

Direccional Autoblocante

EL mecanismo diferencial tiene por objeto permitir que cuando el vehículo dé una curva sus ruedas propulsoras puedan describir sus respectivas trayectorias sin patinamiento sobre el suelo. La necesidad de este dispositivo se explica por el hecho de que al dar una curva el coche, las ruedas interiores a la misma recorren un espacio menor que las situadas en el lado exterior, puesto que las primeras describen una circunferencia de menor radio que las segundas. El diferencial reparte el esfuerzo de giro de la transmisión entre los semiejes de cada rueda, actuando como un mecanismo de balanza; es decir, haciendo repercutir sobre una de las dos ruedas el par, o bien las vueltas o ángulos de giro que pierda la otra. Esta característica de funcionamiento supone la solución para el adecuado reparto del par motor entre ambas ruedas motrices cuando el vehículo describe una curva, pero a la vez se manifiesta como un serio inconveniente cuando una de las dos ruedas pierde su adherencia con el suelo total o parcialmente. En estas circunstancias, cuando por ejemplo una de las dos ruedas del eje motriz rueda momentáneamente sobre una superficie deslizante (hielo, barro, etc), o bien se levanta en el aire (a consecuencia de un cache o durante el trazado de una curva a alta velocidad), la característica de balanza del diferencial da a lugar que el par motor se concentre en la rueda cuya adherencia se ha reducido. Esta rueda tiende a embalsarse, absorbiendo todo el par, mientras que la opuesta permanece inmóvil, lo que se traduce en pérdida de tracción del coche.

El diferencial autoblocante tiene como objetivo resolver este importante problema de pérdida de tracción.

Autoblocante de placas de fricción

De entre los diversos tipos de diferenciales autoblocantes que existen, sin duda el más utilizado y posiblemente el más eficaz es el Thotnton Powr-Lok, llamado también de placas de fricción. En este diferencial se cruzan uno sobre otro, pero constituyendo dos piezas independientes, a diferencia de los diferenciales corrientes, donde forman una pieza única con cuatro brazos. Los extremos de ambos ejes en la zona de acoplamiento en la caja del diferencial van tallados con dos planos formando una V. Los alojamientos para cada eje en la caja del diferencial están sobredimensionados, de modo que el eje entre con una considerable holgura. Estos alojamientos presentan además dos rampas talladas formando también una V de idéntico ángulo que la existente en los ejes.

Los piñones satélites planetarios son análogos a los de un diferencial convencional. Cada piñón planetario se acopla sobre sendos bujes estriados, que a su vez encajan sobre cada una de las dos mitades de la caja diferencial. Entre cada mitad de la caja y el buje estriado correspondiente existe un embrague compuesto por placas de fricción y arandelas elásticas de acero, o bien –como es el caso del conjunto que aparece en la secuencia fotográfica– pequeños muelles helicoidales alojados en las carcasas.

Actuación del sistema de bloqueo

Cuando las dos ruedas gozan de similar adherencia, los ejes de los satélites están sometidos a un esfuerzo que tiende a hecarlos subir por las rampas en V, pero sin embargo, como ambos se cruzan uno por delante del otro, el efecto de cada uno se contrapone, permaneciendo ambos equilibrados en el fondo de la V.

Los embragues de cada planetario están calculados para permitir un cierto resbalamiento mientras no se produzca la total pérdida de adherencia de una de las dos ruedas. Así, cuando el coche da una curva, este pequeño resbalamiento permite que la rueda exterior gire algo más de prisa que la interior, comportándose el dispositivo como un diferencial convencional. En el momento en que una de las dos ruedas pierde adherencia, los satélites tienden a girar entre los planetarios y la tensión a que estaban sometidos los ejes de los primeros disminuye.

La posición de equilibrio de los ejes de satélites se rompe y entonces el eje del lado de la rueda que todavía tiene adherencia sube por las rampas en V, ejerciendo un empuje sobre el piñón planetario que se aplica ahora con fuerza sobre su cubo estriado. Este movimiento aprieta el embrague de placas de este lado y el planetario se hace solidario de la caja diferencial, anulándose, por tanto, el efecto diferencial.

Ventajas del diferencial autoblocante

Estabilidad: con el dispositivo autoblocante, cuando una de las dos ruedas motrices pierde adherencia (se levanta en una curva, pasa sobre una placa de hielo, etc), no se produce su embalamiento ni, por lo tanto, existe el riesgo que se da en los diferenciales normales de que la rueda, girando loca, haga desviarse bruscamente al recuperar su adherencia normal. En la practica, esta característica se traduce en una gran seguridad que se nota especialmente en curvas.

Marcha en condiciones de adherencia limitada: cuando la adherencia que ofrece el piso es reducida, con un diferencial corriente el par disponible en las ruedas se halla limitado por la rueda que goza de menor adherencia. En esta situación, la rueda con menor capacidad de tracción se embala, mientras que la opuesta permanece inmóvil y el vehículo, por lo tanto, queda bloqueado.

Con el autoblocante, cuando estas circunstancias se producen todo el par motor disponible se aplica sobre la rueda de mayor tracción, lo que permite al vehículo una posibilidades mucho mayores de no quedarse atascado.

Revisión: los posibles problemas del diferencial autoblocantes se reducen a la práctica al desgaste de los discos de embrague y al la pérdida de tensión de las arandelas-muelle Belleville. En la secuencia de fotografías se describen paso a paso el desmontaje y la revisión de estos elementos.



2. Las dos piezas que componen la carcasa van unidas por seis tornillos que van roscados en la mitad correspondiente a la corona.



3. Una vez extraídos todos los tornillos de unión, separar las dos mitades poniendo cuidado en que no se caiga ninguna de las piezas interiores.



6. ... elementos a fin de poder rearmarlos luego en idéntica postura. Separar también el cubo estriado sobre el que van montados los discos.



7. ... y el piñón planetario, que aparecerá encajado en la cavidad del tuje estriado. El paso siguiente consistirá en separar el...





4. ... Soltar la continuación "circclip" de la conexión mediante unos alicates de punta; esto permitirá desmontar completamente el conjunto, quedando...



5. ... los discos de fricción y seguidamente los muelles helicoidales de empuje que van en el fondo. Anotar el posicionamiento de todos estos...



6. ... luego de piniones satélites junto con sus ejes cruzados. Observar el estado de los dientes de los cuatro piniones. Cualquier tipo de...



9. ... daño; aunque sea en un solo diente, hace aconsejable el cambio del conjunto. Verificar igualmente las condiciones de los ejes de los piniones.

10. A continuación extraer el resto de los componentes del otro lado del diferencial, es decir, el otro planetario y su correspondiente cubo.



11. Separar seguidamente el otro conjunto de embrague con todos sus componentes, anotando el orden en que van instalados los discos de fricción.



14. Si por recalentamiento o fatiga los muelles perdieran elasticidad, el efecto auto-bloqueante disminuiría. Lo mismo sucedería en caso de rotura o desgaste de discos.



15. Iniciar ahora el remontaje del conjunto colocando las placas de fricción en sus alojamientos en cada una de ambas carcasas, cuidando.



2. La proporción de efecto autoblocante viene en gran parte determinada por el estado de las placas de fricción. Si se desea un mayor efecto...



13. ... autoblocante, y las placas de fricción estuvieran en buen estado, el camino sería sustituir el juego de muelles por uno de mayor tensión.



16. ... de posicionarlas alternadas. Colocar los bujes estriados encajados en el diámetro interior de los discos y placas de fricción.



17. Si en la reparación se aprovechan piezas usadas, es muy importante que cada buje sea remontado en el mismo lado en que estaba originalmente.



18. Terminado el montaje de los distintos elementos, de nuevo con los alicates de punta colocar el "circlip" de retención en su ranura correspondiente.



19. Unir la continuación las dos semi-carcasas, teniendo en cuenta las marcas de montaje o las señales de granete que se hicieron durante el desarmado.



20. Colocar los seis tornillos de anclaje y, con una llave de tubo o de vaso, dar un apriete previo a cada tornillo en dos o tres pasadas sucesivas.



21. Apretar finalmente todos los tornillos con llave dinamométrica al par recomendado (generalmente oscila entre cuatro y seis metros por kilogramo).



930