

# Nuevas generaciones en los sistemas de frenado de los turismos

---

*SALESIANOS SAN JOSÉ ARTESANO*

*325artestino*

*ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS*

*GRUPO B*



Mercedes-Benz

*CARLOS ABAD VIDAL*

*MOISÉS GUZMÁN QUESADA*

*TUTOR: SANTIAGO MIRALLES PARRES*

*TUTOR DE TALLER: JOSÉ JAVIER HERNÁNDEZ TREMIÑO, CONCESIONARIO MERCEDES-BENZ  
VEGAR, CTRA. MURCIA KM. 53*

# ÍNDICE

---

	Principios Básicos	pág. 2
	ABS	pág. 6
	ESP	pág. 8
	SBC	pág. 9
	ABR	pág. 15
	City Safety	pág. 17

El trabajo que hemos realizado para participar en esta edición del compforp, hemos creído oportuno empezarlo con unas nociones básicas sobre los sistemas de frenos convencionales como introducción a los sistemas SBC y ABR de Mercedes-Benz. Junto con el trabajo además adjuntamos un cd con el mismo trabajo en soporte informático y un DVD que grabamos en las instalaciones del concesionario VEGAR en Elche, sobre la diagnosis del sistema de frenado SBC.

# PRINCIPIOS BÁSICOS

---

En el desplazamiento de un vehículo, cuando el conductor necesita detenerlo o frenarlo, puede emplear como freno el motor y la caja de cambios, cambiando a velocidades inferiores. Pero si necesita detener el vehículo con rapidez, es necesario equipar el vehículo con un circuito de frenos adecuado. El sistema de frenos que el vehículo equie se diseñará en función del vehículo, de la carga máxima y de la velocidad que pueda alcanzar.

Los sistemas de frenos tienen que ser capaces de transformar la energía cinética del vehículo en energía calorífica y disipar el calor generado en los elementos activos. El resultado final, es un frenado seguro y la detención del vehículo.

En este apartado hablaremos de los equipos de frenos, la dinámica del frenado, los sistemas de accionamiento y los efectos del frenado sobre la estabilidad y la seguridad de los vehículos.

Los frenos que encontramos son:



SISTEMA DE FRENOS DE DISCO



SISTEMA DE FRENOS DE TAMBOR

Y estos sistemas los utilizamos para:



FRENOS DE SERVÍCIO



FRENO DE ESTACIONAMIENTO



FRENO AUXILIAR

## Portafrenos

Consiste en una chapa embutida y mecanizada sobre la que se montan los dispositivos de tensado, bombín de frenos, las zapatas de freno y los elementos de fijación y regulación. Va sujeta al puente o a la manguera por medio de tornillos. Esta pieza por su diseño impide la entrada de suciedad al interior del conjunto.

## Tambor de freno

Consiste en un cilindro torneado interiormente, fabricado en fundición gris aleada, capaz de absorber las altas temperaturas generadas por el rozamiento de las zapatas durante el frenado. Uno de sus lados es hueco, lo que permite albergar interiormente los mecanismos de frenado. La superficie de contacto con las zapatas está perfectamente mecanizada para facilitar una buena fricción.

## Zapatas de freno

Están formadas por dos placas de acero: una en forma de media luna y la otra en forma circular paralela a la superficie de fricción del tambor, sobre la que va fijado el forro ferodo, ya sea por medio de adhesivo o mediante remaches. Las zapatas se unen por un lado, al dispositivo de tensado, y por el otro, a un soporte fijo o a otro elemento de tensado, según la configuración del sistema. Un muelle entre las dos zapatas facilita el retroceso de las mismas a su posición de reposo. La unión al porta frenos se realiza con un sistema elástico formado por un muelle y un pasador, lo que permite el desplazamiento de la zapata en su funcionamiento.

## Bombín de frenos

Los bombines de freno transforman la presión hidráulica del circuito, por el desplazamiento de su embolo o émbolos, y realizan la fuerza de empuje para el accionamiento de las zapatas. Los bombines hidráulicos pueden ser:



De un solo embolo



De doble embolo



De émbolos escalonados



De bombines con compensador integrado

## Funcionamiento del freno de tambor

El porta frenos, fijado en el puente o en la mangueta, soporta las zapatas y el dispositivo de tensado para el desplazamiento de las mismas. El tambor de freno, montado sobre el buje de la rueda, gira con la rueda. Por medio del sistema de frenos se activa el dispositivo de tensado, bombín de frenos. Este aprieta fuertemente las zapatas contra el tambor de freno y a través de la fricción entre ambas superficies, frena el tambor.

Según el sentido de la marcha de la rueda, la zapata de freno con la que el tambor de freno se mueve en dirección del punto de giro de la zapata se denomina zapata primaria; en cambio, la que se mueve en sentido contrario al punto de giro de la zapata se trata de la zapata secundaria. La zapata primaria se “autorrefuerza” gracias al par de giro que se produce al frenar. Esto permite que, debido a la fricción, la zapata primaria se clave en el tambor de freno. En la zapata secundaria sucede lo contrario, la fuerza de fricción disminuye la fuerza de apriete. Esto contribuye a que la distribución del efecto de frenado en ambas zapatas de freno sea desigual, lo que produce un desgaste desigual en los forros. La zapata secundaria siempre retrocede.

Caracterizados por:



El autorreforzamiento de las zapatas de freno primarias



La disminución de la fuerza de accionamiento con respecto al freno de disco



Pierden eficacia al calentarse (Efecto fading)



Una mala autolimpieza y escasa protección contra la suciedad

## Sistema de frenos de disco

El sistema de frenos de disco es el más empleado en automóviles y motocicletas. Son más ligeros, sencillos y efectivos que los frenos de tambor, y se están imponiendo como freno de rueda en la mayoría de vehículos. Los frenos de disco basan su funcionamiento y constitución en principios mecánicos e hidráulicos sencillos: el disco gira solidario a la rueda y las pastillas lo presionan hasta detenerlo.

La sencillez del funcionamiento no le impide ser muy eficaz y más rápido de respuesta que el sistema con zapatas. Evacua mejor el calor gracias al sistema de discos autoventilados; así pues, no pierde eficacia con altas temperaturas y no sufre el efecto *fading*.

## Constitución y funcionamiento

El conjunto está constituido por un disco, que gira solidario al buje de la rueda, que constituye el elemento móvil del conjunto, y la pinza con sus émbolos y pastillas, que se encuentra fija.

Los discos de freno se fabrican en fundición gris perlítica, mecanizando las dos caras de fricción de las pastillas y taladrando los orificios de sujeción. Estos pueden ser macizos o autoventilados. La pinza o armazón abraza el disco por su periferia. Esta tiene mecanizados los cilindros que alojan los pistones o émbolos que empujan las pastillas contra el disco. La pinza se encuentra unida a la mangueta o puente y constituye el elemento estático del sistema.

Las pinzas también disponen de conductos o canalizaciones por donde circula el líquido de frenos, un purgador de aire del circuito, una rosca para el latiguillo de frenos, retenes de hermeticidad de los émbolos y guardapolvos.

El funcionamiento del circuito de freno de discos es similar al del freno de zapatas. La bomba transmite la presión en el circuito, y por medio de los émbolos de mordazas, se transforman en fuerza de empuje sobre las pastillas y contra el disco. El rozamiento de las pastillas con el disco frena el giro de este y, por consiguiente, el vehículo.

## Bombas de freno

La bomba de frenos que se emplea en automóviles se acciona con el pedal de freno colocado en el puesto de conducción. El pedal más empleado es una palanca de segundo género que permite aumentar la fuerza que el conductor necesita aplicar sobre el émbolo de la bomba, que como veremos más adelante, en el sistema SBC es sustituida por una unidad hidráulica.

La bomba o cilindro maestro es la encargada de desplazar y comprimir el líquido del circuito cuando el conductor pisa el pedal del freno, transforma la fuerza que se aplica en el pedal en presión hidráulica en el circuito. La constitución básica y más sencilla de una bomba de frenos está formada por los siguientes elementos:

-  Depósito de líquido.
-  Cuerpo de la bomba y cilindro.
-  Émbolo.
-  Retenes.
-  Muelle recuperador.

## Sistema de ayuda

Los sistemas de ayuda conocidos como servofrenos no se empezaron a montar desde un principio, sino que con el paso del tiempo y mediante las mejoras en los sistemas de frenos, se introdujeron causando una gran importancia a la hora de hablar sobre la eficacia de frenado. Los servofrenos emplean la depresión que se produce en el colector de admisión en los motores de gasolina, a la bomba de vacío en los motores diesel o incluso a un depresor montado junto al alternador que gira solidario a este.

El principio de funcionamiento de los servofrenos se basa en la fuerza que ejerce la presión atmosférica sobre una cara de un émbolo, mientras que en la otra se somete a depresión.

# ABS

---

El sistema "ABS" (antilock brake system) fue un sistema el cual se desarrollo en un principio para el campo de la aviación. En el año 1978 fue Bosch quien se desmarcó al sacar el primer sistema de ABS gestionado electrónicamente.

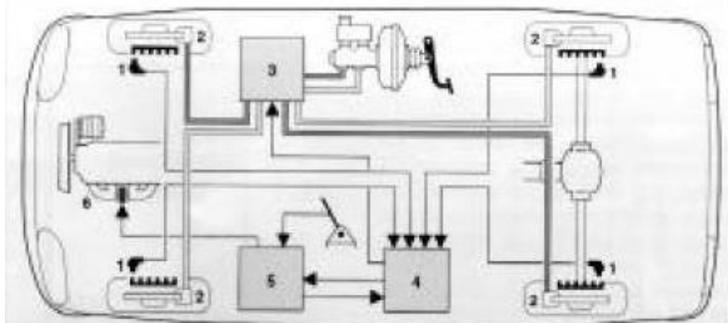
Es necesario hablar del ABS para poder explicar el funcionamiento de sistemas como el ESP o el SBC de Mercedes-Benz

El ABS funciona en conjunto con el sistema de frenado tradicional. Consiste en una bomba que se incorpora a los circuitos del líquido de freno y en unos detectores que controlan las revoluciones de las ruedas. Si en una frenada brusca una o varias ruedas reducen repentinamente sus revoluciones, el ABS lo detecta e interpreta que las ruedas están a punto de quedar bloqueadas sin que el vehículo se haya detenido. Esto quiere decir que el vehículo comenzará a patinar, y por lo tanto, a deslizarse sobre el suelo sin control. Para que esto no ocurra, los sensores envían una señal a la central del sistema ABS, que reduce la presión realizada sobre los frenos, sin que intervenga en ello el conductor. Cuando la situación se ha normalizado y las ruedas giran de nuevo correctamente, el sistema permite que la presión sobre los frenos vuelva a actuar con toda la intensidad. El ABS controla nuevamente el giro de las ruedas y actúa otra vez si éstas están a punto de bloquearse por la fuerza del freno. En el caso de que este sistema intervenga, el procedimiento se repite de forma muy rápida, unas 50 a 100 veces por minuto, lo que se traduce en que el conductor percibe una vibración en el pedal del freno.

Permite que el conductor siga teniendo el control sobre la trayectoria del vehículo, con la consiguiente posibilidad de poder esquivar el obstáculo causante de la situación de riesgo.

El sistema ABS permite mantener durante la frenada el coeficiente de rozamiento estático, ya que evita que se produzca deslizamiento sobre la calzada. Teniendo en cuenta que el coeficiente de rozamiento estático es mayor que el coeficiente de rozamiento dinámico, la distancia de frenado siempre se reduce con un sistema ABS.

Si bien el sistema ABS es útil en casi todas las situaciones, resulta indispensable en superficies deslizantes, como son pavimentos mojados o con hielo, ya que en estos casos la diferencia entre el coeficiente de rozamiento estático y el dinámico es especialmente alta.



Cuando se conduce sobre nieve o gravilla y se frena sin sistema ABS, se produce el

hundimiento de las ruedas en el pavimento, lo que produce una detención del coche más eficaz.

El sistema ABS, al evitar que se produzca deslizamiento sobre el pavimento también evita que se hundan las ruedas, por lo que en estos tipos de superficie, y deseando una distancia de frenado lo más corta posible sería deseable poder desactivar la acción del ABS.

Los componentes del anterior esquema de ABS son: 1.-Sensor velocidad de la rueda 2.- sensor en la pinza de freno 3.-ABS/TSC Módulo hidráulico 4.-ABS/TSC Unidad de control electrónico 5.-UCE Motronic 6.-Valvula acelerador

# ESP

---

El sistema "ESP" (Control de estabilidad) se encarga de frenar una de las cuatro ruedas cuando detecta que el vehículo puede entrar en sobre o subviraje. El control de estabilidad centraliza el control de tracción y el ABS.

El control de estabilidad fue desarrollado en cooperación entre Mercedes-Benz y Bosch, y fue introducido al mercado en el Mercedes-Benz Clase S bajo la denominación comercial *Elektronisches Stabilitätsprogramm* (en alemán "programa electrónico de estabilidad", abreviado ESP).

El sistema consta de una unidad de control electrónico, una unidad de control hidráulico, una bomba hidráulica controlada eléctricamente y un conjunto de sensores:

-  sensor del volante;
-  sensor de velocidad para cada rueda;
-  un sensor de movimientos laterales del morro del vehículo respecto de un eje vertical;
-  y un sensor de aceleración lateral.

Estos sensores ofrecen información acerca del estado del desplazamiento del vehículo, de tal forma que al detectar un inicio de subviraje o sobreviraje se activan los frenos en una o más ruedas. El control de estabilidad debe desconectarse en caso de nieve abundante, arena o barro porque el control de tracción cortará la potencia del motor al detectar que las ruedas patinan, que es la forma de obtener la mayor tracción en terrenos deslizantes.

El control de estabilidad puede tener multitud de funciones adicionales:

-  Hill Hold Control o control de ascenso de pendientes es un sistema que evita que el vehículo se vaya hacia atrás al reanudar la marcha en una pendiente.
-  "BSW", secado de los discos de frenos.
-  "Overboost", compensación de la presión cuando el líquido de frenos está sobrecalentado
-  "Trailer Stability Control", programa en el control de estabilidad para cuando se lleva un remolque.
-  Load Adaptive Control (LAC), que permite conocer la posición y el volumen de la carga en un vehículo industrial ligero. Con esta función se evita un posible vuelco por la pérdida de la estabilidad. También se la denomina Adaptive ESP para la gama de vehículos de Mercedes. Está de serie en la Mercedes-Benz Vito y Sprinter.

# SBC

---

El sistema “sensotronic-brake-control” es un sistema de frenos electrohidráulico.

En servicio normal esta interrumpida la comunicación hidráulica entre el pedal del freno y los frenos de rueda, mediante válvulas separadoras.

Contrariamente al sistema de frenos convencional, se produce así en cualquier tipo de intervención de los frenos, una regulación electrohidráulica.

Ventajas:

- ⌚ Mejora la dosificación de la presión de frenado necesaria, de forma más exacta y más rápida
- ⌚ Reduce el recorrido de detención del vehículo, especialmente en caso de un frenazo de emergencia(función BAS mejorada)
- ⌚ Aumenta la seguridad activa de marcha, ya que los sistemas reguladores de la dinámica de conducción, ABS y BAS así como ASR y ESP, se pueden aplicar de forma optimizada.
- ⌚ Conduce a una estabilización más rápida y confortable del vehículo en las regulaciones ASR o ESP.
- ⌚ Procura un desgaste más uniforme de los forros de freno y un mejor comportamiento de respuesta del freno, mediante una distribución optima de la fuerza de frenado entre el eje delantero y el eje trasero.

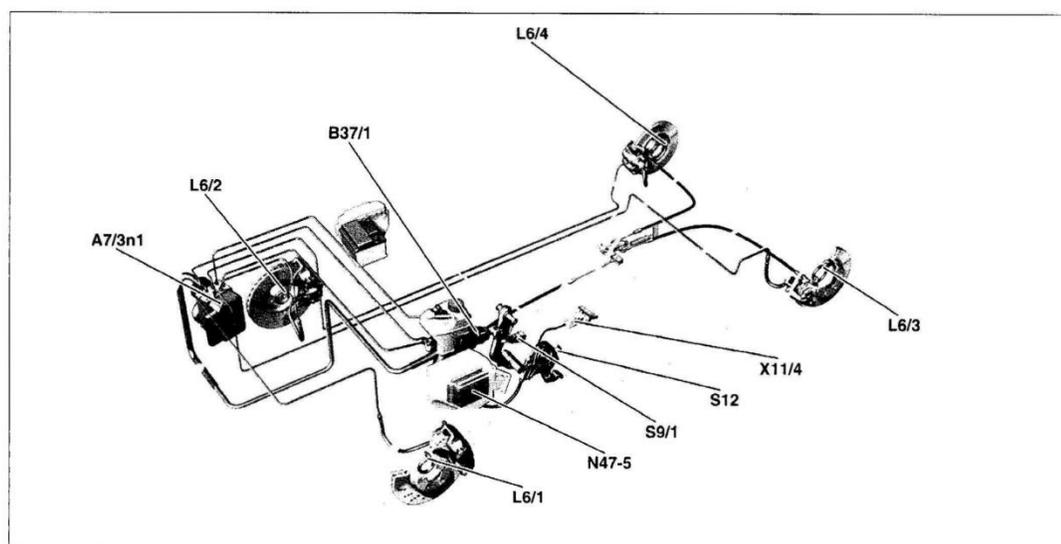
En el margen de frenado parcial y en un frenado a una velocidad reducida se aprovecha la reserva de fuerza de frenado del eje trasero por aumento de la parte correspondiente de la fuerza de frenado
- ⌚ Conduce a un comportamiento más estable con valores de deceleración óptimos en la circulación por curvas, mediante un desplazamiento de las fuerzas de frenado hacia las ruedas exteriores de la curva.
- ⌚ No tiene repercusiones (vibraciones)sobre el pedal del freno en las intervenciones reguladoras del ABS
- ⌚ Ofrece funciones de confort, como: SBC-hold, SBC-stop, Softstop
- ⌚ Ofrece funciones adicionales relevantes desde el punto de vista de la seguridad, como son: frenado seco de los discos de freno con la calzada mojada, llenado previo(superación de la carrera de separación)

El sistema está en disposición de servicio en cuanto se “despierta”, es decir, a través de las señales procedentes de los interruptores de contacto de puerta, del interruptor del maletero, del

interruptor de la luz de freno o del telemando, reconoce el sistema que posiblemente se va a producir un frenado.

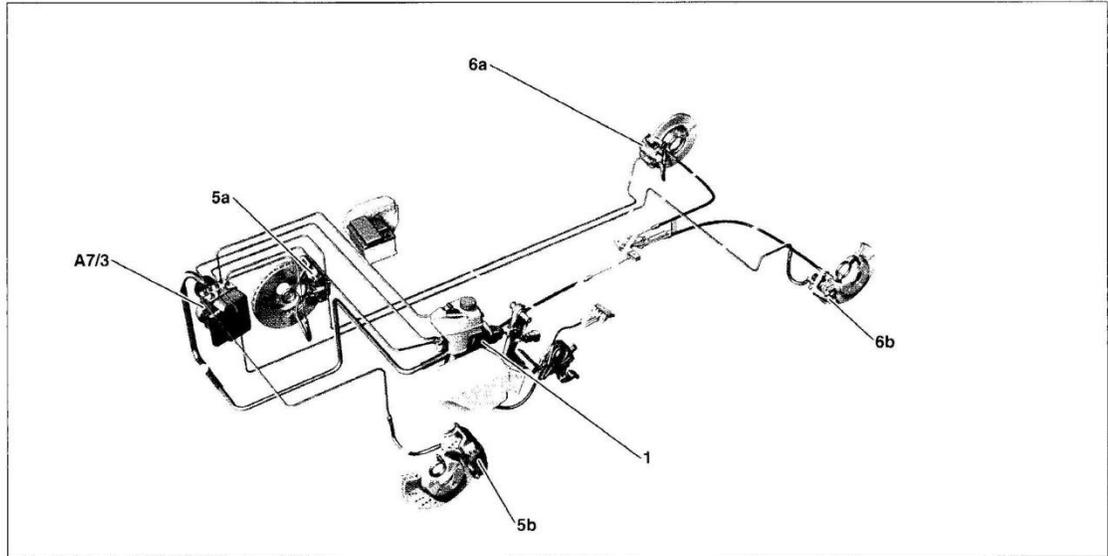
Para evitar la desconexión del sistema cuando el vehículo se mueve rodando (p.ej.: cuesta abajo o en un atasco de tráfico) con el encendido desconectado, se transmite además una señal que indica la detención total del vehículo.

Después de “despertarse”, el sistema SBC realiza una autocomprobación (predrive check). Se comprueba la presión del acumulador y se corrige si es necesario. Además se comprueban los sensores de presión y las válvulas de regulación, y se realizan diversas comprobaciones de fugas y comprobaciones de funcionamiento. También durante la marcha se realizan autocomprobaciones de forma continua y alternadamente.



P42.46-2014-79

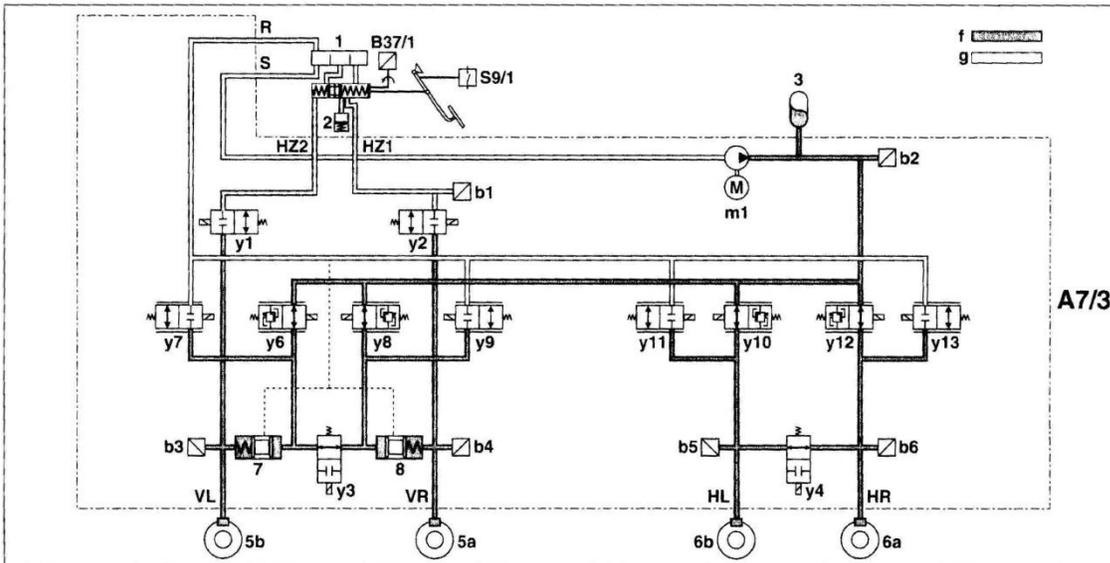
A7/3	Unidad hidráulica para sistemas de tracción	L6/1	Transmisor del número de revoluciones de la rueda delantera izquierda	N47-5	Unidad de control para ESP y PML
n1	Unidad de control para SBC	L6/2	Transmisor del número de revoluciones de la rueda delantera derecha	S9/1	Interruptor de la luz de freno
B37/1	Sensor de la posición del pedal SBC	L6/3	Transmisor del número de revoluciones de la rueda trasera izquierda	S12	Interruptor para el control del freno de estacionamiento
		L6/4	Transmisor del número de revoluciones de la rueda trasera derecha	X11/4	Acoplamiento de comprobación para diagnóstico



P42.46-2013-79

- |    |                                    |    |                                      |      |                                             |
|----|------------------------------------|----|--------------------------------------|------|---------------------------------------------|
| 1  | Unidad de accionamiento            | 5b | Mordaza de freno delantera izquierda | 6b   | Mordaza de freno trasera izquierda          |
| 5a | Mordaza de freno delantera derecha | 6a | Mordaza de freno trasera derecha     | A7/3 | Unidad hidráulica para sistemas de tracción |

## AUMENTO DE PRESIÓN EN CASO DE FRENADO NORMAL



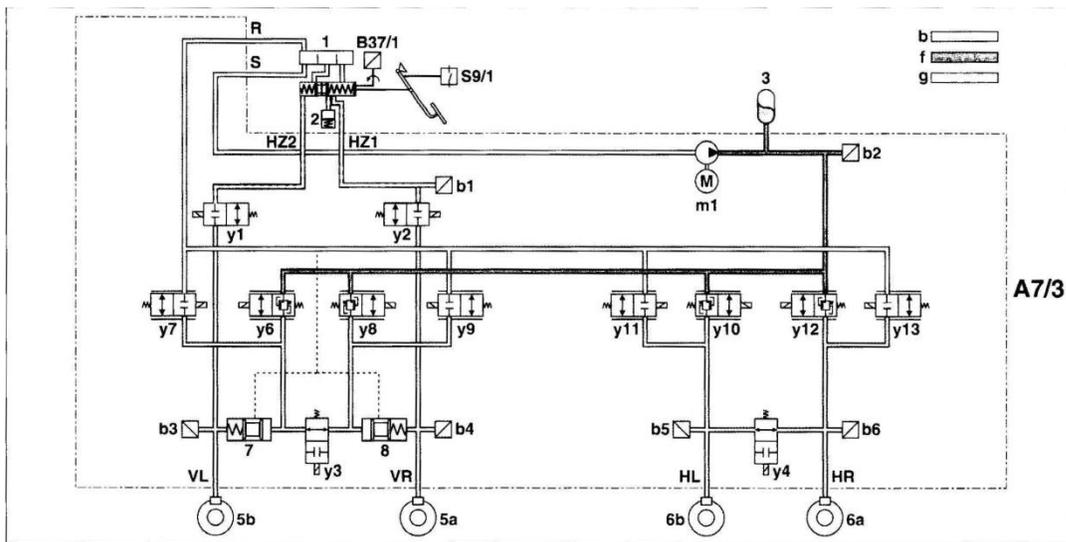
P42.46-2023-79

Cada operación de frenado se inicia cuando el conductor pisa el pedal del freno. La unidad de control calcula la presión de frenado e inicia la regulación. Al iniciarse el frenado se cierran las válvulas de corte delanteras a izquierda y derecha. Solo permanecen cerradas durante la

regulación y de lo contrario permanecen abiertas. Se cierran también todas las válvulas reguladoras de escape. Todas las válvulas reguladoras de admisión se abren. Permanecen abiertas las válvulas equilibradoras del eje delantero y el eje trasero.

Ahora, por medio de los émbolos separadores delantero, a izquierda y derecha puede aumentar la presión que pasa del acumulador de presión a las pinzas de freno del eje delantero. En el eje trasero el aumento de presión tiene lugar directamente.

## RETENER LA PRESIÓN EN CASO DE FRENADO NORMAL



b Presión de frenado

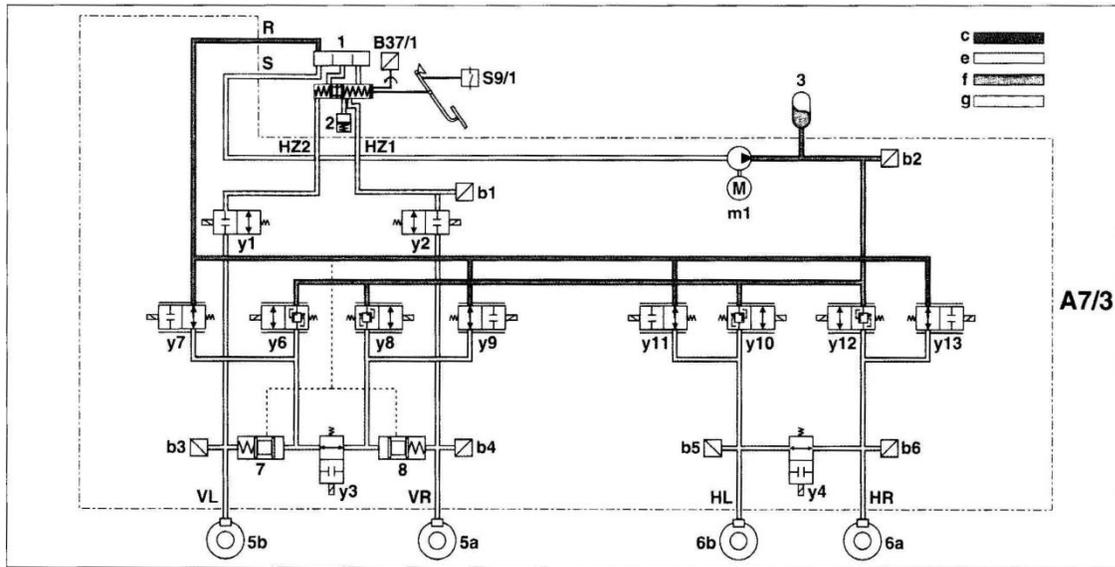
f Presión existente en el acumulador

g Presión del pedal del freno

El proceso de regulación y las posiciones de las válvulas representadas en el ejemplo se refieren al sistema completo de frenos. Sin embargo, solo pueden ser empleados individualmente en cada rueda.

En el momento que se alcanza la presión de frenado calculada, se cierran las válvulas reguladoras de admisión. Permanecen cerradas las válvulas reguladoras de escape y permanecen abiertas las válvulas equilibradoras.

## DISMINUCION DE PRESIÓN EN CASO DE FRENADO NORMAL



P42.46-2027-79

c sin presión  
e presión disminuida

f Presión existente en el acumulador

g Presión del pedal del freno

El proceso de regulación y las posiciones de las válvulas representadas en el ejemplo se refieren al sistema completo de frenos. Sin embargo, solo pueden ser empleados individualmente en cada rueda. Cuando la presión necesaria para el frenado es demasiado alta, comienza entonces la fase de reducción de presión del servicio de regulación. Se abren las válvulas reguladoras de escape. Permanecen cerradas las válvulas reguladoras de admisión y permanecen abiertas las válvulas equilibradoras. El líquido de frenos que retorna fluye a través de la tubería de retorno hasta volver al depósito de líquido de frenos.

## FUNCIONES RELEVANTES PARA LA SEGURIDAD

Llenado previo:

Esta función, que permanece activa permanentemente, asiste la disponibilidad para el frenado, apoyando inmediata y brevemente los forros de freno cuando se suelta rápidamente el acelerador. Con ello disminuye notablemente el tiempo de aumento de presión del freno y, en funcionamiento normal, se acorta la distancia de parada.

Frenado secante:

Esta función de seguridad asiste la disponibilidad para el frenado cuando los discos de freno están mojados, llevando a cabo un breve frenado secante. La humedad se detecta al conectar el limpiaparabrisas. La unidad de control SBC recibe, vía CAN, la información acerca de la frecuencia del limpiaparabrisas. Con ello, disminuye el tiempo de aumento de presión del freno y, en funcionamiento normal, se acorta la distancia de parada. Dependiendo de la intensidad de la lluvia, el frenado secante tendrá lugar cada 7 a 14 minutos, siempre y cuando el conductor no haya frenado entretanto.

## FUNCIONES RELEVANTES PARA EL CONFORT

### SBC Hold

Esta función impide que el vehículo ruede hacia atrás en una pendiente, o al detenerse durante largo tiempo ante un semáforo, con lo cual se facilita el proceso de arranque.

Funcionamiento: En caso de un “frenado excesivo”, cuando la deceleración teórica calculada por la unidad de control SBC basándose en la carrera efectuada por el pedal del freno sobrepasa el umbral prescrito, se ajusta una presión de frenado fija. Por razones de confort, al arrancar la reducción de presión tiene lugar según gradientes dependientes de la situación.

### SBC Stop

Cuando esta función esta activada y se levanta el pie del pedal del acelerador, el vehículo reducirá la velocidad frenando a una tasa de deceleración constante hasta detenerse. Dado que la presión de frenado permanece constante incluso una vez detenido el vehículo, no es necesario que el conductor pise el pedal del freno para mantener el vehículo parado. El frenado se anula automáticamente cuando se vuelve a pisar el pedal del acelerador, bien sea para arrancar de nuevo, o bien para acelerar.

Se facilita así la labor del conductor, puesto que en caso de encontrarse en un atasco solo necesita pisar o soltar el pedal acelerador y no tiene que mantener parado el vehículo con el pedal del freno.

### Softstop

A una velocidad inferior a 6 Km/h, la función Softstop atenúa el sacudón que se produce al frenar justo en el momento de detenerse el vehículo. En caso de frenados de emergencia y frenado a tope, esta función se desactiva para optimizar el recorrido de parada.

# ABR

---

Por último explicamos brevemente el sistema de frenado ABR del grupo Mercedes-Benz, que engloba varios sistemas en uno solo, además encontramos funciones del ya desaparecido SBC dentro del ABR.

El ABR asiste al conductor en situaciones de peligro que se presentan en forma repentina y sirve así a la seguridad activa. Se trata de un sistema de frenos electrohidráulico que regula individualmente los requerimientos de frenado para cada rueda.

Participan los siguientes componentes:

- ⊗ Unidad hidráulica del sistema de tracción.
- ⊗ Servofreno.
- ⊗ Transmisor del acelerador.
- ⊗ Sensor de velocidad rotacional, aceleración transversal y aceleración longitudinal.
- ⊗ Transmisor de número de revoluciones de la parte delantera lado izquierdo.
- ⊗ Transmisor de número de revoluciones de la parte delantera lado derecho.
- ⊗ Transmisor de número de revoluciones de la parte trasera izquierda.
- ⊗ Transmisor de número de revoluciones de la parte trasera derecha.
- ⊗ Sensor de ángulo de viraje.
- ⊗ Unidad de control ESP.

Dentro del sistema ABR actúan las siguientes funciones parciales:

- ⊗ Proceso funcional del programa electrónico de estabilidad ESP.
- ⊗ Desarrollo de funcionamiento de la distribución electrónica de la fuerza de frenado EBV.
- ⊗ Desarrollo de funcionamiento del sistema antibloqueo de frenos ABS.
- ⊗ Proceso funcional del sistema de tracción antideslizante ASR.
- ⊗ Desarrollo de funcionamiento del servofreno de emergencia BAS.
- ⊗ Proceso funcional HOLD.
- ⊗ Desarrollo de funcionamiento de llenado previo.
- ⊗ Desarrollo de funcionamiento de frenado secante.
- ⊗ Desarrollo de funcionamiento de la conmutación a pasivo ASR y ESP.
- ⊗ Proceso funcional PRE-SAFE.
- ⊗ Proceso funcional de la ayuda para arrancar en pendientes.
- ⊗ Proceso funcional Failed Boost.
- ⊗ Proceso funcional Fading Brake Support.
- ⊗ Proceso funcional de reducción de la carrera de separación.
- ⊗ Proceso funcional del coordinador de parada.
- ⊗ Desarrollo de funcionamiento de la indicación de perturbaciones del sistema.

## PROCESO FUNCIONAL EBV

Prácticamente todas las funciones anteriores ya han sido mencionadas en el trabajo, pero consideramos importante explicar brevemente en que consiste el sistema EBV del grupo Mercedes-Benz.

EBV asiste al conductor en la gama de frenado parcial. Se impide un sobre frenado del eje trasero. La estabilidad del vehículo se aumenta durante el frenado en la curva, reduciéndose si es necesario la presión en la rueda trasera interior de la curva, o en la rueda delantera exterior de la curva.

# CITY SAFETY

---

El 70% de los accidentes suceden a baja velocidad, de los cuales, el 54% son frontales. Por ello, *City safety*, al detectar un obstáculo, sea coche o peatón, frena automáticamente cuando el vehículo circula por debajo de los 15 km/h, evitando la colisión, y reduce la intensidad del impacto si lo hace entre los 15 y los 30 km/h. El sistema está formado por tres cámaras láser que miden la velocidad y distancia al obstáculo y, cuando confirman el posible impacto, envían una señal para que el freno se accione automáticamente. El sistema de detección se coloca entre el espejo retrovisor interior y la luna delantera, por lo que difícilmente será dañado ante un impacto.