

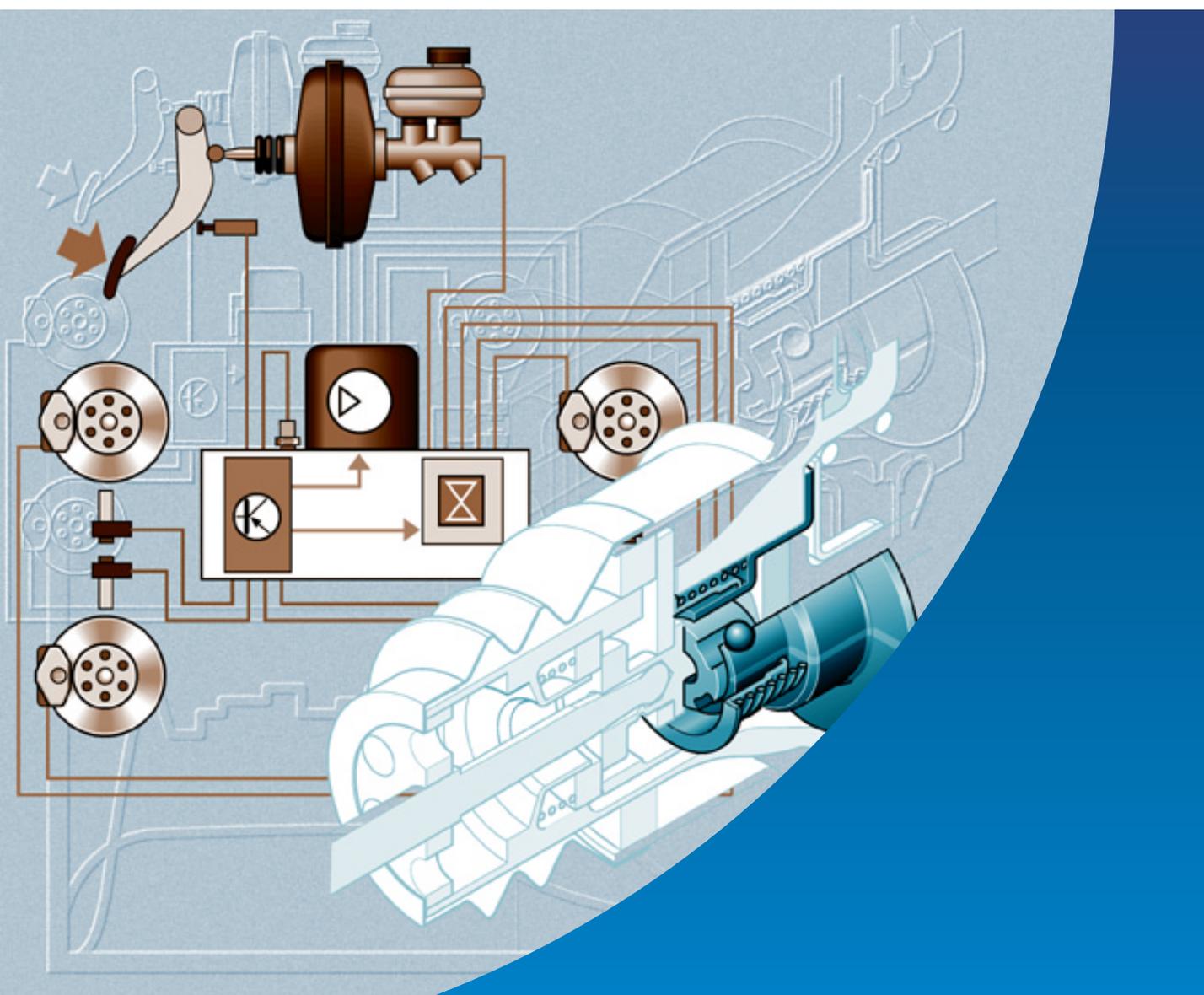
Service.



## Programa autodidáctico 264

# Asistente de frenada

Diseño y funcionamiento

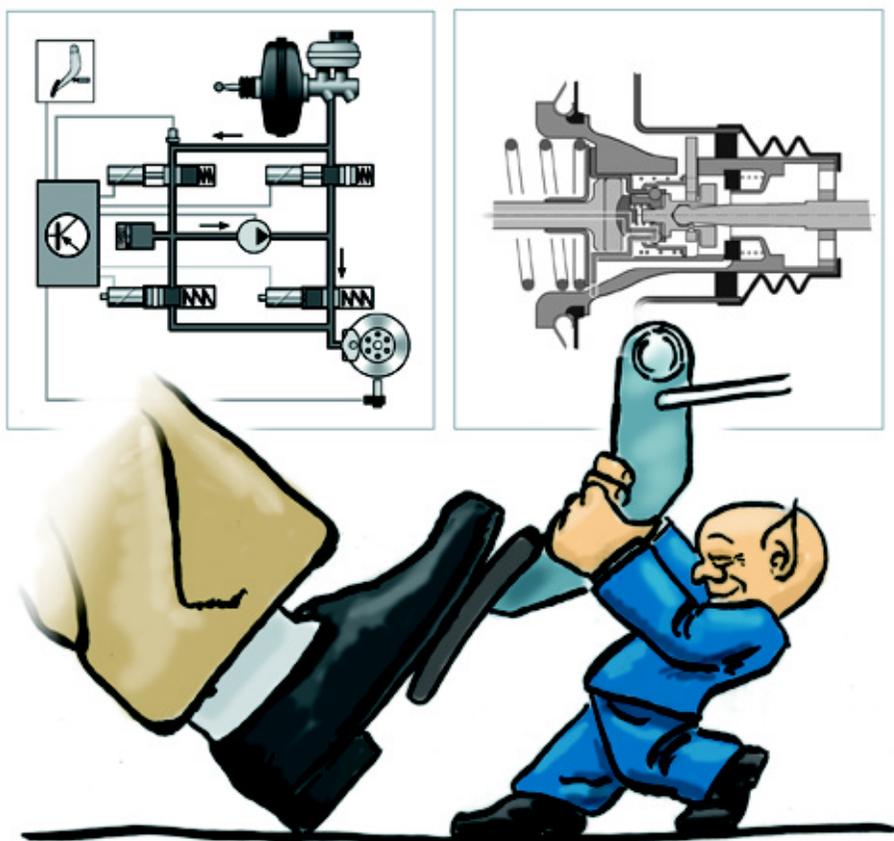


De las estadísticas de accidentes se desprende que tan sólo en 1999 la causa de 493.527 accidentes en Alemania estuvo en manos del conductor. En los casos en que las causas eran la inobservancia de la preferencia de paso, el uso incorrecto de la calzada, velocidad no adaptada a la situación o una distancia insuficiente, muchos de estos accidentes se podrían haber evitado con un desarrollo más adecuado de la fase de frenada.

¿Qué significa eso?

En estudios afectados se ha demostrado, que, por falta de experiencia, un gran número de conductores no acciona los frenos con suficiente intensidad en una situación de emergencia. Eso significa, que no se consiguió el efecto máximo de frenado posible, porque el conductor no pisó el pedal de freno con la suficiente intensidad.

Por ese motivo ha sido desarrollado el asistente de frenada, para asistir al conductor en frenadas críticas.



S264\_042

NUEVO

Atención  
Nota



El Programa autodidáctico representa el diseño y funcionamiento de nuevos desarrollos. Los contenidos no se actualizan.

Las instrucciones de actualidad para comprobación, ajuste y reparación se consultarán en la documentación del Servicio Postventa prevista para esos efectos.

# Índice



<b>Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>Asistente hidráulico de frenada</b> .....	<b>8</b>
Estructura, comparación y funcionamiento .....	8
Componentes eléctricos .....	14
Esquema de funciones .....	19
<b>Asistente mecánico de frenada</b> .....	<b>20</b>
Estructura y funcionamiento .....	20
<b>Servicio</b> .....	<b>27</b>
<b>Pruebe sus conocimientos</b> .....	<b>28</b>



# Introducción



## Al comienzo

de la evolución del automóvil, el freno desempeñaba más bien un papel de segunda importancia, porque los índices de fricción en el grupo motopropulsor eran tan elevados, que el vehículo deceleraba también lo suficiente sin accionar el freno.

Potencias y velocidades cada vez más intensas, así como una creciente densidad del tráfico condujeron en la década de los 20 a pensar sobre el modo en que sería posible crear un factor contrario a los altos rendimientos de tracción y de prestaciones, implantando sistemas de frenado adecuados.

Pero sólo con los avances de la electrónica y microelectrónica fue posible desarrollar sistemas capaces de reaccionar con la suficiente rapidez ante situaciones de emergencia.

El «progenitor» de los sistemas electrónicos de frenado es el ABS, que desde su implantación en la serie en 1978 ha sido desarrollado cada vez más y complementado con más funciones. Son funciones que intervienen de forma activa en el proceso de la conducción, para incrementar la estabilidad de marcha.

Actualmente se están efectuando nuevos desarrollos en sistemas de asistencia para el conductor, como lo es el asistente de frenada. El asistente de frenada respalda al conductor al frenar en situaciones emergentes, para conseguir así los recorridos de frenado más breves posibles, conservando a la vez la direccionabilidad del vehículo.

1885

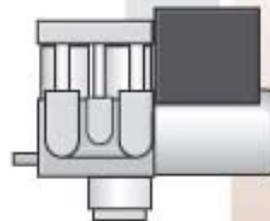
Frenos mecánicos



1978

Sistemas activos de regulación antideslizamiento de las ruedas

ABS  
ASR  
EDS  
EBV  
MSR  
ESP



2000

Sistemas de asistencia para el conductor

Asistente de frenada  
Y  
sistemas futuros



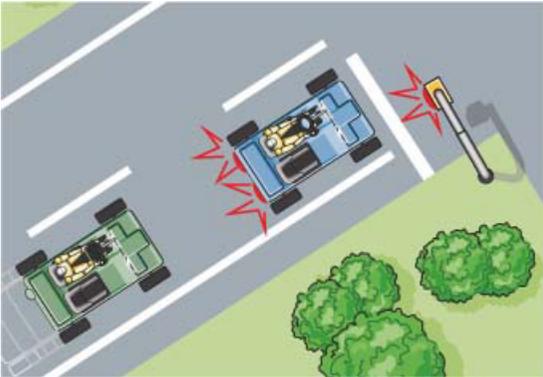
S264\_009



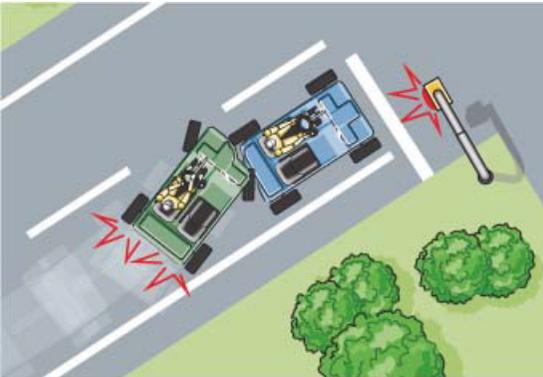
## ¿Qué hace el asistente de frenada?

Para responder a esta pregunta conviene contemplar primeramente una maniobra de frenada sin el asistente.

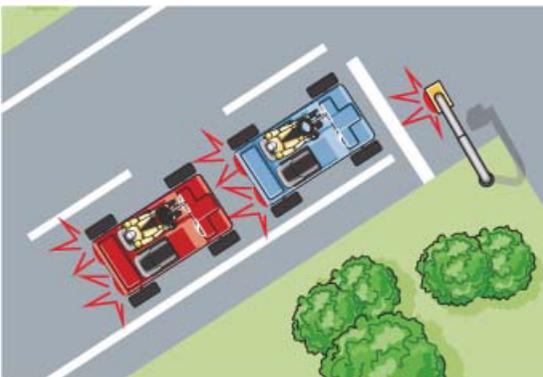
Un conductor se ve sorprendido por la frenada repentina del vehículo que le precede. Después del tiempo transcurrido desde el susto reconoce la situación y pisa el freno. En virtud de que quizás no ha tenido que frenar con frecuencia en situaciones críticas, por lo cual no posee todavía el tacto para saber con qué vigor tiene que pisar el freno, no lo pisa con toda su fuerza. Por tanto, en el sistema no se genera la presión máxima posible y se pierde un valioso recorrido de frenado. En muchas ocasiones, el vehículo no se detiene oportunamente.



S264\_005



S264\_006



S264\_008

A título de comparación, observemos ahora un vehículo en la misma situación, pero dotado del asistente de frenada.

Tal y como se ha expuesto, el conductor no pisa el freno con la suficiente fuerza. El asistente de frenada, previo análisis de la rapidez y la fuerza con que se acciona el pedal de freno, reconoce que ha surgido una situación de emergencia. Con intervención del asistente de frenada se hace aumentar la presión en el sistema, hasta que reaccione la regulación del ABS, para evitar el bloqueo de las ruedas. De esa forma se puede aprovechar el efecto de frenado máximo alcanzable y se reduce de una forma importante el recorrido de frenado.

# Introducción

---



Por parte de cada fabricante de sistemas antideslizamiento de ruedas se ha alcanzado de diversa forma el objetivo planteado a un asistente de frenada. Se pueden distinguir actualmente dos tipos:

- el asistente hidráulico de frenada
- el asistente mecánico de frenada

En el caso del asistente hidráulico de frenada, tal y como ha sido desarrollado por la empresa Bosch, la bomba de retorno del sistema hidráulico para ABS/ESP se utiliza para generar la presión. De ahí procede el concepto del asistente hidráulico de frenada. También se habla a este respecto de una generación activa de la presión.

La ventaja de esta construcción reside en que no hace falta integrar componentes adicionales en el sistema.

En VOLKSWAGEN se implanta actualmente el asistente hidráulico de frenada en el Polo modelo 2002, en el Passat 2001 y en el vehículo de la Clase D.





En el caso del asistente mecánico del fabricante Continental-Teves se genera la presión y se detecta una situación de emergencia por medio de componentes mecánicos en el amplificador de servofreno.

El asistente mecánico de frenada se monta en los modelos actuales del Golf y Bora.

Ambos sistemas recurren a componentes ya existentes, para materializar la función del asistente de frenada. Debido a ello, la función del asistente de frenada sólo se implanta actualmente en combinación con la función ESP.

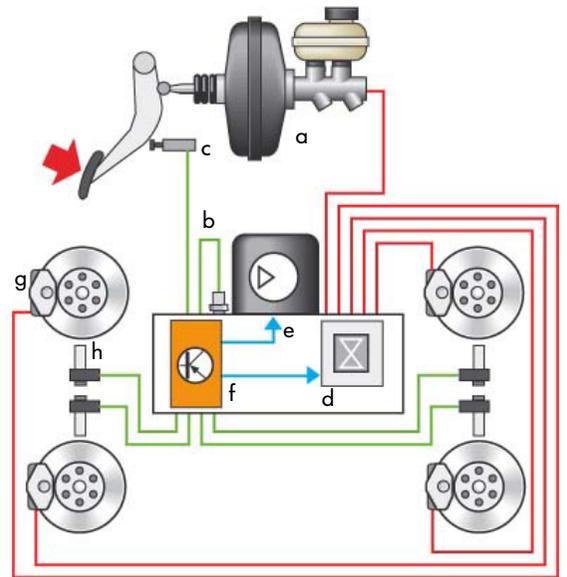
En este programa autodidáctico se le explica la diferencia entre los asistentes de frenada hidráulico y mecánico en lo que respecta a su estructura y modo de funcionamiento.



# Asistente hidráulico de frenada

## Estructura, ...

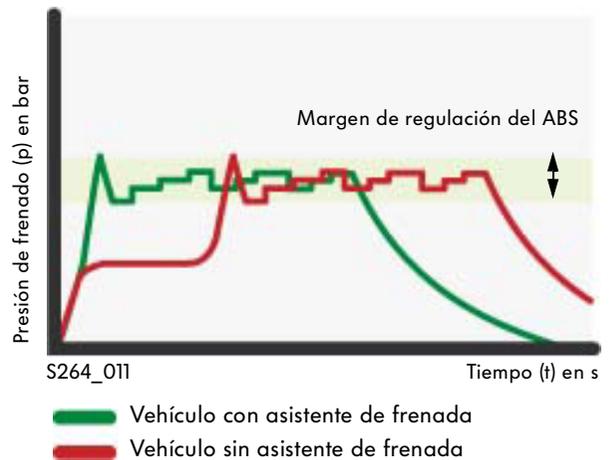
El componente principal en el asistente de frenada de la marca Bosch es la unidad hidráulica con la unidad de control ABS integrada y la bomba de retorno. El transmisor de presión de frenado en la unidad hidráulica, los sensores de régimen y el conmutador de luz de freno suministran al asistente de frenada las señales correspondientes para que pueda reconocer una situación de emergencia. El aumento de presión en los bombines de las ruedas se realiza excitando determinadas válvulas en la unidad hidráulica y haciendo funcionar la bomba de retorno para ASR/ESP.



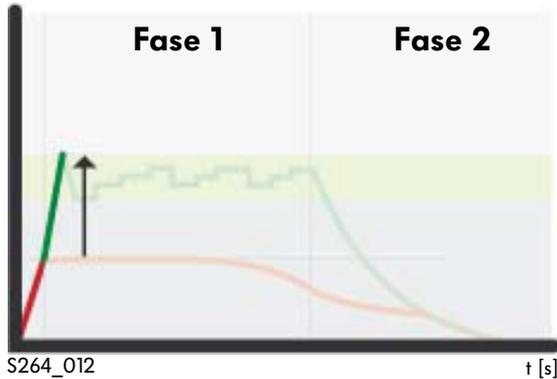
- a - Amplificador de servofreno
- b - Sensor de presión de frenado
- c - Conmutador de luz de freno
- d - Unidad hidráulica
- e - Bomba de retorno
- f - Unidad de control
- g - Bombín de freno de rueda
- h - Sensor de régimen

## ... comparación, ...

El vehículo sin asistente de frenada entra más tarde en el margen de intervención del ABS que el vehículo dotado de asistente, por lo cual tiene un recorrido de frenado más largo.



p [bar]



- Presión por parte del asistente de frenada
- Presión aplicada al pedal por parte del conductor

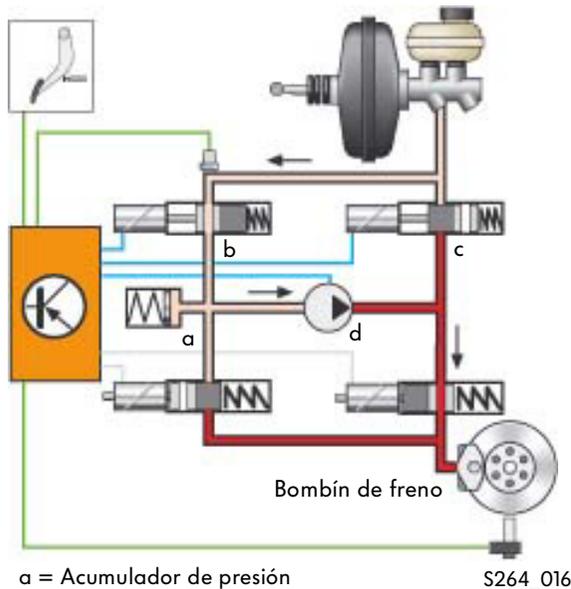
El asistente de frenada aumenta la presión de frenado hasta entrar en el margen de regulación del ABS.

## ... y funcionamiento

El funcionamiento del asistente de frenada se puede dividir en dos fases:

- Fase 1 - Comienzo de la intervención por parte del asistente de frenada
- Fase 2 - Fin de la intervención por parte del asistente de frenada

Si están cumplidas las condiciones para la excitación, el asistente de frenada se encarga de aumentar la presión en el sistema de frenos. Con esta generación activa de la presión se alcanza muy rápidamente el margen de regulación del ABS.



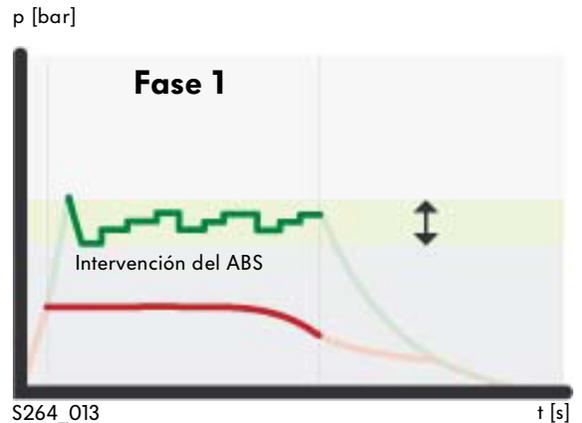
- a = Acumulador de presión
- b = Válvula de conmutación N225
- c = Válvula de conmutación de alta presión N227
- d = Bomba de retorno

La válvula de conmutación N225 en la unidad hidráulica abre, cerrando a la vez la válvula de conmutación de alta presión N227. La presión que se genera al excitar la bomba de retorno se retransmite de esa forma directamente a los bombines de freno en las ruedas.

# Asistente hidráulico de frenada

## Fase 1

El asistente de frenada asume la función de aumentar la presión en el sistema lo más rápidamente posible hasta un valor máximo específico. La función del ABS, destinada a impedir el bloqueo de las ruedas, se encarga de limitar este aumento de presión en cuanto se alcanza el límite de bloqueo. Eso significa, que una vez iniciada la intervención del ABS, el asistente de frenada ya no puede seguir aumentando la presión en el sistema.

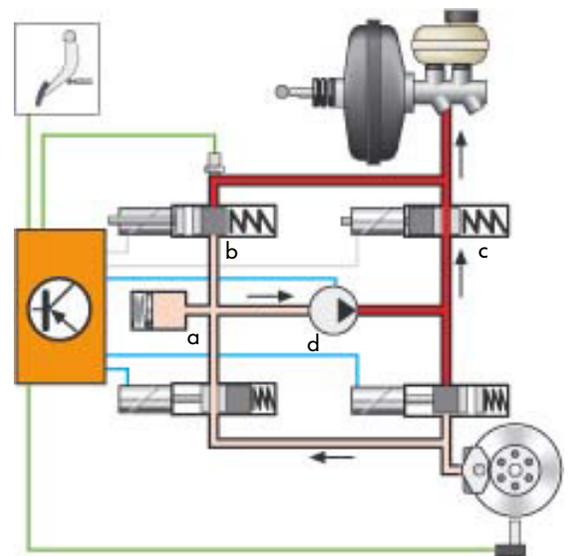


S264\_013

t [s]

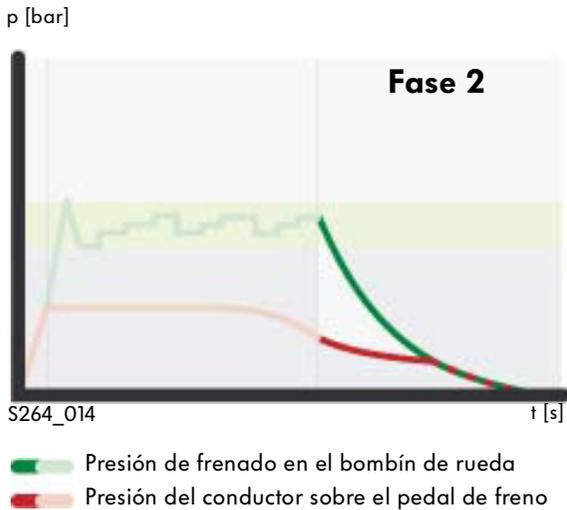
- Presión de frenado en el bombín de rueda
- Presión del conductor sobre el pedal de freno

Al intervenir el ABS se cierra nuevamente la válvula de conmutación N225 y abre la válvula de conmutación de alta presión N227. El caudal impelido por la bomba de retorno mantiene la presión de frenado por debajo del umbral de bloqueo.



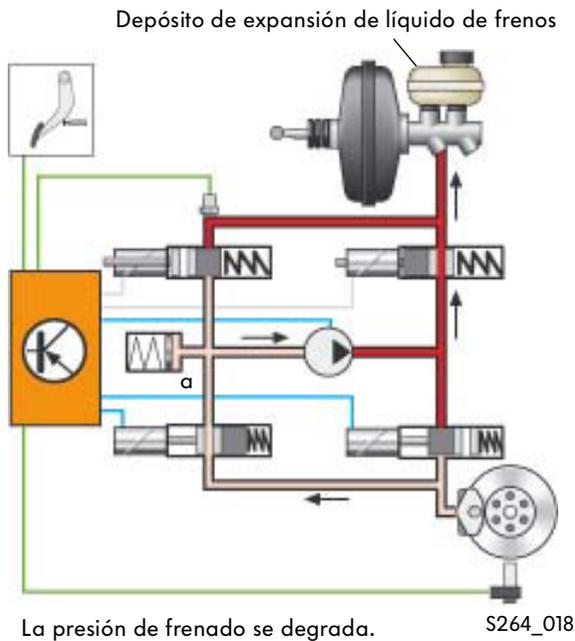
S264\_017

- a = Acumulador de presión
- b = Válvula de conmutación N225
- c = Válvula de conmutación de alta presión N227
- d = Bomba de retorno



## Fase 2

Si el conductor reduce la fuerza aplicada al pedal dejan de estar dadas las condiciones para la excitación. El asistente de frenada saca de ahí la conclusión de que se ha superado la situación de emergencia y cambia a la fase 2. Allí se adapta la presión del sistema de frenos en los bombines de las ruedas a la presión aplicada por el conductor al pedal. La transición de la fase 1 a la fase 2 no es impulsiva, sino que se trata de una transición con características de confort. El asistente de frenada reduce su aportación a la fuerza total de frenado para la disminución de la fuerza del pedal. Cuando esta contribución alcanza finalmente el valor cero vuelve a quedar establecida la función de frenado standard.



El asistente también finaliza su intervención en el sistema de frenos en cuanto la velocidad del vehículo desciende por debajo de una velocidad definida. En ambos casos se reduce la presión de frenado a base de excitar las válvulas correspondientes en la unidad hidráulica. El líquido de frenos puede fluir hacia el acumulador de presión y la bomba de retorno lo devuelve al depósito de expansión.

- a = Acumulador de presión
- b = Válvula de conmutación N225
- c = Válvula de conmutación de alta presión N227
- d = Bomba de retorno

# Asistente hidráulico de frenada

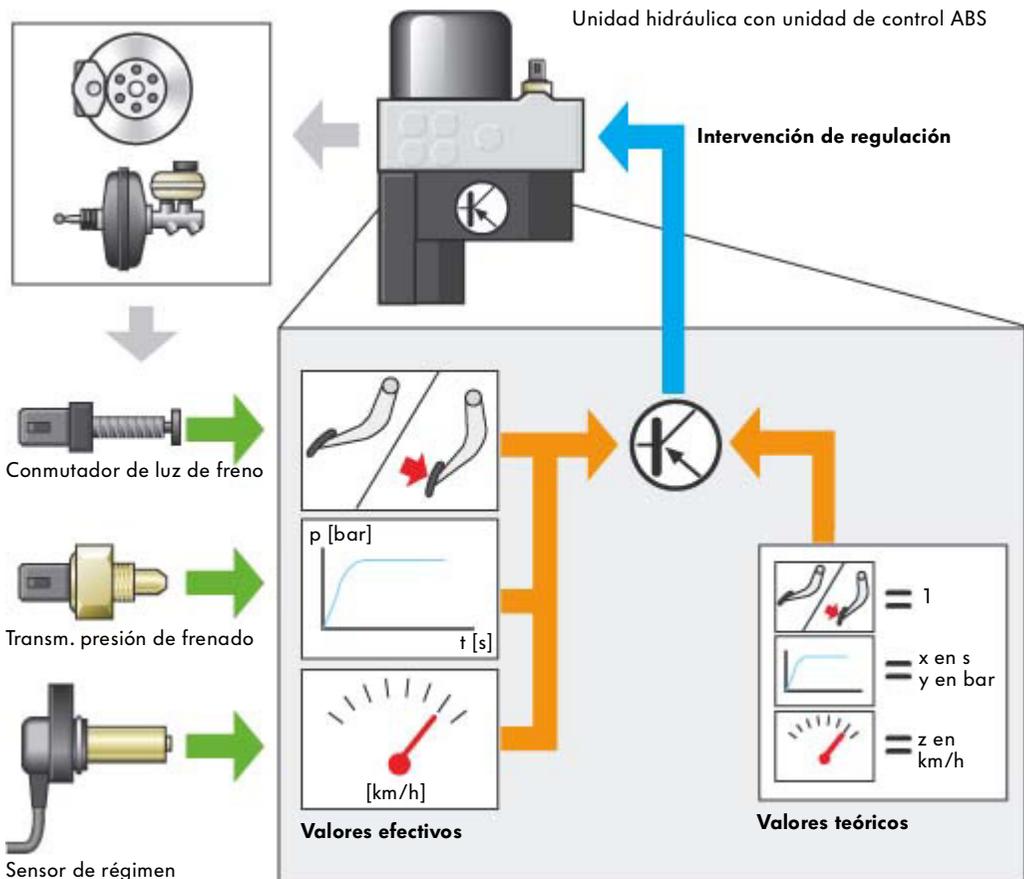
## Condiciones para la excitación

A través de las condiciones indicadas a continuación para la excitación del sistema se detecta una situación de frenada de emergencia, activándose la intervención del asistente de frenada.

A esos efectos necesita que estén cumplidas las siguientes condiciones:

1. La señal del conmutador de luz de freno, indicando que el freno ha sido accionado.
2. Las señales de los sensores de régimen, indicando la velocidad a que va el vehículo.
3. La señal del transmisor de presión de frenado, indicando la rapidez y la fuerza con que el conductor ha accionado el pedal de freno.

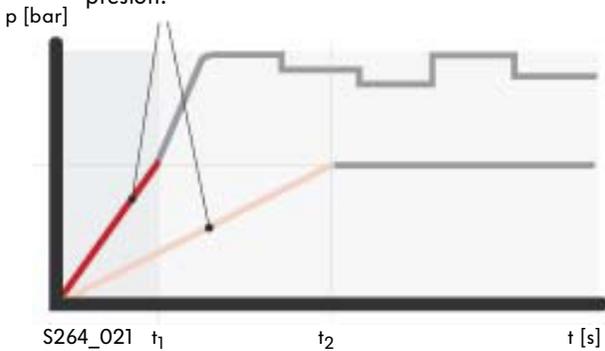
La rapidez y la fuerza con que se acciona el freno se detectan a través del gradiente de presurización en la bomba de freno. Eso significa, que con el sensor en la unidad hidráulica, la unidad de control detecta la variación de la presión de frenado momentánea en la bomba de freno, en un espacio de tiempo definido. Ese es el gradiente de presurización.



S264\_020



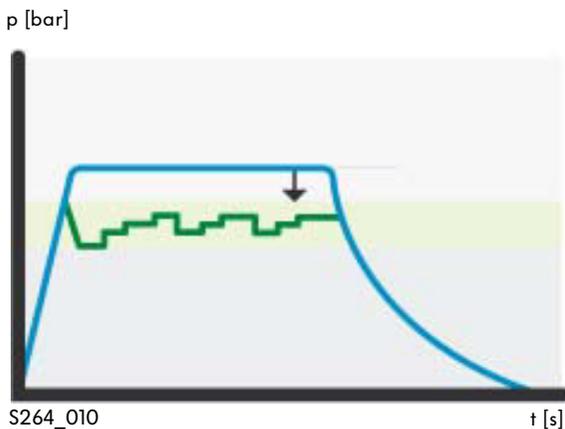
El factor decisivo para la intervención del asistente de frenada es el incremento de las curvas de presión.



El umbral de activación para el asistente de frenada es un valor definido, supeditado a la velocidad del vehículo. Si la presión del pedal supera esta magnitud definida en un intervalo de tiempo específico, el asistente inicia su intervención en el sistema de frenos. Si la variación de la presión es inferior a este valor umbral, el asistente de frenada interrumpe su intervención.

Eso significa, que si la presión del pedal alcanza un valor específico en un breve tiempo  $t_1$ , significa que están cumplidas las condiciones para la activación y el asistente interviene. Si se alcanza esa misma presión del pedal en un mayor tiempo  $t_2$ , significa que la curva es menos pronunciada, en virtud de lo cual no están cumplidas las condiciones para la activación, quedando desactivada la función del asistente. Es decir, que no se produce la intervención del asistente de frenada en los casos siguientes:

- si no se acciona el pedal de freno o si se acciona muy lentamente,
- si la variación de la presión se mantiene por debajo del valor umbral,
- si la velocidad del vehículo es muy baja o
- si el conductor acciona el pedal de freno con suficiente fuerza.



- Presión de frenado al intervenir el ABS
- Presión del conductor sobre el pedal de freno

Un conductor con experiencia genera la suficiente presión a través del pedal de freno y el amplificador de servofreno. El ABS impide el bloqueo de las ruedas.

# Asistente hidráulico de frenada

## Componentes eléctricos

### Conmutador de luz de freno F



Va montado en el pedalier y detecta el accionamiento del pedal de freno.

- **Funcionamiento**

El conmutador de luz de freno es un palpador mecánico clásico con dos posiciones.

- **Aplicaciones de la señal**

El conmutador suministra dos señales: pedal de freno accionado o pedal de freno sin accionar.

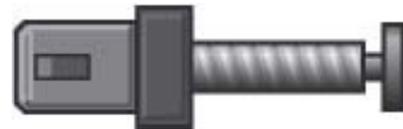
La señal del conmutador de luz de freno se utiliza para los diversos sistemas de frenado, para la gestión del motor y para conectar las luces de freno.

- **Avería del conmutador**

Si se ausenta la señal del conmutador de luz de freno deja de estar disponible la función del asistente de frenada.

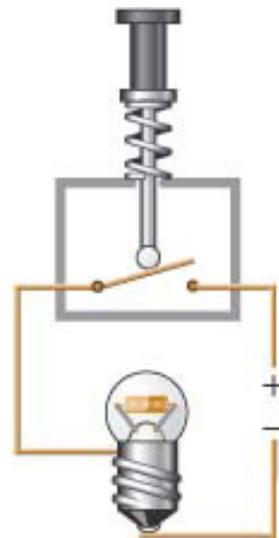
- **Autodiagnos**

El sistema de autodiagnos detecta el funcionamiento incorrecto del conmutador e inscribe el fallo en la memoria de averías. Al sustituir el conmutador es preciso ajustarlo según lo especificado en el Manual de Reparaciones.



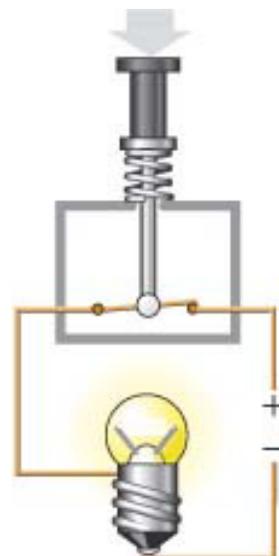
S264\_025

Señal:  
no  
accionado



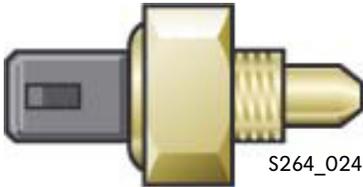
S264\_028

Señal:  
accionado



S264\_029

## Transmisor de presión de frenado G201



S264\_024



S264\_054

En sistemas de frenos equipados con ESP va atornillado directamente en la unidad hidráulica y palpa la presión de frenado momentánea en el sistema.



### ● Funcionamiento

El componente principal del sensor es un elemento piezoeléctrico. Ante una variación de la presión reacciona con una variación en el reparto de las cargas en el interior del elemento, lo cual da por resultado una variación medible de la tensión.

La unidad de control detecta y analiza las variaciones de tensión del sensor.

### ● Aplicaciones de la señal

Según se ha descrito, previo análisis de una señal se forma, con referencia a un intervalo de tiempo, el gradiente de presión que viene a definir las condiciones para la activación del asistente de frenada.

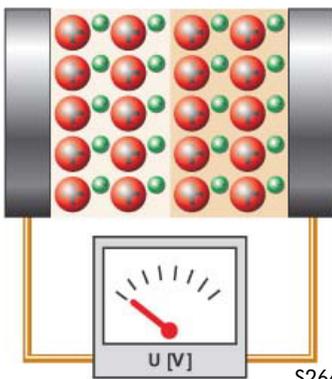
### ● Avería del sensor

Sin la señal del sensor de presión de frenado dejan de estar disponibles las funciones del asistente de frenada y del ESP.

### ● Autodiagnóstico

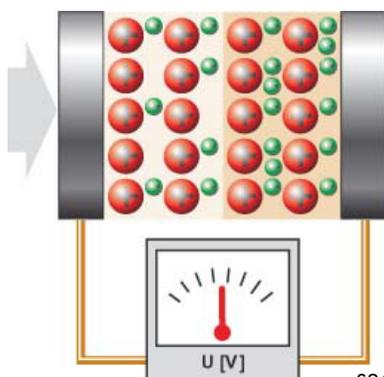
El funcionamiento anómalo del sensor se detecta con ayuda de la autodiagnóstico y se registra en la memoria de averías.

Reparto homogéneo de las cargas



S264\_026

Reparto heterogéneo de las cargas



S264\_027

# Asistente hidráulico de frenada

## Sensores de régimen G44 - G47



Son sensores inductivos dotados de un rotor a manera de rueda generatriz de impulsos en cada cubo de rueda del vehículo, que palpan la velocidad momentánea de las ruedas.

### ● Funcionamiento

El sensor consta de un núcleo de hierro maleable con imanes permanentes y una bobina.

El campo magnético que engendra el imán permanente a través del núcleo de hierro está sujeto a la influencia por parte de la rueda generatriz de impulsos. Cualquier variación en el campo magnético induce una tensión medible en la bobina del sensor. Cuanto mayor es la velocidad con que la rueda generatriz gira ante la bobina, tanto mayor es la frecuencia generada.

### ● Aplicaciones de la señal

Previo análisis de la frecuencia, la unidad de control ABS calcula el régimen de revoluciones de cada rueda.

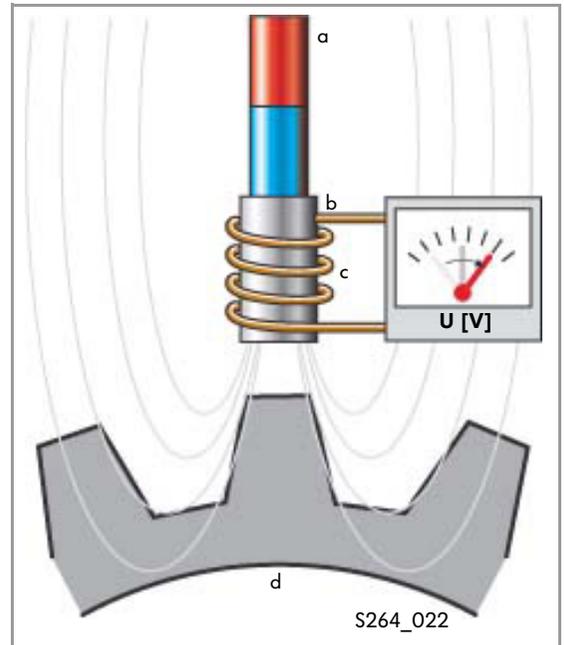
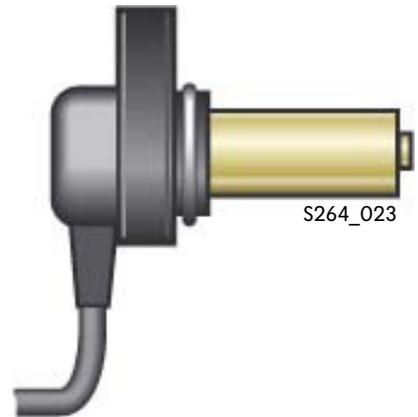
La señal de régimen de las ruedas se utiliza en los más diversos sistemas del vehículo.

### ● Avería del sensor

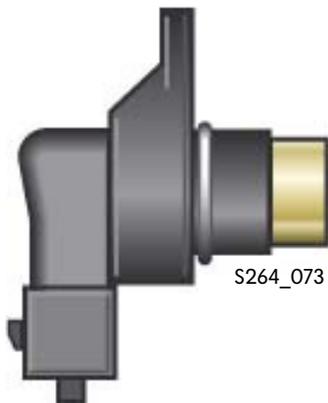
Sin la señal de los sensores de régimen, el asistente de frenada no puede formar el valor umbral en función de la velocidad, en virtud de lo cual se desactiva el asistente de frenada.

### ● Autodiagnos

El funcionamiento de los sensores de régimen se detecta a través de la autodiagnos y las anomalías se inscriben en la memoria de averías.



- a - Imán permanente
- b - Núcleo de hierro maleable
- c - Bobina
- d - Rotor



## Sistema de sensores activos en las ruedas

Existe un tipo más de sensores de régimen, que reciben el nombre de sensores activos y hallan una creciente aplicación en la determinación de los regímenes de las ruedas. La denominación «activos» se refiere a la necesidad de aplicar tensión a los sensores, cosa que no es necesaria en el caso de los sensores inductivos.



### ● Funcionamiento

El elemento principal del sensor es un circuito integral de Hall.

Al ser recorrida por corriente esta plaqueta semiconductora se engendra una tensión de Hall. Si varía el entorno magnético del sensor también varía en esa misma medida la tensión de Hall, por modificarse correspondientemente la resistencia en el circuito integral de Hall. Según la versión del sensor se puede utilizar como contrapieza una rueda generatriz de impulsos con propiedades magnetizantes o una rueda generatriz de señales con una pista magnética de exploración. Al pasar ante el sensor esta rueda generatriz de impulsos o señales se modifica el entorno magnético y con éste la tensión de Hall.

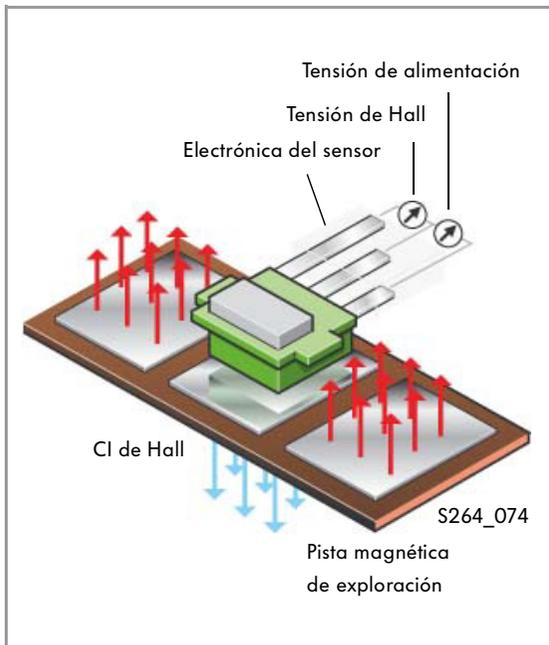
### ● Aplicaciones de la señal

La unidad de control detecta el régimen a base de analizar las secuencias que presentan las variaciones de la tensión.

Con ayuda de sensores activos también se pueden detectar velocidades muy bajas.

### ● Autodiagnos

El funcionamiento de los sensores de régimen se detecta con ayuda de la autodiagnos y las anomalías se inscriben en la memoria de averías.



# Asistente hidráulico de frenada

## Bomba de retorno para ABS V39

Durante la intervención del ABS, la bomba de retorno se encarga de devolver una cierta cantidad de líquido de frenos en contra de la presión que se genera a través del pedal de freno y el amplificador de servofreno.

### ● Funcionamiento

Es una bomba hidráulica biescalonada, que se conecta y desconecta a través de la unidad de control ABS. Biescalonada significa en este caso, que con cada carrera de émbolo se ejecuta una operación aspirante y una impelente. En el caso de una bomba hidráulica monoescalonada se alternan estas operaciones.

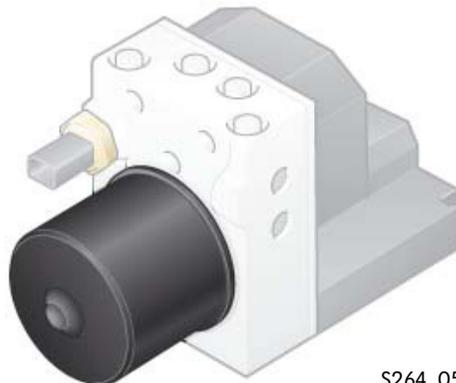
La biescaloneidad se consigue instalando respectivamente una cámara de trabajo delante y detrás del émbolo. Al moverse el émbolo a la izquierda se vacía la cámara anterior y con la cámara posterior se aspira líquido de frenos. Al moverse el émbolo a la derecha se impele nuevamente líquido de frenos de la cámara posterior hacia el conducto de aspiración. Con ayuda de esta presión previa por el lado aspirante se obtiene un caudal de elevación casi uniforme, que se traduce a su vez en una presurización rápida. Deja de ser necesario instalar una bomba adicional para la generación de la presión previa.

### ● Avería de la bomba de retorno

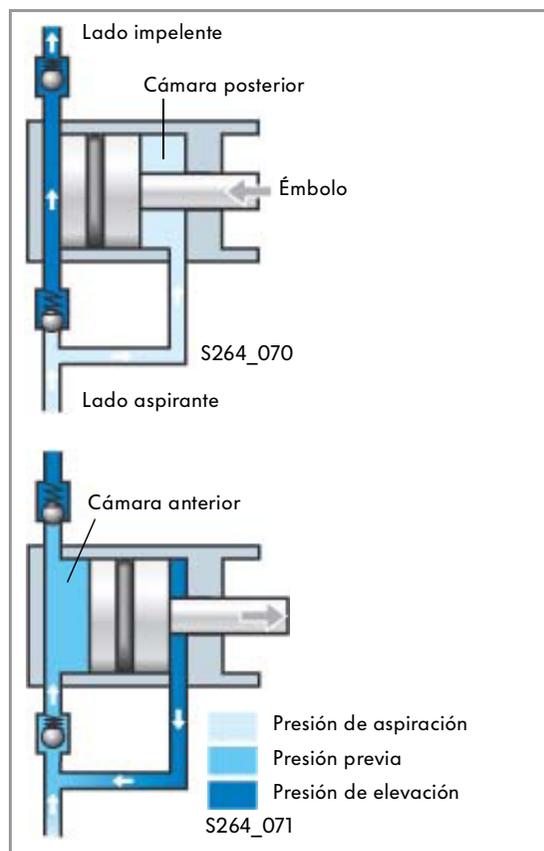
Sin la potencia de la bomba de retorno se averían numerosas funciones en los sistemas de frenos, p. ej. el ABS. El asistente de frenada también deja de estar disponible si se avería la bomba de retorno.

### ● Autodiagnosís

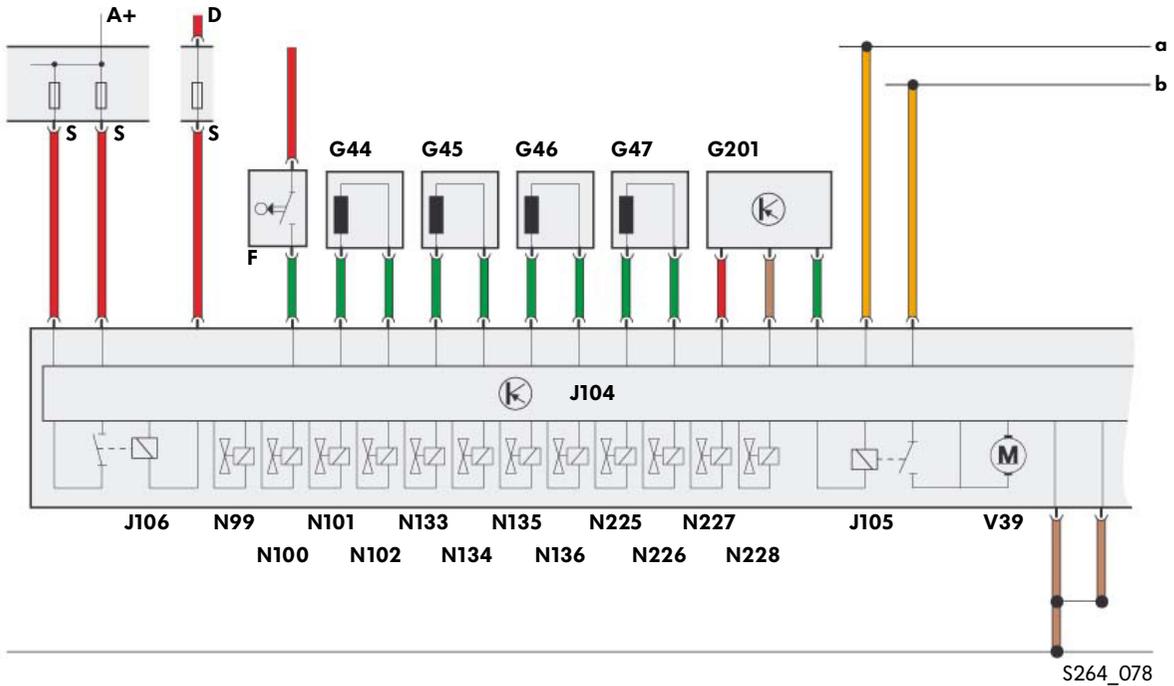
El funcionamiento de la bomba de retorno se registra con ayuda de la autodiagnosís y las anomalías se inscriben en la memoria de averías.



S264\_053



## Esquema de funciones



A+	Batería	N133	Válvula de admisión ABS trasera derecha
D	Conmutador de encendido y arranque	N134	Válvula de admisión ABS trasera izquierda
F	Conmutador de luz de freno	N135	Válvula de escape ABS trasera derecha
G44	Sensor de régimen trasero derecho	N136	Válvula de escape ABS trasera izquierda
G45	Sensor de régimen delantero derecho	N225	Válvula de conmutación -1- para regulación dinámica de la marcha
G46	Sensor de régimen trasero izquierdo	N226	Válvula de conmutación -2- para regulación dinámica de la marcha
G47	Sensor de régimen delantero izquierdo	N227	Válvula conmutadora de alta presión -1- para regulación dinámica de la marcha
G201	Transmisor de presión de frenado	N228	Válvula conmutadora de alta presión -2- para regulación dinámica de la marcha
J104	Unidad de control para ABS	S	Fusible
J105	Relé para bomba de retorno - ABS	V39	Bomba de retorno para ABS
J106	Relé para electroválvulas - ABS	a	CAN high
N99	Válvula de admisión ABS delantera derecha	b	CAN low
N100	Válvula de escape ABS delantera derecha		
N101	Válvula de admisión ABS delantera izquierda		
N102	Válvula de escape ABS delantera izquierda		



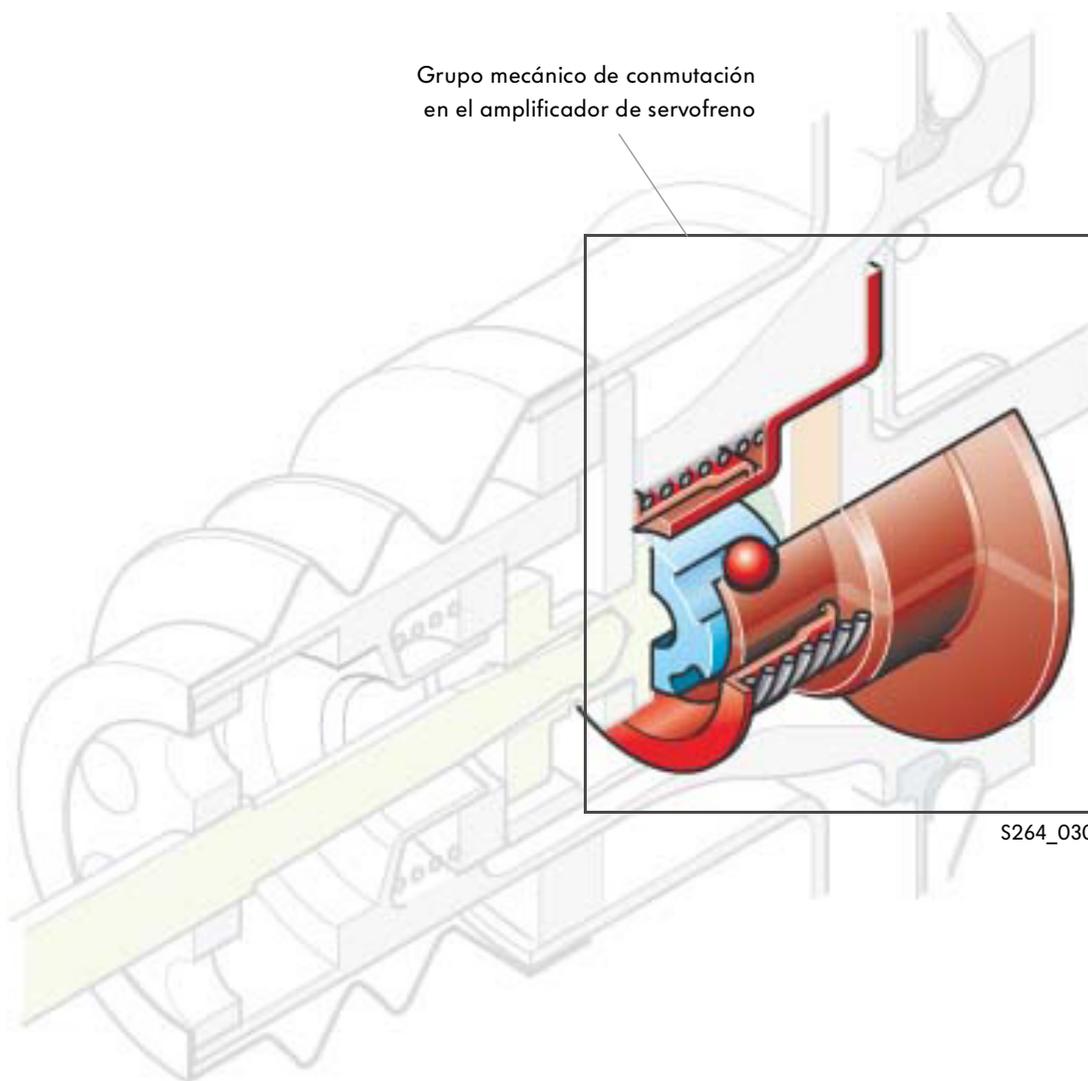
# Asistente mecánico de frenada

## Estructura ...

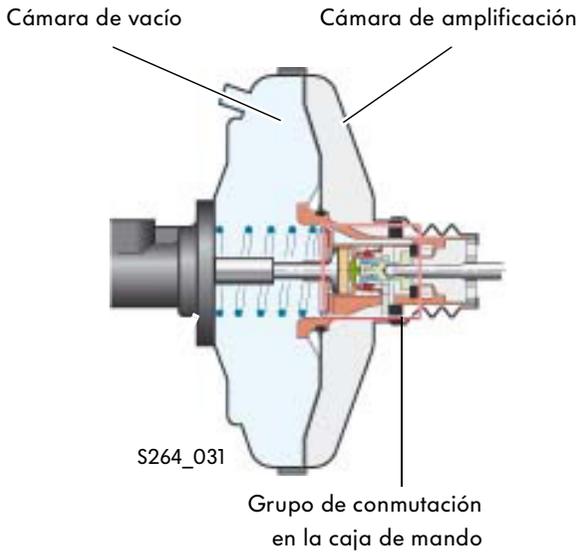
El elemento principal del asistente mecánico de frenada de la marca Continental-TEVES es un grupo de conmutación en el amplificador de servofreno.



Grupo mecánico de conmutación  
en el amplificador de servofreno



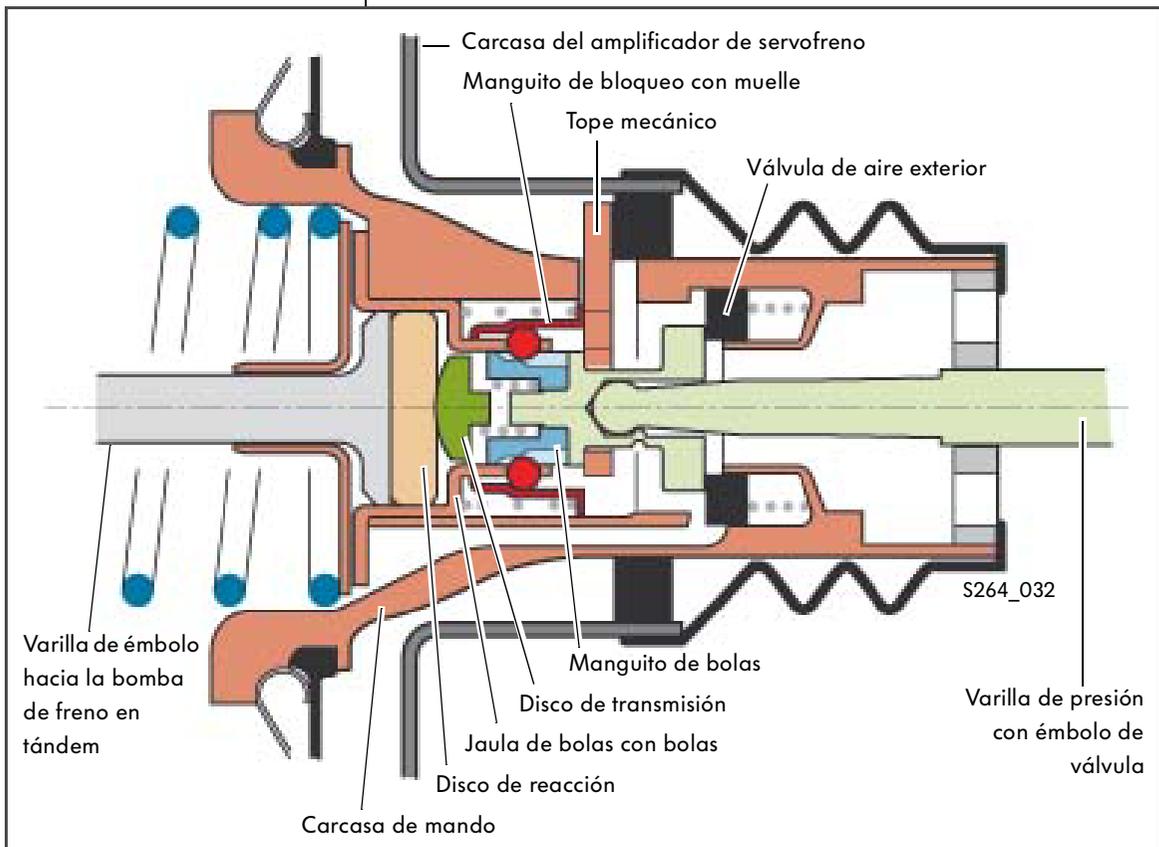
S264\_030



El amplificador de servofreno posee una cámara de amplificación y una de vacío. Al no ser accionado el freno actúa el vacío del colector de admisión en ambas cámaras. La servoamplificación de los frenos se produce al momento en que se aplica presión atmosférica a la cámara de amplificación al ser accionado el freno.

De ahí resulta una diferencia de presión entre la cámara de amplificación y la de vacío, de modo que la presión del aire exterior viene a apoyar el movimiento de frenado.

El grupo mecánico de conmutación consta de un manguito de bloqueo con muelle, un émbolo de válvula y la jaula con bolas y manguito de bolas.



# Asistente mecánico de frenada

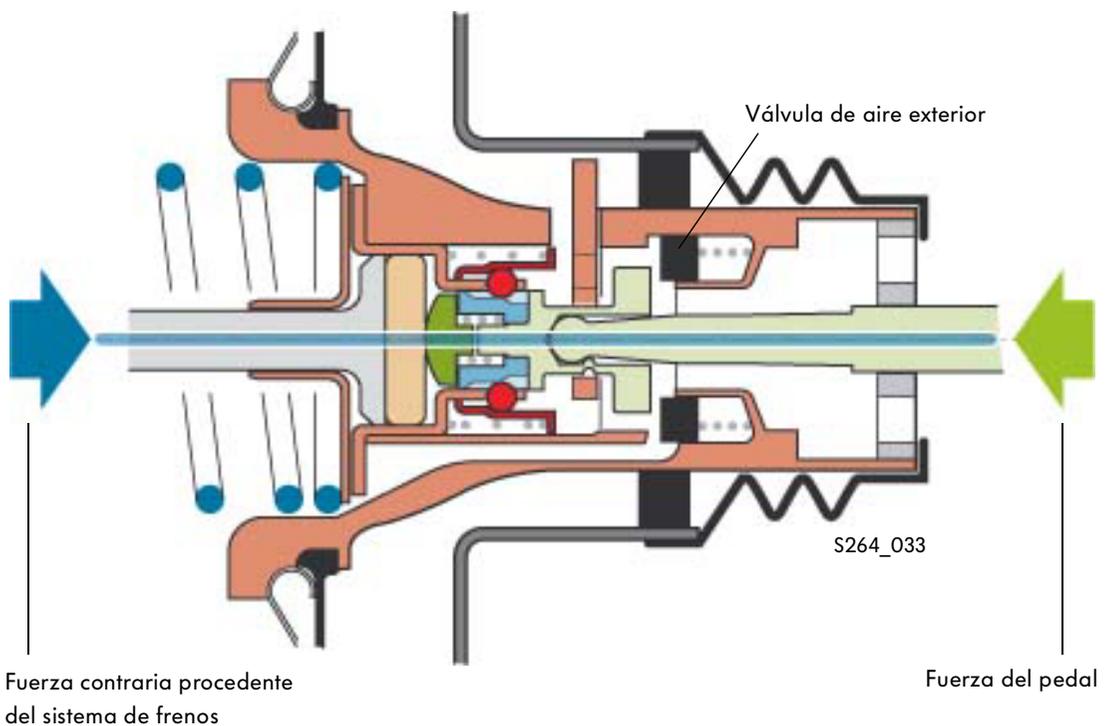
## ... y funcionamiento

Al generarse la presión en el sistema de frenos, el conductor percibe una presión contraria en el pedal de freno.

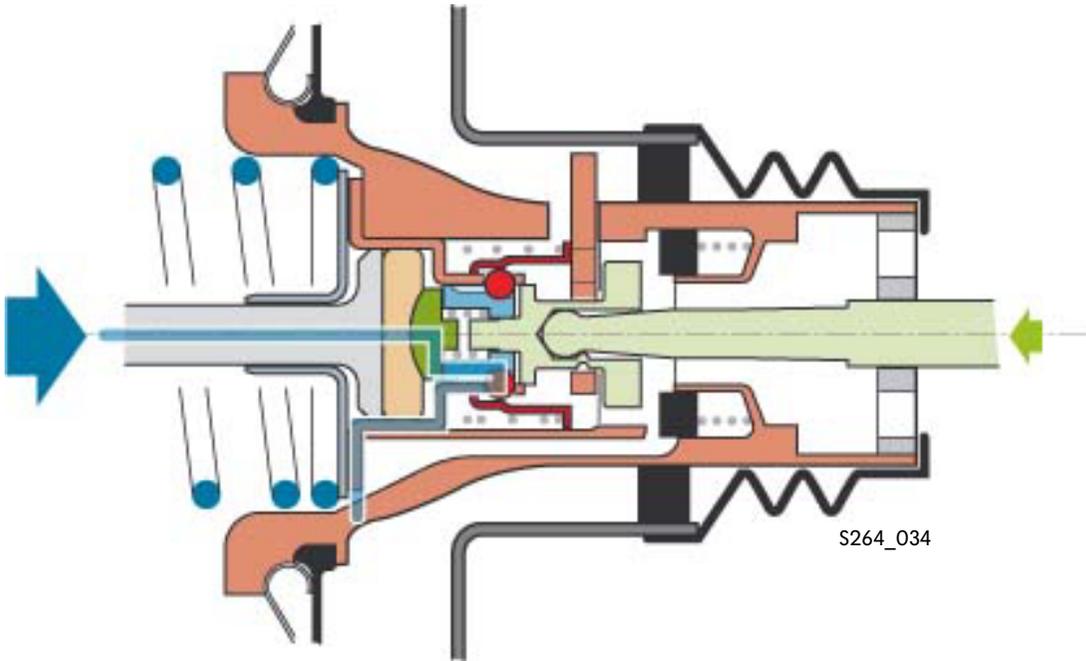
El principio del asistente mecánico de frenada consiste en pasar la fuerza hacia la caja de control. De esa forma se produce un alivio de cargas físicas para el conductor. Con el bloqueo se mantiene abierta la válvula de aire exterior, ventilándose la cámara de amplificación.



### Flujo de fuerza sin asistente de frenada

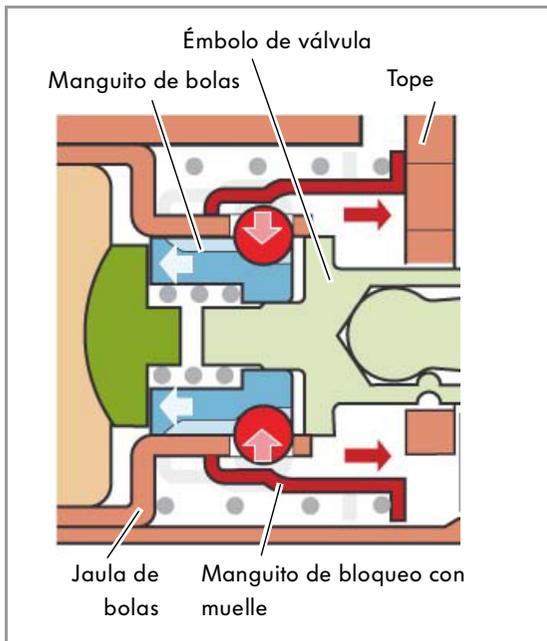


**Flujo de fuerza con asistente de frenada**



S264\_034

Al ser accionado el pedal de freno con una fuerza y rapidez específicas se bloquea el grupo de conmutación e inicia el funcionamiento del asistente de frenada.



En este caso se desplaza el émbolo de válvula y las bolas se conducen hacia dentro en la jaula. Debido a ello se puede mover el manguito de bloqueo hasta llegar a tope. El grupo de conmutación queda bloqueado.

Por ser difícilmente representables las secuencias mecánicas con ayuda de un dibujo seccionado en detalle, se procede aquí a explicar a continuación las diferentes fases con ayuda de un dibujo bastante simplificado.

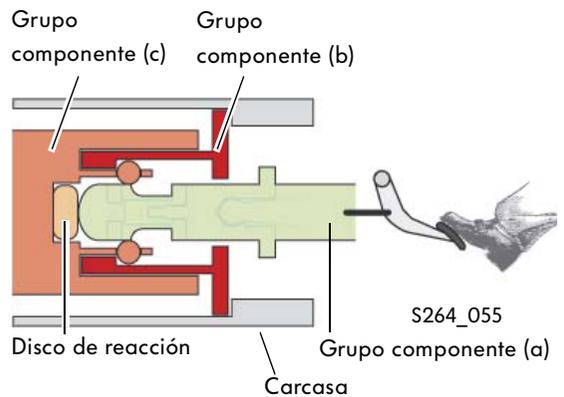
Grupo de conmutación en la función de frenada de emergencia

S264\_038



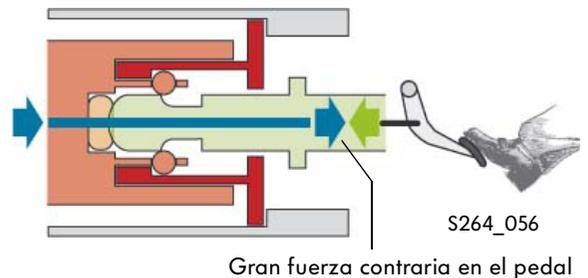
# Asistente mecánico de frenada

Grupo componente	Componentes	Color
a	Varilla de presión, émbolo de válvula, manguito de bolas, disco de transmisión	
b	Manguito de bloqueo, tope mecánico	
c	Jaula de bolas, bolas, caja de mando	

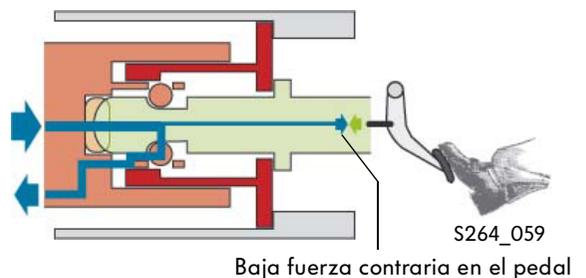


Si se acciona el pedal de freno demasiado lentamente no se excita la función del asistente de frenada.

Eso significa, que el conductor percibe la contrapresión completa del sistema de frenos a través del pedal, en forma de fuerza contraria, a la cual tiene que superar para frenar más intensamente.



Si se acciona el pedal de freno muy rápidamente se excita la función del asistente de frenada. La parte principal de la fuerza contraria se desvía hacia la carcasa por medio del bloqueo de los grupos componentes. El conductor sólo tiene que superar una fuerza muy reducida para frenar más intensamente.



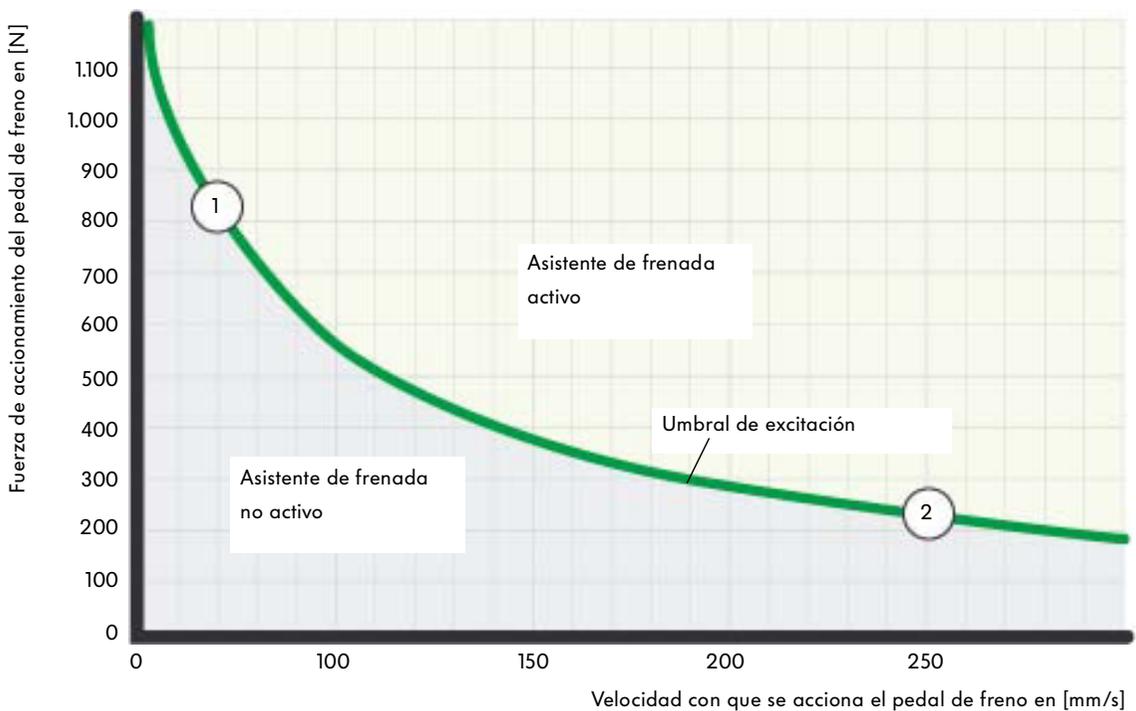
## Intervención del asistente de frenada

Para hacer funcionar el asistente mecánico de frenada hay dos magnitudes que guardan una cierta relación. Una de ellas es la rapidez con que se acciona el pedal de freno y la otra es la fuerza que se aplica al pedal.

En el gráfico se representa el umbral de excitación. El asistente de frenada está activo en la zona verde, por encima del umbral de excitación.



Ejemplo:



S264\_082

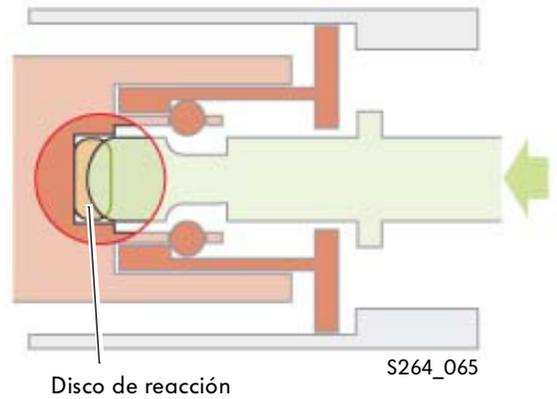
- 1 Baja velocidad de accionamiento con una alta fuerza de mando al pedal
- 2 Alta velocidad de accionamiento con una baja fuerza de mando al pedal

# Asistente mecánico de frenada

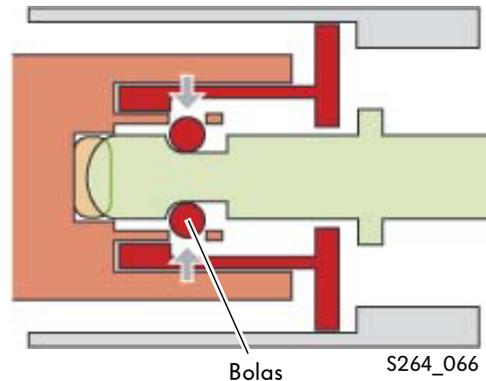
## Detalles

Los siguientes dibujos son ilustraciones muy simplificadas, que se proponen ilustrar los movimientos de los diferentes componentes entre sí.

Si se sobrepasa el umbral de excitación, el grupo componente verde oprime intensamente contra el disco de reacción. Debido a su mayor inercia, el grupo componente en rojo claro no puede seguir tan rápido este movimiento inicial.

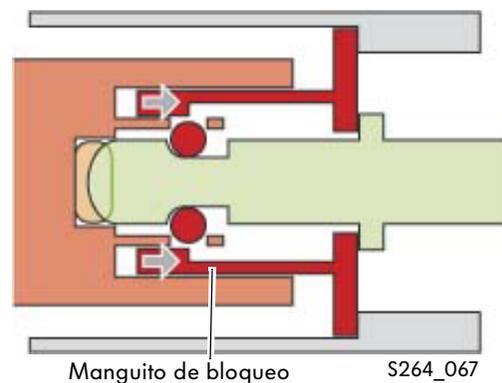


Este desplazamiento del grupo componente verde con respecto al rojo claro permite que las bolas rueden hacia las zonas hundidas del grupo verde.



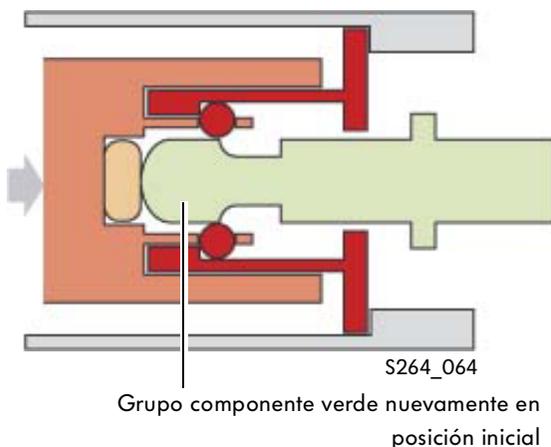
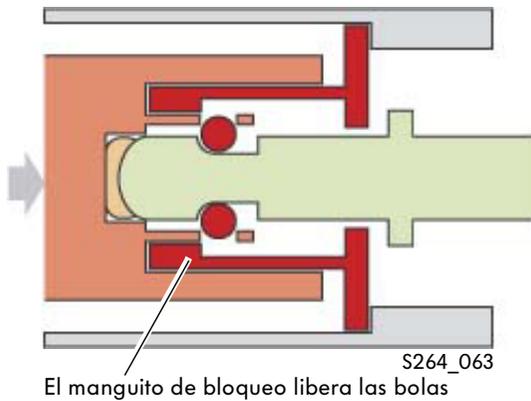
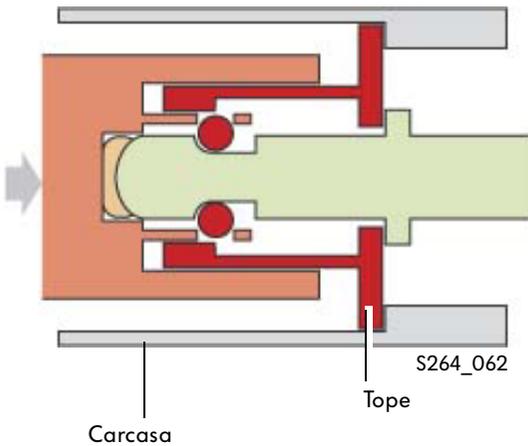
Sólo ahora es cuando el manguito de bloqueo (rojo oscuro) se puede desplazar sobre las bolas y bloquear así el grupo de conmutación. Debido a la nueva posición del manguito de bloqueo, las bolas no pueden volver a su posición inicial.

En esta posición se desvían las fuerzas contrarias del sistema de frenos hacia la carcasa, en la forma descrita.



## Finalización de la asistencia de frenada

Si el conductor levanta el pie del pedal de freno, los dos grupos componentes rojos y el verde se mueven solidariamente en retroceso hasta que el tope apoye en la carcasa.



En virtud de que la parte mecánica completa se sigue moviendo en retorno dentro del amplificador de servofreno, ahora se desplaza la pieza en rojo claro con respecto a la en rojo oscuro. Debido a ello, el manguito de bloqueo libera nuevamente las bolas.

En la última fase del movimiento son oprimidas por el grupo componente verde a su posición inicial.

La función de frenada de emergencia queda desactivada.



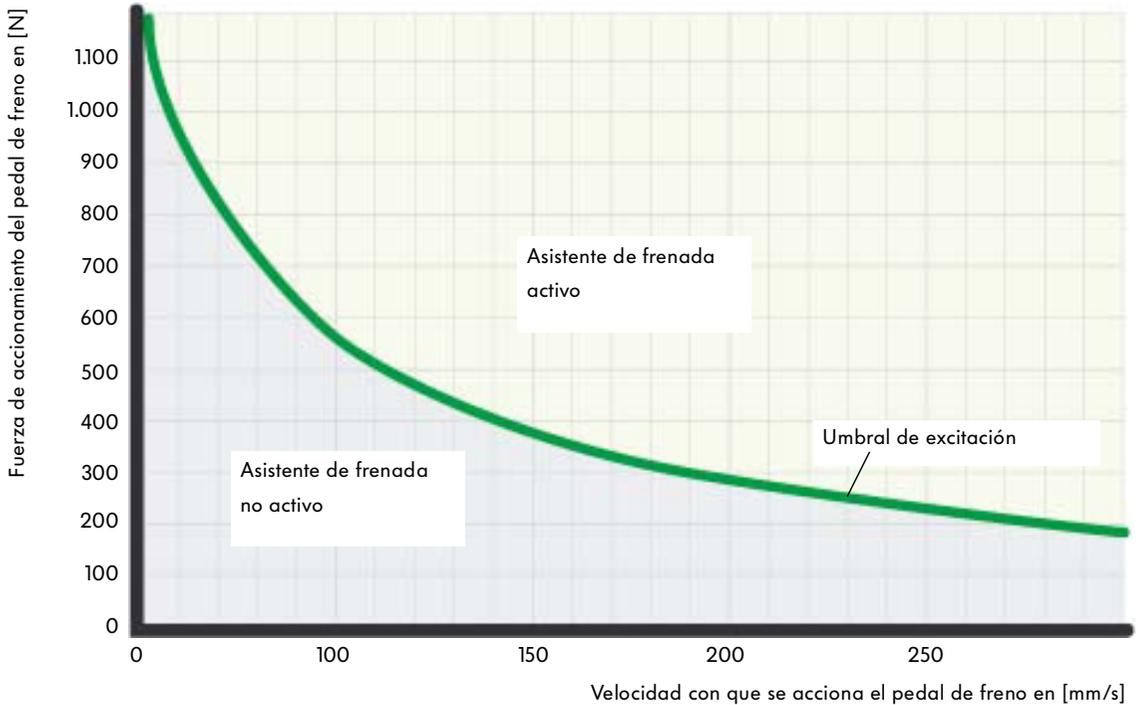
# Servicio

## Prueba de funcionamiento

Hay que pisar el pedal de freno con el motor en funcionamiento y el vehículo parado, para tener establecida la servoasistencia total por medio de vacío.

El asistente mecánico de frenada se activa estando pisado el pedal de freno por encima del umbral de excitación. Al ser excitado el asistente mecánico de frenada se escucha un chasquido en el amplificador de servofreno. Ahora se puede soltar y accionar el pedal de freno requiriendo poca fuerza.

El asistente de frenada debe desbloquear al soltar por completo el pedal de freno (sin presión hidráulica en el sistema de frenos).



S264\_083

## 1. ¿A qué efectos sirve la función del asistente de frenada?

- a Impide el bloqueo de las ruedas en una frenada de emergencia.
- b Apoya al conductor al frenar en situaciones de emergencia.
- c Indica al conductor la intensidad con que debe frenar.
- d Alcanza el efecto de frenado máximo posible, conservándose la direccionabilidad del vehículo.

## 2. ¿En qué vehículos se monta actualmente el asistente hidráulico de frenada?

- a Golf
- b Polo modelo 2002
- c Passat W8
- d Lupo 3L

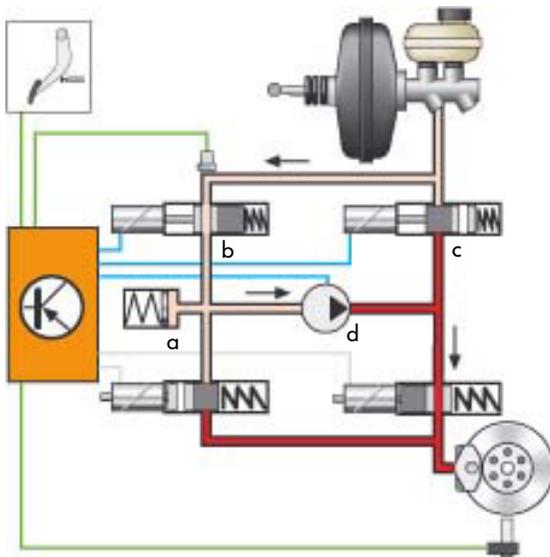


## 3. De qué sensores proceden las señales que se utilizan para evaluar las condiciones para la excitación?

- a Transmisor de presión de frenado
- b Transmisor de régimen del motor
- c Sensores de régimen en las ruedas
- d Sensor de presión para ABS
- e Conmutador de luz de freno

# Pruebe sus conocimientos

## 4. Denomine los componentes en la figura.



a = .....

b = .....

c = .....

d = .....

## 5. ¿En qué se basa el efecto del asistente mecánico de frenada?

- a La presión del colector de admisión actúa en contra de la fuerza de frenado, de modo que el conductor no perciba ninguna fuerza contraria en el pedal de freno.
- b La fuerza contraria procedente de la presurización del sistema de frenos se desvía hacia la caja de mando.

## 6. ¿Qué condiciones tienen que estar cumplidas para que se active el asistente mecánico de frenada?

- a La fuerza y la velocidad con que se acciona el pedal deben ser de suficiente magnitud.
- b La velocidad con que se acciona el pedal debe ser suficiente al aplicarse una fuerza reducida.
- c La condición para la activación depende exclusivamente de la carrera del pedal.

**Soluciones:**

1. b, d

2. b, c

3. a, c, e

4.

a = Acumulador de presión

b = Válvula de conmutación N225

c = Válvula conmutadora de alta presión N227

d = Bomba de retorno

5. b

6. a, b



Sólo para el uso interno © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Reservados todos los derechos. Sujeto a modificaciones técnicas.

140.2810.83.60 Estado técnico: 09/01

 Este papel ha sido elaborado con  
celulosa blanqueada sin cloro.