

# **SISTEMA DE FRENADO**

## **PRE-SAFE**



**IES ESTEVE TERRADAS I ILLA -BCN  
USUARIO: 186 TERRADAS/EQUIPO B  
ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS**

**ALUMNOS:**

**SALVADOR RODRÍGUEZ GARCIA**

**MARIO SÁNCHEZ GALLARDO**

**TUTOR:**

**JAIME LLOVET**

## **ÍNDICE**

1. SISTEMA PRE- SAFE .....	Páginas de 3 a 7
2. Documento técnico del funcionamiento del sistema.....	Páginas de 8 a 13
2.1. Condiciones previas para el funcionamiento.	
2.2. Funciones parciales.	
2.3. Funcionamiento de la dinámica transversal PRE-SAFE.	
2.4. Funcionamiento de tensado reversible del cinturón.	
2.5. Funcionamiento de la regulación del asiento del acompañante.	
2.6. Funcionamiento del Mercedes-Benz Clase S	
3. PRE-SAFE: Generalidades.....	Páginas de 14 a 17
3.1. Funcionamiento de los posibles criterios de activación.	
3.1.1. Funcionamiento de la dinámica longitudinal PRE-SAFE.	
3.1.2. Funcionamiento de la dinámica transversal PRE-SAFE.	
3.3. Funcionamiento con ESP desconectado.	
3.4. Funcionamiento del cierre de todas las ventanas de las puertas.	
3.5. Funcionamiento del cierre automático de techo corredizo elevable o del cierre automático del techo corredizo panorámico.	
3.6. Desarrollo funcional, indicador del mensaje de error.	
4. Se muestra en el Modelo 204.0.....	Páginas de 18 a 20
5. Vídeos.....	Página 21
6. Bibliografía.....	Página 22

## **1. INTRODUCCIÓN DEL SISTEMA PRE-SAFE:**

Mercedes-Benz ha patentado como, novedad mundial, un sistema de frenado que actúa, si fuese necesario, sin la intervención del conductor. Si finalmente hay choque, este sistema reduce el impacto en un 40 por ciento.

Este dispositivo se llamará “pre-safe” y va un paso más allá de los sistemas de frenado conocidos.

Primero surgió el sistema **Distronic**, un control selectivo de la velocidad de cruce que permitía guardar la distancia con el coche de adelante.

Después apareció el **Distronic Plus**, un perfeccionamiento del sistema anterior que, gracias al uso de radares y al sistema Bas Plus (advertencia visual y acústica) podía detener el coche, dentro de ciertos límites.

Ahora, ha llegado el “**Pre-Safe**”, un sistema que frena el vehículo, parcialmente y de forma automática, cuando el coche se aproxima a un obstáculo, incluso si el conductor, después de haber recibido la señal de advertencia no ha reaccionado con el freno.

Este sistema utiliza radares de doble frecuencia, que pueden llevar la nueva clase S y el nuevo coupé CL. La frenada no es a fondo, sino que se produce una desaceleración equivalente a usar un 40 por ciento de la fuerza máxima de frenado. Una vez alertado por las señales visuales y acústicas, el conductor puede pisar el freno, pero si no lo hace, el sistema “pre-safe” se activará automáticamente. En cualquier caso, si se produce una colisión, la severidad del impacto se reduce un 40 por ciento y, con ello, se reduce la gravedad de las lesiones de los ocupantes.

Si finalmente no se produce el choque, los elementos pueden volver a ser utilizados con total normalidad y regresar a su situación inicial.



### **■ Pre-Safe, el precursor**

El sistema de Mercedes, denominado Pre-Safe, data de 2002, año en el que se incluyó como opción en un vehículo de calle, el Clase S. Este dispositivo activa una serie de medidas preventivas para minimizar los daños ante un posible accidente. De esa manera, el Pre-Safe utiliza la información recibida de los sensores del control de estabilidad y del servofreno de emergencia, que son capaces de reconocer situaciones críticas, y actúa en consecuencia: cierra el techo solar, posiciona de forma correcta los respaldos de los asientos y tensa los cinturones, entre otras acciones.

Mercedes Benz ha realizado, durante semanas, múltiples pruebas con este nuevo sistema en Alemania y EE.UU. Todas las pruebas simulaban colisiones por alcance. El resultado ha puesto de manifiesto que el frenado “Pre-Safe” aumenta

notablemente la seguridad en situaciones normales de tráfico y disminuyen casi a la mitad la agresión de un impacto inevitable.

El sistema de frenado PRE-SAFE, novedad mundial, va un paso más allá y frena parcialmente el vehículo cuando éste se aproxima al obstáculo incluso si el conductor, después del aviso visual y oír la señal de advertencia, no frena porque no lo ha reconocido.

Utilizando los radares de doble frecuencia, que puede llevar opcionalmente la nueva Clase S, y también el nuevo coupé CL a partir del próximo otoño, el frenado PRE-SAFE será capaz de iniciar una frenada cuando los radares reconozcan un obstáculo delante del vehículo y, tras advertir al conductor acústica y visualmente, éste no reaccione.

La frenada no es a fondo y el vehículo frena con una deceleración de 0,4g (aproximadamente 4m /s<sup>2</sup>), equivalente a utilizar un 40% de la fuerza máxima de frenado. Una vez alertado por los avisos acústicos y visuales más la frenada parcial, el conductor puede reaccionar pisando el pedal del freno. En ese momento el sistema BAS-Plus, aplicará la mayor fuerza de frenado posible, si se requiere, lo que en ocasiones puede servir para evitar la colisión. En cualquier caso, si la colisión se produce de todas formas, la severidad del impacto se reduce un 40% y con ello se reduce la gravedad de las lesiones de los ocupantes.

Mercedes-Benz ha efectuado múltiples pruebas con el freno PRE-SAFE durante semanas sobre el terreno y en simulador. Más de 500 conductores han tomado parte en pruebas reales con este sistema llevadas a cabo en Alemania y Estados Unidos. En el simulador que Mercedes-Benz posee en Berlín, 70 conductores realizaron tests de frenado PRE-SAFE durante semanas.

Todas las pruebas simulaban colisiones por alcance. Los resultados pusieron de manifiesto el aumento de seguridad que aporta el frenado PRE-SAFE en situaciones que se dan continuamente en el tráfico real. En Alemania, más del 17% de accidentes con muertos se deben a colisiones por alcance. En Estados Unidos uno de cada tres accidentes es de este tipo.

A pesar de utilizar todos los sistemas, un tercio de los conductores que pasaron por el simulador fue incapaz de evitar la colisión, pero la severidad del impacto con el freno PRE-SAFE se vio reducida en un 40%.

El sistema **Pre Safe** de frenado exclusivo hasta ahora de la clase **S** de **Mercedes-Benz**, llega también a la nueva clase **CL** como equipo **standard**, cuando se lance al final de este año.

El sistema reconoce la inminencia de un posible accidente, **antes** de llegar a producirse, mediante la señal que envían en fracciones de segundo los sensores del control de estabilidad (ESP) y el servofreno de emergencia (BAS), poniendo en marcha una serie de medidas de **protección** para los ocupantes delanteros y traseros, tales como más tensión de los cinturones de seguridad en sólo **120**

milésimas de segundo, levantar los respaldos de los asientos, de tener ángulo de regulación el asiento se nivela, y si los asientos están muy hacia adelante pueden recorrerse a una velocidad de **22** milímetros por segundo. Asimismo, el techo corredizo se cierra automáticamente para dar más rigidez estructural a la cabina del vehículo. Todo esto en combinación con los airbags, si llegara a producirse el impacto.

Es el único sistema en el mundo capaz de frenar automáticamente el vehículo antes de una colisión.

Es un gran paso para la tecnología automovilística ya que reduce el número de víctimas por alcance en las carreteras de todo el mundo.

La seguridad es un tema de desvelo para la compañía Mercedes-Benz.

Esto se ha logrado tras años de estudio por la empresa, la cual sacó años atrás diferentes sistemas que ayudaban a la seguridad del conductor, y reducían también, posibles daños por accidente.

La compañía creó el sistema llamado Distronic, el cual es un sistema selectivo de la velocidad de cruce que permitía guardar la distancia con el coche o vehículo que circulaba por delante.

Tras años de investigación, se creó el Distronic Plus, un perfeccionamiento del sistema anterior pero el cual utilizaba una serie de radares y el sistema Bas Plus (advertencia visual y acústica) para poder detener el vehículo en ciertos límites.

El sistema reconoce la inminencia de un posible accidente, antes de llegar a producirse, mediante la señal que envían en fracciones de segundo los sensores del control de estabilidad (ESP) y el servofreno de emergencia (BAS), poniendo en marcha una serie de medidas de protección para los ocupantes delanteros y traseros.

Según los estudios realizados por Mercedes, entre el momento en el que comienza una situación de peligro hasta el momento en el cual se produce la posible colisión transcurre un margen de tiempo de varios segundos. Hasta ahora, dicho tiempo no se aprovechaba para reforzar la protección pasiva de los ocupantes, que es justo lo que hace el Pre-safe.



Utilizando radares de de doble frecuencia el sistema Pre-safe es capaz de iniciar una frenada cuando los radares reconozcan un obstáculo delante del vehículo y, tras advertir al conductor acústica y visualmente, éste no reaccione.

El sistema reconoce la inminencia de un posible accidente, antes de llegar a producirse, mediante la señal que envían en fracciones de segundo, los sensores de control de estabilizar ( ESP ) , y el servofreno de emergencia ( BAS), poniendo en marcha una serie de medidas de protección para los ocupantes de delante como para los pasajeros de los asientos traseros.

No es una frenada a fondo, ya que frena con una deceleración de 0,4 g. (aproximadamente  $4\text{m/s}^2$ ), equivalente a utilizar un 40% de la fuerza máxima de frenado.

Una vez alertado en conductor tanto acústicamente como visualmente mas la frenada parcial, el conductor podrá reaccionar pisando el pedal de freno. En ese momento el sistema Bas-plus, aplicará la mayor fuerza de frenado posible, en el caso de que se requiera, para evitar así, una posible colisión con el vehículo que va delante.

En cualquier caso, en caso de que la colisión se produjese, la severidad del impacto se reduciría un 40% y con ello se reduce así la seriedad o gravedad de las lesiones de los ocupantes.

La compañía Mercedes-Benz efectuó múltiples pruebas de frenado con el sistema Pre-safe durante semanas en las cuales participaron más de 500 conductores de Alemania y Estados Unidos que lo probaron en simuladores y sobre terreno. En el simulador el cual esta en Berlín, 70 conductores realizaron test de frenado Pre-safe en el tráfico real.

Estas pruebas simulaban colisiones por alcance. Los resultados pusieron de manifiesto el aumento de la seguridad que aporta el sistema de frenado Pre-safe en situaciones que se dan continuamente en el tráfico real. En Alemania, más de 17% de accidentes con muertos se deben a colisiones por alcance. En Estados Unidos, 1 de cada 3 es de colisión por alcance.

Al detectarse una frenada brusca o una pérdida de tracción, el sistema:

- Cierra el techo eléctrico protegiendo a los ocupantes de vehículo en caso de vuelco.
- Regula la altura de los asientos que estén ocupados, como así también reclina los respaldos hasta ubicarlos en la mejor posición para recibir el impacto de los airbags a una velocidad de 22 milímetros por segundo.
- Acciona los pretensores de los cinturones de seguridad, en solo 120 milésimas de segundo, activando la presión en forma progresiva para disminuir las lesiones ocasionadas en el hombro y abdomen.
- Pivota los apoyacabezas disminuyendo de esta manera la distancia entre estos y las cabezas de los ocupantes, para protegerlos mejor del efecto látigo.



Mientras el radar Distronic ( 77 GHz) se enfoca en los vehículos que se encuentran a cierta distancia, la unidad de proximidad cercana ( 24 Ghz), el cual abre sensores en un ángulo de 80 grados, elige a los vehículos que estén inmediatamente frente al automóvil.

Los rayos del radar Distronic iluminan una distancia de aproximadamente 150 metros, en tanto que el rango del sistema de proximidad cercana se limita a 30 metros, lo suficiente para identificar con toda oportunidad y precisión a los vehículos que se encuentran frente al automóvil, a corta distancia.

Si se reduce el espacio entre los vehículos, el sistema calcula la fuerza de frenado necesaria para evitar la colisión por alcance. Si el conductor apretara el freno el sistema se desconecta para dar al conductor la acción de funcionamiento.



## **2. DOCUMENTO TÉCNICO:**

### **2.1 Condiciones previas para el funcionamiento:**

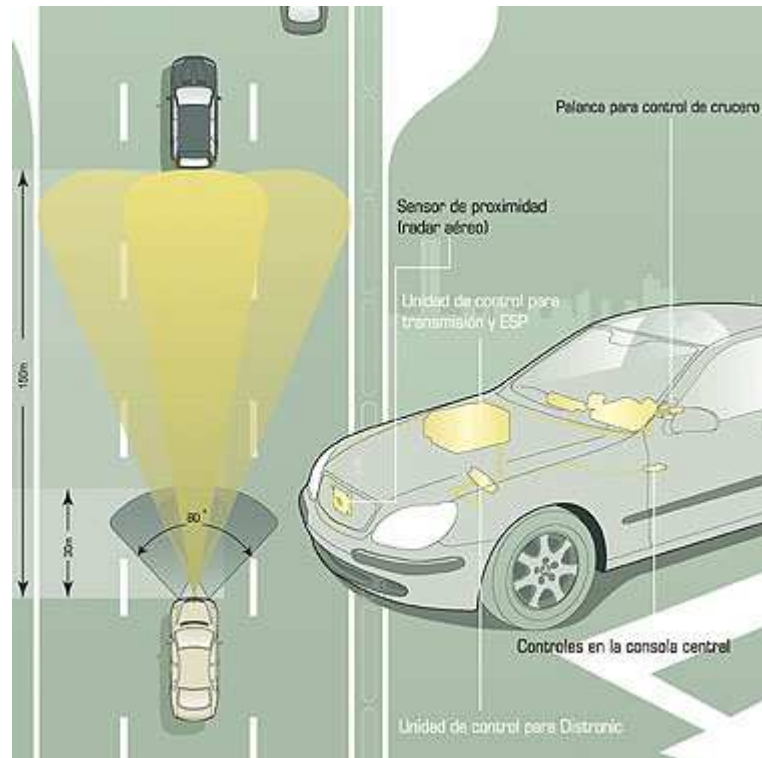
- Borne 15 Con.
- Velocidad de vehículo > 30 km/h
- Borne 61 Con.

El estado del borne 15 es puesto a disposición por la unidad de control de cerradura electrónica de encendido ( N 73) en el CAN del tren de rodaje ( CAN E).

### **2.2 Funciones parciales:**

- Desarrollo del funcionamiento de los posibles criterios de activación.
- Desarrollo de funcionamiento en caso de programa electrónico de estabilidad ( Electronic Stability Program) ( ESP) desconectado.
- Desarrollo de funcionamiento del tensado reversible del cinturón del conductor y del acompañante.
- Desarrollo del funcionamiento de la regulación del asiento del acompañante ( con código 242 . Asiento del acompañante regulable eléctricamente con memoria o con código 494 para EEUU).
- Desarrollo de funcionamiento del cierre de todas las ventanas y las puertas.
- Desarrollo de funcionamiento del cierre automático del techo corredizo elevable (con código 414 . Techo elevable eléctricamente en el modelo de cristal) o cierre automático del techo corredizo panorámico (con código 413 . Techo panorámico de cristal con techo corredizo desplazable exteriormente).
- Desarrollo funcional, indicador de mensajes de error.
- Desarrollo de funcionamiento de la finalización de las funciones Pre-safe.





**PRE-SAFE y Brake Assist Plus: una mirada al futuro**

## **2.3 Funcionamiento de la dinámica transversal Pre-safe:**

### **2.3.1 · Fuerte sobreviraje:**

Una deriva grande del eje trasero que ya no puede ser estabilizada por el ESP.

### **2.3.2.· Fuerte subviraje:**

Una deriva grande del eje delantero de larga duración que ya no puede ser estabilizada por el ESP.

### **2.3.3. Movimiento de viraje crítico:**

Movimiento de viraje del conductor causado por una reacción de alerta que puede desestabilizar el vehículo.

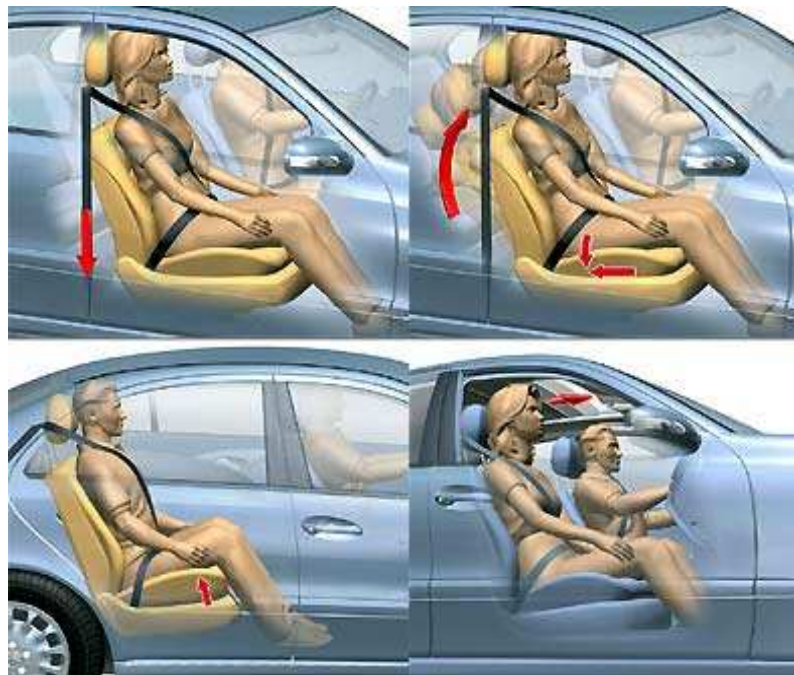
Las activaciones se producen solo cuando se alcanzan velocidades >140 km/h. Con velocidad creciente, el comportamiento de activación se sensibiliza.

## **2.4 Funcionamiento de tensado reversible del cinturón:**

En situaciones de peligro, el pretensor reversible de cinturón, delante, izquierda (A76) y el pretensor reversible de cinturón, delante, derecha (A76/1) reducen la holgura existente en el cinturón. De este modo los pasajeros son fijados a tiempo en los asientos para impedir un desplazamiento.

De este modo, en caso de producirse una colisión, los pasajeros se encuentran en una posición de asiento favorable en la que los medios de retención convencionales pueden lograr un efecto de protección óptimo.

Los pretensores reversibles de los cinturones reciben de la unidad de control del programa de estabilidad, a través del CAN del tren de rodaje, la señal para el tensado del cinturón.



La unidad de control del sistema de retención de seguridad envía el estado de los cierres de cinturón a la unidad de control del programa electrónico de estabilidad a través del CAN del tren de rodaje.

Si dentro de una situación Pre-safe disminuye la velocidad por debajo de 30 km/h, se mantienen todas las funciones Pre-safe hasta que la velocidad disminuya de 3 km/h.

## **2.5 Funcionamiento de la regulación del asiento del acompañante:**

La regulación del asiento del acompañante se controla por la unidad del asiento de acompañante (N32/2).

La dependencia del ajuste actual se pueden efectuar las regulaciones siguientes:

- Posición longitudinal del asiento, por medio del motor de regulación longitudinal del asiento del acompañante (M28/1).
- Altura del asiento, por medio del motor de regulación de altura de asiento del acompañante (M28/2).



El asiento del acompañante no vuelve por si solo a la posición en la que se encontraba antes de la posición Pre-safe, sino que, si es necesario, se debe regular de nuevo por medio del grupo de interruptores de regulación del asiento delantero derecho.

Regulación del asiento cuando los pasajeros no llevan el cinturón de seguridad:

- Se ajusta una posición del asiento, que está adaptada a las condiciones técnicas de seguridad desfavorables.

El estado del interruptor del sistema de retención del cierre del cinturón del acompañante es enviado por la unidad de control del sistema de retención de seguridad, a través de CAN del tren de rodaje, a la unidad de control SAM delantera y desde allí es transmitida, a través del CAN de habitáculo, a la unidad de control del asiento del acompañante.

El cierre de la respectiva ventana a través de Pre-safe puede interrumpirse en cualquier momento mediante un requerimiento manual a través del:

- Grupo de interruptores del elevalunas eléctrico y regulación de los retrovisores exteriores, lado del conductor (S20) o del:
- Interruptor del elevalunas eléctrico, lado del acompañante (S21/2) o del
- Interruptor del elevalunas eléctrico trasero izquierdo (S21/3) o del
- Interruptor, elevalunas eléctrico trasero derecho (S21/4).

Si el cierre mediante Pre-safe es activado durante una carrera automática, la carrera se interrumpe y se ejecuta el cierre mediante Pre-safe.

Una vez finalizada la situación PRE-SFE, las ventanas se deben situar de nuevo manualmente en la posición deseada.

## **2.6. Funcionamiento Mercedes-Benz Clase S:**

Los autos de la Clase S presentan una nueva plataforma de seguridad más avanzada: la segunda generación de tecnología PRE-SAFE para protección de los ocupantes; el nuevo sistema Brake Assist Plus; y, el control de proximidad DISTRONIC, que es un nuevo radar para detectar la cercanía de los objetos. Todos en conjunto permiten "anticipar" el futuro por centésimas de segundo.

Un auto capaz de "evaluar" las posibilidades de evitar un accidente ya es una especie de milagro tecnológico. Así, con el PRE-SAFE, Mercedes-Benz va un paso adelante. Desde su lanzamiento tres años atrás, este sistema pionero ha desarrollado medidas para proteger a los ocupantes y reducir las lesiones en caso de una colisión.

Los ingenieros de Mercedes-Benz han logrado considerables avances en los sistemas de seguridad interrelacionados, así que los autos de nueva generación de la Clase S serán los primeros en disfrutar de los beneficios.

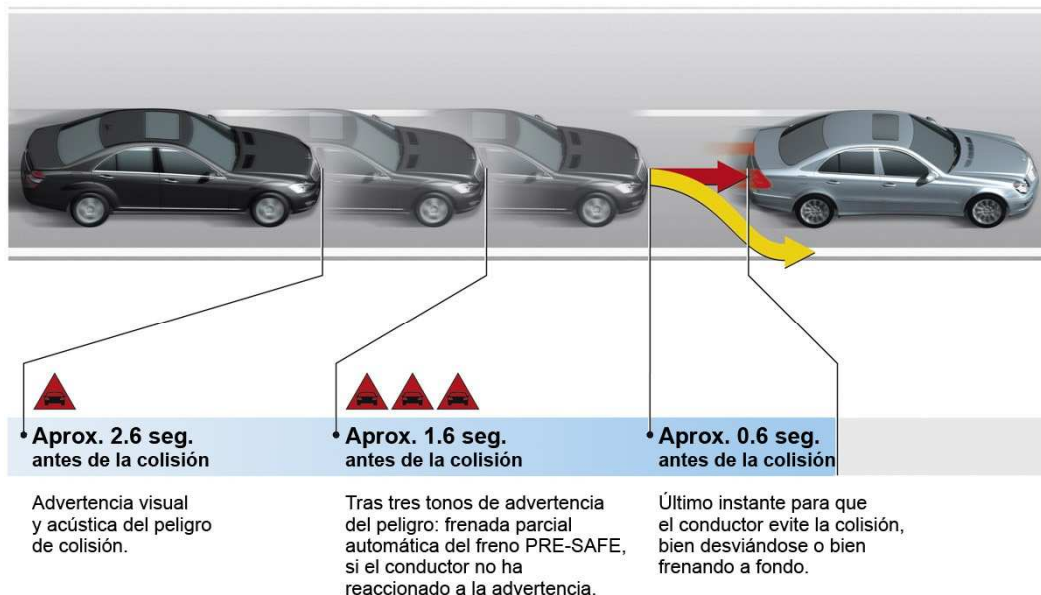
Una de las mejoras técnicas es el nuevo sistema Brake Assist Plus, que utiliza dos radares para monitorear el tránsito frente al auto. Mientras el radar DISTRONIC (77 GHz) se enfoca en los vehículos que se encuentran a cierta distancia, la unidad de proximidad cercana (24 GHz) -que abre los sensores a un ángulo de 80 grados- elige a los vehículos que están inmediatamente frente al auto. Los rayos del radar DISTRONIC iluminan una distancia de 150 metros, en tanto que el rango del sistema de proximidad cercana se limita a 30, lo suficiente para identificar con toda oportunidad y precisión a los vehículos que se encuentran frente al auto, a corta distancia. Si se reduce el espacio entre los vehículos, el sistema calcula la fuerza de frenado necesaria para evitar una posible colisión por detrás. En cuanto el conductor pisa el pedal del freno, se libera la presión exacta y los frenos entran en acción con un funcionamiento óptimo.

PRE-SAFE, que opera si el efecto de frenado excede cierto nivel y aún existe el peligro de un accidente, también cuenta con otras mejoras. Además de ajustar todavía más los cinturones de seguridad y mover los asientos a la posición más favorable, el siguiente Clase S tendrá también bolsas de aire en el asiento y respaldo de sus innovadores asientos multicontorno, que se inflarán automáticamente en caso de una colisión inminente. Estas bolsas proporcionan apoyo al cuerpo del ocupante, aumentando la distancia en relación con el panel de la puerta y permitiendo que la bolsa de aire lateral proporcione mayor protección.

Las ventanillas laterales también se han incorporado al sistema PRE-SAFE. Si existe la posibilidad de un accidente, éstas se cierran automáticamente para proporcionar el mayor apoyo posible a la bolsa de la ventana en caso de un golpe lateral o una

volcadura. Además de lo anterior, las ventanillas cerradas impiden que los pasajeros sean golpeados por objetos que entren.

Mercedes-Benz ha llevado a cabo gran cantidad de pruebas sobre la eficacia de Brake Assist Plus, con 200 conductores que han recorrido alrededor de 400 mil km en el transcurso de 24 pruebas de manejo, con dispositivos para almacenar información y cámaras de video que permiten hacer un análisis preciso de las funciones de BAS. La información obtenida comprueba que el nuevo sistema facilitará otras mejoras sustantivas para fomentar la seguridad. Es un hallazgo confirmado por las pruebas con el simulador de manejo, en las cuales se pidió a cien personas que respondieran a situaciones críticas. Los conductores sólo podían evitar una colisión por detrás, frenando con gran fuerza. El nuevo BAS redujo la frecuencia de los accidentes en estas pruebas, al bajar de 44 a 11 por ciento. Los resultados fueron más impresionantes cuando se reconstruyó en el simulador una larga fila de tránsito que avanzaba a 80 km/h. En el caso de una maniobra súbita del auto que va adelante, los conductores evitaron el accidente en 93 por ciento de las pruebas cuando se activó la asistencia para frenado controlada por el radar. Sin embargo, cuando se apagó el sistema, se registró una colisión por detrás en más de cada dos ocasiones.





### **3. PRE-SAFE – Generalidades:**

El sistema PRE-SAFE se activa en estados de marcha críticos, es decir, una situación potencial de accidente. Gracias a las funciones activadas antes del choque si, se consiguen una condiciones optimas para los pasajeros cuando ose vaya a producir un accidente.

Los datos de la unidad de control electrónico de estabilidad (N30/04) se evalúan para la activaciones de las funciones PRE-SAFE.

#### **3.1 Funcionamiento de los posibles criterios de activación:**

Los posibles criterios de activación se componen de las siguientes funciones parciales.

##### **3.1.1 Funcionamiento de la dinámica longitudinal PRE-SAFE**

##### **3.1.2 Funcionamiento de la dinámica transversal PRE-SAFE**

– Frenado de emergencia:

El conductor pisa con fuerza el pedal de freno. ( por ejemplo: Reacción de susto)

– Frenado posterior de pánico.

El vehículo no frena tal y como desearía el conductor debido a condiciones meteorológicas especiales ( hielo, nieve o aquaplaning). El conductor pisa aun mas el pedal de freno hasta el máximo recorrido del pedal.

#### **3.2 Funcionamiento con ESP desconectado:**

El umbral de activación de las funciones PRE-SAF se incrementa, si ESP ha sido desconectado manualmente por medio de la tecla ESP (S6/1s%) en el grupo de interruptores del tablero de instrumentos (S6/1).

Las señale del grupo de interruptores del tablero de instrumentos son leídas por la unidad de control SAM con modulo de fusibles y relés, parte delantera, (N10/1), a través del LIN del tablero de instrumentos (LIN 1). la unidad de control SAM, delante, envía las señales , a través del CAN del tren de rodaje.

El comportamiento de los pretensores reversibles del cinturón varia según la situación PRE\_SAFE detectada.

– En el caso de una situación de dinámica longitudinal, la cinta del cinturón se tensa los mas rápidamente posible ( en el transcurso de aprox.  $T = 120 \text{ ms}$ ) aun un nivel de fuerza definido

– En el caso de una situación dinámica transversal, el tiempo de tensado se puede parametrizar.

Una vez que ha finalizado el requerimiento de tensar los cinturones se vuelve a liberar la cita del cinturón.

Los pretensores reversibles de los cinturones se activan cuando la velocidad del vehículo es  $> 30 \text{ km/h}$  y las lengüetas de los cinturones de seguridad se encuentran insertadas en los cierres de los cinturones. Esto es detectado, a través de interruptor del sistema de retención del cierre del cinturón del conductor (S 68/3) y del interruptor del sistema de retención del cierre del cinturón del acompañante (S68/4), por la unidad de control de sistema de retención de seguridad.

Inclinación del asiento, por medio del motor de regulación del inclinación del asiento del acompañante (M28/3)

– Inclinación del respaldo del asiento mediante el motor de regulación de la inclinación del acompañantes (M28/5).

La regulación automática del asiento del acompañante se puede interrumpir en cualquier momento accionando el grupo de interruptores de regulación del asiento delantero derecho (S23).

Si todavía existe una regulación PRE\_SAFE, tras la finalización de la regulación manual el asiento del acompañante es regulado nuevamente por PRE-SAFE.

Esta regulación dura hasta que:

- Se alcanza la zona deseada, (el asiento en la posición óptima)
- Se produce la colisión
- Finalizar la situación PRE-SAFE

### **3.3. Funcionamiento del cierre de todas las ventanas de las puertas:**

En caso de una situación PRE-SAFE, la unidad de control SAM delantera envía una señal para el cierre de las ventanas, a través del CN del habitáculo, a las siguientes unidades de control:

- Unidad de control de la puerta delantera izquierda (N69/1)
- Unidad de control de la puerta delantera derecha (N62/29)
- Unidad de control de la puerta trasera izquierda (N69/3)
- Unidad de control de la puerta trasera derecha (N69/4)

Las ventanas se cierran dejando un intersticio de aproximadamente  $S = 50 \text{ mm}$ , a través del motor del elevavinas de la puerta delantera izquierda (M10/3), del motor elevavinas de la puerta delantera derecha (M10/4), del motor del elevavinas de la puerta trasera izquierda (M10/5) y del motor del elevavinas de la puerta trasera derecha (M10/6) respectivamente, para que en el probable caso de la próxima colisión, este garantizado el escape de las partículas de humos generadas por los medios de retención pirotécnicos.

Al cerrarse las ventanas mediante PRE-SAFE, la protección antiaprisionamiento está activada.

Si es necesario, tiene lugar el proceso inverso.





### **3.4. Funcionamiento del cierre automático de techo corredizo elevable o del cierre automático del techo corredizo panorámico:**

Con el cierre del techo existente por el sistema PRE-SAFE se pretende evitar que, en caso de un accidente penetren objetos en el habitáculo o que partes del cuerpo de pasajeros (p. ej. brazos) puedan sobresalir del vehículo.

La unidad de control de la unidad del mando del techo(N70)(con código(414) Techo corredizo elevable eléctricamente en modelo de cristal) o el modulo de control del techo corredizo panorámico ( A 98 )( con código ( 413 ) Techo panorámico cristal techo corredizo desplazable exteriormente ) recibe el requerimiento de la unidad de control del programa electrónico de estabilidad, a través de CAN del habitáculo, de la unidad de control SAM delantera y dispone el cierre del techo.

El techo se cierra dejando un intersticio de aproximadamente  $s = 50 \text{ mm}$ , para que en el probable caso de una próxima colisión, esté garantizado el escape de las partículas de humo generadas por los medios de retención pirotécnicos.

El cierre se puede interrumpir en cualquier momento accionando manualmente el interruptor del techo corredizo elevable ( N70s1 ) ( con código ( 414 ) Techo corredizo elevable eléctricamente en Modelo de cristal ) o el interruptor de techo corredizo panorámico

( N70/3s1 ) ( con código ( 413 ) Techo panorámico de cristal con techo corredizo de deslizamiento exterior ).

Al cerrarse el techo la protección antiaprisionamiento está activada.

Si es necesario, tiene lugar el proceso inverso.

Si el cierre mediante PRE-SAFE es activado durante una regulación manual, se ejecuta primero la regulación manual y luego el cierre mediante PRE-SAFE.

Si PRE-SAFE activa el cierre durante un proceso automático, el proceso automático se interrumpe y el cierre es ejecutado por el sistema PRE-SAFE.

Una vez finalizada la situación PRE-SAFE, el techo se debe situar de nuevo manualmente en la posición deseada.

El cierre de las ventanas y del techo no es interrumpido.

El cierre automático continúa hasta que se alcanza la posición PRE-SAFE.

El tensador reversible del cinturón se elimina cuando la aceleración del vehículo baja de

$a = 0,3 \text{ g}$ .

La función PRE-SAFE del techo se puede desconectar a través del STAR DIAGNOSIS.

### **3.5. Desarrollo funcional, indicador del mensaje de error:**

Si se detecta una falla en los pretensores reversibles de cinturón, está se indica en el display multifuncional ( A1p13 ) del cuadro de instrumentos ( A1 ). Los errores de otros componentes participantes en el PRE-SAFE no son visualizados como errores PRE-SAFE.

Desarrollo de funcionamiento de la finalización de las funciones PRE-SAFE

El sistema PRE-SAFE es desactivado tan pronto como no exista ya una situación de dinámica longitudinal PRE-SAFE o situación de dinámica transversal PRE-SAFE.

La unidad de control del programa eléctrico de estabilidad envía una señal para la desconexión de las funciones de PRE-SAFE, a través de CAN del tren de rodaje.

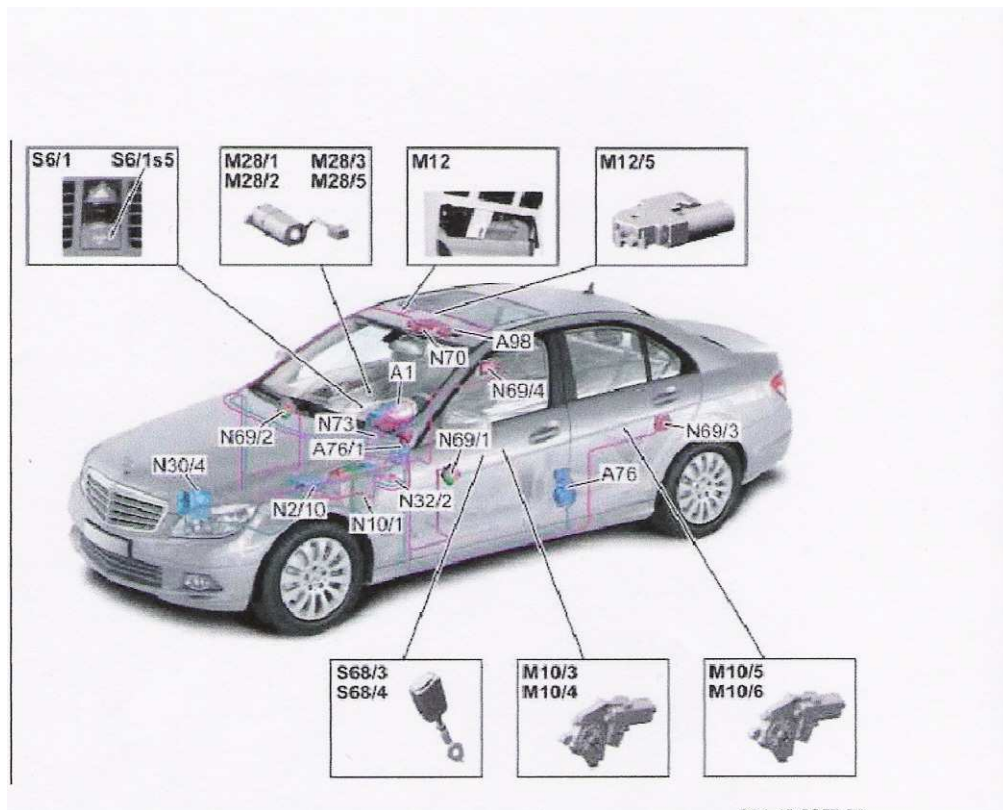
A través de la unidad de control SAM delantera se envía la señal, a través del CAN del habitáculo, a las unidades de control implicadas.

En caso de que la posición PRE-SAFE no se haya alcanzado todavía, se interrumpe la regulación del asiento del acompañante.

Los pretensores reversibles de cinturones están provistos de un sensor mecánico de aceleración que encalva la extracción del cinturón cuando la aceleración del vehículo es ' $a > 0,3g$ '.

Por ello, el cinturón puede permanecer enclavado a pesar de haber terminado el tensado reversible del mismo.

Si la unidad de control del sistema de retención de seguridad detecta una colisión, se detienen inmediatamente todas las regulaciones.

**4. Se muestra esquema del Modelo 204.0:**

A1 Cuadro de instrumentos.

A76 Tensor de cinturón reversible, parte delantera, lado izquierdo.

A76/1 Tensor de cinturón reversible, parte delantera, lado derecho.

A98 Módulo de control del techo corredizo panorámico ( con código ( 413 ) Techo panorámico de cristal con techo corredizo de deslizamiento exterior ).

M10/3 Motor del elevalunas puerta delantera izquierda.

M10/4 Motor del elevalunas puerta delantera derecha.

M10/5 Motor del elevalunas puerta trasera izquierda.

M10/6 Motor del elevalunas puerta trasera derecha.

M12 Unidad de accionamiento de techo corredizo elevable ( con código (414) Techo corredizo elevable eléctricamente en Modelo de cristal ).

M12/5 Unidad de accionamiento de la persiana parasol del techo corredizo panorámico.

M28/1 Motor de regulación longitudinal del asiento, asiento del acompañante ( con código ( 242 ) Asiento del acompañante regulable eléctricamente con memoria o con código ( 494 ) Modelo para EE. UU. ).

M28/2 Motor de regulación del asiento, ajuste de la altura, asiento del acompañante.

M28/3 Motor de regulación de inclinación del asiento, asiento del acompañante ( con código ( 242 ) Asiento del acompañante regulable eléctricamente con memoria o con código ( 494 ) Modelo para EE. UU. ).

M28/5 Motor de regulación del asiento, inclinación del respaldo del asiento, asiento del acompañante.

N2/10 Unidad de control, sistema de retención de seguridad.

N10/1 Unidad de control SAM con módulo de fusibles y relés, parte delantera.

N30/4 Unidad de control, programa electrónico de estabilidad.

N32/2 Unidad de control del asiento del acompañante ( con código ( 242 ) Asiento del acompañante regulable eléctricamente con memoria.

N69/1 Unidad de control puerta delantera izquierda.

N69/2 Unidad de control puerta delantera derecha.

N69/3 Unidad de control puerta trasera izquierda.

N69/4 Unidad de control puerta trasera derecha.

N70        Unidad de control de la unidad de mando en el techo ( con código ( 414 )  
Techo corredizo elevable eléctrico del cristal ).

N73        Unidad de control, cerradura de encendido electrónica.

S6/1        Grupo de interruptores tablero de instrumentos.

S6/1 s5    Tecla ESP.

S68/3      Interruptor sistema de retención, cierre del cinturón, conductor.

S68/4      Interruptor sistema de retención, cierre del cinturón, acompañante.

**6. Videos:**

- <http://es.motorfull.com/2006/08/21/mercedes-cl-con-frenado-pre-safe/>
- <http://video.google.es/videosearch?ndsp=18&um=1&hl=es&lr=&rlz=1G1GGLQ ESES299&q=you%20tube&ie=UTF-8&sa=N&tab=iv#q=pre%20safe&hl=es&emb=0>
- <http://www.clipfish.de/video/1241845/>
- <http://video.google.es/videosearch?ndsp=18&um=1&hl=es&lr=&rlz=1G1GGLQ ESES299&q=you%20tube&ie=UTF-8&sa=N&tab=iv#q=pre%20safe&hl=es&emb=0&start=10>
- <http://es.youtube.com/watch?v=UrvDSax8IMg&eurl=http://es.motorfull.com/2006/08/21/mercedes-cl-con-frenado-pre-safe/>

## 5. **Bibliografía:**

- [Www.km77.com](http://Www.km77.com)
- [www.micoche.com](http://www.micoche.com)
- **coches.trovit.es**
- **auto.idoneos.es**
- [www.motorpasion.com](http://www.motorpasion.com)
- **es.motorfull.es**
- **motor.terra.es**
- [www.auroglobal.com](http://www.auroglobal.com)
- **Libro Sistemas de transmisión y frenado. Editorial Editex.**
- **Manuales de concesionario Mercedes-Benz**
- **Autonetwork.com**



