



GUÍA TÉCNICA

Ralentizador (retarder): averías, cambio y mantenimiento

Guía técnica del ralentizador (retarder) en vehículos pesados: cómo funciona, síntomas de avería, diagnóstico, pasos de cambio, par de apriete y mantenimiento.

En una bajada larga y prolongada, el mayor aliado del conductor de un vehículo industrial pesado no es el freno de servicio, sino el ralentizador (retarder). Cuando un tractocamión cargado o un autobús intenta contener una pendiente de decenas de kilómetros únicamente con las pastillas y el disco, la temperatura del disco sube rápidamente, las pastillas sufren "fading" (pierden capacidad de agarre) y la distancia de frenado se alarga peligrosamente. Justo en ese punto entra en acción el ralentizador: sin tocar ninguna pieza sometida a desgaste, convierte la energía cinética del vehículo en calor y proporciona una desaceleración continua y segura. Esta guía reúne el principio de funcionamiento del ralentizador, el diagnóstico de averías, la práctica correcta de sustitución y los valores de control de campo para camiones diésel pesados, tractocamiones y autobuses.

 **CONSEJO** — Esta guía ha sido elaborada y verificada técnicamente por el equipo técnico de VADEN, con experiencia en fabricación y servicio de campo en sistemas de desaceleración y frenado de vehículos industriales pesados. Los valores aquí indicados son referencias generales y seguras para sistemas pesados comunes; para valores exactos específicos del modelo de vehículo y de ralentizador, base siempre su trabajo en el manual de servicio del OE correspondiente (por ejemplo, boletines de servicio de Voith, ZF y Telma). Última actualización: julio de 2026.

¿Qué es el ralentizador (retarder / freno auxiliar de la transmisión)? Función y principio de funcionamiento

El ralentizador es un sistema de frenado auxiliar sin desgaste que, en el vehículo industrial pesado, desacelera el vehículo convirtiendo su energía cinética en calor sin utilizar pastillas de freno por fricción. Asiste al freno de servicio (pastilla + disco/tambor), pero no lo sustituye: actúa especialmente en bajadas largas y en situaciones que requieren desaceleración continua, manteniendo el freno de servicio frío y en plena capacidad. El ralentizador suele tomar su accionamiento de la salida de la transmisión o de una unidad integrada en el árbol de transmisión (cardán); su mando se realiza mediante una palanca de escalones en la columna de dirección o con el primer recorrido del pedal de freno (integración con el pedal).

Dado que el ralentizador "recupera" una parte de la energía que mueve el vehículo y la disipa en forma de calor, la evacuación segura de ese calor es el corazón del sistema.

Independientemente del tipo, los componentes principales funcionan con la siguiente lógica:

- **Rotor:** elemento giratorio que recibe el movimiento de rotación del eje motriz (salida de la transmisión/cardán) y donde se genera la fuerza de desaceleración.
- **Estátor / conjunto de bobinas:** elemento fijo que opone resistencia al rotor; estátor con álabes en el tipo hidráulico, bobinas electromagnéticas en el tipo electromagnético.
- **Unidad de mando:** control electrónico/neumático que recibe la señal de la palanca de escalones/pedal y regula la intensidad de la desaceleración; se comunica con el ABS/EBS.
- **Vía de disipación de calor:** intercambiador aceite-agua y circuito de refrigeración del vehículo en el tipo hidráulico; discos de rotor refrigerados por aire en el tipo electromagnético.

¿Cómo funciona el ralentizador hidráulico (tipo Voith)?

En el ralentizador hidráulico, un rotor y un estátor se enfrentan dentro de una carcasa llena de aceite. Cuando se solicita desaceleración, la carcasa se llena de aceite mediante presión de mando; el rotor, que gira a gran velocidad, lanza el aceite hacia el estátor, cuyos álabes lo devuelven, y esta "resistencia del aceite" frena el eje motriz. Al no existir superficies sólidas en fricción, no hay desgaste mecánico; la energía generada aparece como calentamiento del aceite y, a través de un intercambiador, se transfiere al líquido refrigerante del motor y se evacúa por el radiador. La intensidad de la desaceleración se regula de forma escalonada según la cantidad de aceite que se introduce en la carcasa. Este tipo es habitual en tractocamiones pesados y autobuses que requieren una potencia de desaceleración alta y sostenida.

¿Cómo funciona el ralentizador electromagnético (tipo Telma/ZF)?

En el ralentizador electromagnético hay uno o dos discos de rotor unidos al eje motriz y, entre ellos, bobinas electromagnéticas fijas. Cuando se alimenta corriente a las bobinas, el campo magnético generado induce corrientes de Foucault (eddy) en los discos giratorios del rotor; estas corrientes producen una fuerza contraria que frena el disco, y la energía se disipa como calentamiento de los discos. Los discos se enfrían por la corriente de aire, por lo que no necesitan un circuito de refrigeración por líquido independiente. La desaceleración se regula según el número de escalones de bobina que se activan. Por su estructura compacta y su facilidad de mantenimiento, se prefiere con frecuencia en autobuses urbanos y aplicaciones de peso medio.

¿Qué diferencia hay entre el ralentizador, el freno de escape y el freno motor (Jake)?

Estos tres sistemas se confunden a menudo, pero funcionan de forma distinta. El **freno de escape** genera una contrapresión contra el motor cerrando una válvula de mariposa en la línea de escape; es sencillo y económico, pero su potencia es limitada. El **freno motor (Jake / freno de compresión)** modifica la sincronización de las válvulas de los cilindros y descarga el aire comprimido en el punto muerto superior, utilizando el motor como si fuera un compresor de aire, y ofrece una desaceleración potente y ruidosa. El **ralentizador**, en cambio, funciona de forma independiente del motor, a través de la transmisión/cardán; ofrece una desaceleración silenciosa, escalonada y de muy alta duración. En la práctica, en los vehículos pesados modernos estos sistemas se utilizan de forma conjunta y coordinada por el EBS.

Característica	Ralentizador hidráulico (tipo Voith)	Ralentizador electromagnético (tipo Telma/ZF)
Principio de funcionamiento	Rotor–estátor, resistencia cinética por aceite	Disco de rotor + bobina, corriente de Foucault (eddy)
Refrigeración	Aceite → intercambiador de agua → radiador del vehículo	Por aire desde los discos del rotor
Tendencia de la potencia de desaceleración	Muy alta, ideal para bajadas continuas	Alta; el efecto disminuye a baja velocidad
Montaje típico	Integrado en la salida de la transmisión (primary/secondary)	Unidad independiente sobre el árbol de transmisión

Característica	Ralentizador hidráulico (tipo Voith)	Ralentizador electromagnético (tipo Telma/ZF)
Peso / volumen	Relativamente compacto, integrado con la transmisión	Puede ser pesado por la masa del rotor
Uso típico	Tractocamión pesado, autobús de larga distancia	Autobús urbano, reparto/peso medio

⚠ ATENCIÓN — El tipo de ralentizador (hidráulico/electromagnético), el fabricante (por ejemplo, tipo Voith, ZF, Telma) y la compatibilidad con la transmisión/modelo son específicos del vehículo. Antes de pedir la unidad principal, el kit de reparación, el solenoide o la válvula de mando, no realice el pedido sin verificar el número de pieza OE de la unidad original desmontada, el código de la transmisión y los datos del chasis del vehículo. Un escalón/compatibilidad incorrecto provoca tanto una desaceleración insuficiente como un sobrecalentamiento.

Síntomas de avería y diagnóstico

La mayoría de las averías del ralentizador se agrupan en tres grandes categorías:

desaceleración débil/insuficiente, escalones que no funcionan y sobrecalentamiento. El punto crítico es el siguiente: un mismo síntoma (por ejemplo, "el ralentizador no agarra") puede tener su origen en el solenoide/válvula de mando, en el control electrónico o, en el tipo hidráulico, en el lado del aceite/refrigeración. Por eso, el diagnóstico debe realizarse aislando el mando eléctrico/neumático y la refrigeración antes de desmontar la unidad.

Síntoma	Causa probable	Comprobación / verificación
El ralentizador no desacelera nada / agarra muy débilmente	Avería del solenoide/válvula de mando, alimentación eléctrica/fusible, en el tipo hidráulico el aceite no llena, en el tipo electromagnético no hay alimentación a la bobina	Lea los códigos de avería (EBS/ECU del ralentizador); mida la tensión de alimentación y la señal del solenoide; en el hidráulico compruebe la presión de mando
Algunos escalones funcionan y otros no	Un solenoide/grupo de bobina averiado, fallo de la palanca de escalones/sensor, contacto de cable/conector	Mida por separado el consumo de corriente/presión en cada escalón; observe la señal de la palanca de escalones con osciloscopio/equipo de diagnóstico
En el tipo hidráulico la temperatura del aceite sube mucho y se enciende el aviso	Obstrucción del intercambiador, bajo nivel de refrigerante/bolsa de aire, nivel/calidad del aceite, uso continuo del escalón máximo	Compruebe el circuito de refrigeración y el intercambiador; examine el nivel y el color del aceite; lea el valor del sensor de temperatura
La desaceleración empieza pero desaparece a los pocos segundos	Protección por sobrecalentamiento (derating) activada, fuga de aceite, refrigeración insuficiente	Confirme el código de reducción de potencia por temperatura; busque el rendimiento de refrigeración y la fuga de aceite

Síntoma	Causa probable	Comprobación / verificación
En el tipo electromagnético, agarre débil con vibración / golpeteo	Entrehierro (air gap) rotor-bobina incorrecto, montaje flojo, deformación del disco del rotor	Mida el entrehierro con galgas; compruebe los tornillos de montaje y el juego del rodamiento
El ralentizador permanece activado / sensación de frenado continuo durante la marcha	El solenoide/válvula se atasca al cerrar, la señal de mando no se corta, avería del muelle de retorno/mecanismo	Confirme que la señal de mando se reinicia a cero; desmonte la válvula y compruebe atascos/suciedad
Testigo de aviso/avería del ralentizador en el cuadro de instrumentos	Avería del sensor (temperatura/velocidad), error de comunicación de la ECU, problema de alimentación	Lea el código de fallo con el equipo de diagnóstico; mida la comunicación CAN/EBS y la resistencia del sensor

Cómo distinguir el síntoma de desaceleración débil

"El ralentizador ya no agarra como antes" es la queja más frecuente, pero por sí sola no condena la unidad. Primero verifique el mando: ¿la señal de la palanca de escalones/pedal llega correctamente a la ECU?, ¿se excita el solenoide/válvula en ese escalón? En el tipo hidráulico, el aceite puede estar llenando la carcasa pero la protección por temperatura estar reduciendo la potencia; en el tipo electromagnético, un grupo de bobina puede haber quedado fuera de servicio y haber bajado la potencia total. En la prueba de carretera, compruebe de forma controlada si en cada escalón se obtiene la desaceleración esperada.

Cómo distinguir el síntoma de escalones que no funcionan

Que una parte de los escalones funcione y otra no apunta casi siempre al lado del mando: la falta de alimentación de un solo solenoide/grupo de bobina, el desgaste del contacto de la palanca de escalones o la oxidación en el conector. Esto requiere un diagnóstico eléctrico más que una avería mecánica/hidráulica; medir por separado el consumo de corriente de cada escalón acota rápidamente al culpable.

Cómo distinguir el síntoma de sobrecalentamiento (especialmente hidráulico)

En el ralentizador hidráulico, la subida de la temperatura del aceite y la posterior reducción de potencia (derating) son, la mayoría de las veces, un problema de la **vía de refrigeración** y no de la unidad: intercambiador obstruido/sucio, bajo nivel de refrigerante, bolsa de aire en el sistema o aceite saturado/viejo. Que el conductor realice la bajada de forma continua en el escalón máximo también puede hacer que una respuesta de protección normal parezca una "avería". Lea el valor del sensor de temperatura y distinga un sobrecalentamiento real de un fallo de sensor/comunicación.

Pasos de sustitución / instalación

Los siguientes pasos son una secuencia general para vehículos diésel pesados (camión/tractocamión/autobús); base siempre su trabajo en los valores de par y en los procedimientos del manual de servicio del vehículo, la transmisión y el ralentizador.

⚠ ATENCIÓN — Utilice equipo de protección individual: póngase gafas de protección y guantes. La carcasa del ralentizador, el intercambiador y los discos del rotor pueden estar lo bastante calientes como para causar quemaduras justo después de funcionar; no toque las superficies con las manos desnudas antes de que se enfríen. En el tipo hidráulico, el aceite de la carcasa está a presión y caliente; el circuito de refrigeración también está presurizado: comience las operaciones después de que el sistema se enfríe y se libere la presión. Asegure el mando eléctrico y los solenoides desconectando el borne negativo de la batería del vehículo.

- 1 Asegure el vehículo:** deténgalo en suelo llano, calce las ruedas, pare el motor y aplique el freno de mano. Desconecte el borne negativo de la batería para dejar el mando eléctrico fuera de servicio; espere a que el sistema se enfríe.
- 2 Documente las conexiones:** fotografíe y etiquete los conectores eléctricos, las líneas del solenoide/válvula de mando, las líneas de aire/neumáticas y, en el tipo hidráulico, las líneas de refrigerante y de aceite. Coloque una marca de posición (para el equilibrado) en la brida del árbol de transmisión.
- 3 Vacíe los fluidos:** en el ralentizador hidráulico, vacíe por completo el aceite en un recipiente adecuado; drene la parte correspondiente a la unidad del circuito de refrigeración según las normas. Recoja los fluidos conforme a la normativa medioambiental.
- 4 Desmonte las conexiones eléctricas y neumáticas:** separe los conectores de mando, las conexiones del solenoide/válvula y las líneas de aire. Tape los extremos abiertos para evitar la entrada de suciedad/humedad.
- 5 Suelte la conexión de accionamiento/cardán:** desmonte la brida del árbol de transmisión o la conexión de salida de la transmisión según sus marcas. En los tipos electromagnéticos de unidad independiente, separe con cuidado la unión del rotor al eje.
- 6 Sostenga y desmonte la unidad:** sostenga la unidad del ralentizador con un medio de elevación/travesaño adecuado y quite los tornillos de montaje. Las unidades de ralentizador son pesadas; no intente en ningún caso manipularlas a mano, utilice un medio de elevación certificado.
- 7 Compruebe la superficie de montaje y la vía de refrigeración:** limpie los restos de junta antigua en la superficie de la brida. En el tipo hidráulico, compruebe obligatoriamente el intercambiador y las líneas en cuanto a obstrucción/residuos; un intercambiador sucio provoca sobrecalentamiento también en la unidad nueva.
- 8 Monte la unidad nueva y las juntas/juntas tóricas nuevas:** utilice siempre junta y elementos de estanqueidad nuevos. Asiente la unidad en su sitio y apriete los tornillos de montaje al par del fabricante de forma progresiva y en secuencia cruzada (para los rangos típicos, consulte la sección "Valores técnicos").
- 9 En el tipo electromagnético, ajuste el entrehierro:** ajuste con galgas el entrehierro (air gap) entre el rotor y la bobina al valor del fabricante. Un entrehierro incorrecto provoca tanto un agarre débil como un sobrecalentamiento.

- 10 Vuelva a conectar las líneas y los fluidos:** conecte correctamente las líneas eléctricas, de solenoide/válvula, de aire y de refrigeración/aceite. En el tipo hidráulico, rellene el aceite del tipo y la cantidad correctos; llene el circuito de refrigeración y purgue la bolsa de aire.
- 11 Primer arranque y prueba de funcionamiento:** conecte la batería y borre los códigos de fallo. Arranque el motor; compruebe si hay fugas (aceite/agua/aire) en todas las conexiones. En una prueba de carretera controlada, verifique la desaceleración de cada escalón y el comportamiento de la temperatura.

Aspectos a tener en cuenta (errores frecuentes)

⚠ ATENCIÓN — Montar una unidad nueva en el ralentizador hidráulico sin comprobar la vía de refrigeración (intercambiador y líneas) es el error más caro. Un intercambiador obstruido o una bolsa de aire sobrecalientan también rápidamente la unidad nueva y la llevan a la protección por reducción de potencia. Al sustituir la unidad, limpie siempre el circuito de refrigeración y, si es necesario, renueve el intercambiador.

⚠ ATENCIÓN — No desmonte ninguna conexión mientras haya presión y calor en el sistema. El aceite caliente y el líquido refrigerante a presión provocan quemaduras graves. Antes de desmontar, enfríe el sistema, libere la presión y utilice gafas de protección.

- **La falacia de "no agarra = unidad agotada":** la causa más frecuente de una desaceleración débil es el solenoide/válvula de mando o la alimentación eléctrica. Antes de sustituir la unidad principal, verifique el mando y los códigos de avería; la mayoría de los casos se resuelven con el kit de reparación o la válvula.
- **Montar sin medir el entrehierro (air gap):** en el tipo electromagnético, un entrehierro incorrecto provoca agarre débil y sobrecalentamiento aunque la unidad esté en buen estado. Es imprescindible ajustarlo con galgas al valor del fabricante.
- **Tipo/nivel de aceite incorrecto (hidráulico):** un aceite distinto del especificado por el fabricante del ralentizador o un nivel incorrecto deterioran la potencia de desaceleración y la refrigeración. Utilice siempre la especificación homologada.
- **Saltarse la marca de equilibrado del cardán/transmisión:** desmontar la brida sin marcarla provoca, en el remontaje, vibraciones y pérdida de vida útil del rodamiento.
- **Ignorar la integración con el EBS/ABS:** el ralentizador es retirado por el EBS ante un bloqueo de rueda. Si el mando/comunicación no se conecta correctamente, la función de seguridad puede quedar fuera de servicio; tras la instalación, realice siempre la lectura de códigos de avería y la prueba de funcionamiento.
- **No poder llenar el refrigerante sin aire:** en el tipo hidráulico, una bolsa de aire impide la disipación de calor y provoca un sobrecalentamiento continuo. Al llenar, realice siempre la purga de aire.

Valores técnicos y puntos de control

Los siguientes valores son referencias generales/seguras para los sistemas de ralentizador de vehículos industriales pesados más comunes. Valores críticos como el par, el entrehierro y la temperatura **varían según el modelo de vehículo, transmisión y ralentizador**; para la cifra exacta, base siempre su trabajo en el manual de servicio correspondiente.

Parámetro	Referencia típica / segura	Nota
Temperatura de trabajo del aceite del ralentizador hidráulico	Zona normal; por encima de ~140–150 °C es crítica	Varía según el modelo; al superarla se activa la reducción de potencia (derating)
Tendencia de la potencia de desaceleración (tractocamión pesado)	A un nivel que reduce notablemente la carga del freno de servicio	Depende del escalón/velocidad; a baja velocidad el efecto disminuye en el electromagnético
Entrehierro rotor–bobina del electromagnético	Rango típico ~1,0–1,5 mm	El valor exacto es específico del fabricante; se mide con galgas
Tensión de alimentación del solenoide/bobina	Dentro de la tolerancia del sistema del vehículo (típicamente 24 V)	Una tensión baja provoca un agarre débil
Nivel/estado del refrigerante (hidráulico)	Lleno y sin aire, limpio	Crítico para el rendimiento del intercambiador
Aceite del ralentizador (hidráulico)	Tipo y nivel homologados por el fabricante	Un aceite incorrecto deteriora la refrigeración y la potencia

El ralentizador, como parte del sistema de frenado del vehículo, está sujeto a homologación de tipo; en la UE, los requisitos de frenado de vehículos pesados y de freno de resistencia (endurance) se definen en el marco de la ECE R13 / (UE) 2015/68, y en determinadas clases de vehículos se espera, en bajadas largas, un freno de resistencia (combinación de ralentizador/freno motor) capaz de mantener la velocidad constante sin usar el freno de servicio. Los valores de temperatura y de entrehierro anteriores son coherentes con los rangos habituales de los boletines de servicio de las unidades tipo Voith, ZF y Telma. La normativa regional y los valores del fabricante del vehículo tienen siempre prioridad.

Par de montaje típico y secuencia de apriete

El par de los tornillos de montaje del ralentizador y de la brida varía según la medida del tornillo, su clase (8.8/10.9) y el diseño de la unión. Los valores siguientes son únicamente una **referencia general**; para el par exacto y la secuencia de apriete, utilice obligatoriamente el manual del vehículo/transmisión/ralentizador.

Tornillo (medida / clase)	Rango típico de par en seco	Nota
M10 / 8.8	~43–48 Nm	Referencia general
M10 / 10.9	~60–65 Nm	Tornillo de alta resistencia
M12 / 8.8	~75–85 Nm	Referencia general

Tornillo (medida / clase)	Rango típico de par en seco	Nota
M12 / 10.9	~105–115 Nm	Tornillo de alta resistencia
M14 / 10.9 (brida/cardán)	~170–190 Nm	Varía según el diseño de la unión

 **CONSEJO** — Apriete los tornillos de montaje y de la brida no de una sola vez, sino de forma progresiva (por ejemplo, 50 % → 100 %) y en secuencia cruzada. Esto mantiene el asiento correcto de la superficie de la brida, la estanqueidad de la junta y el equilibrado del conjunto giratorio. En los tornillos del cardán/brida, el fabricante suele exigir tornillos nuevos y un procedimiento concreto de ángulo/par; no lo omita.

Puntos de control rápido en campo

- En una prueba controlada de carretera/bajada, compruebe si cada escalón proporciona la desaceleración esperada; si no hay diferencia entre escalones, sospeche del mando.
- En el tipo hidráulico, controle la temperatura del aceite desde el cuadro/equipo de diagnóstico; si en una bajada larga sube rápida y continuamente, compruebe la vía de refrigeración.
- En el tipo electromagnético, si hay vibración o agarre "con golpeteo", compruebe el entrehierro y los tornillos de montaje.
- Inspeccione visualmente si hay fugas de aceite/agua/aire en las conexiones y oxidación/holgura en los conectores.
- En la instalación y el mantenimiento, lea siempre los códigos de avería del ralentizador/EBS con el equipo de diagnóstico y registre la prueba de funcionamiento.

Mantenimiento y vida útil

La vida útil del ralentizador depende en gran medida de dos factores: una disipación de calor (refrigeración) limpia y eficaz y un lado de mando/eléctrico en buen estado. Como funciona sin desgaste, su mantenimiento mecánico es relativamente escaso; sin embargo, en el tipo hidráulico deben vigilarse con regularidad el aceite y la refrigeración, y en el tipo electromagnético el entrehierro y las conexiones. Una rutina sencilla y regular alarga tanto la vida de la unidad como la del freno de servicio (pastilla/disco).

- **Antes del viaje / a diario:** observe la función del ralentizador y el testigo de aviso; en el tipo hidráulico, compruebe el refrigerante y las fugas. Antes de la bajada, confirme que el ralentizador se activa.
- **En el mantenimiento periódico:** en el tipo hidráulico, cambie el aceite del ralentizador y, si es necesario, su filtro en el intervalo del fabricante; compruebe el intercambiador y las líneas por obstrucción/residuos. En el tipo electromagnético, mida el entrehierro e inspeccione las conexiones y el estado del rotor.
- **Eléctrico/mando:** revise los conectores y cables frente a oxidación, holgura y roce. Compruebe el funcionamiento del solenoide/válvula de mando; una intervención temprana con el kit de reparación evita la sustitución de la unidad principal.

- **Sistema de refrigeración (hidráulico):** el nivel y la calidad del refrigerante son el factor número uno del sobrecalentamiento del ralentizador. Compruébelo con regularidad frente a la pérdida de agua y la bolsa de aire.
- **Hábitos de conducción:** instruya al conductor para que active el ralentizador en el escalón adecuado antes de entrar en la bajada y mantenga el freno de servicio como reserva/emergencia; esto aumenta tanto la seguridad como la vida útil de los componentes.

Si aparecen juntos un sobrecalentamiento repetido, una pérdida de potencia permanente en los escalones y códigos de avería que no se pueden eliminar, puede haber llegado el momento de reparar o sustituir la unidad del ralentizador. Sin embargo, muchos casos de "desaceleración débil" y "escalones que no funcionan" se resuelven sin sustituir la unidad principal, con el solenoide/válvula de mando o el kit de reparación; un diagnóstico correcto evita costes innecesarios. El mando/EBS situado delante del ralentizador y, en el tipo hidráulico, la vía de refrigeración situada detrás son partes del mismo sistema; para evitar la repetición de la avería, evalúe también estos componentes en conjunto.

Preguntas frecuentes

¿El ralentizador y el freno motor (Jake) son lo mismo?

No. El freno motor (Jake / freno de compresión) desacelera utilizando los propios cilindros del motor y funciona de forma ruidosa; el ralentizador, en cambio, es un freno auxiliar silencioso y escalonado que funciona de forma independiente del motor, a través de la transmisión o el cardán. Ambos protegen las pastillas, pero son componentes distintos y en los vehículos modernos se utilizan a menudo de forma conjunta, con coordinación del EBS.

¿Qué es mejor, el ralentizador hidráulico o el electromagnético?

Depende del uso. El ralentizador hidráulico (tipo Voith) destaca en tractocamiones pesados y autobuses de larga distancia porque ofrece una desaceleración muy alta y estable en bajadas largas y continuas. El ralentizador electromagnético (tipo Telma/ZF), en cambio, es compacto y de fácil mantenimiento, y es habitual en autobuses urbanos y vehículos de reparto; sin embargo, su efecto disminuye a baja velocidad. La elección correcta depende del tipo de vehículo, la ruta y la compatibilidad con la transmisión.

El ralentizador agarra débilmente; ¿debo sustituir la unidad de inmediato?

No, primero verifique el mando. La causa más frecuente de una desaceleración débil no es la unidad principal, sino una avería del solenoide/válvula de mando, la alimentación eléctrica o (en el hidráulico) la reducción de potencia por sobrecalentamiento. Lea los códigos de avería con el equipo de diagnóstico y pruebe cada escalón; muchos casos se resuelven con el kit de reparación o la válvula.

¿Por qué se sobrecalienta el ralentizador hidráulico?

La causa más habitual está en el lado de la refrigeración: intercambiador obstruido o sucio, bajo nivel de refrigerante, bolsa de aire en el sistema o aceite saturado/incorrecto. Que el conductor realice la bajada de forma continua en el escalón máximo también puede desencadenar una

respuesta de protección normal. Lea el valor del sensor de temperatura y distinga un sobrecalentamiento real de un fallo de sensor/comunicación.

¿Cómo funciona el ralentizador con el ABS/EBS?

El ralentizador se comunica con el EBS/ABS. Cuando una rueda tiende a bloquearse, el EBS reduce o retira automáticamente el par del ralentizador; de este modo, la desaceleración se mantiene segura. Por eso, tras la sustitución de la unidad, es imprescindible por seguridad conectar correctamente las conexiones de mando y comunicación y realizar la prueba de funcionamiento.

¿Por qué es importante el entrehierro (air gap) en el ralentizador electromagnético?

El entrehierro entre el rotor y la bobina determina la eficacia con la que el campo magnético genera corrientes de Foucault en el disco. Si el entrehierro es demasiado grande, la desaceleración se debilita; si es demasiado pequeño, surge riesgo de contacto/sobrecalentamiento. Por eso es necesario ajustarlo en el montaje con galgas al valor del fabricante y controlarlo periódicamente.

¿El ralentizador alarga realmente la vida de mi freno de servicio (pastilla/disco)?

Sí, de forma notable. Como el ralentizador sin desgaste asume la mayor parte de la desaceleración, la pastilla y el disco se utilizan mucho menos y permanecen fríos. Esto alarga el intervalo de sustitución de pastilla/disco y, al reducir el riesgo de "fading" del freno en bajadas largas, aumenta la seguridad; además, contribuye indirectamente a la economía de combustible.

¿Con qué par debo apretar los tornillos de montaje de la unidad del ralentizador?

El par exacto varía según el modelo de vehículo, transmisión y ralentizador; la prioridad es siempre el manual de servicio. A modo orientativo, los valores habituales rondan los ~75–85 Nm en un tornillo M12 8.8 y los ~105–115 Nm en un M12 10.9; los tornillos del cardán/brida suelen exigir un par más alto y un procedimiento de ángulo. Apriete los tornillos de forma progresiva y en secuencia cruzada.

Tras un diagnóstico correcto y una instalación limpia, lo decisivo es que la pieza que monta cumpla el rendimiento de desaceleración y la resistencia del diseño de tipo OE. La familia de productos VADEN Retarder (ralentizador / freno auxiliar de la transmisión) —unidad principal del ralentizador, kit de reparación y solenoide/válvula de mando— ha sido desarrollada, como equivalente de las unidades tipo Voith, ZF y Telma en camiones diésel pesados, tractocamiones y autobuses, para cumplir los valores técnicos seguros y las expectativas de campo de esta guía; solo tiene que seleccionar la solución adecuada a su necesidad mediante la correspondencia de tipo de vehículo, transmisión y ralentizador, evaluándola en conjunto con los grupos de productos del sistema de frenado y desaceleración de VADEN.