

Productos de Mantenimiento y Lubricación SKF

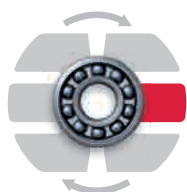


Prolongando el ciclo de vida de los rodamientos

El ciclo de vida SKF para rodamientos

Ayude a su rodamiento a alcanzar su máxima vida útil

Todo rodamiento tiene una vida útil precalculada. No obstante, las investigaciones han demostrado que, por varias razones, no todos los rodamientos consiguen alcanzarla. Las etapas importantes que afectan considerablemente a la vida útil de un rodamiento se pueden reconocer durante el ciclo de vida del mismo. Estas etapas son: montaje, lubricación, alineación, monitorización básica del estado y desmontaje. Las etapas en el ciclo de vida de un rodamiento son extremadamente importantes para que el rodamiento logre su máxima vida útil. Aplicando las prácticas adecuadas de mantenimiento y utilizando las herramientas correctas, ud. puede prolongar considerablemente la vida útil de sus rodamientos y aumentar la productividad y eficiencia de su planta de producción.



Montaje

Incluye herramientas de montaje mecánicas, calentadores de inducción y equipos hidráulicos

El montaje es una de las etapas críticas en el ciclo de vida de un rodamiento. Si el rodamiento no se monta correctamente utilizando los métodos y herramientas adecuados, su vida útil se verá reducida. Distintas aplicaciones pueden requerir métodos de montaje mecánicos, por aplicación de calor o hidráulicos para lograr un montaje correcto y eficiente de los rodamientos. Seleccionar el método de montaje apropiado para su aplicación ayudará a prolongar la vida útil de sus rodamientos y a reducir los costes generados por el fallo prematuro de los mismos, así como los posibles daños a la aplicación.



Lubricación

Incluye grasas para rodamientos, lubricadores manuales y automáticos, y accesorios de lubricación

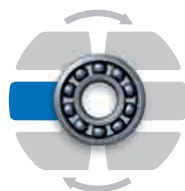
La correcta lubricación del rodamiento es una etapa importante para alcanzar la máxima vida útil del mismo. Para lograr un rendimiento óptimo es fundamental seleccionar la grasa adecuada para cada aplicación y aplicar la cantidad correcta antes de poner el rodamiento en servicio. Durante el funcionamiento, el rodamiento requiere unas prácticas de relubricación adecuadas para optimizar su rendimiento. Resulta esencial seleccionar una grasa apropiada, suministrarla en cantidades adecuadas y a intervalos correctos para lograr la máxima vida útil del rodamiento. La utilización de métodos de relubricación manual es una práctica habitual, aunque la lubricación automática puede ofrecer muchas ventajas. Una lubricación continua con el uso de lubricadores automáticos proporciona un suministro de grasa uniforme, correcto y sin contaminantes.



Alineación

Incluye herramientas de alineación de ejes, de poleas, y chapas calibradas

Tras el montaje del rodamiento en la aplicación, un motor conectado a una bomba por ejemplo, se debe alinear la aplicación. Si la aplicación no está correctamente alineada, la desalineación puede provocar una carga adicional en el rodamiento, así como fricción y vibración. Estos factores pueden acelerar la fatiga y reducir la vida del rodamiento y de otros componentes de la máquina. Asimismo, una mayor vibración y fricción puede incrementar el consumo energético significativamente y el riesgo de fallos prematuros.



Monitorización básica de estado

Incluye instrumentos de medición de temperatura, ruido, inspección visual, velocidad, descargas eléctricas, y vibración

Durante el funcionamiento es importante inspeccionar el estado del rodamiento regularmente realizando una monitorización básica del estado. Estas inspecciones frecuentes le permitirán detectar problemas potenciales y le ayudarán a prevenir paradas inesperadas de la maquinaria. Consecuentemente, se pueden planificar los intervalos de mantenimiento de la máquina acorde con el programa de producción, incrementando la productividad y la eficiencia de la planta.

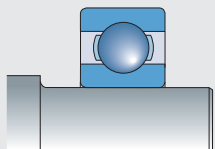
Métodos y herramientas SKF

Disposiciones de rodamientos

Herramientas de montaje

Herramientas de desmontaje

Asientos cilíndricos



Rodamientos pequeños

Rodamientos medianos

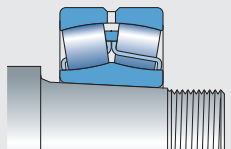
Rodamientos grandes

Rodamientos de rodillos cilíndricos tipos NU, NJ, NUP, todos los tamaños

Mecánicas	Hidráulicas	Inyección de aceite	Calentadores
			
			

Mecánicas	Hidráulicas	Inyección de aceite	Calentadores
			
			
			

Asientos cónicos



Rodamientos pequeños

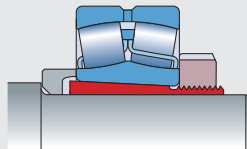
Rodamientos medianos

Rodamientos grandes

Mecánicas	Hidráulicas	Inyección de aceite	Calentadores
			
			
			

Mecánicas	Hidráulicas	Inyección de aceite	Calentadores
			
			
			

Manguitos de montaje



Rodamientos pequeños

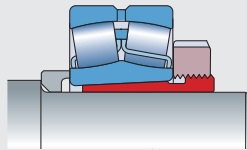
Rodamientos medianos

Rodamientos grandes

Mecánicas	Hidráulicas	Inyección de aceite	Calentadores
			
			
			

Mecánicas	Hidráulicas	Inyección de aceite	Calentadores
			
			
			

Manguitos de desmontaje



Rodamientos pequeños

Rodamientos medianos

Rodamientos grandes

Mecánicas	Hidráulicas	Inyección de aceite	Calentadores
			
			
			

Mecánicas	Hidráulicas	Inyección de aceite	Calentadores
			
			
			

Rodamientos pequeños: Diámetro de agujero <80 mm / Rodamientos medianos: Diámetro de agujero de 80 a 200 mm / Rodamientos grandes: Diámetro de agujero >200 mm
* Sólo para rodamientos de bolas a rótula.



Extractor de garras
Página 22



Extractor de cuchillas
Página 26



Extractor hidráulico
Página 23



Herramienta de montaje
Página 10



Llave de gancho
Página 13



Llave de impacto
Página 16



Bomba y tuerca hidráulicas
Página 52



Método de Calado de Rodamientos
Página 50



Método de Inyección de Aceite
Página 48



Placa de calentamiento
Calentador de inducción EAZ
Página 40



Aros de aluminio
Calentador EAZ
Página 44

Montaje y desmontaje

Montaje



Aproximadamente el 16% de todos los fallos prematuros de los rodamientos están causados por un montaje inadecuado o el uso de técnicas de montaje incorrectas. Distintas aplicaciones pueden requerir métodos de montaje mecánicos, hidráulicos o por calentamiento para lograr un montaje correcto y eficiente de los rodamientos. Seleccionar el método de montaje apropiado para su aplicación ayudará a prolongar la vida útil de sus rodamientos y a reducir los costes generados por el fallo prematuro de los mismos, así como los posibles daños a la aplicación.

Montaje de rodamientos en frío

Los rodamientos de tamaño pequeño y mediano generalmente se montan en frío. Tradicionalmente, el rodamiento se monta con un martillo y un trozo de tubo. Esta práctica puede provocar la transmisión de fuerzas a través de los elementos rodantes, dañando los caminos de rodadura. Las herramientas de montaje SKF evitan dañar los rodamientos aplicando las fuerzas al aro con el ajuste de interferencia.

Montaje de rodamientos en caliente

Los baños de aceite se suelen usar para calentar los rodamientos antes del montaje. No obstante, este método puede contaminar el rodamiento, provocando el fallo prematuro del mismo. Hoy en día, el calentamiento por inducción es el método más común para calentar los rodamientos, ya que permite un alto grado de control, eficiencia y seguridad. SKF ha marcado el estándar en el desarrollo de calentadores de inducción para rodamientos. Los calentadores de inducción SKF están equipados con muchas características, que ayudan a que los rodamientos no se dañen durante su calentamiento.

Montaje de rodamientos con técnicas hidráulicas

SKF es pionera en el uso de técnicas hidráulicas para el montaje de rodamientos, como el Método de Inyección de Aceite SKF y el Método de Calado de Rodamientos SKF. Estas técnicas han ayudado a simplificar las disposiciones de rodamientos y a facilitar un montaje correcto y sencillo. SKF también ha desarrollado una gama completa de herramientas y equipos para poner en práctica estas técnicas hidráulicas.





Desmontaje

Cuando desmonte rodamientos debe tener cuidado para no dañar otros componentes de la máquina, como el eje o el soporte, ya que los daños podrían comprometer la eficiencia de la máquina y su vida útil. A menudo, los rodamientos se desmontan para arreglar, comprobar o reemplazar otros componentes de la máquina. Esos rodamientos se suelen reutilizar. Por tanto, es esencial seleccionar los métodos y herramientas de desmontaje adecuados para reducir el riesgo de sufrir accidentes, de dañar el rodamiento, y permitir su reutilización. Las distintas aplicaciones pueden requerir herramientas y métodos de desmontaje mecánicos, por aplicación de calor o hidráulicos para facilitar un desmontaje de rodamientos seguro, correcto y eficiente.

Desmontaje mecánico

Es esencial seleccionar el extractor adecuado. No sólo es importante el tipo de extractor, sino también su capacidad de extracción máxima, para llevar a cabo cualquier trabajo de desmontaje de forma fácil y segura. La sobrecarga de un extractor puede provocar la rotura de las garras o la viga del mismo y por tanto se debe evitar. Dicha rotura puede dañar el rodamiento o el eje y puede causar daños personales. En general, se recomienda el uso de un extractor de tres garras en vez de uno de dos ya que el primero resulta más estable. Siempre que sea posible, aplique la fuerza de extracción al aro con el ajuste de interferencia. SKF ofrece una gama completa de extractores mecánicos, hidráulicos y asistidos hidráulicamente de fácil uso para muchas aplicaciones de rodamientos.

Desmontaje con el uso de calor

En general, se requiere una gran fuerza para desmontar los rodamientos de rodillos cilíndricos, ya que sus aros interiores tienen un ajuste de interferencia muy apretado. En estos casos, el uso de un extractor puede dañar el eje y el aro, y puede ser peligroso para el operario. El uso de los equipos de calentamiento ofrece un desmontaje fácil y rápido, además reduce el riesgo de causar daños al eje y al aro. SKF ofrece una serie de equipos de calentamiento, que incluye aros de calentamiento de aluminio así como calentadores de inducción ajustables y no ajustables, para desmontar los aros interiores de los rodamientos de rodillos cilíndricos.

Desmontaje de rodamientos con técnicas hidráulicas

A menudo, las técnicas hidráulicas SKF son el método preferido para desmontar rodamientos y otros componentes de gran tamaño. Estas técnicas, que emplean bombas, tuercas e inyectores de aceite hidráulicos, permiten aplicar fuerzas considerables para desmontar estas piezas.

Instrucciones de montaje y desmontaje en línea

En skf.com/mount, SKF ofrece a través de Internet y en 13 idiomas, un servicio de información único y totalmente gratis, con información detallada sobre el montaje y desmontaje de rodamientos y soportes SKF. Este servicio ofrece instrucciones, paso a paso, para el montaje y/o desmontaje. El sistema también ofrece información sobre las herramientas y los lubricantes apropiados. Con este servicio gratis en Internet, Ud. tendrá acceso a la experiencia y conocimientos de SKF las 24 horas del día, dondequiera que esté.



Montaje mecánico



Ayuda a prevenir los fallos prematuros de los rodamientos

Kit de herramientas para el montaje de rodamientos TMFT 36

El montaje inadecuado, normalmente utilizando la fuerza bruta, es la causa del 16% de los fallos prematuros en los rodamientos. El kit SKF de herramientas para el montaje de rodamientos TMFT 36 está diseñado para montar rodamientos de forma rápida y precisa, minimizando al mismo tiempo el riesgo de daños a los mismos. La combinación adecuada de casquillo y manguito de impacto permite transmitir la fuerza de montaje de forma efectiva al aro del rodamiento con ajuste de interferencia, minimizando así el riesgo de dañar los caminos de rodadura o los elementos rodantes del rodamiento. El kit contiene 36 casquillos, 3 manguitos y un martillo anti-rebote suministrados en un estuche. Además de ser adecuado para montar rodamientos, el TMFT 36 se puede utilizar para montar otros componentes como casquillos, obturaciones y poleas.

- 36 casquillos de impacto en diferentes tamaños facilitan el montaje de más de 400 rodamientos distintos.
- Facilita un montaje correcto en el eje, el alojamiento y en aplicaciones ciegas.
- El diámetro del casquillo de impacto se ajusta perfectamente al diámetro interior y exterior del rodamiento.
- El pequeño diámetro de la zona de impacto en la parte superior del manguito permite una transmisión y distribución efectiva de la fuerza de montaje.
- Los casquillos y manguitos de impacto están hechos de un material muy resistente a los golpes para una mayor duración.
- Una conexión de clic entre el casquillo y el manguito de impacto ofrece estabilidad y durabilidad.
- Los casquillos de impacto son adecuados para utilizar con una prensa.
- Los casquillos de impacto vienen marcados para identificar su tamaño claramente y facilitar su selección.
- La superficie uniforme del cuerpo del manguito de impacto ofrece un agarre excelente.
- La cabeza del martillo de doble cara de nylon evita dañar los componentes.
- La empuñadura de caucho del martillo anti-rebote ofrece un agarre excelente.



Datos técnicos	
Referencia	TMFT 36
Casquillos de impacto	
Diámetro de agujero	10–55 mm (0.39–2.1 pulg.)
Diámetro exterior	26–120 mm (1.02–4.7 pulg.)
Manguitos	
Longitud máxima de eje	Manguito A: 220 mm (8.7 pulg.) Manguito B: 220 mm (8.7 pulg.) Manguito C: 225 mm (8.9 pulg.)
Martillo	TMFT 36-H, peso 0,9 kg (2.0 lb)
Dimensiones del estuche	525 × 420 × 130 mm (20.7 × 16.5 × 5.1 pulg.)
Número de casquillos	36
Número de manguitos	3
Peso del kit, incluyendo el estuche	4 kg (8.8 lb)

El kit TMFT 36 es adecuado para estas series de rodamientos SKF

60.. 62.. 63.. 64.. 63/.. 62/.. 16.. 98..	622.. 623.. 630..	12.. 13.. 22.. 23..	72.. 73..	32.. 33.. 52.. 53 ..	213.. 223.. 222.. B52-22..	10.. 3.. 2.. 22.. 23..	30.. 31.. 32.. 33..	C22.. C40.. C60..	42.. 43..
6001 - 6011 6200 - 6211 629 6300 - 6311 6403 - 6409 62/22 62/28 63/22 63/28 16002 - 16011 16100 - 16101 98203 - 98206	62200 - 62211 62300 - 62311 63000 - 63010	1200 - 1211 129 1301 - 1311 2200 - 2211 2301 - 2311	7200 - 7211 7301 - 7311	3200 - 3211 3302 - 3311 5200 - 5211 5302 - 5311	21305 - 21311 22205/20 22205 - 22211 22308 - 22311 B52-2206 - B52-2211	1005 - 1011 202 - 211 2203 - 2211 303 - 311 2304 - 2311	30203 - 30211 30302 - 30311 31305 - 31311 32004 - 32011 32008/38 32205 - 32211 32303 - 32311 32307/37 33205 - 33211 33010 - 33011 358X JLM 104948 JM 205149	C 2205 - C 2211 C 4010 C 6006	4200 - 4211 4301 - 4311

Ajustes de interferencia: ejes cilíndricos

La mayoría de los rodamientos se montan en su aplicación con uno de sus aros con ajuste de interferencia o en algunos casos, los dos. Para determinar el correcto ajuste vea el Catálogo General SKF, el Manual de Mantenimiento SKF o consulte con un Ingeniero de Aplicaciones SKF.

Montaje incorrecto

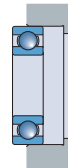
Cuando los rodamientos se montan en frío se debe asegurar que las fuerzas de calado se aplican al aro con el ajuste de interferencia. Se pueden producir daños en el rodamiento que provocarán fallos prematuros si se transmite la fuerza de montaje a través de los elementos rodantes causando daños a los caminos de rodadura.

Montaje correcto

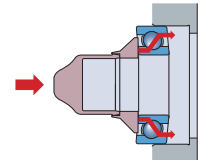
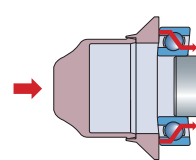
La forma correcta de minimizar el daño en un camino de rodadura es utilizar las herramientas específicas diseñadas por SKF, como el kit de herramientas para el montaje de rodamientos TMFT 36 y el Combi kit TMMK 10-35. Estas herramientas aseguran que las fuerzas de calado se aplican efectiva y suavemente al componente con ajuste de interferencia, evitando daños en los caminos de rodadura.



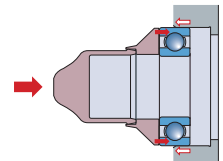
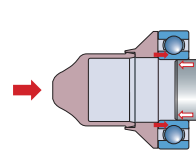
Ajuste de interferencia en el eje



Ajuste de interferencia en el soporte



La distribución desigual de las fuerzas puede ocasionar daños en los caminos de rodadura



Con las herramientas correctas se evitan daños en los caminos



Montaje y desmontaje de rodamientos en soportes SNL fácil y rápido

Llaves de gancho, serie HN ../SNL

- Adecuadas para apretar y aflojar tuercas KM, KML, N, AN, KMK, KMFE y KMT, lo que facilita su uso en una amplia gama de soportes y ejes.
- Adecuadas para apretar y aflojar una gran variedad de tuercas de fijación, lo que facilita su uso en una amplia gama de soportes y ejes.
- Su ajuste exacto reduce el riesgo de daño en el eje, la tuerca o el soporte.
- Las referencias están grabadas con láser en la empuñadura, permitiendo una fácil identificación y selección.



Tabla de selección y datos técnicos

Referencia	Diámetro exterior de tuerca de fijación		Adecuadas para soportes SKF	Adecuadas para usar con las siguientes series de tuercas de fijación								
	mm	pulg.		SNL	KM	KML	N	AN	KMK	KMFE	KMFE L	KMT*
HN 5/SNL	38	1.50	505, 506–605	5			5		5	5		4, 5
HN 6/SNL	45	1.77	506–605, 507–606	6			6		6	6		6
HN 7/SNL	52	2.05	507–606, 508–607	7			7		7	7		7
HN 8/SNL	58	2.28	508–607, 510–608	8			8		8	8		
HN 9/SNL	65	2.56	509, 511–609	9			9		9	9		8
HN 10/SNL	70	2.76	510–608, 512–610	10			10		10	10		9
HN 11/SNL	75	2.95	511–609, 513–611	11			11		11	11		10
HN 12/SNL	80	3.15	512–610, 515–612	12			12		12	12		
HN 13/SNL	85	3.35	513–611, 516–613	13			13		13	13		11, 12,
HN 15/SNL	98	3.86	515–612, 518–615	15				15	15	15		13, 14
HN 16/SNL	105	4.13	516–613, 519–616	16				16	16	16		15
HN 17/SNL	110	4.33	517, 520–617	17				17	17	17		16
HN 18/SNL	120	4.72	518–615	18				18	18	18		17
HN 19/SNL	125	4.92	519–616, 522–619	19				19	19	19		18
HN 20/SNL	130	5.12	520–617, 524–620	20				20	20	20		19, 20
HN 22/SNL	145	5.71	522–619	22	24			22		22		22
HN 24/SNL	155	6.10	524–620	24, 25	26			24		24, 25		24
HN 26/SNL	165	6.50	526	26, 27	28					26	26	26, 28
HN 28/SNL	180	7.09	528	28, 29	30, 32			28		28	28	30
HN 30/SNL	195	7.68	530	30, 31	34			30		-		32, 34
HN 32/SNL	210	8.27	532	32, 33, 34	36, 38					30		36

* No recomendada para usar con soportes SNL/SNH



Grandes fuerzas de impacto sin dañar la tuerca

Llaves de impacto, serie TMFN

- Evitan dañar el eje y la tuerca.
- Seguras y fáciles de utilizar.
- El impacto se aplica a la tuerca de forma eficaz.
- Adecuadas para una gran variedad de tuercas.
- Cara de impacto de ancho especial.
- Para utilizar con un martillo.

Tabla de selección

Referencia	Adecuadas para manguitos de fijación		Adecuadas para tuercas de las series						
	H 23, H 31, H 32	H 30, H 39	KM	KML	HM T	HM	KMFE	KMT	DIN 1804 (M)
TMFN 23-30	24-30	26-32	23-30	26-32	–	–	23-28 26L-28L	24-30	M105x2, M105x2, M110x2, M115x2, M120x2, M125x2, M130x3, M140x3, M150x3, M160x3
TMFN 30-40	30-40	34-40	32-38	34-40	–	–	30-40	32-40	M170x3, M180x3, M190x3, M200x3
TMFN 40-52	40-48	44-52	40	–	42T-50T	3044-3052	–	40, 44, 48	–
TMFN 52-64	52-64	56-68	–	–	52T-56T	3056-3068	–	–	–
TMFN 64-80	64-80	68-88	–	–	–	3168-3088	–	–	–
TMFN 80-500	80-500	88-530	–	–	–	3184-30/500	–	–	–
TMFN 500-600	500-600	530-630	–	–	–	31/500-30/630	–	–	–
TMFN 600-750	600-750	670-800	–	–	–	31/600-31/800	–	–	–

Datos técnicos

Referencia	Diámetro exterior de tuerca de fijación	
	mm	pulg.
TMFN 23-30	150-220	5.9-8.7
TMFN 30-40	195-270	7.7-10.6
TMFN 40-52	250-320	9.8-12.6
TMFN 52-64	330-400	12.6-15.7
TMFN 64-80	420-520	15.7-20.5
TMFN 80-500	540-620	21.3-24.8
TMFN 500-600	630-730	24.8-29.5
TMFN 600-750	750-950	29.5-37.4



Desmontaje

Guía para la selección de extractores SKF

	Referencia	Ancho de agarre		Alcance efectivo de extracción	
		mm	pulg.	mm	pulg.
 i 22	Extractores de garras estándar				
	TMMP 2x65	15–65	0.6–2.6	60	2.4
	TMMP 2x170	25–170	1.0–6.7	135	5.3
	TMMP 3x185	40–185	1.6–7.3	135	5.3
	TMMP 3x230	40–230	1.6–9.0	210	8.3
	TMMP 3x300	45–300	1.8–11.8	240	9.4
 i 25	Extractores de garras reversibles				
	TMMR 40F	23–48	0.9–1.9	65	2.6
	TMMR 60F	23–68	0.9–2.7	80	3.2
	TMMR 80F	41–83	1.6–3.3	94	3.7
	TMMR 120F	41–124	1.6–4.8	120	4.7
	TMMR 160F	68–164	2.7–6.5	130	5.1
	TMMR 200F	67–204	2.6–8.0	155	6.1
	TMMR 250F	74–254	2.9–10.0	178	7
 i 22	Extractores de garras súper potentes				
	TMMP 6	50–127	2.0–5.0	120*	4.7*
	TMMP 10	100–223	3.9–8.7	207*	8.2*
	TMMP 15	140–326	5.5–12.8	340*	13.4*
 i 20	Extractores EasyPull mecánicos				
	TMMA 60	36–150	1.4–5.9	150	5.9
	TMMA 80	52–200	2.0–7.8	200	7.8
	TMMA 120	75–250	3.0–9.8	250	9.8
	Extractores EasyPull hidráulicos				
	TMMA 75H + .../SET	52–200	2.0–7.8	200	7.8
 i 24, 26	Kit de extractores de garras				
	TMHP 10E	75–280	3.0–11.0	110–200	4.3–7.9
	Kit avanzado de extracción hidráulica				
	TMHC 110E	50–170	1.9–6.7	70–120	2.8–4.7
 i 23	Extractores de garras súper potentes asistidos hidráulicamente				
	TMHP 15/260	195–386	7.7–15.2	264	10.4
	TMHP 30/170	290–500	11.4–19.7	170	6.7
	TMHP 30/350	290–500	11.4–19.7	350	13.7
	TMHP 30/600	290–500	11.4–19.7	600	23.6
	TMHP 50/140	310–506	12.2–19.9	140	5.5
	TMHP 50/320	310–506	12.2–19.9	320	12.6
	TMHP 50/570	310–506	12.2–19.9	570	22.4

* Existen más opciones de longitud de garra

Herramientas por aplicación de calor

Montaje

El control remoto hace que el calentador sea seguro y fácil de usar

Sonda de temperatura para superficies magnéticas que ayuda a prevenir el sobrecalentamiento de los rodamientos



Los brazos plegables facilitan el calentamiento de rodamientos de mayor tamaño

Es un hecho.

El 16% de los fallos prematuros en rodamientos se deben al uso de técnicas inadecuadas de montaje

Para reducir el riesgo de montar incorrectamente los rodamientos, SKF ayudó a promover en los años 70 el uso de calentadores de inducción portátiles para el montaje de rodamientos. Desde entonces, han aparecido grandes avances tecnológicos y SKF ha estado a la cabeza en el desarrollo de calentadores de inducción para rodamientos más sencillos, eficientes y seguros.

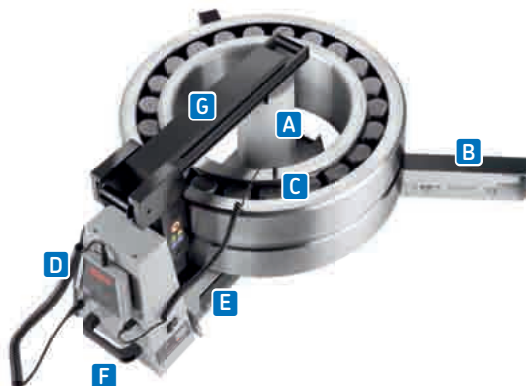
Los calentadores de inducción de SKF son probablemente los calentadores con mejor rendimiento del mercado. Su diseño único consume apenas un 50% de la energía que necesita la mayoría de los calentadores de inducción de la competencia para calentar un rodamiento.

De esa forma, al usar los calentadores de inducción de SKF, el coste total de propiedad es a menudo significativamente más bajo. La ergonomía y la seguridad también se tienen muy en cuenta para beneficiar a los operarios. Los detalles del diseño los hacen fáciles de usar y seguros. Los brazos de apoyo reducen el riesgo de que el rodamiento se vuelque durante el calentamiento, mientras que el diseño ergonómico de los yugos reduce la fatiga del operario. Además, el mando a distancia único permite controlar el calentador a distancia, mejorando así la seguridad del operario al encontrarse alejado del rodamiento caliente.

Características y ventajas

SKF ofrece una gama completa de calentadores de inducción para calentar con eficacia rodamientos y piezas de gran y también pequeño tamaño. Su diseño innovador ofrece ventajas significativas tanto para el propietario como para los operarios:

- Electrónica avanzada, con un control de corriente muy preciso que ayuda a controlar el índice de aumento de la temperatura.
 - El ajuste de potencia de dos pasos (50% / 100%) permite calentar rodamientos pequeños con seguridad y con un consumo eléctrico bajo.
 - Incorpora un modo de calentamiento por tiempo para componentes que no sean rodamientos.
 - La protección contra sobrecalentamiento reduce el riesgo de que las bobinas de inducción y los componentes electrónicos sufran daños, mejorando así la fiabilidad y la seguridad.
 - La desmagnetización automática al final del ciclo de calentamiento reduce el riesgo de contaminación ferrosa.
 - Disponible con distintas variedades de voltaje para adaptarse a la mayoría de los voltajes que existen.
 - Se suministra con unos guantes resistentes al calor que incrementan la seguridad del operario.
 - 3 años de garantía.
- A** La bobina de inducción está colocada en el exterior de la carcasa del calentador para permitir un tiempo de calentamiento más corto y un consumo energético menor.
 - B** Los brazos plegables de apoyo permiten colocar rodamientos de mayor diámetro y reducir el riesgo de que se vuelquen durante el ciclo de calentamiento.
 - C** La sonda de temperatura magnética, combinada con el modo de calentamiento por temperatura preestablecido a 110 °C, ayuda a prevenir el sobrecalentamiento del rodamiento.
 - D** Un control remoto único de SKF dotado de una pantalla y un panel de control, facilita el uso del calentador y lo hace más seguro.
 - E** El almacenamiento interno, para los yugos más pequeños, reduce el riesgo de que el yugo sufra daños o pérdidas.
 - F** Las asas de transporte integradas permiten mover el calentador más fácilmente de un lugar del taller a otro.
 - G** El brazo corredero permite que se sustituya el rodamiento de forma fácil y rápida, reduciendo la fatiga del operario (no incluido en el TIH 030m).



El calentamiento por inducción tiene muchas ventajas sobre otros métodos de calentamiento de rodamientos

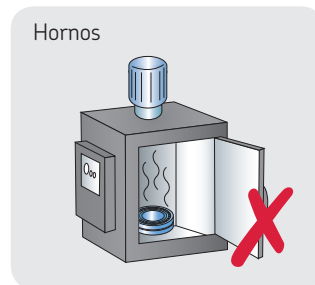
El uso de una llama directa para calentar un rodamiento no sólo es ineficaz y descontrolado, sino que a menudo causa daños al rodamiento. Este método no se debería utilizar.

A veces se usan baños de aceite para calentar los rodamientos. Los baños de aceite suelen tardar mucho tiempo en alcanzar la temperatura necesaria y puede ser difícil controlar la temperatura del rodamiento. El consumo energético de un baño de aceite también es significativamente mayor que cuando se usa un calentador de inducción. El riesgo de contaminación del rodamiento por aceite sucio es alto y puede causar un fallo prematuro del rodamiento. Además, el manejo de rodamientos calientes, aceitados y escurridizos supone un peligro

importante para el operario y se requiere de especial atención para evitar lesiones potenciales.

A menudo se suelen usar hornos y placas de calentamiento para calentar lotes de rodamientos pequeños. Esta técnica es aceptable, sin embargo, para rodamientos más grandes, el uso de hornos y placas de calentamiento normalmente es bastante ineficaz, lleva mucho tiempo y puede suponer un peligro de manipulación para el operario.

Los calentadores por inducción son una forma moderna, eficaz y segura de calentar rodamientos. Durante la operación, generalmente son más rápidos, limpios, controlables y sencillos de utilizar en comparación con otros sistemas de calentamiento.



Calentadores de inducción de SKF



TMBH 1

Calentadores de inducción de SKF.

- Calentador portátil, ligero y muy eficaz adecuado para rodamientos con un diámetro interior de entre 20 y 100 mm, y un peso máximo de 5 kg.
- Equipado con controles de temperatura y tiempo, y desmagnetización automática.
- Se suministra en una maleta de transporte.
- Amplio voltaje de operación: 100–240 V/50–60 Hz.



TIH 030m

Calentador de inducción pequeño con capacidad para calentar rodamientos de hasta 40 kg.

- Diseño compacto y ligero, apenas 21 kg, lo que facilita su transporte.
- Capaz de calentar un rodamiento de 28 kg en sólo 20 minutos.
- Equipado de serie con tres yugos, permitiendo calentar rodamientos con un diámetro de agujero desde 20 mm hasta un peso máximo de 40 kg.
- Disponible en dos versiones: 230 V/50–60 Hz y 100–110 V/50–60 Hz.

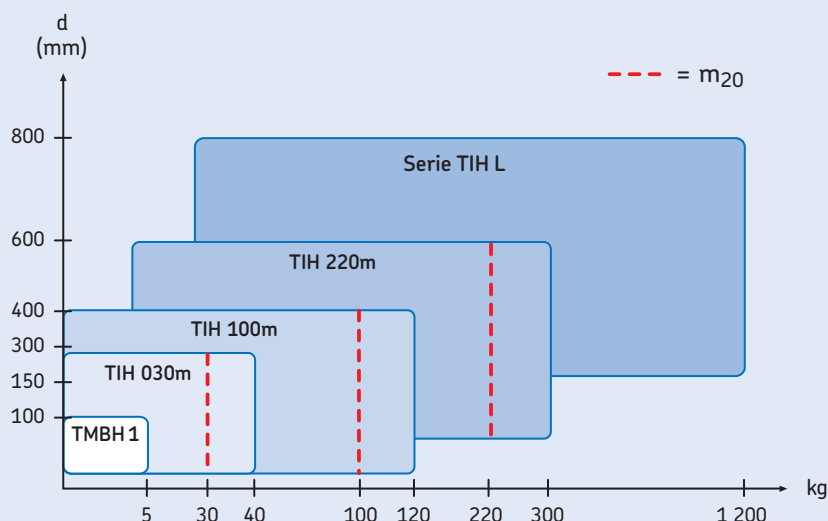


TIH 100m

Calentador de inducción mediano con capacidad para calentar rodamientos de hasta 120 kg.

- Capaz de calentar un rodamiento de 97 kg en menos de 20 minutos.
- Equipado de serie con tres yugos, permitiendo calentar rodamientos con un diámetro de agujero desde 20 mm hasta un peso máximo de 120 kg.
- Brazo giratorio para yugo de mayor tamaño.
- Disponible en dos versiones: 230 V/50–60 Hz y 400–460 V/50–60 Hz.

Gama de calentadores de inducción SKF



La gama completa de calentadores de inducción SKF es adecuada para la mayoría de aplicaciones de calentamiento de rodamientos. La tabla que sigue le proporcionará información general sobre la flexibilidad de cada modelo.

El concepto SKF m₂₀ representa el peso (en kg) del rodamiento de rodillos a rótula de SKF más pesado de la serie 231, que se puede calentar de 20 a 110 °C en 20 minutos. Esto define la potencia de salida del calentador en lugar de su consumo de energía. Al contrario que otros calentadores de inducción, se indica claramente el tiempo que va a tardar en calentar el rodamiento, y no sólo el peso máximo posible del mismo.



TIH 220m

Calentador de inducción grande con capacidad para calentar rodamientos de hasta 300 kg.

- Capaz de calentar rodamientos de 220 kg en apenas 20 minutos.
- Equipado de serie con dos yugos, permitiendo calentar rodamientos con un diámetro de agujero desde 60 mm hasta un peso máximo de 300 kg.
- Brazo corredero para yugo de mayor tamaño.
- Disponible en dos versiones:
230 V/50–60 Hz y 400–460 V/50–60 Hz.



Serie TIH L

Calentador de inducción extra grande con capacidad para calentar rodamientos de hasta 1 200 kg.

- Usando una potencia de sólo 20 kVA, la serie TIH L puede calentar grandes rodamientos de hasta 1 200 kg.
- Los rodamientos y las piezas se pueden calentar vertical y horizontalmente.
- Un diseño compacto permite transportar los calentadores de la serie TIH L fácilmente con una carretilla elevadora.
- Disponible en dos versiones:
230 V/50–60 Hz y 400–460 V/50–60 Hz.
- Disponible con dos áreas de operación distintas.

Una solución de calentamiento única y flexible para rodamientos y piezas muy grandes.

Calentadores de inducción multi-núcleo, serie TIH MC

Los calentadores de inducción multi-núcleo SKF son soluciones de calentamiento energéticamente eficientes y hechas a medida. Comparados con otros métodos de calentamiento, a menudo ahorran tiempo significativo de calentamiento. La serie TIH MC es parecida a la variedad estándar TIH, con algunas diferencias clave y características adicionales:

- Diseño flexible que consiste en una serie de núcleos y bobinas de inducción de calor controlada mediante un solo cuadro eléctrico y un panel de control.
- Apropiado para calentar piezas con secciones finas grandes, como aros giratorios o ruedas de ferrocarriles.
- Dependiendo de la pieza, se puede conseguir una capacidad de calentamiento de varias toneladas.
- Para componentes sensibles a un calentamiento por inducción desigual, este producto permite un gradiente de temperatura más uniforme en todos los puntos de la circunferencia.

- Su diseño único permite ofrecer soluciones personalizadas de forma rápida y económica.
- SKF puede configurar el tipo de calentador de la serie TIH MC dependiendo de la aplicación. Para obtener más información, contacte con su concesionario oficial SKF.



Datos técnicos



Referencia	TMBH 1	TIH 030m	TIH 100m	TIH 220m	TIH L44 TIH L77
Peso máximo de la pieza	5 kg (11 lb)	40 kg (88 lb)	120 kg (264 lb)	300 kg (662 lb)	1 200 kg (2 600 lb)
Rango diámetro de agujero	20–100 mm (0.8–4 pulg.)	20–300 mm (0.8–11.8 pulg.)	20–400 mm (0.8–15.7 pulg.)	60–600 mm (2.3–23.6 pulg.)	100–800 mm (3.9–31.5 pulg.)
Área de operación (an. x al.)	52 x 52 mm (2 x 2 pulg.)	100 x 135 mm (3.9 x 5.3 pulg.)	155 x 205 mm (6.1 x 8 pulg.)	250 x 255 mm (9.8 x 10 pulg.)	TIH L44: 425 x 492 mm (16.7 x 19.4 pulg.) TIH L77: 725 x 792 mm (28.4 x 31.2 pulg.)
Diámetro de la bobina	N/A	95 mm (3.7 pulg.)	110 mm (4.3 pulg.)	140 mm (5.5 pulg.)	175 mm (6.8 pulg.)
Yugo estándar (incluido)	20 mm (0.8 pulg.)	65 mm (2.6 pulg.) 40 mm (1.6 pulg.) 20 mm (0.8 pulg.)	80 mm (3.1 pulg.) 40 mm (1.6 pulg.) 20 mm (0.8 pulg.)	100 mm (3.9 pulg.) 60 mm (2.3 pulg.)	150 mm (5.9 pulg.)
Adecuado para diámetro de agujero mínimo de rodamiento/ pieza	N/A	28 kg (61.7 lb)	97 kg (213 lb)	220 kg (480 lb)	N/A
Consumo máx. potencia	350 W	2,0 kVA	3,6 kVA (230 V) 4,0–4,6 kVA (400–460 V)	10,0–11,5 kVA (400–460 V)	20–24 kVA (200–240 V)
Voltaje** 100–240 V/50–60 Hz 200–240 V/50–60 Hz 400–460 V/50–60 Hz	TMBH 1 – –	TIH 030m/110 V TIH 030m/230 V	TIH 100m/230 V TIH 100m/MV	– TIH 220m/LV TIH 220m/MV	– TIH L../LV TIH L../MV
Control de temperatura	0 a 200 °C (32 a 392 °F)	20 a 250 °C (68 a 482 °F)	20 a 250 °C (68 a 482 °F)	20 a 250 °C (68 a 482 °F)	20 a 250 °C (68 a 482 °F)
Control por tiempo (minutos)	0–60	0–60	0–60	0–60	0–120
Desmagnetización según normas SKF	N/A	<2 A/cm	<2 A/cm	<2 A/cm	<2 A/cm
Temperatura máx.	200 °C (392 °F)	400 °C (750 °F)	400 °C (750 °F)	400 °C (750 °F)	400 °C (750 °F)
Dimensiones (an. x f x al.)	330 x 150 x 150 mm (13 x 5.9 x 5.9 pulg.) Pinza de calentamiento 115 x 115 x 31 mm (4.5 x 4.5 x 1.2 pulg.)	460 x 200 x 260 mm (18.1 x 7.9 x 10.2 pulg.)	570 x 230 x 350 mm (22.4 x 9 x 13.7 pulg.)	750 x 290 x 440 mm (29.5 x 11.4 x 17.3 pulg.)	TIH L44: 1 200 x 600 x 850 mm (47.3 x 23.6 x 33.5 pulg.) TIH L77: 1 320 x 600 x 1 150 mm (52 x 23.6 x 45.3 pulg.)
Peso total (incl. yugos)	4,5 kg (10 lb)	20,9 kg (46 lb)	42 kg (92 lb)	86 kg (189 lb)	TIH L44: 324 kg (714 lb) TIH L77: 415 kg (915 lb)

* El rendimiento de SKF m₂₀ representa el peso (en kg) del rodamiento de rodillos a rótula de SKF más pesado de la serie 231, que se puede calentar de 20 a 110 °C en 20 minutos.

** Están disponibles algunas versiones de voltaje especial para países concretos. Para obtener más información, contacte con su concesionario oficial SKF.



Calentador de rodamientos controlado por termostato

Placa eléctrica de calentamiento 729659

La placa eléctrica de calentamiento 729659 C de SKF es un calentador especialmente diseñado para precalentar lotes de rodamientos pequeños antes del montaje.

La temperatura del hornillo se puede ajustar para proporcionar una temperatura de entre 50 y 200 °C. La superficie plana de calentamiento garantiza un calentamiento uniforme y la tapa ayuda a mantener el calor y a mantener alejados los contaminantes.

Datos técnicos

Referencia **729659 C**
729659 C/110V

Voltaje 729659 C 230 V (50/60 Hz)
729659 C/110 V 115 V (50/60 Hz)

Potencia 1 000 W

Rango de temperaturas 50–200 °C (120–390 °F)

Dimensiones de la placa 380 × 178 mm (15 × 7 pulg.)

Altura de la tapa 50 mm (2 pulg.)

Dimensiones totales 390 × 240 × 140 mm
(15.4 × 9.5 × 5.5 pulg.)

Peso 4,7 kg (10 lb)

Desmontaje

La gama de calentadores de SKF permite un desmontaje rápido y seguro de los aros interiores de los rodamientos de rodillos cilíndricos y abarca un amplio rango de aplicaciones. Los aros de aluminio de calentamiento de la serie TMBR están diseñados para desmontar los aros interiores de rodamientos de rodillos cilíndricos de tamaño pequeño y mediano. Los calentadores de inducción ajustables y no ajustables de la serie EAZ son adecuados para el desmontaje frecuente de distintos tamaños de aros interiores de rodamientos de rodillos cilíndricos.



Para el desmontaje de rodamientos de rodillos cilíndricos

Aros de aluminio de calentamiento, serie TMBR

Los aros de aluminio de calentamiento están diseñados para el desmontaje de aros interiores de rodamientos de rodillos cilíndricos.

Están disponibles para todos los rodamientos de las series NU, NJ y NUP, es decir, rodamientos sin pestaña lateral o con una única pestaña en el aro interior. Los aros están disponibles de forma estándar para los siguientes tamaños de rodamiento: 204 a 252, 304 a 340, 406 a 430.

- Simples y fáciles de usar.
- Evitan daños al eje y a los aros interiores.

Datos técnicos

Referencia **TMBR / Referencia del rodamiento;** (p. ej. TMBR/NU 216)

Material Aluminio

Temperatura máxima 300 °C (572 °F)

Montaje y desmontaje de rodamientos aplicando técnicas hidráulicas

Las técnicas hidráulicas de montaje de rodamientos fueron inventadas por SKF en la década de 1940. Desde entonces, los métodos hidráulicos de SKF han sido desarrollados hasta convertirse en los métodos de montaje preferidos para rodamientos grandes así como para otros componentes. Estas técnicas han ayudado a simplificar las disposiciones de rodamientos y a facilitar un montaje correcto y sencillo. Con las técnicas hidráulicas de SKF para el desmontaje de rodamientos se reduce el riesgo de dañar el rodamiento o su asiento. Además, se pueden aplicar mayores fuerzas de extracción con un esfuerzo mínimo y un control máximo, permitiendo un desmontaje rápido y seguro.

Con las técnicas hidráulicas de montaje SKF, Ud. tiene

- Mayor control, lo cual permite mantener la precisión, la exactitud y la repetición.
- Riesgo mínimo de dañar los rodamientos y los ejes.
- Menos esfuerzo manual.
- Mayor seguridad para los operarios.

Facilita la tarea de montaje de rodamientos

Método de Inyección de Aceite SKF

El Método SKF de Inyección de Aceite permite el montaje y desmontaje de forma segura, controlada y rápida de rodamientos y otros componentes con ajuste de interferencia. El método no requiere la mecanización de chavetas en el eje, lo que ahorra tiempo y dinero en materiales y producción. Los ajustes de interferencia han sido reconocidos por su fiabilidad en la transmisión de grandes cargas de torsión. A menudo, los ajustes de interferencia ofrecen la única solución cuando se conectan conjuntos a ejes con cargas intermitentes o fluctuantes.

Desmontaje de rodamientos sencillo, rápido y sin apenas esfuerzo

Con el Método de Inyección de Aceite SKF las superficies de contacto se separan por una fina película de aceite inyectado a alta presión, lo que prácticamente elimina la fricción entre ellas. Éste es un método versátil ya que se puede utilizar para desmontar rodamientos y otros componentes montados en asientos cilíndricos o cónicos.

Al desmontar rodamientos en asientos cilíndricos, el aceite inyectado puede reducir las fuerzas de extracción requeridas hasta un 90%. Por consiguiente, se reduce el esfuerzo físico requerido al usar un extractor para sacar un rodamiento de su asiento.

Al usar el Método de Inyección de Aceite para desmontar rodamientos en asientos cónicos, el aceite inyectado elimina el ajuste de interferencia. A continuación, una gran fuerza expulsa el rodamiento de su asiento, por lo que no es necesario el uso de un extractor. En este caso, se debe utilizar una tuerca como tope para controlar la expulsión del rodamiento. Este método, utilizado en muchas aplicaciones de rodamientos, también se encuentra en otras aplicaciones como, por ejemplo:

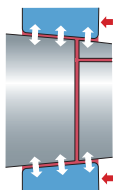
- Acoplamientos.
- Ruedas dentadas de engranajes.
- Ruedas de vehículos ferroviarios.
- Hélices.
- Cigüeñales armados.



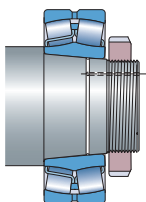
Montaje

Ejes cónicos

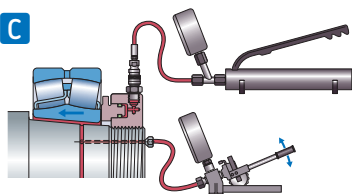
A



B



C



A El concepto

Al inyectar aceite entre dos superficies cónicas se crea una fina película de aceite, lo cual reduce la fricción entre ambas superficies y, por tanto, reduce considerablemente la fuerza de montaje requerida. La fina película de aceite también minimiza el riesgo de contacto metálico durante el montaje, reduciendo así el riesgo de dañar los componentes.

B La preparación

Durante la fabricación los ejes se preparan con ranuras y conductos de aceite. Para información técnica de cómo preparar los ejes, consulte con el departamento de Ingeniería de Aplicaciones de SKF.

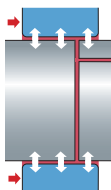
C La acción

Los rodamientos se montan calándolos en el eje con la ayuda de una tuerca SKF HMV .. E. La fuerza de montaje de un rodamiento se reduce si se inyecta aceite entre el eje y el rodamiento. Esto se hace a menudo con rodamientos de mayor tamaño.

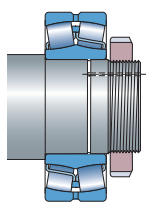
Desmontaje

Ejes cilíndricos

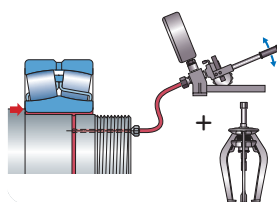
A



B



C



A El concepto

Injectando aceite de una determinada viscosidad entre dos superficies con un ajuste de interferencia, éstas se separarán por una fina película de aceite. Por tanto, la fuerza de desmontaje requerida se reduce considerablemente. La fina película de aceite también minimiza el riesgo de algún contacto metálico durante el desmontaje, reduciendo así el riesgo de dañar los componentes.

B La preparación

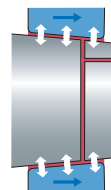
Durante la producción de los ejes, se deben realizar conductos de aceite y ranuras. Para más información sobre la preparación de los ejes, consulte a un ingeniero de aplicaciones de SKF.

C La acción

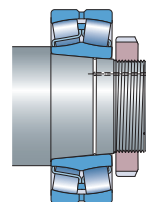
El desmontaje de un rodamiento se facilita si se bombea aceite a presión entre las superficies de contacto. Una vez acumulada la presión del aceite, el componente se podrá extraer del eje con un esfuerzo mínimo.

Ejes cónicos

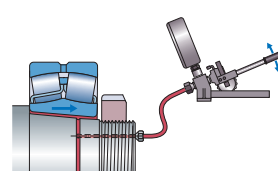
A



B



C



A El concepto

Al inyectar aceite entre dos superficies cónicas se crea una fuerza de reacción que podría ser considerable ya que el aceite también actuará como un “cilindro hidráulico” que podría expulsar el componente externo.

B La preparación

Durante la producción de los ejes, se deben realizar conductos de aceite y ranuras. Para más información sobre la preparación de los ejes, consulte a un ingeniero de aplicaciones de SKF.

C La acción

Los rodamientos se desmontan inyectando aceite entre las superficies de contacto y cuando se logra una presión suficiente, el rodamiento será expulsado. Se requiere el uso de una tuerca como tope para evitar que el rodamiento se salga completamente del eje.

Alineación

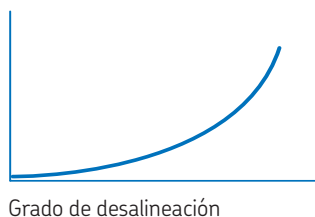
La importancia de una alineación de ejes precisa

Reduzca las averías de la maquinaria hasta en un 50% y aumente su tiempo productivo

Está comprobado. La desalineación de los ejes es responsable de hasta el 50% de todos los costes relacionados con las averías de la maquinaria rotativa. Una alineación precisa de los ejes puede evitar un gran número de averías de la maquinaria y reducir las paradas no planificadas que provocan pérdidas de producción. En el difícil entorno actual donde se busca constantemente reducir costes y optimizar los activos, la necesidad de una alineación de ejes precisa es ahora mayor que nunca.

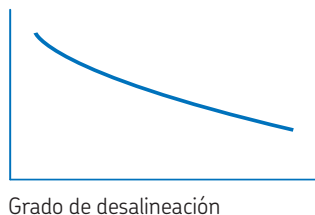
La reducción de la desalineación ahorra energía

Consumo energético adicional



La reducción de la desalineación aumenta la vida del rodamiento

Vida del rodamiento



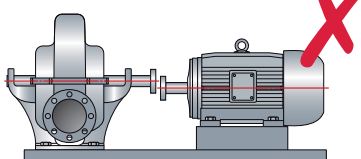
¿Qué es la desalineación de ejes?

Las máquinas tienen que alinearse tanto en el plano horizontal como en el vertical. La desalineación se puede deber a una desalineación paralela o angular y es, de hecho, una combinación de ambas.

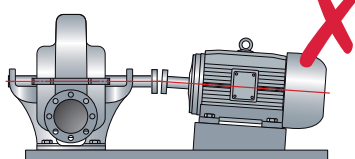
Las posibles consecuencias de la desalineación de ejes afectan gravemente a los resultados de cualquier empresa:

- Aumento de la fricción y, por tanto, del consumo energético.
- Averías prematuras de rodamientos y retenes.
- Averías prematuras de ejes y acoplamientos.
- Fugas excesivas de lubricante por la obturación.
- Fallo de los pernos de acoplamientos y fijaciones.
- Aumento de la vibración y el ruido.

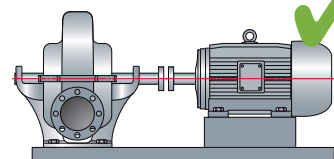
Desalineación paralela (o descentramiento)



Desalineación angular



Alineación correcta



Inspecciones rápidas y económicas en un momento

Estroboscopios SKF serie TKRS

Los estroboscopios SKF TKRS 10 y TKRS 20 son portátiles, compactos y fáciles de usar. Permiten la visualización "congelada" del movimiento de máquinas rotativas o recíprocas, facilitando así su inspección sin tener que detenerlas. De esta forma, se puede inspeccionar aplicaciones como aspas de ventiladores, acoplamientos, ruedas dentadas, husillos de máquinas herramienta o transmisiones por correa mientras están funcionando. Los estroboscopios TKRS resultan útiles para programas de ODR (fiabilidad dirigida por operarios) y son un instrumento esencial para los operarios de mantenimiento.



TKRS 10

- La velocidad de destello de hasta 12 500 destellos por minuto (FPM) abarca un amplio rango de aplicaciones.
- Pantalla LCD de lectura fácil.
- La lámpara de xenón incorporada dura al menos 100 millones de destellos.
- Se suministra con una lámpara de repuesto para minimizar el tiempo de parada del aparato.
- Funciona con una batería recargable que ofrece un largo período de funcionamiento entre cargas (hasta 2,5 horas).

La serie TKRS tiene las siguientes características:

- un mando ergonómico que permite fijar la velocidad de destello en cuestión de segundos,
- el modo de cambio de fase permite observar el objeto y rotarlo en la dirección adecuada para verlo. Resulta especialmente útil para la inspección de ruedas dentadas y aspas de ventiladores,
- la rosca de adaptación en la parte inferior del equipo permite su montaje en un trípode para su uso durante largos períodos de tiempo,
- suministrado en un maletín con un cargador universal.



TKRS 20

- Su lámpara de LED de bajo consumo permite el funcionamiento de la batería recargable durante al menos doce horas.
- El brillante destello del estroboscopio permite iluminar mejor la aplicación a distancia, proporcionando mayor visualización, ideal para uso exterior.
- La velocidad de destello de hasta 300 000 destellos por minuto abarca muchas aplicaciones de gran velocidad. Para inspecciones rutinarias, el potente modo lámpara resulta muy útil.
- Se incluye un sensor láser remoto que permite iniciar fácilmente la lámpara de destello, y que también posibilita el uso del estroboscopio como tacómetro.
- La pantalla LCD de fácil lectura muestra la configuración de usuario, y permite acceder rápidamente a una memoria con diez velocidades de destello programables por el usuario.
- Usando el cable opcional TKRS C1, el TKRS 20 se puede conectar a un analizador SKF Microlog.



Datos técnicos

Referencia	TKRS 10	TKRS 20
Velocidad de destello	40 a 12 500 destellos por minutos (FPM)	30 a 300 000 destellos por minuto (FPM)
Velocidad de destello por sensor óptico	No aplicable	30 a 100 000 FPM
Precisión de velocidad de destello	$\pm 0,5$ FPM o $\pm 0,01\%$ de lectura, lo que sea mayor	± 1 FPM o $\pm 0,01\%$ de lectura, lo que sea mayor
Configuración de destello y resolución de pantalla	100 a 9 999 FPM: 0,1 FPM; 10 000 a 12 500 FPM: 1 FPM	30 a 9 999 FPM: 0,1 FPM; 10 000 a 300 000 FPM: 1 FPM
Velocidad del tacómetro	40 a 59 000 rpm	30 a 300 000 rpm
Precisión del tacómetro	$\pm 0,5$ rpm o $\pm 0,01\%$ de lectura, lo que sea mayor	$\pm 0,5$ rpm o $\pm 0,01\%$ de lectura, lo que sea mayor
Lámpara	Xenón: 10 W	LED
Duración del destello	9–15 μ s	0,1°–5°
Potencia lumínica	154 mJ por destello	1 600 lux a 6 000 FPM a 0,2 m (8 pulg.)
Tipo de batería	NiMH, recargable y extraíble	NiMH, recargable y extraíble
Tiempo de carga batería	2–4 horas	2–4 horas
Autonomía	2,5 horas a 1 600 FPM, 1,25 horas a 3 200 FPM	12 horas de uso normal, 6 horas con sensor óptico
Entrada AC para batería	100–240 V AC, 50/60 Hz	100–240 V AC, 50/60 Hz
Pantalla	LCD de 8 caracteres y 2 líneas, alfanumérico	LCD de 8 caracteres y 2 líneas, alfanumérico
Actualización pantalla	Continua	Continua
Mandos	Encendido/apagado, $\times 2$, $\times 1/2$, cambio fase, gatillo externo	Encendido/apagado, $\times 2$, $\times 1/2$, cambio fase, gatillo externo, longitud de pulso y memoria
Entrada gatillo externo	Tipo 0–5 V TTL a través de entrada audio estéreo	Tipo 0–5 V TTL a través de entrada audio estéreo
EXTL. Lapso gatillo-destello	5 μ s máximo	5 μ s máximo
Salida reloj 0–5 V TTL	Tipo señal a través de entrada audio estéreo	Tipo señal a través de entrada audio estéreo
Peso	650 g (1 lb, 7 oz.)	600 g (1 lb, 5 oz.)
Temperatura operativa	10 a 40 °C (50 a 104 °F)	10 a 40 °C (50 a 104 °F)
Temperatura almacenaje	–20 a +45 °C (–4 a +113 °F)	–20 a +45 °C (–4 a +113 °F)

Detecta fácilmente los ruidos mecánicos y de los rodamientos

Estetoscopio electrónico TMST 3

El TMST 3 es un instrumento sensible de alta calidad que permite detectar los componentes mecánicos problemáticos mediante la detección de los ruidos o las vibraciones de las máquinas. El TMST 3 incluye unos auriculares, dos sondas de distinta longitud (70 y 200 mm) y un CD de demostración de sonidos pregrabados para comparar que demuestra los ruidos mecánicos problemáticos más comunes, todo ello suministrado en un maletín robusto.



- Fácil de usar, no requiere formación especial.
- Su diseño ligero y ergonómico hace que sea fácil de manejar con una sola mano.
- Su excelente calidad de sonido ayuda a identificar la posible causa del ruido.
- Auriculares de una calidad excelente para una calidad de sonido óptima incluso en entornos altamente ruidosos.
- Su CD de demostración de sonidos pregrabados y su salida para una grabación análoga facilitan el análisis y las comparaciones.
- Suministrado con dos sondas, 70 y 220 mm permitiendo llegar a prácticamente cualquier lugar.
- Control de volumen digital y ajustable a hasta 32 niveles para alcanzar el volumen deseado.



Datos técnicos

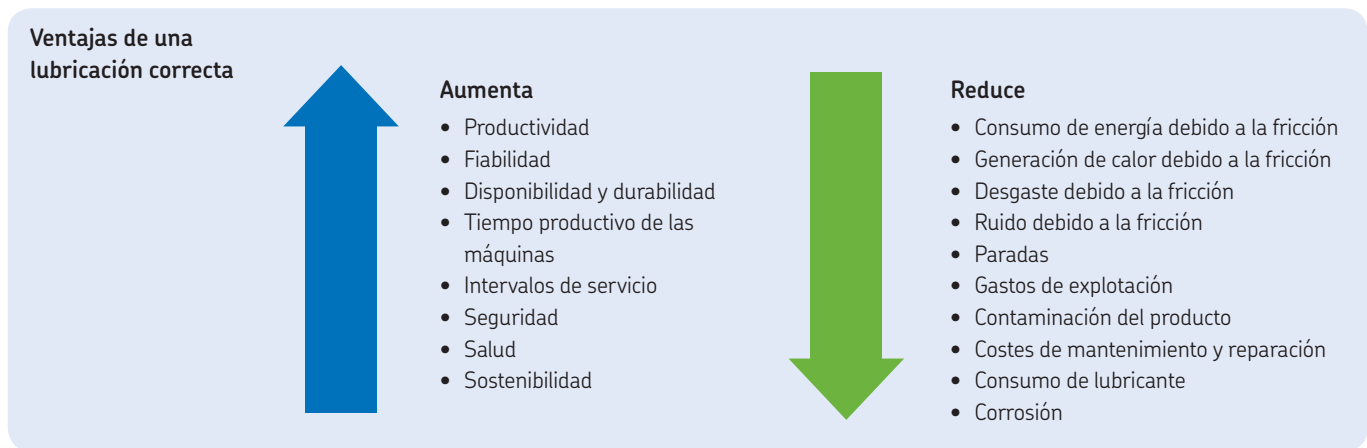
Referencia	TMST 3
Gama de frecuencias	30 Hz–15kHz
Temperatura de funcionamiento	–10 a +45 °C (14 to 113 °F)
Volumen de salida	Ajustable a 32 niveles
Indicador LED	Encendido Volumen de sonido Pila agotada
Salida máxima de grabación	250 mV
Auriculares	48 ohm (de cámara cerrada)
Autoapagado	Sí, después de 2 minutos

Pilas	4 × AAA/R03 (incluidas)
Autonomía	30 horas (uso continuo)
Dimensiones del detector	220 × 40 × 40 mm (8.6 × 1.6 × 1.6 pulg.)
Longitud de las sondas	70 y 220 mm (2.8 y 8.7 pulg.)
Peso	
Peso total	1 560 g (3.4 lb)
Instrumento	162 g (0.35 lb)
Auriculares	250 g (0.55 lb)

Lubricación

El 36% de los fallos prematuros de rodamientos se debe a problemas de lubricación

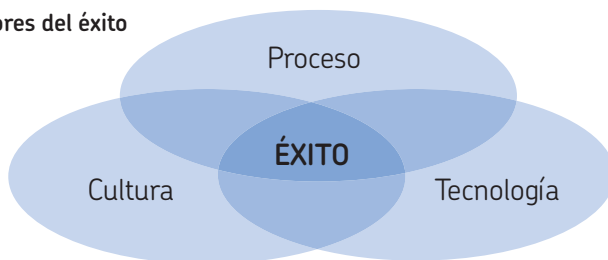
Si incluimos la contaminación, esa cifra asciende a bastante más del 50%. La importancia de una lubricación y una limpieza correctas es evidente a la hora de calcular la vida de un rodamiento.



El enfoque de SKF

El concepto de Gestión de los Activos (AM) ha cobrado importancia en los últimos años. Las principales compañías lo están adoptando en un esfuerzo por maximizar la disponibilidad y la eficiencia y por mejorar la calidad de sus activos, minimizando al mismo tiempo sus costes. La lubricación es un elemento clave en la gestión del mantenimiento y, por tanto, un aspecto fundamental del concepto total de AM.

Factores del éxito



Son tres los factores que influyen en el éxito del proceso de AM:

- Cultura:** Cultura de la empresa y compromiso de la dirección por garantizar una formación adecuada, recursos humanos, etc.
- Proceso:** Revisión y mejora constante de todos los procesos necesarios, como el registro de los activos, indicadores clave del rendimiento, actualizaciones, etc.
- Tecnología:** La voluntad de invertir en nueva tecnología aplicable es clave para el éxito. Igual de importante es la buena disposición de los empleados para utilizarla.

Con el fin de ayudar a las empresas en este complejo proceso, SKF ha creado el proceso de optimización de la eficacia de los activos (AEO). Este proceso de gestión ha sido diseñado para ayudar a conseguir la máxima eficiencia y efectividad en las actividades, centrándose en la productividad y los objetivos empresariales establecidos para la planta. Estas metas incluyen objetivos de producción, medio ambiente y seguridad. El proceso consta de cuatro elementos principales: estrategia de mantenimiento, identificación del trabajo, control del trabajo y ejecución del trabajo. Encontrará información adicional sobre la gestión de los activos en Internet en www.aptitudeexchange.com.

Tabla de selección de grasas SKF

Grasa	Descripción	Ejemplos de aplicaciones	Rango de temperatura ¹⁾		Temp.	Velocidad
			LTL	HTPL		
LGMT 2	Uso general industrial y automoción	Rodamientos de ruedas de automóviles Transportadores y ventiladores Motores eléctricos pequeños	-30 °C (-20 °F)	120 °C (250 °F)	M	M
LGMT 3	Uso general industrial y automoción	Rodamientos de ejes >100 mm Aplicaciones con eje vertical y rotación del aro exterior Rodamientos de ruedas de coches, camiones y tráileres	-30 °C (-20 °F)	120 °C (250 °F)	M	M
LGEP 2	Presión extrema	Máquinas papeleras Rodamientos de cilindros de trabajo en industria siderúrgica Maquinaria pesada, cribas vibratorias	-20 °C (-5 °F)	110 °C (230 °F)	M	L a M
LGWA 2	Amplia gama de temperatura ⁴⁾ , presión extrema	Rodamientos de ruedas de coches, tráileres y camiones Lavadoras Motores eléctricos	-30 °C (-20 °F)	140 °C (285 °F)	Ma H	L a M
LGFP 2	Compatible con alimentos	Equipos de procesamiento de alimentos Máquinas embaladoras Máquinas embotelladoras	-20 °C (-5 °F)	110 °C (230 °F)	M	M
LGGB 2	Biodegradable, baja toxicidad ³⁾	Equipos agrícolas y forestales Equipos de construcción y movimiento de tierra Tratamiento de agua e irrigación	-40 °C (-40 °F)	90 °C (195 °F)	L a M	L a M
LGBB 2	Para rodamientos de orientación y de palas de turbinas eólicas	Rodamientos oscilantes de orientación y de palas de turbinas eólicas	-40 °C (-40 °F)	120 °C (250 °F)	L a M	VL
LGLT 2	Temperatura baja, velocidad extremadamente alta	Husillos de máquinas herramienta y textiles Motores eléctricos pequeños y robots Cilindros de impresión	-50 °C (-60 °F)	110 °C (230 °F)	L a M	Ma EH
LGWM 1	Presión extrema, temperatura baja	Eje principal de turbinas eólicas Sistemas de lubricación centralizada Aplicaciones de rodamientos axiales de rodillos a rótula	-30 °C (-20 °F)	110 °C (230 °F)	L a M	L a M
LGWM 2	Grandes cargas, amplio rango de temperatura	Eje principal de turbinas eólicas Aplicaciones pesadas todoterreno y navales Aplicaciones expuestas a la nieve	-40 °C (-40 °F)	110 °C (230 °F)	L a M	L a M
LGEM 2	Viscosidad alta con aditivos sólidos	Trituradoras de mandíbulas Maquinaria de construcción Maquinaria vibratoria	-20 °C (-5 °F)	120 °C (250 °F)	M	VL
LGEV 2	Viscosidad extremadamente alta con aditivos sólidos	Rodamientos de muñones Rodillos de apoyo y axiales en hornos rotatorios y secadores Rodamientos oscilantes	-10 °C (15 °F)	120 °C (250 °F)	M	VL
LGHB 2	Presión extrema, alta viscosidad, alta temperatura ⁵⁾	Rodamientos lisos de acero/acero. Sección de secado de fábricas papeleras. Rodamientos de cilindros de trabajo y colada continua de industria siderúrgica. Rodamientos de rodillos a rótula obturados hasta 150 °C (302 °F)	-20 °C (-5 °F)	150 °C (300 °F)	Ma H	VL a M
LGHP 2	Grasa de poliurea de alto rendimiento	Motores eléctricos Ventiladores, incluso a alta velocidad Rodamientos de bolas de alta velocidad a temperaturas media y alta	-40 °C (-40 °F)	150 °C (300 °F)	Ma H	Ma H
LGET 2	Temperatura extrema	Equipos de panadería (hornos) Máquinas de cocción de barquillos Secadoras textiles	-40 °C (-40 °F)	260 °C (500 °F)	VH	L a M

1) LTL = Límite inferior de temperatura

HTPL = Límite de rendimiento a alta temperatura

2) mm²/s a 40 °C (105 °F) = cSt.

3) LGGB 2 soporta temperaturas máximas de 120 °C (250 °F)

4) LGWA 2 soporta temperaturas máximas de 220 °C (430 °F)

5) LGHB 2 soporta temperaturas máximas de 200 °C (390 °F)