, um sinal é enviado para o VMCU (Vehicle Master Control Unit), que reinicializa os dados no APM. Se o cartucho não for trocado quando solicitado, uma lâmpada de advertência amarela alerta o motorista para ir para uma oficina imediatamente devido a possíveis danos no circuito do sistema de ar.

- Quando o nível de desgaste alcança 92%, um código de falha é ativado internamente no APM e pode ser lido com a ferramenta de diagnóstico (Volvo Tech Tool).
- Quando o nível de desgaste alcança 100%, uma pop-up de alerta a respeito do serviço necessário é exibido no instrumento.

- Se o cartucho dessecante não for substituído, e a reinicialização não for executada, quando for indicado 150% de água, um código de falha é ativado e um pop-up de alerta a respeito da falha do sistema de ar é exibido no instrumento juntamente com um símbolo de SERVIÇO.

Nota

O cálculo do uso do cartucho dessecante é executado no APM. A porcentagem calculada de uso é armazenada no APM e no VMCU. Quando o cartucho é trocado, os contadores (data e % de desgaste) devem ser reinicializados no APM e no VMCU, através do menu no instrumento ou com a ferramenta de diagnóstico (Volvo Tech Tool). Se o cartucho for substituído, mas sem reinicializar os contadores, o símbolo de SERVIÇO permanece ativo. Quando a reinicialização é executada, um sinal é enviado para o VMCU, que reinicializa os dados no APM.

Pré-condição:

- Modo do veículo pré-funcionamento ou funcionamento.

Controle do compressor

Todo o ar comprimido utilizado no veículo (para frenagem, suspensão e auxiliares) é produzido por um compressor ligado ao motor, e armazenado em tanques de ar. A função do controle do compressor regula os níveis da pressão pneumática nos circuitos de consumo, controlando as fases de carga/alívio do compressor. Esta função opera em diferentes modos, dependendo do nível de pressão atual e status do veículo. Os modos são priorizados da seguinte forma:

- 1 Ultrapasse
- 2 Invadir
- 3 Baixa/Alta Velocidade

Modo overtake

Quando uma demanda por for máxima do motor é detectada pelo motor (por exemplo, para overtaking) o ECM envia um sinal para o APM para desengatar o compressor para evitar carga desnecessária.

Pré-condições:

- Modo do veículo em funcionamento.
- Velocidade do veículo conforme especificado abaixo.
- A pressão do ar no sistema de freio conforme especificado abaixo.

Dados técnicos	
Velocidade do veículo	>35 km/h
Pressão do ar	>1.150 kPa

Modo overrun

Para tirar vantagem da energia da força do freio motor durante a fase de frenagem do motor (nenhuma injeção de combustível), o APM engata o compressor para formar pressão nos tanques de

ar sem qualquer consumo extra de combustível.

Pré-condições:

- Modo do veículo em funcionamento.
- Velocidade do veículo conforme especificado abaixo.
- A pressão do ar no sistema de freio conforme especificado abaixo.

Dados técnicos	
Velocidade do veículo	>35 km/h
Pressão do ar	<1.200 kPa

Modo de baixa velocidade

Enquanto a velocidade do veículo está abaixo de um valor predefinido, a pressão nos tanques de ar é mantida o mais alta possível para reduzir os tempos de resposta pneumática, no caso de, por exemplo, uma possível demanda do sistema de suspensão pneumática. O APM controla os limites de corte dinâmico (parâmetros) do compressor de acordo com o modo de velocidade baixa.

Pré-condições:

- Modo do veículo em funcionamento
- Velocidade do veículo conforme especificado abaixo.

Dados técnicos	
Velocidade do veículo	<35 km/h

Modo de alta velocidade

Enquanto a velocidade do veículo está acima de um valor definido, não é necessário ter a pressão mais alta possível nos tanques de ar. Para limitar o consumo de combustível, o APM controla os limites de corte dinâmico (parâmetros) do compressor correspondentes ao modo de alta velocidade.

Pré-condições

- Modo do veículo em funcionamento
- Velocidade do veículo conforme especificado abaixo.

Dados técnicos	
Velocidade do veículo	>35 km/h

Informações do motorista

O APM transmite informações para o motorista a respeito de:

- Níveis de pressão dos circuitos do freio dianteiro e traseiro
- Status do freio de estacionamento
- Uso excessivo do compressor

- Vazamento do sistema de ar
- Troca iminente do cartucho do cartucho dessecante
- Alerta de pressão baixa do ar
- Indicação de falha do sistema

O APM monitora a pressão nos circuitos de ar e ativa mensagens pop-up no instrumento:

- A pressão é inadequada:
Uma mensagem pop-up alerta o motorista para verificar a pressão.
- A pressão está baixa:
Um símbolo de PARAR é exibido juntamente com uma mensagem pop-up alertando o motorista para verificar a pressão.

Ajuda da partida do motor

Se houver pressão suficiente, o APM desengata o compressor durante a partida.

Pré-condições:

- Modo do veículo partida.
- A pressão está acima do limite

Controle de velocidade do motor

Sistema de ar vazio na partida do motor: Quando os tanques de ar estão vazios, e dependendo do status externo (p.ex., veículo parado, nenhuma marcha engatada, nenhuma PTO (Power Take-Off)) ativa, o APM aumenta a velocidade do motor para abastecimento de ar mais rápido.

Queda da pressão enquanto o motor está funcionando (alto consumo de ar): Quando a pressão do ar nos tanques de ar cai abaixo do limite nominal de trabalho (entre os cortes do compressor) até os valores predefinidos, e se as condições e o status do veículo permiti-lo o APM aumenta a velocidade do motor para aumentar ou diminuir a queda da pressão nos tanques de ar.

O controle de velocidade do motor ajusta a velocidade do motor dependendo do nível de pressão no sistema e é ativado quando:

- o sistema de ar está vazio na partida do motor, ou
- a pressão cai enquanto o motor está funcionando (alto consumo de ar).

Pré-condições

- Modo do veículo em funcionamento
- Motor funcionando
- Caixa de mudanças em neutro
- Veículo parado
- Status do compressor = carregando
- Habilitado pelo ajuste do parâmetro (desativado por padrão).

Sistema de ar vazio: Quando os tanques de ar estão vazios, e dependendo do status externo (p.ex., veículo parado, nenhuma marcha engatada, nenhuma PTO ativa), o APM aumenta a velocidade do motor para abastecimento de ar mais rápido.

Partida do motor: Na partida do motor, se a pressão do ar nos tanques de ar for mais baixa que um valor predefinido e se as condições e o status do veículo permitirem, o APM aumenta a velocidade do motor para aumentar rapidamente a pressão nos tanques de ar.

Queda da pressão enquanto o motor está funcionando (alto consumo de ar): Quando a pressão do ar nos tanques de ar cai abaixo do limite nominal de trabalho (entre os cortes do compressor) até os valores predefinidos, e se as condições e o status do veículo permiti-lo o APM aumenta a velocidade do motor para aumentar ou diminuir a queda da pressão nos tanques de ar.

Solicitação de ativação do ventilador

A temperatura do ar do compressor para o APM deve ser limitada para conseguir secagem ótima do cartucho dessecante e vida útil ótima dos componentes integrados. Quando o ar entregue pelo compressor sob certas condições (velocidade do veículo, temperatura ambiente) está a uma alta temperatura, o APM solicita a partida do ventilador de resfriamento. A linha de descarga do compressor é projetada para permitir que o fluxo do ar de resfriamento gerado pelo ventilador de resfriamento do motor passe. Esta função é utilizada principalmente na parada do veículo com o motor funcionando ou em velocidade muito baixa (tipicamente em aplicações de construção).

Pré-condições:

- Modo do veículo em funcionamento

Freio de estacionamento

A função do freio de estacionamento compreende as seguintes características:

- Ativação manual usando a alavanca do freio de estacionamento.
- Ativação manual na parada do veículo e chave desligada ou chave desligada remota ou desligamento em marcha-lenta.
- A liberação manual usando a alavanca do freio de estacionamento é projetada para evitar a liberação involuntária do freio de estacionamento.
- Liberação automática (apenas AMT (Automated synchronized Mechanical Transmission) (ou onde disponível APS (Automated Power Shifting)) com EBS) quando o veículo parte.
- A frenagem proporcional como backup no caso de haver um problema com o sistema de freio de serviço ativa os freios de mola no veículo e os freios de serviço no reboque.

O APM se comunica com a alavanca do freio de estacionamento. A alavanca se comunica com o APM via LIN 12. Existe um LED vermelho na alavanca do freio de estacionamento, que indica quando o freio de estacionamento é aplicado.

⚠️ Nota

Os freios de serviço do reboque não são ativados.

Limp-home

Se aparecer uma falha no sistema eletrônico ou eletro-pneumático, a válvula solenoide de alívio (MV1) e a válvula de regeneração (MV2) são desligadas. Porém, para proteger os vários circuitos de ar, a regulagem de pressão ainda é possível. Com o modo limp-home, o sistema funciona na

seguinte sequência:

- 1 Aumentando a pressão do ar nos circuitos enquanto a pressão é insuficiente e a válvula de alívio permanece fechada.
- 2 Quando a pressão aumenta, o ar do compressor começa a abrir a válvula de alívio.
- 3 Quando a pressão aumenta mais, a válvula de alívio controlada pneumáticamente se abre mais.
- 4 No ponto quando a pressão alcança a pressão de limp-home, a válvula de alívio é completamente aberta. Agora o ar que entra do compressor é enviado diretamente para o canal de escape. A válvula de retenção evita que a pressão nos circuitos caia.

Pressão do limp home

1.150 kPa

Nota

No modo limp-home não existe regeneração e o alívio do compressor não é controlado. Como resultado a lâmpada PARAR acende no painel de instrumentos.

Limitação de pressão do sistema (BSYS-EBS)

Se o sistema EBS entrar no modo backup (por exemplo, perder a possibilidade de controle eletrônico da pressão do freio de serviço) ou não houver comunicação CAN entre o EBS e o APM, o EBS não pode limitar a pressão do ar. Neste momento, o sistema APM toma a responsabilidade de limitar a pressão do sistema de freio para evitar a sobrecarga dos freios da roda na eventualidade de aplicação total do pedal do freio. Quando o sistema EBS está no modo backup, o APM limita o nível de pressão do tanque de ar.

Comportamento observável

Em veículos classe Euro 6, o compressor é engatado mais frequentemente devido ao consumo constante de ar.

Informações relacionadas

Para mais informações sobre a arquitetura elétrica, consultar:

Esquema elétrico

Generalidades sobre a Eletrônica ► [Visão geral da parte eletrônica do veículo, descrição do sistema](#)

Funções relacionadas

Freio de estacionamento, descrição do funcionamento ► [Freio de estacionamento, descrição de](#)

[funcionamento](#) Frenagem se serviço, descrição da função ► [Freio de serviço, descrição de](#)

[funcionamento](#)

Sistemas relacionados

Fornecimento de ar, descrição do sistema ► [Fornecimento de ar, descrição de sistema](#) Frenagem

de serviço, descrição do sistema ► [Freio de serviço, descrição de sistema](#) Freio do reboque,

descrição do sistema ► [Freio do reboque, descrição de sistema](#) Freio da roda, descrição do sistema

► [Freio das rodas, descrição de sistema](#)

Componentes relacionados

Válvula de ar, freio do reboque, descrição do componente ► [Válvula de ar, descrição do](#)

[componente](#) Compressor, descrição do componente ➤ [Compressor](#) Válvula do pedal do freio, descrição do componente ➤ [Válvula do freio de pé, descrição do componente](#) Controle do freio de estacionamento (HCU), descrição do componente ➤ [Comando do freio de estacionamento \(HCU\), descrição do componente](#) Moduladores, descrição do componente ➤ [Moduladores, descrição do componente](#) Válvula do relé, descrição do componente ➤ [Válvula do relé, descrição do componente](#) Válvula solenóide, 1 canal, descrição do componente ➤ [Válvula solenóide, 1-canal, descrição do componente](#) Válvula solenóide, 2 canais, descrição do componente ➤ [Válvula solenóide, 2-canal, descrição do componente](#) Válvula solenóide, 4 canais, descrição do componente ➤ [Válvula solenóide, 4-canal, descrição do componente](#) Válvula de controle do reboque, descrição do componente ➤ [Válvula de comando do freio do reboque, descrição do componente](#) Cilindro do freio, descrição do componente ➤ [Cilindro do freio, descrição do componente](#)