



GUÍA TÉCNICA

Modulador EBS del camión: averías

Guía técnica VADEN del modulador EBS en camiones y remolques: síntomas de avería, diagnóstico, pasos de sustitución, valores de par y mantenimiento.

vaden.com.tr · vadenoriginal.com · Versión: Septiembre 2026 · Vehículo pesado (camión · tractora · autobús)

Si al pisar el pedal de freno de un camión de carga ha notado una respuesta "tardía" desde la parte trasera, o si se ha encontrado con el testigo ABS/EBS encendido en el cuadro y el vehículo en modo de freno de emergencia, lo más probable es que en medio de esa historia haya un modulador EBS. La frase que más escuchamos en campo es esta: "El aire está bien, los pulmones están bien, pero el remolque no frena". Esta guía explica justamente qué revisar en ese punto, qué es realmente una avería del modulador y qué proviene del cableado, del aire o de los sensores, y cómo realizar correctamente la sustitución. Avanzamos sobre escenarios reales encontrados en campo en tractoras, camiones, autobuses y semirremolques.

Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN sobre la base de datos de catálogo y de la retroalimentación del servicio en campo. Los valores exactos de par, presión y tolerancia varían según el vehículo y el modelo; para el valor definitivo tome siempre como referencia el manual de servicio OE vigente del fabricante del vehículo. Última actualización: septiembre de 2026. Los sistemas de freno neumático de camiones pesados se diseñan conforme al reglamento ECE R13 (frenado ONU/UE) e ISO 611.

¿Qué es el modulador EBS / freno electrónico? Función y principio de funcionamiento

El modulador EBS es una unidad de válvula electroneumática que, en el sistema de frenos electrónico (EBS), recibe la señal eléctrica procedente de la unidad de control central y regula con precisión —por rueda o por eje— la presión de aire que llega a los pulmones de freno; en su interior alberga válvulas solenoide, un sensor de presión y, en la mayoría de los tipos, su propia placa electrónica.

En un sistema de frenos de aire clásico con ABS, el pedal abre la válvula de freno de forma mecánico-neumática; el aire avanza por el conducto, llega al pulmón y el freno actúa. En esa cadena, el movimiento de la columna de aire lleva tiempo; en una combinación larga de tractora y remolque, la incorporación del eje trasero a la frenada se retrasa de forma perceptible respecto al eje delantero. El EBS acorta ese retraso mediante la electricidad: el sensor del pedal convierte la demanda del conductor en señal eléctrica, la ECU central evalúa esa demanda junto con el estado de carga, la carga por eje, la velocidad de las ruedas y la deceleración solicitada, y a continuación envía a cada modulador la orden de "entrega tantos bar a ese pulmón". La línea neumática permanece únicamente como circuito redundante; si se pierde la electricidad, el sistema pasa al modo neumático convencional y el vehículo se detiene igualmente, solo que se pierden el confort y la precisión del reparto.

La verdadera virtud del modulador es el lazo cerrado. Su sensor de presión interno mide cuánta presión llega realmente al pulmón y la reporta a la ECU. La diferencia entre el valor solicitado y el medido se corrige en milisegundos. Por eso, en un vehículo con EBS el desgaste de las pastillas o zapatas de freno progresa de forma mucho más equilibrada entre ejes, se reduce la diferencia de distancia de detención entre vacío y cargado, y las intervenciones de ABS y ASR resultan más suaves.

- **Grupo de válvulas solenoide (entrada/salida):** Válvulas de conmutación rápida que aumentan y purgan la presión; en la regulación ABS actúan decenas de veces por segundo.

- **Válvula de respaldo (backup/redundancia):** Válvula que activa la línea de control neumático en caso de fallo eléctrico.
- **Sensor de presión integrado:** Elemento que mide la presión de salida y proporciona la realimentación.
- **Placa electrónica y conector:** Circuito de control conectado al mazo de cables del vehículo mediante conector tipo bayoneta o DIN (en los moduladores de eje también existen tipos con ECU independiente).
- **Sección de válvula relé:** Cuerpo que gestiona un gran caudal de aire con una pequeña señal de mando, llenando y vaciando el pulmón con rapidez.
- **Silenciador y salida de escape:** Reduce el ruido de escape y es el punto más expuesto a la suciedad y a la congelación.
- **Cuerpo, juntas y tóricas:** Cuerpo de fundición de aluminio y elementos internos de estanqueidad.

Diferencia entre modulador monocanal, bicanal y de eje

El modulador monocanal gestiona una sola rueda de forma independiente; suele emplearse en ejes delanteros, donde se busca una regulación ABS precisa. El modulador bicanal (con dos salidas independientes) acciona por separado los dos lados de un eje y se ve habitualmente en los ejes traseros. El modulador de eje, por su parte, es el tipo más extendido: reúne los dos canales, la válvula relé y la electrónica en un solo cuerpo y se ubica próximo al eje trasero. En el lado del remolque, la función recae por lo general en una unidad más completa, denominada "módulo EBS de remolque", que integra su propia ECU, la entrada de carga por eje y las funciones de freno de estacionamiento y de emergencia.

Sus vecinos dentro del sistema: ¿a qué está conectado?

El modulador no trabaja aislado. En su entrada tiene la línea de alimentación procedente del secador de aire y del depósito; en el lado de control, la válvula de freno de pie (unidad de pedal) y la ECU central del EBS; en la salida, los pulmones; y en el lado eléctrico, los sensores de velocidad de rueda, el sensor de carga por eje o la línea de presión de los fuelles y el bus CAN. Por eso, una parte importante de los casos que llegan como "avería del modulador" resulta en realidad debida a la tensión de alimentación, a la calidad de la masa, a una interrupción del CAN o al entrehierro del sensor de velocidad. En camión, la primera regla del diagnóstico es esta: antes de culpar a la pieza, verifique la señal y el aire que le llegan.

Contexto OE y lógica de equivalencia

La arquitectura EBS del camión de carga se ha configurado en gran medida en torno a las soluciones de dos o tres proveedores de sistemas; los sistemas tipo Knorr-Bremse y tipo Wabco son los más frecuentes en tractoras, camiones y remolques europeos, mientras que en flotas predominantemente norteamericanas se observan arquitecturas tipo Bendix. Estos nombres se utilizan aquí únicamente para describir el contexto del sistema; los productos VADEN se posicionan como equivalentes/tipo de los números OE correspondientes. El punto crítico es el siguiente: en EBS no basta con que "encaje físicamente". Si la versión de software, la configuración de canales y el conjunto de mensajes CAN no coinciden, la unidad se monta pero el sistema da error.

Uso / tipo de vehículo	Estructura típica del modulador	Característica destacada	Punto a tener en cuenta
Tractora (4x2 / 6x2), larga distancia	Modulador de eje trasero + válvulas monocanal delanteras	Reparto de frenada según carga, compatibilidad con remolque	Debe evaluarse junto con la válvula de control del remolque
Camión / carrozado sobre bastidor (6x2, 6x4)	Modulador de eje bicanal	Gestión de grandes diferencias entre carga y vacío	Es imprescindible calibrar el sensor de carga por eje
Autobús urbano / de turismo	Modulador de eje + integración con retarder	Frecuentes paradas y arranques, equilibrio de vida útil de las pastillas	Debe comprobarse el ajuste de transición retarder-EBS
Semirremolque / plataforma	Módulo EBS de remolque (cuerpo único, ECU integrada)	RSS/antivuelco, función de estacionamiento	No funciona sin la carga de parámetros
Construcción / servicio pesado off-road	Cuerpo reforzado, conector protegido	Resistencia a vibraciones y barro	El silenciador y la boca de escape se obstruyen con frecuencia
Frigorífico / transporte de mercancías peligrosas	EBS de remolque + módulo de diagnóstico ampliado	Funciones de registro y aviso	La versión de software debe coincidir con el vehículo

Verificación del número de pieza: En los moduladores EBS, un mismo cuerpo puede corresponder a varios números OE con distintas versiones de software y configuraciones de canal. Antes de pedir, deben verificarse conjuntamente el número de bastidor del vehículo, el número OE de la etiqueta de la unidad instalada, el número de canales, el tipo de conector y la medida de las conexiones de aire. No seleccione la pieza basándose únicamente en el parecido visual.

Síntomas de avería y diagnóstico

Lo más engañoso de las averías de EBS es que un mismo síntoma puede tener orígenes muy distintos. La siguiente tabla resume los cuadros más habituales en campo y el orden de verificación. No altere la secuencia: descarte primero lo sencillo y económico.

Síntoma	Causa probable	Comprobación / verificación
El testigo de aviso EBS/ABS permanece encendido, el sistema pasa a modo de respaldo	Fallo electrónico interno del modulador, pérdida de alimentación/masa, interrupción del CAN	Lea el código de avería con el equipo de diagnóstico; mida la tensión de alimentación y la resistencia de masa en el conector de la unidad; realice una medición de resistencia en la línea CAN
Respuesta de frenado tardía, agarre con retraso tras pisar el pedal	Válvula agarrotada dentro del modulador, restricción en la línea de alimentación, silenciador obstruido	Compare con manómetro la presión de entrada y salida del pulmón; desmonte el silenciador de escape y observe el flujo; busque aplastamientos o dobleces en la línea de aire

Síntoma	Causa probable	Comprobación / verificación
Un lado frena con más fuerza, el vehículo se desvía al frenar	Desviación de presión por canal, fuga en un pulmón o línea de un solo lado, diferencia de señal del sensor de velocidad	Mida simultáneamente la presión de los pulmones izquierdo y derecho; compruebe el entrehierro y la amplitud de señal del sensor de velocidad; diferencie el estado de las zapatas y del tambor
Ruido continuo de fuga de aire, el compresor entra con excesiva frecuencia	Fatiga de juntas y tóricas internas del modulador, cierre incompleto de la válvula de escape	Pruebe con agua jabonosa las conexiones y la boca de escape; con el motor parado y el sistema lleno, mida la velocidad de caída de presión
El ABS interviene innecesariamente a baja velocidad, sensación de vibración	Suciedad del sensor de velocidad o daño en la corona, desviación del sensor de presión del modulador	Compare las velocidades de rueda como datos en vivo en el equipo de diagnóstico; limpie e inspeccione la punta del sensor y los dientes de la corona dentada
Los frenos del remolque actúan de forma independiente a la tractora, con retraso o bruscamente	Error de parámetros del módulo EBS de remolque, problema de alimentación ISO 7638, confusión entre las líneas amarilla y roja	Mida la tensión pin a pin en la toma ISO 7638; lea la memoria de averías del módulo del remolque; verifique los cabezales de acoplamiento por color y posición
La avería aparece en las mañanas frías y desaparece al calentarse	Congelación interna por humedad debida a un secador de aire insuficiente, humedad u oxidación en el conector	Purgue el agua de los depósitos; consulte la antigüedad del cartucho del secador; busque verdín o humedad en los pines del conector
Ruido de válvula intermitente tipo "tic-tic" al frenar, sin código de avería	Funcionamiento al límite del solenoide del modulador, fluctuación de presión	Compare en datos en vivo la presión solicitada y la medida; compruebe la presión del depósito y el valor de corte del regulador

No empiece a trabajar sin leer el código de avería

El EBS es un sistema en red; diagnosticar mirando una pieza aislada es una pérdida de tiempo. Conecte el vehículo al equipo de diagnóstico adecuado para el sistema, liste por separado las averías activas y pasivas y observe el contador de fallos. Si un código figura como "1 vez en el pasado", suele tratarse de un falso contacto; si aparece como "permanentemente activo", es una avería de hardware. Tras borrar las averías, realice una prueba de conducción y vuelva a leer; el código que reaparece es el código real.

¿Eléctrico o neumático? Haga la distinción con rapidez

Un método sencillo: con el contacto dado, el sistema trabaja en modo eléctrico; cuando el EBS queda desactivado (modo de respaldo), trabaja en modo neumático. Si en modo de respaldo la frenada es normal y en modo eléctrico hay problemas, el fallo está en la electrónica o en la señal. Si la misma deficiencia se da en ambos modos, revise el lado neumático, los pulmones, las líneas e incluso el equipo de freno mecánico. Esta única distinción evita gran parte de las sustituciones innecesarias de modulador.

Datos en vivo: presión solicitada y presión medida

Observe en el equipo de diagnóstico, uno junto a otro, los valores de "presión demandada" y "presión real" de cada modulador. Al pisar el pedal de forma progresiva, ambas curvas deben seguirse de cerca. Si el valor medido llega tarde a la demanda, hace un pico y cae, o se queda estancado en un nivel determinado, es muy probable que exista un problema de válvula o sensor dentro del modulador. Si ambos valores son coherentes pero el vehículo sigue frenando débilmente, el problema está más allá del modulador, en la cadena pulmón-mecanismo-forro.

Normas y lecturas adicionales

Este asunto se rige por las normas de equipamiento de los camiones con frenos de aire. En Estados Unidos, la norma federal de frenos de aire **FMVSS 121 (49 CFR 571.121)** define los depósitos, la protección y los tiempos que debe ofrecer un sistema conforme, y Europa aplica los límites equivalentes del Reglamento n.º 13 de la CEPE/UNECE. Para más detalle, consulte el requisito de rendimiento de frenado en carretera de **49 CFR 393.52**. Confirme siempre las cifras concretas con la normativa vigente y los datos de servicio del fabricante del vehículo.

En México la referencia equivalente es la **NOM-068-SCT-2-2014**, que fija las condiciones físico-mecánicas y de seguridad del autotransporte federal, incluido el sistema de frenos. En Perú rige el **Reglamento Nacional de Vehículos (D.S. 058-2003-MTC)**, que establece las categorías vehiculares y la exigencia de ABS.

Pasos de sustitución / instalación

Equipo de protección individual y seguridad: Son obligatorios guantes de trabajo, gafas de protección y calzado de seguridad. El aire comprimido provoca lesiones graves; antes de empezar, purgue todos los depósitos de aire, estacione el vehículo en suelo llano y calce las ruedas, corte el seccionador de batería y, por el riesgo de arco en las unidades electrónicas, desconecte el polo negativo. Si trabaja en un eje con pulmón de freno de estacionamiento por muelle, bloquee mecánicamente el muelle según el procedimiento. No se afloja ningún racor sin haber purgado el aire.

- 1 Diagnóstico previo y registro:** Antes del desmontaje, lea la memoria de averías, anote los parámetros actuales y la versión de software y fotografíe la etiqueta de la unidad. Este registro es necesario para configurar correctamente la unidad nueva.
- 2 Asegure el vehículo:** Pare el motor, calce las ruedas, corte el contacto, reduzca a cero la presión del sistema y purgue también el agua por los grifos de vaciado de los depósitos. Confirme que el manómetro marca realmente cero.
- 3 Desconecte la electricidad:** Corte el seccionador de batería. Antes de retirar el conector, fotografíe su bloqueo y su orientación; tire sujetando el cuerpo del conector, nunca el cable.

- 4 Marque las líneas:** Etiquete las líneas de aire de entrada, salida y control. En un modulador EBS, intercambiar las líneas provoca que el sistema se comporte de forma totalmente errónea; utilice etiquetas de color o numeradas.
- 5 Desmonte la unidad:** Afloje los racores con la llave de la medida adecuada, sin forzar el cuerpo. A continuación, retire los tornillos de fijación y extraiga el modulador de su soporte. Tape de inmediato con tapones limpios las bocas abiertas.
- 6 Limpie e inspeccione la zona:** Limpie el soporte, las superficies de estanqueidad y los extremos de las líneas. Si hay grietas en los latiguillos, aplastamientos en los racores u oxidación en el conector, sustitúyalos en la misma intervención. Conectar un modulador nuevo a una línea sucia hace que la avería vuelva.
- 7 Compare la unidad nueva:** Coloque la pieza nueva junto a la antigua y verifique el número de canales, la posición de las salidas, el tipo de conector, la medida de rosca y la distancia entre los orificios de montaje. Si hay alguna diferencia, no la monte y vuelva a consultar el número de pieza.
- 8 Montaje y par de apriete:** Con juntas nuevas, asiente la unidad en su soporte y apriete los tornillos de forma progresiva y en el orden indicado por el fabricante, con llave dinamométrica. Enrosque primero los racores a mano para asegurarse de que no dañan la rosca y después llévelos al par indicado. En un cuerpo de aluminio, el apriete excesivo arranca la rosca.
- 9 Conexión eléctrica:** Inserte el conector seco y limpio hasta oír el clic. Fije el mazo de cables alejado de vibraciones y superficies calientes, sin tensión; deje un bucle de goteo en la parte inferior del cable para que el agua no escurra hacia el conector.
- 10 Llene el sistema y realice la prueba de fugas:** Conecte el seccionador de batería, arranque el motor y llene el sistema hasta la presión de trabajo. Compruebe todas las conexiones con agua jabonosa y mida la velocidad de caída de presión con el motor parado.
- 11 Carga de parámetros y calibración:** Cargue con el equipo de diagnóstico los parámetros específicos del vehículo en la unidad nueva, realice el aprendizaje de la carga por eje y del sensor de presión y borre la memoria de averías. Si se omite este paso, aunque la unidad esté físicamente montada el sistema no realizará un reparto de frenada correcto.

Aspectos a tener en cuenta (errores frecuentes)

El modulador EBS no es una pieza "plug and play" que funcione sin cargar parámetros. Si se sale a la carretera sin dar de alta la unidad nueva en el vehículo, el reparto de frenada puede ser incorrecto y las funciones ABS/ASR pueden comportarse de forma inesperada. Tras la sustitución son obligatorias la configuración con equipo de diagnóstico y la prueba en carretera. Conectar las líneas de aire a la salida equivocada es el error de montaje más peligroso. Llevar la línea de control a la salida de alimentación, o intercambiar las líneas de los pulmones izquierdo

y derecho, puede hacer que el sistema frene de forma incorrecta sin generar ningún error. No omita nunca el paso de etiquetado previo al desmontaje.

- **Achacar la fuga al modulador:** El origen de una fuga de aire suele ser un racor, un latiguillo o el diafragma de un pulmón. No sustituya la unidad sin haber hecho la prueba con agua jabonosa.
- **Montar sobre un sistema sucio:** En un vehículo con el secador de aire agotado y agua acumulada en los depósitos, un modulador nuevo dará la misma avería en poco tiempo. Aborde el cartucho del secador y la purga de los depósitos en el mismo mantenimiento.
- **Aplicar aire comprimido o agua a presión al conector:** La proyección directa durante el lavado fuerza la estanqueidad y provoca corrosión en los pines.
- **Apriete excesivo:** En un cuerpo de aluminio, el reflejo de "aprieto un poco más" arranca la rosca y agrieta el cuerpo. Utilice llave dinamométrica.
- **Pasar por alto la calidad de la masa y de la alimentación:** Un punto de masa deficiente o una alimentación floja provocan fallos recurrentes que no desaparecen con ninguna sustitución de pieza.
- **Olvidar el silenciador:** Un silenciador de escape obstruido o congelado hace que los frenos tarden en soltarse y se calienten por rozamiento; es una pieza barata, renuévela junto con la sustitución.
- **Dejar la unidad conectada al soldar:** Si se va a soldar eléctricamente sobre el vehículo, deben desconectarse los conectores de las unidades EBS y desembornarse las baterías.
- **Fijarse en un solo síntoma:** Ante una queja de "frenada débil" no debe pasarse a la electrónica sin haber comprobado los forros, el tambor o disco, la palanca de ajuste y la carrera del pulmón.

Valores técnicos y puntos de control

Los valores siguientes son rangos *típicos/de referencia general* para sistemas EBS de camión de carga. Varían según la marca del vehículo, la configuración de ejes y el tipo de sistema; para los valores exactos rige el manual de servicio del fabricante.

Parámetro	Rango típico (referencia general)	Nota
Presión de trabajo del sistema (valor de corte)	aproximadamente 8,0–12,5 bar (115–180 psi)	Debe comprobarse la diferencia entre corte y reconexión del regulador
Presión mínima de trabajo (umbral de aviso)	aproximadamente 5,0–6,5 bar	Por debajo de este valor cabe esperar aviso y limitación de funciones
Tensión de alimentación	sistema de 24 V, rango típico 22–28 V	Si bajo carga cae por debajo de 21 V, genera avería
Línea de alimentación de remolque ISO 7638	24 V, medición pin a pin; la caída de tensión debe ser mínima	La corrosión de la toma es la causa más frecuente
Diferencia de presión en el pulmón entre vacío y cargado	se espera una diferencia apreciable en función de la carga	Si no se produce diferencia, debe revisarse el aprendizaje de carga por eje

Parámetro	Rango típico (referencia general)	Nota
Caída de presión (motor parado, freno pisado)	se admite típicamente una caída limitada en unos minutos	El límite admisible está definido en el manual del fabricante
Rango de temperatura de funcionamiento	aproximadamente -40 °C a +80 °C	Cerca del escape y del turbo se requiere aislamiento
Entrehierro del sensor de velocidad de rueda	típicamente por debajo de 1 mm	Si hay holgura en el alojamiento del sensor, debe sustituirse el rodamiento o el casquillo
Carrera del pulmón (palanca de ajuste)	dentro del límite del fabricante y uniforme	La diferencia entre ejes genera desequilibrio de frenada

Punto de unión	Rango típico de par (referencia general)	Advertencia
Tornillos del soporte del modulador (M8)	aproximadamente 20–30 Nm	Apriete progresivo y en cruz
Tornillos del soporte del modulador (M10)	aproximadamente 40–55 Nm	Atención a la deformación del soporte
Racores de la línea de aire (clase M16 / M22)	aproximadamente 25–40 Nm	En cuerpo de aluminio, el apriete excesivo arranca la rosca
Silenciador de escape	apriete manual + un cuarto de vuelta aproximadamente	No lo fuerce, el cuerpo de plástico se rompe
Conexión de masa/tierra	aproximadamente 8–12 Nm	Es imprescindible superficie metálica limpia y arandela sin óxido

Los valores de par varían según el diámetro de rosca, el material del cuerpo y el tipo de junta. En los racores, en lugar del criterio de "apretar hasta que deje de fugar", utilice llave dinamométrica; si la fuga persiste, revise la junta y la superficie de la rosca, no aumente el par.

- Compruebe que, con el contacto dado, los testigos de aviso se apagan y el autodiagnóstico del sistema se completa.
- Confirme en el equipo de diagnóstico que no hay averías activas y que las pasivas, una vez borradas, no reaparecen.
- Compare las presiones de los pulmones izquierdo-derecho y delantero-trasero con pisadas progresivas del pedal.
- Con el motor parado y el sistema lleno, mida la velocidad de caída de presión y verifique que no hay fugas.
- Con una prueba de frenada controlada a baja velocidad, compruebe que el vehículo se detiene recto y no se desvía.
- En un conjunto tractora-remolque realice la prueba de compatibilidad del remolque en conjunto; la prueba de la tractora por sí sola no es suficiente.
- Compruebe visualmente la fijación del conector y del mazo de cables y que no existen puntos de roce.

Mantenimiento y vida útil

El modulador EBS no es una pieza de sustitución periódica; con un sistema de preparación de aire en buen estado, presta servicio durante muchos años y elevados kilometrajes. El factor que realmente acorta su vida no es la pieza en sí, sino la calidad del aire que le llega y el estado de la conexión eléctrica. El aire húmedo genera corrosión y congelación en las válvulas internas; el aire con aceite hincha las juntas; y una masa deficiente junto con un conector sometido a vibración fatigan la parte electrónica. En una flota, la forma más económica de reducir la frecuencia de averías de EBS es implantar disciplina en el secador de aire y en la purga de los depósitos.

- **Cartucho del secador de aire:** Sustitúyalo en el intervalo indicado por el fabricante y antes en condiciones de trabajo con polvo y humedad.
- **Purga de agua de los depósitos:** Hágala con regularidad, especialmente en los meses de invierno; si sale agua por la purga, debe cuestionarse el secador.
- **Prueba anual de fugas:** Detecte pronto las fugas ocultas midiendo la caída de presión con el sistema lleno.
- **Mantenimiento del conector:** En el mantenimiento periódico inspeccione visualmente los pines, utilice un protector de contactos adecuado y renueve las bridas del cableado.
- **Lectura de la memoria de averías:** En cada mantenimiento mayor lea también las averías pasivas; los códigos pasivos recurrentes anuncian una avería.
- **Sustitución del silenciador:** Es una medida barata y eficaz; ante síntomas de obstrucción, renuévelo sin esperar.
- **Equipo de freno mecánico:** Si no se controlan con regularidad los forros, el disco o tambor, la palanca de ajuste y la carrera del pulmón, el EBS intenta compensar continuamente y genera códigos de avería.
- **Actualización de software:** Si existe una campaña de servicio o un boletín, mantenga actualizado el software del sistema.

El criterio práctico para decidir la sustitución es el siguiente: si el lado eléctrico y el neumático están limpios, el cableado y la masa están en buen estado, no hay fugas y, aun así, la diferencia entre la presión solicitada y la medida no se cierra o la unidad da errores internos de forma repetida, el modulador debe renovarse. A partir de ese punto, los intentos de reparación son a la vez una pérdida de tiempo y un riesgo para la seguridad; el sistema de frenos es el único sistema en el que no se acepta la lógica de "aún aguantará un poco más".

La familia de productos Modulador EBS / Freno electrónico de VADEN ORIGINAL abarca los kits de reparación de los moduladores EBS utilizados en camiones pesados (versiones de eje, de remolque y bidireccional), así como las referencias de válvulas de relé EBS, válvulas de control de remolque EBS y módulos de freno EBS, ofrecidas tanto en unidad completa como en kit de reparación; los productos se ofrecen como equivalentes/tipo de los números OE correspondientes y se emparejan por vehículo y bastidor a través de la lista de códigos en stock. Para determinar la referencia adecuada a su vehículo, puede ponerse en contacto con el equipo técnico de VADEN indicando el número OE de la etiqueta de la unidad instalada, el número de canales y el tipo de conector.

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