

Rodamientos de ruedas



Rodamientos de rueda

La primera unidad de rodamiento fue introducida por SKF en 1930, con el diseño de la revolucionaria TractionAvant (sedán de tracción delantera) creado por Citroën. Desde entonces, un número creciente de funcionalidades se han incorporado en estas unidades. Hoy en día, estos cubos integrados, sellados, pre-engrasados y cojinetes de ruedas pre-armados se han afianzado a través de millones de kilómetros de carreteras. Los cubos de rueda pueden transmitir el par transmisor, proporcionar un punto de montaje para el disco de freno y la rueda, y servir como un elemento estructural de la suspensión.

SKF es líder mundial en la producción de rodamientos, incluidos los de rueda para prácticamente todos los automóviles y camiones en el mundo.

La electrónica desempeña un papel cada vez mayor en la tecnología en los vehículos. En la actualidad un tercio de los rodamientos que equipan a los vehículos son sensorizados. SKF ha desarrollado unidades de cubo de rueda que incorporan sensores para enviar información a los sistemas antibloqueo de frenos, sistemas de control de tracción, e incluso para facilitar los sistemas de monitoreo de presión de neumáticos.

Los rodamientos de rueda son un componente vital en los automóviles modernos, soportan grandes cargas radiales y axiales pero a su vez son piezas de alta precisión que requieren una manipulación adecuada para garantizar su máximo rendimiento.

Recomendaciones generales previas al montaje

- Previo al montaje de un nuevo rodamiento, consultar el manual técnico del vehículo.
- Preparar los rodamientos y las herramientas necesarias antes de comenzar la instalación, los mismos deben estar limpios y en correcto estado.
- El rodamiento debe ser extraído de su embalaje minutos previos al montaje y debe ser situado en una superficie limpia.
- Limpiar y verificar el correcto estado de to-

das las partes que interactúan en el sistema. En particular, verificar la ausencia de surcos, óxido o deformaciones tanto en el alojamiento, porta mazas, maza de ruedas o campanas (se recomienda reemplazar todas aquellas partes que no cumplan con las medidas o condiciones de fábrica).

- Se sugiere utilizar un agente anticorrosión LGAF 3E en los componentes que llevan interferencia, para mejorar el deslizamiento en el montaje y desmontaje.

(No utilizar como lubricante en el interior de los rodamientos).



Efecto del juego interno y la precarga sobre la vida útil de los rodamientos

El juego lateral o precarga en el montaje de los rodamientos es un punto crítico para su desempeño. Si el ajuste es incorrecto, los rodamientos pueden fallar prematuramente, afectar también retenes, componentes de frenos y la operación de la llanta.

Funciones que proporciona la precarga

Mayor rigidez

La rigidez del rodamiento (expresada en $kN/\mu m$) se define como la relación entre la fuerza que actúa sobre el rodamiento y la deformación elástica que se produce en él. Las deformaciones elásticas causadas por una carga dentro de una determinada gama de valores, son más pequeñas en los roda-

mientos precargados que en los rodamientos sin precargar.

Funcionamiento silencioso

La correcta precarga mejora el guiado de los elementos rodantes en la zona sin carga proporcionando un funcionamiento silencioso.

Compensación del desgaste y el asentamiento

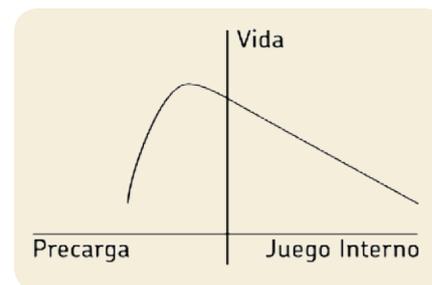
La precarga puede compensar los procesos de desgaste y asentamiento de los rodamientos.

Mayor vida útil

En determinadas aplicaciones, la precarga de los rodamientos puede mejorar la confiabilidad de funcionamiento y prolongar la vida útil.

Pero ATENCIÓN el exceso de precarga disminuye la vida útil de los rodamientos.

- La precarga incrementa la vida del rodamiento
- Demasiada precarga la puede reducir drásticamente



Tipos de rodamientos de rueda

Rodamientos de rodillos cónicos (cono y cubeta)

Los rodamientos de rodillos cónicos son muy utilizados en línea pesada, camiones, buses, utilitarios y Pick-Ups. Están presentes en ruedas delanteras de vehículos de tracción trasera, o bien en ruedas traseras de vehículos de tracción delantera. Estos rodamientos deben utilizarse en pareja, es por ello que SKF recomienda reemplazar todo el conjunto de rodamientos y retenes cada vez que sea necesario.

Recomendaciones para un correcto montaje

- Utilizar una barra de acero ligera, o la cubeta remplazada para deslizar la nueva cubeta hacia el interior de la maza, hasta que esté firmemente apoyada.
- Para lubricar el cono nuevo se recomienda utilizar el equipo engrasador VKN 550. En caso de rodamientos de pequeño diámetro, lubricar de manera manual empujando la grasa por debajo del rodamiento para que penetre entre el cono y los elementos rodantes, desde el mayor diámetro hasta que aparezca en el extremo de menor diámetro.
- Se recomienda montar de manera manual el cono de mayor diámetro, ya lubricado.
- Antes de montar el retén asegurarse que los labios apuntan hacia la dirección correcta
- Llenar la maza de ruedas con lubricante SKF (VKG 1L) al igual que la tapa grasa. La función de la misma es proteger al sistema del ingreso de polvo y agentes contaminantes y retener la grasa en los conos.
- Verificar no dañar el retén al deslizar la maza de ruedas por la punta de eje.
- Colocar el cono exterior ya engrasado seguido por la arandela y tuerca.
- Ajustar la tuerca girando la maza. Una vez que la maza se detenga implica que todos los componentes del rodamiento han quedado hermanados y asentados de manera correcta.
- Girar la tuerca en sentido inverso al ajuste entre $\frac{1}{6}$ o $\frac{1}{4}$ de vuelta para permitir el correcto juego axial, 0,13 mm para vehículos livianos y entre, aproximadamente 0,05 y 0,20 mm para vehículos pesados.
- Respetar los valores de ajuste según el manual del fabricante del vehículo.
- No olvidar colocar la chaveta y la tapa grasa.



Rodamientos de primera generación

Los rodamientos de primera generación ya son lubricados y pre-ajustados en fábrica, sin necesidad de ser lubricados en toda su vida útil. Los mismos pueden ser utilizados en ambos ejes.

Los componentes principales son el aro exterior y los dos aros interiores ensamblados, junto con el set de bolas o rodillos, con el objetivo de otorgar el ajuste necesario.

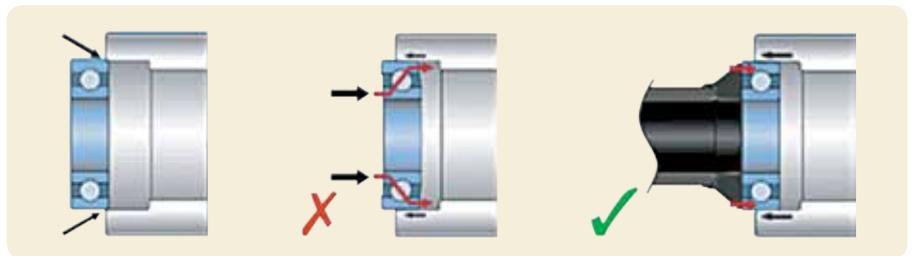
A diferencia de los rodamientos cónicos convencionales, los rodamientos de primera generación vienen apareados para soportar cargas combinadas.

Estos rodamientos pueden ser de doble hilera de rodillos cónicos o de doble hilera de bolas, con contacto angular.

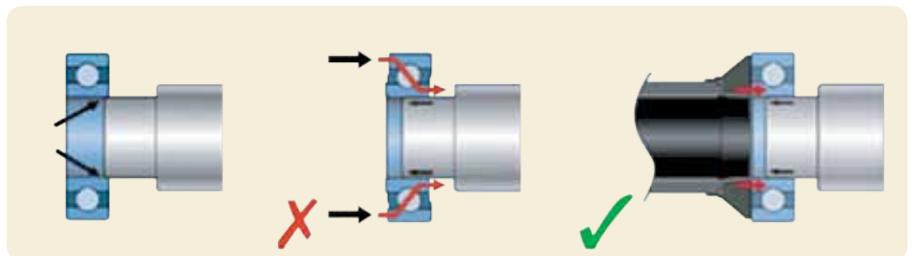


Recomendaciones para un correcto montaje

- Siempre que se monte un rodamiento, el esfuerzo de clavado debe ejercerse sobre el aro que lleva la interferencia, (los elementos rodantes, nunca deben transmitir el esfuerzo del montaje).
- Montar el rodamiento en la mangueta.



Cuando la interferencia la lleva el aro exterior



Cuando la interferencia la lleva el aro interior

- Verificar que el rodamiento ingrese al alojamiento en forma progresiva y alineada.
- Verificar que el seguro de fijación se inserte de manera correcta en su alojamiento.
- Utilice con herramientas adecuadas para asegurarse que el rodamiento no se desarme. Si esto ocurre retire la jaula con las bolillas, colóquelo en el aro interior y finalmente, monte manualmente todo el conjunto en la posición correcta.
- Respetar los valores de ajuste según el manual del fabricante del vehículo.

Rodamiento sensorizado

Desde que se introdujo el primer sistema de señales de velocidad en las ruedas, SKF se ha centrado en la optimización de estas funciones en las unidades de cubo. Debido a la precisión mecánica y la ubicación de estas piezas son un punto ideal para el monitoreo de la velocidad del vehículo.

Por razones de seguridad y de confort de conducción, cada vez más vehículos están equipados con dispositivos de detección de velocidad.

Dependiendo del diseño del vehículo, el sensor puede estar o no integrado al rodamiento. A su vez, pueden ser pasivos (capaces de proporcionar señal solo a una determinada velocidad) o activos (capaces de proporcionar señal en forma permanente) ventajosos para los sistemas de control de tracción y de navegación.

Recomendaciones para un correcto montaje de rodamientos con ABS / ASB activos en HUB de primera generación.

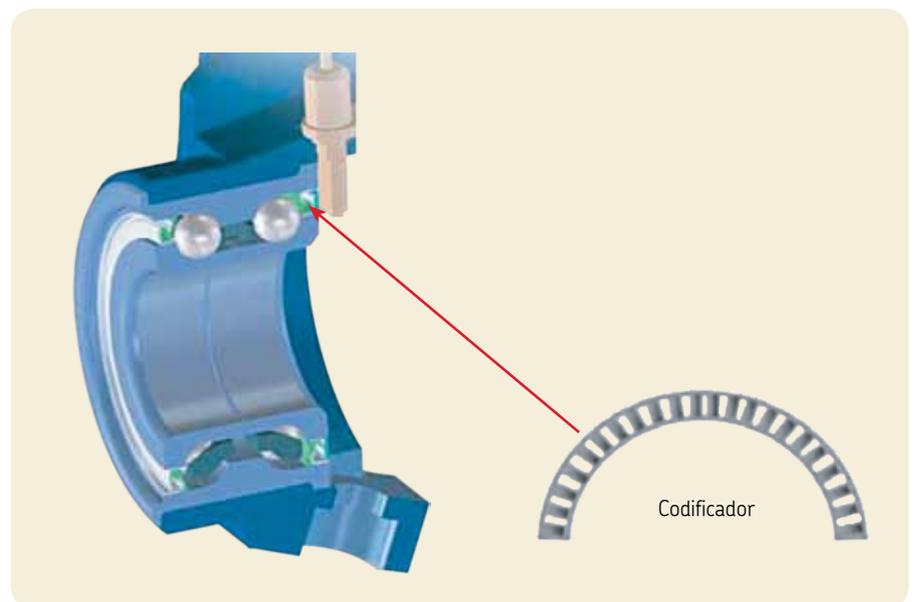
Un rodamiento con ABS / ASB debe ser montado de la misma manera que un rodamiento tradicional, tomando una serie de recaudos adicionales:

- Para los rodamientos de primera generación, es necesario respetar la orientación del rodamiento: el marcado del rodamiento indica la cara que lleva el sensor magnético, que debe estar montado siempre en el lado interno del vehículo, sitio en el cual está montado el sensor receptor.

- Para una colocación segura del rodamiento utilice el **Magnetic Encoder Detector** o cualquier elemento que permita detectar la cara donde está situado el sensor magnético.



- El clavado del rodamiento debe realizarse con la ayuda del herramental que contenga los mecanizados necesarios, con el fin de no dañar el codificador del rodamiento.
- Evitar cualquier tipo de contacto del codificador magnético con una superficie sucia de virutas, partículas metálicas.
- Verificar que, previo al montaje, el rodamiento no este expuesto a fuentes magnéticas que puedan modificar la señal del mismo.
- Si el codificador magnético se encuentra dañado, quedará absolutamente inutilizable.



Rodamientos de segunda generación

Estos rodamientos son una evolución de la primera generación, en donde el aro exterior o camino de rodaduras ya se encuentra mecanizado en la maza.

Están lubricados y pre-ajustados de fábrica se utilizan generalmente en ejes no motrices. Son muy simples de instalar. Proporcionan menos maza rodante, lo que optimiza la seguridad del vehículo.

Están equipados con sensores de ABS / ASB, con agujeros roscados o tornillos y con una espiga con el fin de centrar y montar freno y rueda.

Recomendaciones para un correcto montaje

- Deslizar el rodamiento nuevo de manera manual y alineada sobre el eje evitando

cruzamientos, con el fin de evitar bloqueos.

- Colocar la arandela y la tuerca en la rosca de eje.
- Pre ajustar, girar el rodamiento de manera manual, verificando el libre giro.
- Ajustar de manera final respetando los valores de ajuste, según el manual del fabricante del vehículo.
- Colocar la tapa de punta de eje.



Rodamientos de tercera generación

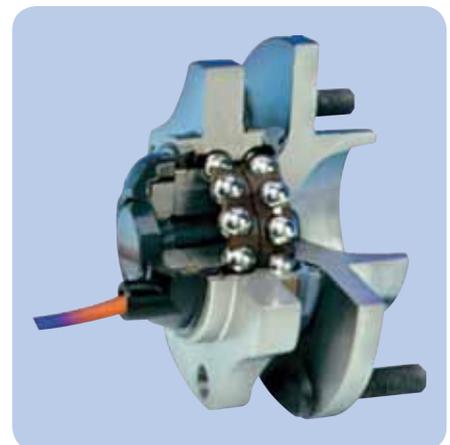
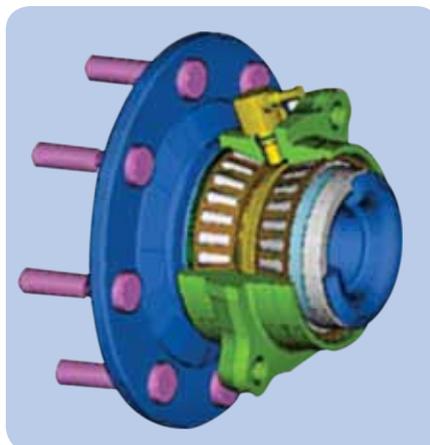
Estos rodamientos son una evolución de los de segunda generación, en donde el aro exterior e interior, o caminos de rodaduras ya se encuentra mecanizado en la maza, pueden estar equipados en el interior con sensores / codificadores para el sistema de ABS / ASB y control de tracción.

Están lubricados y pre-ajustados de fábrica, son utilizados en ambos ejes, al igual que los de segunda generación. Son muy simples de instalar. Proporcionan menos maza rodante, lo que optimiza la seguridad del vehículo.

El aro exterior posee anclajes para ser fijado a la suspensión mientras que el aro interior, bulones agujeros roscados, están diseñados para el montaje del sistema de freno y rueda.

Recomendaciones para un correcto montaje

- Verificar roscas de fijación en la suspensión.
- Ajustar el bulón de anclaje y semieje (en las mazas motrices) según las especificaciones del manual de l fabricante del vehículo.



Análisis de fallas

1. Corrosión por contacto

Código de falla: **100**

Tipo de Defecto

El producto presenta marcas de óxido parcialmente en la superficie externa del aro exterior o en el agujero del aro interior.

Causa

La corrosión de contacto se produce cuando existe movimiento relativo entre el aro del rodamiento y el eje o alojamiento por un ajuste inadecuado (flojo). Este movimiento puede producir el desprendimiento y oxidación de pequeñas partículas de material de la superficie por quedar expuestas al oxígeno de la atmosfera.

Como consecuencia de la corrosión de contacto los aros del rodamiento pueden no estar uniformemente soportados y esto tiene un desfavorable efecto sobre la distribución de la carga.

Recomendación

Verificar el correcto estado y medidas del alojamiento o eje donde se fije el rodamiento.

En caso de estar fuera de medida, se sugiere reemplazarlo.



2. Marcas equidistantes o exceso de ajuste inicial

Código de falla: **101**

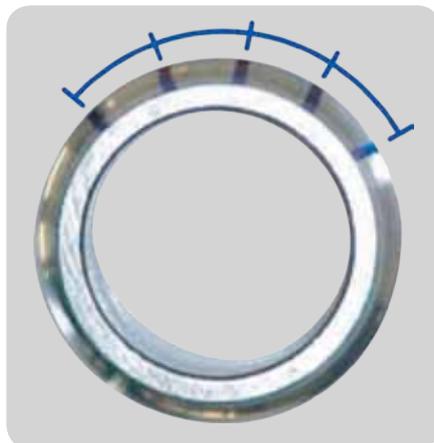
Tipo de Defecto

El producto presenta marcas equidistantes en los caminos de rodadura, ya sea en forma total o parcial, generadas por los elementos rodantes.

Causa

Este tipo de deformación es ocasionada por la presión ejercida por los elementos rodantes en el camino de rodadura, ocasionando una deformación plástica del material. Estas marcas pueden generarse por diversos factores:

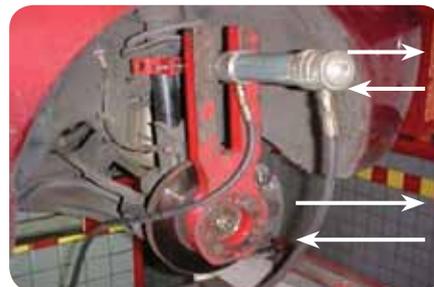
- 1 Método de montaje inadecuado: la fuerza de clavado se realizó en el aro que no lleva la interferencia.
- 2 Exceso de ajuste: el producto ha sufrido un exceso de ajuste en el montaje.
- 3 Una excesiva carga axial por medio de la utilización del corrector de comba: en este caso las marcas equidistantes se producen en forma parcial en uno de los dos medios aros interiores al igual que en los aros exteriores del rodamiento. Esto es propio de las elevadas cargas que actúan en las pistas internas y externas.



Recomendación

Verificar el correcto montaje y ajuste del rodamiento según las especificaciones del manual del fabricante del vehículo.

Evitar la utilización del corrector de comba, ya que perjudica al rodamiento, amortiguadores, tornillos de fijación, etc.



3. Fallas de lubricación

3-a) Brillo especular por exceso de ajuste

Código de falla: **102**

Tipo de Defecto

El producto presenta brillo y/o desgaste en los caminos de rodadura.

Causa

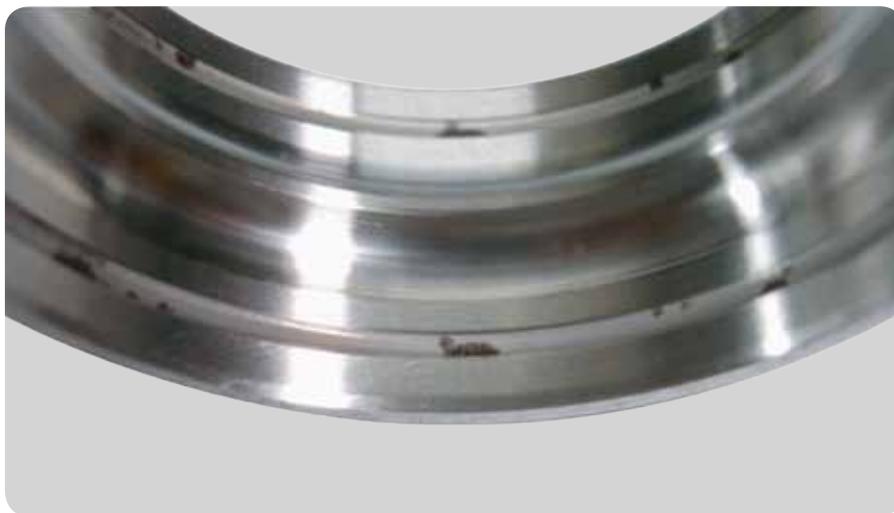
Una lubricación inadecuada genera un mayor desgaste en el camino de rodadura. Esta falla se debe a un ajuste inicial inadecuado (excesivo) o falta de lubricación.

La rotura en la película lubricante permite el contacto metálico entre los elementos rodantes y el camino de rodadura.

En su fase inicial, el desgaste se origina en los caminos de rodadura. Los picos de rugosidad, remanentes del proceso de fabricación, se desprenden y, al mismo tiempo, se obtiene un cierto efecto de laminado.

Recomendación

Al montar la pieza, verificar el correcto par de ajuste de la tuerca central, según las especificaciones técnicas del manual fabricante del vehículo.



Análisis de fallas

3-b) Descascarillado por incorrecto ajuste

Código de falla: **103**

Tipo de defecto

El producto presenta huellas firmemente señaladas en los caminos de rodadura de ambos aros y elementos rodantes.



Causa

Una lubricación inadecuada generada por la rotura de la película lubricante, permitiendo el



contacto metálico entre los elementos rodantes y el camino de rodadura.

Aunque el lubricante pueda soportar las cargas de manera que no aparezcan grietas en las cabezas de los rodillos o en el reborde, las cargas muy elevadas pueden originar descascarillados (desconches) prematuros, por fatiga del metal en los rodillos y camino de rodadura. La iniciación de este descascarillado y en consecuencia la vida útil del rodamiento dependerá del valor de la precarga (ajuste inicial) y de la capacidad del rodamiento.

También suele suceder cuando la libertad del movimiento axial no ha sido suficiente para absorber la dilatación térmica de trabajo generando un cierre de juego interno, o también cuando existe un escaso ajuste inicial, provocando que los componentes (cono y cubeta) no se encuentren alineados entre sí.

Recomendación

Verificar el correcto valor de ajuste inicial según las especificaciones del manual del fabricante del vehículo así como también la correcta limpieza y lubricación del conjunto.

3-c) Contaminación

Código de falla: **104**

Tipo de defecto

El producto presenta indentaciones, surcos o descascarillado en los caminos de rodadura.



Causa

La contaminación se puede producir por el ingreso de partículas extrañas través de retenes desgastados o defectuosos, por la ausencia de la tapa grasera o por contaminación en la grasa. Estas partículas generan un desgaste abrasivo, indentaciones y surcos circulares, deteriorando los caminos de rodaduras, elementos rodantes y la jaula.



Recomendación

Verificar la correcta colocación de la tapa grasera en los vehículos que la equipan, el correcto estado del sello/retén, el estado del lubricante, la correcta limpieza del alojamiento y componentes que interactúan en el sistema.



3-d) Re-lubricación

Código de falla: 105

Tipo de defecto

El producto presenta una ruidosidad en el giro, producto del corte de la película lubricante, o por cierre de juego.

Causa

La re-lubricación de los rodamientos con grasas de litio o con compuestos de bisulfuro de molibdeno modifican las propiedades de la película lubricante afectando el juego interno del rodamiento, ocasionando un cierre del juego o falla de lubricación, entre los caminos de rodadura y los elementos rodantes.

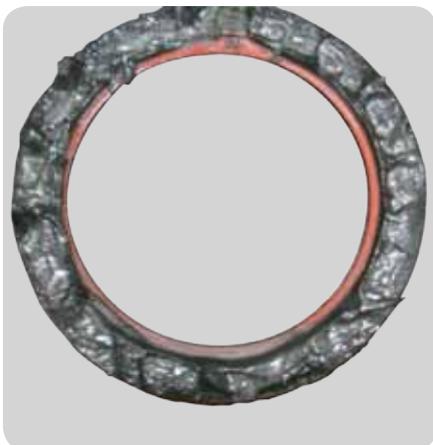
Este tipo de falla se detecta con un ruido o un zumbido.

La re lubricación de los rodamientos solo es recomendada en los rodamientos que así lo requieren. Los rodamientos obturados no deben ser re-lubricados, dado que la manipulación de los mismos pueden dañar las obturaciones permitiendo el ingreso de agentes contaminantes.

Recomendación

SKF recomienda no modificar, cambiar o agregar la grasa en el rodamiento. De ser necesario, verificar que la misma sea compatible o equivalente.

En caso que el rodamiento permita ser lubricado al momento del montaje, SKF recomienda utilizar grasas tipo LGMT o VKG 1.



Análisis de fallas

3-e) Oxidación por ingreso de agua

Código de falla: **106**

Tipo de defecto

El producto posee una coloración rojiza debido al proceso de oxidación interna.

Causa

El ingreso de agua al interior del rodamiento afecta la película lubricante, modifica su estructura y en consecuencia, permite el contacto directo entre las partes ferrosas del rodamiento y el agua generando un proceso de oxidación acelerado que acorta la vida útil del rodamiento.

Recomendación

SKF recomienda no manipular las obturaciones originales del rodamiento. En las aplicaciones que utilicen retenes verificar el correcto montaje y alineación de los mismo.

Se aconseja no transitar por caminos abnegados o con alto nivel de agua.





El poder del conocimiento industrial

Gracias a una combinación de productos, personal y conocimientos específicos sobre aplicaciones, SKF proporciona soluciones innovadoras a los fabricantes de equipos y centros de producción de las principales industrias del mundo. La experiencia de SKF en múltiples sectores nos permite ofrecer el programa de Gestión del ciclo de vida, un método de eficacia probada para mejorar la fiabilidad del equipo, optimizar la eficiencia energética y operativa y reducir el coste total de propiedad.

Somos especialistas en rodamientos y unidades de rodamientos, obturaciones, sistemas de lubri-

cación y mecatrónica, además de ofrecer una amplia gama de servicios que van desde el diseño informático en 3D hasta la monitorización de estado avanzada y sistemas de fiabilidad y gestión de activos.

La presencia global de SKF garantiza a nuestros clientes unos niveles de calidad uniformes y la disponibilidad universal de los productos. Nuestra presencia local proporciona acceso directo a la experiencia, conocimientos e inventiva del personal de SKF.

SKF Argentina SA

Perú 545

Buenos Aires

Asistencia Técnica: 4340-3208/3278

asistencia.technica@skf.com

© SKF es una marca registrada del Grupo SKF.

© Grupo SKF 2014

El contenido de esta publicación es propiedad de los editores y no puede reproducirse (incluso parcialmente) sin autorización previa 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/P2 14978 ES.AR · Septiembre 2014

Algunas imágenes se utilizan bajo licencia de Shutterstock.com

