

Diagnóstico de averías

Manual de análisis de fallas en el sistema de embrague



Sistema de
embrague



El sistema de embrague

Es uno de los componentes más importante del sistema de transmisión del vehículo, ya que principalmente se encarga de transmitir el par motor a la caja de cambios de manera óptima, eliminando y/o atenuando vibraciones y ruidos. El sistema está compuesto por una placa de presión que se monta

abulonada al volante de inercia del motor y por un disco de fricción ubicado entre medio de ellos. Del lado opuesto al volante se encuentra la crapodina de accionamiento, la cual apoya sobre el diafragma de la placa de presión y la acciona. A continuación, se esquematiza esta disposición:



Para realizar el cambio del sistema de embrague es importante seguir determinados procedimientos para garantizar su correcto montaje y funcionamiento:

Recomendaciones de seguridad

- Mantenga el espacio de trabajo limpio, libre de fuentes de contaminación, y asegúrese de contar con buena iluminación.
- Asegúrese de mantener el vehículo inmovilizado y garantizar fácil acceso al área de trabajo.
- Tome las medidas de precaución necesarias para evitar accionamientos indeseados y retire todos los seguros y herramientas colocados una vez finalizado el montaje.

Recomendaciones de montaje

Al realizar el cambio del sistema de embrague reemplace tanto el disco, como la placa y la crapodina, verifique que los nuevos componentes sean los adecuados para dicho vehículo y revise que se encuentren en óptimas condiciones, esto es, limpios y sin daños ni manchas.

Revise los demás componentes del sistema, como el volante de inercia o los cables de accionamiento, para asegurar que no presenten fallas y se encuentren en excelente estado. Inspeccione también los sellos para ver que no haya filtración de aceite.

Examine tanto el disco como la placa viejos para identificar signos que indiquen posibles fuentes de falla.

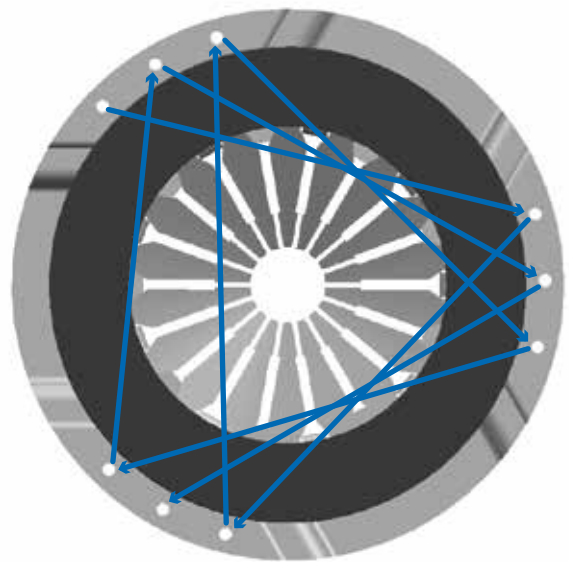
Al colocar el disco verifique su orientación. Asegurándose de montarlo en igual sentido que el modelo original (lado caja/lado volante inercia).



Un montaje incorrecto del disco puede generar rozamiento entre partes que no deben estar en contacto, causando ruidos y vibraciones, además de un desgaste prematuro del producto.

Utilice siempre una herramienta de centrado para asegurar la correcta alineación entre los componentes; SKF recomienda el uso de su herramienta VKN 500 A. Compruebe que pueda entrar y salir libremente, sin tocar o rozar contra el diafragma de la placa tanto antes como después del ajuste de los bulones.

Ajuste los bulones de la carcasa de la placa de presión de manera progresiva y en forma de estrella, como se muestra a continuación, de manera que el apriete sea uniforme.



Utilice grasa a base de litio con lubricante sólido de disulfuro de molibdeno (MoS₂) en el estriado del disco para facilitar el deslizamiento del eje de transmisión y evitar daños en el cubo; preste atención a no contaminar la superficie de fricción y utilizar la cantidad necesaria, retirando el excedente. Se recomienda el uso de la grasa SKF LGEV 2.

Por último, al montar la carcasa de la caja verifique la simetría axial entre del eje del cigüeñal y el eje de la directa de la caja de velocidades.

Consejos para evitar averías

1. Volante de inercia



La superficie del volante debe estar limpia de estrías, manchas y abolladuras, pero por sobre todo debe no estar alabeada. Cualquier irregularidad en la superficie deberá eliminarse mediante un rectificado a fin de lograr el área de contacto necesaria para el correcto funcionamiento del sistema; siempre debe verificarse que se mantengan las tolerancias especificadas por el fabricante. Al realizar esta operación se debe rebajar también la superficie de atornillado de la carcasa del plato de presión en el mismo grado. En caso de no poder cumplir con estos requisitos, directamente deberá reemplazarse el volante por uno nuevo.

2. Placa de presión

La presión que realiza la placa de presión sobre el disco debe estar uniformemente distribuida en todo momento, tanto durante el acople como al desembragar.

Para eso es importante asegurarse que la crapodina apoya completamente sobre las delgas y de manera centrada, ya que cualquier desviación de esto puede causar un desacople irregular de los componentes, acelerando su desgaste y/o causando ruidos u otros inconvenientes. Atornillar la placa en forma de estrella es fundamental, aunque también debe verificarse la correcta alineación de las delgas, ya que durante el manipuleo pueden golpearse y doblarse.

3. Disco de embrague

Para garantizar la transmisión uniforme del torque durante el manejo y evitar problemas en el desacople el disco debe estar plano, condición que puede verse afectada si la manipulación durante el transporte y/o almacenamiento no es la correcta. Por lo tanto, previo al montaje se debe realizar un test de excentricidad del disco y verificar que el alabeo no sea mayor a 0.5 mm.



4. Crapodina de embrague

Es un elemento clave del sistema de embrague y debe ser reemplazado junto con la placa y el disco. El rodamiento está sometido a grandes esfuerzos y su desgaste podría producir la falla del sistema si es excesivo. En el caso de accionamiento hidráulico, realice el reemplazo del líquido hidráulico (SKF recomienda utilizar líquido tipo DOT 4 o superior) constando la correcta purga de aire del sistema. Por último, verifique la no sobrecarga del actuador sobre la placa de embrague en estado de reposo del sistema.

5. Horquilla de accionamiento

Al realizar el cambio del embrague se recomienda verificar que la horquilla no se encuentre doblada, desgastada o rota, así como su carrera hacia la crapodina de embrague. Un apoyo disperejo, insuficiente o excesivo podría ocasionar su rápido deterioro.

6. Cable de embrague

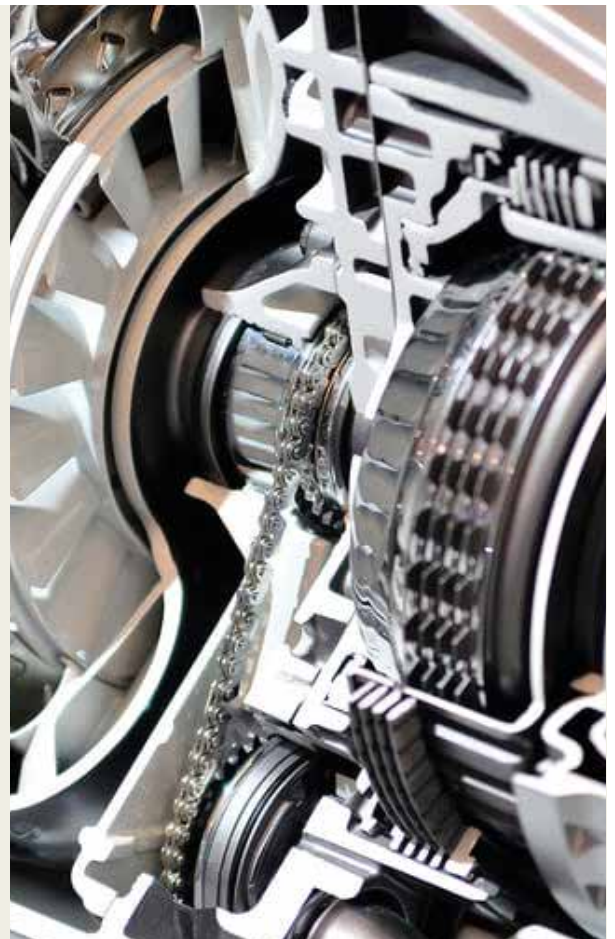
Al ser una pieza que sufre desgaste, como buena práctica se recomienda su reemplazo cada vez que se cambia el sistema de embrague.

Conducción del vehículo

Para una correcta preservación del sistema de embrague son importantes las buenas prácticas de manejo. Desde SKF recomendamos evitar:

- Los arranques bruscos y/o rápidos;
- Conducir reposando el pie sobre el pedal de embrague;
- Mantener el embrague desacoplado por largos períodos de tiempo;
- Arrancar en segunda marcha;
- Utilizar el sistema de embrague como método para reducir la velocidad;
- Mantener par motor bajo a bajas velocidades y/o con vehículo cargado (pasajeros/bienes).

El espacio entre la crapodina y los dedos del diafragma se irá reduciendo progresivamente conforme avance el desgaste normal del embrague; esto debe ser verificado regularmente y ajustado cuando sea necesario.





Diagnóstico de averías

Al realizar una inspección del sistema de embrague debido a alguna anomalía, resulta de vital importancia tener en cuenta que en muchos casos el síntoma percibido por el conductor (como puede ser trepidación, vibración o ruidos, entre otros) no es en sí el problema, sino que es más bien la consecuencia de alguna otra falla. Por ejemplo, el patinamiento entre el disco de fricción y el volante de inercia no necesariamente implica que hay algún problema con estos componentes, sino que podría ser que se engrasó excesivamente el estriado del cubo y una parte de este lubricante penetró en la superficie de fricción, afectando el roce entre las partes. Incluso a veces la raíz de la falla puede encontrarse en algún componente secundario y/o externo al sistema de embrague. Por lo tanto, es fundamental realizar una revisión exhaustiva del vehículo, ya que reparar o reemplazar la pieza que

presenta la anomalía percibida puede no solucionar el problema.

Una vez identificada la causa de la falla se debe distinguir si fue causada por el desgaste normal del vehículo o si se debe a una falla prematura de algún componente, ya sea del sistema de embrague o no. Para abordar este segundo caso, se detallan a continuación los principales motivos de reclamo del kit de embrague junto con información detallada y significativa de sus causas y las principales formas de prevenirlas.

Análisis de fallas

1. Delgas dobladas

Código de falla: 070

Tipo de defecto

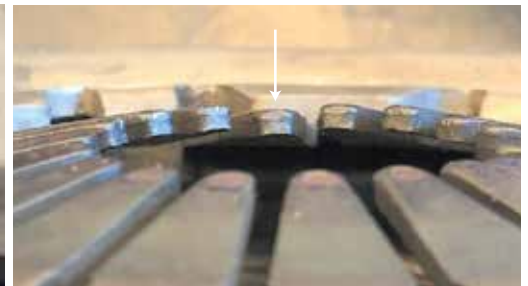
El diafragma de la placa de presión presenta una o más delgas dobladas.

Causa

Este tipo de fallas puede ocurrir como consecuencia de una incorrecta manipulación del producto durante el montaje.

Recomendación

Se recomienda verificar el estado de la pieza antes de ser instalada y mantener especial cuidado durante el proceso de montaje, evitando que sea golpeada.



2. Delgas con excesivo desgaste

Código de falla: 071

Tipo de defecto

Los extremos de las delgas del diafragma presentan excesivo desgaste, entendiéndose por esto una reducción mayor al 30% de su espesor.

Causa

Este fenómeno suele ocurrir porque la carrera entre la crapodina y las delgas es incorrecta: si es demasiada, la crapodina no llega a apoyar correctamente y, si es poca, aprieta con demasiada presión; en ambos casos hay excesivo rozamiento y se acelera el desgaste. Otra causa posible son prácticas de conducción indeseadas, como conducir con el pie sobre el pedal de embrague.

Recomendación

Se recomienda revisar el estado y el correcto funcionamiento de cable, horquilla y crapodina, así también la ausencia de fugas en los componentes hidráulicos según corresponda. Comprobar el correcto montaje del conjunto y el funcionamiento del sistema de embrague en general, ya que de lo contrario puede incurrirse nuevamente en la misma falla.



3. Sobrecalentamiento de la placa de presión

Código de falla: 072

Tipo de defecto

La placa de presión presenta marcas de sobrecalentamiento sobre su superficie de apoyo, llevando en algunos casos incluso a la fractura.

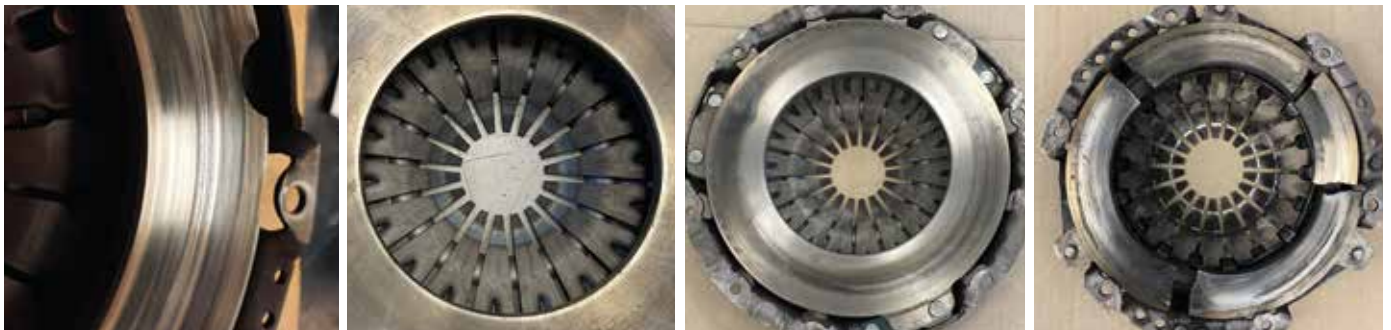
Causa

La placa y el disco no acoplan correctamente, de manera que uno patina respecto del otro y elevan su temperatura por encima de su límite admisible. Esto, a su vez, puede ser consecuencia de:

1. Presencia de lubricante en el forro del disco,
2. huelgo excesivo entre la crapodina y las delgas,
3. conducción con retención constante en el accionamiento del embrague y/o
4. carga excesiva sobre el vehículo.

Recomendación

Se recomienda verificar que la carrera entre la crapodina y las delgas sea la indicada. Verificar estado y funcionamiento de componentes hidráulicos. Evitar sobrecargas prolongadas en el accionamiento del embrague. Se sugiere seguir las buenas prácticas de manejo.



4. Estrías y/o marcas sobre la placa de presión

Código de falla: 073

Tipo de defecto

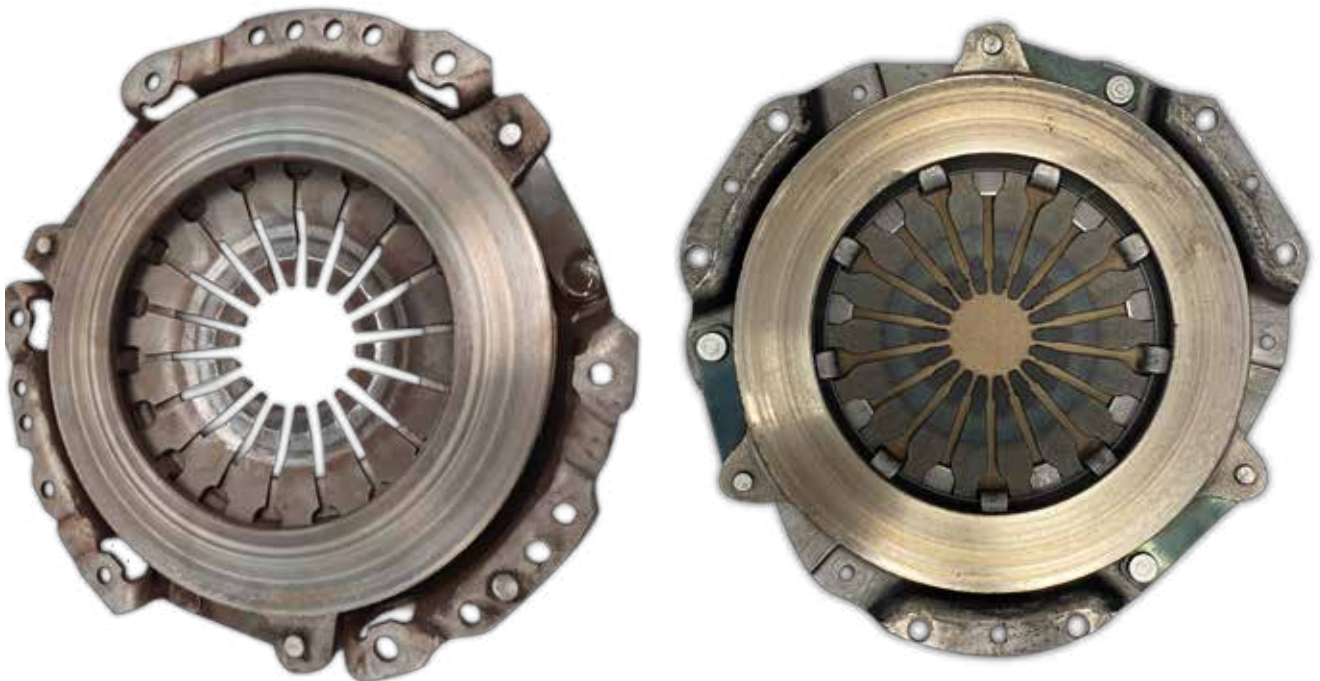
El plato de presión de la placa presenta rayaduras circunferenciales.

Causa

Ocurre principalmente debido a un desgaste excesivo del forro de fricción, lo cual deja los remaches expuestos, ya sea por un juego incorrecto de la crapodina y/o por conducir constantemente reteniendo el accionamiento del embrague, lo cual mantiene al embrague parcialmente presionado.

Recomendación

Se recomienda verificar que la regulación del sistema de accionamiento sea el correcto. Caso componentes hidráulicos revisar el correcto estado y funcionamiento. Se sugiere seguir las buenas prácticas de manejo y evitar sobrecargar el conjunto por encima de sus límites admisibles.



5. Cubo del disco de fricción desgastado

Código de falla: 074

Tipo de defecto

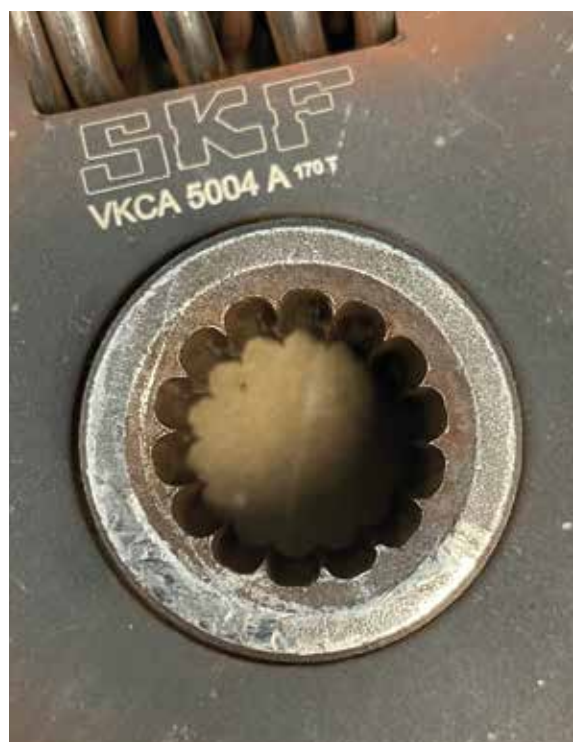
El estriado del disco se encuentra desgastado.

Causa

La desalineación angular o la falta de paralelismo entre el motor y la caja de cambios suele ser la principal causa de esta falla.

Recomendación

Montar el conjunto siguiendo las indicaciones del fabricante, utilizando el herramental adecuado para asegurar el paralelismo, correcta alineación y ajuste de los componentes en el montaje (disco, placa, eje de directa).



6. Resortes sueltos

Código de falla: 075

Tipo de defecto

El disco de embrague tiene uno o más resortes sueltos.

Causa

Suele ocurrir cuando el disco se encuentra sobrecargado respecto de la sollicitación admisible, como ocurre frente a hábitos de conducción indeseados, como soltar el pedal de embrague repentinamente o cambiar a una marcha muy baja circulando a alta velocidad. También podría ocurrir cuando el sistema de accionamiento está defectuoso, causando tirones sobre el amortiguador de torsión.

Recomendación

Se recomienda no superar la capacidad de carga admisible del vehículo, y por ende del sistema de embrague; buenas prácticas de conducción mitigan la aparición de esta falla, como sea evitar acelerar y/o desacelerar bruscamente o soltar el pedal de embrague súbitamente..



7. Forro de fricción quemado

Código de falla: 076

Tipo de defecto

El forro de fricción del disco se encuentra parcial o totalmente quemado /carbonizado.

Causa

El aumento de la temperatura se produce por el rozamiento con la placa, lo cual puede ser consecuencia de:

1. Presencia de lubricante en el forro del disco,
2. Huelgo excesivo entre la crapodina y las delgas,
3. Conducción con retención constante en el accionamiento del embrague y/o
4. Carga excesiva sobre el vehículo.

Recomendación

Se recomienda montar el conjunto según las especificaciones del fabricante y luego inspeccionarlo para remover cualquier excedente de lubricante y verificar que la carrera entre la crapodina y las delgas sea la indicada. Verificar estado y funcionamiento de componentes hidráulicos. Evitar sobrecargar el conjunto por encima de los límites admisibles.



8. Forro de fricción desprendido

Código de falla: 077

Tipo de defecto

El forro de fricción del disco se ha desprendido parcial o completamente.

Causa

Esta falla se suele deber a hábitos de conducción indeseados que hacen que el disco de embrague trabaje a una velocidad de giro (rpm) tal, que el forro termina desprendiéndose por fuerza centrífuga excesiva.

Recomendación

Se recomienda evitar sobrecargas del conjunto por encima de su límite admisible, tal que el disco alcance velocidades de giro excesivas; se sugiere seguir las buenas prácticas de conducción.



9. Desgaste radial no uniforme

Código de falla: 078

Tipo de defecto

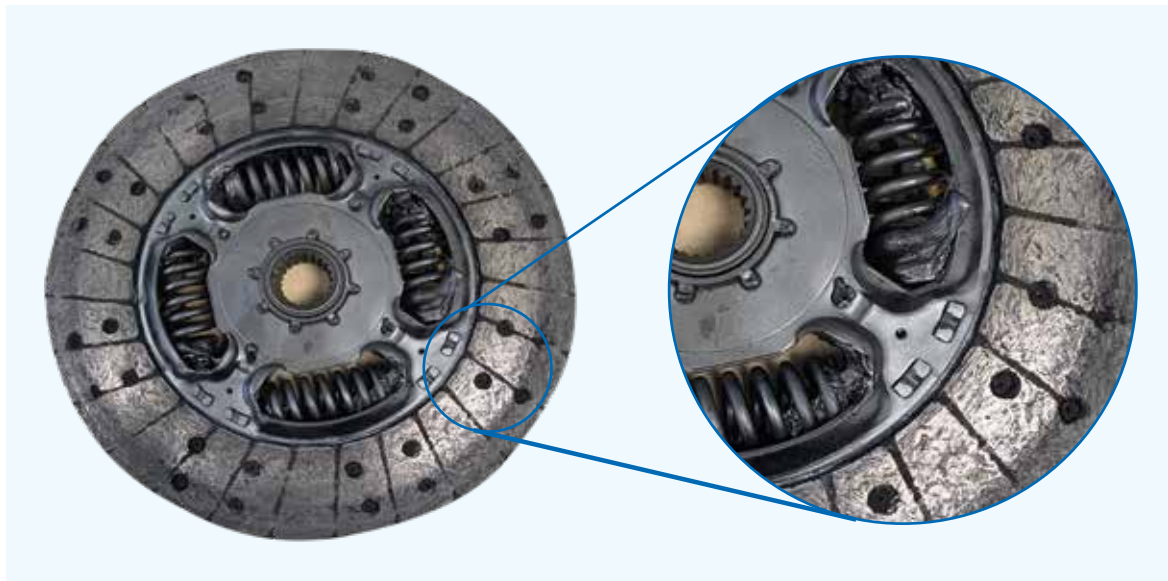
La superficie de apoyo tanto del disco como de la placa presentan mayor desgaste sobre la zona exterior.

Causa

Este defecto aparece cuando la fuerza de contacto entre componentes no es completamente uniforme en toda la superficie, sino que el volante de inercia presenta una cierta irregularidad que hace que la presión entre componentes sea más intensa sobre la parte exterior.

Recomendación

Se recomienda rectificar el volante de inercia dentro de la tolerancia especificada por el fabricante antes de realizar la instalación del nuevo embrague. En el montaje de 3 los nuevos componentes verificar que los mismos estén correctamente alineados en el acople y con los huelgos correspondientes.



Zona de mayor desgaste

10. Disco contaminado

Código de falla: 079

Tipo de defecto

El forro de fricción se encuentra contaminado con lubricante proveniente del cubo del disco.

Causa

Si sobre el estriado del cubo del disco se coloca grasa en exceso, la propia fuerza centrífuga del giro del conjunto genera que el lubricante se esparza sobre la superficie del disco hasta llegar al forro de fricción. Una vez allí provoca el deslizamiento relativo entre la placa y el disco, causando patinamiento entre ellos y trepidación. Esto puede ocurrir también si hay algún retén defectuoso en el sistema que cause la fuga de aceite.

Recomendación

Se recomienda limpiar la superficie de los componentes previo a su montaje, verificando que no haya fugas en el resto del sistema y luego remover cualquier excedente de grasa que pueda haber sobre el cubo.



skf.com/ar

® SKF es una marca registrada de AB SKF (publ).

© Grupo SKF 2024. Todos los derechos reservados. Tenga en cuenta que esta publicación no se puede copiar ni distribuir, en su totalidad o en parte, a menos que se otorgue un permiso previo por escrito.

Se ha tenido el máximo cuidado para garantizar la exactitud de la información contenida en esta publicación, pero no se acepta ninguna responsabilidad por pérdidas o daños, ya sean directos, indirectos o consecuentes, que se produzcan como resultado del uso de dicha información.

PUB 80/I3 19805 ES.AR · Mayo 2024

Algunas imágenes se utilizan bajo licencia de Shutterstock.com.

