Técnica

CEPRA

Sistema de acoplamento Haldex

1.ª PARTE

Ao circular, os veículos automóveis podem-se deparar com diferentes tipos de piso (asfalto, terra, gravilha, etc.) e também com diferentes condições meteorológicas, como chuva, neve e granizo, que por sua vez influenciam de forma decisiva, as condições do piso (piso seco, piso molhado, com neve, etc).

As rodas de tração ou rodas motrizes do veículo, são as rodas que se encontram no eixo do veículo que recebe a potência do motor, o que faz com que possuam tração e façam movimentar o veículo.

Quando a potência do motor é distribuída a todas as quatro rodas do veículo, temos um veículo AWD (All-Wheel Drive) ou 4WD (Four-Wheel Drive).

No caso de um veículo AWD ou 4WD, ambos os eixos dianteiro e traseiro precisam ser equipados com um diferencial, devido ao fato de que todas as rodas possuem tração e precisam girar com diferentes velocidades quando o veículo executa uma curva.

Para permitir velocidades de rotação diferentes entre o eixo dianteiro e o eixo traseiro é necessário a existência de um diferencial central, que pode ser por exemplo um diferencial Torsen, ou outro tipo de acoplamento como é o caso do sistema de acoplamento Haldex.

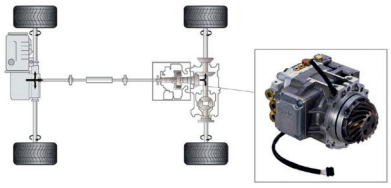
Os sistemas de acoplamento Haldex e os diferenciais Torsen, são muito usados em veículos do Grupo Volkswagen, com grande predominância na marca Volkswagen e na marca Audi. Os motores com bloco montado transversalmente, usam normalmente o sistema de acoplamento Haldex, enquanto os motores com bloco montado longitudinalmente usam mais o sistema Torsen. Os veículos da marca Audi com tração às 4 rodas equipados com estas tecnologias, apresentam-se com a designação Quattro, sendo que a Audi é a marca que mais apostou no diferencial Torsen, que se tornou mesmo a imagem de marca do seu sistema Quattro. O diferencial Torsen fez famoso o sistema Quattro e vice-versa. No entanto, desde algum tempo que a Audi tem vindo a apostar no sistema de acoplamento Haldex. Por outro lado, os veículos da marca Volkswagem equipados com tração às 4 rodas apresentam-se com a designação 4motion, e salvo algumas exceções, usam principalmente o sistema de acoplamento Haldex.

O sistema de acoplamento Haldex foi inventado nos anos 80, pelo sueco Sigvard Johansson, conhecido como "Sigge" ou "SAAB-Sigge", nascido em Långasjö, Småland, na Suécia. Sigvard Johansson trabalhou na fabricante sueca Sabb, em Trollhättan, desde o final da década de 50 até meados da década de 80. Após a sua passagem pela Saab criou várias empresas, onde desenvolveu e obteve patentes de algumas soluções tecnológicas para automóveis, entre as quais se destaca a patente de um sistema de acoplamento para veículos de tração às 4 rodas. Foi então em meados da década de 90, que a empresa sueca Haldex adquiriu a patente a Sigvard Johansson, daquele que veio a ser conhecido por sistema de acoplamento Haldex. Em 1996, a Haldex AB adquiriu o direito de produção e começou a fabricar o acoplamento Haldex na sua fábrica de Landskrona, na Suécia, tendo sido lançada a primeira geração em 1998, com o fabricante Volkswagen.

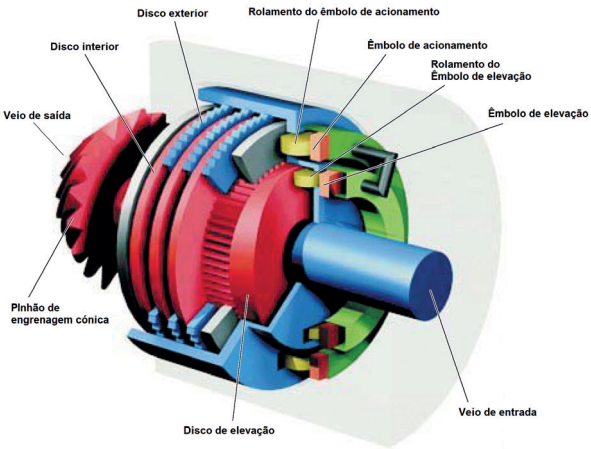
Sigvard Johansson também se dedicou ao automobilismo, tendo sido piloto de competição em rallys, tendo chegado mesmo a trabalhar no departamento de competição da Saab.

Em 2011, a Haldex Traction AB, divisão da empresa Haldex AB responsável pela produção do acoplamento Haldex, foi adquirida pela norte americana BorgWarner.

Desde 1998 até agora, o acoplamento Haldex já tem 5 gerações.
A primeira geração do acoplamento Haldex apareceu então em 1998 e foi utilizada entretanto em veículos tais como, o Audi TT, o Audi S3 e o Volkswagen Golf. Antes, a Volkswagen utilizava um acoplamento viscoso que reconhecia o deslizamento das rodas do veículo através da diferença nas velocidades entre os eixos dianteiro e traseiro. O acoplamento viscoso distribuía o binário para ambos os eixos e detetava o deslizamento, mas não a causa desse deslizamento.
O surgimento do acoplamento Haldex foi um grande avanço na tecnologia da tração às quatro rodas. Numa primeira análise, se as rodas do eixo dianteiro do veículo perderem tração, entrarem em deslizamento, o acoplamento Haldex permite transferir parte do binário e tração para as rodas do eixo traseiro. Podemos ter uma distribuição entre os eixos dianteiro/traseiro de por exemplo, 90/10, 95/5 ou 100/0, que pode chegar a um máximo de 50/50.
O acoplamento Haldex apresentou-se então como um sistema controlável, em que durante o processo de controle, a unidade eletrónica de comando do sistema também processa informações adicionais além da perda de tração ou deslizamento das rodas. O deslizamento deixou de ser o único fator decisivo na distribuição das forças de tração, sendo o estado dinâmico do veículo também um fator a considerar.
A unidade eletrónica de comando do sistema Haldex, processa diferentes sinais, tais como os enviados pelos sensores do sistema ABS (Anti-lock Braking System) ou da posição do pedal do acelerador.
A unidade eletrónica de comando do sistema Haldex processa também informações sobre a velocidade do veículo, comportamento em curva, em modo de tração e em modo sem tração, de forma a poder reagir de maneira ideal em qualquer situação de condução.
O sistema Haldex trouxe várias vantagens, entre as quais, uma tração considerada permanente às quatro rodas com uma embraiagem multidiscos controlada eletronicamente, uma resposta muito rápida, nenhum esforço na embraiagem ao estacionar e manobrar o veículo, um sistema compatível com a utilização de pneus diferentes (como é caso por exemplo, da utilização de roda de emergência) e um sistema sem restrições ao reboque do veículo, com o eixo levantado do chão. O acoplamento Haldex é totalmente combinável com outros sistemas ligados ao controle de tração, como por exemplo, o EDL (Electronic Differential Lock), o ASR (Anti-Slip Regulation) ou TCS (Traction Control System), o ESP (Electronic Stability Control), o EBD (Electronic Brakeforce Distribution) e o ABS (Anti-lock Braking System).
O acoplamento Haldex pode ser utilizado em veículos com motores dianteiros montados transversalmente, é montado junto ao diferencial do eixo traseiro e é acionado pelo veio de transmissão do veículo, estando este ligado ao veio de entrada do acoplamento Haldex.
O binário do motor do veículo é transmitido para o veio de transmissão através da caixa de velocidades, do diferencial do eixo dianteiro e dos semi-eixos dianteiros.



No acoplamento Haldex, o veio de entrada está separado do veio de saída (que vai para o diferencial do eixo traseiro).
O acoplamento Haldex é formado por uma embraiagem multidiscos, sendo o binário transmitido ao diferencial do eixo traseiro por meio do conjunto de discos da embraiagem. Na embraiagem multidiscos do acoplamento Haldex existem três tipos principais de componentes: mecânicos, hidráulicos e eletrónicos. Os mecânicos compreendem essencialmente componentes rotativos e móveis, onde se incluem, entre outros, os veios de entrada e de saída do acoplamento Haldex, o conjunto de discos da embraiagem multidiscos (discos interiores e exteriores), disco de elevação e êmbolos de elevação e de acionamento. Os hidráulicos compreendem essencialmente, válvulas de pressão, acumulador, filtro de óleo e válvulas reguladoras de pressão. Os eletrónicos compreendem essencialmente, eletrobomba de óleo, servomotor de válvula reguladora, sensor de temperatura e unidade eletrónica de comando.
O veio de entrada da embraiagem multidiscos, está ligado ao veio de transmissão do veículo. Através de rolamentos de rolos, o êmbolo de elevação e o êmbolo de acionamento, bem como os discos exteriores da embraiagem multidiscos, são arrastados quando o veio de entrada da embraiagem gira. O veio de saída da embraiagem multidiscos forma uma unidade desde o disco de elevação até ao pinhão da engrenagem cónica. Os discos interiores da embraiagem, estão ligados ao veio de saída através de dentes longitudinais.



PUBLICIDADE

s4yb TecDoc INSIDE 3.0 parts ©
s4yb TecRMI Autodata 4.0 Do-It ©

s4yb Parts TecDoc Inside 3.0 & s4yb Do-It TecRmi e Autodata 4.0.

Integração total com o ERP da PHC, Inforap, ActiVex e Artsoft.
Consulta de contas correntes, faturas não vencidas, histórico de encomendas, orçamentos e relatórios à medida.

Soluções baseadas em B2C e B2B.

Web Design, design *responsive* e em HTML5, de acordo com as necessidades do cliente.

SEO (otimização para motores de busca), posicionamento do website na web, raking no google, yahoo, bing e outros.

Web Services 3.0 TecDoc

Rua da Nau Catrineta N14A, Parque das Nações - 1990-196 - Lisboa,Portugal ✆ 263 032 048 ✆ 913 776 560 ✆ 931 107 564 ✉ Info@Solutions4yb.com solutions4yb.com

Quando o veículo acelera, o veio de entrada da embraiagem multidiscos, juntamente com os rolamentos do êmbolo de elevação, gira em torno do disco de elevação, estacionário, do veio de saída. O rolamento de rolos do êmbolo de elevação, segue ao longo da superfície de formato ondulante do disco de elevação. Devido ao formato ondulante, o rolamento transfere movimentos ascendentes e descendentes para o êmbolo de elevação, o que faz com que o êmbolo de elevação execute um movimento de elevação, gerando uma pressão de óleo, que é por sua vez conduzida através de uma conduta de óleo para o êmbolo de acionamento. A pressão do óleo força o êmbolo de acionamento a mover-se fazendo mover o prato de pressão do conjunto de discos da embraiagem multidiscos, que é assim comprimido. O veio de entrada e o veio de saída da embraiagem multidiscos estão agora interligados, tornando possível a tração às quatro rodas.

Quando ocorre uma diferença de velocidades entre os eixos dianteiro e traseiro do veículo, o alojamento dos discos exteriores da embraiagem multidiscos gira juntamente com os rolamentos de rolos, em torno do veio de saída, de tal forma que os rolamentos do êmbolo de elevação rolam sobre o disco de elevação. Devido ao formato ondulante do disco de elevação, os rolamentos do êmbolo de elevação transferem o movimento de elevação para o êmbolo de elevação.

O veio de saída da embraiagem multidiscos, com o seu dentado longitudinal (para os discos interiores da embraiagem), forma uma unidade conjuntamente com o disco de elevação e o pinhão da engrenagem cónica. O alojamento dos discos exteriores da embraiagem multidiscos, junto com o dentado longitudinal (para os discos exteriores) e os rolamentos de rolos, combinam com o veio de entrada para formar uma unidade. Os rolamentos de rolos estão localizados no alojamento dos discos exteriores da embraiagem.

O movimento de elevação do êmbolo de elevação produz uma pressão de óleo, que através de uma conduta, atua no êmbolo de acionamento empurrando-o. A pressão é transferida por um prato de pressão para o conjunto de discos da embraiagem multidiscos, através dos rolamentos do êmbolo de acionamento. A embraiagem fecha e, assim, interliga os eixos dianteiro e traseiro do veículo.

A pressão máxima sobre os discos da embraiagem multidiscos, é determinada por uma válvula limitadora de pressão.

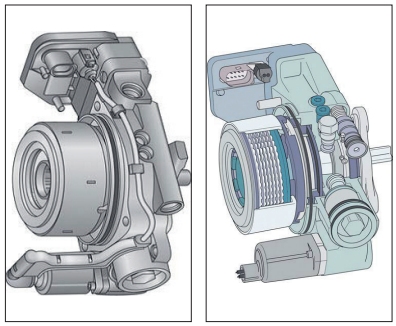
Como já foi falado atrás, a pressão de óleo é gerada pelo êmbolo de elevação, como resultado de uma diferença nas velocidades entre o veio de entrada e o veio de saída. Esta pressão de óleo é regulada por válvulas. A embraiagem multidiscos pode assim permitir uma certa quantidade de deslizamento quando se encontra aberta e semi-aberta (quase fechada). Na realidade, existem dois êmbolos de elevação no alojamento da embraiagem multidiscos. Estes êmbolos são acionados por pares de rolamentos. São também necessárias duas válvulas de aspiração e duas válvulas de pressão.

Uma bomba elétrica gera uma pré-pressão de óleo para o os êmbolos de elevação do acoplamento Haldex. A bomba é ativada quando o motor ultrapassa determinado valor de rotação. Os êmbolos de elevação são, portanto, fornecidos com óleo e simultaneamente colocados em contato com o disco de elevação. Ao mesmo tempo, o óleo é fornecido ao êmbolo de acionamento através da válvula reguladora e através das válvulas de pressão. O êmbolo de acionamento também é colocado em contato com o disco de elevação. Essa pré-pressão elimina a folga no conjunto de discos da embraiagem multidiscos, permitindo uma resposta rápida da embraiagem. A pré-pressão é determinada por um acumulador, que também tem a tarefa adicional de suavizar as flutuações de pressão.

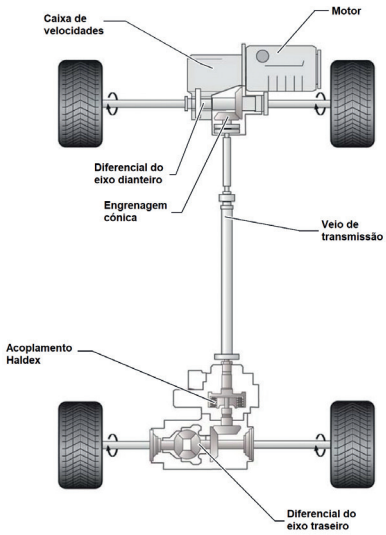
A geração de pressão através dos êmbolos de elevação depende da posição da válvula reguladora de pressão, dendo esta que determina a pressão no conjunto de discos da embraiagem. A posição da válvula reguladora é definida por um servomotor, controlado pela unidade eletrónica de comando do acoplamento Haldex. Se a válvula reguladora estiver fechada a pressão sobre o conjunto de discos é máxima, sendo esse valor máximo determinado por uma válvula limitadora de pressão. Se a válvula reguladora estiver semi-aberta, de modo que parte do óleo possa fluir para o depósito de óleo através do acumulador, há uma redução da pressão fazendo com que a embraiagem já só permita uma transferência limitada de binário. Desta forma, em determinadas condições de condução, a embraiagem permite uma tração às 4 rodas reduzida.

Se a válvula reguladora estiver aberta, permite que óleo flua de volta para o reservatório de óleo através do acumulador. Como resultado, nenhuma pressão é acumulada no êmbolo de acionamento. A embraiagem multidiscos está aberta e não há transmissão de binário. O acumulador mantém a pré-pressão na linha de retorno da válvula reguladora.

O acoplamento Haldex de segunda geração surgiu em 2001, e foi utilizado pelo grupo Volkswagen a partir de 2004, entre outros, em veículos como o Volkswagen Golf a Volkswagen Transporter. Funciona praticamente da mesma maneira que o da primeira geração, com algumas melhorias na sua arquitetura e alterações na configuração dos componentes eletrónicos e hidráulicos. O controle elétrico da válvula reguladora foi reconfigurado e o filtro de óleo para o acoplamento Haldex foi modificado.



As rodas dianteiras do veículo são acionadas através do diferencial do eixo dianteiro como num sistema convencional. O eixo traseiro é acionado por meio de um sistema de engrenagens cónicas que está ligado ao diferencial dianteiro pelo veio de transmissão do veículo. A potência é então transmitida através do veio de transmissão e do acoplamento Haldex, para o eixo traseiro.



Continua na próxima edição da revista Pós-Venda