

cambios robotizados



*relizado por: Manolo Alarcon Castillo.
Luis Antonio Aravid Perales.*

indice

<i>introduccion .</i>	3
<i>primeros cambios robotizados.</i>	5
<i>Cambio del lupo.</i>	5
<i>Cambio del twingo</i>	14
<i>Cambios robotizados actuales</i>	16
<i>Cambio smg</i>	16
<i>Ultimos cambios robotizados</i>	18
<i>Cambio dsg</i>	18
<i>Cambio sensodrive de citröen</i>	29

1. INTRODUCCION

Actualmente buscamos el confort en nuestros vehículos por lo que los fabricantes tienden a fabricar vehículos con caja de cambios automáticos. Aunque aquí destacamos el confort los cambios automáticos presentan otras muchas mejoras respecto a los manuales, aunque también presentan algún defecto.

Una de las ventajas principales es el consumo ya que el cambio de velocidad se realiza a las revoluciones justa para el tipo de motor y el terreno que se circule, no cambiando ni a pocas revoluciones ni a muchas consiguiéndose así menos consumo como ya hemos dicho y desarrolla mas potencia. También tenemos la ventaja de tener mas confort en los cambios de velocidades ya que no hay embrague de fricción, por lo que el embragado y el desembragado se hace más suave. Por el contrario los contras que tenemos en las cajas automáticas son los altos costes debido a su trabajo de los ingenieros para su fabricación.

Al principio de las cajas de cambios robotizadas no estaban combinadas con las cajas de cambios automáticos, si no que eran robotizadas únicamente como la del volswagen polo, que ya describiremos mas adelante.

Mas tarde fue cuando a alguien se le ocurrió combinar el cambio automático con el cambio robotizado para hacer menos monotona la conducción ya que la monotonía es uno de los principales factores de los accidentes de trafico.

A partir de combinar los dos tipos de cambios cada casa empezó a adaptar esas cajas a sus vehículos consiguiendo así mucho más confort en sus coches y muchas ventajas ya descritas.

Aunque aquí destacamos los cambios robotizados presentan muchas ventajas cuando llegaron los primeros cambios a Europa no era así ya que los coches presentaban una potencia y un par bajo dejando un ahorro de combustible escaso.

Aunque hoy en dia se han avanzado mucho en estos cambios, aunque aun nos queda avanzar mucho mas teniendo en cuenta que en estados unidos el 90 % de los coches son automáticos y en Japón el 70% mientras que en Europa nos quedamos 16 %.

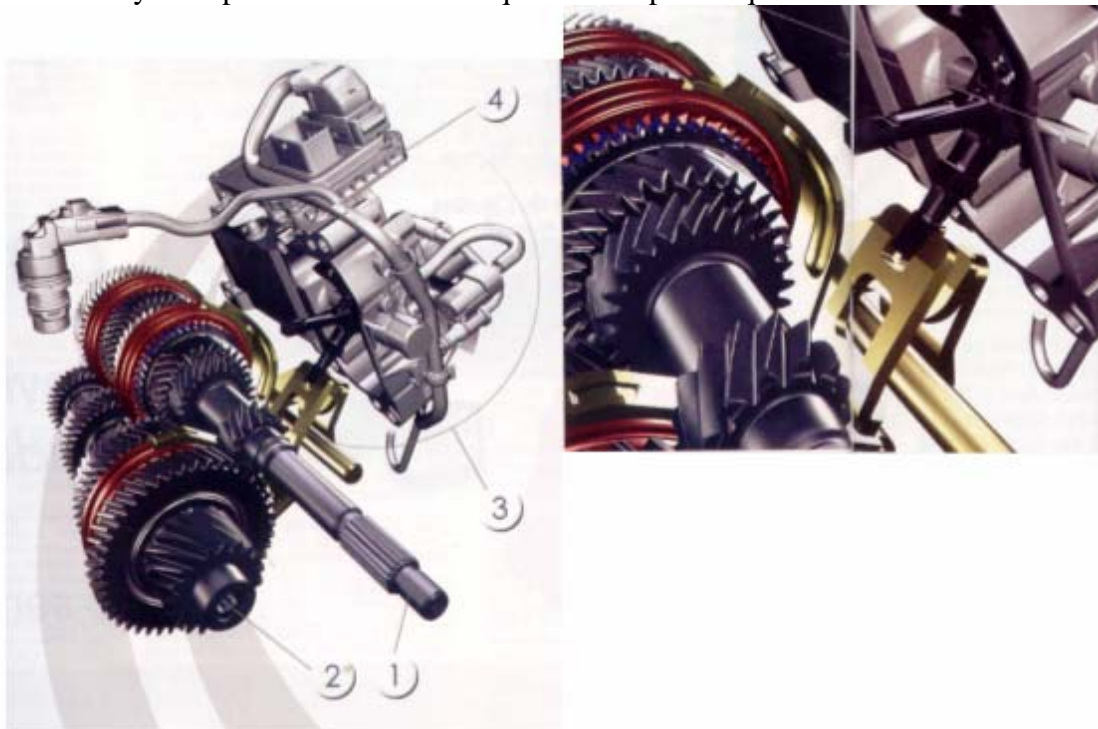


Fig. 1

¿Qué es un cambio robotizado? Un cambio robotizado es un tipo de cambio que nos da la posibilidad de engranar una velocidad sin un medio mecánico, si no por uno electrónico de manera que una caja manual estaba formada por pares de engranajes, que el conductor seleccionaba —a través de varillas o cables— con una palanca «en H», mientras que en las de control eléctrico (robotizadas) no hay cables ni varillas si 2 motores paso a paso, uno se encarga de cambiar los pares de piñones mientras que el otro se encarga de seleccionar la velocidad deseada (fig 1).

Por lo que no tenemos que tener en la palanca la típica “H” si no que se puede variar mediante unas levas detrás del volante, en la palanca subiéndola o bajándola.....

La forma de cambiar de velocidad viene diseñada por el fabricante.

A continuación vamos a describir distintos tipos de cajas robotizadas.



2- Primeros cambios robotizados

2.1 CAMBIO DEL LUPO.

Para poder alcanzar la mágica barrera de los 3 L de consumo por cada 100 km había que perfeccionar muchos detalles. la aerodinámica, la resistencia a la rodadura, el tipo de motor, y el tipo de caja de velocidades.

Aunque aquí nombra muchos factores de por que consume tan poco este coche nosotros vamos a centrarnos en la caja de velocidades de la que describiremos su funcionamiento a continuación.

El cambio manual electrónico tres son los sistemas principales que intervienen en su funcionamiento:

La electrónica, que incluye:

- la palanca selectora electrónica
- el acelerador electrónico
- la unidad de control del cambio
- las válvulas electrohidráulicas
- el potenciómetro y los microcomputadores

La hidráulica, que incluye:

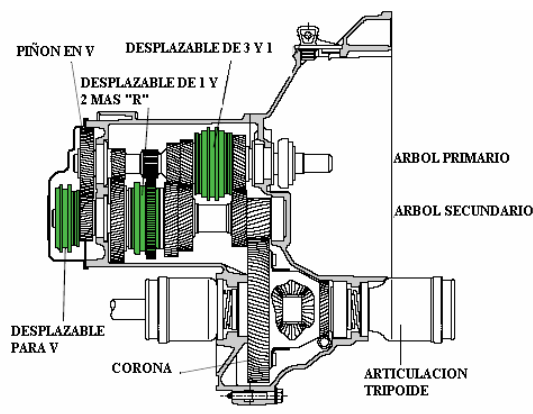
- la unidad hidráulica con la bomba hidráulica y el acumulador de presión
- el bombín del embrague
- el mecanismo selector
- las válvulas de presión

La mecánica, que incluye:

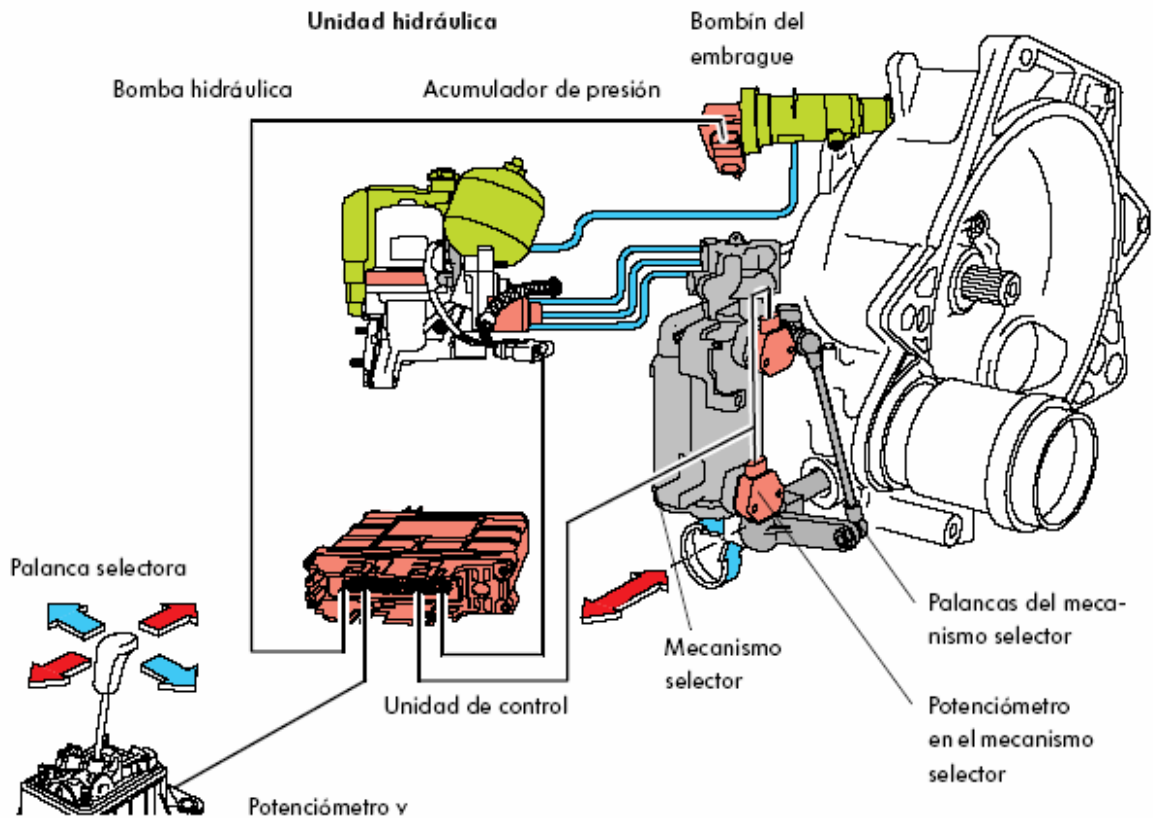
- el cambio manual
- el eje selector y el sistema de palancas del mecanismo selector

Funcionamiento:

El cambio manual electrónico Lleva un potenciómetro y cuatro microconmutadores que registran los movimientos de la palanca selectora y se los comunican a la unidad de control. La unidad de control del cambio es quien da la orden para que se efectúe un cambio de marcha propiamente dicho, y las válvulas hidráulicas y el mecanismo selector los encargados de efectuarlo.



COMPONENTES.



Para poder utilizar este cambio se tuvieron que modificar algunos de sus aspectos y reducir su peso.

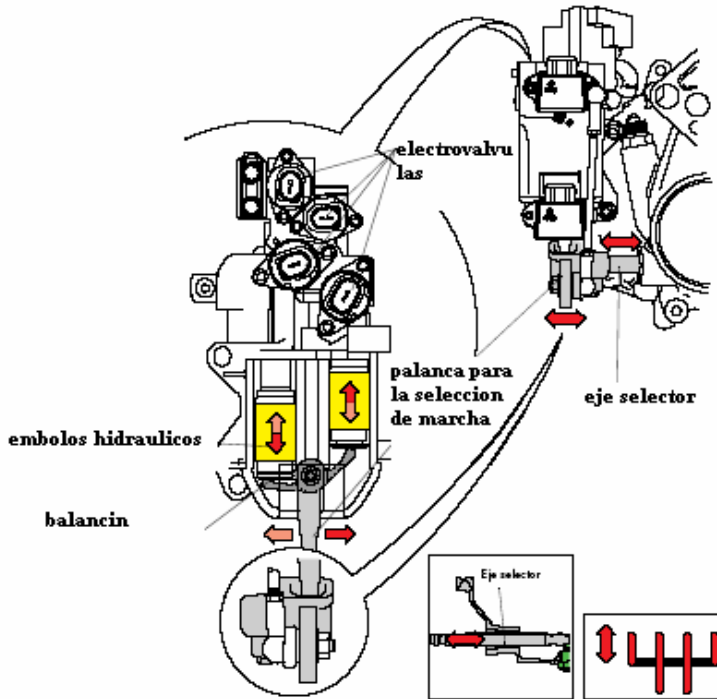
La reducción del peso se ha logrado gracias a :

- los orificios practicados en la corona
- el ahuecamiento de los árboles primario y secundario
- el piñón de V en forma de rueda de radios
- los rebajes practicados en las caras de los demás piñones para hacerlos más ligeros
- el cambio de posición del tornillo de llenado de aceite, lo que permite reducir 0,2 litros el contenido de aceite sin modificar el nivel.

La mecánica.

Mecanismo selector

Le transmite al eje selector los cambios de marcha requeridos por la unidad de control. Los émbolos hidráulicos integrados en la carcasa del mecanismo selector son



activados por electro válvulas por medio del aceite hidráulico. El émbolo hace presión sobre el balancín, a cuyo eje va sujeta la palanca para selección de las pistas del cambio. Una varilla se encarga de transmitir el movimiento a otra palanca que comunica con el eje selector. Así se consigue que el eje selector gire. Cuando hay que engranar una marcha, las electro válvulas

activan otros dos émbolos de la carcasa del mecanismo selector mediante aceite hidráulico.

Uno de los émbolos hace entonces presión sobre un balancín, a cuyo eje va sujeta la palanca para selección de las marchas. Esto hace que el eje selector se mueva hacia delante o hacia atrás. Los cambios de marchas se efectúan con la ayuda de un sistema hidráulico. Una bomba electrohidráulica proporciona la presión necesaria.

El acumulador de presión, con sus reservas de aceite y presión, le permite al sistema efectuar cambios rápidos. El sensor de presión le informa a la unidad de control de la presión momentánea que hay en el sistema.

La hidráulica.

El funcionamiento del sistema

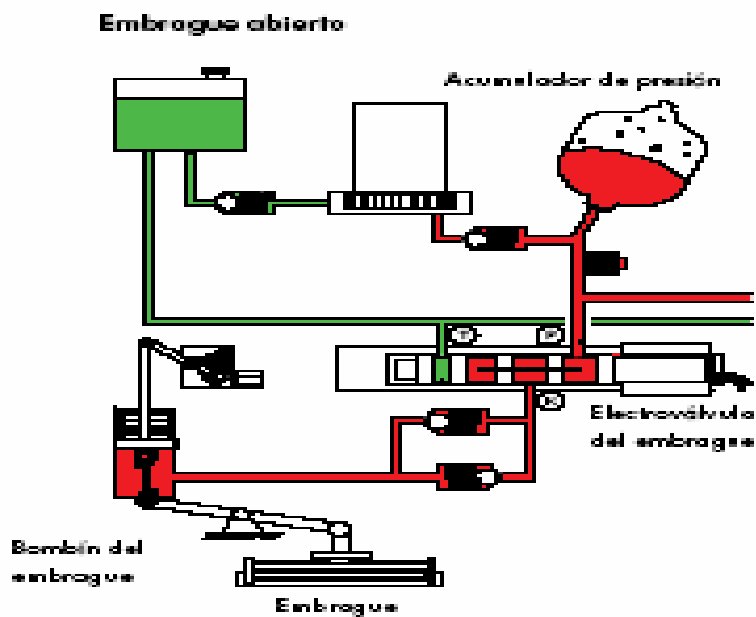
Los cambios de marchas se efectúan con la ayuda de un sistema hidráulico.

Una bomba electrohidráulica proporciona la presión necesaria.

El acumulador de presión, con sus reservas de aceite y presión, le permite al sistema efectuar cambios rápidos. El sensor de presión le informa a la unidad de control de la presión momentánea que hay en el sistema.

Durante un cambio de marchas, las electroválvulas le transmiten presión al bombín del embrague y a los émbolos correspondientes del mecanismo selector para que se seleccione la pista adecuada y se engrane la marcha.

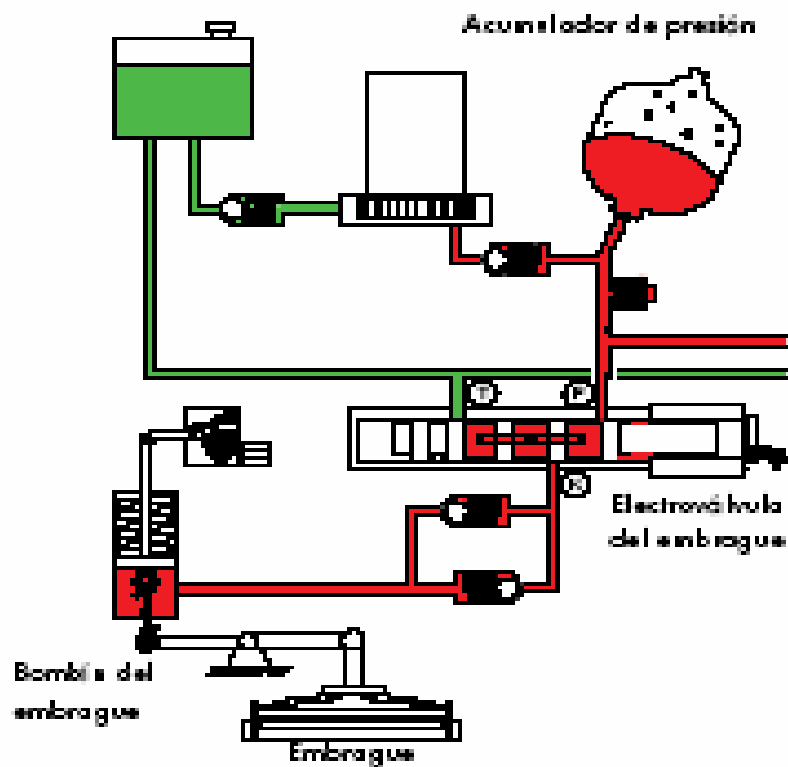
Cuando se efectúa un cambio de marchas, la unidad de control del cambio activa también la electroválvula del embrague. Esta válvula controla la apertura y cierre del embrague. En el extremo del bombín del embrague va ubicado un potenciómetro que le permite a la unidad de control del cambio conocer la posición exacta del bombín del embrague y, por lo tanto, la del embrague también.



Con objeto de conseguir una respuesta rápida durante el cambio de marchas y agilizar el proceso, el embrague se mantiene abierto un 20% aproximadamente. Una vez abierto el embrague, el émbolo que una presión equivalente al 20% aproximado de la máxima. El émbolo queda colocado de forma que mantiene bloqueadas todas las conexiones hidráulicas.

Para que se abra el embrague hay que desplazar el émbolo de la electroválvula de forma que la presión de aceite del acumulador le pueda llegar al bombín del embrague. El émbolo del bombín, al ser empujado, tira de la palanca del embrague por medio de un cable. El embrague, al ser accionado, se abre. El potenciómetro registra la posición del embrague y se la comunica a la unidad de control.

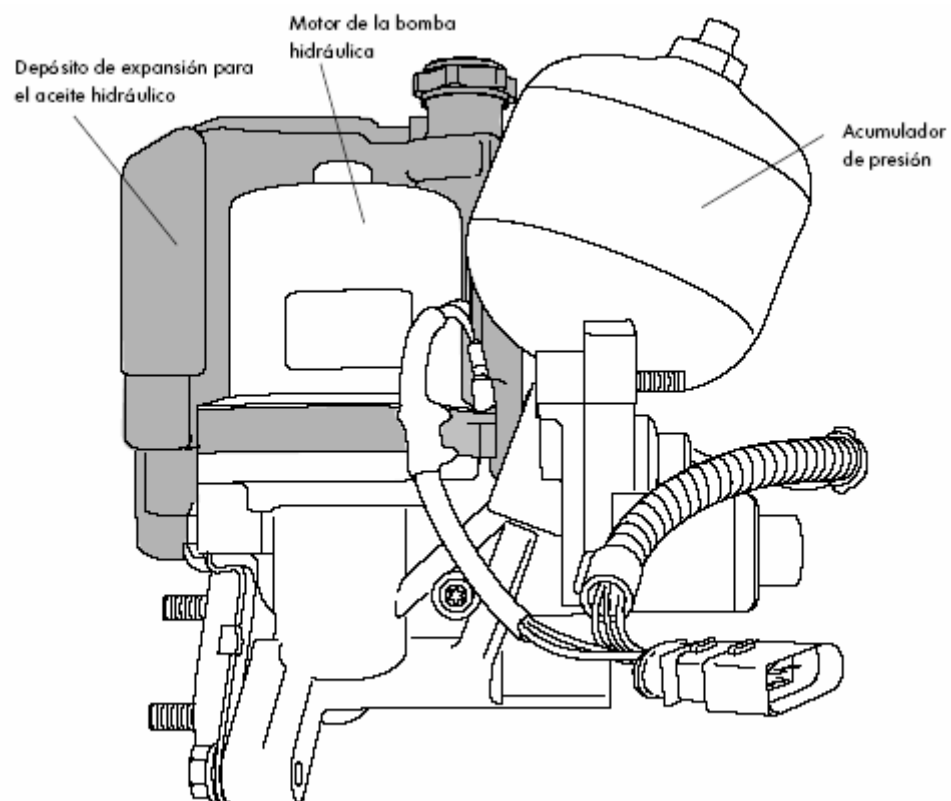
Embrague abierto un 20 %



La bomba hidráulica.

Es la encargada, junto al acumulador de presión, de suministrarle la presión necesaria entre 39 y 55 bar. Para que pueda embragar y cambiar de marcha.

La bomba hidráulica se activa en cuanto se abre la puerta del conductor. El acumulador de presión reserva cierta cantidad de presión y aceite para cuando sea preciso obtener una respuesta más rápida



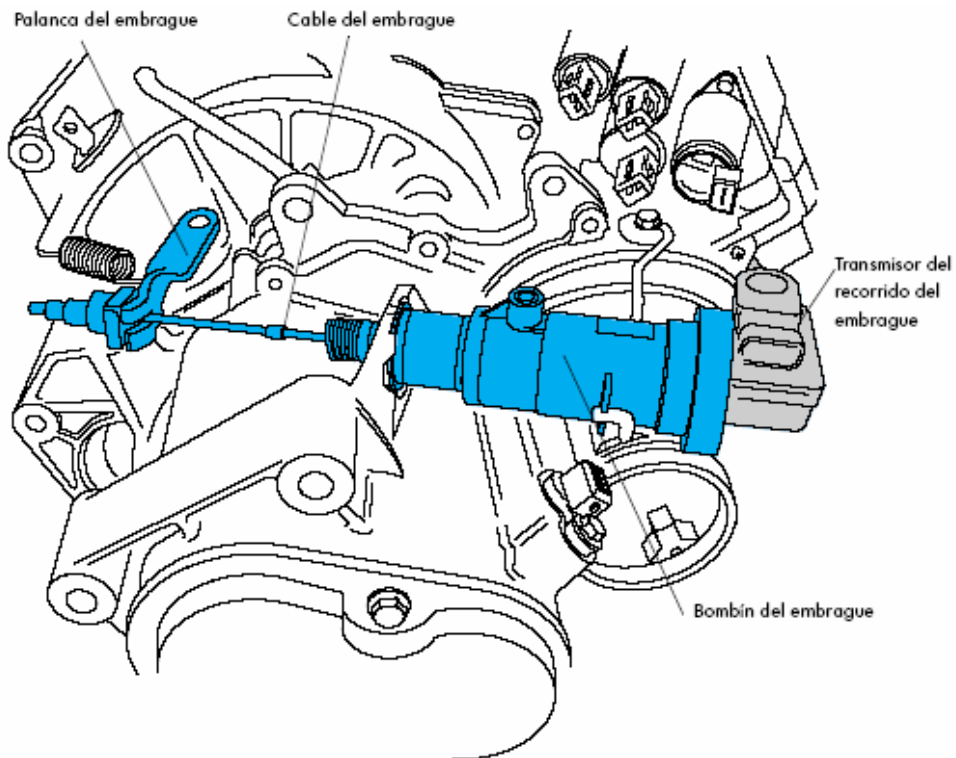
Motor eléctrico para la bomba hidráulica.

Es uno de los elementos integrantes de la unidad hidráulica, junto con el acumulador de presión, el depósito del aceite hidráulico, la electroválvula del embrague y el sensor de presión.

Diseño y funcionamiento: Cuando se abre la puerta del conductor o cae la presión, el motor eléctrico se pone en marcha. Una vez que el sistema ha alcanzado la presión de desconexión, el motor se vuelve a parar. Si hubiera una anomalía, en el sensor de presión, p. ej., el motor eléctrico trabajaría 5 minutos como máximo.

El bombín del embrague.

Recibe la presión de aceite mandada por una electroválvula cada vez que se embraga. Durante la presurización, el émbolo situado en el bombín, y a cuyo extremo va sujeto el cable del embrague, se va desplazando. Esto hace que se accione la palanca del embrague. El émbolo se retrae bien por la acción de un muelle que hay en el bombín, o bien mediante el muelle de platillo del embrague. El transmisor del recorrido del embrague registra la posición del bombín y se la comunica a la unidad de control del cambio.

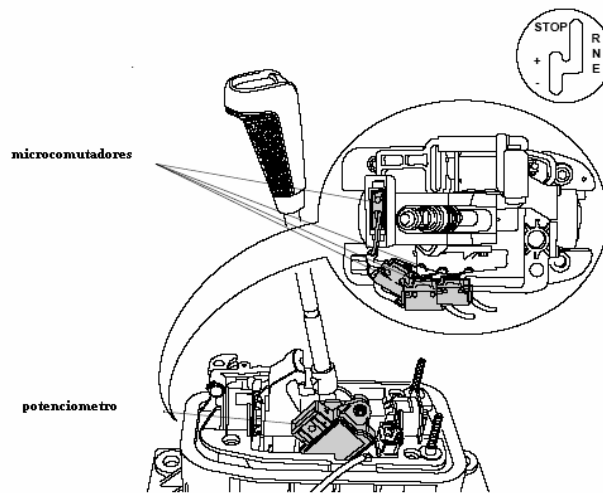


La electrónica.

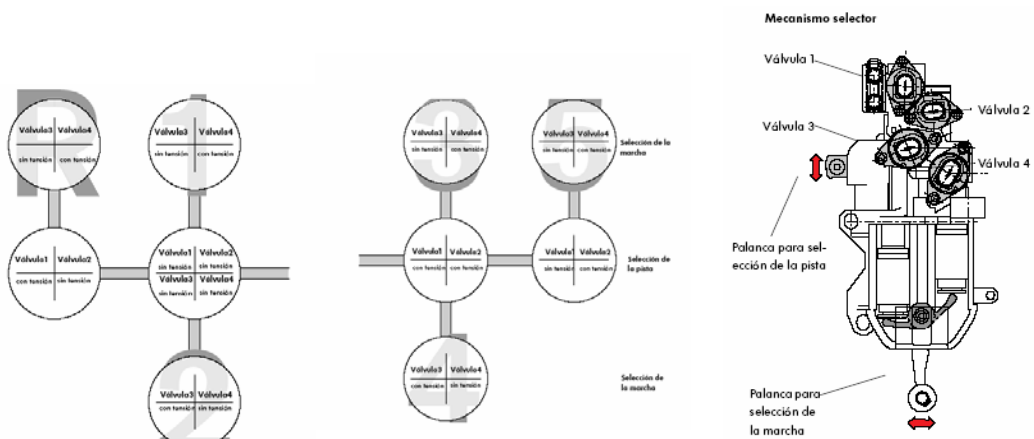
La palanca selectora.

La palanca selectora electrónica permite elegir entre cambiar de marchas de forma automática o hacerlo de forma manual. El cambio manual de una marcha a otra se efectúa con el tiptronic. Para ello hay que colocar la palanca selectora en la pista izquierda. + = para cambiar a una marcha más larga, - = para cambiar a una marcha más corta.

Para que el cambio de las marchas hacia delante sea automático hay que colocar la palanca selectora en la posición E de la pista de la derecha. Los cambios vendrán determinados, entre otros, por el régimen del motor y la velocidad del vehículo. Cuatro micro conmutadores y un potenciómetro se encargan de registrar los movimientos de la palanca selectora y de comunicárselo a la unidad de control.



Control de presión.



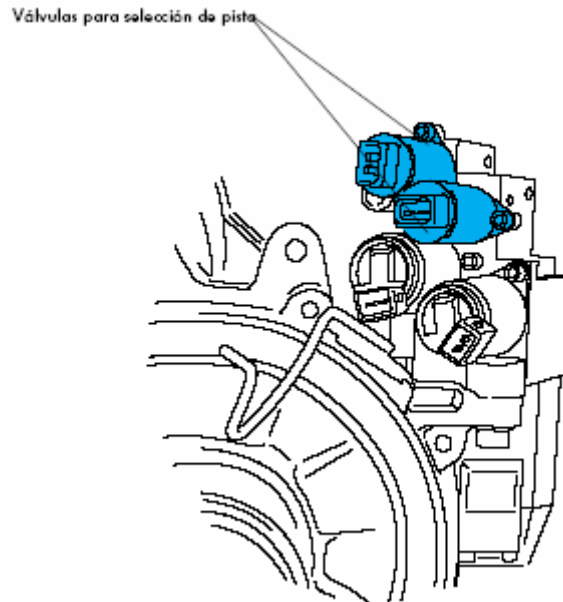
Cuando está seleccionada la pista para las marchas I y II, ninguna de las válvulas recibe tensión.

Las válvulas 1 + 2 gobiernan la selección de la pista.

Las válvulas 3 + 4 gobiernan la selección de la marcha

Válvulas para la selección de la pista.

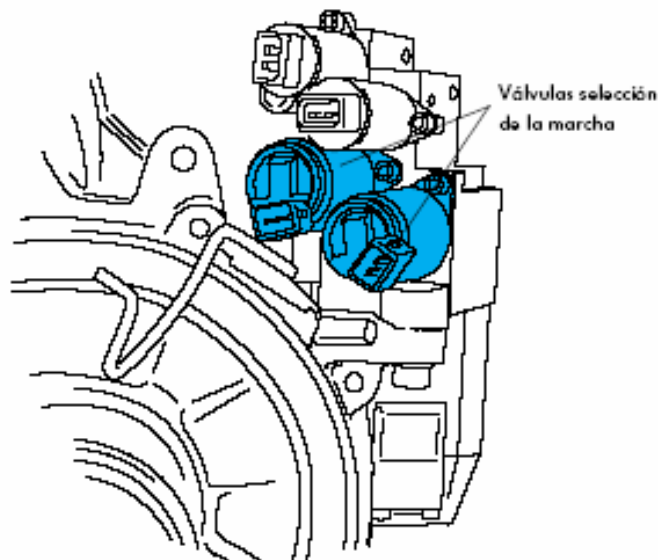
Se encuentran en el mecanismo selector. Diseño y funcionamiento Estas válvulas son activadas por la unidad de control del cambio y gobiernan la selección de las pistas para las distintas marchas. Al tratarse de válvulas de conmutación, sólo hay dos posiciones posibles: sin tensión o con tensión.



Válvulas para la selección de la marcha.

Estas válvulas se encuentran en el mecanismo selector. Diseño y funcionamiento Cuando hay que engranar una marcha, la unidad de control activa estas válvulas después de que se haya seleccionado la pista correcta del cambio. Cada válvula es responsable de una determinada dirección.

Estas válvulas son reguladoras, es decir, que la presión es regulada en función de la tensión que se esté aplicando en ellas. Ello es necesario para poder sincronizar durante el cambio de marchas.



2.2 CAMBIO DEL TWINGO.

Este tipo de cambio combina la hidráulica con la electrónica, y aunque lo calificaremos como cambio robotizado la caja de velocidad es manual y en verdad lo que es robotizado es el embrague. Pero aun así es un tipo de cambio que nos proporciona confort, ya que al introducir una marcha no debemos embragar porque lo hace el circuito electro hidráulico al que detallaremos seguidamente:

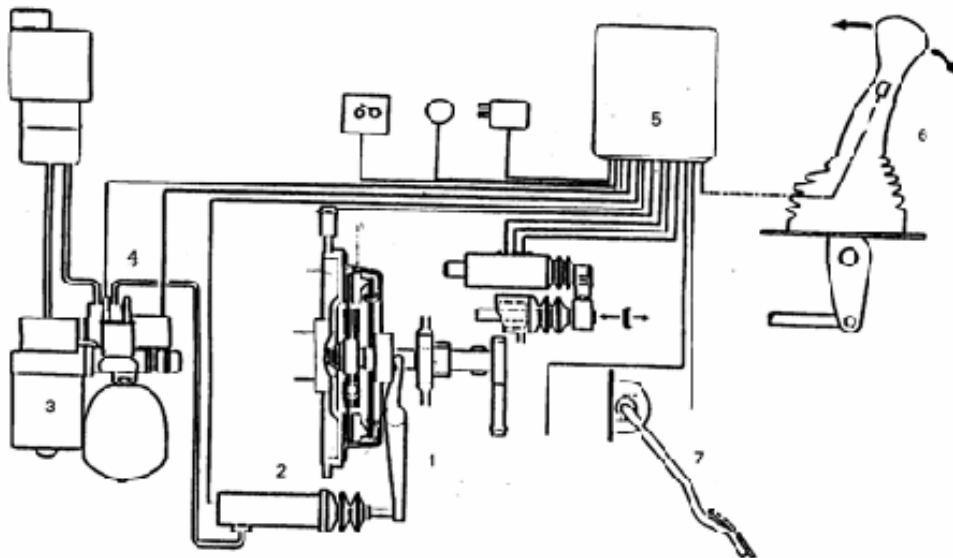


Figura 2.8. Embrague pilotado electrónicamente.

En la figura puede verse que la palanca que acciona movimiento es accionada por un cilindro hidráulico(2) que recibe presión del grupo hidráulico(3) gobernado por una electro válvula(4) que recibe los impulsos del cuadro electrónico(5) que a su vez toma señales de referencia de posición de la palanca de cambios(6) y el pedal de acelerador(7) a si como el del régimen del motor y velocidad del vehículo. Cuando el vehículo esta parado y el interruptor de encendido desconectado, el embrague permanece embragado aunque tengamos una velocidad metida. Aunque en estas condiciones no nos permitiría el arranque del motor térmico, tendríamos que colocar la palanca en punto muerto como cualquier coche manual. Cuando le damos al contacto, el sistema se inicializa y si tuviéramos una velocidad puesta, sonaría un pitido para advertirnos de no arrancar. Al mismo tiempo la electrobomba empieza a trabajar para conseguir la presión estipulada en le circuito. Una vez hemos arrancado el vehículo y vallamos a introducir la primera velocidad para iniciar la marcha, el captador de la palanca de cambios detecta que deseas cambiar la velocidad y envía una señal al módulo electrónico y ese a su vez manda otro a la electrobomba, la cual desembraga el vehículo permitiéndonos así poder introducir la primera velocidad.

Cuando apretamos el aculevador el calculador ya sabe como tiene que embragar. Una vez iniciada la marcha del vehículo y queremos introducir otra velocidad ya sea 2°,3°,4° o 5°, quitamos el pie del acelerador y procedemos a introducir la velocidad deseada, el calculador recibe señal de que el pedal de aceleración esta en reposo y la palanca de cambios esta moviéndose y esta manda una señal a la electroválvula y a la electrobomba y esta empieza a mandar presión al cilindro hidráulico y este actúa, sube la palanca de aceleramiento, desembragando. Colocamos la velocidad deseada y empezamos a acelerar. Una vez ya no detecte movimiento en la palanca y movimiento en el pedal de aceleración, esto envía una señal el calculador que autoriza el embragado. Esta acción de embragado se produce a una velocidad que depende de los velocidades del motor y del vehículo, de manera que en los cambios ascendentes la maniobra es más lenta.

Este es uno de los ejemplos en el que podemos ver (fig.2.1) que con la caja de cambios mecánica u in embrague pilotado electrónicamente, conseguimos un cambio robotizado u con esto las ventajas que esto supone como prestaciones el manejo del cambio, resultando el vehículo sumamente agradable de conducir y disminuyendo el desgaste del embregue.



3. cambios robotizados actuales

3.1 Cambio SMG

Caja de cambios automática de tipo SMG, que se puede manejar manualmente o mediante mandos secuenciales. Es una caja de cambios con pares de engranajes y embrague automático, que tiene siete velocidades.

Es una caja de cambios con pares de engranajes y embrague automático, que tiene siete velocidades. El cambio secuencial SMG de siete marchas se cambia utilizando la palanca de la consola central o las levas del volante. Con la caja SMG anterior, era más lenta al cambiar de marcha en cambio con la nueva generación de la caja SMG permite cambiar de marchas un 20 por ciento más rápidamente. Los cambios que se hacen son más «fluidamente» y en menos tiempo. Así, apenas se percibe la inevitable interrupción del flujo de potencia al cambiar. El M6 acelera prácticamente sin tirones desde 0 hasta alcanzar la velocidad máxima.

El cambio tiene una función denominada Drivelogic, esta función permite al conductor elegir, entre once opciones para adaptar la característica del funcionamiento de la caja SMG a sus preferencias individuales al conducir. Seis de estos programas pueden preseleccionarse estando activa la modalidad de cambio de marchas secuencial manual (modalidad S).



caja SMG del M6.

La caja SMG del M6 en posición secuencial no cambia a una marcha más larga cuando llega al límite de giro, ni cuando se pisa el acelerador a fondo a una velocidad baja y con una marcha larga engranada. En modo secuencial, sólo cambia a una marcha más larga cuando llega al régimen máximo si se activa el modo Launch Control.

Las características de las seis opciones pueden variar desde conducción dinámica hasta deportiva. En la modalidad S, el conductor siempre cambia de marchas manualmente.



Activando la función «Launch Control», la caja SMG con Drivelogic cambia de marchas justo antes de alcanzar las revoluciones máximas en cada marcha; además, esta función consigue que el resbalamiento de las ruedas sea óptimo al acelerar, hasta que el M6 alcanza la velocidad punta. Estando puesta la modalidad de cambio automático (modalidad «Drive» D), la caja cambia hasta la última velocidad por sí sola. Lo hace en función del programa de conducción

elegido, de la situación al conducir, de la velocidad y de la posición con la que tengamos pisado el acelerador. La caja de cambios secuencial SMG también tiene funciones de seguridad. Como, en situaciones de peligro (por ejemplo al bajar de marchas sobre calzadas resbaladizas), activa rápidamente el embrague para evitar que en el momento de arrastre del motor no actúe sobre las ruedas motrices, ya que de lo contrario podría derrapar el coche, también otra función de las funciones especiales es el sistema de asistencia en cuestas, con el que es posible poner en movimiento el coche sin tirones al subir una cuesta y otra de las funciones es que cuando vallamos bajando una cuesta, el sistema de detección de pendientes pone una marcha inferior con el fin de aprovechar mejor el efecto de freno del motor.



3 ULTIMOS CAMBIOS ROBOTIZADOS DEL MERCADO

3.1 CAMBIO DSG

Esta nueva familia de cambios automáticos nace con el nombre DSG, procedente de las iniciales alemanas (*Direkt SchaltGetriebe*).

El cambio DSG ofrece al **conductor** la posibilidad de intervenir de forma directa en el **cambio de marchas**, con una respuesta instantánea y sin tirones, particularidades propias de los cambios manuales.

Las principales características del cambio automático DSG son:

- Es capaz de transmitir un par de hasta 350 Nm.
- Tiene un **embrague doble**, formado por dos embragues multidiscos en húmedo.
- Dispone de **seis marchas** adelante y una marcha atrás, **todas sincronizadas**.
- Ofrece **tres modos de conducción**, normal "D", deportiva "S" o Triptronic "+", "-".
- La Mecatronic engloba en un conjunto la unidad de control electrónica y electrohidráulica, aumentando la fiabilidad al reducir el cableado.



cambio DSG

-El cambio automático DSG consta:

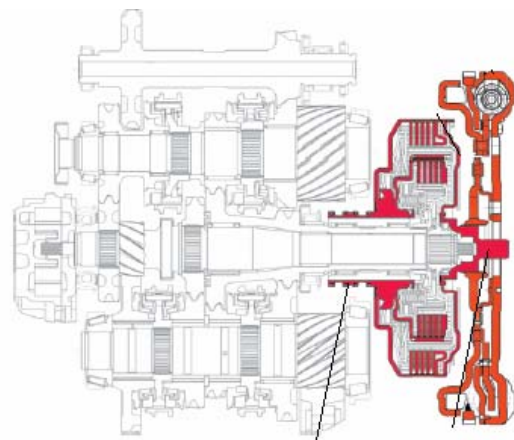
en esencia, de **dos transmisiones parciales**, estructuradas como si fueran un cambio manual independiente, en lo que respecta a su funcionamiento **Cada** transmisión parcial o **ramal** tiene asignado uno de los embragues multidisco que hay en el interior del embrague doble, un árbol primario y un árbol secundario. La electrónica de control gestiona un circuito hidráulico para regular la apertura o cierre de los embragues y la conexión o desconexión de las marchas, según sean las condiciones de circulación. Básicamente siempre hay arrastre de fuerza en una de las transmisiones parciales, mientras que en la otra se preselecciona la marcha siguiente, pero todavía con el embrague abierto para la marcha en cuestión. **Cada marcha** tiene asignados un **sincronizador** y un **mando propio** equivalente al de un cambio manual.

Componentes

El embrague doble: El embrague doble está formado por dos paquetes de embrague independientes, denominados **embrague multidisco exterior K1** y **embrague multidisco exterior K2**. Ambos embragues son accionados hidráulicamente y cada uno de ellos está asociado a un árbol primario. El flujo de transmisión del par motor es transmitido del cigüeñal al volante de inercia bimasa y de éste al embrague doble, y dependiendo del embrague multidisco que esté cerrado, el par se transmite a uno u otro árbol primario.

Unidos al volante de inercia giran solidarios los siguientes componentes del embrague doble (en la ilustración coloreados en rojo):

- el cubo de entrada y el disco de arrastre,
- los portadiscos exteriores tanto del embrague exterior K1 como del interior K2, los cuales a su vez arrastran los discos metálicos correspondientes.
- y el cubo principal, donde están los conductos de distribución de aceite hacia los embragues.



EMBRAGUE MULTIDISCO EXTERIOR K1

Está constituido por el soporte multidisco exterior y los discos metálicos, que son solidarios

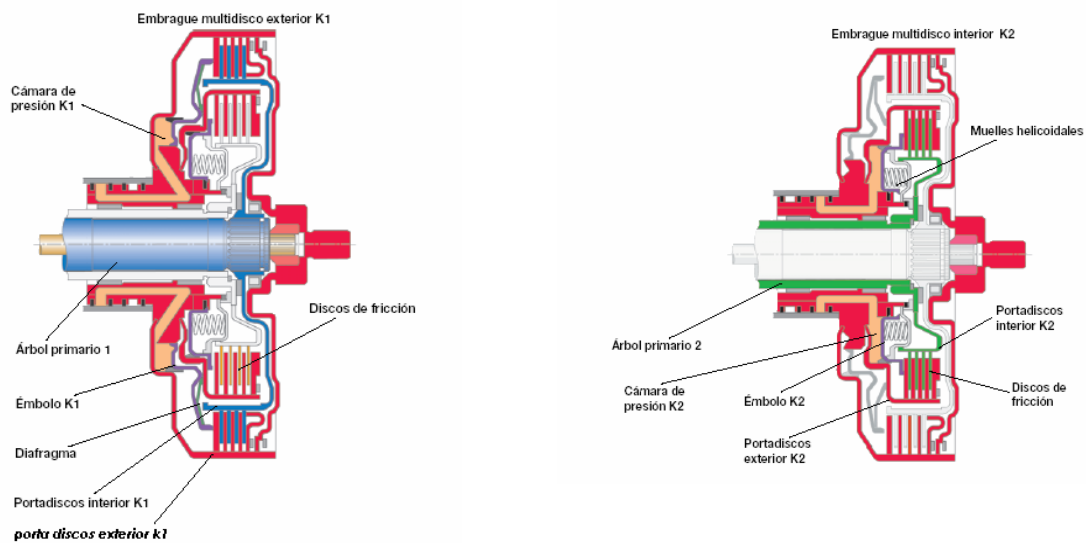
al volante de inercia, y por los discos de fricción y el portadiscos interior del embrague K1, que están unidos al árbol primario 1.

Para cerrar el embrague es necesario que

llegue presión de aceite a través del cubo de entrada a la cámara de presión K1. El resultado es que el émbolo K1 se desplaza y comprime el conjunto multidisco del embrague K1. El par se transmite a través del conjunto multidisco del soporte interior hacia el árbol primario. Al anular la presión hidráulica, el diafragma resorte oprime de nuevo el émbolo 1 a su posición inicial. Cuando el embrague está accionado hidráulicamente, el par motor se transmite al árbol primario 1, que incluye los piñones de las marchas 1ª, 3ª, 5ª y marcha atrás.

EMBRAGUE MULTIDISCO INTERIOR K2

Lo forman el portadiscos exterior K2 y los discos metálicos que están fijados al volante de inercia, además de los discos de fricción y el portadiscos interior del embrague K2, solidarios con el árbol primario 2. La presión hidráulica llega a la cámara de presión K2 también a través del cubo principal pero por otro conducto, desplazando y comprimiendo el conjunto multidisco del embrague K2. El par se transmite a través del portadiscos interior hacia el árbol primario 2. Al reducir la presión hidráulica, los muelles helicoidales desplazan de nuevo el émbolo 2 a su posición inicial. Cuando este embrague multidisco está oprimido, se transmite el par al árbol primario 2, que incluye los piñones de las marchas 2ª, 4ª y 6ª.



COMPONENTES INTERNOS

ÁRBOLES PRIMARIOS

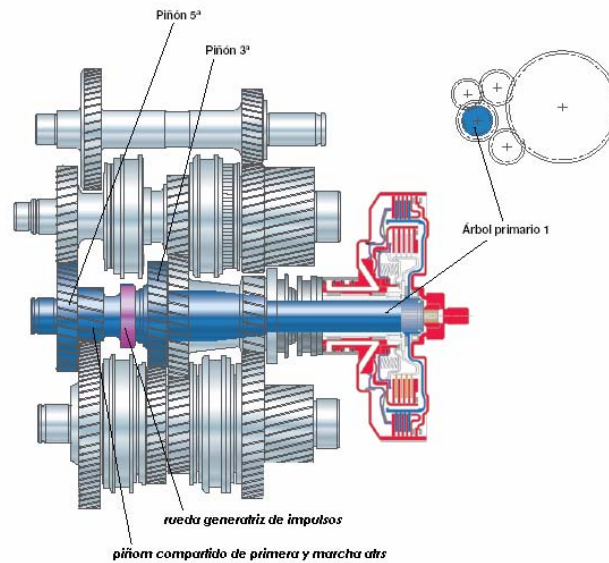
El par motor entra al cambio de marchas desde los embragues multidisco hacia los árboles primarios. Ambos árboles son concéntricos, siendo interior el árbol primario 1 y exterior el árbol primario 2. El árbol primario 1 se apoya en la carcasa del cambio mediante un rodamiento de bolas y en la del embrague con un rodamiento de rodillos. El árbol primario 2 gira libre sobre el primario 1 sobre tres rodamientos de agujas (dos axiales y uno radial).

ÁRBOL PRIMARIO 1

El árbol primario 1 es solidario al embrague multidisco 1 a través de sus estrías. Este árbol incorpora los piñones de la 3ª, 5ª y el piñón compartido para la 1ª y la marcha atrás.

Además, arrastra una rueda generatriz de impulsos para excitar el sensor de régimen del

árbol primario 1. Esta rueda está fijada entre el piñón de la 3ª y el piñón compartido para la 1ª y la marcha atrás.



ÁRBOL PRIMARIO 2

El árbol primario 2 queda fijado al embrague multidisco 2 por medio de otro estriado.

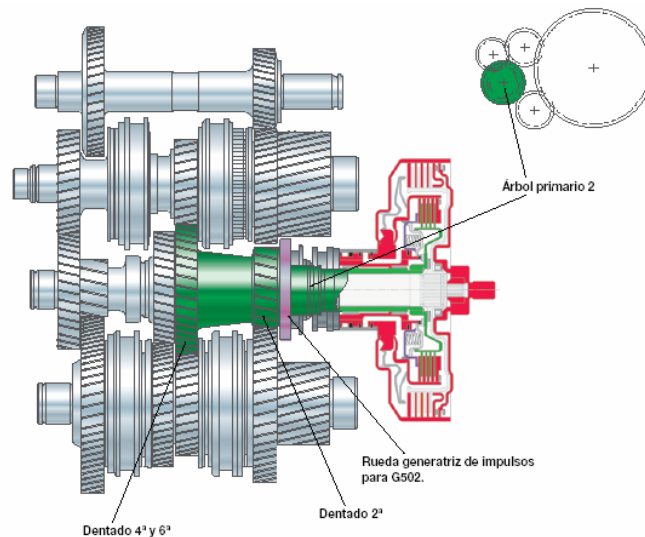
Sobre el propio árbol primario 2 están mecanizados los dentados de la 2ª y uno común para la 4ª y 6ª. En un extremo del árbol, junto al dentado de la 2ª, hay una rueda generatriz de impulsos para excitar el sensor de régimen del árbol primario. Una vez que el par llega a uno de los árboles

primarios éste lo transmite o al árbol secundario 1 o al

secundario 2, según la marcha que se conecte. Ambos árboles secundarios giran cada

uno sobre dos rodamientos de rodillos cónicos, uno

en la carcasa del cambio y otro en la carcasa del embrague.

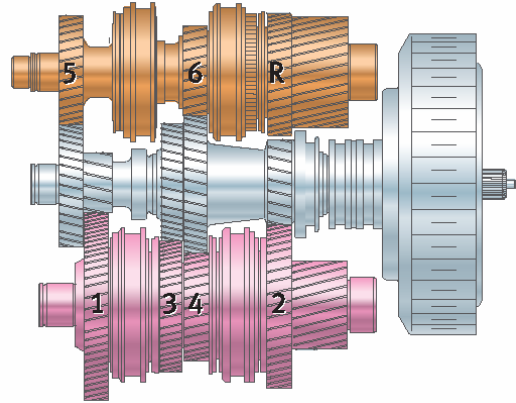


ÁRBOL SECUNDARIO 1

Se trata de un árbol hueco sobre el que se montan los piñones de la 1ª, 2ª, 3ª y 4ª marchas, los cuales giran libres sobre rodamientos de agujas. También se montan en este árbol los correspondientes sincronizadores. En cuanto a la sincronización hay que diferenciar dos tipos:

- la **sincronización simple** para la 4ª marcha, formada por un anillo sincronizador y un cono de fricción,
- y la **sincronización doble** para la 1ª, 2ª y 3ª marchas, constituida por un anillo exterior, un anillo intermedio, un anillo interior y un cono de fricción.

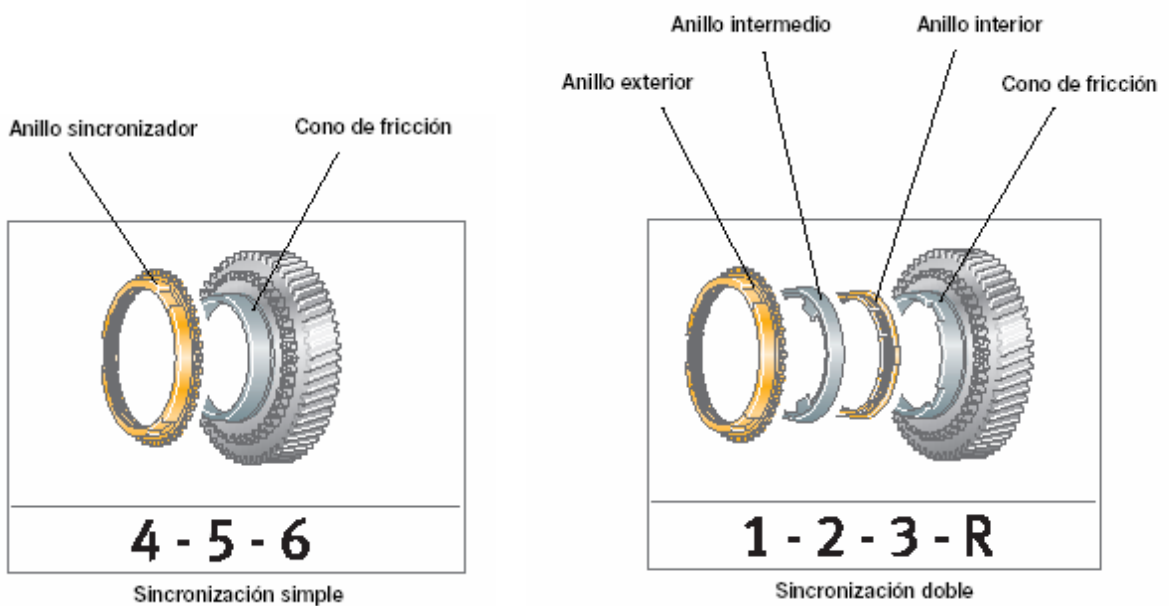
El árbol secundario 1 tiene practicados unos taladros axiales en las zonas ocupadas por los piñones de la 2ª, 3ª y 4ª marchas para facilitar el correcto engrase de los rodamientos de agujas que tienen los respectivos piñones.



ÁRBOL SECUNDARIO 2

Consiste en un árbol hueco en el que se montan los piñones de la marcha atrás, 5ª y 6ª marchas, los cuales giran libres sobre rodamientos de agujas. Las marcha atrás es de **sincronización doble**, mientras que en la 5ª y 6ª marchas la **sincronización es simple**.

Finalmente el piñón de ataque de ambos secundarios engrana con la corona del diferencial, formando el grupo cónico.



DIFERENCIAL.

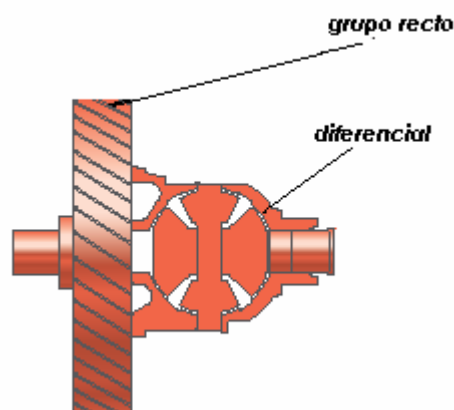
Gira sobre dos **rodamientos** de **rodillos** cónicos, uno en la carcasa del embrague y otro en la del cambio.

Consta de los mismos componentes y funcionamiento

que un diferencial convencional.

Las únicas características propias son:

- que el piñón de ataque de ambos árboles **secundarios** transmiten el **par** a la **corona** del diferencial,
- **y que la rueda de bloqueo de aparcamiento va integrada en el diferencial.**



BLOQUEO DE APARCAMIENTO.

Se emplea para estacionar el vehículo y evitar que éste ruede involuntariamente al no estar puesto el freno de mano. El bloqueo de aparcamiento es necesario, ya que con el motor parado no hay presión hidráulica y los embragues multidisco están abiertos. El mecanismo consiste básicamente en una **rueda de bloqueo** en la que encaja un **trinquete** accionado por un **cable de mando** cuando la palanca selectora se coloca en posición de "P". El **funcionamiento** del trinquete es totalmente mecánico. Se utiliza exclusivamente para el bloqueo de aparcamiento, el cual va instalado entre la palanca selectora y la palanca para bloqueo de aparcamiento, en el cambio.

Cuando la palanca se pone en posición "P", el **trinquete** incide en los dientes de la rueda de **bloqueo** de aparcamiento.

Mediante un muelle fiador en la palanca para bloqueo se inmoviliza el trinquete en esa posición.

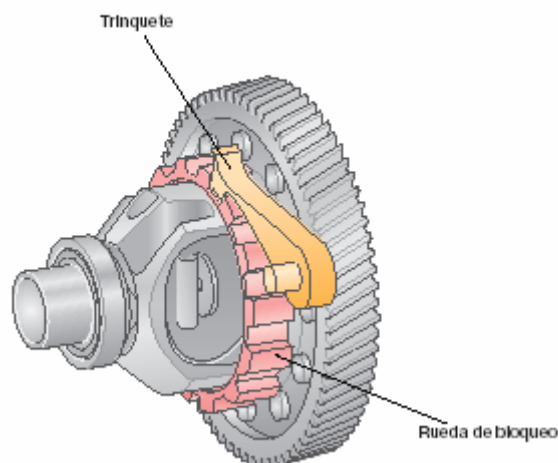
Si el trinquete coincide con un diente, se carga el muelle de compresión 1. Cuando el vehículo

se mueve un poco, y el trinquete coincide con un hueco entre dientes, el muelle de compresión 1 se expande, la corredera es desplazada

y el sistema queda bloqueado.

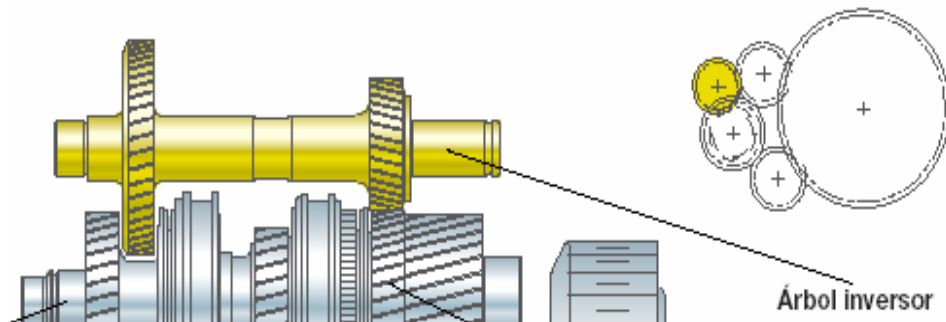
El bloqueo de aparcamiento se **suelta** en cuanto se **extrae** la **palanca** selectora de la **posición «P»**.

La corredera vuelve a su posición de partida y el muelle de compresión 2 extrae el trinquete del hueco entre los dientes de la rueda de bloqueo de aparcamiento.



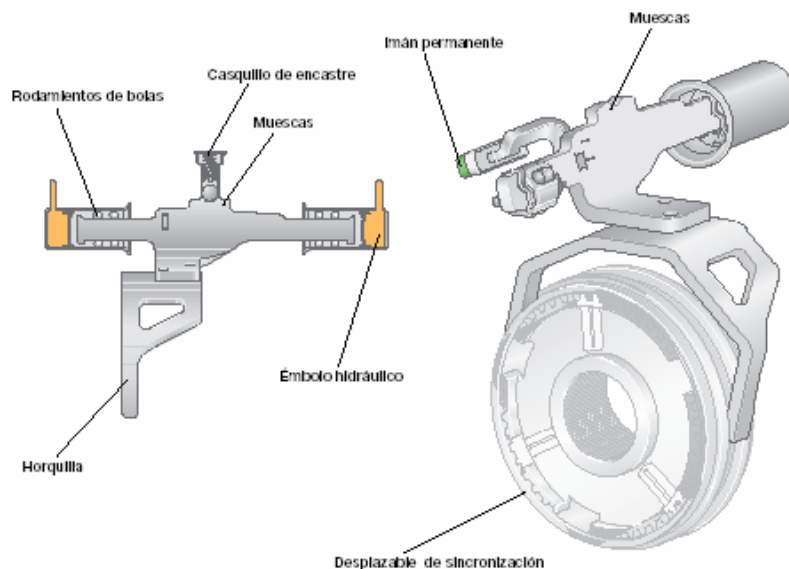
ÁRBOL INVERSOR

El árbol inversor se encarga de invertir el sentido de giro del árbol secundario 2 y, con éste, también el sentido de giro del piñón de salida hacia el grupo final del diferencial.

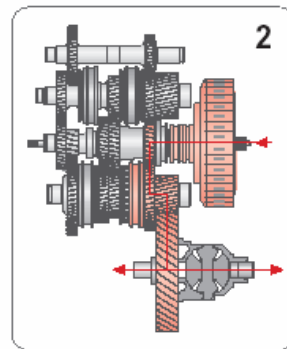
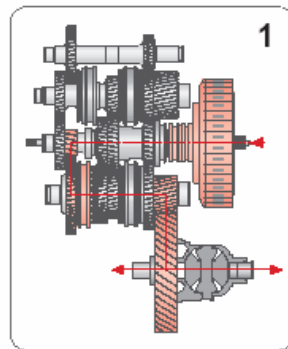


CONEXIÓN DE LAS MARCHAS

La conexión de las marchas se realiza con la ayuda de **cuatro horquillas accionadas hidráulicamente**. Van alojadas en la carcasa del cambio y cada una acciona un desplazable de sincronización. Las horquillas están guiadas mediante rodamientos de bolas para que se deslicen con suavidad. Además en cada extremo hay un émbolo hidráulico. La presión de aceite que llega a cada uno de los **ocho émbolos hidráulicos** es gestionada por la Mecatronica y conducida por un circuito hidráulico, donde la presión varía entre los 0 y los 20 bares. Dependiendo a que émbolo llega presión se desplazará una u otra horquilla a la izquierda o a la derecha. Es decir, si se aplica presión al émbolo izquierdo, la horquilla se desplaza hacia la izquierda, ya que el émbolo derecho está sin presión. Este movimiento arrastra el desplazable de sincronización y se engrana la marcha. La rapidez con la que se conectan las marchas puede ser variable en función de la excitación de las electroválvulas. Una vez conectada la marcha la presión hidráulica desaparece y la marcha se mantiene conectada por el efecto de retención que ejerce el recorte destalonado en el dentado de mando. La horquilla en posición neutra se mantiene retenida por el **casquillo de encastre**, que actúa sobre las muescas practicadas en cada horquilla de cambio. Un **imán permanente** enfrentado a un sensor de recorrido permite que la Mecatronica esté informada de la posición instantánea de cada horquilla.

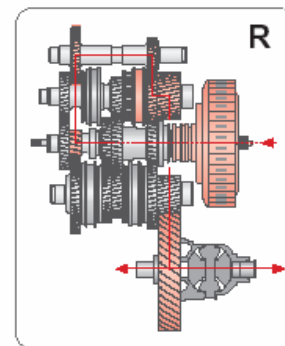
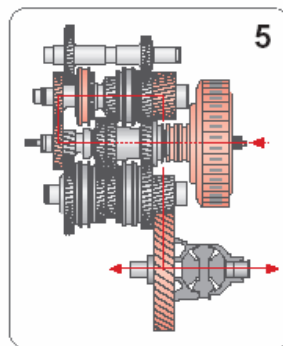
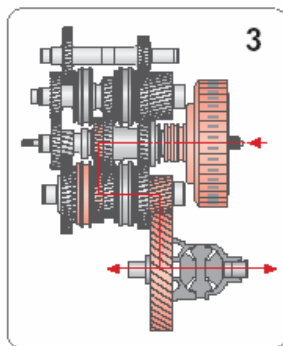


FLUJO DE FUERZA



1ª marcha:
Embrague K1
Árbol primario 1
Árbol secundario 1
Diferencial

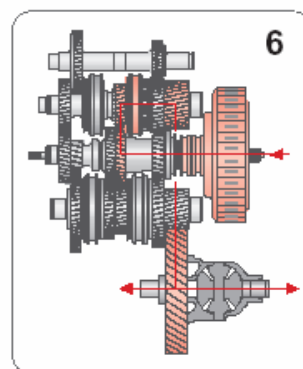
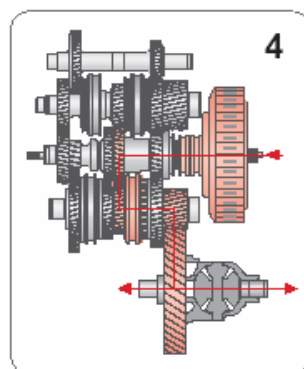
2ª marcha:
Embrague K2
Árbol primario2
Árbol secundario 1
Diferencial



3ª marcha:
Embrague K1
Árbol primario 1
Árbol secundario 1
Diferencial

5ª marcha:
Embrague K1
Árbol primario 1
Árbol secundario 2
Diferencial

Marcha atrás:
Embrague K1
Árbol primario 1
Árbol inversor
Árbol secundario 2
Diferencial



4ª marcha:
Embrague K2
Árbol primario 2
Árbol secundario 1
Diferencial

6ª marcha:
Embrague K2
Árbol primario 2
Árbol secundario 2
Diferencial

CIRCUITO HIDRÁULICO

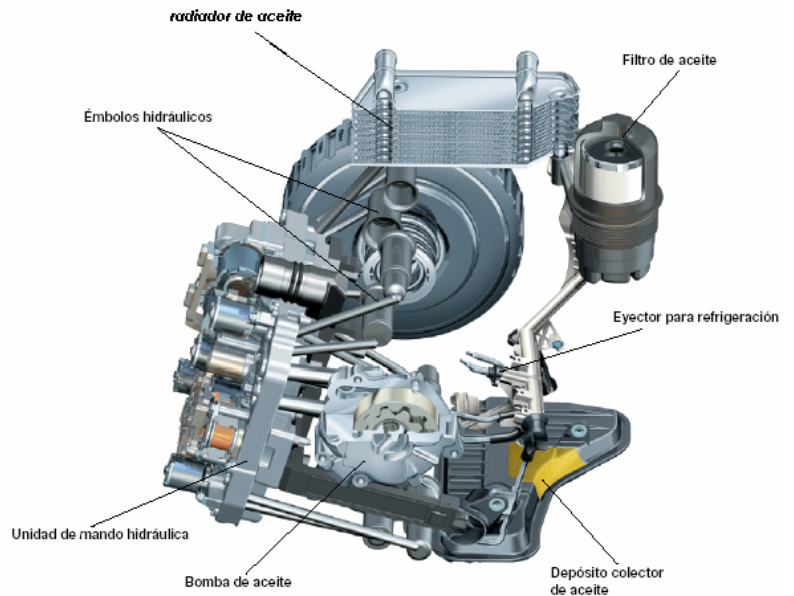
El circuito del cambio automático DSG es común para todas las funciones hidráulicas del cambio.

El circuito hidráulico está compuesto básicamente por:

- un depósito colector de aceite,
- una bomba de aceite,
- una unidad de mando hidráulica,
- un radiador de aceite,
- dos embragues multidisco,
- ocho émbolos hidráulicos,
- un eyector para la refrigeración de los piñones.
- y aceite, un total de 7,2 litros en la primera carga y de aproximadamente 6 litros en la sustitución.

El aceite se caracteriza por mantener estable su viscosidad en toda la gama de temperaturas de trabajo, resistir las cargas mecánicas de alto nivel, y no crear espuma.

Las funciones asignadas a este aceite son las de accionar, lubricar y refrigerar todos los elementos mecánicos internos (embrague doble, piñones, árboles, rodamientos, sincronizadores y émbolos hidráulicos).



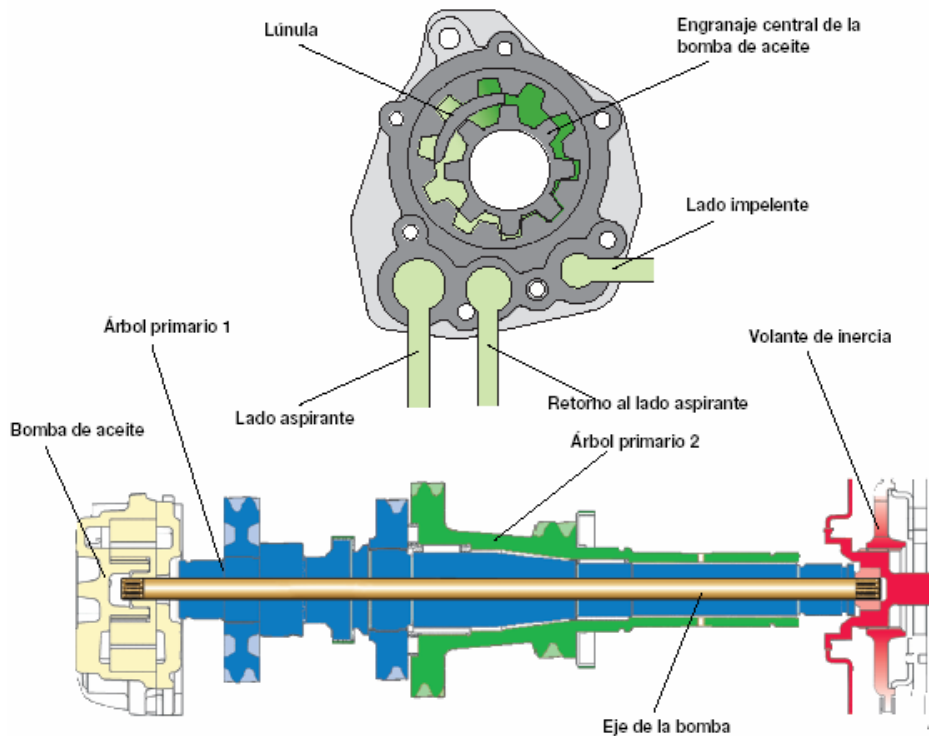
BOMBA DE ACEITE

La bomba es accionada mediante un eje, el cual está conectado en un extremo al volante

de inercia y en el otro al engranaje central de la bomba de aceite. Es decir que el eje gira siempre a las mismas revoluciones que el motor. Este eje está alojado como un tercer eje en el interior de los dos árboles primarios. La bomba es de tipo anular, la cual aspira el

los aceite y genera la presión necesaria para accionar componentes hidráulicos, incluso cuando gira a ralentí. La bomba alcanza un caudal máximo de 100 litros por minuto a una presión La presión hidráulica generada por la bomba es utilizada para accionar:

- los embragues multidiscos,
- la refrigeración de los embragues,
- la unidad de mando hidráulico,
- la lubricación de los piñones
- y la conexión de las marchas.



CIRCUITO HIDRÁULICO

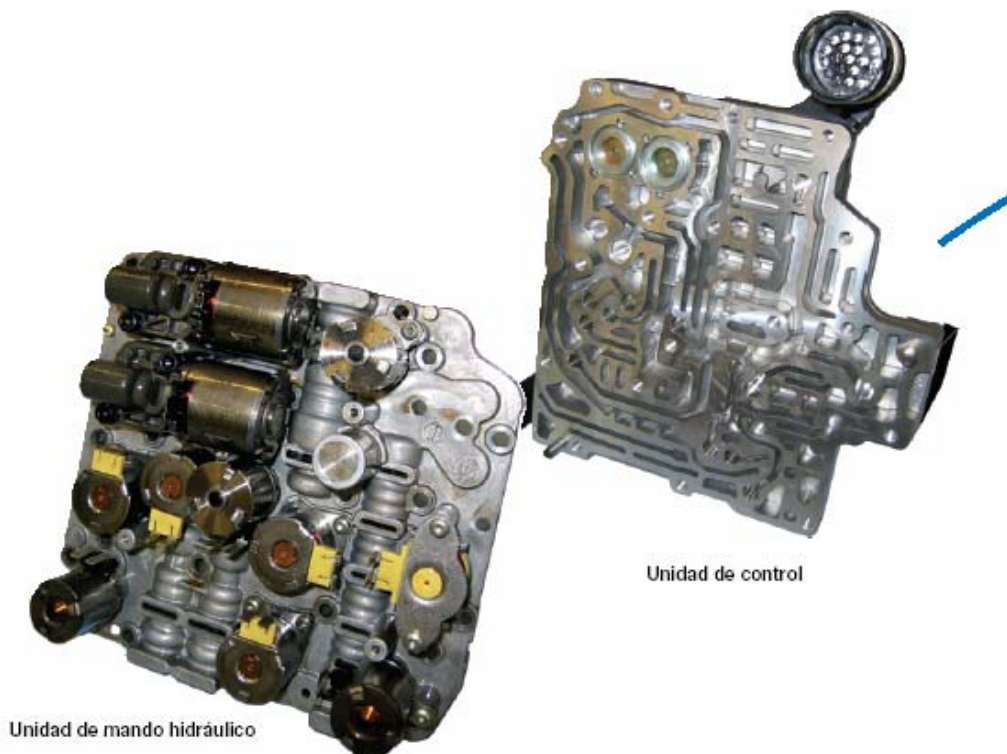
MECATRONIC

Consta de tres partes, diferenciadas funcionalmente pero que trabajan unidas. Éstas son:

- unidad de control del cambio automático,
- unidad de mando hidráulica,
- y placa de circuito impreso.

El hecho de que la Mecatronic sea una unidad compacta aporta numerosas ventajas:

- La mayoría de los sensores se encuentran integrados en la unidad de control.
- Los actuadores eléctricos están alojados directamente en la unidad de mando hidráulico.
- Se reduce el cableado.
- Los conectores eléctricos necesarios para unir el cambio al vehículo se establecen por un conector central. Todo ello ofrece una mayor fiabilidad eléctrica y un menor peso. Pero esto supone que la Mecatronic deberá soportar elevadas cargas térmicas (entre -40°C y 150°C) y mecánicas (oscilaciones mecánicas de hasta 33 veces la aceleración de la gravedad, las cuales no deben afectar la capacidad del sistema para funcionar en circulación).



4.2 CAMBIO SENSODRIVE (citröen).

Composición del dispositivo

El dispositivo de robotización Sensodrive se compone de un calculador programable con memoria flash integrada y es actuadores electromecánicos. Uno se usa para el mando de embrague, los otros dos, reunidos en el seno de una misma unidad, se utilizan para el pilotaje del cambio de velocidad (selección y paso).

El actuador de embrague

El actuador de embrague permite la apertura y el cierre automático del embrague actuando sobre la horquilla activado por un motor eléctrico de 50W. Para funcionar, el calculador de caja debe memorizar la carrera total de la horquilla y el punto de roce del embrague. Además, en cada montaje/desmontaje del actuador, debe realizarse una inicialización de suposición.

El autómatas de cambio de velocidad

El autómatas de cambio de velocidad tiene por objetivo engranar las relaciones con movimientos de traslación (ascenso/reducción con una carrera de 14 mm) y de rotación (40° de carrera) de la palanca de paso situada sobre la caja. Contiene dos motores eléctricos de una potencia de 30W para el motor de selección y 150W para el de paso de las marchas. Cuatro captadores de posición (dos por cada motor eléctrico) permiten conocer con precisión la posición de la palanca y condicionar óptimamente el paso de las velocidades. Para funcionar, el calculador de caja debe memorizar las características del mando interno de la caja (rejilla de paso).

El cambio de marchas

Para efectuar un cambio de relación suavemente, el calculador de caja efectúa sucesivamente las operaciones siguientes: pilotando progresivamente la apertura del embrague, solicita a la gestión motor la reducción del par motor y una deceleración por acción sobre la mariposa motorizada. En un segundo tiempo, el calculador de caja solicita a la gestión motor adaptar el régimen del motor al valor calculado para el final del cambio de relación, engranado la siguiente marcha por medio del pilotaje del autómatas de cambio (utilización del captador de velocidad del eje primario para conocer el régimen de entrada de caja). Una vez engranada la siguiente relación, el calculador de caja cierra progresivamente el embrague. El cambio de relación se efectúa en 0,8 s con un máximo de confort y un mínimo de sensación de freno motor en caso de reducción.

El pilotaje automático con gestión electrónica

El dispositivo Sensodrive dispone de cuatro cartografías de base: “económica”, “deportiva”, “ascenso” y “descenso”. Para tener unos cambios de marcha que concuerden con el estilo de conducción (deportivo o tranquilo) y el perfil de la carretera (pendiente, descenso, curvas), el calculador utilizará de manera continuamente variable y ponderada una y otra de las cartografías.

El estilo de conducción se establece por análisis de la frecuencia de utilización del freno, de las aceleraciones. El perfil de la carretera se establece por correlación entre la carga motor, el par, el régimen y la velocidad del vehículo. Las curvas son detectadas gracias a los intercambios de informaciones multiplexadas con el ABS/ESP.

Este último pone a disposición las informaciones de los captadores de velocidad de las ruedas. El comportamiento de la caja se adapta para limitar los cambios ascendentes en curva.

Además de las cuatro cartografías de base existen leyes de paso adaptadas a situaciones particulares como la ley “nieve” que impone arranques en segunda y limita los cambios de marcha (este modo se activa automáticamente al detectarse el patinaje de ruedas por el ABS). En caso de pisar fuertemente el acelerador, el calculador comanda una reducción, lo cual es muy práctico en adelantamientos. En caso de arranque en frío, se emplea una ley para “calentamiento del grupo motopropulsor”. En las frenadas se producen las reducciones adecuadas, favoreciendo la reaceleración o el bloqueo del cambio ascendente durante el descenso de puertos o la entrada en curvas. En caso de riesgo de derrapaje, el embrague puede abrirse durante un corto, instante, provocando una interrupción de la transmisión del par motor.

