



Técnica. Tudo sobre a direção assistida

Com alguma mão de obra e alguns retentores consegue-se transformar um desperdício numa peça de substituição que, para além de funcionar perfeitamente, dá lucro a quem a trabalha.

TEXTO CARLOS PANZIERI*

O sistema de direção mais tradicional é formado por uma barra de direção, que termina num pinhão helicoidal. Este, girando em torno do seu próprio eixo, movimenta uma cremalheira que, através dos braços, faz girar os cubos de roda em torno dos respetivos eixos verticais. À medida que os carros se tornaram cada vez maiores e mais pesados, os pneus mais largos e os ângulos de avanço e caster mais acentuados, o esforço necessário para virar as rodas foi aumentando, pelo que se tornou necessário um sistema de assistência da direção e, como sempre, foram sendo desenvolvidas várias soluções para o problema. A mais comum é a direção assistida do tipo pinhão e cremalheira, que funciona da seguinte forma: a bomba aspira óleo do depósito e encaminha-o no alojamento do pinhão. Este atua movendo a cremalheira e como válvula distribuidora do óleo (daí o nome), pois regula uma válvula no seu interior que distribui uma pequena parte do óleo

recebido de uma direção ou outra, devolvendo ao depósito o restante, através do tubo de retorno.

De acordo com a direção em que girou o pinhão, o óleo entra numa câmara e empurra o êmbolo da barra de direção numa direção ou noutra, contribuindo para virar as rodas. A partir da conduta da outra câmara, o óleo regressa ao alojamento do distribuidor e daí de novo para o depósito.

Note-se que a maior parte do óleo impulsionado pela bomba regressa ao depósito sem que tenha sido aproveitado para realizar movimento. Isto significa que o sistema tem um rendimento muito baixo, efeito que é desejado para evitar reações violentas por parte da servodireção (trata-se de um carro, não de um monta-cargas!), mas que resulta num desperdício de energia... e por isso este sistema está a ser substituído pela mais eficiente EPS (direção de assistência elétrica).

Com o tempo e o uso, o óleo envelhece, perdendo as suas características físico-

químicas; os retentores perdem elasticidade consentindo fugas de óleo e infiltrações de água que geram lodos; os segmentos do distribuidor e do êmbolo desgastam-se e isolam cada vez menos; os componentes oxidam e pode tornar-se necessária a substituição.

Mas no caso de a servodireção velha ser recuperável, porque havia a oficina de deitá-la fora e montar uma nova? Porque não recondicioná-la e ficar com o lucro do próprio trabalho em vez de o deixar à rede de distribuição de peças?

Para perceber como fazê-lo, recorremos ao Centro de Desenvolvimento EMMETEC (perto de Milão-Itália), onde Fidel Pardo Cebrián (imagem 1), um dos maiores especialistas mundiais do setor, nos explica como se recupera uma direção TRW. Dado que o único fabricante de ferramentas especiais para direções assistidas é a EMMETEC, para simplificar a compreensão do texto utilizaremos a sua terminologia e códigos.



- 1 Fidel Pardo Cebrián, consultor técnico da EMMETEC, explica-nos como recondicionar uma direção hidráulica
- 2 A limpeza primeiro que tudo. Nem se deve começar a desmontar a direção antes que esteja completamente limpa
- 3 Antes de mais há que desmontar a anilha de segurança do distribuidor
- 4 Tirar o tampão do pistón de pré-carga da cremalheira
- 5 Extrair a mola e o pistón de pré-carga e verificar se não tem desgaste ou ovalização, caso contrário provocará ruídos no asfalto
- 6 Retirar a tampa do rolamento do distribuidor
- 7 Desatarrachar a porca do distribuidor, mantendo os braços da direção no seu lugar, pois desta forma farão de batente e evita-se que a barra de torção dê de si no interior do distribuidor
- 8 Extrair o distribuidor, tendo o cuidado de não o deixar cair, pois danifica-se com facilidade
- 9 Girar o casquilho da cremalheira até que saia a anilha pelo lado em que está cortado frontalmente
- 10 Tirar a cremalheira com um martelo de plástico ou borracha para não a danificar
- 11 Com um cilindro de teflon, tirar o rolamento
- 12 Com a chave de tubo 17, tirar o rolamento e o retentor do distribuidor: atenção para não riscar a superfície interna do distribuidor.

ORGANIZAÇÃO E LIMPEZA

A servodireção, como qualquer outro componente oleodinâmico, requer a máxima limpeza, embora chegue regularmente à oficina cheia de óleo, lodo e sujidade. A primeira coisa a fazer é, portanto, retirar-lhe o óleo, lavar com diluente a alta temperatura e secar a peça com ar comprimido até eliminar o mais pequeno vestígio de sujidade (imagem 2).

Quando se pretende trabalhar com perfeição, o ideal será desmontar cada peça no banco e, à medida que se limpam as peças, deixá-las noutro banco, onde se procederá à montagem. Desta forma, o segundo banco estará sempre limpo, como deve ser.

DESMONTAGEM

Se o óleo extraído estava sujo e continha lodo, é melhor começar por desmontar os tubos que ligam o alojamento do distribuidor às câmaras da carcaça e limpá-los internamente.

Antes de os desmontar, é fundamental marcar as respetivas posições pois é muito fácil enganarmo-nos na montagem.

Com um alicate de pontas dobradas, extrair o freio do distribuidor (imagem 3). Extrair o tampão do pistón da cremalheira (imagem 4), mas como estará remachado e há risco de moer a rosca, há que ter muito cuidado: enroscar o tampão até ao fundo e eliminar rebarbas, soprar com ar comprimido e desenroscar o tampão.

Seguidamente deve tirar-se a mola e o pistón da cremalheira (imagem 5) e examiná-lo bem, pois se estiver gasto ou tiver folga, há que substituí-lo. À falta de uma peça de substituição, e se a peça o permitir, pode-se resolver obtendo um alojamento para um o-ring que o deixe bem centrado. Se ao trocar um pistón ficar um simples casquilho deslizante, há que substituí-lo obrigatoriamente.

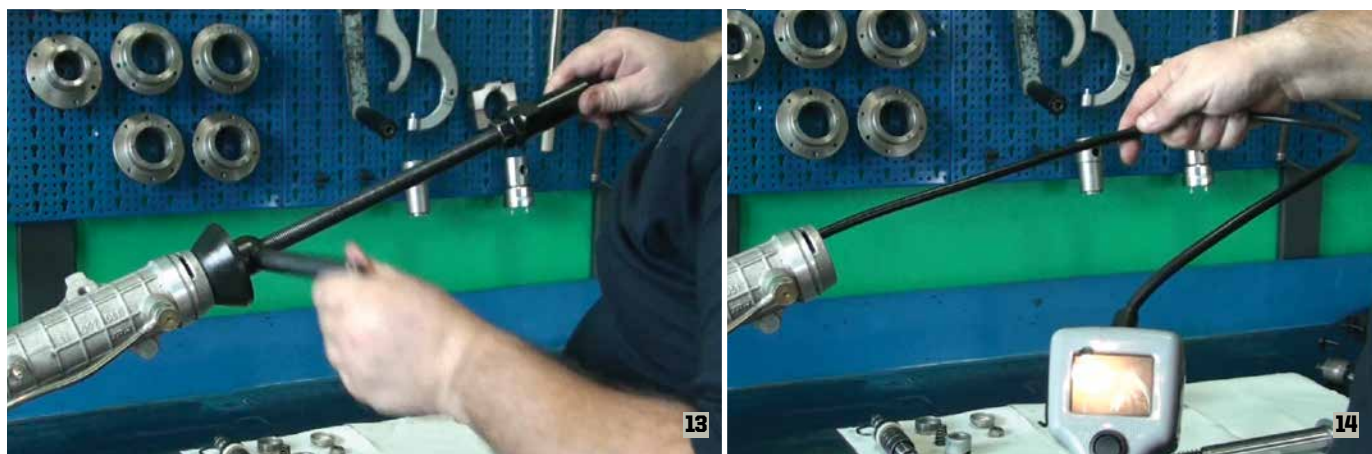
Com um escopro largo e pouco afiado, extrair a tampa do rolamento (imagem 6) e o seu freio.

Com uma chave de tubo, desenroscar a porca do distribuidor (imagem 7) deixando os braços da direção no seu lugar, de tal forma que fiquem sobre a carcaça da direção, e a barra de torção que está dentro do distribuidor não dê de si.

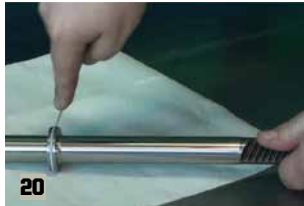
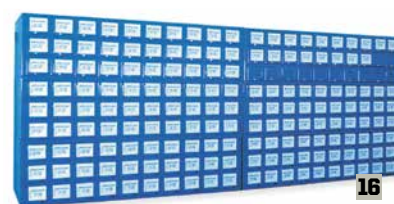
Com um martelo de plástico, extrair o distribuidor (imagem 8) que arrastará consigo o retentor e o casquilho de PVC.

Depois há que desenroscar os braços da direção.

Com um alicate de ponta dobrada, rodar o casquilho (imagem 9) da cremalheira na direção que permite a saída da anilha do lado que está cortado plano. No caso de a extremidade sair, voltar a pressioná-la sobre o casquilho e girar o casquilho até que desapareça a anilha e a seguir girar outra vez o



- 13 Extrair o retentor da carcaça. É uma operação complexa mas que com algum cuidado e um extrator adequado, como por exemplo o Z-09000, se torna muito mais simples. Se se rasgar o retentor não há problema, desde que não se arranhe a carcaça.
- 14 Para verificar se a superfície interior da carcaça está em perfeitas condições, aconselha-se a utilização de uma sonda com visor como a Z-19001, que até permite ver por trás da própria sonda. Um ligeiro desgaste na zona central da carcaça é aceitável, mas não um desgaste maior ou arranhões.



15 A cavilha do distribuidor não teve ter folgas, caso contrário elimina-se a peça inteira.

16 Um pequeno stock de o-rings, segmentos de teflon e retentores permite recondicionar qualquer direção assistida e custa pouco em relação às perdas de tempo, gastos em transporte e discussões com os clientes que a sua falta pode provocar.

17 Medir os diâmetros interiores dos retentores, o-rings e segmentos de teflon extraídos com um calibre, os exteriores e as espessuras. Na imagem o calibre Z-11000, especialmente estudado para quem recondiciona direções hidráulicas e não pode perder tempo.

18 Extrair os segmentos do regulador com um utensílio fino e resistente como os kits Z-20001 e Z-20007.

19 Devolver os segmentos do distribuidor ao seu diâmetro original com um utensílio fêmea da série Z-09050/Z-09064

20 Extrair o segmento e o o-ring do pistão com os mesmos utensílios utilizados no distribuidor.

casquilho até que a anilha reapareça pelo lado correto.

Com um martelo de plástico, bater na haste (imagem 10) até a extrair. Saltará também o casquilho. Remover o retentor e o o-ring e examiná-lo para confirmar que não está ovalizado, pois nesse caso haverá que substituí-lo.

Com um batente de teflon de diâmetro adequado, extrair o rolamento do distribuidor (imagem 11) com uma chave de tubo nº 17, extrair o casquilho do distribuidor e o segundo retentor (imagem 12).

Com um extrator, sacar o retentor da carcaça (imagem 13). Para evitar que se estrague, aconselha-se apenas o uso de extratores especiais para servodireções. Neste caso utilizámos um EMMETEC Z-09000 para retentores de 20 a 30 mm.

Para simplificar a operação, aconselha-se regular a posição do extrator antes de o introduzir no interior da carcaça da seguinte forma: posicionar o cone em função da profundidade do retentor; regular a abertura do cone com um velho retentor extraído antes (pelo que convém que, à medida que se vão tirando irem-se guardando e classificando).

Verificar que a carcaça não está raspada internamente (imagem 14) ou se apresenta demasiado desgaste, especialmente ao centro, onde trabalha o pistão. A forma mais simples e segura é utilizar uma sonda como a Z-19001, que permite examinar qualquer irregularidade e gravar as imagens.

Verificar a exatidão da cremalheira (pode torcer-se devido aos impactos) e aproveitar para retirar qualquer resíduo de oxidação com lixa fina. Caso a oxidação tenha corroído parte da cremalheira, haverá que retificá-la e utilizar

retentores de diâmetros reduzidos.

Verificar a cavilha e o seu alojamento no distribuidor (imagem 15). Se tiver folga, há que rejeitar o distribuidor por completo. Colocá-la no torno e retificar a superfície onde atuam os retentores.

SUBSTITUIÇÃO

Há que substituir todos os segmentos de teflon do distribuidor e do pistão, os o-rings e os retentores. Para isso pode recorrer-se a um kit que simplifica muito o trabalho, desde que não surjam complicações. Pode acontecer por exemplo que uma mesma direção seja fabricada com pistões dotados de alojamentos diferentes, o que faz com que o conjunto segmento e o-ring de um pistão não joguem com o outro. Por este motivo, é aconselhável armazenar alguns o-rings e segmentos de teflon de várias medidas, para responder a qualquer situação imprevista. No processo de armazenamento há que ter o cuidado de não misturar as peças entre si, garantir que não se estraguem ou deformem e que não sejam expostas à luz.

A EMMETEC disponibiliza o modelo Strandby (imagem 16), que inclui informações sobre todas as peças: código, diâmetro interior e exterior, espessura...

Para escolher os o-rings e os segmentos certos é aconselhável medir o diâmetro interior dos que foram retirados antes, com as ferramentas adequadas. Na imagem 17 o calibre Z-11000 simplifica o trabalho como nenhum outro.

Também se aconselha a montagem de elementos da máxima qualidade, pois a diferença de preço entre um retentor ou um o-ring de qualidade face a um medíocre é insignificante, face às perdas de tempo,

despesas de transporte e as discussões que se têm com os clientes caso surjam problemas. Impõe-se sempre utilizar as melhores peças de substituição que houver, ou até melhores que as originais, pois uma coisa é fazer a estanqueidade de uma peça nova e outra é conseguir o mesmo de uma peça usada. Repetimos: a diferença de preço é insignificante!

MONTAGEM

Pressionar ligeiramente os alojamentos das rótulas dos braços para reduzir a folga. Extrair os quatro segmentos do distribuidor (imagem 18). É desaconselhável utilizar a clássica chave de fendas, pois corre-se o risco de danificar os alojamentos. É aconselhável utilizar as ferramentas especiais dos kits Z-20001 e Z-20007 que permitem realizar o trabalho corretamente e sem riscos. Substituir os segmentos velhos por novos. Uma vez que os segmentos de teflon se deformam plasticamente, os novos devem ser manipulados com o máximo cuidado, pelo que se aconselha a utilização de um macho da série Z-09060/Z-09062. Dado que na maioria dos casos os segmentos terão dilatado mais que o devido, há que devolver-lhes o diâmetro original, pressionando-os com uma ferramenta fêmea durante uns dez minutos. A série Z-09050/Z-09064 permite regular segmentos desde 25 até 50mm de diâmetro. De seguida, extrai-se o o-ring e o segmento do pistão (imagem 20), substituindo-os por outros idênticos. O segmento de teflon pode ser montado à mão, mas só depois de ter sido retificado o seu diâmetro original pressionando-o com um utensílio fêmea (imagem 21).

Se os tubos de óleo do distribuidor à carcaça



- 21** Devolver o segmento do pistão ao seu diâmetro original com o mesmo tipo de utensílio utilizado para os segmentos do distribuidor.
22 Introduzir o casquilho do distribuidor com muito cuidado para não arranhar a superfície do alojamento do distribuidor.
23 Montar o flamento do distribuidor pressionando apenas sobre o seu alojamento exterior
24 Posicionar o retentor da carcaça no introdutor Z-09700 e introduzi-lo na carcaça.
25 Introduzir a cremalheira no injetor ultrafino da série Z-09560 para proteger o retentor.
26 Empurrar a cremalheira até ao fundo sem voltar atrás, para não se correr o risco de arrancar o retentor do seu lugar

tiverem sido desmontados e limpos, há que remontá-los com cuidado para não alterar a sua posição e substituir sempre as anilhas de cobre.

Introduzir a cremalheira na carcaça e verificar se o pistão está a vedar corretamente, oferecendo uma certa resistência ao deslizar, mas que também não seja excessiva para não bloquear a direção. Se o pistão não agarra à carcaça, isso significa que o segmento não veda, o óleo passará em seu redor e a servodireção não será eficiente.

Se, por outro lado, o pistão bloqueia, isso significa que veda demasiado e a direção dará pancadas. Nestes casos, haverá que modificar o o-ring ou o segmento, ou mesmo ambos e é, por isso, tão importante dispor de um stock de o-rings e de segmentos.

Se o casquilho do distribuidor estiver em perfeitas condições monta-se outra vez (imagem 22) utilizando um martelo de

plástico ou de borracha. Caso contrário, deve substituir-se por um novo.

Montar depois o retentor novo utilizando um cilindro de teflon de forma adequada. A seguir monta-se o rolamento utilizando um martelo de plástico ou borracha e batendo com um tubo de aço que se apoie apenas sobre o alojamento exterior (imagem 23). A seguir, montar também a anilha de fixação.

Colocar um retentor novo na ponta de um introdutor especial para retentores (na imagem 24 aparece o Z-09700), e introduzi-lo no alojamento e no fundo da mesma, batendo ligeiramente com um maço de plástico ou borracha.

Para que os dentes da cremalheira possam atravessar o retentor sem o danificarem, há que introduzir a cremalheira num injetor ultrafino como o Z-09560 da imagem 25. O EMMETEC propõe dois injetores de diferentes medidas que permitem o conserto

de qualquer direção.

Protegida a cremalheira, há que inseri-la na carcaça e penetrar com cuidado o retentor antes colocado nessa mesma carcaça, indo até ao fundo (imagem 26), nunca para trás, pois assim correr-se-ia o risco de arrancar o retentor do seu alojamento. No fim, retirar o injetor da cremalheira.

Substituir o o-ring e o retentor do casquilho da cremalheira e introduzir o conjunto na carcaça, com o auxílio de uma ferramenta cônica de aço inoxidável para evitar danos no retentor.

Introduzir a extremidade em forma de gancho da anilha no casquilho (imagem 27) e com a ajuda de um alicate de pontas dobradas, girá-la até que desapareça completamente no interior da carcaça.

Montar logo que possível os braços da direção que, servindo de topos de curso da cremalheira, impedirão que a mesma possa danificar o retentor.

Enquanto se movimenta a cremalheira com a mão direita, com a esquerda introduz-se o distribuidor no seu alojamento (imagem 28). A seguir introduz-se o casquilho de plástico, o retentor e a anilha de segurança. Depois introduz-se o pistão da cremalheira, a mola, a massa lubrificante e enrosca-se a tampa. Enrosca-se a porca do distribuidor e mete-se a tampa.

Para mais informações sobre bancos de testes, ferramentas e operações de substituição, consulte a página web www.emmetec.com.



- 27** Introduzir a anilha pelo lado em que está dobrada no casquilho da cremalheira e girar o casquilho mesmo até que a anilha desapareça no interior da carcaça.
28 Introduzir o distribuidor com a mão esquerda enquanto com a direita se movimenta a cremalheira para lhe dar espaço



Especialista em peças de reposição, ferramentas e bancos de provas para a revisão e construção de direções hidráulicas, elétricas, bombas e amortecedores.