

# Prácticas SKF para Celulosa y Papel

Segmento Global Celulosa y Papel SKF | N.º 17 | Abril 2016



Las herramientas principales para el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up: un reloj comparador y una tuerca hidráulica

## “Guía paso a paso para el montaje óptimo de rodamientos”

Como muchos de ustedes saben, el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up fue desarrollado en respuesta a la imprecisión de los métodos tradicionales de montaje de rodamientos. Ya se ha escrito mucho sobre este tema en ediciones anteriores de Prácticas SKF para Celulosa y Papel, y sé que muchos de nuestros clientes del sector de celulosa y papel lo usan. Nos hemos esforzado para crear herramientas fáciles de usar y, a partir de los comentarios de los usuarios, incluidos muchos del sector de celulosa y papel, actualizamos nuestro manómetro digital con una pantalla retroiluminada y la capacidad de poner la presión a cero para simplificar aún más el método.

No obstante, incluso con un método tan simple pero preciso, siempre surgen preguntas sobre los aspectos prácticos. Por lo

tanto, la presente edición de Prácticas SKF para Celulosa y Papel está dedicada especialmente a ofrecerle una explicación detallada, paso a paso, del Método de calado de rodamientos SKF Drive-up. Lo invito a leer este número, ya que tengo veinte años de experiencia con el método y aún sigo aprendiendo algunas cosas. Esto demuestra que ¡incluso un perro viejo puede aprender trucos nuevos!

¡Siga aprendiendo!



Mark Ely  
Director de marketing de productos  
Productos de Mantenimiento SKF  
mark.ely@skf.com

# El Método de calado de rodamientos SKF Drive-up, paso a paso

En noviembre del año pasado, hice una demostración del Método de calado de rodamientos SKF Drive-up a un grupo de personal de mantenimiento y producción de diversas plantas pertenecientes a un grupo de fabricación de papel muy conocido. Algunos ya estaban familiarizados con el método, pero para otros era completamente nuevo. El equipo de mantenimiento de una de las plantas solicitó un procedimiento paso a paso con fotografías. Esta edición de Prácticas SKF para Celulosa y Papel es el resultado directo de esa solicitud.

Tenga en cuenta que todas las fotografías que aparecen en esta edición muestran un rodamiento de rodillos a rótula de tamaño mediano, montado directamente sobre un asiento cónico en una plataforma de capacitación. Tenga en cuenta también que lo que se ha escrito en esta edición es válido para todos los tamaños de rodamientos de rodillos a rótula, rodamientos de rodillos toroidales CARB y rodamientos de bolas a rótula con agujeros cónicos utilizados en todas las industrias.

Antes de seguir leyendo, recomiendo revisar la edición 3 de Prácticas SKF para Celulosa y Papel, en la que se explican las bases del Método de calado de rodamientos SKF Drive-up. Esa publicación data de 2011, y algunas cosas han cambiado desde entonces:

- 1 El manómetro digital SKF recomendado ahora es el SKF THG 100 en lugar del SKF TMJG D 100D.
- 2 El sufijo de la bomba suministrada con el manómetro digital SKF ha cambiado. Para rodamientos de rodillos a rótula, ahora es DU. Por ejemplo, la bomba SKF 729124 suministrada con el manómetro tenía anteriormente una designación SKF 729124SRB, pero ahora es SKF 729124DU. Lo mismo se aplica para las bombas SKF TMJL 50 y TMJL 100. Una manera simple de recordarlo es que DU son las siglas de Drive-up, es decir, calado.

- 3 Existe una nueva versión del software SKF Drive-up. En la próxima edición de Prácticas SKF para Celulosa y Papel, incluiré instrucciones sobre cómo utilizarlo.

## Productos recomendados para el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up (→ figura 1)

- 1 Una tuerca hidráulica SKF HMV diseñada para aceptar un reloj comparador que siga el desplazamiento axial del pistón de la tuerca hidráulica. Estas tuercas tienen el sufijo E. Las tuercas SKF HMVC... E tienen roscas en pulgadas, mientras que las tuercas SKF HMV... E/A101 no tienen rosca. Tenga en cuenta que, en las fotografías de este documento, se muestra una tuerca HMV 20 E. Si tiene una tuerca SKF HMV antigua, que no acepta un reloj comparador, consulte la página 7 de la

edición 3 de Prácticas SKF para Celulosa y Papel, donde encontrará algunas soluciones. Si utiliza una tuerca hidráulica de un proveedor diferente de SKF, necesitará saber las dimensiones internas para calcular la relación entre la presión hidráulica y la fuerza axial.

- 2 Un reloj comparador de buena calidad con una graduación de 0,01 mm y, si es posible, un rango por encima del valor de calado axial del rodamiento. Por defecto, recomiendo un indicador con un rango de 10 mm como el SKF TMCD 10R que se muestra en este documento. No olvide que podrían ser necesarias varias varillas de extensión de diversas longitudes para el punto de contacto del reloj comparador. Recomiendo evitar el uso de balanzas e indicadores digitales. Pero recomiendo escalas de lectura inversa, porque son



Fig. 1 Productos para el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up

mucho más fáciles de usar, ya que la aguja se mueve en sentido antihorario durante el calado (consulte el paso 9 del procedimiento, más adelante).

- 3 Un manómetro de buena calidad con suficiente precisión (0,1 MPa o superior) para bajas presiones entre 0,5 y 10 MPa y que pueda tolerar, al menos, 50 MPa. SKF recomienda el SKF THGD 100 que se muestra en este documento.
- 4 Una bomba hidráulica con una presión máxima inferior a la recomendada para el manómetro utilizado, que tenga un depósito de aceite suficientemente grande como para no tener que rellenarlo durante el calado. SKF recomienda las siguientes bombas que incluyen el manómetro SKF THGD 100: SKF 729124 DU para tuercas hidráulicas SKF HMV de tamaño 54 E o más pequeñas; SKF TMJL 100 DU para tuercas hidráulicas SKF HMV de tamaño 92E o más pequeñas; SKF TMJL 50 DU para todas las tuercas hidráulicas de SKF.

### Compruebe la condición del asiento del rodamiento y tome las medidas correctivas necesarias

Los asientos de rodamientos usados pueden presentar corrosión por contacto, marcas de microadherencias y otros daños.

En esos casos, primero elimine toda la corrosión superficial y los residuos de lubricante con una esponja abrasiva y aguarrás (aguarrás mineral) u otro disolvente graso y, luego, elimine las protuberancias con una piedra de afilar (→ figura 2). Las protuberancias grandes se pueden eliminar parcialmente con una lima de acero y mucho cuidado, pero el acabado se debe hacer con una piedra de afilar. Pase el dedo sobre la zona dañada para saber si necesita eliminar más material. También tendrá que comprobar si hay microgrietas y utilizar el método de inspección por penetración de tinta en caso de duda. Las mellas muy pequeñas en relación con el tamaño del rodamiento no son preocupantes si no hay protuberancias.

Se recomienda realizar la comprobación con azul de Prusia en los rodamientos nue-



Fig. 2 Herramientas: esponja abrasiva, lima de acero, piedra de afilar y un dedo

vos. Si la superficie de contacto entre el rodamiento y su asiento es inferior al 90% para ejes nuevos o inferior al 80% para ejes usados, se necesita investigar más para comprobar que las dimensiones del asiento estén dentro de las tolerancias. Véanse las ediciones 13 y 14 de Prácticas SKF para Celulosa y Papel para obtener más información.

Otras recomendaciones:

- 1 Los asientos de los rodamientos deben limpiarse ya que las partículas duras pueden dañar los agujeros de los rodamientos y/o los ejes durante el calado.
- 2 Se debe limpiar y reparar las roscas de las tuercas hidráulicas y de fijación si están dañadas.
- 3 El informe de montaje debe incluir todas las observaciones y el informe de medición.

Las páginas siguientes muestran paso a paso el procedimiento del Método de calado de rodamientos SKF Drive-up con un paso por página.

Nota: se supone que el rodamiento y su asiento están a la misma temperatura. Si no es así, consulte las páginas 2 y 3 de la edición 11 de Prácticas SKF para Celulosa y Papel. Si el rodamiento está más frío que el eje, la mejor solución es utilizar un calentador de inducción SKF para llevarlo a la misma temperatura que el eje.

# Paso 1: Lubrique con aceite el asiento del rodamiento y la rosca de la tuerca hidráulica

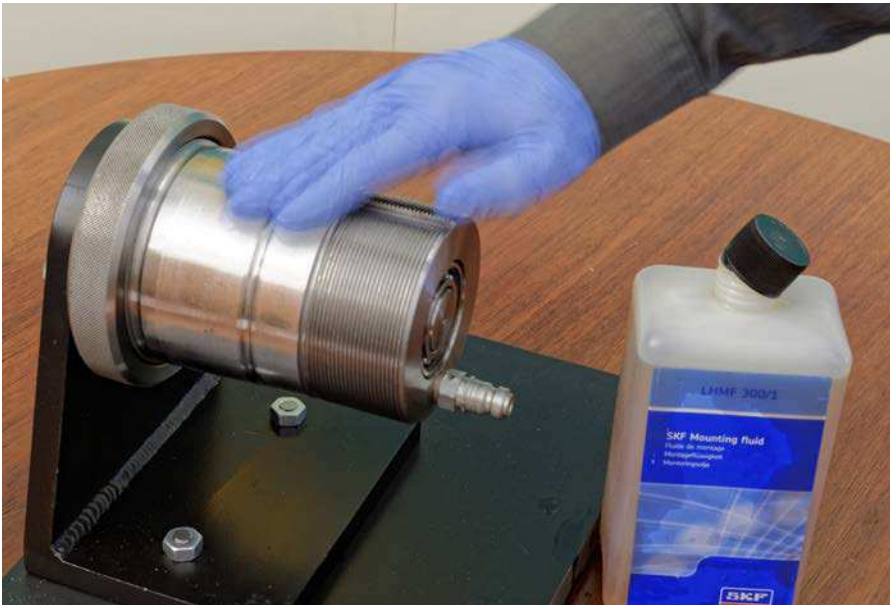


Fig. 3 Lubrique con aceite el asiento del rodamiento y la rosca de la tuerca hidráulica

## Notas adicionales

SKF recomienda utilizar el aceite de montaje SKF LHM 300, que está diseñado especialmente para los métodos de montaje con inyección SKF.

- No utilice grasa.
- No utilice aceites de alta viscosidad.
- Resultan adecuados los aceites, compatibles con el lubricante que se va a utilizar en el rodamiento, con un rango de viscosidad entre ISO VG 100 e ISO VG 150.

Es necesario lubricar el contacto entre el rodamiento y su asiento para evitar daños por microadherencias y, principalmente, para evitar una gran fricción durante el calado del rodamiento hasta la posición inicial del Método de calado de rodamientos SKF Drive-up. Si las superficies de contacto están secas, se aplicará la presión de bombeo necesaria para alcanzar la posición inicial antes de que el rodamiento haya llegado realmente a su posición inicial.

Muchos clientes tratan de montar en seco tras experimentar que los rodamientos se salen de sus asientos cónicos después del ajuste final y de haber liberado la presión de aceite de la tuerca hidráulica.

Si un rodamiento se sale del asiento, significa que el aceite en el contacto del rodamiento con el eje no ha tenido tiempo suficiente para escapar. Para obtener más información, consulte el paso 13.

Tenga en cuenta que si los rodamientos y los ejes están fuera de los rangos normales de temperatura (por ejemplo, si el montaje se efectúa en el exterior en invierno o si se realiza el montaje en un cilindro secador caliente inmediatamente después de parar la máquina), habrá que cambiar las recomendaciones anteriores. Como regla general, el aceite que se usa para el montaje del rodamiento debe tener una viscosidad de, aproximadamente, 300 mm<sup>2</sup>/s a la temperatura del eje y el rodamiento.

## Paso 2: Coloque el rodamiento sobre su asiento cónico



Fig. 4 Coloque el rodamiento sobre su asiento cónico



Fig. 5 Utilización de un muelle para simplificar la manipulación durante el montaje o las pruebas con azul de Prusia

### Notas adicionales

- Antes de colocar el rodamiento sobre su asiento cónico, retire el conservante del agujero con un trapo limpio. Algunos conservantes tienen una viscosidad adecuada y no es necesario retirarlos, pero si tiene alguna duda, retírelo.
- Para los rodamientos pesados, o si el rodamiento tiene que montarse con su soporte pesado, SKF recomienda utilizar una eslinga fijada a una grúa mediante un muelle (→ figura 5).

## Paso 3: Monte la tuerca hidráulica y apriétela manualmente



*Fig. 6 Monte la tuerca hidráulica y apriétela manualmente*

### Notas adicionales

- La tuerca no solo está cerca del rodamiento, está apretada contra él. La razón de esto es evitar que haya demasiado desplazamiento axial del pistón de la tuerca hidráulica antes de alcanzar la posición inicial. Si hay demasiado desplazamiento axial del pistón fuera de la tuerca, los sellos del pistón podrían ser expulsados de la tuerca durante el calado axial final. Por lo tanto, debe comprobar que el pistón de la tuerca esté bien presionado en la tuerca.
- Normalmente, es suficiente apretar la tuerca hidráulica a mano con la varilla suministrada, sin usar una extensión, para la mayoría de los tamaños de rodamientos si las roscas están limpias, en buenas condiciones y lubricadas.

## Paso 4: Conecte la bomba a la tuerca hidráulica



*Fig. 7 Conecte la bomba a la tuerca hidráulica*

### Notas adicionales

- No conecte otra bomba para inyectar aceite entre el rodamiento y su asiento. Esto es para evitar que el rodamiento exceda la posición axial inicial cuando se alcance la presión de bombeo a la posición inicial. No olvide llenar la bomba totalmente (aunque pueda rellenarse con aceite durante el procedimiento de montaje).
- SKF recomienda utilizar aceite de montaje SKF LHM 300.
- Si el SKF LHM 300 no está disponible, utilice aceite con una viscosidad entre ISO VG 100 e ISO VG 320 o el aceite de desmontaje SKF LHDF 900, si la temperatura no es muy baja.

## Paso 5: Encienda el manómetro digital y reinícielo a cero

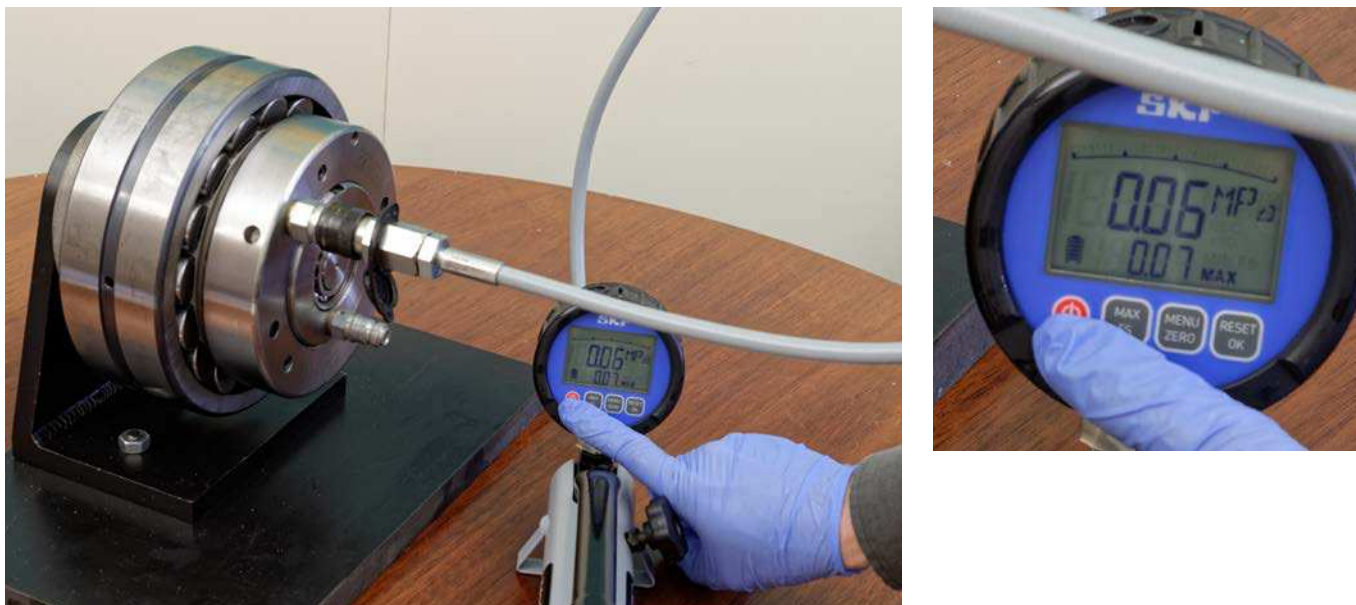


Fig. 8 Encienda el manómetro digital

### Notas adicionales

- Con raras excepciones, el valor de presión indicado en el manómetro digital SKF THGD 100 no es cero cuando se enciende.
- Para llevar los valores a cero, primero asegúrese de que la válvula de descarga de aceite de la bomba esté abierta y, a continuación, establezca el punto cero pulsando brevemente "Menu/Zero". Aparecerá "Zero on". A continuación, pulse RESET/OK, que inicia la corrección del punto cero, y aparecerá 0,0 MPa (o psi).
- Sin embargo,  $\pm 10\%$  de la presión inicial es una tolerancia adecuada para una lectura de presión inicial cuando se utiliza el SKF THGD 100. Por lo tanto, aunque se recomienda reiniciar al punto de presión cero, no siempre es necesario hacerlo.



## Paso 6: Bombeo hasta obtener la presión de la posición inicial



previous mountings	0.05
d clearance reduction, mm	Steel (E=210000 N/mm <sup>2</sup> )
material	20320 N = 470
Drive-up distance from starting position	4.10 MPa =
	0.650 mm

Notes  
1. Calculation OK

Fig. 9 Bombeo hasta obtener la presión de la posición inicial

### Notas adicionales

- Para el rodamiento que se muestra, un rodamiento de rodillos a rótula SKF 22320 E en un eje cónico liso de acero con una reducción del juego radial  $d$  del 0,50%, la presión de bombeo para la posición inicial es igual a 4,1 MPa. Puede encontrar la explicación para el 0,50%  $d$  en la edición 3 de Prácticas SKF para Celulosa y Papel.
- Para otros rodamientos, obtenga la información del fabricante del equipo, utilice el software del Método de calado de rodamientos SKF Drive-up o comuníquese con el Departamento de Ingeniería de Aplicaciones de SKF local.
- El Método de calado de rodamientos SKF Drive-up dará únicamente resultados correctos para los rodamientos SKF, puesto que los resultados están influenciados por la geometría del aro interior. Para los rodamientos que no aparecen en el software, comuníquese con el Departamento de Ingeniería de Aplicaciones de SKF local.
- Céntrese en la bomba de presión, no en el calado axial del rodamiento a lo largo de su asiento. Para una misma presión de bombeo, los valores del calado axial hasta alcanzar la posición inicial pueden ser diferentes en función de las formas reales y la condición del eje y el aro interior del rodamiento, así como de cuánto se haya apretado la tuerca hidráulica a mano. Sin embargo, si el pistón de la tuerca se mueve demasiado, sin que aumente la presión, detenga el bombeo. Esto me sucedió una vez en 20 años. De hecho, las roscas del eje y la tuerca estaban dañadas y se habían reparado toscamente justo antes del montaje del rodamiento, lo que daba un punto duro al girar la tuerca, justo cuando estaba cerca del rodamiento. Como resultado, al apretar la tuerca a mano, no se empujaba el rodamiento lo suficiente contra su asiento. Al principio, puede que necesite de varios bombeos para que la presión empiece a aumentar. Luego de eso, la presión aumenta rápida-

mente, por lo que debe mover la palanca suavemente para evitar que la presión suba mucho más de lo necesario.

## Paso 7: Detenga el bombeo cuando se alcance la presión inicial

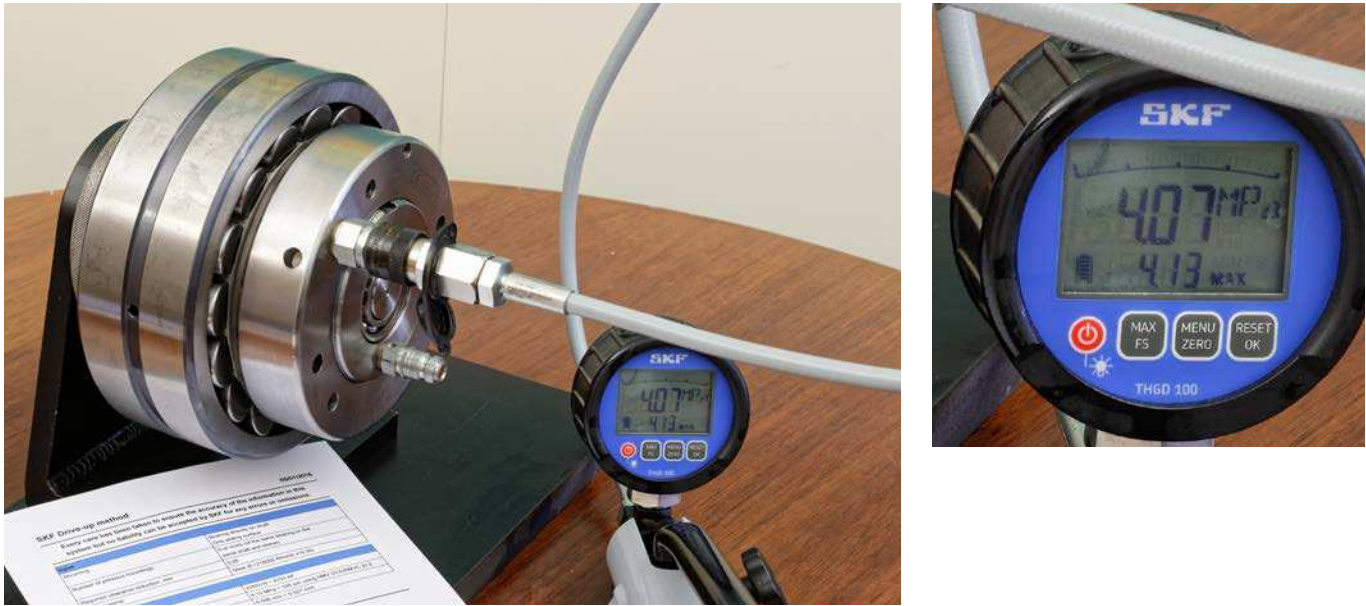


Fig. 10 Detenga el bombeo cuando se alcance la presión inicial

### Notas adicionales

- Una vez que se alcanza la presión de bombeo para la posición inicial, puede notarse que la presión de bombeo disminuye un poco. Un pequeño movimiento en la palanca de la bomba puede hacer que la presión retroceda hasta la presión requerida, o tal vez por encima, y luego la presión volverá a disminuir otro poco.
- Recuerde que no es necesario tener exactamente la presión de bombeo para la posición inicial. La tolerancia aceptada es de  $\pm 10\%$  con un manómetro de buena precisión como el THGD 100. En este caso, la presión de bombeo para la posición inicial es de 4,1 MPa. Teniendo en cuenta la tolerancia, la presión de bombeo adecuada está entre 3,7 y 4,5 MPa.
- La fotografía del manómetro muestra que la presión más alta era de 4,13 MPa, y que disminuyó y se estabilizó en 4,07 MPa. No hay necesidad de bombear nuevamente para llevar la presión de bombeo actual a 4,1 MPa. No obstante, intenté alcanzar 4,1 MPa para otra fotografía, pero subió rápidamente y la dejé así, ya que todavía estaba dentro de la tolerancia ( $\rightarrow$  **figura 11**), presión máxima 4,2 MPa, presión actual 4,13 MPa, que seguirá disminuyendo hasta 4,04 MPa antes del calado final.

## Paso 8: Coloque el reloj comparador en la tuerca hidráulica de manera que pueda seguir el desplazamiento axial del rodamiento hasta que se alcance el valor final de calado



*Fig. 11 Coloque el reloj comparador en la tuerca hidráulica de manera que pueda seguir el desplazamiento axial del rodamiento hasta que se alcance el valor final de calado*

### Notas adicionales

- El reloj comparador debe empujarse lo suficiente para que siga el pistón de la tuerca hasta el final del calado requerido. En este caso, el calado axial después de la posición inicial es de 0,686 mm (→ **figura 9**). El reloj comparador debe empujarse lo suficiente para que su punto de contacto pueda avanzar incluso más de 0,686 mm sin entrar en contacto con el tope del reloj comparador o quedar fuera del rango de la escala. Podría ser necesario añadir varillas de extensión.
- Mi método consiste en colocar el reloj comparador de manera que el punto de contacto toque el pistón y la aguja pequeña entre en la escala. A continuación, empuje el reloj comparador dentro de la tuerca una distancia igual o mayor que el calado axial final requerido.
- En rodamientos muy grandes, el calado axial final puede ser mayor que el rango del reloj comparador. Esto no supone un problema. Por ejemplo, si el rango de mi reloj comparador es de 10 mm y el calado final es de 13 mm, primero realizo el calado de 10 mm y, a continuación, desmonto el reloj comparador, añado una varilla de extensión y vuelvo a colocar el reloj comparador para los últimos 3 mm de calado axial.
- Compruebe que el punto de contacto del reloj comparador pueda moverse libremente (→ **figura 11**). Tuve una mala experiencia con un reloj comparador barato que dejaba de funcionar cuando el punto de contacto se movía lentamente. En otro caso, el punto de contacto fijado a una varilla de extensión no se movía coaxialmente con el vástago del reloj comparador y tocaba la pared del agujero de la tuerca del reloj comparador. Ese también dejaba de moverse durante el calado.
- Tenga cuidado de que el tornillo rojo esté ajustado en el vástago del reloj comparador y no en el husillo. De lo contrario, se corre el riesgo de dañar el husillo. Trate de mover suavemente el reloj comparador hacia atrás y hacia adelante cuando esté apretando el tornillo. Si se mueve, está apretando el tornillo en el husillo.
- No sustituya el tornillo de plástico rojo que sostiene el reloj comparador en la tuerca hidráulica con uno de metal. Si lo hace, corre el riesgo de dañar el vástago o el husillo del reloj comparador.

## Paso 9: Fije el reloj comparador en cero (o al valor final de calado requerido)



Fig. 12 Fije el reloj comparador en cero

### Notas adicionales

- Mi método preferido es fijar el reloj comparador en cero. Como la aguja grande se mueve en sentido antihorario en el SKF TMCD 10R, calculo el valor que debe alcanzar la aguja.
  - Una revolución completa es 1 mm, y el calado axial en este caso es de 0,686 mm (→ figura 9), por lo que la aguja más grande se debe mover desde cero hasta  $1,000 \text{ menos } 0,686 = 0,314 \text{ mm}$  (redondeado, en 0,31 mm).
  - Si el calado axial es mayor que un milímetro (por ejemplo, 2,35 mm), cuento dos revoluciones completas desde cero y continúo hasta que la aguja señala  $1,00 - 0,35 = 0,65 \text{ mm}$ .
- Hay quienes prefieren fijar el reloj comparador con el calado axial requerido, ajustan la aguja en 0,686 mm (redondeado, en 0,69 mm) y luego calan el rodamiento hasta que la aguja llega a cero. Si, por ejemplo, el calado es de 2,35 mm, fijarían la aguja del reloj comparador en 0,35 mm. Durante el calado, en cuanto la aguja llega a cero por primera vez, cuentan dos revoluciones más. Personalmente, prefiero fijar el reloj comparador en cero, porque estoy acostumbrado a mi dispositivo personal, que tiene una escala inversa. Al empezar de cero, tengo una lectura directa de la posición actual del calado.

## Paso 10: Inicie el calado y compruebe el movimiento de la aguja del reloj comparador

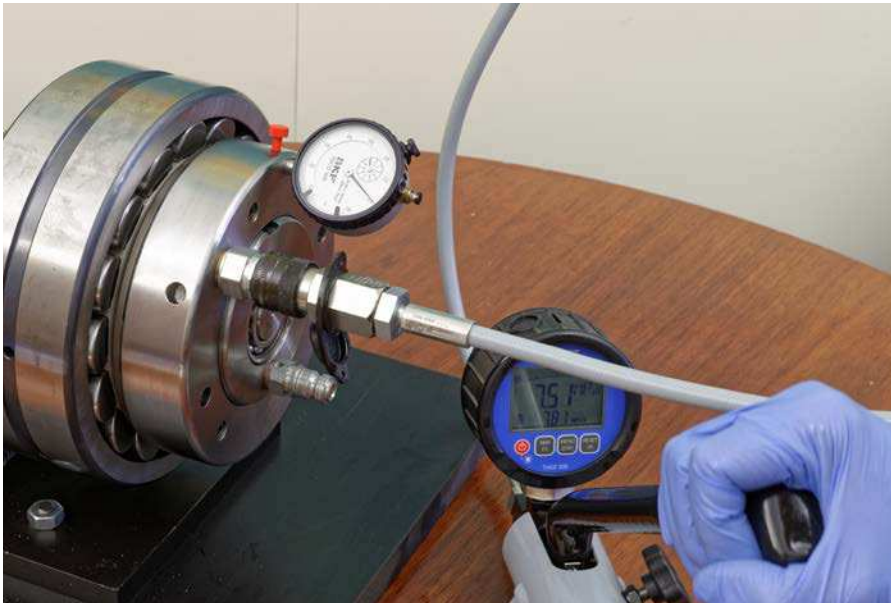


Fig.13 Inicie el calado y compruebe el movimiento de la aguja del reloj comparador

### Notas adicionales

- Inyectar aceite entre el aro interior del rodamiento y su asiento para disminuir la fricción es una opción al principio de esta etapa para los rodamientos muy grandes. Si es el caso, puede usarse aceite de montaje SKF LHM 300. Deben evitarse los aceites de mayor viscosidad, porque les llevará más tiempo escapar de las superficies de contacto. Para la viscosidad, siga las recomendaciones ofrecidas en el paso 1.
- Cuando bombee, compruebe el movimiento de la aguja. Recomiendo que la persona que opera la bomba preste atención también a la posición de la aguja. De ese modo, es más fácil darse cuenta si algo anda mal, por ejemplo, si al activar la palanca de la bomba y notar que la presión aumenta, la aguja no se mueve. Sin embargo, tenga en cuenta que siempre hay un pequeño retraso entre el inicio del movimiento de la aguja y el aumento de la presión de bombeo. Esto se debe a que la fricción por adherencia es mayor cuando

el rodamiento no está en movimiento que la fricción de deslizamiento cuando el rodamiento está en movimiento.

- Céntrese en el valor actual del calado axial más que en la presión de bombeo. Para el mismo calado axial, la presión puede variar en función de la fricción entre el rodamiento y su asiento. Si bien el valor del calado axial es lo importante, esté atento a la presión de bombeo para evitar que se supere la presión máxima en la bomba, la tuerca y el manómetro.

Para su información, la máxima presión de trabajo del aceite para las tuercas hidráulicas SKF HMV con desplazamiento admisible del pistón es la siguiente:

- HMV(C) 60E y más pequeñas: 80 MPa (11 600 psi)
- HMV(C) 62-100E: 40 MPa (5 800 psi)
- HMV(C) 102E y más grandes: 25 MPa (3 600 psi)

Con presiones más altas, existe el riesgo de expulsar el sello del pistón de la tuerca. Si esto sucede, es fácil sustituir los sellos, pero lleva tiempo. Me pasó una vez, no durante un procedimiento con el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up, sino mientras empujaba un rodamiento de 3,5 toneladas contra su espaciador ajustado con una bomba hidráulica neumática (la SKF THAP). ¿El resultado? Una hora perdida. El desplazamiento admisible del pistón está indicado en el *Catálogo de Productos de Mantenimiento y Lubricación SKF*. Para la HMV 20 E utilizada en el ejemplo, el desplazamiento admisible es de 5 mm.

## Paso 11: Bombea hasta que se alcance el valor de calado axial final desde la posición inicial



Fig. 14 Posición axial final alcanzada

### Notas adicionales

- SKF no indica ninguna tolerancia sobre el valor final.
- En el pasado, había un  $\pm 5\%$  sobre la lectura del valor final del reloj comparador para los cilindros secadores y los cilindros Yankee. Para este caso, un valor de  $\pm 5\%$  sería  $\pm 0,034$ ; por lo tanto, un rango de entre 0,652 y 0,720 mm de calado axial y, en consecuencia, de 0,28 a 0,35 mm en la escala del reloj comparador. Quien haya utilizado el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up puede afirmar que esta tolerancia es realmente enorme, ya que es muy fácil alcanzar un valor muy cercano al valor final requerido con  $\pm 0,01$  mm o menos.

## Paso 12: Cuando se alcance el valor de calado final, no libere la presión de la tuerca hidráulica; tómese una pausa para tomar un café



Fig. 15 Cuando se alcance el valor de calado final, tómese una pausa para tomar un café

### Notas adicionales

- Por “pausa para tomar un café”, me refiero a dejar pasar un tiempo para que el aceite que está entre el rodamiento y su asiento salga de las superficies de contacto. Si la presión de aceite de la tuerca hidráulica se libera demasiado pronto, el rodamiento puede desplazarse axialmente fuera de su asiento cónico y, en algunos casos, desplazarse lo suficiente como para perder el ajuste apretado cuando se desmonta la tuerca hidráulica. Para evitar esto, algunas personas montan los rodamientos en seco, pero esto tiene el riesgo de dañar las superficies de contacto y precisa presiones de aceite mucho mayores, lo que puede generar daños en el sello del pistón de la tuerca hidráulica. No haga esto, ya que el asiento del rodamiento debe lubricarse para el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up. Sin aceite, el ajuste apretado del rodamiento en su asiento será menor de lo esperado y se reducirá la vida útil del rodamiento. Para obtener más información, véase la edición 16 de Prácticas SKF para Celulosa y Papel.
- La pausa para tomar un café debe ser de entre 5 y 30 minutos si se utiliza aceite de montaje SKF LGMF 300 a la temperatura normal.
- El tiempo normal por aplicación es de, aproximadamente, 10 minutos para los rodamientos de rodillos de fieltro, 20 minutos para los rodamientos de cilindros secadores y 30 minutos para los grandes rodamientos de rodillos de prensa.
- El tamaño del rodamiento puede utilizarse como guía aproximada. Es aproximada porque también depende del ancho del rodamiento: 10 minutos para rodamientos con diámetro de agujero inferior a 150 mm; 20 minutos para rodamientos con diámetro de agujero de entre 150 y 300 mm; 30 minutos para rodamientos con diámetro de agujero mayor que 300 mm. Tenga en cuenta que, a bajas temperaturas, puede ser necesario más tiempo.

## Paso 13: Libere la presión de aceite y desmonte la tuerca hidráulica



Figura 16 La aguja del reloj comparador retrocede cuando se libera la presión de aceite

### Notas adicionales

- Al aliviar la presión de aceite de la tuerca hidráulica, la aguja del reloj comparador retrocede, aproximadamente, 0,05 mm. Algunos creen que el rodamiento se ha movido. Este no es el caso si se siguió correctamente el paso 12. Es solo el pistón de la tuerca hidráulica que se mueve hacia atrás debido a la elasticidad de los sellos del pistón. Es exactamente lo mismo que pasa con los pistones en las pinzas de frenos de su coche. Las pastillas de freno se separan del disco cuando libera la presión sobre el pedal del freno porque los pistones se mueven hacia atrás en las pinzas de freno debido a la elasticidad de los sellos.
- No olvide empujar el pistón de la tuerca hidráulica hacia atrás para el próximo montaje de rodamiento. Existen varios métodos, pero la bomba necesita seguir conectada a la tuerca hidráulica para que el aceite pueda volver al depósito de la bomba. Un método ampliamente utilizado consiste en apretar más la tuerca a mano antes de desmontar la tuerca hidráulica. Normalmente, la fuerza axial necesaria para empujar el pistón hacia atrás es menor que la fuerza axial necesaria para empujar el rodamiento un poco más a lo largo de su asiento. Si es así, el rodamiento no se moverá, pero se empujará el pistón hacia atrás dentro de la tuerca.
- El método recomendado consiste en desmontar la tuerca, reconectarla a la bomba y utilizar, al menos, tres abrazaderas de tipo C, situadas a intervalos de 120° alrededor de la tuerca, para empujar el pistón hacia atrás uniformemente sin atascarlo.



# Observaciones finales

Las notas adicionales y la pausa para tomar un café recomendada hacen que algunas personas creen que el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up es más complicado y lento que el método de la galga de espesores. No es así.

Con el método de la galga de espesores, se pierde mucho tiempo en encontrar el juego inicial y comprobar el juego durante el calado.

Además, el método de la galga de espesores se basa en sentir el intersticio del juego, lo que se ve afectado por la posición de los diferentes elementos del rodamiento. Es mucho menos preciso que el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up.

En la segunda mitad de la década del noventa, tuve que montar rodamientos CARB en unos cilindros secadores de una fábrica papelera. Un empleado del constructor de la máquina también estaba allí montando rodamientos, por lo que compartimos el trabajo para acelerar el proceso. Yo utilicé dos tuercas hidráulicas y dos bombas, y utilicé mi “pausa para tomar un café” para desmontar un antiguo rodamiento antes de calar un rodamiento nuevo en otro cilindro. Fui mucho más rápido que el otro empleado, que no confiaba en el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up y utilizaba el método de la galga de espesores. Me retrasaba el limitado número de montacargas disponibles para levantar los cilindros, así que tuve mucho tiempo de espera y verdaderas pausas para tomar café mientras el

empleado del constructor de la máquina luchaba para medir el juego del rodamiento CARB con una galga de espesores (véase la edición 13 de Prácticas SKF para Celulosa y Papel). Después de esto, el constructor de la máquina comenzó a utilizar el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up.

Algunas personas me preguntan por qué no compruebo el juego radial interno del rodamiento. En la mayoría de los casos, no compruebo el juego inicial del rodamiento, pero para algunas aplicaciones hago una comprobación rápida solo para asegurarme de que el juego esté dentro del rango indicado en la designación del rodamiento. No compruebo el juego final del rodamiento después del montaje con el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up ni con SKF SensorMount. Lo hice las primeras veces que usé el Método de calado de rodamientos SKF Drive-up, pero la experiencia me ha demostrado que no es necesario.



Philippe Gachet  
Consultor técnico sénior  
Segmento Global Celulosa y Papel SKF  
philippe.gachet@skf.com



[skf.com](http://skf.com)

© SKF es una marca registrada del Grupo SKF.

© Grupo SKF 2016  
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 11147/16 ES · Marzo 2016