

SISTEMA DSG

INDICE

Introducción:	3
Tecnología:	4
El doble embrague:	6
Ventajas:	7
Golf R-32:	8
Audi TT:	9
Conclusiones:	14
Bibliografía y webs:	15

INTRODUCCIÓN

Introducción:

El grupo formado por Volkswagen y Audi ha revolucionado la tecnología por lo que se refiere a cajas de cambios con el lanzamiento al mercado en el 2003 del sistema DSG (Direct Shift Gearbox).

Este sistema combina un tipo de caja de cambios de seis velocidades con un sistema de embrague bidisco formado por dos discos de embragues gemelos.

El nuevo Volkswagen Touran, que se vende en nuestro país desde el pasado mes de mayo, fue el primero en "estrenar" este sistema. Incorpora a su gama una versión con transmisión DSG de seis velocidades. Este sistema de transmisión, que aúna la facilidad de uso del cambio automático secuencial y el placer de conducción de una caja manual de seis velocidades, se monta en el Touran con motorizaciones TDI y esta disponible en las versiones de equipamiento Trendline y Highline.

Con la incorporación de esta nueva caja de cambios, los motores TDI aumentan su potencia. Así el 1.9 pasa a disponer de 105 cv, mientras que el 2.0 alcanza hasta los 140.

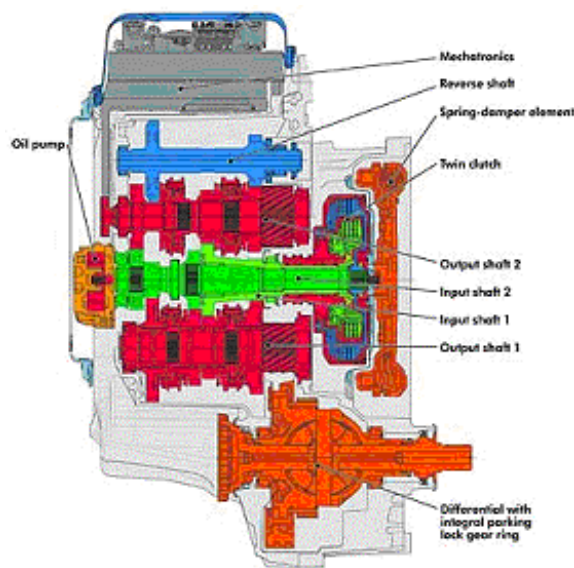
Además, la gama de este nuevo monovolumen compacto se amplía con la llegada de la versión FSI de 115CV con cambio Tiptronic de seis marchas, y del 1.6 de 102 CV, que completa la oferta de motores de gasolina más básica.



TECNOLOGIA

Tecnologia:

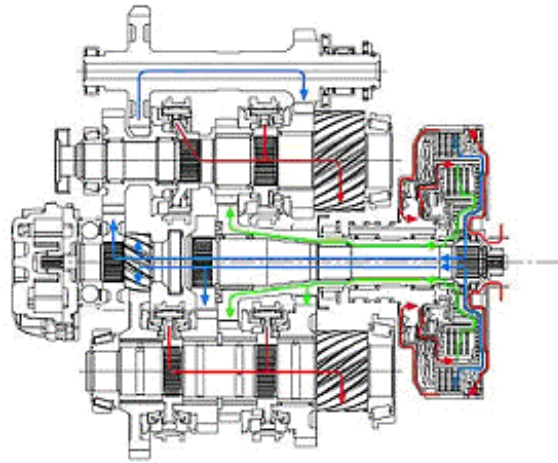
Una característica significativa que diferencia al DSG de las cajas automáticas convencionales es que **el nuevo sistema no utiliza un convertidor de par**. La nueva caja tampoco es un desarrollo realizado a partir de una caja de cambios manual automatizada, como la que utiliza el Lupo 3L TDI. Los ingenieros de Volkswagen emprendieron un nuevo camino tecnológico armonizando el dinamismo de una caja manual con la facilidad de utilización de una caja automática convencional.



El cambio se realiza de forma más rápida y directa de lo que era posible hasta hoy con cualquier tipo de caja, manual o automática. En el Touran el DSG eleva notablemente las prestaciones debido a que **la fuerza de tracción no se interrumpe durante la aceleración**. El denominado control de salida, que puede activarse pulsando un botón de mando, permite una aceleración óptima sin participación alguna del conductor.

Alberto González Marín-Aum 2-Crédito 4/sist. Transmisión y frenado

Una característica de diseño destacable de la caja de cambios (montada de forma transversal) son los **dos embragues en baño de aceite, con control hidráulico de presión**. El embrague 1 (C1) mueve las marchas impares, más la marcha atrás, y el embrague 2 (C2) las pares. Por lo tanto, a todos los efectos, debe hablarse de **dos cajas de cambio paralelas**. Como consecuencia de esta elaborada gestión de embrague, durante el cambio de marcha, no hay interrupción alguna de la fuerza de tracción, una acción típica de una transmisión manual automatizada. Por ello, se produce un cambio de marchas de máximo dinamismo con un alto nivel de confort. La eficiencia de esta caja de cambios es comparable a la de una transmisión manual.



EL DOBLE EMBRAGUE

El doble embrague:

Los dos embragues con ejes de entrada y de salida, están gestionados por el **"Mechatronic"**, un control inteligente hidráulico y electrónico. Esta interconexión permite que la marcha siguiente siempre esté colocada y lista para ser activada de forma inmediata.

Como ejemplo, mientras el coche circula en tercera, la cuarta velocidad ya está engranada, aunque no activada. En el momento en que se alcanza el régimen de cambio, el embrague de la tercera marcha se abre, mientras que el otro se cierra, activando la cuarta marcha. El proceso de apertura y cierre de los embragues es totalmente coincidente, lo que produce el cambio directo y suave ya mencionado. Todo este proceso se realiza en centésimas de segundo.

Los conductores con exigencias deportivas experimentarán por primera vez la sensación de un cambio de marchas como si simplemente pulsaran un botón. Aún más, en el modo deportivo (posición "S"), las unidades de control del motor y la caja de cambios activan un empuje positivo del motor (en función del régimen), que acrecienta la dinámica del cambio: retardando el cambio al subir las marchas, y recortándolo al reducir.

Por otra parte, el acople del motor con la caja automática de cambio directo DSG genera potencia de tracción inmediata por medio de la inmediatez del cambio de velocidades, lo que da como resultado un mayor dinamismo. Los tiempos de aceleración son menores que los obtenidos con la caja de cambios manual.

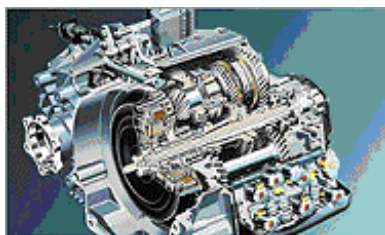
VENTAJAS

Ventajas:

Volkswagen da un paso más en el desarrollo de los sistemas de transmisión automática con el lanzamiento de esta caja de cambios automática de doble embrague (engranamiento doble, DSG).

Se trata de un dispositivo, heredado de la competición, que **permite cambios de velocidad mucho más rápidos, más suaves y con menor gasto energético**. Su manejo es una simbiosis de la facilidad de uso de una caja de cambios automática secuencial y el placer de conducción de una caja de cambios manual de seis relaciones.

La caja automática de cambio directo **tiene ventajas apreciables en términos de prestaciones y ahorro de combustible**. Es una alternativa particularmente interesante para aquellos conductores que hasta ahora preferían la utilización del cambio manual. Con idéntica aceleración y velocidad punta, cambia con la misma suavidad que la caja automática y, adicionalmente, se pueden cambiar las marchas manualmente a través de la función Tiptronic.



La DSG eleva notablemente las prestaciones del motor debido a que la fuerza de tracción no se interrumpe durante la aceleración. El denominado control de salida, que puede activarse pulsando un botón de mando, permite una aceleración óptima sin participación alguna del conductor.

GOLF R-32 (DSG)

Golf R-32:

Nunca había dispuesto un Golf de una motorización tan superior como el modelo R32. Su V6 de 3,2 litros y 177 kW / 241 CV proporciona prestaciones a nivel de un deportivo de pura raza (247 km/h; 0 a 100 km/h en 6,6 s). Novedad: con el cambio manual automatizado (DSG), disponible ya en esta primavera para el Golf R32, se logran por primera vez en la versión automatizada mejores prestaciones y un consumo más bajo que los de un cambio manual convencional. (0 a 100 km/h: 6,4 segundos; consumo: 1,3 l menos por cada 100 km). DSG es una novedad técnica a nivel mundial. Y esta es la característica esencial que lo diferencia de los cambios automáticos convencionales: en el DSG no se hace uso de un convertidor de par como elemento de arranque. Los ingenieros creadores del DSG se adentraron por un camino nuevo y revolucionario, logrando combinar la agilidad de un cambio manual con la comodidad de uno automático gracias a una innovadora mecánica y una electrónica inteligente.



AUDI TT(DSG)

Audi TT:

Audi ha desvelado la primera versión de su nuevo modelo TT Coupé quattro con mecánica de seis cilindros en V de 3.2 litros de cilindrada y una caja de cambios con una tecnología de transmisión totalmente innovadora. La combinación del motor –de elevado nivel de par y 250 CV de potencia– con una caja automática derivada de la competición enfatiza las cualidades dinámicas del nuevo TT con transmisión integral permanente quattro.

La revolucionaria caja de cambios DSG (Direct-Shift-Gearbox – Cambio Directo) combina con la máxima efectividad todos los beneficios de una caja manual de seis velocidades con las cualidades de las cajas automáticas más innovadoras. El conductor dispone de una gran agilidad en el cambio de marchas, una operatividad óptima y una aceleración sin “saltos” que le ofrecen un máximo placer de conducción.

El motor utilizado es el V6 de 3.2 litros. Con un ángulo entre cilindros de 15 grados, es extremadamente compacto y se adapta perfectamente para su instalación transversal en el vano motor. El proceso de control de válvulas genera una mínima fricción por medio de la utilización de balancines de rodillo de ajuste hidráulico. La relación de compresión es de 11.3:1.

Otros detalles técnicos, como los árboles de levas de admisión y escape de ajuste continuo y el colector de admisión variable, proporcionan a esta mecánica de seis cilindros elevados valores de par y potencia, con un reducido nivel de emisiones. Los ingenieros de Audi han realizado un trabajo intenso de desarrollo con estos elementos para dotar al nuevo Audi TT con unas cifras de potencia y par realmente notables: 250 CV y 320 Nm entre las 2.800 y las 3.200 revoluciones.

Alberto González Marín-Aum 2-Crédito 4/sist. Transmisión y frenado

Otra de las innovaciones destacables es el sistema electrónico del mando del acelerador, específicamente diseñado para ofrecer una respuesta inmediata al movimiento del pedal. Es también interesante destacar el elevado grado de interacción entre todo el conjunto de elementos que componen la transmisión, lo que produce no sólo un elevado agrado en la conducción, sino también una eficacia y un comportamiento en carretera sólo al alcance de los automóviles de características superdeportivas.

El sonido del sistema de escape, variable de doble recorrido, refleja estas características deportivas. Una pequeña mariposa en el sistema de escape se abre o se cierra en función de la velocidad del motor. El nivel sonoro nunca es excesivo, incluso a alto régimen, si bien el sistema conserva el sonido que aprecian tanto los conductores deportivos del TT.

El Audi TT 3.2 acelera de 0 a 100 km/h en sólo 6,4 segundos, mientras que la velocidad máxima está autolimitada a 250 km/h. El consumo medio (cifra provisional) es de 9,8 l/100 km; un valor que es comparable incluso a la de vehículos que utilizan caja de cambios manual de seis marchas. La diferencia de consumo obtenidas con relación a los vehículos que montan cajas de cambio automáticas con convertidor de par es aún más notable, ya que las últimas ofrecen pérdidas de transmisión mayores, debido a su concepto tecnológico.

Nueva Caja de Cambio Directo (DSG)

¿Cuál es el concepto de esta revolucionaria caja de velocidades? La base es una caja de cambios manual de seis velocidades con alta variabilidad en la selección de la relación de transmisión. Por medio de la utilización de un doble embrague multidisco con un ingenioso sistema de control, se pueden engranar dos marchas al mismo tiempo. Durante la operación dinámica del coche, sólo entra una de ellas. Cuando se alcanza el punto de cambio hacia la siguiente, queda seleccionada la marcha apropiada, si bien el embrague no opera. El proceso de cambio de marcha activa el embrague de la marcha preseleccionada y de tiene al mismo tiempo el otro. El cambio de marcha se realiza en plena carga, con el resultado de que se mantiene un flujo permanente de potencia.

La tecnología de esta transmisión de embragues gemelos, la única que existe en la industria mundial del automóvil, tiene sus orígenes en la competición. Ya en el año 1985, Walter Röhrl la probó con éxito en el Audi Sport quattro S1.

Hoy, el nuevo diseño satisface los requisitos de un proceso de cambio de marchas eficaz y una vida de operación máxima para la utilización en vehículos de producción en serie. La nueva transmisión es un desarrollo realizado dentro del Grupo y construido en la planta de

Alberto González Marín-Aum 2-Crédito 4/sist. Transmisión y frenado transmisiones de Kassel. La compacta caja de cambios tiene capacidad para soportar cifras de par de hasta 350 Nm.

El control lógico integrado en la carcasa de la transmisión mantiene una estrategia que permite cambios de marchas de máxima rapidez que, sin embargo, son muy suaves y prácticamente exentos de sacudidas. El conductor también puede variar la marcha elegida y el momento del cambio de la marcha por medio de la palanca en modo manual y también a través de las levas basculantes del volante, que son parte del equipamiento de serie.

En el modo automático, el conductor puede cambiar desde la posición "D" a la deportiva "S", en la que la caja cambia con mayor rapidez, alarga el momento del cambio al subir las marchas y lo acorta al reducir a una inferior. Una función remota "one-touch", a la que se accede a través de las levas situadas en el volante, permite pasar al modo manual de forma puntual, aún cuando se circule en modo automático "D" o "S".

La eficacia general del sistema se combina con prestaciones sobresalientes y una máxima facilidad de control, lo que confiere al nuevo Audi TT 3.2 quattro un concepto de conducción superlativo. La rejilla de cambio es muy similar al de los sistemas titronic o multitronic.

Alta tecnología en un volumen muy compacto

Tal como en las cajas de cambio manuales, las relaciones de transmisión están presentes en los ejes de entrada y auxiliares en forma de pares de ruedas dentadas. Pero a diferencia de las cajas manuales, el eje de entrada está dividido en dos secciones. Incorpora un eje exterior hueco y un eje interior. La primera, tercera, quinta y marcha atrás están localizadas en el eje interior. El exterior conduce la segunda, cuarta y sexta marchas.

Cada una de las marchas es seleccionada por medio de un embrague multidisco separado que trabaja en un baño de aceite. Los dos embragues de control electrónico y actuación hidráulica están uno dentro del otro para obtener la máxima economía de espacio.

Además de su alta eficacia y capacidad para transmitir valores elevados de par, los embragues de estas características ofrecen una alta gama de posibilidades de arranque. En otras palabras, el embrague multidisco puede ser controlado de tal forma que cualquier tipo de arranque desde cero es concebible: desde uno realizado con la máxima suavidad sobre una superficie deslizante hasta un arranque brusco de tipo deportivo a tope de aceleración.

Alberto González Marín-Aum 2-Crédito 4/sist. Transmisión y frenado

Los cambios de marcha que produce esta caja de cambios son espontáneos y exactos, como si fueran realizados pulsando un interruptor. La señal característica del control electrónico del acelerador en los modos manual y "S" refuerza la sensación de cambio de marcha de máximo dinamismo.

El sistema de control de cambio es por cable eléctrico "shift-by-wire". El concepto mecanoeléctrico conjunta una unidad de control con una unidad de control electrohidráulica. El dispositivo está alojado en la sección superior de la carcasa de la transmisión. Las señales de diez sensores individuales son procesadas en esa centralita, y los valores de activación se calculan utilizando la información relevante de la situación puntual de conducción a través del bus de datos. La presión de trabajo de los dos embragues es regulada por medio de unas válvulas solenoide especiales en función de cada situación puntual y según que cilindro posicionador de marcha esté actuando.

La electrónica también realiza el cálculo de la marcha adicional que será preseleccionada por el cilindro posicionador y las horquillas de selección, y gestiona todos los elementos de actuación y el circuito de refrigeración de aceite por medio de seis válvulas reguladoras de presión y cinco válvulas de activación/desactivación.

En conjunto, todo el nuevo concepto proporciona unas prestaciones altamente dinámicas, con el beneficio añadido de unos valores de consumo reducidos, típicos de las cajas manuales de seis marchas.

Audi TT 3.2: dinámico en todos los detalles

El sistema de frenos de 17 pulgadas de doble pistón asegura las más altas prestaciones. Los discos delanteros son ventilados de 334 mm de diámetro con pinzas flotantes, mientras que las ruedas traseras utilizan discos ventilados de 264 mm, también con pinzas flotantes. Al igual que todos los modelos TT, el nuevo 3.2 quattro equipa el programa electrónico de estabilización ESP con asistente de frenado integrado.

El dinamismo del nuevo modelo tope de la gama TT se refleja también en las líneas exteriores. Los principales cambios con respecto a sus hermanos son el alerón posterior modificado y el faldón del parachoques delantero con entradas de aire ampliadas y "branquias" laterales. La superficie más amplia del alerón posterior reduce notablemente las fuerzas ascensionales, en línea con la mayor potencia del TT 3.2 quattro.

Las entradas de aire sobredimensionadas del faldón delantero abren las mayores demandas de aire de refrigeración, sin que se vean afectadas las propiedades aerodinámicas. El coeficiente aerodinámico

--SISTEMA *DSG*--

Alberto González Marín-Aum 2-Crédito 4/sist. Transmisión y frenado se mantiene igual que en el resto de los modelos, con un Cx de 0,32.

El TT 3.2 quattro utiliza faros delanteros de xenón con regulador automático de altura y embellecedores de color titanio como equipo de serie. En el interior del vehículo, además del volante con levas de cambio, esta versión está personalizada por la palanca de cambio acabada en aluminio brillante y un panel de instrumentos con un reloj velocímetro con indicador hasta 280 km/h.



El nuevo Audi A3 3.2 V6 Quattro tiene un precio de 36.280 euros, que se incrementa hasta 38.500 euros con la caja DSG. En el caso del TT Roadster Quattro 3,2 con DSG, su precio es de 49.930 euros

CONCLUSIONES

Conclusiones:

Con el DSG, **Volkswagen es el primer fabricante mundial en desarrollar una caja de cambios de embrague doble producida en serie.** Este tipo de transmisiones ya habían sido utilizadas en competición, pero la incomodidad del cambio (por falta de medios adecuados de control mecánico y electrónico) impidieron su utilización en coches de calle. Volkswagen encontró la solución; sumados a una serie de nuevos componentes hidráulicos, se desarrolló la compleja unidad mecánico-electrónica (Mechatronic), que ha hecho posible la utilización del DSG en el Touran.

El sistema de cambio DSG se fabricará en la planta de transmisiones de Volkswagen en Kassel, en la que se ha realizado una inversión nuevos sistemas de producción de 150 millones de euros. La capacidad de producción será de 1.000 cajas de cambio diarias.

BIBLIOGRAFÍA Y WEBS

Bibliografía y webs:

<http://www.autocity.com>

<http://www.audi.es>

<http://www.autonetplus.com>

<http://www.volkswagen.es/index.htm>

<http://www.micar.net/>