

Turbocompresores para vehículos industriales

Conocimientos prácticos para talleres

La primera opción para aumentar la potencia

Los turbocompresores de MAHLE se utilizan en muchos camiones y vehículos industriales modernos. Son la primera opción para aumentar la potencia y el par motor y reducir al mismo tiempo el consumo de combustible y las emisiones. Están diseñados para un alto kilometraje y destacan por su calidad inflexible y por una relación calidad-precio muy atractiva.

Largas distancias, cargas pesadas, muchos kilómetros y uso prolongado: los vehículos industriales están expuestos a cargas extremas. Para que funcionen de forma rentable, con bajas emisiones y, sobre todo, con fiabilidad incluso en condiciones climáticas y geográficas difíciles, se necesitan componentes y piezas a la altura de esos requisitos.

Llevamos más de 100 años desarrollando productos de la más alta calidad como socio y fabricante de equipamiento original para fabricantes internacionales de automóviles y vehículos industriales. Este compromiso con la alta calidad también se extiende a nuestros productos del mercado del recambio libre. MAHLE Aftermarket es sinónimo en todo el mundo de innovación, capacidad como fabricante de equipamiento original y calidad inflexible. Con nuestra combinación de productos, equipamiento del taller y know-how sobre talleres, ofrecemos a los profesionales de los vehículos particulares e industriales soluciones completas para un trabajo profesional, eficiente y económico.

En las siguientes páginas le ofrecemos información sobre la estructura y el funcionamiento de los turbocompresores, sobre el diagnóstico y la reparación profesional de averías y daños, así como consejos para los profesionales del taller y sus clientes que ayudan a garantizar un funcionamiento perfecto y una larga vida útil. Encontrará más información sobre nuestros productos y servicios en nuestra página web o en su distribuidor.



Más información en mahle-aftermarket.com

Tarea, funcionamiento y estructura de los turbocompresores

Tarea y funcionamiento

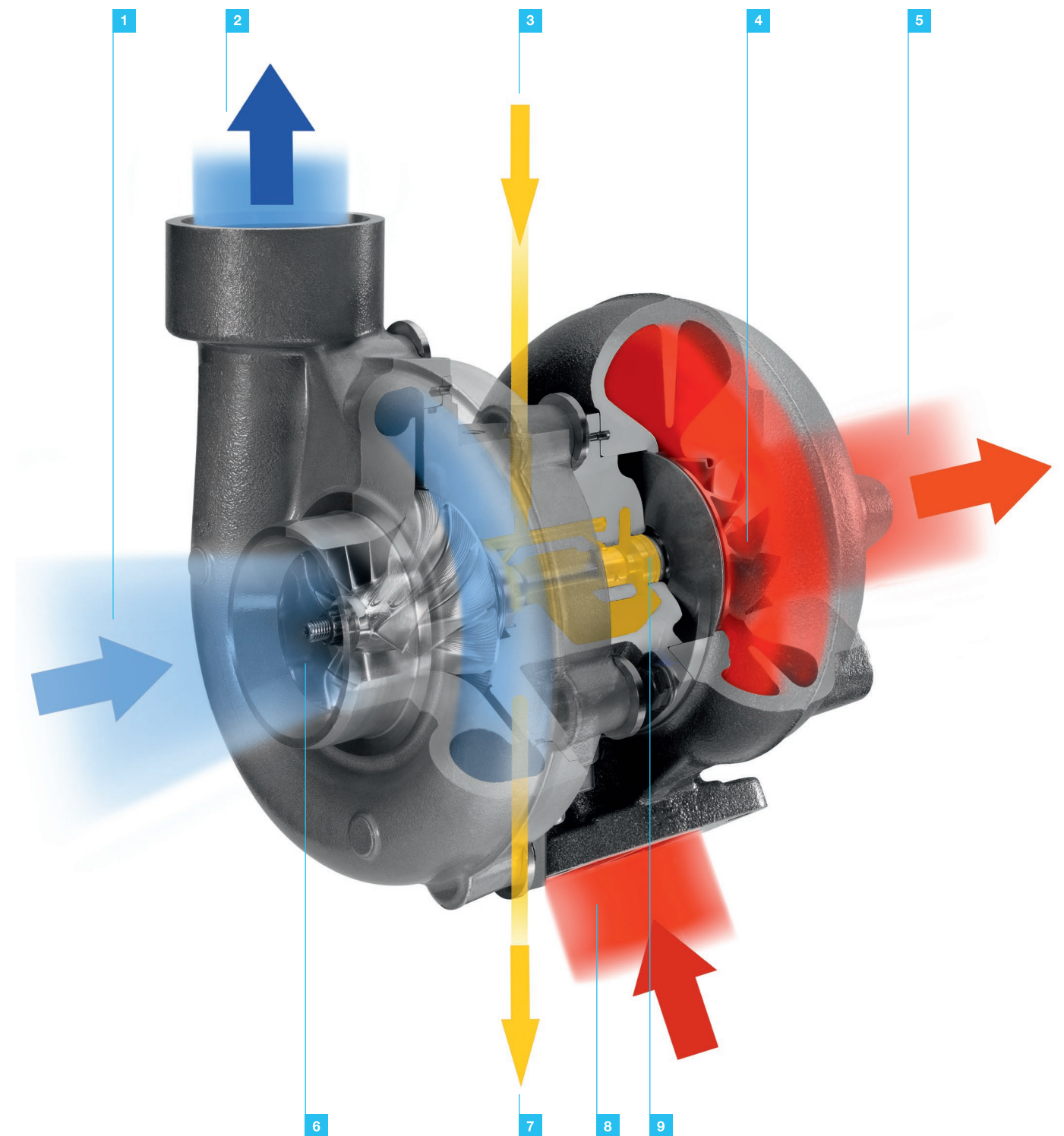
Los turbocompresores se utilizan para incrementar el rendimiento y optimizar la combustión. Para una combustión correcta y completa en el motor es necesaria una relación de mezcla de 1 kg de combustible por aprox. 15 kg de aire (relación estequiométrica). Este volumen de aire equivale a un volumen de unos 11 m³. En la sobrealimentación se incrementa la densidad del aire de admisión y por tanto el volumen de aire.

Gracias a la sobrealimentación mejora significativamente el grado de llenado y por tanto el grado de eficacia del motor de combustión. Además, es posible elevar considerablemente el par motor, lo que a su vez permite obtener un aumento de potencia. Así, el motor turboalimentado que tenga una potencia equivalente a la de un motor de aspiración puede diseñarse con una cilindrada más pequeña y por tanto un peso más reducido (downsizing).

Estructura

La pieza clave del turbocompresor es el rotor, que se compone de la rueda de turbina con eje y la rueda del compresor. La rueda de turbina se encuentra en el lado de escape y está unida con el eje de forma fija, p. ej. mediante soldadura por fricción o soldadura láser. La rueda del compresor está montada en el otro extremo del eje del rotor, normalmente mediante rosca.

El flujo de gases de escape procedente del motor es conducido a través de la turbina, generando en la rueda de turbina un movimiento de giro rápido que a su vez impulsa la rueda del compresor. El número de revoluciones de la turbina depende del tipo de construcción y del volumen de gases de escape. En los turbocompresores pequeños, el rotor alcanza las 300 000 rpm. La presión de sobrealimentación máxima se suele limitar mediante regulación a fin de evitar la destrucción del turbocompresor y del motor.



- 1 Entrada de compresor
- 2 Salida de compresor
- 3 Entrada de aceite
- 4 Rueda de turbina
- 5 Salida de turbina

- 6 Rueda de compresor
- 7 Salida de aceite
- 8 Entrada de turbina
- 9 Eje del rotor

Diagnóstico y sustitución de turbocompresores

Desde el punto de vista constructivo y funcional, el diseño de un turbocompresor se calcula con respecto a la vida útil del motor. No obstante, en la práctica, los componentes de alto rendimiento dentro del sistema de escape están expuestos a diversos factores de riesgo que pueden dar lugar a una avería prematura.

El análisis y la eliminación de la causa de la avería son esenciales para que la reparación tenga éxito. En caso contrario, existe el riesgo de que el nuevo turbocompresor vuelva a averiarse en poco tiempo.

Antes del montaje

- Diagnosticar y solucionar la causa de avería del turbocompresor antiguo (en su caso, fallo en el motor y en el entorno del motor).
- Cotejar el número de modelo del turbocompresor con las especificaciones del motor o el número de modelo del fabricante del turbocompresor.
- Asegurar la funcionalidad de la purga del motor.
- Asegurar el suministro de aceite y despejar el retorno de aceite del turbocompresor al cárter.
- Zona de aspiración, admisión y escape:
 - Comprobar la funcionalidad.
 - Eliminar la suciedad por partículas extrañas o líquidos.
- Asegurar la limpieza total y la integridad de las conducciones de aire conectadas con el turbocompresor.
- En caso de turbocompresores con refrigeración líquida: asegurar la purga de aire y el suministro con líquido refrigerante.
- Comprobar si es necesario adaptar la posición de la carcasa.
- Cumplir los pares de apriete conforme a las especificaciones de los fabricantes del motor y del vehículo.
- Asegurarse de que la brida y la rosca no presenten daños o desgaste.
- No utilizar pasta sellante.
- Usar únicamente juntas nuevas de fábrica y de ajuste exacto.
- Realizar el cambio del aceite de motor y del filtro de aceite conforme a la especificación del fabricante del motor o del vehículo.

Durante el montaje

- Antes de montar la línea de alimentación de aceite: llenar el turbocompresor con aceite de motor nuevo a través del orificio para aceite; para ello, girar el rotor levemente a mano.
- En su caso, la presión de sobrealimentación puede variar.
- Prestar atención a un manejo correcto.

Después del montaje

- Después de arrancar el motor: aprox. 120 segundos al ralentí.
- Durante la marcha al ralentí: comprobar el asiento firme y la estanquidad de todas las conexiones (aire, gases de escape, agua y aceite); en su caso, comprobar la estanquidad del gas con agua jabonosa.
- Una vez establecida la presión del aceite: acelerar y someter a carga el motor.
- Después de 20 horas de servicio o 1000 km: comprobar el asiento firme y la estanquidad de todas las conexiones relevantes.

Importante para el taller

- El turbocompresor deberá ser montado exclusivamente por personal cualificado y formado.
- El montaje, el uso y el funcionamiento incorrectos del turbocompresor o modificaciones en este pueden dar lugar a daños en el turbocompresor y el motor.
- Se deberán tener en cuenta las instrucciones del fabricante y las indicaciones para el montaje y la puesta en marcha.
- En caso de montaje de un turbocompresor que no se corresponde con la especificación del motor o en caso de incumplimiento de las instrucciones de montaje o ensamblaje, quedará anulada la responsabilidad por defectos materiales.
- Se deberán reclamar de inmediato los defectos visibles.

Matriz de diagnóstico

Nuestra matriz le ayuda a localizar más rápido las causas de averías o daños en el turbocompresor.

		Tipo de avería								
		Rueda de turbina/compresor dañada	Falta de potencia/presión de sobrealimentación demasiado baja	Presión de sobrealimentación excesiva	Humo negro	Humo azul	El turbocompresor genera ruidos	Elevado consumo de aceite	Fuga de aceite en el compresor	Fuga de aceite en la turbina
Posible causa	Sistema de filtro de aire sucio		■		■	■		■	■	
	Conducto de admisión/presión deformado o con fugas		■		■		■			
	El sistema de escape presenta una resistencia demasiado elevada al flujo/fugas en la turbina		■		■	■	■	■	■	
	Conductos de entrada y salida de aceite obstruidos o deformados					■		■	■	■
	Respiradero del cárter obstruido o deformado					■		■	■	■
	Carcasa del turbo carbonizada o embarrada					■		■	■	■
	Sistema de inyección/sistema de combustible defectuoso o mal ajustado		■	■	■					
	Guías de válvulas, segmentos, motor o camisas de cilindro desgastados/blow-by excesivo		■		■	■		■	■	■
	Suciedad en el compresor o intercooler		■		■	■	■	■	■	
	La válvula de control de la presión de sobrealimentación no se cierra		■		■					
	La válvula de control de la presión de sobrealimentación no se abre			■						
	Línea de maniobra hacia la compuerta/válvula de regulación defectuosa		■	■						
	Sellado del segmento del pistón defectuoso					■		■	■	■
	Daños en el alojamiento del turbocompresor	■	■		■	■	■	■	■	■
	Daños por cuerpos extraños en el compresor y la turbina	■	■		■			■		
	Fuga de gases de escape entre la salida de turbina y el tubo de escape							■		
	Colector de aire del motor agrietado, junta ausente/suelta		■		■			■		
	Carcasa de la turbina/trampilla dañada	■	■		■		■			
	Suministro de aceite deficiente para el turbocompresor	■	■		■		■			

Importante: no sustituya el turbocompresor defectuoso hasta que no se hayan eliminado las causas de la avería o el daño. Solo así se puede garantizar el funcionamiento perfecto y duradero del nuevo compresor.

Consejos sobre el turbo para profesionales

Mantenimiento y cuidados

Los turbocompresores están diseñados para toda la vida útil del motor. La supervisión necesaria se limita a unos pocos controles periódicos que se deben realizar en cada inspección del motor. Sin embargo, una condición para la longevidad es que se sigan al pie de la letra las instrucciones de mantenimiento de los fabricantes del motor, por ejemplo los intervalos de cambio de aceite, el mantenimiento de la instalación de filtrado de aceite, el control del nivel de aceite, así como la limpieza de todos los filtros y un cambio de los filtros eficiente y regular. En los trabajos de mantenimiento, sobre todo en el sistema de filtrado de aire, es importante que no entren cuerpos extraños en el turbocompresor.

Pérdidas de potencia y averías

Las pérdidas de potencia y los fallos del motor se atribuyen con frecuencia a un turbocompresor defectuoso, aunque este en realidad funcione perfectamente. Por ello, en el diagnóstico de las averías siempre se debe tomar en consideración también el entorno, como p. ej. el filtro de aire, los conductos de admisión y de presión, los conductos de entrada y salida de aceite, los anillos de junta de los pistones y el intercooler.

Turbocompresores e intercoolers

Para evitar daños indirectos o combinados, tiene sentido reemplazar el intercooler y todos los accesorios después de cada daño mecánico del turbocompresor.

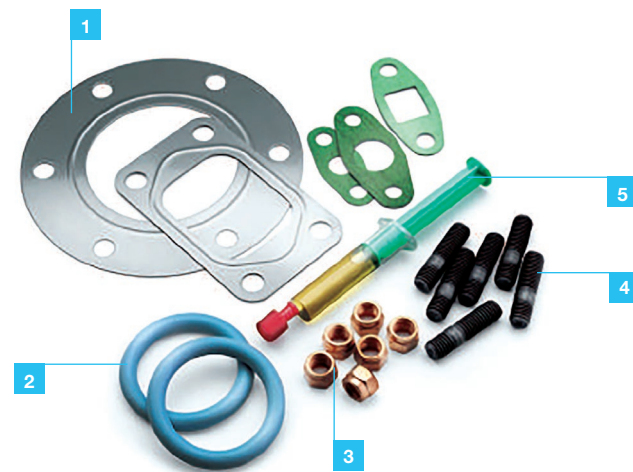


Encontrará más consejos e indicaciones sobre el mantenimiento y la reparación en nuestra información para talleres Technical Messenger.

www.mahle-aftermarket.com/technical-messenger

Juegos de montaje adecuados

A fin de garantizar un montaje seguro y profesional, MAHLE Aftermarket ofrece el juego de montaje idóneo para casi cada turbocompresor.



Los juegos incluyen todas las piezas de montaje relevantes, naturalmente en calidad de equipo original. Entre ellas se incluyen, por ejemplo, juntas (1), retenes (2), tuercas (3), espárragos (4), así como el aceite (5) para el primer llenado del turbocompresor, aunque el contenido exacto del respectivo juego de montaje varía según las prescripciones de los distintos fabricantes de equipos originales.

Causas frecuentes de daños

Los defectos del turbocompresor suelen deberse a las siguientes causas:

■ Lubricación insuficiente

En caso de lubricación deficiente suelen fallar los cojinetes, por lo que la rueda del compresor y la rueda de turbina rozan en sus carcasas.

■ Aceite sucio

El aceite de lubricación sucio provoca la formación de estrías en el eje y en los cojinetes. Los orificios para aceite y las juntas se obstruyen y originan elevadas pérdidas de aceite.

■ Penetración de partículas extrañas

Las partículas extrañas que penetran a través de un filtro de aire defectuoso, por ejemplo, destruyen la rueda de la turbina o del compresor. El desequilibrio provocado daña el alojamiento del turbocompresor.

Qué hay que tener en cuenta al manipular turbocompresores

El turbocompresor es un componente técnicamente complejo con piezas perfectamente ajustadas entre sí. Por eso, para su manipulación es importante:

■ Personal de taller capacitado

Los turbocompresores alcanzan velocidades de hasta 300 000 rpm, y sus componentes se fabrican con tolerancias mínimas. Por esta razón conviene que el mantenimiento y la sustitución sean efectuados únicamente por personal cualificado para ello. También es importante el uso de herramientas y máquinas especiales, por ejemplo para el equilibrado.

■ El turbocompresor no se debe modificar

Los turbocompresores están diseñados de fábrica con una forma óptima para cada tipo de motor, por lo que no debe modificarse ningún ajuste. Si, por ejemplo, se incrementa la presión de sobrealimentación, el motor puede calentarse y como consecuencia se dañan los pistones, la culata o el soporte del motor.

■ Usar el aceite de motor correcto

Importante al cambiar el aceite: use solo el aceite de motor indicado por el fabricante. Cualquier desviación, por ejemplo en la viscosidad, puede acarrear una lubricación errónea y dañar el turbocompresor.

■ Respetar la homologación

Al realizar la sustitución se deberán usar exclusivamente piezas y herramientas técnicas auxiliares que satisfagan las exigencias de los fabricantes del vehículo y del motor. De lo contrario, se pueden producir elevadas pérdidas de potencia e incluso daños en el motor, lo que provoca que se extinga la garantía, la homologación del vehículo y la protección del seguro.

Lo que los talleres competentes proporcionan a sus clientes

Con estos consejos, sus clientes pueden contribuir a garantizar el funcionamiento correcto del turbocompresor:

■ Haga revisar el turbocompresor ante cualquier pequeña anomalía

En caso de ruidos anormales del turbocompresor, fugas de aceite o vibraciones, debe apagar el motor de inmediato y comprobarlo. El turbocompresor no debe seguir funcionando en ningún caso, ya que debido al elevado número de revoluciones de las piezas giratorias se transmiten incluso los defectos más pequeños a otros componentes que pueden sufrir desperfectos.

■ No acelere el motor de inmediato hasta el número máximo de revoluciones

Después de encender el motor, el circuito de aceite tarda unos 30 segundos en establecerse por completo. Solo entonces se podrá acelerar el motor al número de revoluciones más alto.

■ No apague el motor de inmediato

Después de un viaje con una carga pesada, el motor debe seguir funcionando en reposo durante aproximadamente un minuto antes de apagarse. El turbocompresor, que se calienta hasta los 1000 °C, sigue recibiendo aceite de esta manera mientras se reduce la velocidad del eje del rotor y la temperatura del grupo. Si se apaga el motor de inmediato, la acumulación de calor puede provocar daños irreparables que acortan la vida útil del turbocompresor.

Nuestra cartera de productos para vehículos industriales

Componentes de motor	Calidad que se impone: con precisión y durabilidad
	- Pistones - Segmentos de pistón - Camisas de cilindro - Cojinetes - Componentes para accionamiento de válvulas - Conjuntos - Turbocompresores - Bomba de aceite regulada - Módulos de admisión con control por trampilla - Separadores de niebla de aceite
Filtros	Nuestra gama de filtros: lo atrapan todo
	- Filtros de aire - Filtros de aceite - Módulos de filtro de aceite - Filtros de combustible - Filtros de habitáculo - Cartuchos de secador de aire - Filtros de aceite de transmisión - Filtros de urea - Filtros CleanLine
Refrigeración de motor y climatización	Confort perceptible: para hoy y mañana
	- Radiadores de refrigerante, intercoolers - Ventiladores y embragues, ventiladores de condensador/radiador de refrigerante - Depósitos de compensación, intercambiadores de calor de habitáculo - Radiadores de recuperación de los gases de escape, radiadores de aceite - Bombas de refrigerante eléctricas - Termostatos, conmutadores térmicos - Compresores de A/C, aceites para compresores de A/C - Condensadores de A/C, filtros deshidratadores y acumuladores - Evaporadores, válvulas de expansión y termostática - Ventiladores del habitáculo, interruptores de A/C - Reguladores de soplador de A/C y resistencias, elementos accionadores eléctricos para trampillas de mezcla - Sensores
Motores de arranque y alternadores	Potentes y eficientes: para un arranque óptimo
	- Motores de arranque - Alternadores

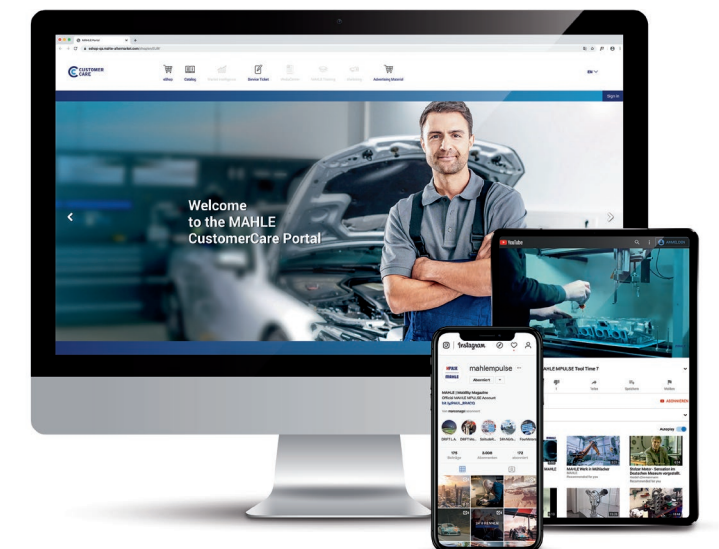


Nuestros servicios de información

- Technical Messenger: información técnica interesante y consejos actuales en torno al mantenimiento y la reparación de todos los productos de MAHLE**
mahle-aftermarket.com/technical-messenger
- Portal de formación**
training.mahle.com
- TechTool**
techtool.mahle.com
- Boletín informativo MAHLE Insider**
mahle-aftermarket.com/mahle-insider
- Catálogo online de Aftermarket**
catalog.mahle-aftermarket.com
- Portal CustomerCare**
customer-care.mahle-aftermarket.com
- Página web**
mahle-aftermarket.com
- Tienda electrónica de MAHLE**
eshop.mahle-aftermarket.com
- Revista digital para clientes**
mpulse.mahle.com
- mahlempulse en Instagram**

- Canal de MAHLE en YouTube**

- Página de MAHLE en Facebook**



MAHLE Insider

MAHLE Aftermarket GmbH
Pragstraße 26-46
70376 Stuttgart/Alemania
Teléfono: +49 711 501-0

www.mahle-aftermarket.com
www.mpulse.mahle.com