



Montaje de rodamiento de rodillos toroidales CARB en un cilindro Yankee mediante el método de calado de rodamientos SKF Drive-up

La importancia del montaje correcto y de la gestión de almacenes

En mi experiencia en plantas de todo el mundo, vi muchos problemas causados por el montaje incorrecto de rodamientos. Como es tan importante hacerlo correctamente, estoy seguro de que este número de Prácticas SKF para Celulosa y Papel, que abarca los modernos métodos de montaje sencillos, rápidos y precisos, resultará interesante para muchos de nuestros lectores.

El montaje no es lo único que tenemos que hacer bien si queremos que nuestros rodamientos alcancen su vida útil potencial. Primero es necesario seleccionar un rodamiento adecuado para el trabajo y, una vez montado, es fundamental lubricarlo correctamente y monitorearlo.

Montar y lubricar rodamientos de manera correcta es crucial para la confiabilidad de las máquinas. Hasta ahora, supusimos que los rodamientos y lubricantes que se utilizan están en buenas condiciones.

Lamentablemente, algunos rodamientos ni siquiera llegan a la etapa de montaje. A menudo, esto se debe a que se dañan mientras están en los almacenes de las fábricas. Esto ocurre con más frecuencia de lo que podría pensar y puede generar gastos y molestias importantes. Peor aún es cuando los rodamientos o lubricantes tienen “fallas ocultas” y las descubrimos después de la instalación. Para ayudar a nuestros lectores a evitar esto, estoy escribiendo un artículo sobre almacenamiento de rodamientos y lubricantes que aparecerá en la próxima edición de este boletín.

Atentamente,

Rene van den Heuvel

Director de Soluciones de Mantenimiento

Celulosa y Papel, SKF

rene.van.den.heuvel@skf.com



Método de calado de rodamientos SKF Drive-up y SensorMount

En la primera edición de Prácticas SKF para Celulosa y Papel, hemos visto que el método más común para obtener el ajuste de apriete correcto del rodamiento en su asiento, el método de reducción del juego radial con galgas de espesores, lleva tiempo y puede dar lugar a ajustes inadecuados. El método es lento porque el operario debe poner los rodillos en su posición de equilibrio y medir varias veces el juego mientras que se cala el rodamiento en su asiento cónico. Esto puede dar lugar a ajustes inadecuados porque el método se basa en la “sensación” del técnico.

Existen otros métodos de montaje antiguos como la medición del calado axial pero, independientemente de cómo se controle el calado, siempre se enfrentan a un problema importante, que es la posición inicial de calado axial. He aprendido a encontrar la posición inicial golpeando la llave para tuercas con un martillo. Cuando se lograba un ajuste de interferencia real, el sonido se volvía más metálico. Para rodamientos montados sobre un asiento cónico, también podemos empujar el rodamiento con suficiente fuerza a lo largo de su asiento hasta que golpee contra este. En este caso, una vez más, la posición inicial dependía del sonido.

Otra cuestión era cómo controlar el calado si se utilizaba una tuerca hidráulica para empujar el rodamiento a lo largo del cono. En ocasiones puede ser difícil medir el desplazamiento axial del aro interior del rodamiento a lo largo de su asiento. Si pudiéramos utilizar otro método, como el método de la galga de espesores, nunca montaríamos un rodamiento en su asiento cónico controlando el calado axial.

En algunos casos, no podía utilizarse una galga porque el rodamiento tenía una sección transversal baja, estaba parcialmente oculto por la tuerca hidráulica y se había montado en un soporte ciego. La única opción era controlar el calado axial. Se utilizaron varias soluciones improvisadas como soldar una tira metálica en el pistón de la tuerca hidráulica. Un reloj comparador en un soporte magnético daría el desplazamiento del pistón y, por lo tanto, el desplazamiento axial del aro interior.

Para saber si el calado era correcto sin conocer la posición inicial, la única manera era medir el juego radial del rodamiento antes de colocar la tuerca hidráulica. Luego se calaba el rodamiento en su asiento hasta aproximadamente la mitad o menos del calado axial deseado. Posteriormente, se retiraba la tuerca hidráulica para poder medir nuevamente el juego radial. Una vez conocida la reducción del juego obtenida, era fácil saber cuánto calado más era necesario para lograr el ajuste de apriete correcto.

Ejemplo:

Según el Catálogo General SKF, un 23080 CACK/W33 tiene un rango de reducción del juego radial de 0,170 a 0,230 mm. Eso corresponde a un calado axial de entre 2,6 y 3,6 mm. El rodamiento tiene un juego radial de 0,400 mm antes del calado, y queremos una re-

ducción del juego de 0,200 mm. Eso significa que queremos un calado de $0,200 \times 3,6 / 0,230 = 3,13$ mm.

Coloque el rodamiento en su asiento cónico, compruebe el juego radial, apriete la tuerca hidráulica y bombee aceite en la tuerca mientras controla el calado axial. La **fig. 1** muestra un caso en el que se sigue el desplazamiento axial del manguito de fijación debajo del rodamiento. Tras un calado axial de 1,5 mm, se retira la tuerca y se comprueba el juego: reducción del juego de 0,050 mm en lugar de $1,5 \times 0,230 / 3,6 = 0,095$ mm estimado. Significa que el punto inicial real, donde el aro interior empieza a expandirse, estaba más lejos de lo esperado. Ahora se necesita $3,6 (0,200 - 0,050) / 0,230 = 2,35$ mm más calado axial para lograr la reducción del juego deseada.

¿Está cansado de esos métodos antiguos, imprecisos y lentos?

Bien, SKF puede ayudarlo, y una vez que haya comenzado a usar un método moderno, estamos seguros de que no querrá cambiar de nuevo. Incluso aquellos que han utilizado los métodos antiguos toda su vida, y que confían ciegamente en ellos, cambian de opinión después de haber probado los métodos modernos. Existen dos de ellos: el método de calado de rodamientos SKF Drive-up y SensorMount.

Comencemos con el más fácil, más rápido y más moderno: SensorMount

Fig. 1 Desplazamiento axial del manguito de fijación.



SensorMount

El rodamiento, por ahora solo de gran tamaño, está equipado con un sensor en el aro interior. Este se conecta a un dispositivo portátil que indica un valor que se correlaciona con el ajuste de interferencia.

Después de haber revisado y engrasado las superficies de contacto, simplemente:

- 1 Ponga el rodamiento sobre su asiento
- 2 Enrosque la tuerca hidráulica contra el rodamiento
- 3 Conecte el sensor al dispositivo portátil
- 4 Conecte la tuerca hidráulica a una bomba hidráulica
- 5 Encienda el dispositivo y ponga a cero la pantalla

El valor mostrado es igual a la reducción del juego interno en mm dividido por el diámetro del agujero del rodamiento en metros (→ fig. 2).

Ejemplo para un rodamiento ZE 24184 ECACK30/C3W33 montado sobre un rodillo de prensa para el que se quiere obtener una reducción del juego de 0,210 mm. El diámetro del rodamiento es 0,420 m. Por lo tanto, el ajuste de interferencia correcto se obtiene cuando la pantalla indica **0,50** ($= 0,210 / 0,420$). Bastante fácil hasta ahora, ¿verdad?

Cale el rodamiento a lo largo de su asiento hasta que el dispositivo portátil indique 0,50 y espere 15 a 20 minutos antes de liberar la presión de aceite en la tuerca hidráulica. Después de esto, corte el cable del sensor, reemplace la tuerca hidráulica con una tuerca de fijación, y eso es todo. Sí, realmente, eso es todo.

Este método no se ve afectado por:

- la experiencia del operario ni su sensación
- el tamaño del rodamiento
- el diseño de eje (eje hueco o sólido)
- las condiciones de las superficies de contacto (rugosidad/ligera corrosión por contacto, etc.) y su lubricación

No es necesario realizar cálculos, excepto en casos especiales. Recomendamos 0,50 como el valor final en pantalla.

Las siguientes **figuras 3 a 7** muestran el uso del SensorMount para montar rodamientos en rodillos de prensa sólidos en una fábrica de Metso en Finlandia.

Fig. 2 SensorMount. Nótese que no es obligatorio inyectar aceite entre el rodamiento y el eje.

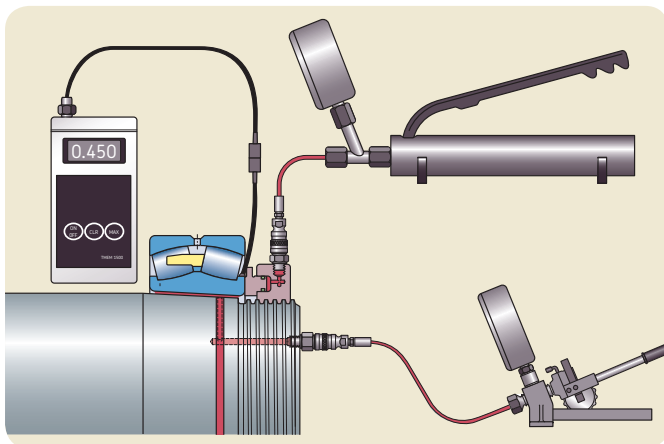


Fig. 3 Eerikki Makinen, Director de Ingeniería de Aplicaciones de SKF Finlandia, explicando el procedimiento de montaje del rodamiento de rodillos toroidales CARB con SensorMount.



Fig. 4 El dispositivo portátil muestra 0,420 y el técnico de Metso se apresta a apagar la bomba de aceite neumática conectada a la tuerca hidráulica HMV.

Fig. 5 0,500, se obtiene el ajuste de interferencia correcto y se apaga la bomba de aceite neumática.





Fig. 6 Del otro lado, el rodamiento de rodillos a rótula también es apto para el montaje con SensorMount.



Fig. 7 Un técnico de Metso corta el cable del sensor.

Nótese que los rodamientos SensorMount tienen el prefijo ZE (p. ej., ZE 24184 ECAK30/C3W33) o ZEB (p. ej., ZEB 24184 ECAK30/C3W33).

Con la versión ZE, el sensor está colocado en el lado del diámetro más pequeño del agujero. Las **figuras 3 a 7** muestran rodamientos ZE montados directamente en un eje cónico. El sensor está del lado de la tuerca hidráulica, no del lado del rodillo de prensa. Si se montaba el mismo rodamiento en un manguito de desmontaje, el lado del diámetro de agujero más pequeño del rodamiento y el sensor hubieran estado del lado del rodillo de prensa y, por lo tanto, en una posición muy difícil de acceder. Los rodamientos con prefijo ZEB tienen el sensor ubicado en el lado del diámetro de agujero más grande.

Hay un par de cosas más que vale la pena destacar sobre SensorMount. En primer lugar, que los cables y sensores pueden sustituirse, o añadirse, si se envían los rodamientos desmontados a un centro de reacondicionamiento de SKF. En segundo lugar, que el dispositivo portátil (SKF TMEM 1500) no se suministra con los rodamientos.

Solo los rodamientos grandes (póngase en contacto con SKF para conocer los tamaños) pueden suministrarse con un sensor. Ahora

Fig. 8 Un rodamiento de rodillos toroidales CARB, montado con el método de calado de rodamientos SKF Drive-up, en un cilindro Yankee en Delipapier, Francia, en 1999. El ingeniero de SKF controla el desplazamiento axial del rodamiento, indicado por el reloj comparador que puede verse en la fig. 9.



tengo que escribir sobre el método de calado de rodamientos SKF Drive-up, que es adecuado para todos los rodamientos de rodillos toroidales CARB, rodamientos de rodillos a rótula y rodamientos de bolas a rótula con diámetros del agujero iguales o mayores a 50 mm.

Método de calado de rodamientos SKF Drive-up

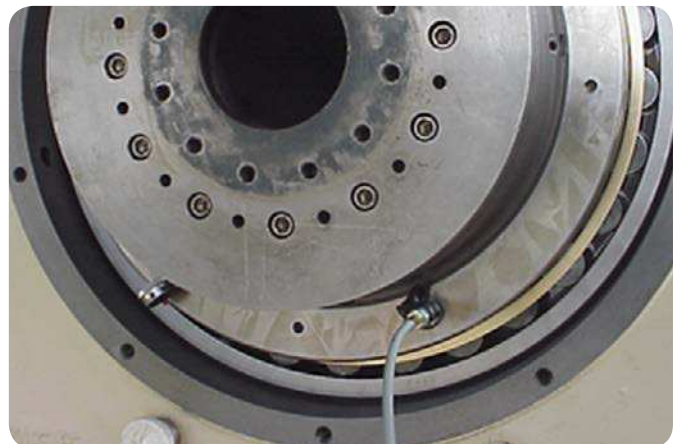
No se asuste por mis explicaciones del método de calado de rodamientos SKF Drive-up. Es sencillo. Bueno, no es tan sencillo como usar SensorMount, pero es mucho más rápido y confiable que el método de la galga de espesores.

Saber cómo se monta el rodamiento, la designación del rodamiento, el diseño del eje (diámetro y material) y el tamaño de la tuerca hidráulica le permitirá obtener dos valores en la tabla o el software de calado. Un valor es una presión y, el otro, es una distancia. Por ejemplo, para un 24184 ECACK30/C3W33 montado en un rodillo de prensa en un eje liso cónico de acero, los valores serán 3,62 MPa y 6,24 mm.

Para montar este rodamiento:

- 1 Lubrique con aceite el asiento del rodamiento.
- 2 Coloque el rodamiento sobre su asiento.

Fig. 9 El reloj comparador que se muestra en la fig. 8 oculto tras el eje.



- 3 Enrosque la tuerca hidráulica en su posición contra el rodamiento.
- 4 Conecte la tuerca hidráulica a una bomba hidráulica y bombee hasta que el manómetro indique 3,62 MPa.
- 5 Luego coloque un reloj comparador en la tuerca hidráulica. Seguirá el pistón de la tuerca y, por lo tanto, el desplazamiento axial del rodamiento.
- 6 Bombee aceite en la tuerca hidráulica hasta que el reloj comparador indique que el pistón se ha movido 6,24 mm. No libere la presión de aceite en la tuerca por el momento.
- 7 Ahora, lo más importante es tomarse un descanso o, si tiene colegas anticuados montando otro rodamiento no muy lejos y tratando de seguir la reducción del juego interno con una galga de espesores, ¡búrlense de ellos! Después de eso, puede liberar la presión de aceite de la tuerca.

Ya está. Ha terminado y puede hacer otra cosa mientras sus colegas siguen jugando con su galga de espesores.

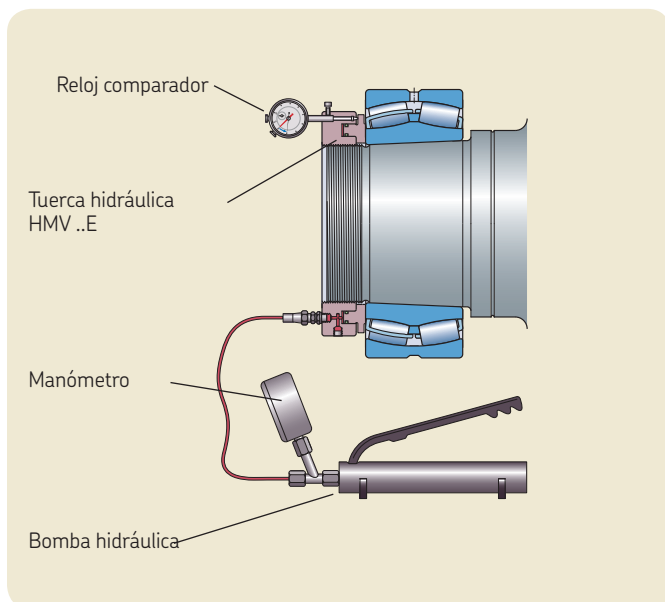
Es simple y fácil. La mayoría de los que usan el método de calado de rodamientos por primera vez desconfían y hacen comprobaciones finales de los juegos radiales con galgas, aunque no es necesario.

La presión de aceite y los desplazamientos de calado se indican en las tablas que aparecen en diversos documentos de SKF, pero recomendamos utilizar el software en línea en www.skf.com/mount/ que se actualiza continuamente o el software del método de calado de rodamientos SKF Drive-up en CD.

Para proceder a realizar el método de calado de rodamientos SKF Drive-up, se necesita el siguiente equipo (→ **figuras 10 y 11**):

- 1 una tuerca hidráulica
- 2 una bomba hidráulica
- 3 un manómetro apropiado para las condiciones de montaje
- 4 un dispositivo de medición del desplazamiento axial del rodamiento. SKF recomienda utilizar un reloj comparador que siga el desplazamiento del pistón de la tuerca hidráulica.

Fig. 10 Herramientas necesarias para el método de calado de rodamientos SKF Drive-up.



La idea es medir el desplazamiento axial del rodamiento a lo largo de su asiento cónico de forma precisa. La principal dificultad con los métodos antiguos era encontrar la posición inicial. El método de calado de rodamientos SKF Drive-up da una posición inicial confiable.

Quienes cambian la junta de la tapa de cilindros en motores de coches utilizando el método del ángulo de apriete para los pernos de la tapa de cilindros verá rápidamente la semejanza. El método del ángulo de apriete del perno es mucho más preciso que ajustar por completo con una llave dinamométrica, pero es necesario realizar un ajuste previo para eliminar todo el juego. Este ajuste previo se realiza con una llave dinamométrica y es, en general, entre 10% y 40% del par de apriete necesario para obtener el apriete correcto. El ajuste previo da el punto inicial desde el que se lleva a cabo el desplazamiento del ángulo de la cabeza del perno (o la tuerca). La filosofía del método de calado de rodamientos SKF Drive-up es similar puesto que se realiza un ajuste previo para encontrar el punto inicial del desplazamiento axial final. El ajuste previo aquí es un ligero ajuste de interferencia del rodamiento en su asiento, debido a un desplazamiento axial previo bajo una carga axial predeterminada. Sobre este ajuste de interferencia inicial, se puede considerar que la reducción del juego radial interno es directamente proporcional al calado axial. El método de calado de rodamientos SKF Drive-up no es nuevo; lo hemos estado usando durante 20 años.

Utilizar una llave dinamométrica (par de apriete en la tuerca de fijación del rodamiento) para obtener la posición inicial no es la mejor solución por dos razones:

- 1 La carga axial, que empuja el rodamiento a lo largo de su asiento cónico, dependerá mucho de las buenas condiciones de contacto entre las roscas de la tuerca de fijación y la cara en contacto con el rodamiento, además de la fricción en estas superficies de contacto. Si la carga axial se crea mediante una tuerca hidráulica, todo esto puede olvidarse y la carga axial dependerá directamente de la presión de aceite y del tamaño de la tuerca hidráulica.
- 2 ¿Por qué perder el tiempo tratando de medir el par de apriete, especialmente en tuercas de fijación de gran tamaño, cuando se puede revelar la carga axial mediante la medición de la presión del aceite inyectado en la tuerca hidráulica que se utiliza para empujar el rodamiento para el calado final? Conozco a algunas personas que todavía usan un martillo enorme en tuercas de fijación inocentes para calar rodamientos de gran tamaño, pero esa es otra historia.

Fig. 11 Herramientas necesarias para el método de calado de rodamientos SKF Drive-up.



La posición inicial en el método de calado de rodamientos SKF Drive-up viene dada por la presión de aceite del aceite inyectado en una tuerca hidráulica SKF HVM. La presión de aceite es muy baja, unos pocos MPa, por lo que se necesita un manómetro muy preciso. Recomendando, por supuesto, el manómetro digital SKF TMJG 100D.

La posición inicial dará un ajuste de interferencia suficiente para asegurarse de que exista contacto íntimo entre el rodamiento y su asiento, pero no demasiado ajuste de interferencia de manera que cualquier desviación del punto inicial tendrá un efecto insignificante sobre el ajuste de interferencia final. Con las recomendaciones del método de calado de rodamientos SKF Drive-up, la posición inicial corresponde a aproximadamente el 20% del ajuste de interferencia final, si se elige el valor de calado recomendado predeterminado. Puede estar próximo al 10% para rodamientos montados con un ajuste muy apretado.

El ajuste de interferencia en la posición inicial depende de:

- 1 La fricción por deslizamiento en la superficie de contacto (rodamiento/eje, rodamiento/manguito o manguito/eje). Si hay demasiada fricción, para la misma presión de aceite en la tuerca hidráulica, el rodamiento tendrá un desplazamiento axial previo demasiado bajo. Una fricción demasiado baja significa demasiado desplazamiento axial previo.

- 2 El espesor del aro interior del rodamiento. Cuanto más grueso sea el aro interior, mayor será la resistencia para el calado. Por lo tanto, para la misma presión de aceite en la tuerca hidráulica, el rodamiento tendrá menos desplazamiento axial previo.
- 3 La conicidad del asiento cónico. Ya sea 1/12 o 1/30.
- 4 El número de superficies deslizantes.
- 5 Los errores de redondez y rectitud.

Para el punto uno, la fricción por deslizamiento depende de las condiciones de la superficie y su lubricación. Si es necesario, limpie las superficies con papel de lija para eliminar los rebordes. Lubrique siempre las superficies deslizantes, pero nunca inyecte aceite en la superficie de contacto mientras se cala el rodamiento hasta su posición inicial.

Los puntos dos y tres anteriores dependen de la designación del rodamiento. Esto significa que los valores de presión dados por las tablas o el software SKF solo son válidos para los rodamientos SKF.

En cuanto al punto cuatro, en general hay:

- una superficie deslizante (→ figuras 12 y 13)
- dos superficies deslizantes (→ figuras 14 y 15)

Fig. 12 Rodamiento montado directamente en el eje cónico.

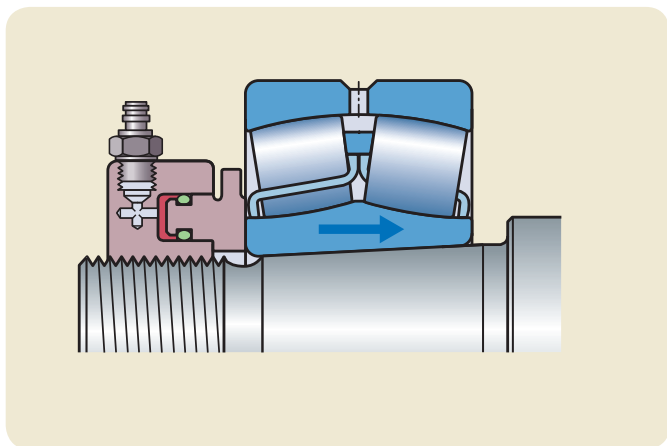


Fig. 13 Rodamiento montado sobre un manguito de fijación y empujado.

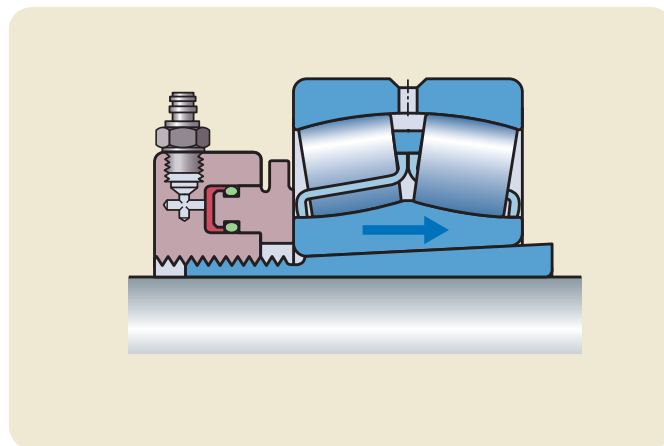


Fig. 14 Rodamiento montado sobre un manguito de fijación que se extrae y se desliza entre el rodamiento y el eje.

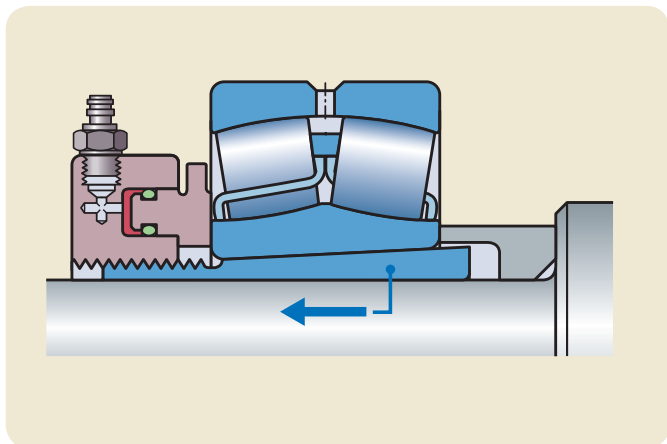
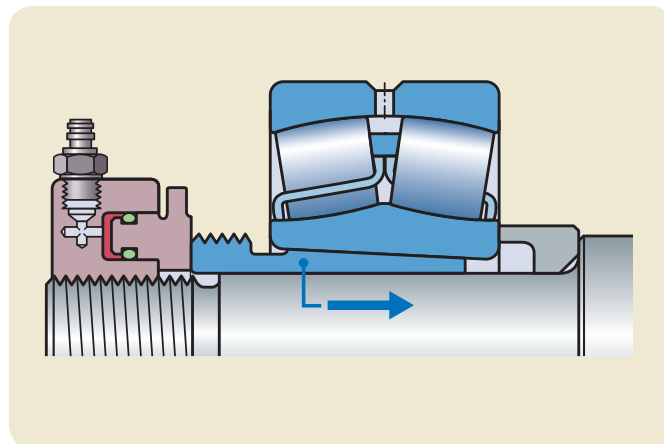


Fig. 15 Rodamiento montado sobre un manguito de desmontaje que se empuja entre el rodamiento y el eje.



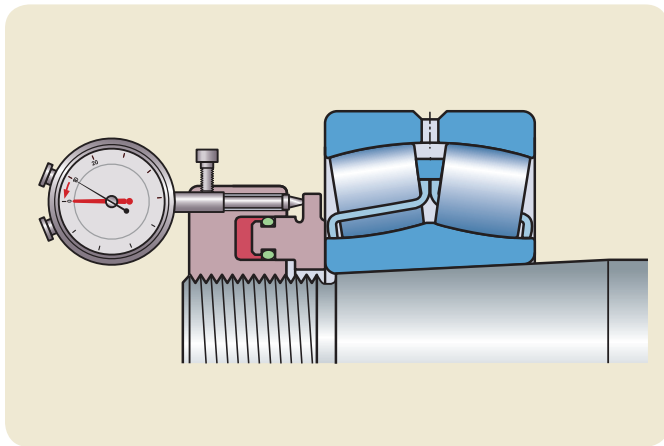


Fig. 16 El reloj comparador sigue el desplazamiento axial del pistón de la tuerca hidráulica, y así el desplazamiento del aro interior.

El número de superficies deslizantes influirá en la presión de aceite necesaria para llegar a la posición inicial.

Ejemplo: para un rodamiento de cilindro secador 23152 CCK/C4W33 necesitamos, con el mismo tamaño de tuerca hidráulica, 2,9 MPa cuando se monta en un eje cónico y 4,9 MPa cuando se monta en un manguito de fijación.

Durante el calado para llegar a la posición inicial, esté atento a la presión de aceite y no se preocupe por el desplazamiento axial.

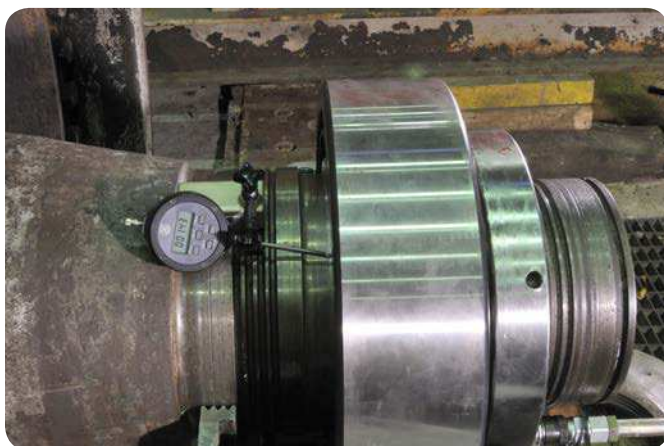
Una vez alcanzada la posición inicial, es hora de montar el reloj comparador para seguir el calado de aro interior del rodamiento.

SKF propone las tuercas hidráulicas en las que se coloca un reloj comparador en un agujero para seguir el desplazamiento del pistón (→ fig. 16). Estas tuercas hidráulicas, estándares durante unos 15 años, tienen el sufijo "E".

La SKF HMV 48 es una antigua tuerca hidráulica tamaño 48 sin el diseño de agujero y pistón para el reloj comparador.

La SKF HMV 48 E es una tuerca hidráulica tamaño 48 diseñada para el método de calado de rodamientos SKF Drive-up.

Fig. 17 Reloj comparador siguiendo el desplazamiento del aro interior. El reloj comparador se sostiene mediante un apoyo magnético fijado al eje.



Elija un reloj comparador de buena calidad y compruebe que puede seguir el pistón de la tuerca a lo largo de la distancia total del calado. Algunos relojes comparadores pueden necesitar una barra de extensión.

Si tiene una tuerca hidráulica antigua, puede colocar el reloj comparador como se muestra en la fig. 1 o como en la fig. 17, o puede montar un adaptador SKF HMVA 42/200 para tuercas hidráulicas de tamaños 42 a 200 (→ fig. 18). Por razones prácticas, recomendamos el uso de una tuerca hidráulica diseñada para el método de calado de rodamientos SKF Drive-up.

El calado axial final dependerá de:

- 1 El ajuste de interferencia deseado. Para hacerlo fácil, como mucha gente piensa en "reducción del juego", el software le permite introducir una reducción del juego. Por defecto, el software y muchas tablas dan una reducción del juego igual al 0,45% del diámetro del agujero del rodamiento. El valor es como el que se usa para SensorMount. Para la industria papelera, recomendamos 0,50 en lugar de 0,45 (ver Notas importantes al final de este artículo). El valor puede ser incluso superior a 0,50 en algunos casos.
- 2 Las características de diseño del rodamiento como el espesor del aro interior. Lo que es válido para los rodamientos SKF puede no ser válido para otras marcas.
- 3 El diseño del eje. Los diámetros de agujero muy grandes necesitan mayor calado axial para obtener el ajuste de interferencia correcto. ¡Tenga cuidado! La mayoría de las tablas dan el valor de calado para ejes lisos sólidos.
- 4 La reducción de interferencia debido al alisado. Si el rodamiento se ha montado varias veces o el asiento del rodamiento está ligeramente desgastado, la reducción de interferencia debido al alisado es menor. La influencia del alisado es tan pequeña que puede ignorarse para los rodamientos de gran tamaño.
- 5 Las características del material del eje. ¡Tenga cuidado! La mayoría de las tablas dan valores de calado para ejes de acero.

Fig. 18 Adaptador SKF HMVA 42/200.



Una vez que el reloj comparador esté en posición y se conozca el valor del calado axial, bombee aceite en la tuerca hidráulica y, al mismo tiempo, controle el reloj comparador. Siga el calado axial en el reloj comparador y no se preocupe por la presión de aceite.

Tenga en cuenta que, una vez finalizado el calado y de haberse tomado un descanso, cuando libere la presión de aceite de la tuerca hidráulica, la aguja del reloj comparador volverá hacia atrás. No es que el rodamiento se haya salido de su asiento. Se trata del pistón de la tuerca, que se ha movido debido a que los sellos del pistón se deforman elásticamente durante el calado del rodamiento.

Recapitemos con un ejemplo de cómo utilizar el método de calado de rodamientos SKF Drive-up

Debemos montar un rodamiento CARB C3152 K/C4 en un cilindro secador. El eje está fabricado con acero y tiene un diámetro de agujero de 130 mm. El asiento cónico está directamente sobre el eje y la tuerca de fijación; por lo tanto, la tuerca hidráulica debe ser de tamaño 52, igual que el rodamiento.

Utilizamos el CD del método de calado de rodamientos SKF Drive-up para encontrar la posición inicial, la presión de aceite y el desplazamiento de calado axial después de la posición inicial. Reemplazamos el valor predeterminado 0,45% por 0,50%. La **fig. 19** muestra una captura de pantalla.

El software nos permite imprimir las entradas y los resultados, que son 2,76 MPa y 1,679 mm. Además, la impresión ofrece información sobre las herramientas y el procedimiento de montaje adecuados (→ **fig. 20**).

En el lugar, revisamos las condiciones del asiento del rodamiento y lo aceitamos. Si hay tiempo, podríamos verificar el contacto entre el rodamiento y el asiento con azul de Prusia antes de lubricarlo.

Luego, después de colocar el rodamiento en su asiento y dejarlo listo para el calado, atornillamos la tuerca hidráulica HMV 52 E contra el rodamiento y la conectamos a la bomba hidráulica SKF 729124 SRB equipada con un manómetro de alta precisión.

Colocamos los dos aros del rodamiento de rodillos toroidales CARB, sin desplazamiento axial. Medimos el desplazamiento a ojo, porque no es necesario ser precisos. La razón de esto es evitar una precarga interna del rodamiento durante el calado. Luego, bombeamos hasta que la presión de aceite se estabilice en 2,76 Mpa.

Entonces, es momento de colocar el reloj comparador en la tuerca hidráulica, teniendo presente que la aguja podrá seguir el pistón de la tuerca a lo largo del desplazamiento axial de 2 mm (superior a los 1,679 mm). Luego bombeamos, teniendo en cuenta que la aguja se mueve con facilidad, hasta que se encuentre a una distancia de entre 1,67 y 1,69 mm.

Una vez que el reloj comparador indica el desplazamiento axial requerido, lo dejamos durante 10 minutos. No se necesita más, ya que no es un rodamiento muy grande. Entonces, liberaremos la presión de aceite en la tuerca hidráulica y sustuiremos la tuerca hidráulica por la tuerca de fijación.

¿Aún desea utilizar el método inexacto y lento de la galga de espesores?

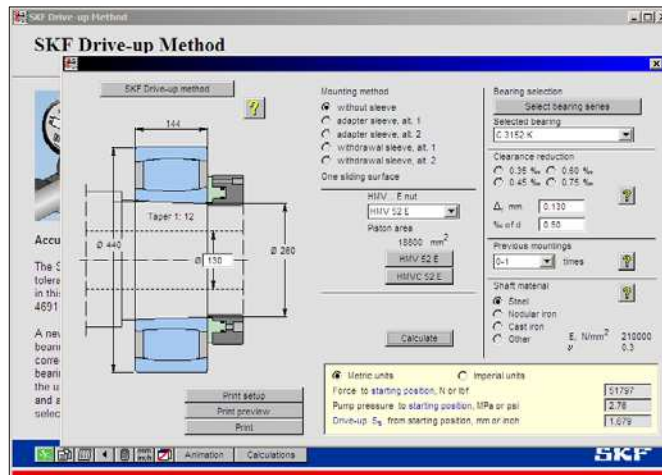


Fig. 19 Captura de pantalla del software SKF Drive-up.



Fig. 20 Recapitulación de los resultados del cálculo del software.

SKF Drive-up Date: 05/03/2011

Every care has been taken to ensure the accuracy of the information in this system but no liability can be accepted by SKF for any errors or omissions. NBI This method applies only for current generation SKF bearings.

Input

Mounting: Bearing directly on shaft, one sliding surface
 Number of previous mountings: 0-1 (of same bearing on the same shaft and sleeve)
 Required clearance reduction, mm: 0.130
 Shaft material: Steel E = 210000 N/mm² v = 0.3

Results

Force to starting position	51797 N	11645 lbf
Pump pressure to starting position using HMV 52 E	2.76 MPa	400 psi
Drive-up distance from starting position	1.679 mm	0.066 inch

Designation: SKF C 3152 K (Basic designation)
 HMV 52 E (metric thread)
 HMVC 52 E (inch thread)

UFS = Unified Form Special

Permitted piston displacement, mm: 2
 Piston area, mm²: 18800
 Mass, kg: 19.0
 lb: 41.90
 in: 0.43
 in²: 29.14

Suitable tools

Hydraulic nut	SKF HMV... E
Hydraulic pump with special pressure gauge	SKF 729124 SRB for nuts = HMV 54 E SKF TMJL 100 SRB for nuts = HMV 92 E SKF TMJL 50 SRB for nuts = HMV 200 SKF TMCD 5 P or SKF TMCD 10 R
Dial indicator	

Mounting procedure

1. Lightly oil all mating surfaces with a thin oil, e.g. SKF LHM 300.
2. Drive the bearing up to the starting position by applying correct pump pressure or force.
3. Drive the bearing up to the taper the required distance while measuring the axial movement of the HMV... E piston.

Complete bearing designation:
 Machine no.:
 Position:
 Mounted by:
 Date:

SKF Drive-up Method Version 3.2 © Copyright SKF, 2001 **SKF**

Notas importantes adicionales:

Se recomienda inyectar aceite entre el rodamiento y su asiento durante el calado para reducir la fricción y evitar daños en las superficies. Para los rodamientos grandes, si no se inyecta aceite en las superficies deslizantes, la carga axial que empuja el rodamiento puede deformar la tuerca hidráulica. La tuerca se arrancará y el desplazamiento axial indicado en el reloj comparador, colocado en la tuerca, será mayor que el desplazamiento real del rodamiento a lo largo de su asiento cónico. Una parte del desplazamiento mostrado será el calado axial real del aro interior, pero sin inyección de aceite entre el agujero del aro interior y el eje y/o manguito, una gran parte del desplazamiento mostrado corresponderá simplemente a la deformación de la tuerca hidráulica. En los casos con dos superficies deslizantes, se recomienda también inyectar aceite entre el manguito y el eje.

No inyecte aceite en la superficie de contacto durante el desplazamiento previo cuando se utiliza el método de calado de rodamientos SKF Drive-up, sino solo después de alcanzar la posición inicial.

El valor predeterminado de 0,45 se ofrece para permitir un ajuste de interferencia suficiente para evitar el deslizamiento del aro interior en el asiento del rodamiento y la corrosión por contacto en las superficies de contacto y, al mismo tiempo, para someter al aro interior a la menor tensión interna debido al ajuste apretado. La vida a fatiga del rodamiento se reduce al aumentar el calado. El valor se indica para cargas "normales". Como un criterio simple, se considera que la carga "normal" máxima es igual al 10% de la capacidad de carga dinámica básica (C_{din}) del rodamiento. Nótese que el deslizamiento y la corrosión por contacto del aro interior dependen también del juego en el rodamiento. Como se señaló en el número 2 de Prácticas SKF para Celulosa y Papel, cuanto mayor sea el juego, mayor será la carga en el rodillo con más carga y mayor será el riesgo de corrosión por contacto y deslizamiento del aro interior. **Para la industria papelera, recomendamos tomar 0,50 en lugar de 0,45.**

Puede ser necesario un mayor ajuste de interferencia y, por lo tanto, valores más altos, hasta 0,90, en algunos casos poco frecuentes de carga muy elevada y/o demasiado juego y/o asiento de rodamiento con un agujero de gran tamaño y/o gradientes térmicos escalonados resultantes de las puestas en marcha rápidas.

El valor predeterminado de 0,45 ofrece una reducción del juego menor que la que se recomienda normalmente cuando se utiliza el método de la galga de espesores. Esto es normal. Una razón es que, en el pasado, con el método de la galga de espesores, la falta de precisión podía dar lugar a un ajuste de interferencia muy bajo. Por lo tanto, se aceptó recomendar los valores de reducción del juego que ofrecen ajustes de interferencia mayores que los realmente necesarios.

Bomba "hidráulica" y tuerca "hidráulica" no significa que cualquier aceite hidráulico resulte adecuado. Esto es especialmente válido cuando se inyecta aceite en la superficie de contacto del rodamiento y el eje (o manguito) para fines de desmontaje. La mayoría de los aceites hidráulicos tienen viscosidades muy bajas. Utilice aceite SKF LHM 300, y para el desmontaje, utilice SKF LHDF 900.

Algunas personas se han quejado de que, al usar SensorMount, obtenían ajustes flojos cuando montaban el rodamiento, durante una parada de máquina muy breve, en un eje caliente. De hecho, los antiguos métodos de montaje son lentos, y el aro interior del rodamiento tiene más tiempo para acercarse a la temperatura del eje antes de finalizar el calado. Sea cual sea el método de montaje utilizado, el ajuste de apriete correcto se obtiene cuando la temperatura

del aro interior del rodamiento es igual que la del eje en el que se monta. Recomendando, cualquiera que sea el método de montaje utilizado, calentar el rodamiento con un calentador de inducción SKF TIH (con desmagnetización automática) hasta la temperatura del eje. Si el rodamiento es demasiado grande para usar uno de esos calentadores, debe dejarse en su asiento para que se caliente y en el eje para que se enfríe.

Philippe Gachet es un ingeniero de aplicaciones de SKF que ha estado trabajando para la industria pesada, específicamente para la de celulosa y papel, desde 1990. Se lo puede contactar escribiendo a la dirección philippe.gachet@skf.com



Segmento Global Celulosa y
Papel SKF

Contacto/Editor responsable
philippe.gachet@skf.com

® SKF, CARB y SensorMount son marcas registradas del Grupo SKF.

© Grupo SKF 2011

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 72/S9 11147/2 ES · Agosto 2011

