



GUÍA TÉCNICA

¿Qué es el EBS en un camión? Frenado electrónico frente a ABS y TEBS

Cómo funciona el sistema de frenado electrónico de un camión, en qué se diferencia del ABS, sus componentes, el TEBS, la conexión ISO 7638 y los testigos.

Los operadores que pasan a un tractocamión más nuevo suelen comentar que el freno responde desde el primer tramo del pedal y que el semirremolque ya no "empuja" al camión al desacelerar. En el taller el cambio se ve distinto: el sistema de frenos ahora tiene su propia memoria de fallas, una conexión de diagnóstico y un testigo en el tablero marcado como EBS. Esta guía explica qué es el sistema de frenado electrónico, en qué se diferencia del ABS, qué componentes usa y cómo se integra el semirremolque mediante TEBS y la conexión ISO 7638.

Esta guía fue preparada por el equipo técnico de VADEN como una explicación general, independiente de la marca, de los sistemas de frenado electrónico en camiones, autobuses y semirremolques. Las descripciones y valores aquí incluidos son referencias generales; para datos exactos, cableado, calibración y procedimientos de prueba prevalece el manual de servicio OE vigente que corresponda al código de motor y de chasis del vehículo. Última actualización: octubre de 2026.

¿Qué es el EBS en un camión?

El EBS (Electronic Braking System, sistema de frenado electrónico) de un camión es un sistema de frenos de aire en el que la demanda del conductor viaja a los ejes como señal eléctrica, mientras el aire comprimido actúa en los pulmones de freno (cámaras de freno). Un módulo central calcula la presión de cada eje, los moduladores la ajustan y un circuito neumático de respaldo frena si falla la electrónica.

El Reglamento ONU No. 13 describe el principio como un sistema de frenado con transmisión de control eléctrica. El compresor, el secador de aire, la válvula de protección y los tanques de aire suministran aire exactamente igual que en un camión convencional; lo único que cambia es el lado del control. En lugar de que la presión de aire viaje por líneas de control hasta cada válvula relevadora, el movimiento del pedal se mide electrónicamente y cada eje recibe su orden de presión por un cable.

El EBS se introdujo en los vehículos pesados europeos a mediados de los años noventa y hoy se encuentra en la mayoría de los tractocamiones, camiones rígidos y autobuses recientes de Mercedes-Benz, Volvo, DAF, MAN, Scania, Iveco y Renault Trucks. En Norteamérica, los camiones pesados todavía se fabrican por lo general con control neumático más ABS. Los principales proveedores del sistema son Knorr-Bremse y WABCO, cuyas arquitecturas difieren en el detalle pero siguen la misma lógica.

¿Cómo funciona el EBS de un camión paso a paso?

El EBS de un camión trabaja como un lazo de control cerrado que empieza en el pedal y termina en el pulmón de freno, con la presión real regresando como retroalimentación a la electrónica. La secuencia siguiente describe un frenado normal de servicio en un tractocamión acoplado a un semirremolque.

- 1 El conductor pisa el pedal. Dentro del módulo de pedal de freno (también llamado transmisor de señal de freno), dos sensores de recorrido independientes convierten el movimiento del pedal en señales eléctricas y, al mismo tiempo, dos circuitos neumáticos generan una presión de control de respaldo.
- 2 El módulo central del EBS combina la demanda del conductor con la carga por eje, la velocidad de las ruedas, los datos de desgaste de las balatas y las solicitudes de sistemas como el retardador.
- 3 El módulo central envía una presión objetivo para cada eje y para el semirremolque por el bus de datos del sistema de frenos.
- 4 Cada modulador llena o descarga sus pulmones de freno mediante electroválvulas de acción rápida y una sección relevadora, usando aire de alimentación tomado directamente de los tanques.
- 5 Los sensores de presión dentro de los moduladores miden la presión real en los pulmones y la reportan, de modo que la diferencia entre la presión pedida y la entregada se corrige continuamente.
- 6 Si una rueda empieza a bloquearse o a patinar, los mismos moduladores reducen, mantienen o restablecen la presión en esa rueda.
- 7 La presión de respaldo espera en las válvulas de redundancia de los moduladores y toma el control solo si se pierde el mando eléctrico de ese circuito.

Como la señal viaja eléctricamente, la presión se acumula en el eje trasero y en el semirremolque con mucho menos retraso que en un sistema puramente neumático.

¿Cuál es la diferencia entre EBS y ABS?

La diferencia entre el EBS y el ABS es de alcance. El ABS (sistema antibloqueo de frenos) es una función de seguridad añadida a un sistema de frenos de control neumático: solo interviene cuando una rueda está a punto de bloquearse. El EBS controla todo el frenado desde el primer momento del recorrido del pedal, y el ABS pasa a ser una de las funciones que realiza. Por eso un camión con EBS siempre tiene ABS, pero un camión con ABS no necesariamente tiene EBS. La [guía de ABS de frenos de aire en camiones](#) cubre el lado antibloqueo.

EBS y ABS en camiones: comparación general

Característica	Freno neumático con ABS	EBS
Señal de control del frenado	Presión de aire desde la válvula de pedal hasta las válvulas relevadoras	Señal eléctrica desde el módulo de pedal, con respaldo neumático
Cuándo actúa la electrónica	Solo cuando una rueda está por bloquearse (y por patinaje, si hay ASR)	En cada aplicación del freno
Frenado según la carga	Válvula sensora de carga mecánica o neumática en el eje	Calculado electrónicamente con los datos de carga por eje

Característica	Freno neumático con ABS	EBS
Respuesta en el eje trasero y el semirremolque	Retrasada por la longitud de las líneas de control de aire	Retraso mucho menor, porque la orden viaja por cable
Desgaste de balatas entre ejes	No se equilibra de forma activa	Puede equilibrarse dentro de límites con los datos de los sensores de desgaste
Control del semirremolque	Solo línea de control neumática	Línea de control eléctrica y neumática, más control de la fuerza de acoplamiento
Piezas de control típicas	Unidad de control ABS, sensores de velocidad de rueda, electroválvulas moduladoras ABS, válvulas relevadoras	Módulo central, módulo de pedal de freno, moduladores de eje, válvula relevadora proporcional, módulo de control del semirremolque, sensores
Diagnóstico	Códigos de falla de la función antibloqueo	Códigos de falla, valores de presión y datos de estado de todo el sistema de frenos

Vale la pena detenerse en la detección de carga. En muchos camiones con ABS, una válvula mecánica en el eje ajusta la presión de frenado a la carga, como se explica en la [guía de la válvula sensora de carga ALB](#). En un camión con EBS esa tarea pasa al software, y el sistema estima la carga por eje, por ejemplo a partir de la presión de la suspensión neumática o de la diferencia de patinaje entre ejes.

¿Cuáles son los componentes principales del EBS de un camión?

Los componentes principales del EBS de un camión son un módulo central, un módulo de pedal de freno, moduladores de eje, un módulo de control del semirremolque y un conjunto de sensores. Los nombres cambian entre proveedores y algunas piezas comparten carcasa, pero las funciones son las mismas.

Módulo central

El módulo central del EBS es la computadora del sistema de frenos. Decide cuánta presión recibe cada eje y el semirremolque y almacena los códigos de falla; en algunas configuraciones se combina con el control del eje delantero. Para las unidades de módulo que VADEN suministra, consulte la categoría de [módulos de freno EBS](#); cada una se selecciona por número OE.

Módulo de pedal de freno o transmisor de señal de freno

El módulo de pedal de freno, que los sistemas tipo WABCO llaman transmisor de señal de freno, está bajo el pedal. Contiene sensores eléctricos de recorrido redundantes y secciones neumáticas que entregan la presión de control de respaldo. En un camión con EBS sustituye a la [válvula de pedal de freno](#) puramente neumática, aunque por fuera se vea parecido. Consulte la categoría de [transmisor de señal de freno EBS](#) para la familia de la pieza.

Moduladores de eje

El modulador de eje del EBS controla la presión de frenado de un eje, normalmente con dos canales independientes para los lados izquierdo y derecho. Un modulador típico de eje trasero

reúne electroválvulas, una sección relevadora, sensores de presión, una válvula de redundancia y la electrónica en una sola carcasa. VADEN suministra **moduladores de eje EBS** y los kits de reparación correspondientes.

Control del eje delantero y válvula relevadora proporcional

El control del eje delantero en el EBS de un camión se resuelve con moduladores de un canal o con una válvula relevadora proporcional que convierte la orden eléctrica en presión, a menudo junto con electroválvulas ABS para cada rueda delantera. La familia de **válvulas relevadoras EBS** pertenece a esta parte del sistema.

Módulo de control del semirremolque

El módulo de control del semirremolque del EBS, instalado en el vehículo tractor, alimenta al semirremolque y ajusta la presión en su línea de control neumática según la orden del módulo central. La categoría de **válvulas de control de remolque EBS** cubre esta unidad.

Sensores de velocidad de rueda, desgaste y presión

Los sensores del EBS aportan los datos con los que trabaja el módulo central. Los sensores de velocidad de rueda leen un anillo dentado en cada rueda, igual que en un camión con ABS; la **guía del sensor de velocidad ABS** explica cómo generan su señal. Los sensores de desgaste de balatas en los frenos de disco neumáticos informan cuánto material de fricción queda, y los sensores de presión dentro de los moduladores cierran el lazo de control.

¿Qué hace el EBS además del antibloqueo?

El EBS hace mucho más que evitar el bloqueo de las ruedas, porque el módulo central participa en cada aplicación del freno. Cuáles de las funciones siguientes tiene un camión depende de su especificación.

- **Distribución de la fuerza de frenado:** la presión se reparte entre los ejes según la carga real, de modo que un camión vacío no sobrefrena el eje trasero y uno cargado recibe la presión completa.
- **Armonización del desgaste:** con los datos de desgaste de las balatas, el sistema puede trasladar una pequeña parte del frenado entre ejes para que las balatas de todos los ejes lleguen al final de su vida más cerca unas de otras.
- **Control de la fuerza de acoplamiento:** la presión de control del semirremolque se ajusta para que este asuma su propia parte del frenado, reduciendo los esfuerzos de empuje y tracción en el acoplamiento.
- **Control de tracción (ASR):** una rueda motriz que patina se frena y se reduce el par del motor.
- **Combinación con retardador y freno de motor:** el módulo central puede usar primero los frenos sin desgaste y añadir presión del freno de servicio solo cuando se pide más desaceleración.
- **Base para la estabilidad y el frenado de emergencia:** el control de estabilidad y el frenado de emergencia avanzado usan los moduladores del EBS para frenar sin que el conductor toque el pedal.

¿Qué es el EBS del semirremolque (TEBS) y cómo se conecta con el camión?

El EBS del semirremolque, abreviado normalmente TEBS, es el sistema de frenado electrónico propio del semirremolque: un modulador con unidad de control integrada que ajusta la presión de frenado en los ejes del semirremolque. El TEBS da al semirremolque frenado antibloqueo, presión según la carga y, en la mayoría de las unidades actuales, apoyo a la estabilidad contra el vuelco. La categoría de **modulador de remolque EBS** de VADEN cubre esta familia de unidades.

El TEBS recibe órdenes del vehículo tractor de dos maneras al mismo tiempo. La línea de control neumática (la cabeza de acoplamiento amarilla en Europa; en Norteamérica la línea de servicio suele ser azul) transmite una presión de control, y la conexión eléctrica ISO 7638 transporta la alimentación y los datos. ISO 7638 es la norma internacional del conector eléctrico que alimenta el ABS y el EBS del semirremolque; la versión de siete pines incluye dos líneas de datos por las que el camión y el semirremolque intercambian órdenes y mensajes de estado del frenado según ISO 11992. Las versiones anteriores de cinco pines solo alimentaban el ABS del semirremolque. La línea roja de suministro sigue alimentando de aire los tanques del semirremolque en ambos casos.

Si el cable ISO 7638 falta o está dañado, el semirremolque sigue frenando con la línea de control neumática, pero sus funciones de antibloqueo y estabilidad se pierden o quedan limitadas. El lado neumático de la interfaz del semirremolque se trata en la **guía de la válvula de control del remolque**.

Nunca se debe ignorar ni puentear un testigo de advertencia del EBS, y un semirremolque con TEBS no debe circular con el cable ISO 7638 desconectado. En modo de respaldo o sin la conexión eléctrica del semirremolque, el conjunto sigue frenando, pero las funciones de antibloqueo, estabilidad y frenado según la carga pueden perderse justo cuando más se necesitan. Las unidades EBS de reemplazo deben seleccionarse por el número OE de la unidad existente y el código de chasis del vehículo, y muchas requieren la parametrización con una herramienta de diagnóstico después de instalarse.

EBS o TEBS: ¿cuál es la diferencia y se necesitan ambos?

El EBS y el TEBS no son opciones que compitan: el EBS es el sistema de frenado del vehículo tractor y el TEBS es el sistema de frenado del semirremolque. Están diseñados para trabajar en pareja. Un tractocamión con EBS puede arrastrar un semirremolque con ABS convencional o con TEBS, y un semirremolque con TEBS puede ser arrastrado por un tractocamión sin EBS, siempre que esté conectada la alimentación ISO 7638.

EBS y TEBS: dónde está cada sistema y qué hace

Punto	EBS (vehículo tractor)	TEBS (semirremolque)
Se instala en	Tractocamión, camión rígido o autobús	Semirremolque, remolque con barra de tiro, remolque de eje central

Punto	EBS (vehículo tractor)	TEBS (semirremolque)
Unidad de control principal	Módulo central más moduladores de eje	Modulador del semirremolque con unidad de control integrada
La demanda de frenado proviene de	Módulo de pedal del conductor y sistemas del vehículo	Vehículo tractor, mediante datos ISO 7638 y la línea de control neumática
Información de carga	Carga por eje estimada a partir de la presión de la suspensión o del patinaje	Presión de la suspensión neumática en los ejes del semirremolque
Función de estabilidad	Control electrónico de estabilidad en muchos camiones	Apoyo a la estabilidad contra el vuelco en la mayoría de las unidades actuales
Sin la parte eléctrica	Circuito neumático de respaldo desde el módulo de pedal	Frenado neumático desde la línea de control, antibloqueo perdido o limitado

¿Qué significan los testigos de advertencia del EBS?

Los testigos de advertencia del EBS indican al conductor cuánto del sistema de frenado electrónico sigue disponible. Los símbolos y colores varían según el fabricante, por lo que la referencia es el manual del operador, pero un testigo rojo de frenos suele indicar una falla grave que exige detenerse con seguridad, mientras que un testigo ámbar de EBS o ABS indica que algunas funciones electrónicas están reducidas. Otro testigo distinto cubre el ABS o el TEBS del semirremolque.

Un testigo que permanece encendido después de la autoverificación al arrancar, que se enciende durante la marcha o que parpadea significa que se almacenó un código de falla. Leer ese código con una herramienta de diagnóstico es el primer paso, porque la causa puede estar en un sensor, un cable, un conector, la alimentación eléctrica o un modulador. Los síntomas de falla, el orden del diagnóstico y el cambio del modulador se explican paso a paso en la [guía del modulador EBS](#).

Normas y lecturas complementarias

El marco legal y técnico de los sistemas de frenado electrónico de camiones lo fijan las reglas de homologación y las normas de conectores. En Europa y en los países que aplican los reglamentos ONU de vehículos, los sistemas de frenado con transmisión de control eléctrica se homologan según el Reglamento ONU No. 13, y la conexión eléctrica entre camión y semirremolque sigue la norma ISO 7638 junto con el protocolo de datos de ISO 11992.

En México, la [NOM-068-SCT-2-2014](#) fija las condiciones físico-mecánicas y de seguridad del autotransporte federal, con un apartado sobre frenos y criterios de inspección de frenos defectuosos. En Perú, el [Decreto Supremo N.º 058-2003-MTC \(Reglamento Nacional de Vehículos\)](#) define las categorías de vehículos y las exigencias de ABS para los N3 de más de 16 toneladas y los O4. Para el tránsito transfronterizo con Estados Unidos, los requisitos de diseño y desempeño de los frenos de aire, incluido el antibloqueo, están en 49 CFR 571.121 (FMVSS 121).

Guía principal: [ABS de frenos de aire en camiones: guía técnica completa](#)

Este documento es informativo; en la práctica prevalecen el manual de servicio vigente y las instrucciones de seguridad del fabricante del vehículo. Los valores son referencias generales para sistemas de vehículos pesados habituales; utilice la documentación de servicio OE para valores específicos del modelo. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com