

# **NUEVAS GENERACIONES EN LOS SISTEMAS DE FRENADO DE LOS TURISMOS**



***Modalidad:***

***Electromecánica del Automóvil***

***Equipo: B***

***Centro: I.E.S AS MARIÑAS***

***Tutor: MANUEL FUENTES REBON***

***Participantes:***

***FERNANDO REY FERREÑO***

***SIMON DIAZ BELLO***

***Tutor de Empresa***

***JOSE RAMON SAN LUIS MARTINEZ***

***Tecnico de diagnosis del concesionario Louzao (Mercedes)***

# ÍNDICE

## **INTRUDUCION:**

Misión que cumplen estos dispositivos...

Sumario de abreviaturas...

Composición de sistemas...

## **SISTEMA DE SENSORES:**

Sensores de régimen pasivos y activos...

Sensores de aceleración y sensor de guiñada...

## **SISTEMAS DE REGULACION ANTIDESLIZAMIENTO (ABS):**

Sistema antibloqueo de frenos...

Sistema de frenado con intervención exclusiva de los frenos/o tracción

Sistema de frenado con intervención adicional del motor...EDS, ASR, MSR...

## **FUNCIONES ADICIONALES (ESP):**

Servofreno de emergencia hidráulico...

Servoasistencia hidráulica de frenos...

Sobre asistencia...

Nuevas funciones del ESP...

## **SISTEMAS DE ASISTENCIA:**

Auto Hold...

Asistente en descensos, arrancada en subida...

Activación del sistema ABS hacia atrás...

Contra volante asistido...

## **CONTROL DE CRUCERO ADAPTATIVO:**

## **INICIALIZACION DESPUES DE UNA AVERIA:**

## **SERVO FRENO ACTIVO:**

# INTRUDUCION

## *SU MISIÓN*

Es retener y parar el vehículo.

### **Como lo hace?**

Creando una fuerza que se oponga al avance del vehículo

En esto influyen los distintos factores:

- El factor mecánico
- El factor físico
- El factor Fisiológico

### **Sobre todo el factor fisiológico**

### **Esto es así porque:**

Una persona tana en reaccionar un tiempo de aproximadamente 0.75 segundos.

## *SUMARIO DE ABREVIATURAS*

ARP	ROP - Roll Over Prevención (Prevención de vuelco)
ACC	ACC (Control de cruce adaptativo)
AWV1	AWV1 (Reducción del recorrido de parada 1)
AWV2	AWV2 (Reducción del recorrido de parada 2)
ABS	ABS (Sistema antibloqueo de frenos)
ASR	ASR (Regulación antideslizamiento de la tracción)
AHA	Auto-Hold
DSR	Contra volante asistido
DAA	DAA (Sistema de arracada asistida dinámica)
EPB	Freno de estacionamiento electromecánico
EBV	EBV (Distribución electrónica de la fuerza de frenado)
EDS	EDS (Bloqueo diferencial electrónico)
ESP	ESP (Programa electrónico de estabilización)
ABS plus	ABS plus (Sistema antibloqueo de frenos ampliado)
ESBS	(Sistema electrónico de estabilización en frenada)
FBS	Overos (Sobre asistencia)
FSA_GMA	GMB (Influencia sobre el par de guiñada)
HDC	Asistente en descenso

HHC	HHC (Asistente de arrancada en subida)
HSA	HSA (Arrancada asistida en subidas, Touareg y T5)
HVV	HVV (Retención máxima del eje trasero)
HBV	HBV (Servofreno hidráulico)
HBA	HBA (Servofreno de emergencia hidráulico)
MSR	MSR (Regulación del par de inercia del motor)
RBS	BSW (Secado de discos de freno)
RAB	Perfil (Precarga de frenos)
ROP	ROP (Prevención de vuelco)
TSA	Estabilización del tren con remolque

## ***COMPOSICION DE SISTEMAS***

La gran cantidad de sistemas de regulación que existen dificulta un desglose lógico y claro de los sistemas de regulación antideslizamiento y de asistencia. En unos casos, los sistemas están acoplados de forma jerárquica. En otros representan más bien ciertos niveles de desarrollo, mientras que otros más se basan en el hardware y software de ellos mismos o representan complementos a funciones que ya se utilizan.

Una posibilidad para el desglose consiste en asignar los sistemas de regulación antideslizamiento y de asistencia a las condiciones dinámicas de «arrancada», «marcha» y «frenada». El cuadro siguiente indica qué sistema puede intervenir en qué condición dinámica.



*Sistemas utilizados para:*

**Arrancada:** EDS, ASR, M-ABS, HHC, AUTO HOLD, DAA, HSA

**Marcha:** ACC, ASR, ESP, MSR, BSW, M-ABS, CONTRA VOLANTE ASISTIDO ROP, ASISTENTE EN DESCENSO, ESTABILIZACION DEL TREN CON REMOLQUE

**Frenada:** ABS, EBV, CBC, ABS PLUS, GHB, HBA, HVV, FROM ASISTA, ESP SOBREALISTENCIA

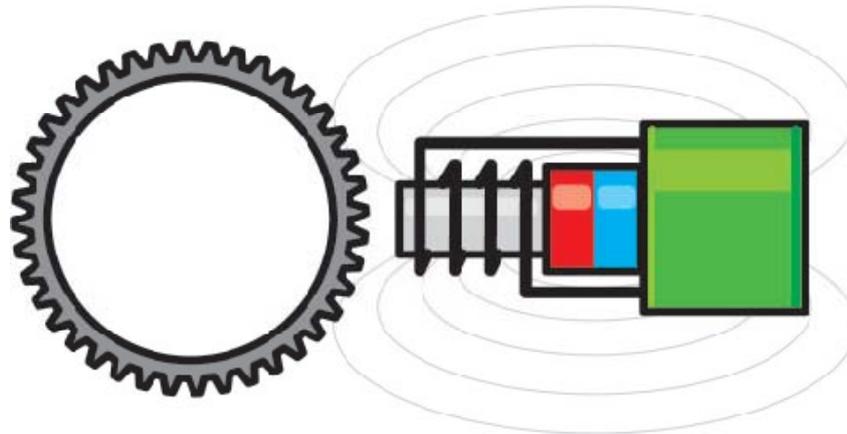
## **SITEMAS DE SENSORES**

### ***SENSORES DE RÉGIMEN PASIVOS Y ACTIVOS***

Ambos tipos de sensores sirven para informar al sistema acerca de la velocidad del vehículo y, lo que es mucho más importante, acerca de los regímenes de revoluciones de cada una de las ruedas. Analizando las diferencias entre los regímenes de las ruedas los sistemas calculan si los neumáticos se encuentran sobre un pavimento con adherencia desigual y si existe por ello el riesgo de incurrir en una situación dinámica crítica al frenar.

#### **Sensores de régimen pasivos**

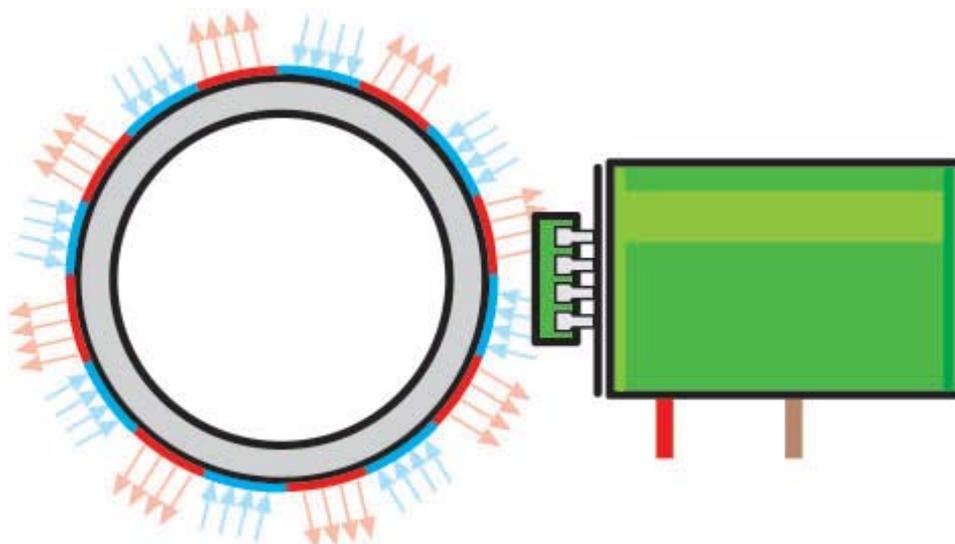
Se trata de la generación más antigua de los sensores de régimen. No poseen una alimentación de corriente propia, y es a lo que se refiere la denominación de sensor pasivo. Suelen trabajar según el principio inductivo.



Para la medición de régimen se necesita fundamentalmente un elemento sensor y un sistema de referencia. (En este caso la rueda dentada)  
 El elemento sensor consta, en esencia, de una bobina arrollada en torno a un núcleo de hierro y de un imán permanente. El sistema de referencia se constituye por medio de un anillo dentado (anillo incremental o de impulsos).  
 Los sensores de régimen, a parte de los sensores deceleración en el sistema ESP, suministran la información sustancial.

### **Sensores de régimen activos**

En contraste con los sensores pasivos, los activos disponen de una alimentación de tensión propia.  
 Es de unos 12 voltios. El funcionamiento de los sensores de régimen activos se basa en el principio de Hall.



*(También estos sensores constan de un sistema de referencia)*

### **Su funcionamiento**

Si se hace pasar un sensor de campo magnético a través de un campo magnético cambiante, varía su tensión de Hall, varía la resistencia. Cuanto más rápidamente pasan ante el sensor de campo magnético los campos de polaridad alterna en el anillo de referencia, tanto más frecuentemente varía la tensión de Hall. También con este tipo de sensor se calcula por ello el régimen y la velocidad de las ruedas analizando la frecuencia con que varía la tensión

### **Ventajas e inconvenientes**

- Los sensores de régimen activos suministran un resultado uniformemente exacto en todo el margen de medición, porque la intensidad de la señal no depende del régimen, sino que viene determinada por corrientes definidas.
- El inconveniente es que presentan unas condiciones menos propicias para comprobarlos con un óhmetro.

## ***SENSORES DE ACELERACIÓN Y SENSOR DE GUIÑA***

Representan el segundo grupo de sensores, muy importantes para los sistemas de regulación antideslizamiento. Las diferentes funciones reciben a través de ellos la información acerca de la dirección en la que acelera o decelera el vehículo y sobre si interviene un semi giro en torno al eje geométrico vertical del vehículo, llamado guiñada.

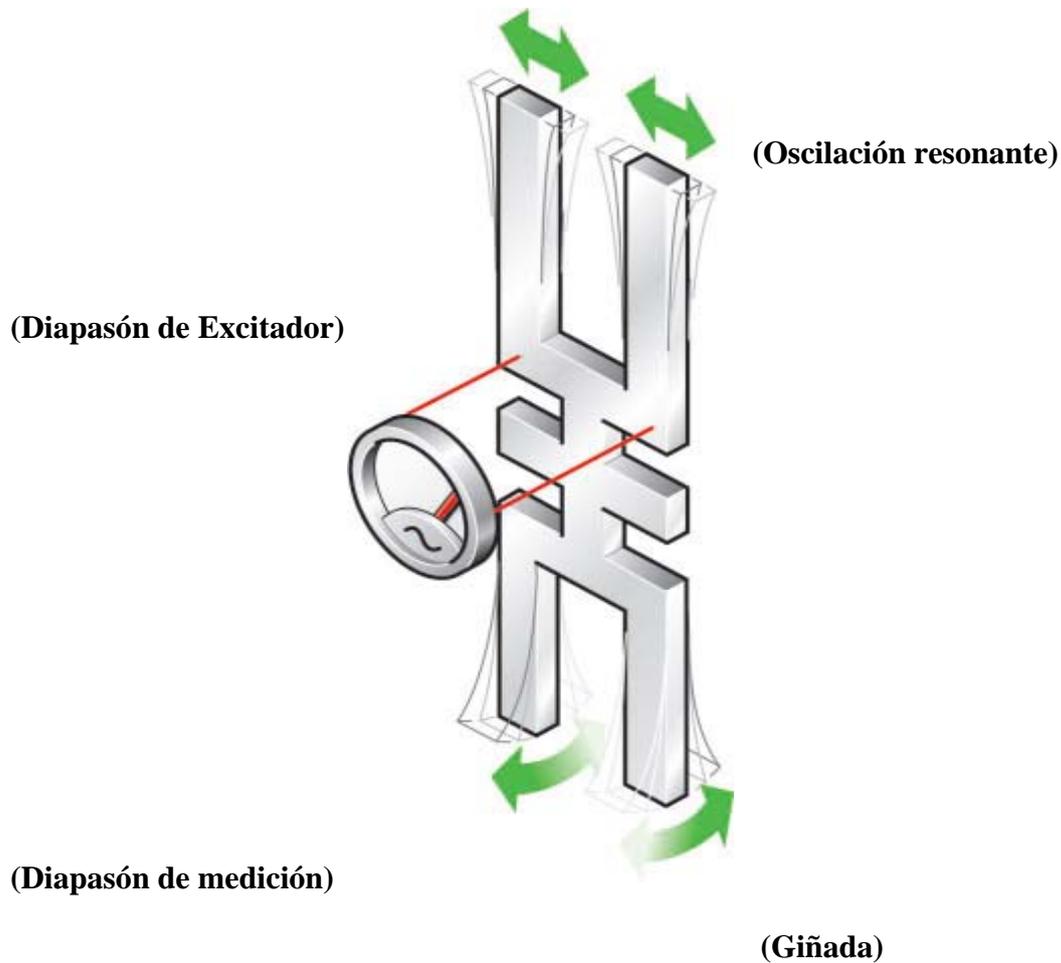
Con ayuda de estos datos, los sistemas de regulación deducen en qué dirección se mueve el vehículo en realidad y qué fuerzas actúan sobre él influyendo en caso dado sobre el sentido del movimiento.

En virtud de que estos sensores pueden reaccionar de un modo muy sensible resulta posible detectar situaciones críticas desde sus propios comienzos e implementar medidas correctivas.

-El sensor de guiñada trabaja según el principio de resonancia y detecta la celeridad del giro en torno al eje geométrico vertical del vehículo (guiñada).

Con este principio se pone a vibrar una parte de un cristal de silicio con geometría de diapasón doble, para cuyos efectos se le alimenta tensión. Por el efecto de la fuerza de

Coriolis varía el comportamiento a resonancias en la otra parte del doble diapasón. Esto es mensurable eléctricamente y se puede utilizar como medida para la magnitud de la guiñada.Ej.



## **ABS**

### ***SISTEMAS DE REGULACION ANTIDESLIZAMIENTO***

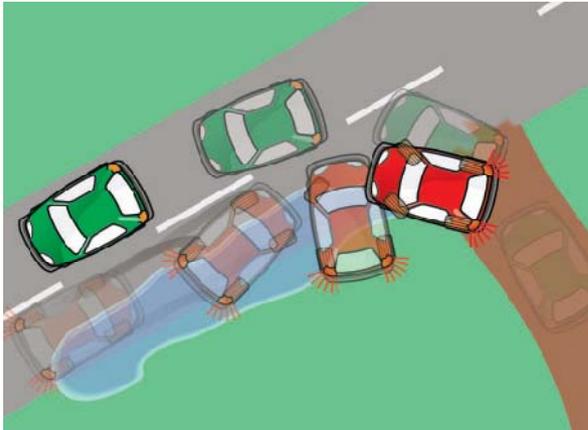
#### ***SISTEMA ANTIBLOQUEO DE FRENOS***

Si contemplamos el ESP como el sistema de orden superior, el ABS viene a ser el origen de todos los sistemas de regulación antideslizamiento. Las primeras regulaciones electrónicas del ABS fueron presentadas en 1969.

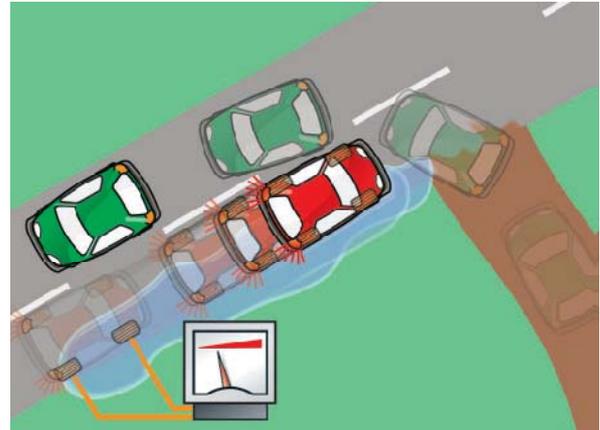
En una frenada de intensidad máxima una o varias ruedas tienden a bloquear más temprano que las demás, por cambiar continuamente las condiciones de fricción entre las ruedas y el pavimento a raíz de numerosos factores que influyen. En el caso de una rueda bloqueada se habla también de un patinaje de 100 %. Las ruedas bloqueadas resbalan sobre el pavimento como una goma de borrar. Con la pérdida de la fricción adherente tampoco se pueden generar fuerzas de guiado lateral para mantener el vehículo en la trayectoria. La inercia hace que el vehículo derrape y deje de ser direccionable.

Sólo desde que se implantaron los primeros sistemas ABS madurados para la serie se logró reducir eficazmente la peligrosidad de esa situación. El ABS aumenta la estabilidad de marcha evitando el bloqueo de las ruedas al frenar.

Reduce la fuerza de frenado en las ruedas afectadas, de modo que sea posible transmitir la fricción adherente máxima. Esto permite transmitir a su vez nuevamente fuerzas sobre el pavimento y el vehículo se mantiene direccionable.



**-Vehículo sin ABS-**



**-Vehículo con ABS-**

**Los elementos que forman el conjunto del ABS son:**

- La unidad hidráulica con:
  - Bomba eléctrica de retorno,
  - Dos cámaras amortiguadoras
  - Dos acumulador de presión, así como
  - Respectivamente cuatro válvulas de entrada y salida del ABS,
  - Varias válvulas de retención, encargadas de que el líquido de frenos sea destinado hacia la dirección correcta,
- La unidad de control para ABS,
- Los cuatro sensores de régimen,
- El conmutador de luz de freno para detectar el accionamiento del freno,

- El testigo luminoso para ABS, así como
- Dos circuitos de frenado por separado, alimentados a través de un servofreno con el líquido y la presión que corresponden

-El reparto del sistema en dos circuitos de frenado sirve para la seguridad del vehículo. Si se avería un circuito puede seguirse parando el vehículo con ayuda del segundo circuito de frenado.

-El reparto puede estar dispuesto hacia los ejes delantero y trasero o bien puede ser en diagonal (rueda delantera izquierda / rueda trasera derecha y rueda delantera derecha / rueda trasera izquierda). Por regla general se aplica el reparto en diagonal. En cada circuito se asigna una válvula ABS de entrada y una válvula ABS de salida a cada bombín de rueda.

-De esa forma se puede excitar individualmente cada uno de los frenos de las ruedas. El acumulador de baja presión en cada circuito respalda la despresurización rápida del bombín de freno en la rueda.

El retorno del líquido hidráulico desde el acumulador de baja presión hacia el depósito corre a cargo de la bomba de retorno. Está diseñada de modo que cada circuito disponga de una etapa de retorno propia y con accionamiento a través de un motor eléctrico en común.

-En cada circuito se asigna una válvula ABS de entrada y una válvula ABS de salida a cada bombín de rueda.

De esa forma se puede excitar individualmente cada uno de los frenos de las ruedas. El acumulador de baja presión en cada circuito respalda la despresurización rápida del bombín de freno en la rueda.

El retorno del líquido hidráulico desde el acumulador de baja presión hacia el depósito corre a cargo de la bomba de retorno. Está diseñada de modo que cada circuito disponga de una etapa de retorno propia y con accionamiento a través de un motor eléctrico en común.

Por ello se retrasa un poco la frenada de las ruedas que giran a regímenes superiores hasta que los regímenes de las ruedas de la izquierda y derecha vuelvan a igualarse. La regulación abre para ello un poco más tarde las válvulas de entrada del ABS que corresponden, de modo que la presurización sea más lenta en los bombines de freno de las ruedas afectadas.

## ***SISTEMA DE FRENADO CON INTERVENCIÓN EXCLUSIVA DE LOS FRENOS /O TRACCIÓN***

En el caso de los sistemas de regulación antideslizamiento que se describen a continuación se actúa en contra de una situación dinámica crítica ya sea a través del sistema de gestión del motor y(o por medio de una intervención de los frenos hidráulicos).

- La regulación del par de inercia del motor **MSR**,
- El sistema antibloqueo de frenos con intervención en el motor **M-ABS** y
- La regulación antideslizamiento de la tracción **ASR**.

### **Así funciona**

La regulación del par de inercia del motor MSR presupone la existencia de los componentes del ABS con un interfaz hacia el motor. El software del ABS se amplía con el software del MSR.

Recurriendo a los sensores de régimen y a la información necesaria de la gestión del motor.

(P. ej. régimen del motor, posición de la válvula de mariposa, posición del pedal acelerador), la regulación ABS con función MSR puede comprobar si se produce un patinaje en las ruedas motrices por reducción de la entrega de par al levantar el pie del acelerador. Si éste es el caso, la unidad de control para ABS/ASR transmite esta información a la unidad de control del motor, la cual calcula de ahí el régimen teórico necesario del motor.

Para aumentar el régimen del motor por intervención del MSR se abre por corto tiempo la válvula de mariposa hasta que el patinaje de las ruedas traccionadas vuelva a ser óptimo.

El sistema se mantiene dentro del margen de regulación en el que aprovecha lo mejor posible el par de frenado del motor, pero que ofrece al mismo tiempo suficientes fuerzas de guiado lateral.

El MSR trabaja en toda la gama de regímenes del motor. La intervención de la regulación del par de inercia del motor MSR finaliza en cuanto se acciona el pedal acelerador.

## ***SISTEMA DE FRENADO CON INTERVENCION ADICIONAL DEL MOTOR***

El sistema antibloqueo de frenos con intervención en el motor M-ABS representa una ampliación de las funciones implementadas en el sistema ABS.

Está destinado a apoyar al conductor para evitar que las ruedas deslicen al arrancar. Con el M-ABS se implementa en la regulación del ABS la posibilidad de intervenir también en la gestión del motor.

No posee la facultad de generar presión activamente.

## **Así funciona**

Si después de analizar los regímenes de las ruedas y la información procedente de la gestión del motor que se transmite a través del bus CAN, la regulación del ABS comprueba que las ruedas motrices tienden a deslizar en aceleración, el sistema M-ABS indica a la gestión del motor que cierre un poco más la válvula de mariposa y reduzca de esa forma el par de tracción.

## **EDS**

### ***BLOQUEO DIFERENCIAL ELECTRÓNICO***

El bloqueo diferencial electrónico EDS había sido concebido originalmente como un sistema auxiliar para la arrancada.

El EDS interviene en el comportamiento dinámico en cuanto una de las ruedas motrices desliza en aceleración.

El sistema frena la rueda deslizante. Con esta intervención específica de los frenos aumenta el par de tracción transmisible en la rueda que desliza.

El diferencial puede transmitir un par de tracción más intenso hacia la rueda que tiene arrastre de fuerza en el eje traccionado. El vehículo acelera más rápidamente y se mantiene direccionable. Debido a que el efecto equivale aproximadamente al de un bloqueo diferencial mecánico se le ha dado a este sistema el nombre de bloqueo diferencial electrónico.

Todo esto será efectivo mientras no se alcance una velocidad mayor de 80Km/h.

-Bueno en el Touareg velocidad máxima de (120 Km/h) y también al circular por curvas

Al ser hacionado el pedal del freno y alcanzar los discos de freno una temperatura máxima que posteriormente será calculada por la unidad de control para ABS

Se desactivara de inmediato el sistema EDS.

## **Así funciona**

Analizando los regímenes de las ruedas, el EDS comprueba que una rueda del eje traccionado presenta un mayor deslizamiento, lo cual significa que gira más rápidamente que la otra rueda motriz.

El EDS tiene que frenar por lo tanto la rueda que desliza, para que también allí se pueda volver a transmitir fuerza de tracción.

La regulación sucede análogamente a la del ciclo ABS en las tres fases: «generar presión», «mantener presión» y «degradar presión».

## **Como se genera presión?**

Para la generación de la presión se cierra la válvula de conmutación y abre la válvula conmutadora de alta presión.

La bomba de retorno empieza a trabajar y aspira líquido de frenos del cilindro maestro. Con ello se genera presión de frenado en el bombín del freno de la rueda que desliza y el sistema frena la rueda.

## **ASR**

### ***REGULACIÓN ANTIDESLIZAMIENTO DE LA TRACCIÓN***

La ASR se basa en el sistema ABS por cuanto a hardware y software. El software de la ASR se instala en una unidad de control más potente para ABS con una memoria de programas ampliada. Se utilizan las señales de los sensores de régimen, igual que en el ABS.

Para poder ejercer las funciones requeridas, el sistema ASR ha sido ampliado frente al ABS en dos aspectos esenciales.

- Modificaciones en la unidad hidráulica
  - Interfaz hacia la gestión del motor
- Modificaciones en la unidad hidráulica

La función EDS ya va integrada en la ASR. Por ello se complementa también aquí la configuración de las válvulas de la unidad hidráulica ABS, que consta de dos válvulas de entrada y salida del ABS por circuito de frenado, agregándose las siguientes:

- una válvula de conmutación
- una válvula conmutadora de alta presión

Asimismo se necesita en la unidad hidráulica una bomba de retorno en versión auto aspirante, para que pueda generar por sí sola la presión de frenado.

En contraste con el ABS y con el EDS, también la ASR es un sistema que no sólo actúa en los frenos para la retención de una rueda, sino también sobre la entrega de potencia del motor, es decir, sobre el par de tracción de las ruedas. Para ello es necesario que el pedal acelerador esté desacoplado mecánicamente de la posición de la mariposa. O sea, que la entrega de potencia del motor debe poderse regular con independencia de la posición que tenga el acelerador. En los primeros sistemas ABS con ASR se diferenciaban considerablemente las soluciones implantadas para reducir la entrega de par del motor. Por ejemplo, se implantaban sistemas con una segunda mariposa o con la posibilidad de desactivar el encendido. Con la introducción de los sistemas de buses de datos CAN y la función del acelerador electrónico se ha podido recurrir a este cómodo

interfaz, para influir sobre la entrega de par y el régimen del motor sin requerir componentes adicionales.

### **Así funciona**

En un vehículo con ASR se calculan las velocidades de las cuatro ruedas analizando sus regímenes de revoluciones. Mediante un análisis más extenso, el software de ASR analiza las siguientes condiciones dinámicas:

- Se calcula la aceleración de las ruedas traccionadas.
- Se calcula la velocidad del vehículo analizando la velocidad de las ruedas no traccionadas.
- Se detecta un paso por curva por comparación de las velocidades de las ruedas no traccionadas.
- Se calcula el patinaje de la tracción tomando como base la diferencia de velocidades de las ruedas traccionadas y las no traccionadas a cada lado del vehículo.

Con ayuda de esta información, el sistema ASR detecta cuándo tienden a deslizar en aceleración las ruedas motrices.

Adicionalmente se consulta una señal del par efectivo del motor emitida por la unidad de control del motor.

El sistema ASR calcula de ahí las medidas que debe encaminar.

A bajas velocidades suele efectuarse la regulación ASR a través de una intervención de los frenos.

La regulación es parecida a la de la regulación EDS, en tres fases: «generar presión», «mantener presión» y «degradar presión». La intervención de los frenos por parte del sistema ASR puede ser combinada con una intervención a través de la gestión del motor.

La ASR efectúa sus regulaciones sobre toda la gama de velocidades. A partir de una velocidad de marcha de 80 km/h la regulación EDS se produce en rampa descendente.

## **MSR**

### ***REGULACIÓN DEL PAR DE INERCIA DEL MOTOR***

La regulación del par de inercia del motor MSR reconoce que por el efecto de frenado del motor se produce un patinaje

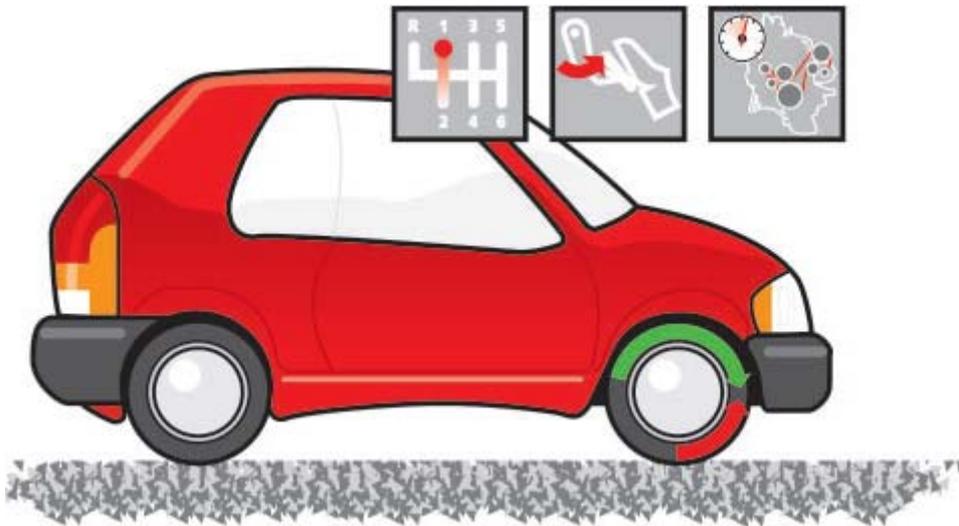
en las ruedas motrices y solicita que el motor adapte su par de tracción correspondientemente, lo cual facilita la reanudación de la rodadura de las ruedas. El sistema abrevia las fases de patinaje de las ruedas y vuelve a establecer la direccionalidad del vehículo.

El conductor levanta el pie del acelerador y selecciona una marcha inferior.

La fuerza de frenado que ello produce en la rueda puede provocar patinaje al circular sobre firmes adversos, lo cual puede conducir a que se boqueen las ruedas. El MSR

interviene y reduce el efecto de frenado del motor a base de incrementar la entrega de par.

El MSR asegura así la estabilidad y direccionalidad del vehículo.



### Así funciona

La regulación del par de inercia del motor MSR presupone la existencia de los componentes del ABS con un interfaz hacia el motor. El software del ABS se amplía con el software del MSR.

Recurriendo a los sensores de régimen y a la información necesaria de la gestión del motor

(P. ej.) régimen del motor, posición de la válvula de mariposa, posición del pedal acelerador), la regulación

ABS con función MSR puede comprobar si se produce un patinaje en las ruedas motrices por reducción de la entrega de par al levantar el pie del acelerador. Si éste es el caso, la unidad de control para ABS/ASR transmite esta información a la unidad de control del motor, la cual calcula de ahí el régimen teórico necesario del motor.

Para aumentar el régimen del motor por intervención del MSR se abre por corto tiempo la válvula de mariposa hasta que el patinaje de las ruedas traccionadas vuelva a ser óptimo.

El sistema se mantiene dentro del margen de regulación en el que aprovecha lo mejor posible el par de frenado del motor, pero que ofrece al mismo tiempo suficientes fuerzas de guiado lateral.

El MSR trabaja en toda la gama de regímenes del motor. La intervención de la regulación del par de inercia del motor MSR finaliza en cuanto se acciona el pedal acelerador.

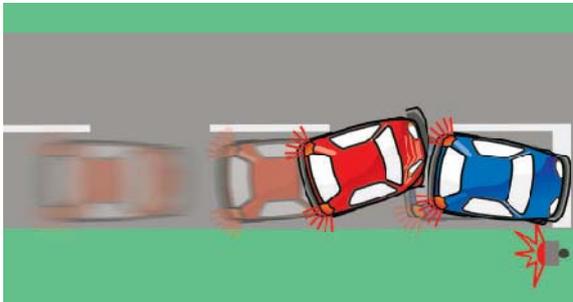
**(ESP)**

***FUNCIONES ADICIONALES***

***SERVOFRENO DE EMERGENCIA HIDRÁULICO***

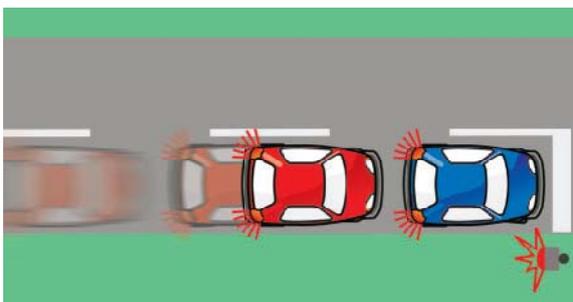
Las investigaciones realizadas acerca del comportamiento de frenado han demostrado que muchos conductores frenan sólo muy débilmente y no aprovechan por ello las retenciones que serían posibles desde los puntos de vista técnicos y dinámicos de la marcha. Esto hace que el recorrido de frenado sea más largo. El servofreno de emergencia hidráulico HBA se propone asistir al conductor en este menester. Si no es suficiente la presión aplicada al pedal de freno, el sistema detecta la situación de peligro y aumenta por sí solo la presión de frenado.

Esto se monta porque existen conductores muy poco experimentados que en caso de emergencia no saben reaccionar a la situación que se le impone.



**Aquí tenemos estos dos ejemplos:**

El primero se trataba de un coche sin el Servofreno de emergencia. Como vemos no da frenado por lo tanto Impacta provocando así un accidente.



El segundo se trata de un vehículo Dotado de un sistema de servofreno de Emergencia como podemos apreciar este vehículo se ha detenido Perfectamente gracias a este sistema.

\_El servofreno de emergencia

hidráulico HBA constituye una ampliación de las funciones del sistema ESP. No requiere componentes adicionales. La unidad de control para ABS/ESP se amplía por medio del software adicional que abarca la función del servofreno de emergencia.

El sensor de presión de frenado en la unidad hidráulica, los sensores de régimen y el conmutador de luz de freno suministran las señales para que el servofreno de emergencia pueda detectar una situación de emergencia.

### **Elementos que componen un ESP**

Sensores activos del régimen de las ruedas  
Unidad sensora de ESP  
Tecla de desconexión conexión para ESP  
Sensor ángulo de dirección  
Conmutador luz de freno  
Unidad hidráulica

**(HBV)**

### ***SERVOASISTENCIA HIDRAULICA DE FRENOS***

En determinadas condiciones operativas del motor (sobre todo en la fase de arranque en frío) la alimentación de vacío no es la suficiente para la servoasistencia de los frenos. Para este caso ha sido concebido el servofreno hidráulico.

Si no hay un vacío de suficiente magnitud disponible para el sistema de frenado, el servofreno tampoco puede aportar la servoasistencia suficiente para los frenos. Esto significa que no se consigue el efecto de frenado óptimo.

La servoasistencia hidráulica de los frenos HBV se encarga de que la falta de servoamplificación de los frenos, debida a un vacío demasiado bajo, se compense por medio de una presurización activa dosificada a través de la bomba de retorno del sistema ESP. El HBV está basado en la dotación técnica del sistema ESP y no requiere otros componentes. Representa una ampliación del software para la regulación del ESP.

## ***SOBREASISTENCIA***

La sobreasistencia (overboost) también recibe en la literatura especializada el nombre de «fading brake support» FBS o compensación de fading.

En una situación crítica, el conductor pisa el pedal de freno hasta que se sobrepasa un umbral de presión definido en el sistema. Si son muy favorables las condiciones del pavimento, es decir, si están dadas unas buenas condiciones de fricción adherente, no se pone en vigor ningún ciclo de regulación del ABS en las ruedas. Si sigue dado el deseo del conductor por contar con una retención máxima es cuando interviene la sobreasistencia

El sistema de sensores del ESP detecta esta situación y genera una presión adicional en el sistema de frenado hasta que responda la regulación del ABS.

Con la regulación del ESP aumenta la presión en las cuatro ruedas al ser excitada la bomba de retorno en la unidad hidráulica, al grado que se produce la regulación del ABS en las cuatro ruedas. Para proteger los componentes se limita la presión máxima en el sistema (p. ej., evitar que las pinzas se deformen abriéndose).

También la sobreasistencia constituye una ampliación neta del software para la regulación del ESP.

## ***NUEVAS FUNCIONES DEL ESP***

El ESP a lo largo del tiempo se ha ido mejorando así incluyendo nuevas funciones

(P.ej);

- Función "braking guard" (sólo en vehículos con control automático de la distancia ACC)
- Estabilización del remolque
- Estabilización antivuelco
- Asistencia anti fading (FBS - Fading Brake Support)
- Función de eliminación de agua de los discos de freno
- Señal de frenado de emergencia
- Modo todo terreno (Offroad)

## *Explicación de cada una:*

### **Función "braking guard"**

Esta función advierte activamente al conductor de un peligro de colisión con el vehículo precedente.

Para ello es necesario que el vehículo esté equipado con sistema de control de la distancia ACC. Los sensores de radar del sistema ACC registran la distancia con respecto al vehículo precedente y la velocidad de este último. La unidad de control ACC procesa los valores medidos y detecta si existe peligro de colisión. El aviso al conductor se realiza en dos etapas:

Primera señal es acústica visual

Segunda señal se activan poco a poco los frenos

### **Estabilización del remolque**

Esta función se utiliza en vehículos equipados con enganche de remolque. Los ligeros movimientos pendulares de un remolque pueden, en determinadas situaciones de marcha, ampliarse de modo que alcancen un estado crítico. Esta situación se produce la mayoría de las veces dentro de un margen de velocidades entre 75 y 120 km/h. Si los movimientos pendulares se producen por encima de esta velocidad crítica, la amplitud de las oscilaciones aumenta continuamente. Estos movimientos pendulares provocan que el vehículo tractor sufra también oscilaciones periódicas alrededor de su eje vertical

### **Estabilización antivuelco**

Si el vehículo entra en un margen límite con peligro de vuelco, se lleva a cabo la estabilización del mismo reduciendo la aceleración transversal. Esto se consigue mediante intervenciones masivas sobre los frenos del eje delantero y reduciendo adicionalmente el par motor.

### **Señal de frenado de emergencia**

En frenadas con deceleraciones muy altas o frenadas dentro del rango de control del ABS se activan los intermitentes simultáneos.

### **Asistencia anti fading (FBS - Fading Brak Support)**

Si se produce una pérdida de la eficacia de los frenos debido a que los valores de fricción entre la pastilla y el disco de freno son bajos (fading), dicha pérdida es compensada por la bomba ESP llevando a cabo una generación de presión adicional.

Esta situación se produce cuando se mide una presión de frenado alta y no se alcanza el margen de regulación en las ruedas. La función se desactiva tan pronto como el conductor vuelve a reducir sustancialmente la presión de frenado. No se produce ninguna indicación del sistema.

### **Función de eliminación de agua de los discos de freno**

Si el bus CAN transmite una señal de velocidad superior a 50 km/h y una orden de activación del limpiaparabrisas (también en el modo de barrido a intervalos), se lleva a cabo cada 3 km aprox. Un acoplamiento de las pastillas de freno delanteras mediante el arranque de la bomba ESP con una presión de aprox. 0,8-1,2 bares durante unos 8 segundos, a fin de eliminar la película de agua de los discos de freno.

La realización de esta función no se le indica al conductor: El intervalo de la función se reinicia con cada nuevo accionamiento de los frenos.

### **Modo todo terreno (Offroad)**

La función básica de este modo consiste en realizar intervenciones del ESP/ASR/EDS y ABS a fin de optimizar la tracción y los procesos de frenado en superficies sueltas (todo terreno). Los umbrales para la activación de las intervenciones ESP/ASR y ABS varían en función de la velocidad del vehículo

Se permiten mayores valores de patinamiento de las ruedas hasta que se activa una regulación.

La función EDS se activa ya ante diferencias más bajas en la velocidad de giro de las ruedas.



Aquí tenemos el Q7 con la función (**Offroad**)

## **SISTEMAS DE ASISTENCIA**

### ***AUTO HOLD***

El sistema AUTO HOLD asiste a los conductores de vehículos que en vez de un freno de mano mecánico van equipados con un freno de estacionamiento electromecánico. AUTO HOLD retiene de forma automática y regulada el vehículo en estado inmóvil, independientemente del modo en que el vehículo haya sido parado y apoya al conductor al arrancar (en marcha adelante o atrás). AUTO HOLD reúne las siguientes funciones de asistencia:

### ***ASISTENTE EN DESCENSO***

#### **Así funciona**

El asistente en descenso interviene cuando están cumplidas las condiciones siguientes:

- Velocidad inferior a 20 km/h
- Declive superior a 20 %
- Motor en funcionamiento

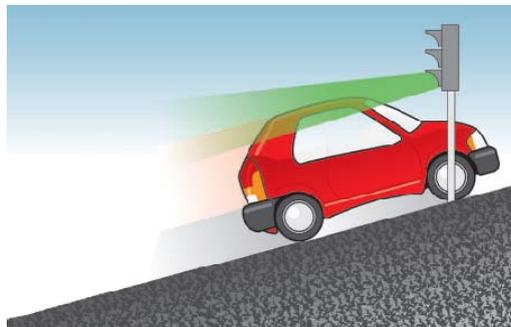
- Pedal acelerador y pedal de freno sin accionar

Si están cumplidas las condiciones para la excitación y el asistente en descenso comprueba con ayuda de las señales del pedal acelerador, del régimen del motor y de los sensores de régimen de las ruedas, que está aumentando la velocidad del vehículo, el sistema de asistencia da por supuesto que el vehículo circula en bajada y que es necesaria una intervención en los frenos. El sistema trabaja a partir de una velocidad de marcha un poco superior a la de un peatón.

## ***ASISTENTE EN LA ARRANCADA EN SUBIDA***

### **Así funciona**

El asistente de arrancada en subida facilita la puesta en circulación cuesta arriba sin tener que recurrir al freno de mano. Para estos efectos la función retarda la descarga de la presión en los bombines de los frenos de las ruedas al ponerse en marcha. De esta forma se evita que el vehículo ruede cuesta abajo mientras no haya suficiente fuerza motriz disponible para iniciar la marcha en una subida. La función del asistente de arrancada en subida puede ser descrita en cuatro fases.

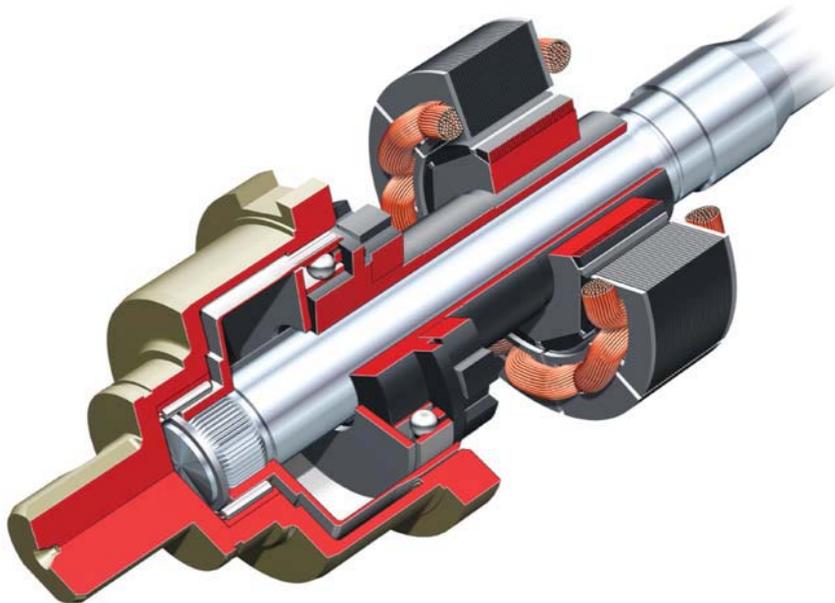


## ***ACTIVACIÓN DEL SISTEMA (ABS) HACIA ATRÁS***

Si el vehículo se encuentra en una cuesta y rueda hacia atrás, la función EBV frenaría el eje trasero en menor proporción que el eje delantero. Ahora, en el desplazamiento marcha atrás, el eje trasero es tratado desde el punto de vista técnico de frenos como si de un eje delantero se tratara y frenado en igual proporción.

## ***CONTRA VOLANTE ASISTIDO***

Esto significa que con la función ESP aparte de controlar las ruedas por así decirlo también es manejado el volante. Como ya se ha estudiado cuando el vehículo experimenta unos ligeros cambios bien sea en el eje de atrás como en el de delante el conductor no hacia absolutamente nada para controlarlo por eso se ha creado este sistema para poder compensar ese balanceo, que consiste en un motorcito que se acopla en la barra de dirección. Lo más importante de esto tal vez sea que aunque el conductor este agarrado al volante Este sistema podrá funcionar igual gracias a que existe una holgura que facilita el desplazamiento de la barra de dirección y por tanto se moverá la dirección esto se conseguirá con un motor paso a paso que será controlado por la unidad (UCE) que gracias a los cálculos previamente realizados podrá compensar esa variación.



**Aquí está el actuador de la dirección con su motor, barrilla piñón interior...**

## *Actuador*

### **Como está compuesto y su funcionamiento:**

En el eje de dirección superior va alojado un árbol hueco, girada independientemente en la carcasa del actuador. Este árbol hueco es accionado directamente por un motor eléctrico. A esos efectos se halla comunicado fijamente el inducido del motor eléctrico por un lado con el árbol hueco.

El lado contrario del árbol está comunicado fijamente con el anillo interior de un cojinete de bolas.

Este anillo interior está ejecutado en una versión no exactamente circular. establece así una trayectoria ovalada para las bolas, en su condición de elementos de cojinete.

Por supuesto esto tiene que llevar unos sensores que informen en todo momento a la unidad en qué posición e encuentra el motorcito y el volante.

## **CONTROL DE CRUCERO ADAPTATIVO**

En estudios realizados al respecto se ha manifestado que el tener que mantener la distancia es un factor que afecta y fatiga al conductor, sobre todo en recorridos largos. El control de cruceo adaptativo, llamado también Adaptive Cruise Control ACC, es un sistema de asistencia destinado a incrementar la comodidad del conductor. Le facilita la conducción y contribuye así a incrementar la seguridad en el tráfico.

El sistema constituye una ampliación del convencional control de velocidad de cruceo (GRA). El control de cruceo adaptativo se encarga de regular la velocidad del vehículo igual que el GRA, manteniéndola al nivel preajustado por el conductor.

El control de cruceo adaptativo establece adicionalmente una distancia, libremente programable por el conductor, hacia un vehículo que antecede. La velocidad propia es adaptada a la de un vehículo que antecede, cuando éste es el caso. A través de la unidad de control para el control de cruceo adaptativo se determina la distancia y la velocidad de un vehículo que va delante. En el cálculo únicamente se consideran los objetos que se mueven en la misma dirección que el propio vehículo.

### **Así funciona**

#### **A Velocidad constante**

No hay ningún vehículo en el campo explorado por el sensor del control de cruceo adaptativo.

El vehículo mantiene la velocidad deseada que ha consignado el conductor.

## **En aceleración**

La distancia supera a la deseada, porque el vehículo que precede acelera o porque despeja el camino por cambiar de carril.

El vehículo con ACC vuelve a acelerar a la velocidad deseada, preelegida.

## **En retención**

Si la distancia se reduce a menos de la deseada, porque el vehículo delantero frena o por entrar en el carril un vehículo más lento, se frena el vehículo propio hasta tener establecida la distancia deseada. Esta retención puede suceder por intervención en la gestión del motor.

Si esto no resulta suficiente se produce una intervención en los frenos.

El sistema implantado en el Touareg puede frenar al vehículo hasta la parada si lo requieren así las condiciones del tráfico.

La intervención de los frenos se establece a través de la unidad hidráulica con la bomba de retorno. En la unidad hidráulica cierra la válvula de conmutación y abre la válvula conmutadora de alta presión.

La bomba de retorno es excitada y empieza a trabajar.

Con ello se genera la presión en el freno de las ruedas.

## **INICIALIZACIÓN DESPUÉS DE UNA AVERÍA**

Si debido a un fallo grave, la unidad de control para dirección activa J792 dejó de estar en condiciones de memorizar la señal del sensor de posición del motor al ser desconectado el encendido, actúa una rutina de inicialización especial. Este procedimiento recurre al sensor índice, el cual transmite una señal cuando la caja de la dirección se encuentra en posición centrada. Con el ajuste básico la unidad de control para dirección activa conoce la asignación de los valores de medición del sensor de ángulo de dirección (= posición del volante), del sensor de posición del motor (posición de la excentricidad) y del sensor índice (posición del piñón de la caja de la dirección). Con ayuda del impulso del sensor índice y la posición del sensor de ángulo de dirección es posible reinicializar ahora el sensor de posición del motor. Después de ello, la rutina de inicialización «normal» se encarga de sincronizar (centrar) el volante si se encontraba torcido.

# SERVOFRENO ACTIVO

La función del servofreno activo consiste en generar presión de frenado sin que el conductor accione el pedal de freno. Esto es necesario para ciertas regulaciones del ESP. Especialmente en la estabilización antivuelco y en las intervenciones del ESP para contrarrestar un sobrevirado del vehículo es necesario generar la presión con una rapidez muy alta.

Con este objetivo se genera una presión en el lado de aspiración de la bomba ESP mediante la activación del servofreno. La capacidad volumétrica de la bomba ESP aumenta y la generación de la presión puede realizarse más rápidamente

## **Funcionamiento del conmutador del servofreno**

En la posición de reposo o al producirse el accionamiento eléctrico del sistema EBV (distribución electrónica de la fuerza de frenado), el conmutador se aplica contra la carcasa del servofreno y cierra el circuito

Si el conductor pisa el pedal de freno, la varilla de accionamiento se desplaza. Esto obliga al conmutador a separarse de la carcasa del servofreno.

## **Estado no accionado**

La electroválvula proporcional no recibe corriente; el pedal de freno no está accionado. El funcionamiento del servofreno activo viene definido por los bordes de obturación (los cuales actúan como si de una válvula se tratara) y por la junta de disco. Según la posición de los bordes de válvula se ajustará una determinada presión en las cámaras de trabajo del servofreno.

En el estado no accionado, las dos válvulas están cerradas debido a que los bordes de obturación apoyan contra la junta de disco. En la cámara de trabajo se aplica el vacío que proporciona la alimentación de vacío (colector de admisión o bomba).

## **Generación de la presión**

La unidad de control del ESP envía corriente a la electroválvula proporcional. El efecto electromagnético desplaza el inducido contra el muelle en la dirección de la flecha hasta que hace contacto con el estator. Como resultado, el borde de obturación del inducido se separa de la junta de disco y la válvula de entrada abre.

En las cámaras de trabajo entra aire sometido a presión atmosférica.

La diferencia de presión que ahora reina entre la cámara de vacío y la cámara de trabajo provoca que las membranas se muevan en dirección cilindro maestro, generando así presión de freno.

## **Mantenimiento de la presión**

La corriente que recibe la bobina de excitación se reduce. Como resultado, el muelle empuja el inducido y lo separa del estator. El borde de obturación del inducido vuelve a apoyar contra la junta de disco; la válvula de entrada se cierra. El vacío parcial en las cámaras de trabajo permanece constante, al igual que la presión de freno.

## **Reducción de la presión**

Si la electroválvula deja de recibir corriente, el muelle empuja al inducido y lo separa aún más del estator. Como resultado, el inducido empuja hacia atrás la junta de disco a través del borde de obturación de la válvula de entrada. La válvula de salida se abre. Se establece la conexión entre las cámaras de trabajo y de vacío. El aire fluye de las cámaras de trabajo a las cámaras de vacío hasta que se compensa la presión entre las cámaras.

