



GUÍA TÉCNICA

Compresor con embrague: averías, cambio y mantenimiento

Guía técnica del compresor con embrague en vehículos pesados: cómo funciona, síntomas de avería, diagnóstico, pasos de sustitución y mantenimiento.

El primer contacto de un gestor de flota con el compresor rara vez se produce por un buen motivo: la presión de aire tarda en subir, el cartucho del secador expulsa aceite o llega un repiqueteo inusual desde el vano motor. En los compresores con embrague se añade un capítulo más a este cuadro: el propio embrague. El error más frecuente en taller es culpar a todo el compresor por una avería originada en el grupo de embrague o, justo al contrario, montar solo un embrague nuevo sobre un compresor cuyo cuerpo está agotado. Esta guía explica, con la mirada del técnico que trabaja en el servicio de vehículo industrial pesado, qué hace el compresor con embrague, cómo se avería, cuál es el orden correcto de diagnóstico, la disciplina de desmontaje y montaje y los hábitos de mantenimiento que alargan su vida útil.

 **CONSEJO** — Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN tomando como base la práctica de servicio de sistemas de freno neumático de vehículo industrial pesado y la documentación de los fabricantes OE. Los valores aquí recogidos tienen carácter de referencia general; para datos exactos como el entrehierro del embrague, la resistencia de la bobina, el par de apriete y la presión de corte, prevalece el manual de servicio OE vigente que corresponda al código de motor y de chasis del vehículo. Última actualización: julio de 2026.

¿Qué es un compresor con embrague? Función y principio de funcionamiento

El compresor con embrague es la variante del compresor de aire de pistones que alimenta el sistema de freno y el circuito neumático auxiliar del vehículo industrial pesado, accionado desde el motor por engranaje o correa, y que incorpora un grupo de embrague electromagnético o neumático situado entre el accionamiento y el cigüeñal. Cuando el sistema alcanza la presión de corte, el embrague se desacopla y el compresor se detiene por completo. En aplicación de vehículo pesado la presión de corte se sitúa habitualmente en la banda de 10–12,5 bar y el caudal del compresor varía entre 250 y 720 l/min.

El compresor clásico, de accionamiento permanente, gira mientras el motor esté en marcha. Los pistones se mueven incluso cuando no hay demanda de aire; el sistema solo pasa a trabajar "en vacío" con la señal de descarga que envía el regulador de presión. Ese funcionamiento en vacío sigue generando rozamiento, consumo de aceite y calor. El diseño con embrague elimina esa pérdida de raíz: cuando no se necesita aire, la unión de accionamiento se interrumpe físicamente y el compresor no gira.

La cadena de funcionamiento es la siguiente. El regulador de presión (governor), montado sobre el secador de aire o en cuerpo independiente, vigila permanentemente la presión del sistema. Cuando la presión alcanza el valor de corte, el regulador genera una señal; en los tipos electromagnéticos esa señal corta la corriente de la bobina a través de un relé o de la unidad electrónica de control del vehículo, mientras que en los tipos neumáticos entra en juego o se evacúa la presión de aire dirigida al pistón del embrague. Al cambiar la señal, se separa la unión entre el disco de embrague y el rotor, el cigüeñal del compresor queda libre y este se detiene. Cuando la presión desciende al valor de conexión (por debajo del corte), el proceso se invierte, el embrague vuelve a acoplar y el compresor empieza a llenar.

El corazón del embrague electromagnético es el entrehierro submilimétrico entre la bobina y el disco de presión. El campo magnético que se forma al energizar la bobina vence la fuerza del muelle, atrae el disco de presión hacia el rotor y el par se transmite por rozamiento. A medida que la superficie del forro se desgasta, ese entrehierro aumenta; a partir de cierto punto la fuerza magnética ya no basta para atraer el disco y el embrague o no agarra o agarra patinando. Una parte importante de las averías del compresor con embrague nace de este simple cambio geométrico, que nada tiene que ver con el cuerpo del compresor.

¿Cuál es la diferencia entre el compresor con embrague y el de accionamiento permanente?

La diferencia está en el comportamiento cuando no se produce aire. En el compresor de accionamiento permanente, durante el funcionamiento en vacío los pistones siguen moviéndose, los cojinetes siguen soportando carga y la película de aceite de la pared del cilindro sigue calentándose; mientras tanto el aire se evacúa por la válvula de descarga (unloader) de la culata o se devuelve al lado de aspiración. En el tipo con embrague, en cambio, no queda ninguna pieza girando. Esto tiene tres consecuencias concretas: una mejora medible del consumo de combustible al desaparecer la pérdida de potencia parásita, una mayor duración del cartucho del secador al reducirse el arrastre de aceite y un intervalo de revisión más largo al disminuir el desgaste mecánico. La magnitud de la ganancia depende del perfil de uso: en aplicaciones que consumen aire de forma continua, como recolectores de residuos u hormigoneras, la diferencia se reduce, mientras que en tractoras de largo recorrido se hace evidente. El porcentaje exacto de ahorro de combustible varía según el vehículo, el perfil de trayecto y el consumo de aire, por lo que no debe expresarse con una única cifra.

Tipos de embrague: electromagnético y neumático

El embrague electromagnético trabaja con el sistema eléctrico de 24 V del vehículo y su control se puede delegar fácilmente en la unidad electrónica de control. Su ventaja desde el punto de vista del mantenimiento es que la avería suele ser medible: la resistencia de la bobina, la tensión de alimentación y el entrehierro se comprueban con tres mediciones. El embrague neumático, en cambio, utiliza una línea de aire independiente y una válvula de mando; es insensible a las averías eléctricas, pero queda expuesto a fugas en la línea, congelación y obstrucción de la válvula. En ambos tipos el grupo de embrague está montado en la parte delantera del compresor sobre un rotor con rodamiento y un cubo de polea o de engranaje; la avería del rodamiento es el punto débil común a los dos tipos.

Componentes y elementos auxiliares

- **Grupo de embrague:** rotor/polea, disco de presión (armadura), bobina, muelle de retorno y rodamiento.
- **Cuerpo del compresor:** cárter, cigüeñal, biela, pistón y segmentos.
- **Culata y placa de válvulas:** válvulas de aspiración e impulsión, mecanismo de descarga (unloader), muelles de válvula y junta de culata.
- **Circuito de refrigeración:** cuerpo/culata con camisa de agua, racores y manguitos de entrada y salida (culata con aletas en los tipos refrigerados por aire).

- **Línea de engrase:** tubo de alimentación de aceite a presión desde el motor y línea de retorno al cárter.
- **Regulador de presión (governor) y línea de mando:** genera la señal que conecta y desconecta el embrague.
- **Línea de impulsión (delivery):** tubo de acero resistente al calor o manguito reforzado que lleva la salida del compresor al secador de aire.
- **Secador de aire y su cartucho:** componente que retiene la humedad y el vapor de aceite y que refleja directamente el estado de salud del compresor.

Comparación de los tipos de accionamiento del compresor y campos de aplicación típicos en vehículo industrial pesado (referencia general)

Tipo	Accionamiento / mando	Comportamiento cuando no se necesita aire	Aplicación típica y nota de servicio
Compresor de accionamiento permanente (sin embrague)	Engranaje o correa desde el motor, unión permanente	Gira; el aire se evacúa por la válvula de descarga (unloader) y trabaja en vacío	Solución clásica muy extendida; el trabajo en vacío mantiene el arrastre de aceite
Compresor con embrague electromagnético	Bobina de 24 V, señal del regulador o de la unidad de control	El embrague se desacopla y el compresor se detiene por completo	Habitual en tractores de largo recorrido y autobuses; bobina y entrehierro son medibles
Compresor con embrague neumático	Presión de aire a través de la válvula de mando	El embrague se desacopla y el compresor se detiene por completo	Insensible a la avería eléctrica; existe riesgo de fuga en la línea y de congelación
Compresor de bajo consumo energético (con descarga)	Accionamiento permanente + sistema de descarga avanzado	Gira, pero su carga se reduce notablemente	Solución intermedia; no aporta la ventaja de parada total del tipo con embrague

El compresor con embrague aparece en vehículos industriales pesados principalmente en familias de motores de Mercedes-Benz, MAN, Volvo, DAF, Scania, Iveco y Renault Trucks, casi siempre como parte de arquitecturas de freno neumático de tipo Knorr-Bremse y Wabco. Estos nombres son solo ejemplos de aplicación; incluso dentro de una misma familia de motores existen números de pieza distintos según la generación de emisiones, el caudal del compresor y el tipo de embrague.

⚠ ATENCIÓN — A la hora de elegir un compresor con embrague, el modelo de vehículo por sí solo no basta. En una misma tractora pueden convivir versiones con y sin embrague; varían el tipo de embrague (electromagnético/neumático), la tensión de la bobina, la forma del cubo de polea o de engranaje, el sentido de giro y la disposición de taladros de la brida de fijación. Verifique la pieza con el código de motor, el número de chasis y, si es posible, la referencia OE marcada en el compresor antiguo. Una forma de cubo incorrecta puede parecer que "entra" en el montaje, pero altera el entrehierro del embrague y agota el forro en poco tiempo.

¿Cómo se detecta una avería del compresor con embrague?

Las averías del compresor con embrague se concentran en dos direcciones distintas: el grupo de embrague y el propio compresor. Lo primero que hay que hacer en el diagnóstico es aclarar esa separación, porque a primera vista los síntomas de ambos se parecen. La tabla siguiente relaciona los síntomas de taller con sus posibles causas y con el método de verificación.

Síntomas de avería del compresor con embrague, causas posibles y métodos de verificación en taller

Síntoma	Causa posible	Comprobación / verificación
La presión de aire no sube en absoluto y el vehículo no puede liberar el freno de estacionamiento	El embrague no acopla: bobina interrumpida, falta de tensión de alimentación, avería de fusible/relé o línea de mando neumática sin presión	Medición de tensión en los bornes de la bobina, medición de la resistencia de la bobina, control de presión en la línea de mando; observación visual de si el embrague gira
La presión sube, pero muy despacio, y el tiempo de llenado se ha alargado	El embrague patina (entrehierro aumentado, forro desgastado) o la placa de válvulas del compresor tiene fugas	Medir el tiempo de subida desde depósito vacío hasta la presión de corte y compararlo con el valor del manual; comprobar olor a quemado y brillo en la superficie del embrague
Golpe metálico al conectar y desconectar el embrague, seguido de conexiones repetidas	Señal inestable del regulador de presión, fuga en el sistema, superficie del embrague que no asienta de forma uniforme	Prueba de caída de presión con el motor parado; lectura con manómetro de las presiones de corte y de conexión del regulador
Zumbido o chirrido continuo en la zona del embrague, con ruido ligado al régimen del motor	Rodamiento del embrague fatigado o sin engrase	Comprobación manual de holgura y rugosidad de la polea con el compresor desconectado; escucha con estetoscopio
Sale aceite por el cartucho del secador de aire y por los depósitos, con acumulación de aceite en las líneas	Los segmentos o la placa de válvulas del compresor dejan pasar aceite; el compresor se ha sobrecalentado	Desmontaje de la línea de entrada al secador e inspección de su superficie interior; vaciado del depósito y seguimiento de la cantidad de aceite
El compresor no se detiene nunca y el embrague no se desacopla pese a alcanzarse la presión de corte	Disco de embrague pegado magnéticamente, muelle roto, señal de mando permanentemente activa o regulador averiado	Medir la tensión de la bobina al alcanzarse la presión de corte; seguimiento de la salida del regulador
Línea de impulsión y entrada del secador excesivamente calientes, con acumulación de carbonilla	Llenado continuo, línea de impulsión restringida, refrigeración insuficiente o fuga en el sistema	Medición de la temperatura de la línea de impulsión con termómetro sin contacto; control de obstrucción y aplastamiento de la línea
Baja el nivel de líquido refrigerante y hay rastros de humedad alrededor del compresor	La junta de la camisa de agua o la junta de culata tiene fugas	Prueba de presión del sistema de refrigeración; comprobación de que la zona en torno a la culata del compresor está seca

Síntoma	Causa posible	Comprobación / verificación
Baja el nivel de aceite del motor sin fuga externa visible	Fuga en la línea de alimentación/retorno de aceite del compresor o paso de aceite del cárter al lado de impulsión	Control del racor de alimentación de aceite; inspección del secador y del depósito en busca de aceite

¿Está averiado el embrague o el compresor?

El método más rápido para separarlos es ver directamente si el compresor gira o no. Con la presión del sistema por debajo del valor de conexión y el motor en marcha, el embrague debe acoplar y la polea del compresor debe girar junto con el cubo. Si el cubo no gira, el problema está en el lado del embrague y hay que revisar el mando eléctrico o neumático. Si el cubo gira pero la presión no sube, la cuestión está en el propio compresor o en la línea de impulsión. Esta única observación evita la mayor parte de las sustituciones innecesarias de compresor.

Diagnóstico por medición en el embrague eléctrico

En el embrague electromagnético, tres mediciones llevan casi siempre al resultado. La primera es la tensión de alimentación de la bobina: en el momento de la conexión debe verse en sus bornes un valor próximo a la tensión nominal del sistema del vehículo; una tensión claramente baja significa resistencia en el cableado o una mala masa. La segunda es la resistencia de la bobina; una bobina interrumpida da resistencia infinita y una bobina cortocircuitada, un valor muy inferior al esperado. La tercera es el entrehierro: se mide con galgas de espesor y aumenta a medida que se desgasta el forro. El límite de aceptación es específico de cada fabricante y debe tomarse del manual de servicio.

Tiempo de llenado y prueba de presión

La medida más honesta del rendimiento del compresor es el tiempo que tardan los depósitos vaciados en alcanzar la presión establecida. Esta prueba hace visibles al mismo tiempo el patinaje del embrague, la fuga de las válvulas y las fugas del sistema. Al realizar la medición es imprescindible que el régimen del motor y la presión inicial del depósito se ajusten a las condiciones descritas en el manual. Si el tiempo se ha alargado, el siguiente paso es aislar el sistema para separar la fuga: tras parar el motor se observa la caída de presión durante un tiempo determinado. El marco de los requisitos de rendimiento y estanqueidad del sistema de frenos se define en el ámbito de ECE R13; para los valores de aceptación específicos del vehículo y las condiciones de medición debe tomarse como base el catálogo OE y el manual de servicio correspondientes.

¿Cómo se sustituye un compresor con embrague? Paso a paso

⚠ ATENCIÓN — La sustitución del compresor con embrague es un trabajo en el que coinciden aire comprimido, líquido refrigerante caliente y superficies metálicas a alta temperatura. El equipo de protección individual es obligatorio: gafas de protección, guantes resistentes al calor y al aceite y ropa de trabajo. Antes de empezar deben vaciarse todos los depósitos de aire, dejar enfriar el motor y el sistema de refrigeración y desconectar el seccionador de batería o el borne negativo. Desmontar una línea bajo presión o intervenir en un sistema de refrigeración caliente puede provocar lesiones graves. En vehículos con cabina basculante, confirme que el bloqueo de seguridad de la cabina está activado.

- 1 Asegure el vehículo:** Deténgalo en suelo llano, calce las ruedas, asegure debidamente el freno de estacionamiento y desconecte el sistema eléctrico. En vehículos con cabina basculante, levante la cabina y bloquee el pestillo de seguridad.
- 2 Deje el sistema sin presión:** Evacúe todos los depósitos de aire por sus válvulas de purga y compruebe en el manómetro que la presión ha quedado a cero. Purgue también la presión residual del secador y de los circuitos auxiliares.
- 3 Vacíe el líquido refrigerante:** En compresores refrigerados por agua, drene el circuito de refrigeración hasta el nivel indicado por el fabricante. No abra la culata antes de que el sistema se haya enfriado.
- 4 Limpie y marque la zona:** Elimine la suciedad y el aceite del entorno de los racores que va a desmontar con aire comprimido y un paño limpio. Etiquete y, si es posible, fotografíe el conector eléctrico, los manguitos de aire y agua y la línea de aceite antes de desmontarlos. Tapone con obturadores limpios todas las aberturas.
- 5 Separe las conexiones:** Desmonte por orden el cable de alimentación del embrague o la línea de mando neumática, la línea de impulsión, los tubos de alimentación y retorno de aceite, los manguitos de refrigeración y, si existe, la línea de aspiración. No fuerce los tubos con la llave; aflójelos sujetando la contratuerca.
- 6 Sujete y desmonte el compresor:** Sostenga el compresor con un soporte o un útil de elevación adecuado. Afloje los tornillos de la brida de forma progresiva y en cruz. En los tipos de accionamiento por engranaje, preste atención al juego entre dientes durante el desmontaje; en los de accionamiento por correa, libere primero la tensión de la correa.
- 7 Inspeccione la pieza desmontada y el lado de accionamiento:** Compruebe si hay quemaduras y brillo en el forro del embrague, holgura en el rodamiento, desgaste en el cubo, alabeo en la superficie de la brida, daños en los dientes del engranaje de accionamiento o excentricidad en la polea de correa. La carbonilla acumulada en el interior de la línea de impulsión indica que el compresor se sobrecalentó en el pasado; esa línea debe limpiarse o renovarse sin falta.

- 8 Verifique el compresor nuevo:** Coloque la pieza nueva junto a la antigua y compare la disposición de taladros de la brida, el tipo de embrague y la tensión de la bobina, la forma de la polea o del engranaje, el sentido de giro, la posición de los racores de entrada y salida y los pasos de agua de refrigeración. Confirme la compatibilidad mediante la referencia OE; no retire los tapones hasta el momento del montaje.
- 9 Realice el montaje y aplique el par:** Utilice junta u O-ring nuevos y no reutilice jamás los antiguos. Asiente el compresor en su sitio sin forzarlo, coloque los tornillos de la brida a mano y apriételos después en cruz y de forma progresiva al par indicado por el fabricante. En los tipos de accionamiento por engranaje, ajuste el juego entre dientes tal como describe el manual.
- 10 Conecte las líneas y evalúe el secador:** Monte en su sitio la línea de alimentación y retorno de aceite, los manguitos de refrigeración, la línea de impulsión y la conexión de mando. Si el compresor se ha sustituido por pérdida de aceite, deben renovarse también el cartucho del secador de aire y las líneas contaminadas; de lo contrario, el compresor nuevo trabajará en un sistema sucio.
- 11 Garantice el primer engrase y ponga en marcha:** Aporte el aceite inicial al compresor según lo previsto por el fabricante o espere a que se llene la línea de aceite. Llene y purgue el sistema de refrigeración, realice la conexión eléctrica y arranque el motor. Confirme visualmente y de oído que el embrague conecta y desconecta.
- 12 Pruebe y controle:** Vacíe los depósitos y mida el tiempo de llenado, lea en el manómetro las presiones de corte y de conexión. Compruebe fugas de aire, agua y aceite a ralentí y a régimen alto. Tras la prueba de conducción debe repetirse el control en frío y, en el primer intervalo de mantenimiento, revisar de nuevo los pares de apriete de las conexiones y las fugas.

¿Cuáles son los errores más frecuentes al sustituir un compresor con embrague?

⚠ ATENCIÓN — Cuando el compresor con embrague se sustituye por pérdida de aceite, no renovar el cartucho del secador de aire ni las líneas llenas de aceite es el error que más caro sale en taller. El aceite que queda en el sistema se arrastra de nuevo hasta el lado de aspiración y las válvulas del compresor nuevo; unos miles de kilómetros después reaparece el mismo cuadro de avería y esta vez se culpa a la pieza nueva. Sustituir un compresor no es un trabajo de pieza, sino de sistema.

⚠ ATENCIÓN — No impregne el grupo de embrague con aceite, grasa ni espray sellante. El embrague es un elemento que transmite par por rozamiento; la más mínima película de aceite que alcance la superficie provoca patinaje, y el patinaje conduce al sobrecalentamiento y al agotamiento del forro en poco tiempo. Durante el montaje mantenga las superficies limpias y secas y, si se ensucian, límpielas con el producto recomendado por el fabricante.

- **Sustituir todo el compresor ante una avería del embrague:** En averías originadas por la bobina, el rodamiento o el entrehierro, el cuerpo puede estar en buen estado. Primero hay que hacer la separación.
- **Montar solo un embrague en un compresor con el cuerpo agotado:** El error inverso es igual de habitual; el arrastre de aceite provocado por segmentos y válvulas no se resuelve renovando el embrague.
- **Cambiar piezas sin localizar la fuga del sistema:** La causa de que el compresor se conecte continuamente suele no ser el compresor, sino una fuga en una línea o en una cámara de freno. Si no se elimina la fuga, la pieza nueva también se fatigará pronto.
- **No comprobar el regulador de presión:** Un regulador que no proporciona correctamente la presión de corte hace que un embrague sano no se desacople nunca o se conecte de forma continua.
- **Reutilizar la junta o el O-ring antiguos:** Un elemento de estanqueidad ya aplastado deja pasar agua, aceite o aire en el segundo montaje.
- **Apretar los tornillos de la brida "a sensación":** Un apriete insuficiente significa fugas y un apriete excesivo, alabeo de la brida y aplastamiento de la junta; la llave dinamométrica es obligatoria.
- **Montar la línea de impulsión carbonizada sin limpiarla:** Una línea estrechada eleva la temperatura del lado de impulsión y fatiga el compresor nuevo ya en los primeros meses.
- **Descuidar la línea de aceite:** Una línea de alimentación de aceite restringida u obstruida agota en poco tiempo incluso al compresor más robusto.
- **No purgar el circuito de refrigeración:** La bolsa de aire que queda en la camisa de agua provoca sobrecalentamiento local y deterioro de la junta de culata.
- **No medir el tiempo de llenado tras la sustitución:** Si se entrega el trabajo sin medición, no se detectan ni el patinaje del embrague ni una fuga en el sistema.

Valores técnicos y puntos de control del compresor con embrague

Los valores indicados a continuación para el compresor con embrague son rangos de referencia general habituales en los sistemas de freno neumático de vehículo industrial pesado. La familia de motores, el caudal del compresor, el tipo de embrague y el nivel de equipamiento modifican estos rangos; para datos exactos debe consultarse el manual de servicio OE vigente que corresponda al código de motor y de chasis del vehículo. Para la calidad del aire comprimido (contenido de humedad, aceite y partículas), la clasificación ISO 8573-1 es un marco de referencia habitual; la clase objetivo del sistema y el periodo del cartucho del secador deben confirmarse en la documentación del fabricante del vehículo.

Valores técnicos del compresor con embrague (referencia general)

Parámetro	Rango típico (referencia general)	Nota
Presión de corte del sistema (cut-out)	10–12,5 bar (145–181 psi)	La determina el regulador; el embrague se desacopla a este valor

Parámetro	Rango típico (referencia general)	Nota
Presión de conexión (cut-in)	Aproximadamente 0,6–1,5 bar por debajo del valor de corte	Si la diferencia es muy pequeña, el embrague conecta con demasiada frecuencia
Caudal del compresor (teórico)	250–720 l/min	Se elige según la clase de vehículo y el consumo de aire
Régimen de trabajo del compresor	Aproximadamente 0,8–1,5 veces el régimen del motor, según la relación de accionamiento	La relación de accionamiento es específica del vehículo; la relación de engranaje o de polea se confirma en el manual
Tensión de alimentación del embrague (electromagnético)	Sistema de vehículo de 24 V nominales	En el momento de la conexión no debe producirse una caída de tensión apreciable
Entrehierro del embrague (air gap)	Habitualmente del orden de 0,3–0,8 mm	Se mide con galgas de espesor; el límite de aceptación es específico de cada fabricante
Presión de alimentación de aceite del compresor	La misma línea que la presión de aceite del motor; unos pocos bar a ralentí	Una presión de aceite baja acorta directamente la vida de los cojinetes
Temperatura de salida de la línea de impulsión (instantánea)	Bajo carga puede alcanzar el orden de 150–200 °C	Una temperatura alta sostenida produce carbonización
Temperatura de aire objetivo en la entrada del secador	Lo más baja posible, habitualmente por debajo de 65 °C	Una temperatura alta reduce el rendimiento de secado
Tiempo de llenado (de depósito vacío a presión de corte)	Específico del vehículo; se compara con el valor del manual	Si se ha alargado, se investiga patinaje del embrague o fugas
Caída de presión del sistema (motor parado, estático)	Limitada y definida en el manual para un tiempo determinado	Se evalúa con los requisitos de estanqueidad del marco ECE R13

Bandas de par de apriete típicas en el montaje del compresor con embrague (referencia general, Nm)

Punto de unión	Banda típica según clase de tornillo (referencia general)	Nota de aplicación
Tornillos de la brida del compresor (M8, según clase de tornillo, a confirmar en el manual)	20–30 Nm	Se aprietan en cruz y de forma progresiva
Tornillos de la brida del compresor (M10, según clase de tornillo, a confirmar en el manual)	40–60 Nm	Con junta nueva; la superficie de la brida debe estar limpia
Tornillos de la culata	Específicos del fabricante, con secuencia progresiva	Si se omite la secuencia o las etapas, la culata se alabea
Racor de la línea de impulsión	25–45 Nm	Varía según el diámetro y la forma del extremo

Punto de unión	Banda típica según clase de tornillo (referencia general)	Nota de aplicación
Tornillo banjo del tubo de alimentación de aceite	15–30 Nm	Arandela de estanqueidad nueva en cada desmontaje
Tornillo/tuerca central del cubo del embrague	Específico del fabricante; por lo general en la banda de 30–60 Nm	Varía según el tipo de embrague, se toma del manual

💡 CONSEJO — Los valores de par se ofrecen únicamente como rango orientativo y varían según el diámetro y la clase del tornillo. En un mismo vehículo, distintas versiones de compresor pueden emplear diámetros y clases de tornillo diferentes, y algunos fabricantes definen valores distintos para el primer montaje y para el remontaje. En la práctica prevalece el manual de servicio vigente del fabricante del vehículo específico para el código de motor y de chasis. En los tipos con entrehierro de embrague ajustable, el ajuste debe comprobarse una vez completado el apriete y con la pieza en frío.

- ¿Se han leído en el manómetro las presiones de corte y de conexión y se han comparado con el valor del manual?
- ¿El embrague se desacopla realmente a la presión de corte y acopla a la presión de conexión?
- ¿Se ha medido el entrehierro del embrague con galgas y hay marcas de quemadura o brillo en el forro?
- ¿Se aprecia a mano holgura, rugosidad o ruido en el rodamiento del embrague?
- ¿Se ha comprobado el interior de la línea de impulsión en busca de carbonilla?
- ¿Se ha superado el periodo del cartucho del secador de aire, hay rastro de aceite a su salida?
- ¿Se purgan los depósitos a diario, se aprecia aceite en el líquido evacuado?
- ¿Hay aplastamientos, obstrucciones o fugas en las líneas de alimentación y retorno de aceite?
- ¿Están en buen estado los manguitos de refrigeración, hay rastro de humedad alrededor del compresor?
- ¿El cable de alimentación del embrague, su conector y la conexión de masa están sin corrosión y bien apretados?

¿Cómo se mantiene el compresor con embrague y cómo se alarga su vida útil?

La vida útil del compresor con embrague viene determinada por tres factores: que el engrase sea ininterrumpido, que la temperatura del lado de impulsión se mantenga bajo control y que no exista consumo innecesario de aire en el sistema. El cuadro de avería prematura más frecuente en taller empieza por el descuido de uno de estos tres capítulos. Una cámara con fugas o una pérdida olvidada mantienen el compresor conectado mucho más tiempo del necesario; el embrague conecta con más frecuencia, el forro se desgasta más deprisa, sube la temperatura de impulsión y aumenta el arrastre de aceite. La mayor parte de la ganancia que

ofrece el diseño con embrague aparece cuando la estanqueidad del sistema se mantiene en buen estado.

- **Purgue los depósitos de aire con regularidad:** La evacuación diaria evita que el agua y el aceite acumulados se arrastren de nuevo al sistema. Si se aprecia aceite en el líquido evacuado, deben evaluarse conjuntamente el compresor y el secador.
- **Cambie el cartucho del secador en su periodo:** Un cartucho saturado no retiene la humedad; la mezcla de humedad y aceite se acumula tanto en las válvulas como en los componentes de freno.
- **Convierta la caza de fugas en rutina:** Deben revisarse periódicamente las cámaras, los racores, los acoplamientos rápidos y las membranas de las cámaras de freno, y repetirse con regularidad la prueba estática de caída de presión.
- **Mantenga la disciplina de aceite y filtro del motor:** Como el compresor se alimenta de la línea de aceite del motor, un motor con el mantenimiento descuidado desgasta también al compresor.
- **No descuide la refrigeración:** En los tipos refrigerados por agua, asegúrese de que los manguitos están libres y el circuito sin aire; un paso de agua obstruido mata al compresor en silencio.
- **Mantenga limpio el lado de aspiración:** El filtro de aire o la línea que alimenta la aspiración del compresor deben revisarse junto con el periodo del filtro de aire del motor. Una aspiración sucia es causa directa del desgaste de los cilindros.
- **Mantenga seca la superficie del embrague:** El lavado del motor, una fuga de aceite o un lubricante en spray no deben alcanzar el forro del embrague.
- **Compruebe la conexión eléctrica:** Un conector corroído y una masa floja hacen que llegue baja tensión a la bobina y que el embrague agarre patinando.
- **Vuelva a revisar en el primer mantenimiento tras la sustitución:** Después de montar un compresor nuevo, repita el control de pares, fugas y aceite en el primer intervalo de mantenimiento.

En el ámbito de la flota, el enfoque más eficiente es planificar el compresor no como una pieza aislada, sino como un eslabón de la cadena de producción de aire. Tratar en el mismo paso por taller la línea de impulsión, el cartucho del secador y los elementos de junta y estanqueidad del vehículo que entra por un trabajo de compresor resulta mucho más económico que el coste de inmovilizar el vehículo por segunda vez unos meses después. Con una rutina de mantenimiento bien establecida, el compresor con embrague es uno de los componentes más duraderos del vehículo; cuando se descuida, en cambio, su avería no queda limitada a él mismo, sino que se extiende a todo el sistema de frenos.

VADEN ORIGINAL es un fabricante de calidad OE de compresores y recambios para sistemas de freno neumático de vehículo industrial pesado. Dentro de nuestra familia de producto de compresores con embrague disponemos en stock de versiones con embrague electromagnético y neumático para aplicaciones de camión, autobús y tractora, así como kits de reparación de compresor, juegos de juntas, placas de válvulas y elementos de fijación, todo ello asignable por código de motor. Puede buscar el compresor adecuado para su vehículo por

código de motor o por referencia OE y realizar el pedido tras confirmarlo con la información de compatibilidad del catálogo.

Preguntas frecuentes

¿Para qué sirve un compresor con embrague y por qué se prefiere?

El compresor con embrague corta físicamente la unión de accionamiento cuando no hay demanda de aire, de modo que el compresor se detiene por completo. En el compresor de accionamiento permanente, mientras continúa el funcionamiento en vacío persisten la potencia parásita, el calor y el arrastre de aceite; en el tipo con embrague no se produce ninguno de ellos. El resultado es una mejora medible del consumo de combustible, una mayor duración del cartucho del secador y una reducción del desgaste mecánico. La magnitud de la ganancia depende del perfil de consumo de aire del vehículo.

¿Qué hay que hacer si el embrague del compresor no agarra?

Primero debe determinarse si el embrague no acopla en absoluto o si acopla patinando. Si no acopla, se comprueban la tensión de alimentación, el fusible y el relé, la resistencia de la bobina y, en los tipos neumáticos, la presión de la línea de mando. Si acopla patinando, se mide el entrehierro y se inspecciona la superficie del forro en busca de quemaduras y contaminación por aceite. Si el cuerpo del compresor está en buen estado, en la mayoría de los casos basta con renovar únicamente el grupo de embrague.

¿Es el compresor el culpable si la presión de aire tarda en subir?

No siempre. El alargamiento del tiempo de llenado puede tener tres causas distintas: patinaje del embrague, fuga en las válvulas del compresor o existencia de una fuga de aire en el sistema. El orden correcto consiste en descartar primero la fuga con una prueba estática de caída de presión con el motor parado, confirmar después visualmente que el embrague acopla realmente y evaluar en último lugar el rendimiento del compresor midiendo el tiempo de llenado.

¿Por qué el compresor expulsa aceite y cuál es la causa del aceite que sale del secador?

Las causas principales del arrastre de aceite del compresor son el desgaste de los segmentos, la fuga de la placa de válvulas, el sobrecalentamiento y una línea de impulsión restringida. La suciedad en el lado de aspiración y una temperatura de trabajo elevada aceleran este proceso. Ver aceite en el cartucho del secador y en los depósitos es una de las señales más tempranas y fiables sobre el estado interno del compresor; cuando aparece este hallazgo deben evaluarse, además del compresor, el cartucho del secador y las líneas contaminadas. En las fugas originadas por la placa de válvulas y los segmentos, si el cuerpo está en buen estado, la revisión con el kit de reparación de compresor y el juego de juntas VADEN suele ser una opción viable.

¿Se puede sustituir el grupo de embrague por separado?

En muchas aplicaciones el grupo de embrague se ofrece como pieza de servicio independiente y puede renovarse por separado mientras el cuerpo del compresor esté en buen estado. Para

decidirlo debe evaluarse el estado del cuerpo: si hay arrastre de aceite, caudal bajo o ruido procedente de los cojinetes, cambiar solo el embrague no será una solución duradera. El alcance de la pieza de servicio para cada aplicación concreta — grupo de embrague, kit de reparación de compresor VADEN, juego de juntas o compresor completo — debe confirmarse en el catálogo OE y en la lista de piezas VADEN.

¿Cuánto dura la sustitución de un compresor con embrague y cuánto tiempo queda parado el vehículo?

Lo que determina el tiempo no es el compresor en sí, sino la accesibilidad. En una instalación de fácil acceso y accionamiento por correa el trabajo puede completarse en media jornada, mientras que en aplicaciones que requieren basculamiento de cabina, vaciado del circuito de refrigeración y ajuste del accionamiento por engranaje puede llegar a una jornada completa. A esto hay que añadir la purga del sistema de refrigeración, la medición del tiempo de llenado y el segundo control tras la prueba de conducción. Disponer de la pieza en stock es el factor que más acorta la inmovilización total.

¿Hay que cambiar también el cartucho del secador de aire al sustituir el compresor?

Sí, si el compresor se ha sustituido por pérdida de aceite. El aceite arrastrado al sistema permanece en el cartucho y en las líneas; si no se renuevan, el compresor nuevo trabajará en un sistema sucio y el mismo cuadro de avería se repetirá en poco tiempo. Si el compresor se ha sustituido por una avería mecánica (rodamiento, embrague, accionamiento), el estado del cartucho se evalúa según su periodo. La superficie interior de la línea de impulsión debe comprobarse en cualquier caso.

¿Cuál puede ser la causa de que el compresor permanezca siempre conectado?

La causa más habitual es una fuga de aire en el sistema; el compresor trabaja de forma continua para compensarla y el embrague no se desacopla nunca. La segunda causa es que el regulador de presión no emita la señal de corte. La tercera es que el embrague no pueda desacoplarse mecánicamente: la rotura del muelle o el agarrotamiento del disco generan este cuadro. El orden importa: primero se busca la fuga, después el regulador y en último lugar se examina el embrague.

¿Cuál debe ser el entrehierro del embrague y cómo se mide?

El entrehierro del embrague es la distancia entre el disco de presión y la superficie del rotor, y se mide con galgas de espesor en varios puntos. En aplicaciones de vehículo industrial pesado se observan habitualmente valores del orden de unas pocas décimas de milímetro, como referencia general en la banda de 0,3–0,8 mm. La holgura aumenta a medida que se desgasta el forro y, por encima de cierto límite, el embrague empieza a patinar. El límite de aceptación y el método de ajuste, si existe, son específicos de cada fabricante; debe tomarse como base el manual de servicio vigente del fabricante del vehículo.

¿Cómo elijo el compresor con embrague correcto?

En la elección, el modelo de vehículo por sí solo no basta. Deben evaluarse conjuntamente el código de motor, el número de chasis, el año de fabricación, el tipo de embrague (electromagnético o neumático), la tensión de la bobina, la forma del cubo de polea o de

engranaje, el sentido de giro y la disposición de taladros de la brida. El método más fiable es buscar la referencia OE marcada en el compresor antiguo y comparar los puntos de conexión colocando la pieza nueva junto a la vieja antes de montarla.

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