

INGENIERÍA

SELLOS Y PROTECCIONES DE RODAMIENTOS

SELLOS Y PROTECCIONES DE RODAMIENTOS

Los sellos y protecciones de rodamientos ayudan a retener el lubricante y a mantener alejado el polvo, el agua y otros contaminantes.

Los rodamientos de bolas de ranura profunda y protecciones de Timken están disponibles con una o varias protecciones para los desechos más ásperos. Los rodamientos con una sola protección permiten la relubricación desde el lateral abierto.

Los rodamientos de bolas sellados están disponibles con uno o varios sellos para conseguir una protección mejorada en entornos hostiles. Los sellos de Timken, ofertados con configuraciones con o sin contacto, utilizan nitrilo reforzado con una carcasa de acero bajo en carbono para soportar temperaturas operativas estándar.

En la siguiente tabla se resumen las principales características de las protecciones y los sellos.

TABLA 6. CARACTERÍSTICAS DE LOS SELLOS Y PROTECCIONES PARA LOS RODAMIENTOS DE BOLAS DE TIMKEN

Tipo	Protecciones ZZ (Z)	Sellos sin contacto 2RZ (RZ)	Sellos de contacto 2RS (RS)
Construcción			
Material	Acero prensado bajo en carbono	Nitrilo con carcasa de acero	Nitrilo con carcasa de acero
Capacidad de velocidad	Alta velocidad	Alta velocidad	Menor que las configuraciones sin contacto y de protección
Temperatura operativa	-50 a +120° C	-40 a +120° C	-40 a +120° C
Retención de grasa	Óptima	Mejor que el tipo de protección	Excelente
Resistente al polvo	Óptima	Mejor que el tipo de protección	Excelente
Par motor	Bajo	Bajo	Mayor que las configuraciones sin contacto y con protección

NOTA: Los intervalos de temperatura operativa mostrados anteriormente están destinados a los rodamientos con sellos y protecciones estándar. Si se necesita una capacidad de temperatura mayor, se puede considerar la utilización de materiales de sellado, grasa o rodamientos alternativos. Póngase en contacto con el ingeniero de ventas de Timken para consultar estos requisitos.

ÍNDICE DE VELOCIDAD:

VELOCIDAD DE REFERENCIA TÉRMICA

La velocidad de referencia térmica es la velocidad a la que se consigue el equilibrio térmico del rodamiento según las condiciones de referencia estándar de la industria descritas en la norma ISO 15312: 2003. El equilibrio térmico equilibra el calor generado por el rodamiento y el calor que se conduce a través del alojamiento y el eje. Esta norma se aplica tanto a rodamientos lubricados con aceite como a rodamientos con relleno de un 30% de grasa. Excluye el calor que se elimina con lubricantes de circulación, así como la aplicación giratoria de los anillos exteriores y el calor generado por los sellos de contacto.

Los cálculos del índice de velocidad de referencia térmica de la norma ISO 15312 se basan en lo siguiente:

- La temperatura ambiente del rodamiento es de 20° C.
- La temperatura que tolera el punto de contacto entre el rodamiento y el alojamiento es de 70° C.
- Se tienen en cuenta los lubricantes con grasa y aceite.
 - Rodamientos radiales con lubricación de aceite: Aceites que cumplan el estándar ISO VG 32.
 - Rodamientos radiales con lubricación de grasa: Grasas que cumplan el estándar ISO VG 150.
- El juego radial interno es normal (C0 o CN).
- En los rodamientos radiales, la carga aplicada es un 5% del índice de carga estática (C_0).

Para calcular el índice de velocidad de referencia térmica, se asume que el rodamiento ha pasado por un periodo de asentamiento suficiente. Durante ese proceso, las temperaturas pueden exceder el límite de tolerancia. Normalmente, el periodo de asentamiento dura entre 10 y 36 horas.

Por lo general, los lubricantes y materiales de los rodamientos estándar pueden soportar temperaturas de hasta más de 100 °C. Por eso, se asume una tolerancia de temperatura de 100 °C en el cálculo del índice de velocidad térmica. Póngase en contacto con el ingeniero de ventas de Timken si su aplicación necesita una velocidad superior a los valores publicados por Timken.

LÍMITE DE VELOCIDAD

En algunos tipos y tamaños de rodamientos de bolas, el comportamiento de la jaula puede limitar la velocidad de funcionamiento del rodamiento. No se indica el índice de velocidad térmica de estos rodamientos según la norma ISO 15312:2003. En su lugar, Timken publica los límites de velocidad de esos rodamientos, como los de los rodamientos de bolas de sección ligera y de ranura profunda tamaño miniatura.

El índice de velocidad de los rodamientos con sellos de contacto también se ve afectado por la velocidad del sello. En general, el límite de velocidad de los rodamientos con sellos de contacto es de entre un 50 y 60% del índice de velocidad publicado del rodamiento abierto equivalente.

TOLERANCIAS DE RODAMIENTOS DE BOLAS DE RANURA PROFUNDA

Los rodamientos de bolas se fabrican siguiendo distintas especificaciones. Cada una de ellas incluye clases que definen la tolerancia de las dimensiones, como el diámetro interior o exterior, el ancho y la excentricidad.

Los rodamientos de bolas de ranura profunda estándar de Timken conservan las tolerancias habituales (P0) de acuerdo con la actual norma ISO 492. En aplicaciones en las que la tolerancia de funcionamiento es fundamental, se recomienda una tolerancia P5 o P6.

El término "desviación" se define como la diferencia entre la dimensión de un único anillo y la dimensión nominal. En las dimensiones normales, la tolerancia métrica es de +0 mm. La desviación es el margen de tolerancia de cada parámetro. Se define la variación como la diferencia entre la medida más grande y la más pequeña de un parámetro determinado de un anillo.

Las tablas 7 y 8 indican las tolerancias de los anillos interiores y exteriores de los rodamientos de bolas de ranura profunda respectivamente.

TABLA 7. TOLERANCIAS DEL ANILLO INTERIOR

Rodamiento Diámetro interior		Desviación del diámetro interior	Variación del ancho	Excentricidad radial	Excentricidad de cara con diámetro interior	Excentricidad axial	Desviación del ancho del anillo interior y exterior	
d		Δd_{mp}	V_{BS}	K_{ia}	S_d	S_{ia}	ΔB_s y ΔC_s	
más	incl.	P0	P0, P6	P0	P5	P5	P0, P6	P5
mm	mm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm
2,5	10	-8	15	10	7	7	-120	-40
10	18	-8	20	10	7	7	-120	-80
18	30	-10	20	13	8	8	-120	-120
30	50	-12	20	15	8	8	-120	-120
50	80	-15	25	20	8	8	-150	-150
80	120	-20	25	25	9	9	-200	-200
120	150	-25	30	30	10	10	-250	-250
150	180	-25	30	30	10	10	-250	-250
180	250	-30	30	40	11	13	-300	-300
250	315	-35	35	50	13	15	-350	-350
315	400	-40	40	60	15	20	-400	-400

TABLA 8. TOLERANCIAS DEL ANILLO EXTERIOR

Diámetro exterior del rodamiento		Desviación exterior	Variación del ancho	Excentricidad radial	Excentricidad axial	Excentricidad del diámetro exterior y la cara
D		ΔD_{mp}	V_{CS}	K_{ea}	S_{ea}	S_D
más	incl.	P0	P0	P0	P5	P5
mm	mm	μm	μm	μm	μm	μm
6	18	-8	15	15	8	8
18	30	-9	15	15	8	8
30	50	-11	20	20	8	8
50	80	-13	25	25	10	8
80	120	-15	25	35	11	9
120	150	-18	30	40	13	10
150	180	-25	30	45	14	10
180	250	-30	30	50	15	11
250	315	-35	35	60	18	13
315	400	-40	40	70	20	13
400	500	-45	45	80	23	15
500	630	-50	50	100	25	18

INGENIERÍA

PRÁCTICA DE MONTAJE - LUBRICACIÓN

PRÁCTICA DE MONTAJE

Como regla general, los anillos de rodamientos montados en elementos giratorios deben contar con un ajuste con interferencia. Con ajustes más holgados, es posible que el anillo se deslice y gire, desgastando la superficie de acoplamiento y los hombros de apoyo. Ese desgaste puede provocar una holgura excesiva y daños en el rodamiento, el eje o el alojamiento.

La elección de una u otra práctica de montaje depende de los siguientes parámetros:

- Tipo de precisión del rodamiento.
- Anillo fijo o giratorio.
- Tipo de diseño (rodamientos de una o dos hileras).
- Tipo y dirección de la carga (continua/rotación alterna).
- Condiciones especiales de funcionamiento, como impactos, vibraciones, sobrecarga o alta velocidad.
- Capacidad para mecanizar los asientos (con rectificadora, torno o mandriladora).
- Sección y material del eje y el alojamiento.
- Condiciones de montaje y configuración.

La figura 5 es una representación gráfica de la variedad de ajustes del alojamiento y el eje de un rodamiento de bolas. Las barras (g6, h6, etc.) se corresponden con el diámetro y el margen de tolerancia del eje/alojamiento necesario para conseguir distintos ajustes de interferencia y holgura con diferentes condiciones de carga y rotación de los anillos.

LUBRICACIÓN

Los rodamientos de bolas se deben lubricar para minimizar la fricción que se produce entre las bolas y las pistas de rodaduras, al igual que entre las bolas y las jaulas. Los lubricantes también ayudan a proteger los rodamientos de la corrosión y, en determinados casos, a eliminar el calor.

Los rodamientos de bolas abiertos de Timken, además de los rodamientos con una sola protección, incluyen antioxidante en todas sus superficies. En estos rodamientos, el usuario final selecciona y aplica el tipo y la cantidad de lubricación que necesita la aplicación.

Los rodamientos de bolas de ranura profunda y doble protección o doble sello se lubrican durante el proceso de fabricación con grasa resistente al agua que proporciona estabilidad mecánica y química. La grasa estándar utilizada por Timken en los rodamientos de bolas de ranura profunda es Mobil Polyrex™ EM.

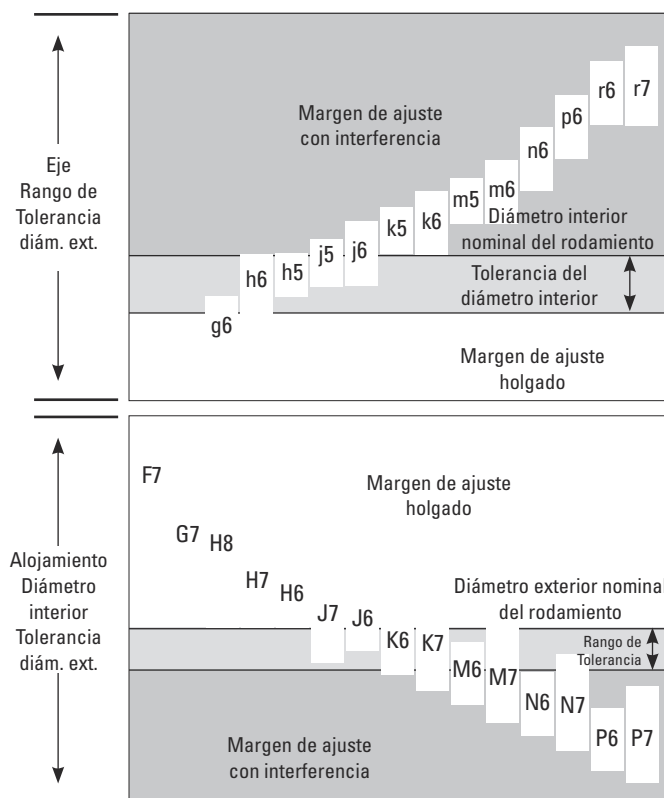


Fig. 5. Variedad de ajustes del alojamiento y el eje.

Tiene una base de aceites minerales con poliurea que proporciona una lubricación adecuada para distintos intervalos de temperatura de funcionamiento, que oscilan entre los -29 C y los 177 C. Mobil Polyrex™ EM protege del óxido y la corrosión, además de ofrecer protección en condiciones moderadas de lavado con agua salada. También es recomendable utilizar este tipo de grasa en aplicaciones de motores eléctricos.

El relleno de grasa estándar de fábrica es de entre un 30 y un 50% en la mayoría de los rodamientos de bolas con doble protección, que sirven para la mayor parte de las aplicaciones. El tipo y la cantidad de grasa que se necesita varía según las condiciones de funcionamiento y las series de rodamientos. La mayoría de ellos se pueden rellenar con grasas especificadas por los clientes para ajustarse a las condiciones concretas de una aplicación. Además de la grasa Polyrex™ EM, Timken ofrece una amplia gama de grasas que han sido probadas y se pueden utilizar en un gran número de aplicaciones.

**¡ATENCIÓN!**

Ignorar las siguientes advertencias puede producir riesgos de lesiones graves o incluso la muerte.

Es fundamental respetar unas adecuadas prácticas de manipulación, montaje y mantenimiento. Siga siempre las instrucciones de instalación y mantenga una lubricación adecuada.

La tensión puede ser muy alta en los componentes de rodamientos muy ajustados. Cortar el cono (rodadura interior) para retirar dichos componentes puede hacer que estos se rompan y se expulsen fragmentos de metal con fuerza. Utilice siempre con precaución extractores o prensas para retirar rodamientos de los ejes, y use en todo caso equipos de protección personal adecuados, como gafas de seguridad.

¡PRECAUCIÓN!

Si no se siguen estas recomendaciones, se pueden producir daños materiales.

Los productos catalogados están diseñados para aplicaciones específicas. Su uso en otras aplicaciones podría provocar fallos en el equipo o reducir su vida útil.

Si no se utilizan los ajustes de rodamientos adecuados, se pueden producir daños en el equipo.

No utilice rodamientos dañados. El uso de rodamientos dañados puede provocar daños en el equipo.

NOTA

No intente desmontar rodamientos compactos. Los componentes pueden dañarse y afectar al rendimiento y a la vida útil del rodamiento.

No mezcle componentes de distintos conjuntos de montaje. Si lo hace, puede reducir la vida útil del rodamiento.

NO SE TRATA DE UN MANUAL DE DISEÑO.

Este manual no se ha creado para elegir rodamientos para nuevas aplicaciones. Cuando deba seleccionar rodamientos de Timken para nuevas aplicaciones, consulte el manual de ingeniería de Timken (número de pedido 10424) o póngase en contacto con la oficina de The Timken Company más cercana.

No utilice vapor ni agua caliente para limpiar los rodamientos, ya que pueden producir óxido o corrosión.

No caliente los componentes mediante llama abierta.

No caliente el rodamiento a más de 120° C.

EXENCIÓN DE RESPONSABILIDADES

Este catálogo se proporciona únicamente para proporcionarle datos y herramientas de análisis que le ayudarán en la selección de su producto. Hay muchos factores que se escapan al control de Timken y que influyen en el rendimiento del producto. Por tanto, usted debe ser quien valide la adecuación y viabilidad de la selección de productos.

Los productos de Timken se comercializan de conformidad con los términos y condiciones de venta de Timken, incluida la garantía limitada y la solución jurídica. Puede encontrar este documento en la página <http://www.timken.com/termsandconditionsofsale>.

Póngase en contacto con el ingeniero de ventas de Timken para obtener más información y ayuda.

Si bien se han hecho todos los esfuerzos razonables para garantizar la precisión de la información de este documento, no se acepta ninguna responsabilidad por errores, omisiones o por cualquier otro motivo.

CUMPLIMIENTO

Para ver el catálogo de ingeniería completo, visite la página www.timken.com. Para pedir el catálogo, póngase en contacto con su ingeniero de ventas de Timken y solicite una copia del manual de ingeniería de Timken (número de pedido 10424).

Cumplimiento del reglamento europeo REACH: Los lubricantes, grasas y productos similares de la marca Timken, comercializados a través de sistemas de aplicación y recipientes separados están sujetos a la directiva europea REACH (Registro, Evaluación, Autorización y restricción de sustancias químicas). Para importar a la Unión Europea, Timken puede vender y proporcionar solo los lubricantes y grasas que estén registrados en la ECHA (Agencia europea de productos químicos). Para obtener más información, póngase en contacto con su ingeniero de ventas de Timken.

Los productos de Timken Company mostrados en este catálogo pueden estar sujetos directa o indirectamente a un número de directivas y estándares regulatorios procedentes de autoridades de EE. UU., la Unión Europea y otros países del resto del mundo: REACH (EC 1907/2006, RoHS (2011/65/UE), ATEX (94/9/CE), MARCADO "CE" (93/68/EEC), MINERALES EN CONFLICTO (sección 1502 de la Ley de Reforma de Wall Street y Protección al Consumidor Dodd-Frank).

Para cualquier pregunta o duda sobre el cumplimiento y la aplicabilidad de los productos de Timken con respecto a estos y otros reglamentos, póngase en contacto con su representante local de atención al cliente o ingeniero de ventas de Timken.

Las actualizaciones de este catálogo se realizan periódicamente. Visite www.timken.com para acceder a la versión más reciente del catálogo de rodamientos de bolas de ranura profunda de Timken®.



Para ver más catálogos de Timken, acceda a www.timken.com/catalogs y encontrará versiones interactivas. También puede descargar una aplicación de catálogos para poder escanear el código QR con su dispositivo móvil o smartphone o acceder a timkencatalogs.squawqr.com.