

Frenos antibloqueo (ABS).

La mayoría de las personas están familiarizadas con el término **frenos antibloqueo**, pero muchos no saben acerca de cómo funciona, si se requiere mantenimiento, o qué partes pueden ser reemplazados en estos sistemas.

Los frenos antibloqueo son una versión mejorada de los frenos ordinarios. En pocas palabras, el sistema de frenos antibloqueo está diseñado para evitar que los frenos se bloqueen y derrape al frenar en superficies mojadas o resbaladizas. Esto añade un importante margen de seguridad para la conducción diaria y la prevención de resbalones peligrosos, permitiendo al conductor mantener el control de la dirección al tratar de detener el vehículo.

Los frenos antibloqueo no necesariamente reducen la distancia de parada, y de hecho puede aumentarla un poco en pavimento seco. Pero en el pavimento mojado o resbaladizo, los frenos antibloqueo puede reducir la distancia de frenado hasta un 25% o más, lo que podría ser la diferencia entre una parada segura y provocar un accidente.

Hay un buen número de diferentes sistemas de freno antibloqueo en uso hoy en día, pero una cosa que todas tienen en común es la capacidad de control de bloqueo de las ruedas durante una frenada brusca. Un neumático que está justo en el punto de deslizamiento (10 a 20% de deslizamiento) produce más fricción con respecto a la carretera que uno que está bloqueado. Una vez que se pierde la tracción, se reduce la fricción, y el vehículo tarda más en frenar.

La única excepción a esta regla es cuando un neumático está en nieve suelta. Un neumático cerrado permite una pequeña cuña de nieve que se acumulan por delante, lo que le permite detenerse a una distancia algo más corta que un neumático rodando. Es por eso que algunos vehículos tienen un interruptor on / off para desactivar el sistema ABS al conducir sobre la nieve.

La estabilidad direccional también depende de la tracción. Mientras que un neumático no patine, rodará sólo en la dirección correcta. Pero una vez que patine aparece la pérdida de tracción, y el ABS ayudará a mantener la estabilidad direccional y el control de la dirección.

Otro punto a tener en cuenta acerca de los frenos antibloqueo es que es algo añadido al sistema de freno existente. Sólo funciona cuando las condiciones de tracción son difíciles o en el frenado violento. El resto del tiempo, no tiene efecto sobre la conducción normal o de frenado.

Los sistemas antibloqueo también están diseñados para ser tan "a prueba de fallas" como sea posible. En caso de producirse una falla en la electrónica de control del ABS, el sistema se desactiva. La luz de advertencia se enciende, pero el vehículo aún tiene el frenado normal. Esto no significa necesariamente un vehículo inseguro para conducir, pero sí significa que el sistema ABS no funcionará si es necesario en caso de emergencia.

Una luz de advertencia del ABS no debe ser ignorada. Esto podría indicar una pérdida potencialmente peligrosa de la presión hidráulica o un nivel de líquido de frenos bajo. Si ambas luces de alerta están encendidas, el vehículo no debería ser utilizado hasta que los frenos pueden ser revisados.

Como funciona el ABS.

Todos los sistemas de frenos antibloqueo miden la desaceleración relativa de las ruedas durante el frenado. Si una rueda empieza a disminuir su velocidad de giro a un ritmo más rápido que las demás, o a un ritmo más rápido que el que está programado en el módulo de control antibloqueo, indica que empieza a patinar y se encuentra en peligro de pérdida de tracción y de bloqueo. El sistema ABS responde reduciendo la presión hidráulica en la rueda o ruedas afectadas.

El accionamiento eléctrico de electroválvulas se utiliza para retener, liberar y volver a aplicar presión hidráulica de los frenos. Esto produce un efecto pulsante, que por lo general se puede sentir en el pedal de freno durante una frenada brusca. También se puede escuchar un zumbido o traqueteo en el módulo del ABS.

La modulación rápida de la presión en el circuito de frenos reduce la carga de frenado en la rueda que patina y le permite recuperar la tracción, lo que impide el bloqueo. Es lo mismo que bombear los frenos, salvo que el sistema ABS lo hace automáticamente para cada circuito de frenos, y a una

velocidad que sería humanamente imposible, hasta decenas de veces por segundo, dependiendo del sistema (algunos son más rápidos que otros).

Una vez que la tasa de desaceleración de la rueda afectada vuelve a la normalidad con las demás, la función normal de frenado y la presión del sistema antibloqueo vuelve a un modo pasivo.

Configuraciones de ABS.

Independientemente de quién los fabrica, todos los sistemas ABS hacen un seguimiento de desaceleración con los sensores de velocidad de la rueda. En algunos casos, cada rueda está equipada con su propio sensor de velocidad. Este tipo de configuración es llamado un "cuatro ruedas, cuatro canales", ya que cada sistema de sensor de velocidad tiene su entrada en un circuito de control independiente (la palabra canal aquí, se refiere a cada circuito electrónico individual en lugar de los circuitos de frenos hidráulicos).

En otras aplicaciones, se utilizan menos sensores. Muchos ABS tienen un sensor de velocidad de las ruedas por separado para cada rueda delantera pero el uso de un sensor de velocidad común para las ruedas traseras. Son llamados sistemas de tres canales. El sensor de velocidad de la rueda trasera se monta en el diferencial o en la transmisión. Lee la velocidad combinada o promedio de las dos ruedas traseras. Este tipo de instalación ahorra el costo de un sensor adicional y reduce la complejidad al permitir que las dos ruedas traseras se controlen de forma simultánea.

Otra variante es el "único canal" que se utiliza en muchas camionetas con tracción trasera. Las ruedas delanteras no tienen sensores de velocidad y sólo se utiliza un sensor montado en el diferencial o la transmisión para las dos ruedas traseras. Los sistemas antibloqueo de las ruedas traseras se suelen utilizar donde la carga del vehículo puede afectar la tracción de las ruedas, por lo que se utiliza en camionetas y furgones. Debido a que los sistemas antibloqueo de las ruedas traseras sólo tienen un solo canal, son mucho menos complejos y costosos que sus contrapartes en las cuatro ruedas.

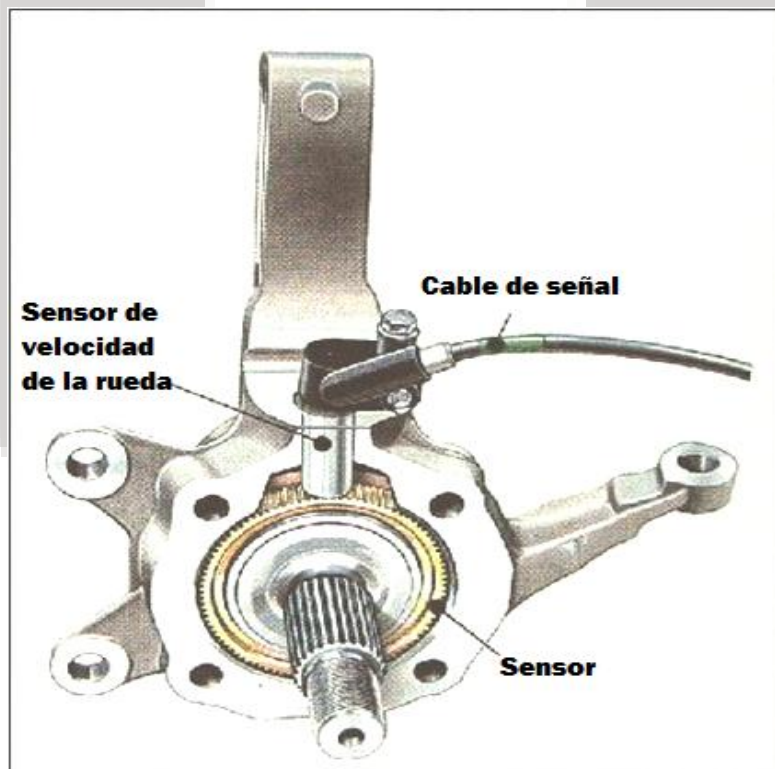
Sistemas antibloqueo integrales y no integrales.

Otra de las diferencias en los sistemas ABS es que algunos son "integrales" y otros "no integrales".

En los sistemas integrales, que se encuentran principalmente en las aplicaciones más antiguas, se combinan el cilindro de freno, la bomba hidráulica del modulador y el acumulador. No tienen un refuerzo de vacío por el cambio en la presión generada por la bomba eléctrica. Los acumuladores de estos sistemas pueden contener más de 2700 psi.

El acumulador debe estar sin presión antes de hacer cualquier tipo de trabajo de reparación de frenos en el sistema ABS. Los sistemas ABS integrales, que son a veces nombrados como complementos de sistema, se utilizan en la mayoría de los vehículos más nuevos.

Los sistemas no integrales utilizan un cilindro maestro de freno convencional y la ampliación de potencia con una unidad moduladora hidráulica independiente. Algunos también tienen una bomba eléctrica, para volver a aplicar la presión durante el ciclo de funcionamiento.



SENSOR DE VELOCIDAD.

Los sensores de velocidad de la rueda (WSS) consisten en un sensor magnético y un anillo dentado. El sensor puede estar instalado en varios lugares: maza de rueda, transmisión y/o caja de velocidades y diferencial. En algunas aplicaciones, el sensor es una parte integral del rodamiento de la rueda y la maza. El anillo del sensor puede ser montado en el centro del eje detrás del disco de freno, en el disco, dentro del tambor de freno, en el cardán o en el interior del diferencial en el eje del piñón.

La velocidad de la rueda es leída por el sensor que tiene un núcleo magnético rodeado de bobinas. A medida que la rueda gira, los dientes del sensor en movimiento cortan el campo magnético. Esto invierte la polaridad e induce una corriente alterna (CA) en las bobinas. El número de pulsos por segundo que se inducen están en proporción directa a la velocidad de la rueda. Así que a medida que aumenta la velocidad, la frecuencia del sensor de velocidad aumenta.

La señal WSS se envía al módulo de control antibloqueo, donde se convierte la señal de corriente alterna en una señal digital. El módulo de control luego cuenta los pulsos para controlar los cambios en la velocidad de la rueda.

En aplicaciones donde el sensor de velocidad de la rueda no forma parte del eje o del conjunto del rodamiento de la rueda, puede ser sustituido si está defectuoso. Los problemas del sensor pueden ser causados por una acumulación de partículas de metal (que son magnéticas), o fallas en el cableado y/o los conectores.

Módulo de control del ABS.

El módulo de control electrónico del ABS (que puede ser denominado como EBCM "Electronic Brake Control Module" o EBM "Módulo de electrónica de frenado") es un microprocesador que funciona como el equipo de control del motor. Se utiliza la entrada de sus sensores para regular la presión hidráulica

durante el frenado para evitar que patinen las ruedas. El módulo del ABS puede estar instalado dentro del vehículo, o bajo el capot. Puede ser un módulo separado o integrado con otros dispositivos electrónicos como el control de tracción o el equipo de suspensión. En los nuevos sistemas ABS se instala en el modulador hidráulico.

Las señales básicas para el módulo de control del ABS provienen de los sensores de velocidad de las ruedas y del pedal de freno. El interruptor de señales del módulo de control se activa cuando los frenos se aplican, lo que lo hace que ir de un modo inactivo a un modo activo.

Cuando se necesita el control de los frenos ABS, el módulo de control entra en acción y manda las órdenes a la unidad hidráulica para modular la presión de los frenos cuando sea necesario.

Al igual que cualquier módulo de control electrónico, el módulo del ABS es vulnerable a los daños causados por sobrecargas eléctricas, golpes y temperaturas extremas. El módulo, generalmente, puede ser reemplazado si tiene defectos, excepto en algunos de los sistemas más nuevos en los que el módulo es parte del conjunto del modulador hidráulico.

Modulador hidráulico.

La unidad del modulador hidráulico o el actuador, contiene las válvulas de solenoide del ABS para cada circuito de frenos. El número exacto de válvulas por el circuito depende del sistema ABS y la aplicación. Algunos tienen dos válvulas de solenoide de encendido y apagado para cada circuito de freno mientras que otros utilizan una sola válvula que puede funcionar en más de una posición. En sistema Delco VI, tiene pequeños motores eléctricos que se utilizan en lugar de solenoides para impulsar los pistones hacia arriba y hacia abajo para modular la presión de los frenos.

Bomba eléctrica y acumulador.

Una bomba eléctrica de alta presión se utiliza en algunos sistemas ABS para ayudar a generar energía para el frenado. El motor de la bomba se activa a través de un relé que se enciende y se apaga por el módulo de control del ABS. La presión del líquido que se genera por la bomba se almacena en el

"acumulador". El acumulador en los sistemas ABS en el modulador hidráulico es parte del conjunto del cilindro maestro y se compone de una cámara de almacenamiento de presión llena de gas nitrógeno.

Si la bomba no funciona una luz de aviso se enciende cuando la presión baja demasiado, pero por lo general la presión de reserva es suficiente en el acumulador para 10 a 20 paradas de alimentación asistida. Después de eso, no hay ayuda de la energía. Los frenos siguen funcionando, pero con mayor esfuerzo.

En los sistemas ABS que tienen una bomba de freno convencional y refuerzo de vacío, un acumulador pequeño o dos acumuladores pueden ser utilizados como depósitos temporales para el líquido de freno durante el ciclo de espera de liberar / aplicar. Este tipo de acumulador normalmente utiliza un resorte con diafragma en lugar de una cámara de nitrógeno para almacenar la presión.

Cuidado del sistema ABS.

La mayoría de los vehículos con ABS no requiere mantenimiento especial según los fabricantes del vehículo. Pero teniendo en cuenta lo costoso que son los moduladores hidráulicos en muchos vehículos, se recomienda cambiar el líquido de frenos cada año o dos (ver **¿Por qué cambiar el líquido de frenos?** en esta página) para el mantenimiento preventivo, y se puede ahorrar mucho dinero en la reparación de los frenos. El líquido de frenos absorbe la humedad con el tiempo, e inicia la corrosión interna en el sistema, por lo que cambiar el líquido de forma periódica puede prolongar la vida útil de los componentes del ABS y reducir al mínimo el riesgo de fallas en el frenado.