

Nociones cajas de cambios automática

22 de Septiembre de 2006

<http://www.todomecanica.com/nociones-caja-de-cambio-automca.html>

En este documento vamos a tratar la constitución básica de una caja de cambios automática, vamos a describir los distintos elementos que la componen, también veremos los distintos sistemas estándar que existen en este tipo de cajas de cambio.

Una de las funciones más importante es la de transmitir, modificar el par motor y la velocidad. El convertidor de par, la transmisión propiamente dicha y la unidad de transmisión final (diferenciales), son factores importantes en el par total y velocidad de salida en las ruedas motrices.

{mosgoogle3 right} Cada vez es más común encontrarnos con vehículos de transmisiones automáticas, y estas no solamente contienen dispositivos hidráulicos sino que estos interactúan con elementos electromecánicos; por lo que su diagnóstico requiere conocimientos implícitos sobre su funcionamiento.

Con este fin intentaré describir y explicar los distintos elementos que la componen para que podamos realizar un estudio de un buen diagnóstico.

Una de las funciones más importante es la de transmitir, modificar el par motor y la velocidad. El convertidor de par, la transmisión propiamente dicha y la unidad de transmisión final (diferenciales), son factores importantes en el par total y velocidad de salida en las ruedas motrices.

Veamos ahora los distintos elementos por separado que existen en las transmisiones.

Convertidor.

Los convertidores de par proporcionan el medio de transmisión de la potencia del motor a la transmisión automática.

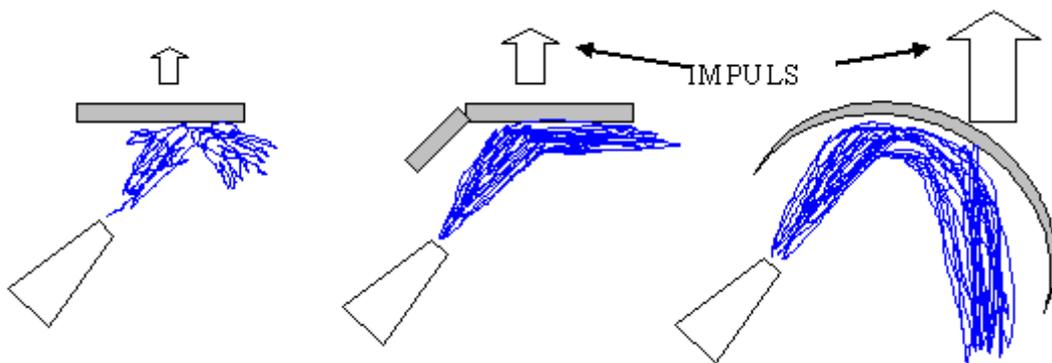
Consiste en si, en un acoplamiento hidráulico, que en su forma más sencilla podríamos describirla como dos ruedas inmersas en un líquido que pueden girar sobre ejes axiales.

Al transmitir el motor movimiento a una de estas ruedas (llamémosla impulsor), el líquido cercano a esta comenzará a moverse, por fricción, en el mismo sentido el cual transmitirá este movimiento a la otra rueda (turbina). Si a estas ruedas le colocamos paletas rectas, mayor será la facilidad con la que se pondrá en movimiento la masa de fluido y este al impactar sobre las palas de la turbina hará que esta se ponga en movimiento.

El acoplamiento hidráulico descrito en el párrafo anterior, crearía un gran desperdicio de energía si en el diseño no se tienen en cuenta las fuerzas hidráulicas entre el impulsor, el fluido y la turbina.

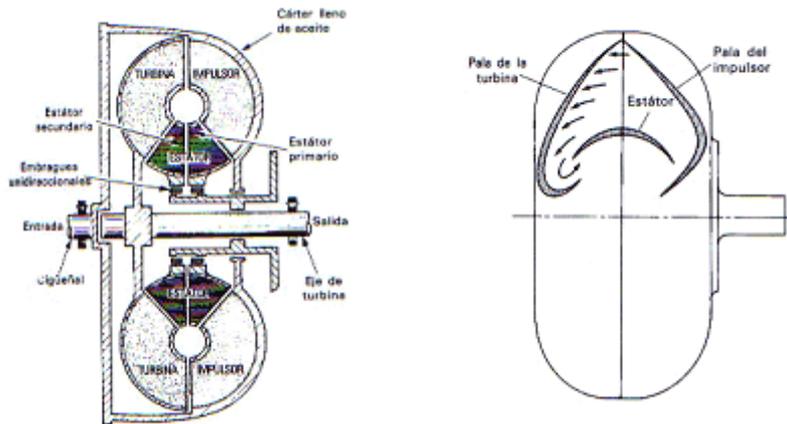
Cada partícula de fluido, estará sometida a un flujo giratorio, provocador por el esfuerzo de rotación del impulsor, y un flujo vorticial que hace circular el fluido entre la turbina y el impulsor y es provocado por la acción centrífuga de bombeo del impulsor. Este último puede ser fácilmente demostrado si tomamos un balde de agua y lo hacemos girar con nuestro brazo en círculo a gran velocidad, al detener el balde observaremos que el agua tiene un movimiento circular (flujo vorticial) dentro del balde.

Asimismo, la forma y orientación de las paletas y como el fluido pegue en ellas están íntimamente relacionado con la eficacia de transmitir el movimiento. De esta forma, el impulso que suministra un chorro sobre una paleta plana, será menos efectivo su la paleta esta diseñada para absorber el empuje de presión del fluido.



Es por ello que en el convertidor se introduce un tercer elemento que es el Estator. Este se acopla entre el flujo de salida de la turbina y el de entrada en el impulsor para invertir la dirección del fluido y hacer que fluya en la misma dirección de giro del impulsor y permitiendo un conveniente ángulo de ataque del fluido. En lugar que el fluido, una vez que golpea a la turbina, se oponga al impulsor, la energía hidráulica no usada ahora

contribuye a la rotación del cigüeñal y del impulsor. El estator va montado sobre un embrague de rodillo unidireccional (o rueda libre).



Con un buen diseño, no se puede lograr que la turbina gire a las mismas revoluciones que el impulsor. Siempre habrá pérdida de energía, y la eficiencia en estos dispositivos rondan por el orden del 90 % (ej. Si el impulsor gira a 1.000 [rpm], la turbina girará a 900 [rpm])

Esto nos permite introducir un cuarto elemento, un embrague de bloqueo del convertidor que solidarizando el impulsor con la turbina permita que ambas giren a las mismas revoluciones, proporcionando una conexión mecánica entre el motor y el árbol de entrada de la transmisión.

Este embrague se puede accionara a través de dispositivos hidráulicos o eléctricos cuando las condiciones de marcha del vehículo así lo permitan, con el consiguiente ahorro de combustible.

En la próxima veremos los engranajes planetarios en las transmisiones. El sistema Simpson y el sistema Ravigneaux. Hasta la próxima, saludos y espero que le sea de utilidad.

Engranajes planetarios

Un simple tren de engranajes planetarios es el mecanismo básico utilizado en la mayoría de las transmisiones automáticas para proporcionar un medio mecánico de obtener varias relaciones de transmisión.

Los engranajes en si nos permiten multiplicar las revoluciones, disminuyendo el par “o” aumentar el par y disminuir las revoluciones.

La relación de dos engranajes, estará dada por la siguiente fórmula:

Relación de transmisión = Diámetro conducido / Diámetro conductor

Los dientes de dos engranajes en contacto deben tener el mismo tamaño si queremos que se acoplen perfectamente y este tamaño esta relacionado con el diámetro del engranaje (no entrare en detalles pues desde el punto de vista práctico la explicación de esto no tiene incidencia), por lo que para nosotros los técnicos, nos es más práctico calcular la relación de transmisión con la siguiente fórmula:

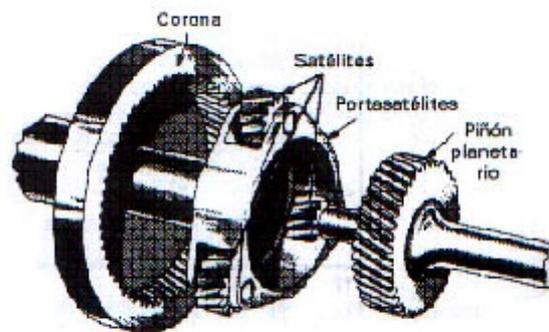
Relación de transmisión = Dientes conducidos / Dientes conductor

Ej. Si tenemos un engranaje de 12 dientes que mueve a un engranaje de 24 dientes entonces la relación de transmisión será Rel. de trans.= $24/12=2$, por lo que decimos que la relación será de 2 a 1. Esto nos dice que la rueda conductora tiene que dar 2 (dos) vueltas para que la rueda conducida gire una (1) vez.

{mosgoogle right}

Funcionamiento de los Engranajes Planetarios

Los engranajes planetarios están compuestos por tres miembros: Piñón planetario, el Portasatélites y la Corona.



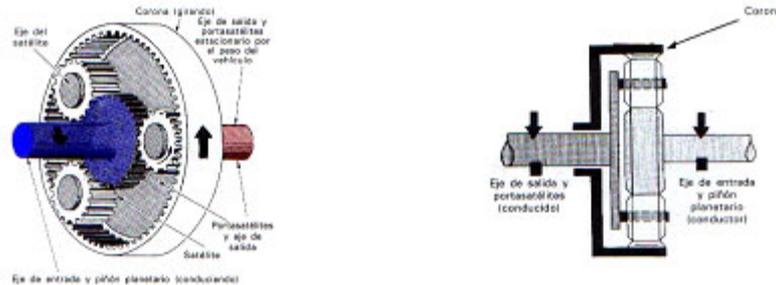
Ventajas:

- Son compactos
- Los planetarios siempre van engranados constante y completamente, eliminando la posibilidad de que se produzcan daños en los dientes debido a choques en las maniobras de engrane.
- Son fuertes y robustos, pudiendo soportar cargas de par mayores en comparación con otras combinaciones de engranajes de transmisiones manuales.

Su funcionamiento esta gobernado por cinco estados que proporcionan la clave para

entender los diferentes flujos de potencia de engranajes en las transmisiones automáticas. Pasemos a ver estos estados.

Estado Neutro: Ninguno de los elementos del planetario esta bloqueado. (Punto muerto). En la figura 1 el piñón actúa como miembro de entrada conductor, y los satélites rotan libremente sobre sus ejes pues la corona también puede girar libremente.



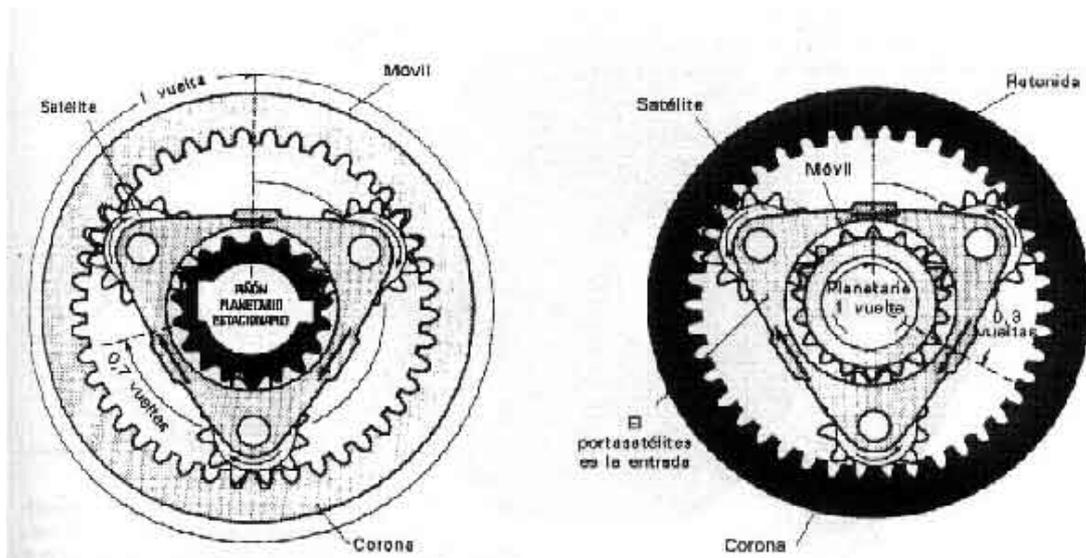
Estado de Reducción: (Reducción de Marcha) Pongamos un elemento de reacción (fijo) como ser la corona y que la salida sea el portasatélites el cual transmitirá el movimiento a las ruedas. Ver figura 2.

En este caso el par es multiplicado y la velocidad se reduce de acuerdo con el factor de relación de transmisión. Ej. Una relación de 3 : 1 cambia un par de entrada de 100 [Nm] y una velocidad de entrada de 2.700 [rpm] en un par de salida de 300 [Nm] y 900 [rpm]

Estado de Supermarcha: cuando tenemos un elemento de reacción (fijo) y el portasatélites es la entrada, en este caso tenemos una multiplicación del giro, produciendo un efecto contrario al Estado de Reducción de Marcha, reduciendo el par y aumentando la velocidad.

En la figura 3a y 3b podemos ilustrar esto. Fig. 3a con el piñón planetario estacionarios, vemos el sentido de giro del portasatélites y el arrastre de la corona.

Fig. 3b con la corona estacionaria, vemos el sentido de giro del portasatélites (entrada de movimiento) y el sentido de giro del planetario.



Estado de transmisión directa: Obtenemos este estado bloqueando entre sí dos miembros cualesquiera del tren de engranajes planetarios. Conducir dos miembros al mismo tiempo con relación a la velocidad y en la misma dirección produce el mismo efecto.

Estado de Inversa: Este estado lo obtenemos reteniendo el portasatélite para que no rote, entonces la corona y el piñón tendrán sentido de giro distintos, sea que la entrada fuere por el piñón y la salida por la corona o viceversa.

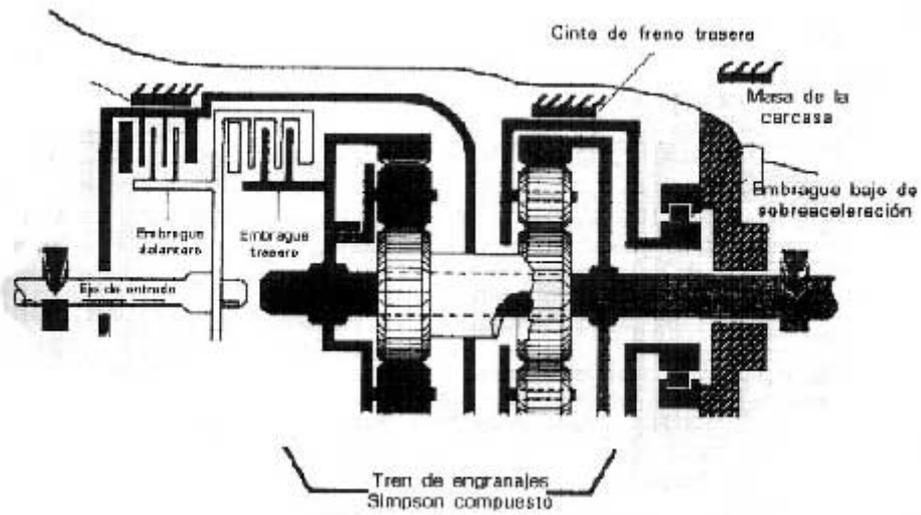
Sistema de engranajes.

Prácticamente las mayorías de las cajas automáticas utilizan dos sistemas de engranajes o derivaciones de estas. Estos son el sistema Simpson y el Sistema Ravigneaux.

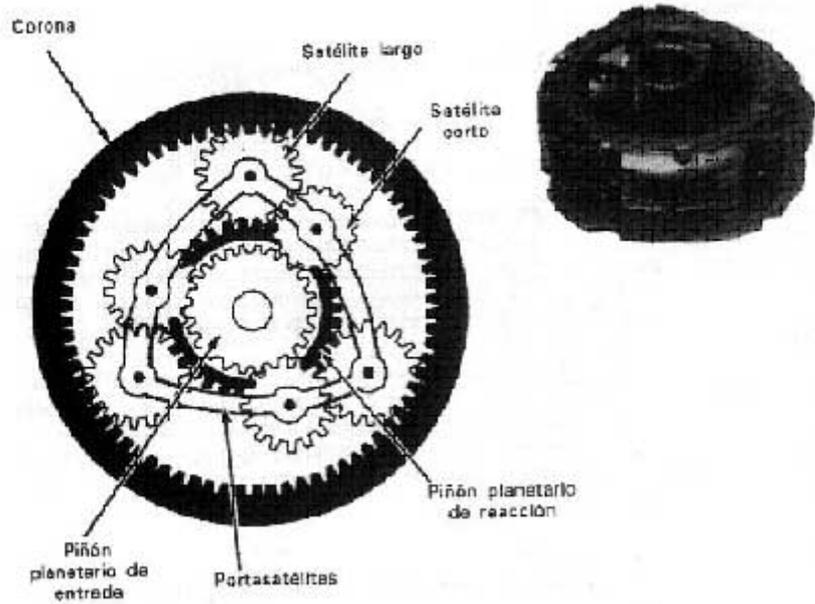
Sistema Simpson: consisten en dos trenes de planetarios que comparten los planetarios y un árbol de salida. Esta integración de los planetarios comunes ofrece una clasificación adicional del conjunto denominándolo también planetario compuesto.

Sistema Ravigneaux: Sus característica es poseer tres conjuntos de satélites dobles, cada conjunto de satélites esta compuesto por un piñón corto y otro largo y dos engranajes planetarios independientes que se engranan con los satélites doble del portasatélites.

Como ejercicio a continuación se presentan los dos sistemas para ser analizado.



Sistema Simpson



Sistema Ravigneaux
