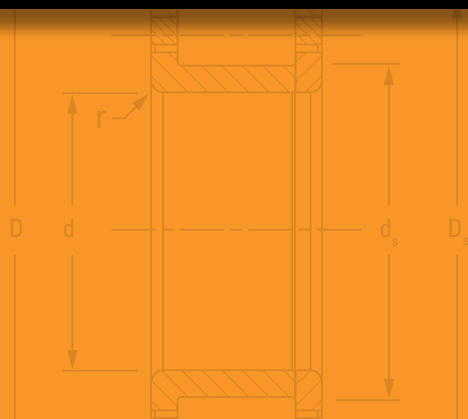




CATÁLOGO DE RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE TIMKEN



ROYSE

ACERCA DE THE TIMKEN COMPANY

Como líder global en sistemas de transmisión de potencia y rodamientos, Timken se centra en el diseño de soluciones precisas, en los materiales y en la fabricación artesanal, para ofrecer un rendimiento fiable y eficaz que mejore la productividad y el tiempo de actividad. Timken ofrece una gama completa de rodamientos, transmisiones por engranajes, sistemas de lubricación automatizados, bandas, cadenas, coples y productos de movimiento lineal, junto con servicios de reconstrucción y reparación. Timken aplica su probada experiencia en metalurgia, tribología y transmisión de potencia mecánica, para crear soluciones innovadoras a las complejas necesidades de los clientes. La disponibilidad global de los productos y la excelencia en ingeniería, sumados a una prestación extraordinaria de servicios en todos los mercados, hacen que Timken sea la elección preferida en todo el mundo.

Para ver más catálogos de Timken, acceda a www.timken.com/catalogs y encontrará versiones interactivas. También puede descargar una aplicación de catálogos para su dispositivo móvil o smartphone.

ÍNDICE DEL CATÁLOGO DE RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DE TIMKEN	1
RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS - INTRODUCCIÓN	2
POLÍTICA SOBRE VIDA ÚTIL	4

INGENIERÍA

Tipos de rodamientos y jaulas	8
Tolerancias para sistema métrico	11
Prácticas de montaje, ajuste, regulación e instalación	14
Ajustes del eje y de la caja	18
Temperaturas de funcionamiento	36
Generación y disipación de calor	39
Torque	40
Lubricación	41

RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

Introducción	51
Nomenclatura	52
Serie de sistema métrico de una hilera	54
Serie estándar de una hilera	74
Complemento completo (NCF)	76
De dos hileras	80
De cuatro hileras	88
Serie HJ	108
Anillos internos (IR)	112
Series 5200, A5200, sistema métrico	114



RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE TIMKEN®

DISEÑOS PREMIUM DE JAULA DE LATÓN, JAULA DE ACERO Y DE COMPLEMENTO COMPLETO PARA UN RENDIMIENTO DEMOSTRADO Y CONFIABLE

Durante más de un siglo, los fabricantes de equipos originales han confiado en Timken para el diseño de rodamientos de rodillos con un prolongado rendimiento en aplicaciones industriales difíciles. Esa misma excelencia en innovación e ingeniería se ha aplicado a nuestra amplia línea de rodamientos de rodillos cilíndricos.

Timken ofrece rodamientos de rodillos cilíndricos estándar diseñados específicamente en una amplia variedad de configuraciones y series que satisfacen los requisitos de sus aplicaciones. Esta oferta de productos incluye rodamientos de rodillos cilíndricos de una, dos y cuatro hileras, además de configuraciones especiales en tamaños de diámetros interiores que varían de 65 mm a 1200 mm (de 2,55 pulg. a 47 pulg.).

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de Timken pueden hacer frente al desafío de las aplicaciones con cargas radiales elevadas, lo que incluye:

- Cajas reductoras
 - Cajas de engranajes industriales helicoidales
 - Cajas de engranajes planetarias
 - Motores accionados por engranajes
- Bombas
- Compresores
- Motores eléctricos
- Centrífugos

SERIE EJ

Timken ha ampliado la oferta de productos de rodamientos de rodillos cilíndricos con nuestros rodamientos de jaula de acero de la serie EJ, disponible en tamaños de diámetros interiores de 65 a 150 mm (de 2,55 pulg. a 47 pulg.). Para completar nuestros rodamientos de rodillos cilíndricos de jaula de latón y de complemento completo ya existentes, la nueva línea de productos con jaula de acero está disponible en configuraciones N, NJ y NU, y en las series 22, 23, 2 y 3.

SERIE EMA

Los rodamientos de la serie EMA de Timken ofrecen un diseño de jaula de latón exclusivo, geometrías internas patentadas y texturas de superficies especiales que ayudan a optimizar el rendimiento, lo que las convierte en una opción excelente para aplicaciones que plantean más exigencias.

SERIE NCF

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de complemento completo de Timken ofrecen una mayor densidad de potencia y capacidad de transporte de carga radial al maximizar el número de rodillos dentro de una envoltura determinada. El diseño optimizado de nuestros rodamientos de la serie NCF proporciona una vida útil de diseño más prolongada y reduce la generación de calor: un beneficio esencial en los diseños de complemento completo.

VENTAJAS DEL PRODUCTO:

- Está disponible en diseños con jaula de latón, jaula de acero y complemento completo.
- Los rodamientos montados según los estándares de la industria e intercambiables en cuanto a dimensiones, varían de 65 mm a 1200 mm (de 2,55 pulg. a 47 pulg.).
- Los perfiles patentados y las superficies de las pistas de rodadura optimizadas brindan una gran capacidad de transporte de carga.
- Las superficies lisas reducen la fricción y las temperaturas de funcionamiento por lo que contribuyen a una mayor durabilidad de los rodamientos.

MAXIMICE SU INVERSIÓN

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de Timken® se diseñan pensando en un menor costo de propiedad. Al optimizar los perfiles de diseño de cada rodamiento y usar solo materiales premium, los rodamientos de Timken brindan un rendimiento duradero para ayudarlo a reducir los costos de mantenimiento.

CONCÉNTRESE EN EL FUTURO

En Timken, ampliamos continuamente nuestra línea de productos para satisfacer las demandas de nuestros clientes en cuanto a tamaño y configuración. Nuestro legado en rodamientos de rodillos nos ha dado el conocimiento para optimizar e innovar en todas nuestras líneas de rodamientos de rodillos cilíndricos, esféricos y cónicos, como lo demuestra nuestra amplia línea de rodamientos de rodillos cilíndricos.



CÓMO UTILIZAR ESTE CATÁLOGO

Hemos diseñado este catálogo para ayudarle a encontrar los rodamientos de rodillos cilíndricos de Timken que mejor se adapten a las necesidades y especificaciones de su equipo. Timken fabrica una amplia gama de rodamientos y accesorios con medidas del sistema métrico y de pulgadas. Para una mayor comodidad, los tamaños se indican en milímetros y pulgadas. Contacte con un ingeniero de Timken para recibir más información sobre nuestra gama completa de productos y seleccionar de entre ellos, el que se adapte mejor a las necesidades concretas de su aplicación.

Esta publicación contiene dimensiones, tolerancias e índices de carga, así como secciones de ingeniería que describen las prácticas de montaje y ajuste de ejes y soportes, juegos internos, materiales y otras funciones de los rodamientos.

Puede ser útil para considerar el tipo y las características de los rodamientos que mejor se puedan adaptar a sus necesidades específicas.

VIDA ÚTIL Y ALMACENAMIENTO DE RODAMIENTOS Y COMPONENTES LUBRICADOS CON GRASA

Para sacar el máximo partido a nuestros productos, Timken proporciona directrices para la vida útil de rodamientos de bola y de rodillo, componentes y montajes lubricados con grasa. La información de este periodo se basa en los datos de los ensayos y la experiencia de Timken y de la industria.

PERIODO MÁXIMO DE ALMACENAMIENTO

Se debe distinguir entre la vida útil y la vida estimada del rodamiento o componente lubricado de la siguiente forma:

La vida útil del rodamiento o del componente lubricado con grasa, es el periodo de tiempo previo a su uso o instalación.

La vida útil forma parte de la vida estimada del rodamiento o del componente. Las variaciones en los índices de fuga de lubricante, las pérdidas de aceite, las condiciones de operación e instalación, la temperatura, la humedad y un almacenamiento prolongado hacen que sea imposible predecir con precisión la vida estimada.

TIMKEN NO SE HACE RESPONSABLE DE LA VIDA ÚTIL DE NINGÚN RODAMIENTO O COMPONENTE LUBRICADO POR TERCEROS.

Cumplimiento de la directiva europea REACH

Los lubricantes, las grasas y los productos similares de Timken que se venden en recipientes individuales o en sistemas de aplicación están sujetos a la directiva europea REACH (relativa al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y los preparados químicos). Timken solo puede importar a la Unión Europea los lubricantes y grasas que están registrados en la ECHA (Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas). Para obtener más información, póngase en contacto con su ingeniero de Timken.

ALMACENAMIENTO

Timken sugiere las siguientes directrices de almacenamiento para nuestros productos terminados (rodamientos, componentes y montajes, a los que se menciona como "productos"):

- Salvo que Timken indique lo contrario, los productos deben conservarse en su empaque original hasta que estén listos para usarlos.
- No retire ni modifique las etiquetas ni las marcas impresas en el empaque.
- Los productos deben almacenarse de modo de no perforar, aplastar ni dañar el empaque.
- Una vez que un producto se retira de su empaque, debe utilizarse lo antes posible.
- Cuando un producto que no está embalado individualmente se saca de un contenedor de envases a granel, el contenedor debe volver a sellarse inmediatamente después de sacar el producto.
- La temperatura del área de almacenamiento debe mantenerse entre 0 °C (32 °F) y 40 °C (104 °F). La temperatura debe fluctuar lo menos posible.
- La humedad relativa debe mantenerse por debajo del 60% , y las superficies deben estar secas.
- El área de almacenamiento debe mantenerse libre de contaminantes suspendidos en el aire, como polvo, suciedad y vapores dañinos, entre otros.
- El área de almacenamiento debe aislarse de vibraciones excesivas.
- Se deben evitar las condiciones extremas de cualquier tipo.

Como Timken no tiene información de sus condiciones de almacenamiento concretas, le recomendamos que siga estas directrices. No obstante, es posible que por circunstancias o requisitos oficiales aplicables tenga que cumplir requisitos de almacenamiento más estrictos.

Tenga cuidado al elegir el lubricante, ya que es posible que sean incompatibles.

Cuando reciba los rodamientos, no saque los productos del embalaje hasta que se vayan a montar para que no se oxiden ni contaminen.

Guarde los rodamientos y sus soportes en un ambiente adecuado para que estén protegidos durante el periodo previsto.

**¡ATENCIÓN!**

Ignorar las siguientes advertencias puede suponer riesgo de lesiones graves o incluso de muerte.

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

Nunca gire un rodamiento con aire comprimido. Los componentes pueden eyectarse violentamente.

El sobrecalentamiento de los rodamientos puede provocar la ignición de atmósferas explosivas. Debe tenerse especial cuidado de seleccionar, instalar, mantener y lubricar adecuadamente los rodamientos con soporte que se usen en atmósferas que puedan contener concentraciones explosivas de gases combustibles o acumulaciones de polvo, como grano, carbón u otros materiales combustibles, o en sus proximidades. Consulte con el diseñador del equipo o con su proveedor las instrucciones de instalación y mantenimiento.

Si utiliza un martillo y una barra para instalar o quitar una pieza, utilice una barra de acero dulce (p.ej., de grado 1010 o 1020). Es menos probable que en las barras de acero dulce se desprendan fragmentos a alta velocidad del martillo, la barra o la pieza que se esté instalando o retirando.

Los rodamientos sin conexión a tierra pueden crear electricidad estática que puede ocasionar la ignición de una atmósfera explosiva, como gases combustibles o acumulaciones de polvo de grano, carbón u otros materiales combustibles. Se debe asegurar la disipación adecuada de dicha descarga potencial de electricidad estática, para evitar cualquier explosión de este tipo.

Las tensiones de tracción pueden ser muy elevadas en los componentes de rodamientos con ajuste en interferencia.

Si se intenta cortar la pista interior para retirar dichos componentes, es posible que estos se rompan y que salgan expulsados con fuerza fragmentos de metal.

Utilice siempre con precaución extractores o prensas para retirar rodamientos de los ejes, y use en todo caso equipos de protección personal adecuados, incluyendo gafas de seguridad.

¡PRECAUCIÓN!

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

Los productos catalogados son específicos para cada aplicación. Su uso en otras aplicaciones podría provocar fallos en el equipo o reducir su vida útil.

Si no se utilizan los 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 emplee una fuerza excesiva al montar o desmontar la unidad.

Siga todas las recomendaciones de tolerancias, ajustes y par.

Siga siempre las indicaciones de instalación y mantenimiento del fabricante del equipo original (OEM).

Garantice una alineación adecuada.

No caliente los componentes mediante una llama.

No deje que la temperatura de los rodamientos durante el funcionamiento supere 121 °C (250 °F).

EXENCIÓN DE RESPONSABILIDADES

En este catálogo se pretende únicamente proporcionar datos y herramientas de análisis que le ayuden a elegir un producto. Hay muchos factores que se escapan al control de Timken y que influyen en el rendimiento del producto. Por lo tanto, es su obligación validar la idoneidad y la viabilidad de todas las selecciones de productos.

Los productos de Timken se comercializan de conformidad con los términos y condiciones de venta de Timken, que incluyen nuestra garantía limitada y los posibles recursos jurídicos. Puede consultarlos en

<https://www.timken.com/legal-notices/termsandconditionsofsale/>

Póngase en contacto con el ingeniero de Timken para obtener más información y ayuda. Si bien se han hecho todos los esfuerzos razonables para asegurar que la información contenida en este documento sea correcta, no se asume ninguna responsabilidad por errores, omisiones ni ningún otro motivo.

Para conocer otras advertencias sobre el uso de los productos Timken, visite www.timken.com/warnings.

ROYSE

INGENIERÍA

En esta sección de ingeniería, se cubren los siguientes temas:

- Tipos de diseños de rodamiento de rodillos cilíndricos.
- Tipos de diseños de jaulas.
- Montaje y prácticas de ajuste.
- Lubricación.

Esta sección de ingeniería no tiene el objetivo de ser una guía completa e integral; solo intenta servir como guía útil en la selección de los rodamientos de rodillos cilíndricos.

Para ver el catálogo de ingeniería completo, visite www.timken.com. Para pedir el catálogo, comuníquese con un ingeniero de Timken y solicite una copia del Manual de ingeniería de Timken, número de pedido 10424.



TIPOS DE RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS RADIALES Y JAULAS

Los rodamientos de rodillos cilíndricos radiales pueden ofrecer una mayor capacidad de carga que otros diseños de rodamientos. Timken ofrece una amplia variedad de diseños de complemento completo y de una, dos y cuatro hileras para satisfacer los requisitos de las diversas aplicaciones.

RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS RADIALES

ESTILOS ESTÁNDAR

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de Timken® están formados por un anillo interno y un anillo externo, una jaula de retención de rodillos y un complemento de rodillos cilíndricos de contorno controlado. Según el tipo de rodamiento, el anillo interno o el externo tiene dos rebordes que guían los rodillos. El otro anillo puede separarse del conjunto y tiene un reborde o ninguno. El anillo con dos rebordes ubica axialmente la posición del conjunto de rodillos. Los diámetros rectificados de estos rebordes pueden usarse como soporte de la jaula del rodillo. Uno de los rebordes puede utilizarse para transportar cargas de empuje ligeras cuando hay un reborde opuesto.

En general, la decisión de cuál anillo debe tener dos rebordes se determina al considerar los procedimientos de ensamblado y montaje en la aplicación.

El tipo NU tiene anillos externos con dos rebordes e internos rectos. El tipo N tiene anillos internos con dos rebordes y externos rectos. El uso de cualquiera de los dos tipos en una posición en un eje es ideal para adaptarse a la expansión o contracción del eje. El desplazamiento axial relativo de un anillo hacia el otro se produce con una fricción mínima mientras el rodamiento está girando. Estos rodamientos pueden usarse en dos posiciones para soporte del eje si se proporcionan otros medios de ubicación axial.

El tipo NJ tiene anillos externos con dos rebordes e internos con un solo reborde. El tipo NF tiene anillos internos con dos rebordes y externos con un reborde. Ambos tipos de rodamientos pueden proporcionar soporte para cargas radiales pesadas, además de cargas de empuje unidireccionales ligeras. La carga de empuje se transmite entre las caras con rebordes diagonalmente opuestas en una acción de deslizamiento. Cuando se alcanzan condiciones de empuje límite, la lubricación puede ser fundamental. Se debe consultar al ingeniero de Timken para obtener ayuda en esas aplicaciones. Cuando las cargas de empuje son muy livianas, estos rodamientos pueden usarse en un montaje opuesto para ubicar el eje. En esos casos, el juego lateral debe ajustarse en el momento del montaje.

El tipo NUP tiene un anillo externo con dos rebordes y uno interno con un solo reborde removible que permite que el rodamiento proporcione ubicación axial en ambas direcciones. El tipo NP tiene un anillo interno con dos rebordes y uno externo con un reborde removible. Ambos tipos de rodamientos pueden transportar cargas radiales pesadas y cargas de empuje livianas en ambas direcciones. Los factores que afectan la capacidad de empuje son los mismos para los tipos de rodamientos NJ y NF.

Un rodamiento tipo NUP o NP puede usarse junto con rodamientos tipo N o NP para las aplicaciones en las que se prevé una expansión del eje axial. En esos casos, el rodamiento N o NP se adapta a la expansión del eje. El rodamiento NUP o NP se considera el rodamiento fijo porque los rebordes restringen el movimiento axial del elemento rodante. Por lo general, el rodamiento fijo se ubica más cerca del extremo de transmisión del eje para minimizar las variaciones de alineación en la transmisión. El juego axial determina el juego lateral del eje, o flotador, en el rodamiento fijo.

Los tipos NU, N, NJ, NF, NUP y NP cumplen con los estándares ISO y DIN para los anillos con rebordes removibles (collarines de empuje) y los diámetros típicos de la industria sobre el rodillo o debajo de este.

Los números de parte de los rodamientos de rodillos cilíndricos cumplen con la norma ISO 15. Están formados por cuatro dígitos; los dos primeros identifican las series de dimensiones, y los dos últimos son el tamaño del diámetro interior dividido entre 5. En las series de dimensiones, el primer dígito es la serie de ancho, y el segundo es la serie del diámetro (exterior). Las series de ancho aumentan el ancho en la secuencia 8 0 1 2 3 4 5 6 7. Las series de diámetro aumentan la sección radial en la secuencia 7 8 9 0 1 2 3 4.

Los tipos de rodamientos con un prefijo R tienen una construcción similar a sus equivalentes N. No obstante, están diseñados para cumplir con los estándares ABMA.

Los rodamientos con tamaños en pulgadas se identifican con la letra I en el número de parte. RIU, por ejemplo, indica un rodamiento en pulgadas, mientras que RU indica el estilo equivalente en dimensiones con sistema métrico.

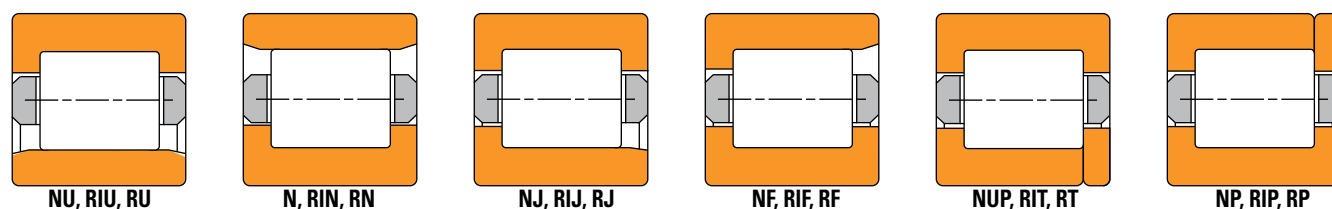


Fig. 1. Rodamientos de rodillos cilíndricos radiales.

SERIE EMA

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de la serie EMA de una hilera de Timken® incorporan un diseño exclusivo de jaula, una geometría interna patentada y texturas de superficies especiales. Estas características mejoran el desempeño del rodamiento y pueden ayudar a aumentar el tiempo de funcionamiento y a reducir los costos de mantenimiento.

La jaula es un diseño de una sola pieza de latón con cavidades completamente laminadas. Es una jaula guiada que, a diferencia de las jaulas tradicionales con guía de rodillos, minimiza el arrastre de los elementos de rodillos. Esto reduce la generación de calor y mejora la vida útil del rodamiento. La gran rigidez de la jaula permite más rodillos de los que son posibles con otras configuraciones de jaulas de latón.

Los perfiles patentados de los anillos o de los rodillos aumentan la capacidad para manipular cargas más pesadas que los diseños de la competencia.

Los procesos de ingeniería para los anillos y los rodillos proporcionan mejores texturas en las superficies, lo que reduce la fricción, disminuye las temperaturas de funcionamiento y aumenta la vida útil del rodamiento.

Los rodamientos de la serie EMA están disponibles en los tipos N, NU, NJ y NUP.

SERIE EJ

Los rodamientos de la serie EJ de Timken® incluyen un diseño de jaula de acero estampado, con guía de rodillos, de una sola pieza. Este estilo de jaula es muy aceptado en la industria por su durabilidad y rendimiento. Puede funcionar en situaciones de lubricación, como la grasa, cuando una buena lubricación de las guías de la jaula podría ser un desafío.

Los conjuntos de jaulas de acero utilizan los mismos anillos internos y externos que las jaulas de latón equivalentes. Estos conjuntos de jaulas cumplen las mismas especificaciones de rendimiento y calidad que los conjuntos de jaulas de latón. Los conjuntos de jaulas de acero mantienen los mismos índices y conteos de rodillos que los conjuntos de jaulas de latón equivalentes. La retención del rodillo se logra con una función de "inserción" de la jaula dentro de un encaje de extremo de rodillo, que reemplaza un pasador usado por el conjunto de jaula de latón.

UNA HILERA, SIN JAULA (NCF)

Los rodamientos de una hilera de complemento completo (NCF) incluyen bridas integradas en los anillos internos y externos. Estos rodamientos también pueden soportar cargas axiales en una dirección y permiten pequeños desplazamientos axiales.

SERIE 5200, SISTEMA MÉTRICO

Esta serie ofrece velocidades de carga radial mejoradas debido a las proporciones de diseño internas. En esta serie, el anillo externo tiene dos rebordes, y el anillo interno tiene el ancho completo con un diámetro exterior cilíndrico. Además, el rodamiento puede suministrarse sin un anillo interno para aplicaciones en las que el espacio radial es limitado.

Cuando se usa de ese modo, el eje debe tener una dureza mínima de HRC 58, y la superficie debe tener un acabado de 15 RMS como máximo. La designación W en el sufijo indica que se entrega un anillo externo. El anillo interno también puede entregarse por separado. El prefijo A indica que el anillo interno se entrega por separado o como parte del conjunto.

Por lo general, el rodamiento se proporciona con una jaula de acero estampado reforzada (designación S) y tiene guía en las salientes del anillo externo. La jaula tiene barras hundidas, que no solo separan uniformemente los rodillos, sino que los mantienen como un conjunto completo con el anillo externo. Las jaulas de latón maquinado (designación M) están disponibles para las aplicaciones en las que puedan necesitarse por cargas inversas o altas velocidades. Los anillos externos están hechos de acero de aleaciones de calidad para rodamientos. Los anillos internos son de acero templado por cementación para adaptarse a las tensiones circunferenciales que son producto de ajustes de alta presión.

El rodamiento estándar se produce con juegos internos radiales designados como R6. Otros juegos internos pueden proporcionarse a pedido. El control de la holgura del extremo de rodillo y los rebordes integrales garantizan la guía apropiada del rodillo.

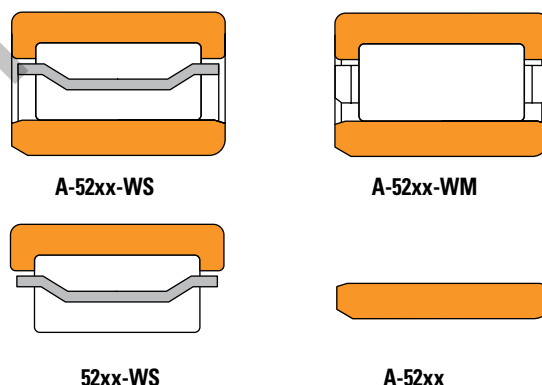


Fig. 2. Rodamientos de la serie de sistema métrico 5200

RODAMIENTOS DE DOS HILERAS

Los rodamientos cilíndricos de dos hileras, o hilera doble, ofrecen mayor capacidad radial que los tipos de una hilera tradicionales. Estos tipos de rodamientos son intercambiables, por lo que las dimensiones y el diámetro bajo los rodamientos (estilo NNU) y sobre los rodamientos (estilo NN) cumplen con un estándar ISO/DIN. El diseño de jaula estándar es un retén estilo lengüeta con cavidades perforadas.

RODAMIENTOS DE CUATRO HILERAS

Los rodamientos cilíndricos de cuatro hileras tienen una capacidad de carga radial extremadamente alta, pero no tienen capacidad de empuje. Este tipo de rodamiento se usa mayormente en los equipos de laminación y los rodillos de trabajo en la industria del metal laminado. Hay diseños con agujeros rectos y cónicos disponibles.

JAULAS DE RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

JAULAS DE ACERO ESTAMPADO

Las jaulas de acero estampado para los rodamientos de rodillos cilíndricos son de acero de baja aleación con carbono y se fabrican mediante una serie de operaciones de corte, formación y perforación. Estas jaulas se hacen en diferentes diseños y son adecuadas para la mayoría de las aplicaciones de rodamientos de rodillos cilíndricos de uso general. Un tipo específico es el diseño de pieza única con guía de rodillos tipo J. La retención del rodillo se logra con una función de "inserción" de la jaula dentro de un encaje de extremo de rodillo. Este estilo de jaula se ofrece en muchos números de parte de la serie ISO, además de una opción de jaula de latón que se ofrece en un número de parte/serie idénticos. Esta jaula también se usa con nuestros rodamientos de la serie EJ.

Otro tipo específico es el diseño tipo S para el rodamiento de rodillos cilíndricos de la serie 5200, que es una jaula con guía pilotada en los rebordes del anillo externo. Este diseño tiene puentes de jaula hundidos que separan uniformemente los elementos rodantes y los mantienen en el anillo externo. Las jaulas de acero estampado se producen fácilmente en masa y pueden usarse en entornos de temperatura elevada y lubricación difícil.

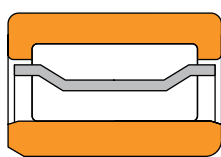


Fig. 3. Jaula tipo S.

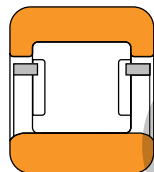


Fig. 4. Jaula tipo J.

JAULAS MAQUINADAS

Las jaulas maquinadas son una opción para los tamaños más pequeños de rodamientos cilíndricos y, normalmente, están hechas de latón. Los diseños de jaulas maquinadas para los rodamientos de rodillos cilíndricos ofrecen una mayor resistencia para las aplicaciones más exigentes.

Los diseños pueden ser de jaulas de una o dos piezas. Los diseños de una pieza pueden ser de tipo lengüeta, como se muestra en la Fig. 5, o con una configuración de jaula estándar que tiene cavidades completamente laminadas. El diseño de una pieza de tipo lengüeta y el de dos piezas con anillo de jaula (Fig. 6) son más comunes en los rodamientos de rodillos cilíndricos estándar. También son diseños con guía de rodillos.

La versión de una pieza con cavidades completamente laminadas (Fig. 7) es nuestra jaula premium. Esta jaula también se usa con nuestros rodamientos de la serie EMA. A diferencia de las jaulas con guía de rodillos tradicionales, es una jaula guiada que minimiza el arrastre de los elementos de rodillos. Esto reduce la generación de calor y mejora la vida útil del rodamiento. Comparada con el diseño de dos piezas, esta jaula de una sola pieza también reduce el calor y el desgaste al mejorar el flujo de lubricación.

JAULAS CON PASADOR

Las jaulas tipo pasador para los rodamientos de rodillos cilíndricos están formadas por dos anillos y una serie de pasadores que atraviesan el centro de los elementos rodantes. Estas jaulas se usan para los rodamientos de rodillos cilíndricos de diámetro grande cuando no hay jaulas de latón maquinado disponibles. Normalmente, con este diseño pueden agregarse rodillos, lo que aumenta la capacidad de carga.

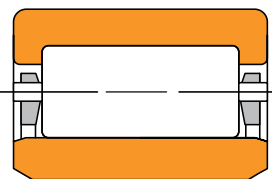


Fig. 9. Jaula tipo pasador.



Fig. 5. Jaula de una pieza, tipo lengüeta.



Fig. 6. Jaula de latón de dos piezas.



Fig. 7. Jaula de latón de una pieza (Tipo EMA).



Fig. 8. Jaula de acero EJ.

TOLERANCIAS PARA SISTEMA MÉTRICO

RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

Los rodamientos de rodillos cilíndricos se fabrican siguiendo distintas especificaciones. Cada una de ellas incluye clases que definen las tolerancias de las dimensiones, como el diámetro interior o exterior, el ancho y la excentricidad. Los rodamientos de sistema métrico se han fabricado según las tolerancias negativas estándar.

Las tolerancias de límite de dimensiones para el uso de rodamientos de rodillos cilíndricos se indican en las siguientes tablas. Estas tolerancias se proporcionan con el fin de ser utilizadas en la selección de rodamientos para aplicaciones generales junto con las prácticas de montaje y ajuste que se ofrecen en secciones posteriores.

La tabla a continuación resume las diferentes especificaciones y clases para los rodamientos de rodillos cilíndricos.

TABLA 2. ESPECIFICACIONES Y CLASES DE RODAMIENTOS

Sistema	Especificaciones	Tipo de rodamiento	Clase de rodamientos estándar		Clase de rodamientos de precisión			
Métrico	Timken	Rodamientos de rodillos cónicos	K	N	C	B	A	AA
	ISO/DIN	Todos los tipos de rodamientos	P0	P6	P5	P4	P2	-
	ABMA	Cilíndricos, esféricos	RBEC 1	RBEC 3	RBEC 5	RBEC 7	RBEC 9	-
		Rodamientos de bolas	ABEC 1	ABEC 3	ABEC 5	ABEC 7	ABEC 9	-
		Rodamientos de rodillos cónicos	K	N	C	B	A	-
Pulgada	Timken	Rodamientos de rodillos cónicos	4	2	3	0	00	000
	ABMA	Rodamientos de rodillos cónicos	4	2	3	0	00	-

Los rodamientos de rodillos cilíndricos radiales estándar de Timken mantienen las tolerancias normales según la norma ISO 492. Las tablas 3 y 4 enumeran las tolerancias críticas para estos rodamientos de rodillos cilíndricos radiales. 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. Para las tolerancias métricas, la tolerancia nominal es de +0 mm (0 pulg.). La desviación es el margen de tolerancia de cada parámetro. “Variación” se define como la diferencia entre las mediciones más grande y más pequeña de un parámetro determinado para un anillo individual.

TABLA 3. TOLERANCIAS DEL RODAMIENTO DE RODILLOS ESFÉRICOS – ANILLO INTERNO (Sistema métrico)⁽¹⁾

Diámetro interior del rodamiento		Desviación del diámetro ⁽²⁾ Δ_{dmp}			Variación del ancho V_{BS}			Excentricidad radial K_{ia}			Cara Excentricidad con diámetro S_d	Excentricidad axial S_{ia}	Desviación del ancho del anillo interno y externo ⁽²⁾ Δ_{Bs} y Δ_{Cs}	
Sup.	Incl.	P0	P6	P5	P0	P6	P5	P0	P6	P5	P5	P5	P0, P6	P5
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.
2,500 0,0984	10,000 0,3937	-0,008 -0,0003	-0,007 -0,0003	-0,005 -0,0002	0,015 0,0006	0,015 0,0006	0,005 0,0002	0,010 0,0004	0,006 0,0002	0,004 0,0002	0,007 0,0003	0,007 0,0003	-0,120 -0,0047	-0,040 -0,0157
10,000 0,3937	18,000 0,7087	-0,008 -0,0003	-0,007 -0,0003	-0,005 -0,0002	0,020 0,0008	0,020 0,0008	0,005 0,0002	0,010 0,0004	0,007 0,0003	0,004 0,0002	0,007 0,0003	0,007 0,0003	-0,120 -0,0047	-0,080 -0,0031
18,000 0,7087	30,000 1,1811	-0,010 -0,0004	-0,008 -0,0003	-0,006 -0,0002	0,020 0,0008	0,020 0,0008	0,005 0,0002	0,013 0,0005	0,008 0,0003	0,004 0,0002	0,008 0,0003	0,008 0,0003	-0,120 -0,0047	-0,120 -0,0047
30,000 1,1811	50,000 1,9685	-0,012 -0,0005	-0,010 -0,0004	-0,008 -0,0003	0,020 0,0008	0,020 0,0008	0,005 0,0002	0,015 0,0006	0,010 0,0004	0,005 0,0002	0,008 0,0003	0,008 0,0003	-0,120 -0,0047	-0,120 -0,0047
50,000 1,9685	80,000 3,1496	-0,015 -0,0006	-0,012 -0,0005	-0,009 -0,0004	0,025 0,0010	0,025 0,0010	0,006 0,0002	0,020 0,0008	0,010 0,0004	0,005 0,0002	0,008 0,0003	0,008 0,0003	-0,150 -0,0059	-0,150 -0,0059
80,000 3,1496	120,000 4,7244	-0,020 -0,0008	-0,015 -0,0006	-0,010 -0,0004	0,025 0,0010	0,025 0,0010	0,007 0,0003	0,025 0,0010	0,013 0,0005	0,006 0,0002	0,009 0,0004	0,009 0,0004	-0,200 -0,0079	-0,200 -0,0079
120,000 4,7244	150,000 5,9055	-0,025 -0,0010	-0,018 -0,0007	-0,013 -0,0005	0,030 0,0012	0,030 0,0012	0,008 0,0003	0,030 0,0012	0,018 0,0007	0,008 0,0003	0,010 0,0004	0,010 0,0004	-0,250 -0,0098	-0,250 -0,0098
150,000 5,9055	180,000 7,0866	-0,025 -0,0010	-0,018 -0,0007	-0,013 -0,0005	0,030 0,0012	0,030 0,0012	0,008 0,0003	0,030 0,0012	0,018 0,0007	0,008 0,0003	0,010 0,0004	0,010 0,0004	-0,250 -0,0098	-0,250 -0,0098
180,000 7,0866	250,000 9,8425	-0,030 -0,0012	-0,022 -0,0009	-0,015 -0,0006	0,030 0,0012	0,030 0,0012	0,010 0,0004	0,040 0,0016	0,020 0,0008	0,010 0,0004	0,011 0,0004	0,013 0,0005	-0,300 -0,0018	-0,300 -0,0018
250,000 9,8425	315,000 12,4016	-0,035 -0,0014	-0,025 -0,0010	-0,018 -0,0007	0,035 0,0014	0,035 0,0014	0,013 0,0005	0,050 0,0020	0,025 0,0010	0,013 0,0005	0,013 0,0005	0,015 0,0006	-0,350 -0,0138	-0,350 -0,0138
315,000 12,4016	400,000 15,7480	-0,040 -0,0016	-0,030 -0,0012	-0,023 -0,0009	0,040 0,0016	0,040 0,0016	0,015 0,0006	0,060 0,0024	0,030 0,0012	0,015 0,0006	0,015 0,0006	0,020 0,0008	-0,400 -0,0157	-0,400 -0,0157
400,000 15,7480	500,000 19,6850	-0,045 -0,0018	-0,035 -0,0014	—	0,050 0,0020	0,045 0,0018	—	0,065 0,0026	0,035 0,0014	—	—	—	-0,450 -0,0177	—
500,000 19,6850	630,000 24,8031	-0,050 -0,0020	-0,040 -0,0016	—	0,060 0,0024	0,050 0,0020	—	0,070 0,0028	0,040 0,0016	—	—	—	-0,500 -0,0197	—
630,000 24,8031	800,000 31,4961	-0,075 -0,0030	—	—	0,070 0,0028	—	—	0,080 0,0031	—	—	—	—	-0,750 -0,0295	—

⁽¹⁾Las definiciones de los símbolos se encuentran en las páginas 32 y 33 del Manual de ingeniería de Timken (número de pedido 10424).

⁽²⁾El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

TABLA 4. TOLERANCIAS DEL RODAMIENTO DE RODILLOS ESFÉRICOS – ANILLO EXTERNO (Sistema métrico)⁽¹⁾

Diámetro exterior del rodamiento		Desviación exterior ⁽²⁾ Δ_{Dmp}			Variación del ancho V_{cs}		Excentricidad radial K_{ea}			Excentricidad axial S_{ea}	Excentricidad del diámetro exterior con respecto a la cara S_D
Sup.	Incl.	P0	P6	P5	P0	P6	P0	P6	P5	P5	P5
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.
0,000 0,0000	18,000 0,7087	-0,008 -0,0003	-0,007 -0,0003	-0,005 -0,0002	0,015 0,0006	0,005 0,0002	0,015 0,0006	0,008 0,0003	0,005 0,0002	0,008 0,0003	0,008 0,0003
18,000 0,7087	30,000 1,1811	-0,009 -0,0004	-0,008 -0,0003	-0,006 -0,00024	0,020 0,0008	0,005 0,0002	0,015 0,0006	0,009 0,0004	0,006 0,00024	0,008 0,0003	0,008 0,0003
30,000 1,1811	50,000 1,9685	-0,011 -0,0004	-0,009 -0,0004	-0,007 -0,0003	0,020 0,0008	0,005 0,0002	0,020 0,0008	0,010 0,0004	0,007 0,0003	0,008 0,0003	0,008 0,0003
50,000 1,9685	80,000 3,1496	-0,013 -0,0005	-0,011 -0,0004	-0,009 -0,0004	0,025 0,0010	0,006 0,00024	0,025 0,0010	0,013 0,0005	0,008 0,0003	0,010 0,0004	0,008 0,0003
80,000 3,1496	120,000 4,7244	-0,015 -0,0006	-0,013 -0,0005	-0,010 -0,0004	0,025 0,0010	0,008 0,0003	0,035 0,0014	0,018 0,0007	0,010 0,0004	0,011 0,0004	0,009 0,0004
120,000 4,7244	150,000 5,9055	-0,018 -0,0007	-0,015 -0,0006	-0,011 -0,0004	0,030 0,0012	0,008 0,0003	0,040 0,0016	0,020 0,0008	0,011 0,0004	0,013 0,0005	0,010 0,0004
150,000 5,9055	180,000 7,0866	-0,025 -0,0010	-0,018 -0,0007	-0,013 -0,0005	0,030 0,0012	0,008 0,0003	0,045 0,0018	0,023 0,0009	0,013 0,0005	0,014 0,0006	0,010 0,0004
180,000 7,0866	250,000 9,8425	-0,030 -0,0012	-0,020 -0,0008	-0,015 -0,0006	0,030 0,0012	0,010 0,0004	0,050 0,0020	0,025 0,0010	0,015 0,0006	0,015 0,0006	0,011 0,0004
250,000 9,8425	315,000 12,4016	-0,035 -0,0014	-0,025 -0,0010	-0,018 -0,0007	0,035 0,0014	0,011 0,0004	0,060 0,0024	0,030 0,0012	0,018 0,0007	0,018 0,0007	0,013 0,0005
315,000 12,4016	400,000 15,7480	-0,040 -0,0016	-0,028 -0,0011	-0,020 -0,0008	0,040 0,0016	0,013 0,0005	0,070 0,0028	0,035 0,0014	0,020 0,0008	0,020 0,0008	0,013 0,0005
400,000 15,7480	500,000 19,6850	-0,045 -0,0018	-0,033 -0,0013	-0,023 -0,0009	0,045 0,0018	0,015 0,0006	0,080 0,0031	0,040 0,0016	0,023 0,0009	0,023 0,0009	0,015 0,0006
500,000 19,6850	630,000 24,8031	-0,050 -0,0020	-0,038 -0,0015	-0,028 -0,0011	0,050 0,0020	0,018 0,0007	0,100 0,0039	0,050 0,0020	0,025 0,0010	0,025 0,0010	0,018 0,0007
630,000 24,8031	800,000 31,4961	-0,075 -0,0030	-0,045 -0,0018	-0,035 -0,0014	— —	0,020 0,0008	0,120 0,0047	0,060 0,0024	0,030 0,0012	0,030 0,0012	0,020 0,0008
800,000 31,4961	1000,000 39,3701	-0,100 -0,0040	-0,060 -0,0024	— —	— —	— —	0,140 0,0055	0,075 0,0030	— —	— —	— —
1000,000 39,3701	1250,000 49,2126	-0,125 -0,0050	— —	— —	— —	— —	0,160 0,0063	— —	— —	— —	— —

⁽¹⁾Las definiciones de los símbolos se encuentran en las páginas 32 y 33 del Manual de ingeniería de Timken (número de pedido 10424).⁽²⁾El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

MONTAJE, AJUSTE, REGULACIÓN E INSTALACIÓN DEL RODAMIENTO DE RODILLOS CILÍNDRICOS

MONTAJE

Los rodamientos de rodillos cilíndricos se pueden montar de manera individual, pero la mayoría de las veces se montan en combinación con otro rodamiento de rodillos cilíndricos, un rodamiento de rodillos esféricos o un rodamiento con cilindros cónicos.

La Fig. 10 muestra un conjunto pulverizador de ruedas en el que un rodamiento de rodillos esféricos de dos hileras se monta en combinación con un rodamiento de rodillos cilíndricos. En esta aplicación, el rodamiento de rodillos cilíndricos permite que el eje flote en relación con la caja.

La Fig. 11 muestra una caja reductora de reducción simple con engranajes tipo espina de pescado. Un rodamiento de rodillos cónicos se monta en combinación con un rodamiento de rodillos cilíndricos en el eje superior, y dos rodamientos cilíndricos se montan en el eje inferior.

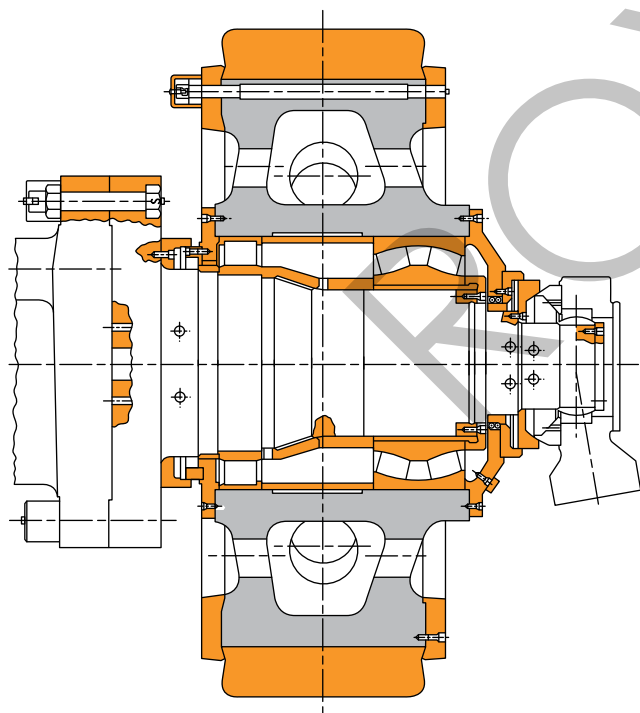


Fig. 10. Conjunto pulverizador de ruedas.

PRÁCTICA DE AJUSTE

Las tablas 6 a 18 de las páginas 20 a 35 enumeran las prácticas de ajuste recomendadas para los rodamientos de rodillos cilíndricos. En las tablas se presupone lo siguiente:

- El rodamiento es de precisión normal.
- La caja es de acero o hierro fundido y de paredes gruesas.
- El eje es sólido y de acero.
- Los asientos de los rodamientos están rectificadas o torneados con precisión según un acabado de aproximadamente $1.6 \mu\text{m Ra}$.

Los símbolos de ajuste sugeridos cumplen con la norma ISO 286. Para ayudar con las prácticas de ajuste recomendadas, comuníquese con su representante de Timken.

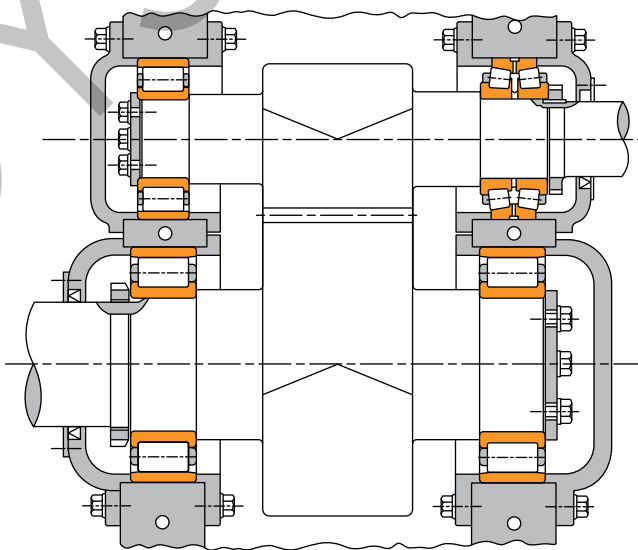


Fig. 11. Caja reductora de reducción simple.

Como pauta general, los anillos internos giratorios deben colocarse con un ajuste de interferencia. Con ajustes más holgados, es posible que la fluencia o la rotación de los anillos internos desgasten la superficie del eje y el reborde de apoyo. Es posible que este desgaste provoque una holgura excesiva en los rodamientos, y dañe los rodamientos y los ejes. Además, las partículas de metal abrasivo producidas por la fluencia o la rotación pueden ingresar al rodamiento y causar daño y vibración.

La práctica de ajuste del anillo interno estacionario depende de la carga de la aplicación. Las condiciones de carga y la envoltura del rodamiento deben usarse para seleccionar el ajuste de eje sugerido en las tablas.

De la misma manera, las aplicaciones con anillos externos giratorios deben usar un ajuste de interferencia entre el anillo externo y la caja.

Los anillos externos estacionarios generalmente se montan con ajustes holgados para permitir el montaje y desmontaje.

Para las cajas de paredes delgadas, las de aleaciones livianas o los ejes huecos se deben usar ajustes de prensa más ceñidos que los necesarios para las cajas de paredes gruesas, las de acero, las de hierro fundido o los ejes sólidos. También se requieren ajustes más ceñidos cuando se monta el rodamiento sobre superficies relativamente toscas o sin pulir.

CONFIGURACIÓN

Para obtener el juego operativo apropiado, se deben tener en cuenta los efectos que las prácticas de ajuste y los gradientes térmicos tienen dentro del rodamiento.

PRÁCTICA DE AJUSTE

- El ajuste de interferencia entre el anillo interno y un eje de acero sólido reducirá el juego radial dentro del rodamiento en aproximadamente un 85 % del ajuste.
- Los ajustes de interferencia entre el anillo externo y la caja de acero o hierro fundido reducirán el juego radial en aproximadamente un 60 %.

GRADIENTES TÉRMICOS

- Los gradientes térmicos dentro del rodamiento son primariamente una función de la velocidad de rotación del rodamiento. A medida que la velocidad aumenta, los gradientes térmicos se incrementan, se produce un aumento térmico y se reduce el juego radial.
- Como regla general, el juego radial debe incrementarse para velocidades que superan el 70 % de la tasa de velocidad.

Si necesita ayuda para seleccionar el juego interno radial correcto para su aplicación, consulte a su representante de Timken.

Las tolerancias de juego interno radial se enumeran en la Tabla 5.

Los rodamientos de rodillos cilíndricos se piden con un valor de juego interno radial estándar o no estándar específico. Los juegos internos radiales estándar se designan como C2, C0 (normal), C3, C4 o C5 y cumplen con la norma ISO 5753. C2 representa el juego mínimo y C5, el máximo. Los valores no normalizados también están disponibles por pedido expreso especial.

El juego requerido para una aplicación dada depende de la precisión operativa deseada, la velocidad de rotación del rodamiento y la práctica de ajuste utilizada. La mayoría de las aplicaciones utilizan un juego normal o un juego C3. Por lo general, un juego más grande reduce la zona de carga operativa del rodamiento, aumenta la carga máxima de los rodillos y reduce la vida útil esperada del rodamiento. No obstante, un rodamiento de rodillos cilíndricos que ha sido puesto en condición de precarga puede sufrir un daño prematuro provocado por la generación excesiva de calor o la fatiga del material. Como pauta general, los rodamientos de rodillos cilíndricos no deben operar precargados.

TABLA 5. LÍMITES DEL JUEGO INTERNO RADIAL – RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS – DIÁMETRO INTERIOR CILÍNDRICO

Diámetro interior (Nominal)		C2		C0		C3		C4		C5	
Sup.	Incl.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.
—	10	0,000	0,025	0,020	0,045	0,035	0,060	0,050	0,075	—	—
—	0,3937	0,0000	0,0010	0,0008	0,0018	0,0014	0,0024	0,0020	0,0030	—	—
10	24	0,000	0,025	0,020	0,045	0,035	0,060	0,050	0,075	0,065	0,090
0,3937	0,9449	0,0000	0,0010	0,0008	0,0018	0,0014	0,0024	0,0020	0,0030	0,0026	0,0035
24	30	0,000	0,025	0,020	0,045	0,035	0,060	0,050	0,075	0,070	0,095
0,9449	1,1811	0,0000	0,0010	0,0008	0,0018	0,0014	0,0024	0,0020	0,0030	0,0028	0,0037
30	40	0,005	0,030	0,025	0,050	0,0045	0,070	0,060	0,085	0,080	0,105
1,1811	1,5748	0,0002	0,0012	0,0010	0,0020	0,0018	0,0028	0,0024	0,0033	0,0031	0,0041
40	50	0,005	0,035	0,030	0,060	0,050	0,080	0,070	0,100	0,095	0,125
1,5748	1,9685	0,0002	0,0014	0,0012	0,0024	0,0020	0,0031	0,0028	0,0039	0,0037	0,0049
50	65	0,010	0,040	0,040	0,070	0,060	0,090	0,080	0,110	0,110	0,140
1,9685	2,5591	0,0004	0,0016	0,0016	0,0028	0,0024	0,0035	0,0031	0,0043	0,0043	0,0055
65	80	0,010	0,045	0,040	0,075	0,065	0,100	0,090	0,125	0,130	0,165
2,5591	3,1496	0,0004	0,0018	0,0016	0,0030	0,0026	0,0039	0,0035	0,0049	0,0051	0,0065
80	100	0,015	0,050	0,050	0,085	0,075	0,110	0,105	0,140	0,155	0,190
3,1496	3,9370	0,0006	0,0020	0,0020	0,0033	0,0030	0,0043	0,0041	0,0055	0,0061	0,0075
100	120	0,015	0,055	0,050	0,090	0,085	0,125	0,125	0,165	0,180	0,220
3,9370	4,7244	0,0006	0,0022	0,0020	0,0035	0,0033	0,0049	0,0049	0,0065	0,0071	0,0087
120	140	0,015	0,060	0,060	0,105	0,100	0,145	0,145	0,190	0,200	0,245
4,7244	5,5118	0,0006	0,0024	0,0024	0,0041	0,0039	0,0057	0,0057	0,0075	0,0079	0,0096
140	160	0,020	0,070	0,070	0,120	0,115	0,165	0,165	0,215	0,225	0,275
5,5118	6,2992	0,0008	0,0028	0,0028	0,0047	0,0045	0,0065	0,0065	0,0085	0,0089	0,0108
160	180	0,025	0,075	0,075	0,125	0,120	0,170	0,170	0,220	0,250	0,300
6,2992	7,0866	0,0010	0,0030	0,0030	0,0049	0,0047	0,0067	0,0067	0,0087	0,0098	0,0118
180	200	0,035	0,090	0,090	0,145	0,140	0,195	0,195	0,250	0,275	0,330
7,0866	7,8740	0,0014	0,0035	0,0035	0,0057	0,0055	0,0077	0,0077	0,0098	0,0108	0,0130
200	225	0,045	0,105	0,105	0,165	0,160	0,220	0,220	0,280	0,305	0,365
7,8740	8,8583	0,0018	0,0041	0,0041	0,0065	0,0063	0,0087	0,0087	0,0110	0,0120	0,0144
225	250	0,045	0,110	0,110	0,175	0,170	0,235	0,235	0,300	0,330	0,395
8,8583	9,8425	0,0018	0,0043	0,0043	0,0069	0,0067	0,0093	0,0093	0,0118	0,0130	0,0156
250	280	0,055	0,125	0,125	0,195	0,190	0,260	0,260	0,330	0,370	0,440
9,8425	11,0236	0,0022	0,0049	0,0049	0,0077	0,0075	0,0102	0,0102	0,0130	0,0146	0,0173
280	315	0,055	0,130	0,130	0,205	0,200	0,275	0,275	0,350	0,410	0,485
11,0236	12,4016	0,0022	0,0051	0,0051	0,0081	0,0079	0,0108	0,0108	0,0138	0,0161	0,0191
315	355	0,065	0,145	0,145	0,225	0,225	0,305	0,305	0,385	0,455	0,535
12,4016	13,9764	0,0026	0,0057	0,0057	0,0089	0,0089	0,0120	0,0120	0,0152	0,0179	0,0211
355	400	0,100	0,190	0,190	0,280	0,280	0,370	0,370	0,460	0,510	0,600
13,9764	15,7480	0,0039	0,0075	0,0075	0,0110	0,0110	0,0146	0,0146	0,0181	0,0201	0,0236
400	450	0,110	0,210	0,210	0,310	0,310	0,410	0,410	0,510	0,565	0,665
15,7480	17,7165	0,0043	0,0083	0,0083	0,0122	0,0122	0,0161	0,0161	0,0201	0,0222	0,0262
450	500	0,110	0,220	0,220	0,330	0,330	0,440	0,440	0,550	0,625	0,735
17,7165	19,6850	0,0043	0,0087	0,0087	0,0130	0,0130	0,0173	0,0173	0,0217	0,0246	0,0289
500	560	0,120	0,240	0,240	0,360	0,360	0,480	0,480	0,600	0,690	0,810
19,6850	22,0472	0,0047	0,0095	0,0095	0,0142	0,0142	0,0189	0,0189	0,0236	0,0272	0,0319
560	630	0,140	0,260	0,260	0,380	0,380	0,500	0,500	0,620	0,780	0,900
22,0472	24,8031	0,0055	0,0102	0,0102	0,0150	0,0150	0,0197	0,0197	0,0244	0,0307	0,0354
630	710	0,145	0,285	0,285	0,425	0,425	0,565	0,565	0,705	0,865	1,005
24,8031	27,9528	0,0057	0,0112	0,0112	0,0167	0,0167	0,0222	0,0222	0,0278	0,0341	0,0396
710	800	0,150	0,310	0,310	0,470	0,470	0,630	0,630	0,790	0,975	1,135
27,9528	31,4961	0,0059	0,0122	0,0122	0,0185	0,0185	0,0248	0,0248	0,0311	0,0384	0,0447
800	900	0,180	0,350	0,350	0,520	0,520	0,690	0,690	0,860	1,095	1,265
31,4961	35,4331	0,0071	0,0138	0,0138	0,0205	0,0205	0,0272	0,0272	0,0339	0,0431	0,0498
900	1000	0,200	0,390	0,390	0,580	0,580	0,770	0,770	0,960	1,215	1,405
35,4331	39,3701	0,0079	0,0154	0,0154	0,0228	0,0228	0,0303	0,0303	0,0378	0,0478	0,0553

Reducciones y holgura del juego interno radial (en inglés, RIC) con ajuste del eje:

Para un diámetro interior nominal de 150 mm (5,9955 pulg.) con un juego C3, el RIC será de 0,115 mm a 0,165 mm (0,0045 pulg. a 0,0065 pulg.). Nuevo cálculo del juego y la reducción del RIC con ajuste del eje:

$$\begin{aligned} \text{juego máx.} &= \text{RIC máx.} - \text{reducción de ajuste mín.} \\ &= 0,165 - 0,034 = 0,131 \text{ mm (0,0052 pulg.)} \\ \text{juego mín.} &= \text{RIC máx.} - \text{reducción de ajuste máx.} \\ &= 0,115 - 0,074 = 0,041 \text{ mm (0,0016 pulg.)} \end{aligned}$$

Como el juego mínimo una vez montado el componente es menor que el RIC mínimo sugerido de 0,056 mm (0,0022 pulg.), es necesario volver a establecer el límite del RIC C3.

INSTALACIÓN

Cuando se usa un anillo interno de ajuste ceñido, el método de montaje dependerá de si se trata de un rodamiento con diámetro interior cilíndrico o cónico.

Montaje de rodamientos de agujeros cilíndricos

Método de expansión por calor

- La mayoría de las aplicaciones requieren un ajuste de interferencia ceñido sobre el eje.
- El montaje se simplifica, dado que se calienta el rodamiento hasta que se expande lo suficiente como para que se deslice fácilmente sobre el eje.
- Los dos métodos de calentamiento más comunes son:
 - Tanque de aceite caliente.
 - Inducción por calor.
- El primero se realiza calentando el rodamiento en un tanque con aceite que tiene un punto alto de inflamación.
- La temperatura del aceite no debe sobrepasar los 121 °C (250 °F). Para la mayoría de las aplicaciones, una temperatura de 93° C (200° F) es suficiente.
- El rodamiento debe ser calentado durante 20 ó 30 minutos, o hasta que se expanda lo suficiente como para desplazarse fácilmente sobre el eje.
- El proceso de calentamiento por inducción se puede utilizar para montar rodamientos.
- El calentamiento por inducción es rápido. Se debe prestar atención para evitar que la temperatura del rodamiento supere los 93° C (200° F).
- Por lo general, es necesario realizar pruebas con la unidad y el rodamiento a fin de obtener los valores de tiempo adecuados.
- Se pueden usar crayones térmicos que se funden a temperaturas predeterminadas para controlar la temperatura del rodamiento.

NOTA

Nunca use vapor ni agua caliente al limpiar los rodamientos porque estos métodos pueden generar óxido o corrosión.

NOTA

Nunca exponga ninguna superficie de un rodamiento a la llama de un soplete.

NOTA

No caliente el rodamiento por sobre los 149 °C (300 °F).

- Aunque el rodamiento esté caliente, debe ubicarse en escuadra contra el borde.
- Luego se instalan las arandelas de retención y tuercas de fijación o las placas de sujeción para sostener el rodamiento contra el borde del eje.
- A medida que se enfría el rodamiento, se debe ajustar la tuerca de fijación o placa de sujeción.
- En los casos de rotación de anillo externo, en los que el anillo es de ajuste apretado en la caja, se puede obtener su expansión por calentamiento.
- El baño de aceite se muestra en la Fig. 12. El rodamiento no debe estar en contacto directo con la fuente de calor.
- La disposición habitual es tener la pantalla a varias pulgadas de la parte inferior del tanque. Luego, se colocan pequeños bloques de apoyo para separar el rodamiento de la pantalla.
- Es importante mantener el rodamiento alejado de cualquier fuente de calor localizado, dado que pueda elevar excesivamente la temperatura y producir una reducción de la dureza del anillo.

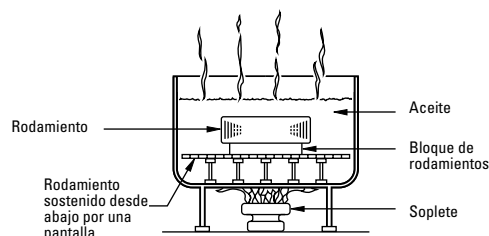


Fig. 12. Método de expansión por calor.

- Generalmente, se utilizan quemadores de llama. Es aconsejable contar con un dispositivo automático para el control de la temperatura.
- Si las reglamentaciones de seguridad impiden el uso de baño de aceite caliente abierto, se puede usar una mezcla de aceite soluble en agua al 15 %. Esta mezcla puede calentarse hasta un máximo de 93° C (200° F) sin que sea inflamable.



¡ATENCIÓN!

Ignorar las siguientes advertencias podría suponer un riesgo de lesiones graves o incluso la muerte.

Retire el aceite o el inhibidor de óxido de las piezas antes de calentarlas a fin de evitar incendios o emanaciones.

AJUSTES DEL EJE Y DE LA CAJA

RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

TABLA 6. AJUSTES DEL EJE DE LOS RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS (EXCEPTO LA SERIE 5200 Y CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS)

Límite de carga		Diámetro del eje		Tolerancia del eje
Inferior	Superior	mm pulg.	mm pulg.	Símbolo ⁽¹⁾
ANILLO INTERNO ESTACIONARIO				
0	C ⁽²⁾	Todos	Todos	g6
0	C	Todos	Todos	h6
ANILLO INTERNO GIRATORIO O INDETERMINADO				
		Sup,	Incl,	
0	0,08C	0	40	k6 ⁽³⁾
		0	1,57	
		40	140	m6 ⁽⁴⁾
		1,57	5,51	
		140	320	n6
		5,51	12,60	
		320	500	p6
		12,60	19,68	
		500	—	—
		19,68	—	
0,08C	0,18C	0	40	k5
		0	1,57	
		40	100	m5
		1,57	3,94	
		100	140	m6
		3,94	5,51	
		140	320	n6
		5,51	12,60	
		320	500	p6
		12,60	19,68	
0,18C	C	0	40	m5 ⁽⁵⁾
		0	1,57	
		40	65	m6 ⁽⁵⁾
		1,57	2,56	
		65	140	n6 ⁽⁵⁾
		2,56	5,51	
		140	320	p6 ⁽⁵⁾
		5,51	12,60	
		320	500	r6 ⁽⁵⁾
		12,60	19,68	
		500	—	r7 ⁽⁵⁾
		19,68	—	
		CARGAS AXIALES		
		No sugerido, consulte a un ingeniero de Timken,		

TABLA 7. EJES DE LOS RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS

Límite de carga		Diámetro del eje		Tolerancia del eje
Inferior	Superior	mm pulg.	mm pulg.	Símbolo ⁽¹⁾
Todos	Todos	100	120	n6
		3,93	4,72	
		120	225	p6
		4,72	8,85	
		225	400	r6
		8,85	15,75	
		400	—	s6
		15,75	—	
		—	—	
		—	—	

⁽¹⁾ Para eje sólido. Consulte los valores de tolerancia en las páginas 20 a 25.

⁽¹⁾ Para eje sólido, Consulte los valores de tolerancia en las páginas 20 a 25,

⁽²⁾ C = capacidad de carga dinámica,

⁽³⁾ Use k5 para aplicaciones de alta precisión,

⁽⁴⁾ Use m5 para aplicaciones de alta precisión,

⁽⁵⁾ Se deben utilizar rodamientos con juegos superiores a los nominales,

TABLA 8. AJUSTES DE LA CAJA DE LOS RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

	Condiciones de funcionamiento	Ejemplos	Material Símbolo de tolerancia del eje ⁽¹⁾	Anillo exterior Con desplazamiento axial
Por debajo de esta línea, la caja puede ser de una pieza o estar dividida. Por sobre esta línea, no se sugiere una caja dividida.	ANILLO EXTERIOR GIRATORIO			
	Cargas pesadas con caja de pared delgada	Ruedas de apoyo de la grúa Mazas (rodamientos de rodillos) Rodamientos de cigüeñal	P6	No
	Cargas normales y pesadas	Cubos de las ruedas (rodamientos de rodillos) Rodamientos de cigüeñal	N6	No
	Cargas livianas	Rodillos de la cinta transportadora Poleas de sogas Poleas tensoras	M6	No
	DIRECCIÓN DE CARGA INDETERMINADA			
	Cargas de choque pesadas	Motores de tracción eléctrica	M7	No
	Cargas normales a pesadas, no demanda desplazamiento axial del anillo externo.	Motores eléctricos Bombas Rodamientos principales del cigüeñal	K6	No, en general
	Cargas livianas a normales; el desplazamiento axial del anillo externo no es recomendable.	Motores eléctricos Bombas Rodamientos principales del cigüeñal	J6	Sí, en general
	ANILLO EXTERNO ESTACIONARIO			
	Cargas de choque, descarga temporal completa	Vehículos ferroviarios pesados	J6	Sí, en general
	Todos	Caja de una pieza Aplicaciones generales Vehículos ferroviarios pesados	H6	Fácilmente
		Caja dividida radialmente Accionamientos de transmisión	H7	Fácilmente
	Suministro de calor a través del eje	Cilindros secadores	G7	Fácilmente

⁽¹⁾Caja de acero o hierro fundido. Consulte los valores numéricos en las páginas 26 a 35. Cuando se permiten tolerancias más amplias, se pueden utilizar los valores de P7, N7, M7, K7, J7 y H7 en lugar de los valores de P6, N6, M6, K6, J6 y H6 respectivamente.

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

TOLERANCIAS DEL EJE

TABLA 9. TOLERANCIAS DEL EJE PARA RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

Diámetro interior del rodamiento			g6			h6			h5			j5		
Nominal (máx.)		Tolerancia ⁽¹⁾	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste
Sup.	Incl.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.	
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.
3,000 0,1181	6,000 0,2362	-0,008 -0,003	-0,004 -0,0002	-0,012 -0,0005	0,012L 0,004T 0,0005L 0,0001T	0,000 0,0000	-0,008 -0,003	0,008L 0,008T 0,0003L 0,0003T	0,000 0,0000	-0,005 -0,0002	0,005L 0,008T 0,0002L 0,0003T	+0,003 +0,0001	-0,002 -0,0001	0,002L 0,011T 0,0001L 0,0004T
6,000 0,2362	10,000 0,3937	-0,008 -0,003	-0,005 -0,0002	-0,014 -0,0006	0,014L 0,003T 0,0006L 0,0001T	0,000 0,0000	-0,009 -0,0004	0,009L 0,008T 0,0004L 0,0003T	0,000 0,0000	-0,006 -0,0002	0,006L 0,008T 0,0002L 0,0003T	+0,004 +0,0002	-0,002 -0,0001	0,002L 0,012T 0,0001L -0,0005T
10,000 0,3937	18,000 0,7087	-0,008 -0,003	-0,006 -0,0002	-0,017 -0,0007	0,017L 0,002T 0,0007L -0,0001T	0,000 0,0000	-0,011 -0,0004	0,011L 0,008T 0,0004L 0,0003T	0,000 0,0000	-0,008 -0,0003	0,008L 0,008T 0,0003L 0,0003T	+0,005 +0,0002	-0,003 -0,0001	0,003L 0,013T 0,0001L 0,0005T
18,000 0,7087	30,000 1,1811	-0,010 -0,0004	-0,007 -0,0003	-0,020 -0,0008	0,020L 0,003T 0,0008L 0,0001T	0,000 0,0000	-0,013 -0,0005	0,013L 0,010T 0,0005L 0,0004T	—	—	—	+0,005 +0,0002	-0,004 -0,0002	0,004L 0,015T 0,0002L 0,0006T
30,000 1,1811	50,000 1,9685	-0,012 -0,0005	-0,009 -0,0004	-0,025 -0,0010	0,025L 0,003T 0,0010L 0,0001T	0,000 0,0000	-0,016 -0,0006	0,016L 0,012T 0,0006L 0,0005T	—	—	—	+0,006 +0,0002	-0,005 -0,0002	0,005L 0,018T 0,0002L 0,0007T
50,000 1,9685	80,000 3,1496	-0,015 -0,0006	-0,010 -0,0004	-0,029 -0,0011	0,029L 0,005T 0,0011L 0,0002T	0,000 0,0000	-0,019 -0,0007	0,019L 0,015T 0,0007L 0,0006T	—	—	—	+0,006 +0,0002	-0,007 -0,0003	0,007L 0,021T 0,0003L 0,0008T
80,000 3,1496	120,000 4,7244	-0,020 -0,0008	-0,012 -0,0005	-0,034 -0,0013	0,034L 0,008T 0,0013L 0,0003T	0,000 0,0000	-0,022 -0,0009	0,022L 0,020T 0,0009L 0,0008T	—	—	—	+0,006 +0,0002	-0,009 -0,0004	0,009L 0,026T 0,0004L 0,0010T
120,000 4,7244	180,000 7,0866	-0,025 -0,0010	-0,014 -0,0006	-0,039 -0,0015	0,039L 0,011T 0,0015L 0,0004T	0,000 0,0000	-0,025 -0,0010	0,025L 0,025T 0,0010L 0,0010T	—	—	—	+0,007 +0,0003	-0,011 -0,0004	0,011L 0,032T 0,0004L 0,0013T
180,000 7,0866	200,000 7,8740	-0,030 -0,0012	-0,015 -0,0006	-0,044 -0,0017	0,044T 0,015T 0,0017L 0,0006T	0,000 0,0000	-0,029 -0,0011	0,029L 0,030T 0,0011L 0,0012T	—	—	—	+0,007 +0,0003	-0,013 -0,0005	0,013L 0,037T 0,0005L 0,0015T
200,000 7,8740	225,000 8,8583	-0,030 -0,0012	-0,015 -0,0006	-0,044 -0,0017	0,044T 0,015T 0,0017L 0,0006T	0,000 0,0000	-0,029 -0,0011	0,029L 0,030T 0,0011L 0,0012T	—	—	—	+0,007 +0,0003	-0,013 -0,0005	0,013L 0,037T 0,0005L 0,0015T
225,000 8,8583	250,000 9,8425	-0,030 -0,0012	-0,015 -0,0006	-0,044 -0,0017	0,044T 0,015T 0,0017L 0,0006T	0,000 0,0000	-0,029 -0,0011	0,029L 0,030T 0,0011L 0,0012T	—	—	—	+0,007 +0,0003	-0,013 -0,0005	0,013L 0,037T 0,0005L 0,0015T
250,000 9,8425	280,000 11,0236	-0,035 -0,0014	-0,017 -0,0007	-0,049 -0,0019	0,049L 0,018T 0,0019L 0,0007T	0,000 0,0000	-0,032 -0,0013	0,032L 0,035T 0,0013L 0,0014T	—	—	—	+0,007 +0,0003	-0,016 -0,0006	0,016L 0,042T 0,0006L 0,0017T
280,000 11,0236	315,000 12,4016	-0,035 -0,0014	-0,017 -0,0007	-0,049 -0,0019	0,049L 0,018T 0,0019L 0,0007T	0,000 0,0000	-0,032 -0,0013	0,032L 0,035T 0,0013L 0,0014T	—	—	—	+0,007 +0,0003	-0,016 -0,0006	0,016L 0,042T 0,0006L 0,0017T

NOTA: La tolerancia y los diámetros del eje se muestran en la tabla como variaciones del diámetro interno nominal del rodamiento.

⁽¹⁾El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

j6			k5			k6			m5		
Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste
Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.
+0,006	-0,002	0,002L 0,014T +0,0001L 0,0005T	+0,006	+0,001	0,001T 0,014T 0,0000T 0,0005T	—	—	—	+0,009	+0,004	0,004T 0,017T 0,0002T 0,0007T
+0,007	-0,002	0,002L 0,015T +0,0001L 0,0006T	+0,007	+0,001	0,001T 0,015T 0,0000T 0,0006T	—	—	—	+0,012	+0,006	0,006T 0,020T 0,0002T 0,0008T
+0,008	-0,003	0,003L 0,016T +0,0001L 0,0006T	+0,009	+0,001	0,001T 0,017T 0,0000T 0,0007T	—	—	—	+0,015	+0,007	0,007T 0,023T 0,0003T 0,0009T
+0,009	-0,004	0,004L 0,019T +0,0002L 0,0008T	+0,011	+0,002	0,002T 0,021T 0,0001T 0,0008T	—	—	—	+0,017	+0,008	0,008T 0,027T 0,0003T 0,0011T
+0,011	-0,005	0,005L 0,023T +0,0002L 0,00085T	+0,013	+0,002	0,002T 0,025T 0,0001T 0,0010T	+0,018	+0,002	0,002T 0,030T 0,0001T 0,0012T	+0,020	+0,009	0,009T 0,032T 0,0004T 0,00125T
+0,012	-0,007	0,007L 0,027T +0,0003L 0,0011T	+0,015	+0,002	0,002T 0,030T 0,0001T 0,0012T	+0,021	+0,002	0,002T 0,036T 0,0001T 0,0014T	+0,024	+0,011	0,011T 0,039T 0,0004T 0,0015T
+0,013	-0,009	0,009L 0,033T +0,0004L 0,0013T	+0,018	+0,003	0,003T 0,038T 0,0001T 0,0015T	+0,025	+0,003	0,003T 0,045T 0,0001T 0,0018T	+0,028	+0,013	0,013T 0,048T 0,0005T 0,0019T
+0,014	-0,011	0,011L 0,039T +0,0004L 0,0016T	+0,021	+0,003	0,003T 0,046T 0,0001T 0,0018T	+0,028	+0,003	0,003T 0,053T 0,0001T 0,0021T	+0,033	+0,015	0,015T 0,058T 0,0006T 0,0023T
+0,016	-0,013	0,013L 0,046T +0,0005L 0,0018T	+0,024	+0,004	0,004T 0,054T 0,0002T 0,0021T	—	—	—	+0,037	+0,017	0,017T 0,067T 0,0007T 0,0027T
+0,016	-0,013	0,013L 0,046T +0,0005L 0,0018T	+0,024	+0,004	0,004T 0,054T 0,0002T 0,0021T	—	—	—	+0,037	+0,017	0,017T 0,067T 0,0007T 0,0027T
+0,016	-0,013	0,013L 0,046T +0,0005L 0,0018T	+0,024	+0,004	0,004T 0,054T 0,0002T 0,0021T	—	—	—	+0,037	+0,017	0,017T 0,067T 0,0007T 0,0027T
+0,016	-0,016	0,016L 0,051T +0,0006L 0,0020T	+0,027	+0,004	0,004T 0,062T 0,0002T 0,0025T	—	—	—	+0,043	+0,020	0,020T 0,078T 0,0008T 0,0031T
+0,016	-0,016	0,016L 0,051T +0,0006L 0,0020T	+0,027	+0,004	0,004T 0,062T 0,0002T 0,0025T	—	—	—	+0,043	+0,020	0,020T 0,078T 0,0008T 0,0031T

Continúa en la página siguiente.

AJUSTES DEL EJE Y DE LA CAJA

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

Tabla 9 (continuación)

Diámetro interior del rodamiento			g6			h6			h5			j5		
Nominal (máx.)		Tolerancia ⁽¹⁾	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste
Sup.	Incl.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.
315,000	355,000	-0,040	-0,018	-0,054	0,054L 0,022T 0,0021L 0,0009T	0,000	-0,036	0,036L 0,040T 0,0014L 0,0016T	—	—	—	+0,007	-0,018	0,018L 0,047T 0,0007L 0,0019T
12,4016	13,9764	-0,0016	-0,0007	-0,0021		0,0000	-0,0014		—	—	—	+0,0003	-0,0007	
355,000	400,000	-0,040	-0,018	-0,054	0,054L 0,022T 0,0021L 0,0009T	0,000	-0,036	0,036L 0,040T 0,0014L 0,0016T	—	—	—	+0,007	-0,018	0,018L 0,047T 0,0007L 0,0019T
13,9764	15,7480	-0,0016	-0,0007	-0,0021		0,0000	-0,0014		—	—	—	+0,0003	-0,0007	
400,000	450,000	-0,045	-0,020	-0,060	0,060L 0,025T 0,0024L 0,0010T	0,000	-0,040	0,040L 0,045T 0,0016L 0,0018T	—	—	—	+0,007	-0,020	0,020L 0,052T 0,0008L 0,0021T
15,7480	17,7165	-0,0018	-0,0008	-0,0024		0,0000	-0,0016		—	—	—	+0,0003	-0,0008	
450,000	500,000	-0,045	-0,020	-0,060	0,060L 0,025T 0,0024L 0,0010T	0,000	-0,040	0,040L 0,045T 0,0016L 0,0018T	—	—	—	+0,007	-0,020	0,020L 0,052T 0,0008L 0,0020T
17,7165	19,6850	-0,0018	-0,0008	-0,0024		0,0000	-0,0016		—	—	—	+0,0003	-0,0008	
500,000	560,000	-0,050	-0,022	-0,066	0,066L 0,028T 0,0026L 0,0011T	0,000	-0,044	0,044L 0,050T 0,0017L 0,0020T	—	—	—	+0,008	-0,022	0,022L 0,058T 0,0009L 0,0023T
19,6850	22,0472	-0,0020	-0,0009	-0,0026		0,0000	-0,0017		—	—	—	0,0003	-0,0009	
560,000	630,000	-0,050	-0,022	-0,066	0,066L 0,028T 0,0026L 0,0011T	0,000	-0,044	0,044L 0,050T 0,0017L 0,0020T	—	—	—	+0,008	-0,022	0,022L 0,058T 0,0009L 0,0023T
22,0472	24,8032	-0,0020	-0,0009	-0,0026		0,0000	-0,0017		—	—	—	+0,0003	-0,0009	
630,000	710,000	-0,075	-0,024	-0,074	0,074L 0,051T 0,0029L 0,0021T	0,000	-0,050	0,050L 0,075T 0,0020L 0,0030T	—	—	—	+0,010	-0,025	0,025L 0,085T 0,0010L 0,0035T
24,8032	27,9528	-0,0030	-0,0009	-0,0029		0,0000	-0,0020		—	—	—	+0,0004	-0,0010	
710,000	800,000	-0,075	-0,024	-0,074	0,074L 0,051T 0,0029L 0,0021T	0,000	-0,050	0,050L 0,075T 0,0020L 0,0030T	—	—	—	+0,010	-0,025	0,025L 0,085T 0,0010L 0,0035T
27,9528	31,4961	-0,0030	-0,0009	-0,0029		0,0000	-0,0020		—	—	—	+0,0004	-0,0010	
800,000	900,000	-0,100	-0,026	-0,082	0,082L 0,074T 0,0032L 0,0029T	0,000	-0,056	0,056L 0,100T 0,0022L 0,0039T	—	—	—	+0,012	-0,028	0,028L 0,112T 0,0011L 0,0044T
31,4961	35,4331	-0,0039	-0,0010	0,0032		0,0000	-0,0022		—	—	—	+0,0005	-0,0011	
900,000	1000,000	-0,100	-0,026	-0,082	0,082L 0,074T 0,0032L 0,0029T	0,000	-0,056	0,056L 0,100T 0,0022L 0,0039T	—	—	—	+0,012	-0,028	0,028L 0,112T 0,0011L 0,0044T
35,4331	39,3701	-0,0039	-0,0010	0,0032		0,0000	-0,0022		—	—	—	+0,0005	-0,0011	
1000,000	1120,000	-0,125	-0,028	-0,094	0,094L 0,097T 0,0037L 0,0038T	0,000	-0,066	0,066L 0,125T 0,0022L 0,0039T	—	—	—	+0,013	-0,033	0,033L 0,138T 0,0013L 0,0054T
39,3701	44,0945	-0,0049	-0,0011	-0,0037		0,0000	-0,0026		—	—	—	+0,0005	-0,0013	
1120,000	1250,000	-0,125	-0,028	-0,094	0,094L 0,097T 0,0037L 0,0038T	0,000	-0,066	0,066L 0,125T 0,0022L 0,0039T	—	—	—	+0,013	-0,033	0,033L 0,138T 0,0013L 0,0054T
44,0945	49,2126	-0,0049	-0,0011	-0,0037		0,0000	-0,0026		—	—	—	+0,0005	-0,0013	

NOTA: La tolerancia y los diámetros del eje se muestran en la tabla como variaciones del diámetro interno nominal del rodamiento.

⁽¹⁾El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

j6			k5			k6			m5		
Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste
Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.	
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.
+0,018 +0,0007	-0,018 -0,0007	0,018L 0,058T 0,0007L 0,0023T	+0,029 +0,0011	+0,046 +0,0002	0,004T 0,069T 0,0002T 0,0027T	—	—	—	+0,046 +0,0018	+0,021 +0,0008	0,021T 0,086T 0,0008T 0,0034T
+0,018 +0,0007	-0,018 -0,0007	0,018L 0,058T 0,0007L 0,0023T	+0,029 +0,0011	+0,004 +0,0002	0,004T 0,069T 0,0002T 0,0027T	—	—	—	+0,046 +0,0018	+0,021 +0,0008	0,021T 0,086T 0,0008T 0,0034T
+0,020 +0,0008	-0,020 -0,0008	0,020L 0,065T 0,0008L 0,0026T	+0,032 +0,0013	+0,005 +0,0002	0,005T 0,077T 0,0002T 0,0031T	—	—	—	+0,050 +0,0020	+0,023 +0,0009	0,023T 0,095T 0,0009T 0,0037T
+0,020 +0,0008	-0,020 -0,0008	0,020L 0,065T 0,0008L 0,0026T	+0,032 +0,0013	+0,005 +0,0002	0,005T 0,077T 0,0002T 0,0031T	—	—	—	+0,050 +0,0020	+0,023 +0,0009	0,023T 0,095T 0,0009T 0,0037T
+0,022 +0,0009	-0,022 -0,0009	0,022L 0,072T 0,0009L 0,0029T	+0,030 +0,0012	0,000 0,0000	0,00T 0,080T 0,0000T 0,0032T	—	—	—	+0,056 +0,0022	+0,026 +0,0010	0,026T 0,106T 0,0010T 0,0042T
+0,022 +0,0009	-0,022 -0,0009	0,022L 0,072T 0,0009L 0,0029T	+0,030 +0,0012	0,000 0,0000	0,00T 0,080T 0,0000T 0,0032T	—	—	—	+0,056 +0,0022	+0,026 +0,0010	0,026T 0,106T 0,0010T 0,0042T
+0,025 +0,0010	-0,025 -0,0010	0,025L 0,100T 0,0010L 0,0040T	+0,035 +0,0014	0,000 0,0000	0,000T 0,110T 0,0000T 0,0044T	—	—	—	+0,065 +0,0026	+0,030 +0,0012	0,030T 0,140T 0,0012T 0,0056T
+0,025 +0,0010	-0,025 -0,0010	0,025L 0,100T 0,0010L 0,0040T	+0,035 +0,0014	0,000 0,0000	0,000T 0,110T 0,0000T 0,0044T	—	—	—	+0,065 +0,0026	+0,030 +0,0012	0,030T 0,140T 0,0012T 0,0056T
+0,025 +0,0010	-0,025 -0,0010	0,028L 0,128T 0,0011L 0,0050L	+0,040 +0,0016	0,000 0,0000	0,000T 0,140T 0,0000T 0,0055T	—	—	—	+0,074 +0,0029	+0,030 +0,0012	0,034T 0,174T 0,0012T 0,0056T
+0,028 +0,0011	-0,028 -0,0011	0,028L 0,128T 0,0011L 0,0050T	+0,040 +0,0016	0,000 0,0000	0,000T 0,140T 0,0000T 0,0055T	—	—	—	+0,074 +0,0029	+0,034 +0,0013	0,034T 0,174T 0,0013T 0,0068T
+0,028 +0,0011	-0,028 -0,0011	0,033L 0,158T 0,0013L 0,0062T	+0,046 +0,0018	0,000 0,0000	0,000T 0,171T 0,0000T 0,0067T	—	—	—	+0,086 +0,0034	+0,040 +0,0016	0,040T 0,211T 0,0016T 0,0083T
+0,033 +0,0013	-0,033 -0,0013	0,033L 0,158T 0,0013L 0,0062T	+0,046 +0,0018	0,000 0,0000	0,000T 0,171T 0,0000T 0,0067T	—	—	—	+0,086 +0,0034	+0,040 +0,0016	0,040T 0,211T 0,0016T 0,0083T

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

TABLA 10. TOLERANCIAS DEL EJE PARA RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

Diámetro interior del rodamiento			m6			n6			p6			r6			r7		
Nominal (máx.)		Tolerancia ⁽¹⁾	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste
Sup.	Incl.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.
3,000	6,000	-0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,1181	0,2362	-0,0003															
6,000	10,000	-0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,2362	0,3937	-0,0003															
10,000	18,000	-0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,3937	0,7087	-0,0003															
18,000	30,000	-0,010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,7087	1,1811	-0,0004															
30,000	50,000	-0,012	+0,025	+0,009	0,009T 0,037T 0,0004T 0,0145T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1811	1,9685	-0,0005	+0,0010	+0,0004													
50,000	80,000	-0,015	+0,030	+0,011	0,011T 0,045T 0,0004T 0,0018T	+0,039	+0,020	0,020T 0,054T 0,0008T 0,0021T	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,9685	3,1496	-0,0006	+0,0012	+0,0004		+0,0015	+0,0008										
80,000	120,000	-0,020	+0,035	+0,013	0,013T 0,055T 0,0005T 0,0022T	+0,045	+0,023	0,023T 0,065T 0,0009T 0,0026T	+0,059	+0,037	0,037T 0,079T 0,0015T 0,0031T	-	-	-	-	-	-
3,1496	4,7244	-0,0008	+0,0014	+0,0005		+0,0018	+0,0009		+0,0023	+0,0015							
120,000	180,000	-0,025	+0,040	+0,015	0,015T 0,065T 0,0006T 0,0026T	+0,052	+0,027	0,027T 0,077T 0,0011T 0,0030T	+0,068	+0,043	0,043T 0,093T 0,0017T 0,0037T	+0,090	+0,065	0,065T 0,115T 0,0026T 0,0045T	-	-	-
4,7244	7,0866	-0,0010	+0,0016	+0,0006		+0,0020	+0,0011		+0,0027	+0,0017		+0,0035	+0,0026				
180,000	200,000	-0,030	+0,046	+0,017	0,017T 0,076T 0,0007T 0,0030T	+0,060	+0,031	0,031L 0,090T 0,0012L 0,0036T	+0,079	+0,050	0,050T 0,109T 0,0020T 0,0043T	+0,106	+0,077	0,077T 0,136T 0,0030T 0,0054T	-	-	-
7,0866	7,8740	-0,0012	+0,0018	+0,0007		+0,0024	+0,0012		+0,0031	+0,0020		+0,0042	+0,0030				
200,000	225,000	-0,030	+0,046	+0,017	0,017T 0,076T 0,0007T 0,0030T	+0,060	+0,031	0,031L 0,090T 0,0012L 0,0036T	+0,079	+0,050	0,050T 0,109T 0,0020T 0,0043T	+0,109	+0,080	0,080T 0,139T 0,0031T 0,0055T	+0,126	+0,080	0,080T 0,156T 0,0031T 0,0062T
7,8740	8,8583	-0,0012	+0,0018	+0,0007		+0,0024	+0,0012		+0,0031	+0,0020		+0,0043	+0,0031		+0,0050	+0,0031	
225,000	250,000	-0,030	+0,046	+0,017	0,017T 0,076T 0,0007T 0,0030T	+0,060	+0,031	0,031L 0,090T 0,0012L 0,0036T	+0,079	+0,050	0,050T 0,109T 0,0020T 0,0043T	+0,113	+0,084	0,084T 0,143T 0,0033T 0,0056T	+0,130	+0,084	0,084T 0,160T 0,0033T 0,0063T
8,8583	9,8425	-0,0012	+0,0018	+0,0007		+0,0024	+0,0012		+0,0031	+0,0020		+0,0044	+0,0033		+0,0051	+0,0033	
250,000	280,000	-0,035	+0,052	+0,020	0,020T 0,087T 0,0008T 0,0034T	+0,066	+0,034	0,034T 0,101T 0,0013T 0,0040T	+0,088	+0,056	0,056T 0,123T 0,0022T 0,0049T	+0,126	+0,094	0,094T 0,161T 0,0037T 0,0064T	+0,146	+0,094	0,094T 0,181T 0,0037T 0,0071T
9,8425	11,0236	-0,0014	+0,0020	+0,0008		+0,0026	+0,0013		+0,0035	+0,0022		+0,0050	+0,0037		+0,0057	+0,0037	
280,000	315,000	-0,035	+0,052	+0,020	0,020T 0,087T 0,0008T 0,0034T	+0,066	+0,034	0,034T 0,101T 0,0013T 0,0040T	+0,088	+0,056	0,056T 0,123T 0,0022T 0,0049T	+0,130	+0,098	0,098T 0,165T 0,0039T 0,0065T	+0,150	+0,098	0,098T 0,185T 0,0039T 0,0073T
11,0236	12,4016	-0,0014	+0,0020	+0,0008		+0,0026	+0,0013		+0,0035	+0,0022		+0,0051	+0,0039		+0,0059	+0,0039	

NOTA: La tolerancia y los diámetros del eje se muestran en la tabla como variaciones del diámetro interno nominal del rodamiento.

⁽¹⁾El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

Continúa en la página siguiente.

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

Tabla 10 (continuación)

Diámetro interior del rodamiento			m6			n6			p6			r6			r7		
Nominal (máx.)		Tolerancia ⁽¹⁾	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste	Diámetro del eje		Ajuste
Sup.	Incl.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.
315,000	355,000	-0,040	+0,057	+0,021	0,021T	+0,073	+0,037	0,037T	+0,098	+0,062	0,062T	+0,144	+0,108	0,108T	+0,165	+0,108	0,108T
12,4016	13,9764	-0,0016	+0,0022	+0,0008	0,0008T	+0,0029	+0,0015	0,0015T	+0,0039	+0,0024	0,0024T	+0,0057	+0,0043	0,0043T	+0,0065	+0,0043	0,0043T
					0,0038T			0,0045T			0,0055T			0,0073T			0,0081T
355,000	400,000	-0,040	—	—	—	+0,073	+0,037	0,037T	+0,098	+0,062	0,062T	+0,150	+0,114	0,114T	+0,171	+0,114	0,114T
13,9764	15,7480	-0,0016				+0,0029	+0,0015	0,0015T	+0,0039	+0,0024	0,0024T	+0,0059	+0,0045	0,0045T	+0,0067	+0,0045	0,0045T
								0,0045T			0,0055T			0,0075T			0,0083T
400,000	450,000	-0,045	—	—	—	+0,080	+0,040	0,040T	+0,108	+0,068	0,068T	+0,166	+0,126	0,126T	+0,189	+0,126	0,126T
15,7480	17,7165	-0,0018				+0,0031	+0,0016	0,0016T	+0,0043	+0,0027	0,0027T	+0,0065	+0,0050	0,0050T	+0,0074	+0,0050	0,0050T
								0,0049T			0,0061T			0,0083T			0,0092T
450,000	500,000	-0,045	—	—	—	+0,080	+0,040	0,040T	+0,108	+0,068	0,068T	+0,172	+0,132	0,132T	+0,195	+0,132	0,132T
17,7165	19,6850	-0,0018				+0,0031	+0,0016	0,0016T	+0,0043	+0,0027	0,0027T	+0,0068	+0,0052	0,0052T	+0,0077	+0,0052	0,0052T
								0,0049T			0,0061T			0,0086T			0,0095T
500,000	560,000	-0,050	—	—	—	—	—	—	+0,122	+0,078	0,078T	+0,194	+0,150	0,150T	+0,220	+0,150	0,150T
19,6850	22,0472	-0,0020							+0,0048	+0,0031	0,0031T	+0,0076	+0,0059	0,0059T	+0,0087	+0,0059	0,0059T
											0,0068T			0,0096T			0,0107T
560,000	630,000	-0,050	—	—	—	—	—	—	+0,122	+0,078	0,078T	+0,199	+0,155	0,155T	+0,225	+0,155	0,155T
22,0472	24,8032	-0,0020							+0,0048	+0,0031	0,0031T	+0,0078	+0,0061	0,0061T	+0,0089	+0,0061	0,0061T
											0,0068T			0,0098T			0,0109T
630,000	710,000	-0,075	—	—	—	—	—	—	+0,138	+0,088	0,088T	+0,225	+0,175	0,175T	+0,255	+0,175	0,175T
24,8032	27,9528	-0,0030							+0,0054	+0,0035	0,0035T	+0,0089	+0,0069	0,0069T	+0,0100	+0,0069	0,0069T
											0,0084T			0,0119T			0,0130T
710,000	800,000	-0,075	—	—	—	—	—	—	+0,138	+0,088	0,088T	+0,235	+0,185	0,185T	+0,265	+0,185	0,185T
27,9528	31,4961	-0,0030							+0,0054	+0,0035	0,0035T	+0,0093	+0,0073	0,0073T	+0,0104	+0,0073	0,0073T
											0,0084T			0,0123T			0,0134T
800,000	900,000	-0,100	—	—	—	—	—	—	+0,156	+0,100	0,100T	+0,266	+0,210	0,210T	+0,300	+0,210	0,210T
31,4961	35,4331	-0,0039							+0,0061	+0,0039	0,0039T	+0,0105	+0,0083	0,0083T	+0,0118	+0,0083	0,0083T
											0,0100T			0,0144T			0,0157T
900,000	1000,000	-0,100	—	—	—	—	—	—	+0,156	+0,100	0,100T	+0,276	+0,220	0,220T	+0,310	+0,220	0,220T
35,4331	39,3701	-0,0039							+0,0061	+0,0039	0,0039T	+0,0109	+0,0087	0,0087T	+0,0122	+0,0087	0,0087T
											0,0100T			0,0148T			0,0161T
1000,000	1120,000	-0,125	—	—	—	—	—	—	+0,186	+0,120	0,120T	+0,316	+0,250	0,250T	+0,355	+0,250	0,250T
39,3701	44,0945	-0,0049							+0,0073	+0,0047	0,0047T	+0,0124	+0,0098	0,0098T	+0,0140	+0,0098	0,0098T
											0,0122T			0,0173T			0,0189T
1120,000	1250,000	-0,125	—	—	—	—	—	—	+0,186	+0,120	0,120T	+0,326	+0,260	0,260T	+0,365	+0,260	0,260T
44,0945	49,2126	-0,0049							+0,0073	+0,0047	0,0047T	+0,0128	+0,0102	0,0102T	+0,0144	+0,0102	0,0102T
											0,0122T			0,0177T			0,0193T

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

TOLERANCIAS DE LA CAJA

TABLA 11. TOLERANCIAS DE LA CAJA PARA RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

Diámetro exterior del rodamiento		F7				G7				H6				H7			
Nominal (máx.)		Tolerancia ⁽¹⁾	Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste		Diámetro del alojamiento		Ajuste		Diámetro del alojamiento		Ajuste	
Sup.	Incl.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.			Máx.	Mín.			Máx.	Mín.		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm		mm	mm	mm	
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.		pulg.	pulg.	pulg.		pulg.	pulg.	pulg.	
10,000	18,000	-0,008	+0,034	+0,016	0,016L	+0,024	+0,002	0,006L		+0,011	0,000	0,000L		+0,018	0,000	0,000L	
0,3937	0,7087	-0,0003	+0,0013	+0,0006	0,0042L	+0,0009	+0,0002	0,032L		+0,0004	0,0000	0,019L		+0,0007	0,0000	0,026L	
					0,0006L			0,0002L				0,0000L				0,0000L	
					0,0016L			0,0012L				0,0007L				0,0010L	
18,000	30,000	-0,009	+0,041	+0,020	0,020L	+0,028	+0,007	0,007L		+0,013	0,000	0,000L		+0,021	0,000	0,000L	
0,7087	1,1811	-0,0035	+0,0016	+0,0008	0,050L	+0,0011	+0,0003	0,037L		+0,0005	0,0000	0,022L		+0,0008	0,0000	0,030L	
					0,0008L			0,0003L				0,0000L				0,0000L	
					0,00195L			0,00145L				0,00085L				0,00125L	
30,000	50,000	-0,011	+0,050	+0,025	0,025L	+0,034	+0,009	0,009L		+0,016	0,000	0,000L		+0,025	0,000	0,000L	
1,1811	1,9685	-0,0045	+0,0020	+0,0010	0,061L	+0,0013	+0,0004	0,045L		+0,0006	0,0000	0,027L		+0,0010	0,0000	0,036L	
					0,0010L			0,0004L				0,0000L				0,0000L	
					0,00245L			0,00175L				0,00105L				0,00145L	
50,000	80,000	-0,013	+0,060	+0,030	0,030L	+0,040	+0,010	0,010L		+0,019	0,000	0,000L		+0,030	0,000	0,000L	
1,9685	3,1496	-0,0005	+0,0024	+0,0012	0,073L	+0,0016	+0,0004	0,053L		+0,0007	0,0000	0,032L		+0,0012	0,0000	0,059L	
					0,0012L			0,0004L				0,0000L				0,0000L	
					0,0029L			0,0021L				0,0012L				0,0017L	
80,000	120,000	-0,015	+0,071	+0,036	0,036L	+0,047	+0,012	0,012L		+0,022	0,000	0,000L		+0,035	0,000	0,000L	
3,1496	4,7244	-0,0006	+0,0028	+0,0014	0,086L	+0,0019	+0,0005	0,062L		+0,0009	0,0000	0,037L		+0,0014	0,0000	0,050L	
					0,0014L			0,0005L				0,0000L				0,0000L	
					0,0034L			0,0025L				0,0015L				0,0020L	
120,000	150,000	-0,018	+0,083	+0,043	0,043L	+0,054	+0,014	0,014L		+0,025	0,000	0,000L		+0,040	0,000	0,000L	
4,7244	5,9055	-0,0007	+0,0033	+0,0017	0,101L	+0,0021	+0,0006	0,072L		+0,0010	0,0000	0,043L		+0,0016	0,0000	0,058L	
					0,0017L			0,0006L				0,0000L				0,0000L	
					0,0040L			0,0028L				0,0017L				0,0023L	
150,000	180,000	-0,025	+0,083	+0,043	0,043L	+0,054	+0,014	0,014L		+0,025	0,000	0,000L		+0,040	0,000	0,000L	
5,9055	7,0866	-0,0010	+0,0033	+0,0017	0,108L	+0,0021	+0,0006	0,079L		+0,0010	0,0000	0,050L		+0,0016	0,0000	0,065L	
					0,0017L			0,0006L				0,0000L				0,0000L	
					0,0043L			0,0031L				0,0020L				0,0026L	
180,000	250,000	-0,030	+0,096	+0,050	0,050L	+0,061	+0,015	0,015L		+0,029	0,000	0,000L		+0,046	0,000	0,000L	
7,0866	9,8425	-0,0012	+0,0038	+0,0020	0,126L	+0,0024	+0,0006	0,091L		+0,0011	0,0000	0,059L		+0,0018	0,0000	0,076L	
					0,0020L			0,0006L				0,0000L				0,0000L	
					0,0050L			0,0036L				0,0023L				0,0030L	
250,000	315,000	-0,035	+0,108	+0,056	0,056L	+0,069	+0,017	0,017L		+0,032	0,000	0,000L		+0,052	0,000	0,000L	
9,8425	12,4016	-0,0014	+0,0043	+0,0022	0,143L	+0,0027	+0,0007	0,104L		+0,0013	0,0000	0,067L		+0,0020	0,0000	0,087L	
					0,0022L			0,0007L				0,0000L				0,0000L	
					0,0057L			0,0041L				0,0027L				0,0034L	
315,000	400,000	-0,040	+0,119	+0,062	0,063L	+0,075	+0,018	0,018L		+0,089	0,000	0,000L		+0,057	0,000	0,000L	
12,4016	15,7480	-0,0016	+0,0047	+0,0024	0,159L	+0,0030	+0,0007	0,115L		+0,0014	0,0000	0,129L		+0,0022	0,0000	0,097L	
					0,0024L			0,0007L				0,0000L				0,0000L	
					0,0063L			0,0046L				0,0030L				0,0038L	
400,000	500,000	-0,045	+0,131	+0,068	0,068L	+0,083	+0,020	0,020L		+0,097	0,000	0,000L		+0,063	0,000	0,000L	
15,7480	19,6850	-0,0018	+0,0052	+0,0027	0,176L	+0,0033	+0,0008	0,128L		+0,0016	0,0000	0,142L		+0,0025	0,0000	0,108L	
					0,0027L			0,0008L				0,0000L				0,0000L	
					0,0070L			0,0051L				0,0034L				0,0043L	
500,000	630,000	-0,050	+0,146	+0,076	0,076L	+0,092	+0,022	0,022L		+0,110	0,000	0,000L		+0,070	0,000	0,000L	
19,6850	24,8032	-0,0020	+0,0057	+0,0030	0,196L	+0,0036	+0,0009	0,142L		+0,0017	0,0000	0,160L		+0,0028	0,0000	0,120L	
					0,0030L			0,0009L				0,0000L				0,0000L	
					0,0077L			0,0056L				0,0037L				0,0048L	

NOTA: La tolerancia y los diámetros del eje se muestran en la tabla como variaciones del diámetro exterior nominal del rodamiento.

⁽¹⁾El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

H8			J6			J7			K6			K7		
Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste
Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.
+0,027	0,000	0,000L 0,035L	+0,006	-0,005	0,005T 0,014L	+0,10	-0,008	0,008T 0,018L	+0,002	-0,009	0,009T 0,010L	+0,006	-0,012	0,012T 0,014L
+0,0011	0,0000	0,0000L 0,0014L	+0,0002	-0,0002	0,0002T 0,0005L	+0,004	-0,0003	0,0003T 0,0007L	+0,0001	-0,0004	0,0004T 0,0004L	+0,0002	-0,0005	0,0005T 0,0005L
+0,033	0,000	0,000L 0,030L	+0,008	-0,005	0,005T 0,017L	+0,012	-0,009	0,009T 0,021L	+0,002	-0,011	0,011T 0,011L	+0,006	-0,015	0,015T 0,015L
+0,0013	0,0000	0,0000L 0,00165L	+0,0003	-0,0002	0,0002T 0,00065L	+0,0005	-0,0004	0,0004T 0,00085L	+0,0001	-0,0004	0,0004T 0,00045L	+0,0002	-0,0006	0,0006T 0,00055L
+0,039	0,000	0,000L 0,050L	+0,010	-0,006	0,006T 0,021L	+0,014	-0,011	0,011T 0,025L	+0,003	-0,014	0,013T 0,014L	+0,007	-0,018	0,018T 0,018L
+0,0015	0,0000	0,0000L 0,00195L	+0,0002	-0,0002	0,0002T 0,00085L	+0,0006	-0,0004	0,0004T 0,00105L	+0,0001	-0,0005	0,0005T 0,00055L	+0,0003	-0,0007	0,0007T 0,00065L
+0,046	0,000	0,000L 0,059L	+0,013	-0,006	0,006T 0,026L	+0,018	-0,012	0,012T 0,031L	+0,004	-0,015	0,015T 0,017L	+0,009	-0,021	0,021T 0,022L
+0,0018	0,0000	0,0000L 0,0023L	+0,0005	-0,0002	0,0002T 0,0010L	+0,0007	-0,0005	0,0005T 0,0012L	+0,0002	-0,0006	0,0006T 0,0007L	+0,0004	-0,0008	0,0008T 0,0009L
+0,054	0,000	0,000L 0,069L	+0,016	-0,006	0,006T 0,031L	+0,022	-0,013	0,013T 0,037L	+0,004	-0,018	0,018T 0,019L	+0,010	-0,025	0,025T 0,025L
+0,0021	0,0000	0,0000L 0,0027L	+0,0006	-0,0002	0,0002T 0,0012L	+0,0009	-0,0005	0,0005T 0,0015L	+0,0002	-0,0007	0,0007T 0,0008L	+0,0004	-0,0010	0,0010T 0,0010L
+0,063	0,000	0,000L 0,081L	+0,018	-0,007	0,007T 0,036L	+0,026	-0,014	0,014T 0,044L	+0,004	-0,021	0,021T 0,022L	+0,012	-0,028	0,028T 0,030L
+0,0025	0,0000	0,0000L 0,0032L	+0,0007	-0,0003	0,0003T 0,0014L	+0,0010	-0,0006	0,0006T 0,0017L	+0,0002	-0,0008	0,0008T 0,0009L	+0,0005	-0,0011	0,0011T 0,0012L
+0,063	0,000	0,000L 0,088L	+0,018	-0,007	0,007T 0,043L	+0,026	-0,014	0,014T 0,051L	+0,004	-0,021	0,021T 0,029L	+0,012	-0,033	0,037L 0,037L
+0,0025	0,0000	0,0000L 0,0035L	+0,0007	-0,0003	0,0003T 0,0017L	+0,0010	-0,0006	0,0006T 0,0020L	+0,0002	-0,0008	0,0008T 0,0012L	+0,0005	-0,028	0,0011T 0,0015L
+0,072	0,000	0,000L 0,102L	+0,022	-0,007	0,007T 0,052L	+0,030	-0,016	0,016T 0,060L	+0,005	-0,024	0,024T 0,035L	+0,013	-0,0011	0,033T 0,043L
+0,0028	0,0000	0,0000L 0,0040L	+0,0007	-0,0003	0,0003T 0,0021L	+0,0012	-0,0006	0,0006T 0,0024L	+0,0002	-0,0009	0,0009T 0,0014L	+0,0005	-0,0013	0,0013T 0,0017L
+0,081	0,000	0,000L 0,116L	+0,025	-0,007	0,007T 0,060L	+0,036	-0,016	0,016T 0,071L	+0,005	-0,027	0,027T 0,040L	+0,016	-0,036	0,036T 0,051L
+0,0032	0,0000	0,0000L 0,0046L	+0,0010	-0,0003	0,0003T 0,0024L	+0,0014	-0,0006	0,0006T 0,0028L	+0,0002	-0,0011	0,0011T 0,0016L	+0,0006	-0,0014	0,0014T 0,0020L
+0,036	0,000	0,000L 0,076L	+0,029	-0,007	0,007T 0,069L	+0,039	-0,018	0,018T 0,079L	+0,007	-0,029	0,029T 0,047L	+0,017	-0,040	0,040T 0,057L
+0,0035	0,0000	0,0000L 0,0051L	+0,0011	-0,0003	0,0003T 0,0027L	+0,0015	-0,0007	0,0007T 0,0031L	+0,0003	-0,0011	0,0011T 0,0019L	+0,0007	-0,0016	0,0016T 0,0023L
+0,040	0,000	0,000L 0,085	+0,033	-0,007	0,007T 0,078L	+0,043	-0,020	0,020T 0,088L	+0,008	-0,032	0,032T 0,053L	+0,018	-0,045	0,045T 0,063L
+0,0038	0,0000	0,0000L 0,0056L	+0,0013	-0,0003	0,0003T 0,0031L	+0,0017	-0,0008	0,0008T 0,0035L	+0,0003	-0,0013	0,0013T 0,0021L	+0,0007	-0,0018	0,0018T 0,0025L
+0,044	0,000	0,000L 0,094L	+0,037	-0,007	0,022T 0,098L	+0,048	-0,022	0,022T 0,098L	0,000	-0,044	0,044T 0,050L	0,000	-0,070	0,070T 0,050L
+0,0043	0,0000	0,0000L 0,0063L	+0,0015	-0,0003	0,0003T 0,0035L	+0,0019	-0,0009	0,0009T 0,0039L	0,0000	-0,0017	0,0017T 0,0020L	0,0000	-0,0028	0,0028T 0,0020L

Continúa en la página siguiente.

AJUSTES DEL EJE Y DE LA CAJA

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

Tabla 11 (continuación)

Diámetro exterior del rodamiento			F7			G7			H6			H7		
Nominal (máx.)		Tolerancia ⁽¹⁾	Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste
Sup.	Incl.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.
630,000	800,000	-0,075	+0,160	+0,080	0,080L	+0,104	+0,024	0,024L	+0,125	0,000	0,000L	+0,080	0,000	0,000L
24,8032	31,4961	-0,0030	+0,0063	+0,0031	0,0031L	+0,0041	+0,0009	0,0009L	+0,0020	0,0000	0,0000L	+0,0031	0,0000	0,0000L
					0,0093L			0,0071L			0,0030L			0,0061L
800,000	1000,000	-0,100	+0,179	+0,086	0,086L	+0,116	+0,026	0,026L	+0,140	0,000	0,000L	+0,090	0,000	0,000L
31,4961	39,3701	-0,0039	+0,0063	+0,0034	0,0034L	+0,0046	+0,0010	0,0010L	+0,0022	0,0000	0,0000L	+0,0035	0,0000	0,0000L
					0,0108L			0,0085L			0,0061L			0,0074L
1000,000	1250,000	-0,125	+0,203	+0,098	0,098L	+0,133	+0,028	0,028L	+0,165	0,000	0,000L	+0,105	0,000	0,000L
39,3701	49,2126	-0,0049	+0,0080	+0,0039	0,0039L	+0,0052	+0,0011	0,0011L	+0,0026	0,0000	0,0000L	+0,0041	0,0000	0,0000L
					0,0129L			0,0101L			0,0075L			0,0090L
1250,000	1600,000	-0,160	+0,155	+0,030	0,110L	+0,155	+0,030	0,030L	+0,195	0,000	0,000L	+0,125	0,000	0,000L
49,2126	62,9921	-0,0063	+0,0093	+0,0043	0,0043L	+0,0061	+0,0012	0,0012L	+0,0031	0,0000	0,0000L	+0,0049	0,0000	0,0000L
					0,0156L			0,0124L			0,0094L			0,0112L
1600,000	2000,000	-0,200	+0,270	+0,120	0,120L	+0,182	+0,032	0,032L	+0,230	0,000	0,000L	+0,150	0,000	0,000L
62,9921	78,7402	-0,0079	+0,0106	+0,0047	0,0047L	+0,0072	+0,0013	0,0013L	+0,0036	0,0000	0,0000L	+0,0059	0,0000	0,0000L
					0,0185L			0,0151L			0,0115L			0,0138L
2000,000	2500,000	-0,250	+0,305	+0,0130	0,130L	+0,209	+0,034	0,034L	+0,280	0,000	0,000L	+0,175	0,000	0,000L
78,7402	98,4252	-0,0098	0,0120	+0,0051	0,0051L	+0,0082	+0,0013	0,0013L	+0,043	0,0000	0,0000L	+0,0069	0,0000	0,0000L
					0,0218L			0,0180L			0,0141L			0,0167L

NOTA: La tolerancia y los diámetros del eje se muestran en la tabla como variaciones del diámetro exterior nominal del rodamiento.

⁽¹⁾El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

H8			J6			J7			K6			K7		
Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste
Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.
+0,050	0,000	0,000L	+0,040	-0,010	0,010T	+0,056	-0,024	0,024T	0,000	-0,050	0,050T	0,000	-0,080	0,080T
+0,0049	0,0000	0,0000L	+0,0016	-0,0004	0,0004T	+0,0022	-0,0009	0,0009T	0,0000	-0,0020	0,0020T	0,0000	-0,0031	0,0031T
		0,0079L			0,0046L			0,0052L			0,0030L			0,0030L
+0,056	0,000	0,000L	+0,046	-0,010	0,010T	+0,064	-0,026	0,026T	0,000	-0,056	0,056T	0,000	-0,090	0,090T
+0,0055	0,0000	0,0000L	+0,0018	-0,0004	0,0004T	+0,0025	-0,0010	0,0010T	0,0000	-0,0022	0,0022T	0,0000	-0,0035	0,0035T
		0,0094L			0,0057L			0,0064L			0,0039L			0,0039L
+0,066	0,000	0,000L	+0,056	-0,010	0,010T	+0,077	-0,028	0,028T	0,000	-0,066	0,066T	0,000	-0,105	0,105T
+0,0065	0,0000	0,0000L	+0,0022	-0,0004	0,0004T	+0,0030	-0,0011	0,0011T	0,0000	-0,0026	0,0026T	0,0000	-0,0041	0,0041T
		0,0114L			0,0071L			0,0079L			0,0049L			0,0049L
+0,078	0,000	0,000L	+0,068	-0,010	0,010T	+0,095	-0,030	0,030T	0,000	-0,078	0,078T	0,000	-0,125	0,125T
+0,0077	0,0000	0,0000L	+0,0027	-0,0004	0,0004T	+0,0037	-0,0012	0,0012T	0,0000	-0,0031	0,0031T	0,0000	-0,0049	0,0049T
		0,0104L			0,0090L			0,0100L			0,0063L			0,0063L
+0,092	0,000	0,000L	+0,082	-0,010	0,010T	+0,118	-0,032	0,032T	0,000	-0,092	0,092T	0,000	-0,150	0,150T
+0,0091	0,0000	0,0000L	+0,0032	-0,0004	0,0004T	+0,0046	-0,0013	0,0013T	0,0000	-0,0036	0,0036T	0,0000	-0,0059	0,0059T
		0,0170L			0,0111L			0,0125L			0,0079L			0,0079L
+0,110	0,000	0,000L	+0,100	-0,010	0,010T	+0,141	-0,034	0,034T	0,000	-0,110	0,110T	0,000	-0,175	0,175T
+0,0110	0,0000	0,0000L	+0,0039	-0,0004	0,0004T	+0,0056	-0,0013	0,0013T	0,0000	-0,0043	0,0043T	0,0000	-0,0069	0,0069T
		0,0208L			0,0137L			0,0154L			0,0098L			0,0098L
		0,0360L			0,0350L			0,0391L			0,0250L			0,250L

AJUSTES DEL EJE Y DE LA CAJA

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

TABLA 12. TOLERANCIAS DE LA CAJA PARA RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

Diámetro exterior del rodamiento		M6				M7				N6				N7			
Nominal (máx.)		Tolerancia ⁽¹⁾	Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste		Diámetro del alojamiento		Ajuste		Diámetro del alojamiento		Ajuste	
Sup.	Incl.		Máx.	Mín.		Máx.	Mín.			Máx.	Mín.			Máx.	Mín.		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm		mm	mm	mm	
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.		pulg.	pulg.	pulg.		pulg.	pulg.	pulg.	
10,000	18,000	-0,008	-0,004	-0,015	0,015T 0,004L	0,000	-0,018	0,018T 0,008L		-0,009	-0,020	0,020T 0,001T		-0,005	-0,023	0,023T 0,003L	
0,3937	0,7087	-0,0003	-0,0002	-0,0006	0,0006T 0,0001L	0,0000	-0,0007	0,0007T 0,0003L		-0,0004	-0,0008	0,0008T 0,0001T		-0,0002	-0,0009	0,0009T 0,0001L	
18,000	30,000	-0,009	-0,004	-0,017	0,017T 0,005L	0,000	-0,021	0,021T 0,009L		-0,007	-0,028	0,024T 0,002T		-0,007	-0,028	0,028T 0,002L	
0,7087	1,1811	-0,0035	-0,0002	-0,0007	0,0007T 0,00015L	0,0000	-0,0008	0,0008T 0,00035L		-0,0004	-0,0009	0,0009T 0,00005T		-0,0003	-0,0011	0,0011T 0,00005L	
30,000	50,000	-0,011	-0,004	-0,020	0,020T 0,007L	0,000	-0,025	0,025T 0,011L		-0,012	-0,028	0,028T 0,001T		-0,008	-0,033	0,033T 0,003L	
1,1811	1,9685	-0,0045	-0,0002	-0,0008	0,0008T 0,00025L	0,0000	-0,0010	0,0010T 0,00045L		-0,0005	-0,0011	0,0011T 0,00005T		-0,0003	-0,0013	0,0013T 0,00015L	
50,000	80,000	-0,013	-0,005	-0,024	0,024T 0,008L	0,000	-0,030	0,030T 0,013L		-0,014	-0,033	0,033T 0,001T		-0,009	-0,039	0,039T 0,004L	
1,9685	3,1496	-0,0005	-0,0002	-0,0009	0,0009T 0,0003L	0,0000	-0,0012	0,0012T 0,0005L		-0,0006	-0,0013	0,0013T 0,0001T		-0,0004	-0,0015	0,0015T 0,0001L	
80,000	120,000	-0,015	-0,006	-0,028	0,028T 0,009L	0,000	-0,035	0,035T 0,015L		-0,016	-0,038	0,038T 0,001T		-0,010	-0,045	0,045T 0,005L	
3,1496	4,7244	-0,0006	-0,0002	-0,0011	0,0011T 0,0004L	0,0000	-0,0014	0,0014T 0,0006L		-0,0006	-0,0015	0,0015T 0,0000T		-0,0004	-0,0018	0,0018T 0,0002L	
120,000	150,000	-0,018	-0,008	-0,033	0,033T 0,010L	0,000	-0,040	0,040T 0,018L		-0,020	-0,045	0,045T 0,002T		-0,012	-0,052	0,052T 0,018L	
4,7244	5,9055	-0,0007	-0,0003	-0,0013	0,0013T 0,0004L	0,0000	-0,0016	0,0016T 0,0007L		-0,0008	-0,0018	0,0018T 0,0001T		-0,0005	-0,0020	0,0020T 0,0002L	
150,000	180,000	-0,025	-0,008	-0,033	0,033T 0,017L	0,000	-0,040	0,040T 0,025L		-0,020	-0,045	0,045T 0,005T		-0,012	-0,052	0,052T 0,013L	
5,9055	7,0866	-0,0010	-0,0003	-0,0013	0,0013T 0,0007L	0,0000	-0,0016	0,0016T 0,0010L		-0,0008	-0,0018	0,0018T 0,0002T		-0,0005	-0,0020	0,0020T 0,0005L	
180,000	250,000	-0,030	-0,008	-0,037	0,037T 0,022L	0,000	-0,046	0,046T 0,030L		-0,022	-0,051	0,051T 0,008T		-0,014	-0,060	0,060T 0,016L	
7,0866	9,8425	-0,0012	-0,0003	-0,0015	0,0015T 0,0009L	0,0000	-0,0018	0,0018T 0,0012L		-0,0009	-0,0020	0,0020T 0,0003T		-0,0006	-0,0024	0,0024T 0,0006L	
250,000	315,000	-0,035	-0,009	-0,041	0,041T 0,026L	0,000	-0,052	0,052T 0,035L		-0,025	-0,057	0,057T 0,010T		-0,014	-0,066	0,066T 0,021L	
9,8425	12,4016	-0,0014	-0,0004	-0,0016	0,0016T 0,0010L	0,0000	-0,0020	0,0020T 0,00014L		-0,0010	-0,0022	0,0022T 0,0004T		-0,0006	-0,0026	0,0025T 0,0008L	
315,000	400,000	-0,040	-0,010	-0,046	0,046T 0,030L	0,000	-0,057	0,057T 0,040L		-0,026	-0,062	0,062T 0,014T		-0,016	-0,073	0,073T 0,024L	
12,4016	15,7480	-0,0016	-0,0004	-0,0018	0,0018T 0,0012L	0,0000	-0,0022	0,0022T 0,0016L		-0,0006	-0,0029	0,0024T 0,0006T		-0,0006	-0,0029	0,0029T 0,0010L	
400,000	500,000	-0,045	-0,010	-0,050	0,050T 0,035L	0,000	-0,063	0,063T 0,045L		-0,027	-0,067	0,067T 0,018T		-0,017	-0,080	0,080T 0,028L	
15,7480	19,6850	-0,0018	-0,0004	-0,0020	0,0020T 0,0014L	0,0000	-0,0025	0,0025T 0,0018L		-0,0011	-0,0026	0,0026T 0,0007T		-0,0007	-0,0031	0,0031T 0,0011L	
500,000	630,000	-0,050	-0,026	-0,070	0,070T 0,024L	-0,026	-0,096	0,096T 0,024L		-0,044	-0,088	0,088T 0,006T		-0,044	-0,114	0,114T 0,006L	
19,6850	24,8032	-0,0020	-0,0010	-0,0028	0,0028T 0,0010L	-0,0010	-0,0038	0,0038T 0,0010L		-0,0017	-0,0035	0,0035T 0,0003T		-0,0017	-0,0045	0,0045T 0,0003L	

NOTA: La tolerancia y los diámetros del eje se muestran en la tabla como variaciones del diámetro exterior nominal del rodamiento.

⁽¹⁾El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

P6			P7		
Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste
Máx.	Mín.		Máx.	Mín.	
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.
-0,015 -0,0006	-0,026 -0,0010	0,026T 0,007T 0,0010T 0,0003T	-0,011 -0,0004	-0,029 -0,0011	0,029T 0,003T 0,0011T 0,0001T
-0,018 -0,0007	-0,031 -0,0012	0,031T 0,009T 0,0012T 0,00035T	-0,014 -0,0006	-0,035 -0,0014	0,035T 0,005T 0,0014T 0,0025T
-0,021 -0,0008	-0,037 -0,0015	0,037T 0,010T 0,0015T 0,00035T	-0,017 -0,0007	-0,042 -0,0017	0,042T 0,006T 0,0017T 0,0025T
-0,026 -0,0010	-0,045 -0,0018	0,045T 0,013T 0,0018T 0,0005T	-0,021 -0,0008	-0,051 -0,0020	0,051T 0,008T 0,0020T 0,0003T
-0,030 -0,0012	-0,052 -0,0020	0,052T 0,015T 0,0020T 0,0006T	-0,024 -0,0009	-0,059 -0,0023	0,059T 0,009T 0,0023T 0,0003T
-0,036 -0,0014	-0,061 -0,0024	0,061T 0,018T 0,0024T 0,0007T	-0,028 -0,0011	-0,068 -0,0027	0,068T 0,010T 0,0027T 0,0004T
-0,036 -0,0014	-0,061 -0,0024	0,061T 0,011T 0,0024T 0,0004T	-0,028 -0,0011	-0,068 -0,0027	0,068T 0,003T 0,0027T 0,0001T
-0,041 -0,0016	-0,070 -0,0028	0,070T 0,011T 0,0028T 0,0004T	-0,033 -0,0013	-0,079 -0,0031	0,079T 0,003T 0,0031T 0,0001T
-0,047 -0,0019	-0,079 -0,0031	0,079T 0,012T 0,0031T 0,0005T	-0,036 -0,0014	-0,088 -0,0035	0,088T 0,001T 0,0035T 0,0000T
-0,051 -0,0020	-0,087 -0,0034	0,087T 0,011T 0,0034T 0,0004T	-0,041 -0,0016	-0,098 -0,0039	0,098T 0,001T 0,0039T 0,0000T
-0,055 -0,0022	-0,095 -0,0037	0,095T 0,010T 0,0037T 0,0004T	-0,045 -0,0018	-0,108 -0,0043	0,108T 0,000T 0,0043T 0,0000T
-0,078 -0,0031	-0,122 -0,0048	0,122T 0,028T 0,0048T 0,0011T	-0,078 -0,0031	-0,148 -0,0058	0,148T 0,028T 0,0058T 0,0011T

Continúa en la página siguiente.

AJUSTES DEL EJE Y DE LA CAJA

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

Tabla 12 (continuación)

Diámetro exterior del rodamiento			M6			M7			N6			N7		
Nominal (máx.)		Tolerancia ⁽¹⁾	Diámetro del aloja- miento		Ajuste	Diámetro del aloja- miento		Ajuste	Diámetro del aloja- miento		Ajuste	Diámetro del aloja- miento		Ajuste
Sup.	Incl.		Máx.	Min.		Máx.	Min.		Máx.	Min.		Máx.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.
630,000	800,000	-0,075	-0,030	-0,080	0,080T	-0,030	-0,110	0,110T	-0,050	-0,100	0,100T	-0,050	-0,130	0,130T
24,8032	31,4961	-0,0030	-0,0012	-0,0031	0,045L 0,0031T 0,0018L	-0,0012	-0,0043	0,045L 0,0043T 0,0018L	-0,0020	-0,0039	0,025T 0,0039T 0,0010T	-0,0020	-0,0051	0,025L 0,0051T 0,0010L
800,000	1000,000	-0,100	-0,034	-0,090	0,090T	-0,034	-0,124	0,124T	-0,056	-0,112	0,112T	-0,056	-0,146	0,146T
31,4961	39,3701	-0,0039	-0,0013	-0,0035	0,066L 0,0035T 0,0026L	-0,0013	-0,0049	0,066L 0,0049T 0,0026L	-0,0022	-0,0044	0,044T 0,0044T 0,0017T	-0,0022	-0,0057	0,044L 0,0057T 0,0017L
1000,000	1250,000	-0,125	-0,040	-0,106	0,106T	-0,040	-0,145	0,145T	-0,066	-0,132	0,132T	-0,066	-0,171	0,171T
39,3701	49,2126	-0,0049	-0,0016	-0,0042	0,085L 0,0042T 0,0033L	-0,0016	-0,0057	0,085L 0,0057T 0,0033L	-0,0026	-0,0052	0,059T 0,0052T 0,0023T	-0,0026	-0,0067	0,059L 0,0067T 0,0023L
1250,000	1600,000	-0,160	-0,048	-0,126	0,126T	-0,048	-0,173	0,173T	-0,078	-0,156	0,156T	-0,078	-0,203	0,203T
49,2126	62,9921	-0,0063	-0,0019	-0,0050	0,112L 0,0050T 0,0044L	-0,0019	-0,0068	0,112L 0,0068T 0,0044L	-0,0031	-0,0061	0,082T 0,0061T 0,0032T	-0,0031	-0,0080	0,082L 0,0080T 0,0023L
1600,000	2000,000	-0,200	-0,058	-0,150	0,150T	-0,058	-0,208	0,208T	-0,092	-0,184	0,184T	-0,092	-0,242	0,242T
62,9921	78,7402	-0,0079	-0,0023	-0,0059	0,142L 0,0059T 0,0056L	-0,0023	-0,0082	0,142L 0,0082T 0,0056L	-0,0036	-0,0072	0,108T 0,0072T 0,0043T	-0,0036	-0,0095	0,108L 0,0095T 0,0043L
2000,000	2500,000	-0,250	-0,068	-0,178	0,178T	-0,068	-0,243	0,243T	-0,110	-0,220	0,285T	-0,110	-0,285	0,285T
78,7402	98,4252	-0,0098	-0,0027	-0,0070	0,182L 0,0070T 0,0071L	-0,0027	-0,0096	0,182L 0,0096T 0,0071L	-0,0043	-0,0087	0,140T 0,112T 0,055T	-0,0043	-0,0112	0,140L 0,0112T 0,0055L

NOTA: La tolerancia y los diámetros del eje se muestran en la tabla como variaciones del diámetro exterior nominal del rodamiento.

⁽¹⁾El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

Estos cuadros contienen indicaciones para especificar los ajustes del eje y de la caja en condiciones de funcionamiento particulares. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

P6			P7		
Diámetro del alojamiento		Ajuste	Diámetro del alojamiento		Ajuste
Máx.	Mín.		Máx.	Mín.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.
-0,088	-0,138	0,138T 0,013T	-0,088	-0,168	0,168T 0,013T
-0,0035	-0,0054	0,0054T 0,0005T	-0,0035	-0,0066	0,0066T 0,0005T
-0,100	-0,156	0,156T 0,000T	-0,100	-0,190	0,190T 0,000T
-0,0039	-0,0061	0,0061T 0,0000T	-0,0039	-0,0075	0,0075T 0,0000T
-0,120	-0,186	0,186T 0,005L	-0,120	-0,225	0,225T 0,005T
-0,0047	-0,0073	0,0073T 0,0002L	-0,0047	-0,0089	0,0089T 0,0002T
-0,140	-0,218	0,218T 0,020L	-0,140	-0,265	0,265T 0,020L
-0,0055	-0,0086	0,0086T 0,0008L	-0,0055	-0,0104	0,0104T 0,0008L
-0,170	-0,262	0,262T 0,030L	-0,170	-0,320	0,320T 0,030L
-0,0067	-0,0103	0,0103T 0,0012L	-0,0067	-0,0126	0,0126T 0,0012L
-0,195	-0,305	0,305T 0,055L	-0,195	-0,370	0,370T 0,055L
-0,0077	-0,0120	0,0120T 0,0021L	-0,0077	-0,0146	0,0146T 0,0021L

AJUSTES Y TOLERANCIAS DEL EJE Y LA CAJA DE LA SERIE MÉTRICA 5200, A5200

TABLA 13. AJUSTES DEL EJE⁽¹⁾

Diámetro interior del rodamiento		Tolerancia del diámetro ⁽²⁾	Ajuste a presión Anillo interno giratorio				Ajuste deslizante Anillo interno estacionario			
			Diámetro del eje		Ajuste		Diámetro del eje		Ajuste	
Sup.	Incl.		Máx.	Mín.			Máx.	Mín.		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.
80	120	-0,020	+0,048	+0,025	0,025T	0,069T	0,000	-0,023	0,023L	0,020T
3,1496	4,7236	-0,0008	+0,0019	+0,0010	0,0010T	0,0027T	0,0000	-0,0009	0,0009L	0,0008T
120	140	-0,025	+0,056	+0,030	0,030T	0,081T	0,000	-0,025	0,025L	0,025T
4,7236	5,5108	-0,0010	+0,0022	+0,0012	0,0012T	0,0032T	0,0000	-0,0010	0,0010L	0,0010T
140	180	-0,025	+0,071	+0,046	0,046T	0,097T	0,000	-0,025	0,025L	0,025T
5,5108	7,0856	-0,0010	+0,0028	+0,0018	0,0018T	0,0038T	0,0000	-0,0010	0,0010L	0,0010T
180	240	-0,030	+0,081	+0,051	0,051T	0,112T	0,000	-0,030	0,030L	0,030T
7,0856	9,4476	-0,0012	+0,0032	+0,0020	0,0020T	0,0044T	0,0000	-0,0012	0,0012L	0,0012T

⁽¹⁾ Cuando el eje se utiliza como superficie del anillo, la dureza debe ser Rc58 como mínimo, y el acabado de la superficie debe ser de 15 RMS.

⁽²⁾ El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

TABLA 14. AJUSTES DE LA CAJA

Diámetro exterior del rodamiento		D. E. Tolerancia ⁽¹⁾	Ajuste deslizante Anillo exterior estacionario				Ajuste a presión Anillo exterior giratorio			
			Diámetro de la caja		Ajuste		Diámetro de la caja		Ajuste	
Sup.	Incl.		Máx.	Mín.			Máx.	Mín.		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.
—	180	-0,025	+0,022	-0,015	0,015T	0,046L	-0,025	-0,056	0,056T	0,000L
—	7,0866	-0,0010	+0,0008	-0,0006	0,0006T	0,0018L	-0,0010	-0,0022	0,0022T	0,0000L
180	200	-0,030	+0,018	-0,018	0,018T	0,048L	-0,030	-0,066	0,066T	0,000L
7,0866	7,8740	-0,0012	+0,0007	-0,0007	0,0007T	0,0019L	-0,0012	-0,0026	0,0026T	0,0000L
200	230	-0,030	+0,023	-0,018	0,018T	0,053L	-0,030	-0,066	0,066T	0,000L
7,874	9,0551	-0,0012	+0,0009	-0,0007	0,0007T	0,0021L	-0,0012	-0,0026	0,0026T	0,0000L
230	250	-0,030	+0,028	-0,018	0,018T	0,058L	-0,030	-0,066	0,066T	0,000L
9,0551	9,8425	-0,0012	+0,0011	-0,0007	0,0007T	0,0023L	-0,0012	-0,0026	0,0026T	0,0000L
250	270	-0,036	+0,028	-0,018	0,018T	0,064L	-0,030	-0,071	0,071T	0,005L
9,8425	10,6299	-0,0014	+0,0011	-0,0007	0,0007T	0,0025L	-0,0012	-0,0028	0,0028T	0,0002L
270	310	-0,036	+0,033	-0,018	0,018T	0,069L	-0,036	-0,071	0,071T	0,005L
10,6299	12,2047	-0,0014	+0,0013	-0,0007	0,0007T	0,0027L	-0,0014	-0,0028	0,0028T	0,0002L
310	400	-0,041	+0,038	-0,018	0,018T	0,079L	-0,036	-0,076	0,079T	0,005L
12,2047	15,7480	-0,0016	+0,0015	-0,0007	0,0007T	0,0031L	-0,0014	-0,0030	0,0030T	0,0002L
400	440	-0,046	+0,041	-0,023	0,023T	0,086L	-0,036	-0,086	0,086T	0,010L
15,748	17,3228	-0,0018	+0,0016	-0,0009	0,0009T	0,0034L	-0,0014	-0,0034	0,0034T	0,0004L

⁽¹⁾ El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

**TABLA 15. JUEGO INTERNO RADIAL
DE LA SERIE DE SISTEMA MÉTRICO 5200 (R6)**

Diámetro interior del rodamiento		Juego interno radial	
Sup.	Incl.	Máx.	Mín.
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.
—	100	0,183	0,127
—	3,937	0,0072	0,005
100	120	0,188	0,127
3,937	4,7244	0,0074	0,005
120	140	0,208	0,142
4,7244	5,5118	0,0082	0,0056
140	170	0,224	0,152
5,5118	6,6929	0,0088	0,006
170	180	0,229	0,152
6,6929	7,0866	0,009	0,006
180	220	0,254	0,173
7,0866	8,6614	0,01	0,0068
220	240	0,269	0,183
8,6614	9,4488	0,0106	0,0072

**TABLA 16. SERIE 5200, SISTEMA MÉTRICO
TOLERANCIAS DEL ANILLO INTERNO**

Diámetro interior del rodamiento		Diámetro interior y diámetro externo del anillo interno ⁽¹⁾	Ancho +0
Sup.	Incl.		
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.
80	120	-0,020	-0,203
3,1496	4,7244	-0,0008	-0,0080
120	80	-0,025	-0,254
4,7244	7,0866	-0,0010	-0,0100
180	250	-0,030	-0,305
7,0866	9,8425	-0,0012	-0,0120

⁽¹⁾El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

**TABLA 17. SERIE 5200, SISTEMA MÉTRICO
TOLERANCIAS DEL ANILLO EXTERIOR**

Diámetro interior del rodamiento		Diám. ext. ⁽¹⁾	Ancho +0
Sup.	Incl.		
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.
150	180	-0,025	+0,036
5,9055	7,0866	-0,0010	+0,0014
180	250	-0,030	+0,041
7,0866	9,8425	-0,0012	+0,0016
250	315	-0,036	+0,046
9,8425	12,4016	-0,0014	+0,0018
315	400	-0,041	+0,051
12,4016	15,748	-0,0016	+0,0020
400	500	-0,046	+0,056
15,748	19,685	-0,0018	+0,0022

⁽¹⁾El rango de tolerancia va de +0 al valor de la lista.

**TABLA 18. RODAMIENTOS SIN ANILLO INTERNO 5200
DIMENSIONES DEL EJE**

Número de rodamiento	Caja con ajuste por deslizamiento ⁽¹⁾		Caja con ajuste a presión ⁽¹⁾	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.
5220 WS	121,064	121,044	121,036	121,016
	4,7663	4,7655	4,7652	4,7644
5222 WS	133,007	132,987	132,969	132,949
	5,2365	5,2357	5,235	5,2343
5224 WS	145,194	145,174	145,156	145,136
	5,7163	5,7155	5,7148	5,714
5226 WS	155,042	155,016	155,004	154,978
	6,104	6,103	6,1025	6,1015
5228 WS	168,529	168,504	168,491	168,466
	6,635	6,634	6,6335	6,6325
5230 WS	181,623	181,597	181,587	181,559
	7,1505	7,1495	7,149	7,148
5232 WS	193,713	193,688	193,675	193,65
	7,6265	7,6255	7,625	7,624
5234 WS	205,562	205,537	205,524	205,499
	8,093	8,092	8,0915	8,0905
5236 WS	216,37	216,344	216,319	216,294
	8,5185	8,5175	8,5165	8,5155
5238 WS	229,032	229,001	228,994	228,963
	9,017	9,0158	9,0155	9,0143
5240 WS	242,296	242,265	242,245	242,214
	9,5392	9,538	9,5372	9,536
5244 WM	266,02	265,971	265,951	265,92
	10,4725	10,4713	10,4705	10,4693
5248WM	291,292	291,262	291,241	291,211
	11,4682	11,467	11,4662	11,465

⁽¹⁾Todos los diámetros de eje se basan en una relación del diámetro interior de la caja con respecto al diámetro exterior de la caja de 0,7.

TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO

Los rodamientos funcionan en una amplia variedad de aplicaciones y entornos. En la mayoría de los casos, la temperatura de funcionamiento del rodamiento no es un problema. No obstante, algunas aplicaciones funcionan a velocidades extremas o en entornos de temperaturas extremas. En estos casos, se debe tener la precaución de no superar los límites de temperatura del rodamiento. Los límites de temperatura mínima se basan principalmente en la capacidad del lubricante. La mayoría de las veces, los límites de temperatura máxima se basan en las restricciones del material o el lubricante, pero también pueden basarse en los requisitos de precisión del equipo en el que están incorporados los rodamientos. Estas restricciones/limitaciones se tratan a continuación.

LIMITACIONES DEL MATERIAL DEL RODAMIENTO

Los aceros estándar para rodamientos con un tratamiento térmico estándar no pueden mantener una dureza mínima de 58 HRC a una temperatura superior a los 120 °C (250 °F).

La estabilidad dimensional de los rodamientos de Timken se controla a través de la selección correcta de un proceso adecuado de tratamiento del calor. Los rodamientos de bolas y de rodillos cónicos de Timken se estabilizan dimensionalmente desde -54° C (-65° F) hasta 120° C (250° F), mientras que los rodamientos de rodillos esféricos estándar se estabilizan dimensionalmente a 200° C (392° F) y los rodamientos de rodillos cilíndricos estándar se estabilizan a 150° C (302° F). A pedido, estos rodamientos pueden encargarse con niveles más altos de estabilidad como se indicó anteriormente. Estas designaciones cumplen con el estándar 623 DIN.

TABLA 19.

Designación de estabilidad	Temperatura de funcionamiento máxima	
	°C	°F
S0	150	302
S1	200	392
S2	250	482
S3	300	572
S4	350	662

Con productos estabilizados dimensionalmente, puede haber algunos cambios en las dimensiones durante el servicio como resultado de transformaciones microestructurales. Estas transformaciones incluyen el templado continuo de la martensita y la descomposición de la austenita resultante. La magnitud del cambio depende de la temperatura de funcionamiento, el tiempo a temperatura, y la composición y el tratamiento térmico del acero.

Las temperaturas que superan los límites que se muestran en la Tabla 19 requieren un acero de alta temperatura especial. Consulte a un ingeniero de Timken para informarse sobre la disponibilidad de números de parte específicas para grados de acero de alta temperatura o estabilidad térmica no estándar.

Los materiales sugeridos para usar en bolas, anillos y rodillos a diversas temperaturas se enumeran en la Tabla 20. Además, se enumeran las recomendaciones de composición química y de dureza, y la información de estabilidad dimensional.

La temperatura de funcionamiento afecta la regulación y el espesor de la película de lubricante, y ambos influyen directamente en la vida útil del rodamiento. Las temperaturas extremadamente elevadas pueden reducir el espesor de la película, lo que podría generar aspereza entre las superficies de contacto.

La temperatura de funcionamiento también afecta el rendimiento de las jaulas, los sellos y las protecciones, lo que, a su vez, puede afectar el rendimiento del rodamiento. Los materiales para estos componentes y los rangos de temperatura de funcionamiento se muestran en la Tabla 21.

LIMITACIONES DE LUBRICACIÓN

Normalmente, el torque de arranque en aplicaciones lubricadas con grasa aumenta en gran medida a temperaturas frías. El torque de arranque no es principalmente una función de la consistencia o las propiedades del conducto de la grasa. Con mayor frecuencia, es una función de las propiedades reológicas de la grasa.

El límite de alta temperatura para las grasas generalmente es una función de la estabilidad térmica y de oxidación del aceite base de la grasa, junto con la eficacia de los inhibidores de oxidación.

Consulte la sección LUBRICACIÓN Y SELLOS en la página 41 para obtener más información sobre las limitaciones de la lubricación.

REQUISITOS DEL EQUIPO

El diseñador del equipo debe evaluar los efectos de la temperatura en el rendimiento del equipo que está diseñando. Por ejemplo, los ejes de las máquinas herramienta de precisión pueden ser muy sensibles a las expansiones térmicas. Para algunos vástagos, es importante que el aumento de temperatura sobre la temperatura ambiente se mantenga en un rango de 20 °C a 35 °C (36 °F a 45 °F).

La mayoría de los equipos industriales pueden funcionar a temperaturas considerablemente elevadas. Las capacidades térmicas de las cajas reductoras, por ejemplo, están basadas en una temperatura de 93 °C (200 °F). El equipo, como en el caso de las turbinas a gas, funciona de manera continua a temperaturas por encima de 100 °C (212 °F). No obstante, el funcionamiento a altas temperaturas durante un tiempo prolongado puede afectar los ajustes del eje y de la caja si no tienen un maquinado con un tratamiento térmico adecuado.

Aunque los rodamientos pueden funcionar satisfactoriamente a una temperatura de hasta 120° C (250° F), un límite de temperatura superior, de 80° C a 95° C (de 176° F a 203° F) es más práctico. Las temperaturas de funcionamiento más altas aumentan el riesgo de daños debido a picos de temperaturas transitorias. La prueba del prototipo de la aplicación puede ayudar a definir el rango de temperatura de funcionamiento y, si es posible, debe realizarse. Es responsabilidad del diseñador del equipo evaluar los factores importantes y tomar la decisión final sobre la temperatura de funcionamiento satisfactoria.

Las tablas 20 y 21 proporcionan las temperaturas de funcionamiento estándar para los materiales comunes de los componentes de rodamientos. Deben usarse solo como referencia. A pedido, se dispone de otros materiales de componentes de rodamientos. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener más información.

TABLA 20. TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO PARA LOS MATERIALES DE LOS COMPONENTES DE RODAMIENTOS

Material	Análisis químico aproximado, %	Rango de °F	Dureza HRC	-73° C -100° F	-54° C -65° F	-17° C 0° F	38° C 100° F	93° C 200° F	121° C 250° F	149° C 300° F	204° C 400° F	260° C 500° F	316° C 600° F	371° C 700° F	427° C 800° F
Aceros de baja aleación con carbono y cromo para rodamientos. 52100 y otros según ASTM A295	1C 0,5–1,5Cr 0,35Mn	70	60	ESTABILIZACIÓN DIMENSIONAL ESTÁNDAR Cambio dimensional <0,0001 pulg./pulg. en 2500 horas a 100 °C (212 °F). Buena resistencia a la oxidación.											
Aceros de baja aleación con carbono y cromo para rodamientos. 52100 y otros según ASTM A295	1C 0,5–1,5Cr 0,35Mn	70 350 450	58 56 54	Estabilizado térmicamente según FS136, cambio dimensional <0,0001 pulg./pulg. en 2500 horas a 149° C (300° F). Cuando recibe un tratamiento térmico estabilizante, el acero A295 es apropiado para muchas aplicaciones en el rango de 177° C–232° C (350 F–450° F); no obstante, no es tan estable como a temperaturas inferiores a los 177° C (350° F). Si se requiere más estabilidad, use materiales en el grupo de los 316° C (600° F) a continuación.											
Aceros de temple profundo para secciones pesadas según ASTM A485	1C 1–1,8Cr 1–1,5Mn .06Si	70 450 600	58 55 52	Dado que está tratado térmicamente y templado, está estabilizado, con un cambio dimensional <0,0001 pulg./pulg. en 2500 horas a 149° C (300° F).											
Aceros carburizados según ASTM A534 a) baja aleación 4118, 8X19, 5019, 8620 (níquel-molibdeno), b) con alto contenido de níquel 33100 (grados níquel-molibdeno) b) con alto contenido de níquel 3310	Níquel-molibdeno: 0,2C, 0,4–2,0Mn, 0,3–0,8Cr, 0–2,0Ni, 0–0,3Mo 0,1C, 1,5Cr, 0,4Mn, 3,5Ni	70	58	Grados níquel-molibdeno del acero de uso frecuente para alcanzar una ductilidad especial en los anillos internos de los rodamientos de dispositivos de bloqueo. 3311 y otros se utilizan para anillos de sección extra gruesos.											
Acero inoxidable 440C resistente a la corrosión según ASTM A756	1C 18Cr	70	58	Excelente resistencia a la corrosión.											
Acero inoxidable 440C resistente a la corrosión según ASTM A756	1C 18Cr	70 450 600	58 55 52	Estabilizado térmicamente para alcanzar máxima dureza a altas temperaturas (FS238). Buena resistencia a la oxidación a altas temperaturas. Observe que la capacidad de carga desciende más rápidamente a temperaturas más altas que con el acero M50 como se muestra a continuación, lo cual debe considerarse si las cargas son altas, con un cambio dimensional <0,0001 pulg./pulg. en 1200 horas.											
M-50 medio alta velocidad	4Cr 4Mo 1V 0.8C	70 450 600	60 59 57	Sugerido cuando se requiere alta dureza estable a temperatura elevada, con un cambio dimensional <0,0001 pulg./pulg. en 1200 horas a 316° C (600° F).											

Nota: Los datos de estabilidad dimensional que se muestran anteriormente corresponden solo a la expansión y/o contracción metalúrgica permanente. No se incluyen los efectos de la expansión térmica. Para temperaturas de funcionamiento superiores a los 427 °C (800 °F), consulte a un ingeniero de Timken.

TABLA 21. TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO PARA LOS MATERIALES DE LOS COMPONENTES DE RODAMIENTOS

	-54 °C	-17 °C	38 °C	93 °C	149 °C	204 °C	260 °C	316 °C	371 °C	427 °C
JAULAS										
Moldeada en nylon 6/6 (PRB)										
Moldeada en fibra de vidrio 6/6										
Nylon reforzado (PRC)										
Laminada en resina fenólica										
Chapa de acero con bajo contenido de carbono										
Chapa de acero inoxidable										
Bronce mecanizado										
Bronce con hierro y silicio mecanizado										
Acero mecanizado										
PLACAS O TAPAS DE PROTECCIÓN										
Acero con bajo contenido de carbono										
Acero inoxidable										
Nylon										
SELLADOS										
Buna N										
Poliacrílico										
Fluoroelastómero										
Fluorocarbono TFE estabilizado ⁽¹⁾										
Fluorocarbono TFE ⁽¹⁾ (con fibra de vidrio)										

⁽¹⁾ Vida limitada a temperaturas superiores a las indicadas.

GENERACIÓN DE CALOR Y DISIPACIÓN

La temperatura de funcionamiento del rodamiento depende de varios factores, incluida la generación de calor de todas las fuentes de calor que aportan, la tasa de flujo de calor entre las fuentes y la capacidad del sistema para disipar el calor. Las fuentes de calor incluyen elementos tales como los rodamientos, sellos, engranajes, embragues y suministros de aceite. Muchos factores afectan la disipación térmica, lo que incluye los materiales y diseños del eje y la caja, la circulación del lubricante y las condiciones ambientales externas. Estos y otros factores se tratan en las siguientes secciones.

GENERACIÓN DE CALOR

En condiciones normales de funcionamiento, la mayor parte del torque y calor generados por el rodamiento se debe a las pérdidas elastohidrodinámicas que se producen en los contactos entre rodillos y anillos.

La generación de calor es el producto del torque y la velocidad del rodamiento. La siguiente ecuación se utiliza para calcular el calor generado.

$$Q_{\text{gen}} = k_4 n M$$

En las secciones subsiguientes se proporcionan los cálculos de torque si el rodamiento es de rodillos cilíndricos.

DISIPACIÓN TÉRMICA

El problema de determinar el flujo de calor de un rodamiento en una aplicación específica es bastante complejo. En general, se puede decir que los factores que afectan la tasa de disipación térmica incluyen lo siguiente:

1. El gradiente de temperatura desde el rodamiento hasta la caja. Esto se ve afectado por la configuración del tamaño de la caja y por cualquier fuente externa de enfriamiento, como ventiladores, enfriamiento por agua u acción ventiladora de los componentes giratorios.
2. El gradiente de temperatura desde el rodamiento hasta el eje. Cualquier otra fuente de calor, como los engranajes, los rodamientos adicionales y su proximidad al rodamiento en consideración, influirán en la temperatura del eje.
3. El calor extraído por un sistema de aceite circulante.

Hasta qué punto pueden controlarse los números 1 y 2 depende de la aplicación. Los modos de disipación térmica incluyen la conducción a través del sistema y la convección a lo largo de las superficies interiores y exteriores del sistema, además del intercambio de radiación desde y hacia las estructuras cercanas. En muchas aplicaciones, la disipación térmica general puede dividirse en dos categorías: remoción de calor por el aceite circulante y el calor eliminado a través de la estructura.

Disipación térmica por el aceite circulante

La cantidad de calor eliminado por el lubricante puede controlarse con más facilidad. En un sistema con lubricación por salpicadura, pueden usarse bobinas de enfriamiento para controlar la temperatura general del aceite.

La cantidad de calor extraído por el lubricante en un sistema de aceite circulante se puede calcular aproximadamente con las siguientes ecuaciones.

$$Q_{\text{oil}} = k_6 C_p \rho f (\theta_o - \theta_i)$$

Dónde:

$$\begin{aligned} k_6 &= 1,67 \times 10^{-5} \text{ para } Q_{\text{oil}} \text{ en W} \\ &= 1,67 \times 10^{-2} \text{ para } Q_{\text{oil}} \text{ en Btu/min} \end{aligned}$$

Si el lubricante circulante es aceite de petróleo, el calor extraído se puede calcular mejor con la siguiente ecuación:

$$Q_{\text{oil}} = k_5 f (\theta_o - \theta_i)$$

Los siguientes factores se aplican a las ecuaciones de generación y disipación térmica incluidas en esta página.

Dónde:

$$\begin{aligned} k_5 &= 28 \text{ para } Q_{\text{oil}} \text{ en W cuando } f \text{ en L/min y } \theta \text{ en } ^\circ\text{C} \\ &= 0,42 \text{ para } Q_{\text{oil}} \text{ en Btu/min cuando } f \text{ en U.S. pt/min} \\ &\text{ y } \theta \text{ en } ^\circ\text{F} \end{aligned}$$

TORQUE

TORQUE-M EN FUNCIONAMIENTO

La resistencia rotacional de un rodamiento de rodillos depende de la carga, la velocidad, las condiciones de lubricación y las características internas del rodamiento.

Las siguientes fórmulas brindan aproximaciones a los valores de torque de funcionamiento del rodamiento. Las fórmulas se aplican a los rodamientos lubricados con aceite. Para los rodamientos lubricados con grasa o niebla de aceite, el torque generalmente es bajo, aunque para la lubricación con grasa depende de la cantidad y la consistencia de la grasa. Las fórmulas también asumen que el torque de funcionamiento del rodamiento se ha estabilizado después de un período inicial al que se hace referencia como “de rodaje”.

RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

Las ecuaciones de torque para los rodamientos de rodillos cilíndricos se expresan de la siguiente manera, donde los coeficientes se basan en la serie y se encuentran en la siguiente tabla:

$$M = \begin{cases} f_1 F_d dm + 10^{-7} f_0 (v \times n)^{2/3} dm^3 & \text{si } (v \times n) \geq 2000 \\ f_1 F_d dm + 160 \times 10^{-7} f_0 dm^3 & \text{si } (v \times n) < 2000 \end{cases}$$

Tenga en cuenta que la viscosidad se expresa en unidades de centistokes. El plazo de carga (F_d) depende del tipo de rodamiento, de la siguiente manera:

Rodillos cilíndricos radiales:

$$F_d = \max \left(\begin{matrix} 0,8F_a \cot \alpha \\ F_r \end{matrix} \right)$$

TABLA 22. COEFICIENTES PARA LA ECUACIÓN DE TORQUE

Tipo de rodamiento	Series por dimensiones	f_0	f_1
Rodamientos de rodillos cilíndricos de una hilera con jaula	10	2	0,00020
	02	2	0,00030
	22	3	0,00040
	03	2	0,00035
	23	4	0,00040
	04	2	0,00040
Rodamientos de rodillos cilíndricos de una hilera de complemento completo	18	5	0,00055
	29	6	0,00055
	30	7	0,00055
	22	8	0,00055
	23	12	0,00055
Rodamientos de rodillos cilíndricos de dos hileras de complemento completo	48	9	0,00055
	49	11	0,00055
	50	13	0,00055

LUBRICACIÓN

Para ayudar a mantener las características de antifricción de un rodamiento, la lubricación es necesaria para lo siguiente:

- Minimizar la resistencia al rodado a causa de la deformación de los rodillos y las pistas que soportan cargas, separando las superficies de contacto.
- Minimizar la fricción de deslizamiento que se genera entre los elementos rodantes, las pistas y la jaula.
- Transferir calor (lubricación con aceite).
- Brindar protección contra la corrosión y, con la lubricación con grasa, contra el acceso de sustancias contaminantes.



LUBRICACIÓN

La amplia gama de tipos de rodamientos y condiciones de funcionamiento impide proponer una directriz o regla general simple y que incluya todos los aspectos para la selección del lubricante correcto. Con respecto al diseño, primero se debe considerar si es mejor utilizar aceite o grasa para un funcionamiento determinado. Las ventajas del aceite y de la grasa se describen en la siguiente tabla. Cuando se debe extraer el calor del rodamiento, es necesario utilizar aceite. Casi siempre es la opción preferida para aplicaciones con velocidades muy altas.

TABLA 23. VENTAJAS DEL ACEITE Y DE LA GRASA

Aceite	Grasa
Extrae el calor de los rodamientos.	Simplifica el diseño del sello y actúa como sellador.
Elimina la humedad y el material particulado.	Permite la prelubricación de rodamientos sellados o blindados
Lubricación de fácil control	En general, requiere una lubricación menos frecuente.

LUBRICACIÓN CON ACEITE

Los aceites utilizados para lubricar rodamientos deben ser aceites minerales no oxidantes de gran calidad o aceites sintéticos con propiedades similares. La selección del tipo de aceite adecuado depende de la velocidad, la carga, la temperatura de funcionamiento y el método de lubricación del rodamiento. Además de los puntos mencionados anteriormente, estas son otras características y ventajas de la lubricación con aceite:

- El aceite es mejor lubricante para velocidades o temperaturas elevadas. Se puede enfriar para ayudar a reducir la temperatura del rodamiento.
- Es más fácil manejar y controlar la cantidad de lubricante que llega al rodamiento. Es más difícil de retener en el rodamiento. Las pérdidas de lubricante pueden ser mayores que en el caso de la grasa.
- El aceite se puede introducir en el rodamiento de muchas formas distintas, como a través de sistemas de lubricación por goteo, por mecha, de circulación presurizada, baño de aceite o niebla de aire y aceite. Cada uno de estos métodos es adecuado para ciertos tipos de aplicaciones.
- El aceite es más fácil de mantener limpio en los sistemas de recirculación.

El aceite se puede introducir en la caja del rodamiento de muchas formas. Los sistemas más comunes son:

- **Baño de aceite.** La caja está diseñada para disponer de un colector de lubricante por el cual pasan los elementos rodantes del rodamiento. En general, el nivel de aceite no debe superar el punto central del elemento rodante más bajo. Si la velocidad es alta, se deben utilizar niveles de aceite más bajos para reducir la agitación. Se utilizan calibradores o drenajes de elevación controlada para alcanzar y mantener niveles apropiados de aceite.
- **Sistema de circulación.** Este sistema cuenta con las siguientes ventajas:
 - Un suministro adecuado de aceite tanto para el enfriamiento como para la lubricación.

- Control regulado de la cantidad de aceite que se envía a cada rodamiento.
 - Eliminación de sustancias contaminantes y humedad del rodamiento mediante un procedimiento de purga.
 - Adecuación a múltiples instalaciones de rodamientos.
 - Depósito de gran volumen, que reduce el deterioro. Mayor vida del lubricante, que favorece la eficiencia económica.
 - Incorporación de dispositivos de filtración de aceite.
 - Control efectivo para suministrar lubricante donde sea necesario.
 - Un sistema de aceite de circulación típico consta de un depósito de aceite, una bomba, una tubería y un filtro. Es posible que se necesite un intercambio de calor.
 - **Lubricación con niebla de aceite.** Los sistemas de lubricación con niebla de aceite se utilizan en aplicaciones de funcionamiento continuo, a altas velocidades. Es un sistema que permite un control estricto de la cantidad de lubricante que llega a los rodamientos. El aceite se puede regular, pulverizar con aire comprimido y mezclar con aire, o bien se puede tomar de un depósito usando el efecto Venturi. En cualquier caso, el aire se filtra y se suministra con la presión suficiente para asegurar la lubricación adecuada de los rodamientos. El control que ofrece este tipo de sistema de lubricación se logra mediante el monitoreo de las temperaturas de funcionamiento de los rodamientos que se lubrican. El paso continuo de aire y aceite presurizados a través de los sellos de laberinto que utiliza el sistema impide el ingreso de sustancias contaminantes de la atmósfera al sistema.
- La operación exitosa de este tipo de sistema depende de los siguientes factores:
- Ubicación correcta de los orificios de entrada del lubricante en relación con los rodamientos que se lubrican.
 - Medidas para evitar caídas de presión excesivas en los espacios vacíos del sistema.
 - Correcta proporción de presión de aire y cantidad de aceite para la aplicación en particular.
 - Expulsión adecuada de la niebla de aire y aceite una vez realizada la lubricación.

Para garantizar que los rodamientos se “humedezcan” y evitar posibles daños en los rodillos y anillos guía, es fundamental tener encendido el sistema de niebla de aceite varios minutos antes de poner en funcionamiento el equipo. No se puede pasar por alto la importancia de “humedecer” el rodamiento antes de poner en funcionamiento el equipo, y tiene especial importancia si ha estado inactivo durante períodos largos.

Los aceites lubricantes están disponibles a la venta con distintas presentaciones para usos automotrices, industriales y aeronavales, entre otros. Los aceites se clasifican como aceites de petróleo (refinados a partir de petróleo crudo) o aceites sintéticos (elaborados por síntesis química).

ACEITES DE PETRÓLEO

Los aceites de petróleo están hechos con un hidrocarburo de petróleo derivado del petróleo crudo, con aditivos para mejorar determinadas propiedades. Los aceites de petróleo se utilizan en casi todas las aplicaciones de rodamientos lubricados con aceite.

ACEITES SINTÉTICOS

Los aceites sintéticos abarcan una amplia gama de categorías e incluyen polialfaolefinas, siliconas, poliglicoles y diversos ésteres. En general, los aceites sintéticos son menos proclives a la oxidación y pueden funcionar a temperaturas extremadamente calientes o frías. Las propiedades físicas, como los coeficientes de presión-viscosidad, tienden a variar según el tipo de aceite; tenga cuidado al seleccionar el aceite.

Las polialfaolefinas (en inglés, PAO) tienen una composición química de hidrocarburos y son semejantes a los aceites de petróleo en su estructura química y en sus coeficientes de presión y viscosidad. Por lo tanto, el aceite PAO se usa mayormente en aplicaciones de rodamientos lubricados con aceite cuando el entorno presenta temperaturas extremas (altas y bajas) o cuando se requiere una mayor vida del lubricante.

Los aceites de silicona, éster y poliglicol tienen una composición química a base de oxígeno que es estructuralmente distinta a los aceites de petróleo y aceites PAO. Esta diferencia tiene un efecto significativo en sus propiedades físicas, cuyos coeficientes de presión-viscosidad pueden ser más bajos en comparación con los aceites minerales o PAO. Esto significa que estos tipos de aceites sintéticos en efecto pueden generar una capa elastohidrodinámica (en inglés, EHD) de menor grosor que un aceite mineral o PAO con la misma viscosidad a temperatura de funcionamiento. Esta disminución del grosor de la capa lubricante puede reducir la resistencia a la fatiga del rodamiento y aumentar su desgaste.

VISCOSIDAD

La selección de la viscosidad del aceite para cualquier aplicación de rodamientos requiere analizar distintos factores: carga, velocidad, juego interno, tipo de aceite y factores ambientales. Como la viscosidad varía en proporción inversa a la temperatura, el valor de viscosidad siempre se debe indicar con la temperatura a la cual se determina dicho valor. Los aceites de alta viscosidad se utilizan para aplicaciones de baja velocidad o altas temperaturas ambiente. Los aceites de baja viscosidad se utilizan para aplicaciones de alta velocidad o bajas temperaturas ambiente.

Existen varias clasificaciones para los aceites según el grado de viscosidad. Las más comunes son las clasificaciones de la Sociedad de Ingenieros de Automoción (en inglés, SAE,) aplicables a los aceites para engranajes y motores de automóviles. La Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (en inglés, ASTM) y la Organización Internacional de Normalización (en inglés, ISO) han adoptado grados de viscosidad estándar para los fluidos industriales. La Fig. 13 muestra las comparaciones de viscosidad de ISO/ASTM con los sistemas de clasificación SAE a 40° C (104° F).

COMPARACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE VISCOSIDAD

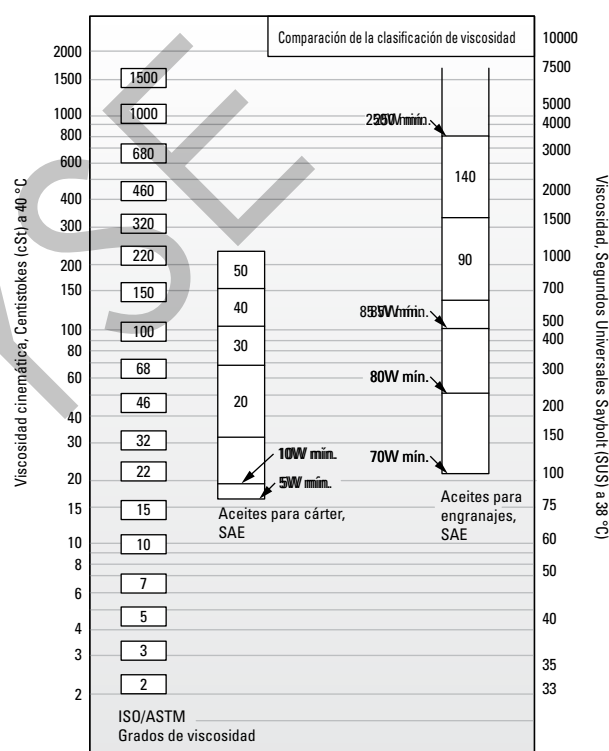


Fig. 13. Comparación entre grados ISO/ASTM (ISO 3448/ASTM D2442) y grados SAE (SAE J 300-80 para aceites de cárter, SAE J 306-81 para aceites de ejes y transmisión manual).

A continuación, se ilustra el sistema de grados de viscosidad según ASTM/ISO para aceites industriales.

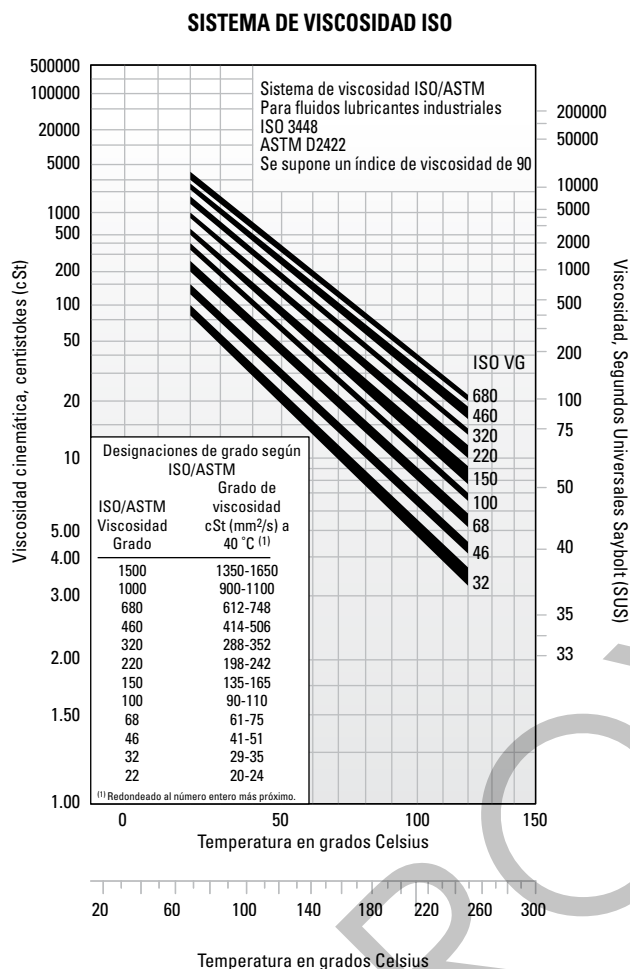


Fig. 14. Sistema de grados de viscosidad para aceites industriales.

ACEITES DE LUBRICACIÓN PARA RODAMIENTOS TÍPICOS

En esta sección, se enumeran las propiedades y características de los lubricantes para aplicaciones típicas de rodamientos de rodillos. Estas características generales derivan del rendimiento correcto en aplicaciones en todas las industrias.

Aceite lubricante inhibidor de herrumbre y oxidación de uso general

Los aceites inhibidores de herrumbre y oxidación (en inglés, R&O) de uso general son el tipo de lubricante industrial más común. Se utilizan para lubricar los rodamientos de Timken® en todos los tipos de aplicaciones industriales donde no existen condiciones que requieran consideraciones especiales.

TABLA 24. PROPIEDADES DE ACEITES LUBRICANTES R&O DE USO GENERAL SUGERIDOS

Propiedades	
Aceite base	Aceite de petróleo con alto índice de viscosidad, refinado con solvente
Aditivos	Inhibidores de corrosión y oxidación
Índice de viscosidad	80 mín.
Punto de fluidez	-10° C máx. (14° F)
Grados de viscosidad	ISO/ASTM de 32 a 220

Algunas aplicaciones para baja velocidad o temperatura ambiente elevada requieren grados de viscosidad más altos. Las aplicaciones para alta velocidad o temperatura ambiente baja requieren grados de viscosidad más bajos.

Aceites para engranajes industriales de presión extrema (EP)

Los aceites para engranajes de presión extrema se utilizan para lubricar los rodamientos de Timken en todos los tipos de equipos industriales que reciben cargas pesadas. Deben ser capaces de soportar cargas de choque extraordinarias, que son habituales en los equipos de servicio pesado.

TABLA 25. PROPIEDADES DE ACEITES PARA ENGRANES EP INDUSTRIALES SUGERIDOS

Propiedades	
Aceite base	Aceite de petróleo con alto índice de viscosidad, refinado con solvente
Aditivos	Inhibidores de corrosión y oxidación Aditivo de presión extrema (EP) ⁽¹⁾ - 15,8 kg (35 lb) mín.
Índice de viscosidad	80 mín.
Punto de fluidez	-10° C máx. (14° F)
Grados de viscosidad	ISO/ASTM 100, 150, 220, 320, 460

⁽¹⁾ ASTM D 2782

Los aceites para engranajes EP industriales deben estar compuestos de aceite a base de petróleo muy refinado además de los inhibidores y aditivos apropiados. No deben contener materiales corrosivos o abrasivos para los rodamientos. Los inhibidores deben ofrecer protección a largo plazo para evitar la oxidación y proteger al rodamiento de la corrosión ante la presencia de humedad. Los aceites deben resistir la espumación durante el funcionamiento y contar con propiedades adecuadas de separación de agua. Un aditivo EP protege contra la formación de muescas en condiciones de lubricación límite. Los grados de viscosidad sugeridos representan un rango amplio. Por lo general, las aplicaciones para temperatura elevada o baja velocidad requieren grados de viscosidad más altos. Las temperaturas bajas o las velocidades altas requieren el uso de grados de viscosidad más bajos.

LUBRICACIÓN CON GRASA

Por lo general, la lubricación con grasa se utiliza en aplicaciones de velocidades bajas a moderadas que tienen temperaturas de funcionamiento dentro de los límites de la grasa. No hay una grasa antifricción universal para rodamientos. Cada grasa tiene características y propiedades restrictivas.

Las grasas están compuestas por un aceite base, un agente espesante y aditivos. De manera tradicional, las grasas para rodamientos se han elaborado con aceites derivados del petróleo espesados con alguna forma de jabón metálico para obtener la consistencia deseada. Más recientemente, los aceites sintéticos se han usado con espesantes orgánicos e inorgánicos. La Tabla 26 resume la composición de las grasas lubricantes típicas.

TABLA 26. COMPOSICIÓN DE LAS GRASAS

Aceite base	+	Agentes espesantes	+	Aditivos	= Grasa lubricante
Aceite mineral		Jabones y jabones complejos		Inhibidores de herrumbre	
Hidrocarburo sintético		litio, aluminio, bario, calcio		Colorantes	
Ésteres		Sin jabón (inorgánico)		Resinas taquificantes	
Aceite perfluorinado		microgel (resina), negro de carbono, gel de sílice, PTFE		Desactivadores metálicos	
Silicona		Sin jabón (orgánico)		Inhibidores de oxidación	
		Compuestos de poliurea		Antidesgaste EP	

Las grasas a base de calcio y aluminio tienen una excelente resistencia al agua y se usan en aplicaciones industriales en las que el ingreso de agua es un problema. Las grasas a base de litio son multipropósito y se usan en aplicaciones industriales y rodamientos de ruedas.

Las bases sintéticas, como los ésteres, los ésteres orgánicos y las siliconas que se usan con aditivos y espesantes tradicionales, generalmente tiene temperaturas de funcionamiento máximas superiores a las grasas a base de petróleo. Las grasas sintéticas pueden diseñarse para que funcionen a temperaturas desde -73° C (-100° F) hasta 288° C (550° F).

A continuación, se presentan las características generales de los espesantes más comunes que se utilizan con aceites base de petróleo.

TABLA 27. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ESPESANTES USADOS CON ACEITES A BASE DE PETRÓLEO

Espesante	Resistencia Punto de goteo		máxima Temperatura		Resistencia al agua típica
	°C	°F	°C	°F	
Jabón de litio	193	380	121	250	Bueno
Complejo de litio	260+	500+	149	300	Bueno
Complejo de aluminio	249	480	149	300	Excelente
Sulfonato de calcio	299	570	177	350	Excelente
Poliurea	260	500	149	300	Bueno

El uso de los espesantes de la Tabla 27 con aceites base hidrocarburo o éster aumenta la temperatura de funcionamiento máxima en aproximadamente 10 °C (50 °F).

La poliurea como espesante para fluidos lubricantes es uno de los desarrollos de lubricación más significativos de los últimos 30 años. El rendimiento de la grasa de poliurea es excelente en una amplia gama de aplicaciones de rodamientos, y ha ganado aceptación como lubricante de fábrica para rodamientos de bolas en un tiempo relativamente breve.

BAJAS TEMPERATURAS

El torque de arranque en un rodamiento lubricado con grasa a bajas temperaturas puede ser crítico. Algunas grasas pueden funcionar en forma adecuada mientras el rodamiento esté en funcionamiento, pero la resistencia al movimiento inicial es tal que el torque de arranque resulta excesivo. En máquinas más pequeñas, el arranque es imposible cuando el equipo está muy frío. En esas condiciones de funcionamiento, en general se requieren grasas con aceites de características adecuadas para bajas temperaturas.

Si el rango de temperatura de funcionamiento es amplio, las grasas de fluidos sintéticos ofrecen ventajas claras. Hay disponibles grasas que proporcionan un torque de arranque y funcionamiento muy bajo a temperaturas de -73 °C (-100 °F). En algunos casos, estas grasas tienen mejor rendimiento que el aceite en este aspecto.

Un punto importante relativo a las grasas lubricantes es que el torque de arranque no es necesariamente una función de la consistencia o las propiedades del conducto de la grasa. El torque de arranque es más una función de las propiedades reológicas de una grasa es particular y se evalúa mejor a través de la experiencia en la aplicación.

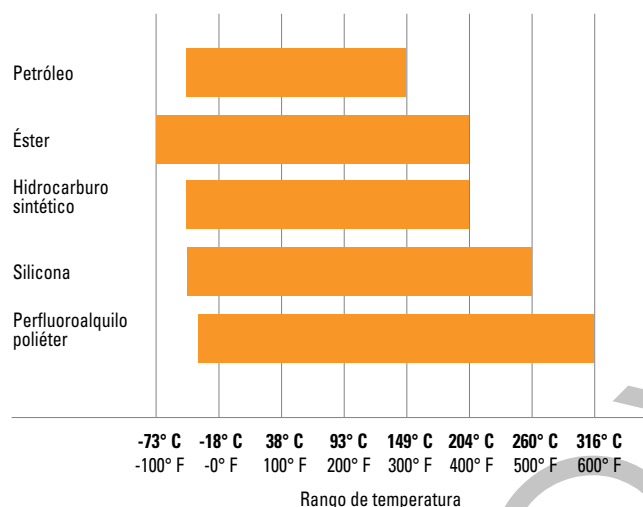
ALTAS TEMPERATURAS

El límite de alta temperatura para las grasas generalmente es una función de la estabilidad térmica y de oxidación del fluido, y la eficacia de los inhibidores de oxidación. Por lo general, el punto de goteo del espesante de la grasa y la composición de los aceites base definen los rangos de temperatura de la grasa. La Tabla 28 muestra los rangos de temperatura de varios aceites base usados en formulaciones de grasa.

La regla general, que surge de años de probar rodamientos lubricados con grasa, indica que la vida útil de la grasa se reduce a la mitad con cada incremento de 10 °C (50 °F) en la temperatura. Por ejemplo, si una grasa en particular tiene una vida útil de 2000 horas a 90° C (194° F), al elevar la temperatura a 100° C (212° F), la vida útil se reducirá a aproximadamente 1000 horas. Por otro lado, si se baja la temperatura a 80 °C (176 °F) se debería esperar una vida útil de 4000 horas.

Se deben tener en cuenta la estabilidad térmica, la resistencia a la oxidación y las limitaciones de temperatura al momento de seleccionar grasas para aplicaciones de altas temperaturas. En lo que respecta a aplicaciones sin relubricación, se requieren aceites minerales muy refinados o fluidos sintéticos químicamente estables, como el componente de aceite de las grasas para temperaturas de funcionamiento de más de 121 °C (250 °F).

TABLA 28. RANGOS DE TEMPERATURA PARA ACEITES BASE: USADOS EN GRASAS LUBRICANTES



CONTAMINACIÓN

Partículas abrasivas

Cuando los rodamientos de rodillos funcionan en un entorno limpio, la principal causa de los daños es la posible fatiga de las superficies donde existe el contacto de rodadura. Sin embargo, cuando ingresan partículas contaminantes al sistema de rodamientos, se pueden producir daños como raspaduras, que pueden reducir la vida útil del rodamiento.

Cuando la suciedad del entorno o los fragmentos de desgaste metálico de algunos componentes de la aplicación contaminan el lubricante, el desgaste se convierte en la principal causa del daño de los rodamientos. Si debido a la contaminación por partículas que ingresan al lubricante, el desgaste del rodamiento es considerable, se producirán cambios en las dimensiones críticas del rodamiento que podrían afectar negativamente el funcionamiento de la máquina.

Los rodamientos que funcionan con lubricantes contaminados presentan una tasa inicial de desgaste más alta que los rodamientos con lubricantes no contaminados. Sin otros ingresos de contaminantes, la tasa de desgaste disminuye rápidamente. Las partículas de contaminación reducen su tamaño a medida que pasan a través del área de contacto del rodamiento durante el funcionamiento normal.

Agua

El agua y la humedad pueden propiciar especialmente los daños en el rodamiento. Las grasas lubricantes pueden brindar medidas de protección contra esta contaminación. Determinadas grasas, como el complejo de calcio y aluminio, son muy resistentes al agua.

Las grasas con jabón de sodio son solubles en agua y no deben utilizarse en aplicaciones con agua.

El agua, ya sea suspendida o disuelta en los aceites lubricantes, puede tener un efecto nocivo en la resistencia a la fatiga del rodamiento. El agua puede causar corrosión en el rodamiento, lo que a su vez puede reducir la vida a fatiga. No se conoce en profundidad el mecanismo exacto por el cual el agua reduce la vida a fatiga. Se ha sugerido que el agua ingresa por microgrietas en los anillos guía de los rodamientos originadas por los ciclos de tensión repetidos. Esto lleva a la corrosión y a la fragilización por hidrógeno en las microgrietas, lo que reduce el tiempo que requieren estas grietas para propagarse en un resquebrajamiento de tamaño inaceptable.

Los fluidos a base de agua, como el agua glicolada o las emulsiones invertidas, también han demostrado que reducen la resistencia a la fatiga de los rodamientos. Si bien el agua que proviene de estas fuentes no actúa de la misma forma que la contaminación, los resultados respaldan el análisis anterior sobre lubricantes contaminados con agua.

SELECCIÓN DE LA GRASA

El uso eficiente de la grasa en los rodamientos depende de las propiedades físicas y químicas del lubricante, además de las condiciones ambientales y la aplicación. Debido a que la elección de la grasa para un rodamiento en particular bajo ciertas condiciones de servicio es a menudo difícil de hacer, debe consultar con el proveedor de lubricantes o con el fabricante del equipo si tiene preguntas específicas acerca de los requisitos de lubricación de un equipo. También puede ponerse en contacto con un ingeniero de Timken para conocer las pautas generales de lubricación para cualquier aplicación.

La grasa se debe seleccionar prestando especial atención a su consistencia a temperatura de funcionamiento. La grasa no debe presentar espesamiento, el aceite no se debe separar, ni deben ocurrir en grado notorio formación de ácido ni endurecimientos. Debe ser homogénea, no fibrosa y no debe contener ingredientes químicamente activos. Su punto de goteo debe ser bastante más alto que la temperatura de funcionamiento.

Los lubricantes Timken® para aplicaciones específicas se desarrollaron potenciando nuestro conocimiento sobre la tribología y los rodamientos antifricción, y sobre cómo estos dos elementos afectan el rendimiento general del sistema. Los lubricantes de Timken ayudan a que los rodamientos y los componentes relacionados funcionen eficazmente en operaciones industriales exigentes. Los aditivos de alta temperatura, antidesgaste y resistentes al agua ofrecen mayor protección en entornos exigentes. La Tabla 29 ofrece una visión general de las grasas de Timken disponibles para aplicaciones generales. Comuníquese con un ingeniero de Timken para obtener una publicación más detallada de las soluciones de lubricación de Timken.

TABLA 29. GUÍA DE SELECCIÓN DE LUBRICACIÓN CON GRASA

AMBIENTE		APLICACIÓN
Desgaste elevado • Cargas moderadas Velocidades moderadas Temperaturas moderadas	Grasa industrial premium multipropósito de Timken	Agricultura • Bujes/juntas homocinéticas Rodamientos para ruedas de camiones y automóviles Uso industrial de servicio pesado
Calor extremo • Cargas pesadas Desgaste por deslizamiento elevado Ambientes sucios Bajas velocidades • Carga de choque o impacto	Grasa para construcción y todo terreno de Timken	Agricultura/Minería • Plantas de cemento Construcción/Todo terreno • Canteras Equipo para movimiento de tierra Equipamiento para flotas • Industria pesada Pasadores de pivote/ejes acanalados
Condiciones húmedas y corrosivas Ambientes silenciosos • Cargas livianas Velocidades moderadas a altas Temperaturas moderadas Carga liviana Moderada cantidad de agua	Rodamientos de bolas de Timken Grasa para soportes	Soportes con carga liviana Poleas locas • Cintas transportadoras para horno Motores eléctricos • Ventiladores • Bombas Alternadores • Generadores
Medios corrosivos • Calor extremo Cargas pesadas • Condiciones húmedas Velocidades bajas a moderadas	Grasa Timken para molinos	Plantas de aluminio • Fábricas de papel Plantas de acero • Plataformas petrolíferas marinas Generación de energía
Contacto accidental con alimentos Temperaturas altas y bajas Velocidades moderadas a altas Cargas medianas	Timken Grasa compatible con los alimentos	Industrias de alimentos y bebidas Productos farmacéuticos
Temperaturas extremadamente bajas y altas Cargas muy grandes Medios corrosivos Velocidades bajas a moderadas	Timken Grasa industrial sintética	Rodamiento principal de energía eólica Máquinas de pulpa y papel Industria pesada en general Aplicaciones marinas Sistemas centralizados de grasa
Velocidades moderadas Cargas livianas a moderadas Temperaturas moderadas Agua moderada	Timken Grasa de litio multiuso de Timken	Aplicaciones industriales generales Pasadores y bujes • Ranuras de rodaje Bombas de agua Cojinetes lisos y antifricción
Cargas pesadas, alto desgaste, velocidades moderadas, temperaturas elevadas, carga de choque	Grasa para soportes de rodillos de alto desempeño de Timken	Metales, minería, agregados, generación de energía, manejo de materiales e industria pesada

Esta guía para selección no tiene el propósito de sustituir las recomendaciones específicas del fabricante del equipo, quien es responsable de su desempeño.

Muchas aplicaciones de rodamientos requieren lubricantes con propiedades especiales o lubricantes formulados especialmente para determinados entornos, como los siguientes ejemplos:

- Oxidación por fricción (corrosión por contacto).
- Resistencia a los solventes y productos químicos.
- Manipulación de alimentos.
- Funcionamiento silencioso.
- Espacio o vacío.
- Conductividad eléctrica.

Para obtener ayuda sobre estas u otras áreas que requieran lubricantes especiales, consulte a un ingeniero de Timken.

PAUTAS PARA EL USO DE LA GRASA

Es importante utilizar la cantidad adecuada de grasa en la aplicación. En aplicaciones industriales típicas, la cavidad del rodamiento debe permanecer llena hasta un tercio o hasta la mitad aproximadamente. Una menor cantidad de grasa puede hacer que el rodamiento se quede sin lubricación. Una mayor cantidad de grasa puede causar agitación. Ambas condiciones pueden generar un calor excesivo. A medida que la temperatura de la grasa aumenta, su viscosidad disminuye y se vuelve más delgada. Esto puede reducir el efecto lubricante y aumentar las fugas de grasa del rodamiento. Además, puede hacer que los componentes de la grasa se separen, lo que lleva a una modificación general de las propiedades de los lubricantes. A medida que la grasa se descompone, aumenta el torque del rodamiento. En el caso de que el exceso de grasa produzca agitación, puede aumentar el torque debido a la resistencia causada por la grasa.

Para obtener mejores resultados, debe haber suficiente espacio en la caja para permitir que el exceso de grasa salga despedida del rodamiento. Sin embargo, es igualmente importante que la grasa se retenga alrededor del rodamiento. Si existe un gran vacío entre los rodamientos, se deben utilizar cierres de grasa para evitar que la grasa salga del área del rodamiento.

Solo en aplicaciones de velocidades bajas, la caja se puede llenar de grasa por completo. Este método de lubricación se utiliza como protección contra el ingreso de partículas extrañas, donde las medidas de sellado no son adecuadas para evitar el ingreso de sustancias contaminantes o humedad.

En los períodos de inactividad, es recomendable llenar por completo de grasa la caja para proteger las superficies del rodamiento. Antes de retomar el funcionamiento, retire el exceso de grasa y restablezca el nivel correcto.

Las aplicaciones que utilizan lubricación con grasa deben tener copillas de grasa y una abertura a ambos extremos de la caja, cerca de la parte superior. Se debe colocar un tapón de drenaje cerca de la parte inferior de la caja para permitir el purgado de la grasa vieja del rodamiento.

Los rodamientos deben volver a lubricarse a intervalos regulares para evitar daños. Es difícil determinar los intervalos de relubricación. Si no tiene experiencia con otras aplicaciones ni procedimientos en la planta de referencia, consulte a su proveedor de lubricantes.

Timken ofrece una gama de lubricantes que ayudan a que los rodamientos y los componentes relacionados funcionen eficazmente en operaciones industriales exigentes. Los aditivos de alta temperatura, antidesgaste y resistentes al agua ofrecen mayor protección en entornos exigentes. Timken también ofrece una línea de lubricadores automáticos monopunto y multipunto para simplificar el engrase.



Fig. 15. La grasa se puede aplicar fácilmente con la mano.



Fig. 16. Engrasador mecánico.

Métodos de aplicación de la grasa

La grasa, en general, es más fácil de usar que el aceite en aplicaciones de lubricación de rodamientos industriales. La mayoría de los rodamientos que inicialmente están llenos de grasa requieren una relubricación periódica para funcionar de manera eficiente.

La grasa debe ser introducida en el rodamiento de forma que se deslice entre los elementos rodantes: los rodillos o las bolas. Para los rodamientos de rodillos cónicos, forzar la grasa a través del rodamiento desde el extremo grande hasta el extremo pequeño asegurará la distribución adecuada.

La grasa puede introducirse fácilmente a mano en los rodamientos pequeños y medianos (Fig. 15). En los talleres en los que los rodamientos se reengrasan con frecuencia, puede ser apropiado contar con un engrasador mecánico que fuerce la grasa a través del rodamiento bajo presión (Fig. 16). Independientemente del método utilizado, después de rellenar las áreas internas del rodamiento, también se debe untar una pequeña cantidad de grasa en el exterior de los rodillos o de las bolas.

Las dos consideraciones principales que determinan el ciclo de relubricación en cualquier aplicación son la temperatura de funcionamiento y la eficacia del sellado. Generalmente, las aplicaciones con temperatura de funcionamiento elevada requieren que se las vuelva a engrasar con más frecuencia. Cuanto menos eficaces sean los sellos, mayor será la pérdida de grasa y más frecuentemente se deberá añadir grasa.

Se debe añadir grasa cada vez que la cantidad en el rodamiento descienda por debajo de la cantidad deseada. La grasa debe ser reemplazada cuando sus propiedades de lubricación hayan sido reducidas por contaminación, altas temperaturas, agua, oxidación o cualquier otro factor. Para obtener información adicional sobre los ciclos de reengrase adecuados, consulte con el fabricante del equipo o con un ingeniero de Timken.

CONSISTENCIA

La consistencia de las grasas puede variar de semifluida (apenas más espesa que un aceite viscoso) a sólida (casi tan firme como la madera blanda).

La consistencia se mide con un penetrómetro, con el cual se pasa un cono graduado estándar por la grasa. La distancia que el cono penetra (medida en décimas de milímetro en un tiempo dado) es el número de penetración.

A continuación, se muestra la clasificación de consistencias de grasas del Instituto Nacional de Grasas Lubricantes (en inglés, NLGI):

TABLA 30. CLASIFICACIONES NLGI

Grados NLGI para grasas	Grado de penetración
0	355-385
1	310-340
2	265-295
3	220-250
4	175-205
5	130-160
6	85-115

La consistencia de la grasa varía. En general, se vuelve más blanda cuando se aplica fuerza de cizallamiento o cuando se la “trabaja”. En el laboratorio, este “trabajo” se logra forzando una placa perforada hacia arriba y hacia abajo en un recipiente de grasa cerrado. Este “trabajo” no es igual a la fuerza de cizallamiento, que es más violenta y que ocurre en los rodamientos de bolas, ni tampoco guarda necesariamente correlación con el rendimiento real.

TABLA 31. CUADRO DE COMPATIBILIDAD DE GRASAS

	Complejo de aluminio	Complejo de bario	Estearato de calcio	12-Hidróxido de calcio	Complejo de calcio	Sulfonato de calcio	No jabonosa de arcilla	Estearato de litio	12-hidróxido de litio	Complejo de litio	Poliurea convencional	Poliurea con consistencia estable
Complejo de aluminio	Mejor opción	Incompatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Compatibilidad limitada	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Compatible
Grasa Timken grado alimenticio	Mejor opción	Incompatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Compatibilidad limitada	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Compatible
Complejo de bario	Incompatible	Mejor opción	Incompatible	Compatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatibilidad limitada
Estearato de calcio	Incompatible	Incompatible	Mejor opción	Compatible	Incompatible	Compatible	Compatible	Incompatible	Compatibilidad limitada	Compatible	Incompatible	Compatible
12-hidróxido de calcio	Compatible	Compatible	Compatible	Mejor opción	Compatibilidad limitada	Compatibilidad limitada	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatible
Complejo de calcio	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatibilidad limitada	Mejor opción	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Compatible
Sulfonato de calcio	Compatibilidad limitada	Compatible	Compatible	Compatibilidad limitada	Incompatible	Mejor opción	Incompatible	Compatibilidad limitada	Compatible	Compatible	Incompatible	Compatible
Grasa TIMKEN para vehículos todo terreno y construcción	Compatibilidad limitada	Compatible	Compatible	Compatibilidad limitada	Incompatible	Mejor opción	Incompatible	Compatibilidad limitada	Compatible	Compatible	Incompatible	Compatible
Grasa Timken para molinos	Compatibilidad limitada	Compatible	Compatible	Compatibilidad limitada	Incompatible	Mejor opción	Incompatible	Compatibilidad limitada	Compatible	Compatible	Incompatible	Compatible
No jabonosa de arcilla	Incompatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Mejor opción	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatibilidad limitada
Estearato de litio	Incompatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Incompatible	Compatibilidad limitada	Incompatible	Mejor opción	Compatible	Compatible	Incompatible	Compatible
12-hidróxido de litio	Incompatible	Incompatible	Compatibilidad limitada	Incompatible	Incompatible	Compatibilidad limitada	Incompatible	Incompatible	Mejor opción	Compatible	Incompatible	Compatible
Grasa multiuso Timken	Incompatible	Incompatible	Compatibilidad limitada	Incompatible	Incompatible	Compatibilidad limitada	Incompatible	Incompatible	Mejor opción	Compatible	Incompatible	Compatible
Complejo de litio	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatible	Compatible	Incompatible	Compatible	Compatible	Mejor opción	Incompatible	Compatible
Grasa Timken para uso general Grasa Timken sintética	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatible	Compatible	Incompatible	Compatible	Compatible	Mejor opción	Incompatible	Compatible
Grasa para soportes de rodillos de alto rendimiento	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatible	Compatible	Incompatible	Compatible	Compatible	Mejor opción	Incompatible	Compatible
Grasa industrial Timken multiuso premium LC-2	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatible	Compatible	Incompatible	Compatible	Compatible	Mejor opción	Incompatible	Compatible
Poliurea convencional	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Mejor opción	Compatible
Poliurea con consistencia estable	Compatible	Compatibilidad limitada	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatibilidad limitada	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Mejor opción
Grasa para soportes Timken	Compatible	Compatibilidad limitada	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatibilidad limitada	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Mejor opción

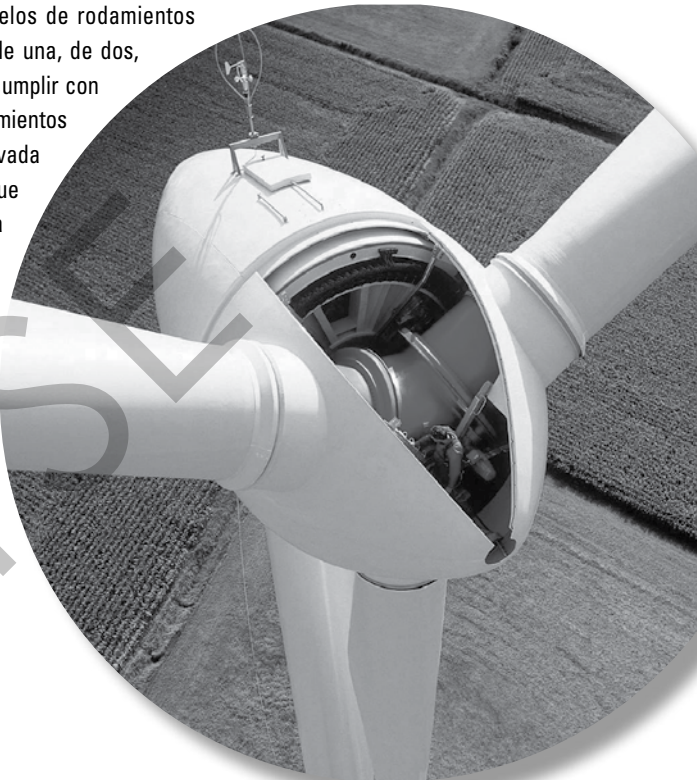
NOTA

La mezcla de distintos tipos de grasa puede hacer que la lubricación del rodamiento no sea la correcta.
Siga siempre las instrucciones de lubricación específicas del proveedor de su equipo.

RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS

Nuestra línea de productos comprende modelos de rodamientos completamente llenos de rodillos (sin jaula), de una, de dos, y de cuatro hileras; todos desarrollados para cumplir con los requisitos de sus aplicaciones. Estos rodamientos ofrecen una capacidad de carga radial más elevada que los otros tipos de rodamientos, a la vez que reducen eficazmente la fricción y ayudan a transmitir potencia.

Nomenclatura	52
Serie de sistema métrico de una hilera	54
Serie estándar de una hilera	74
Complemento completo (NCF)	76
De dos hileras	80
De cuatro hileras	88
Serie HJ	108
Anillos internos (IR)	112
Series 5200, A5200, sistema métrico	114



NOMENCLATURA

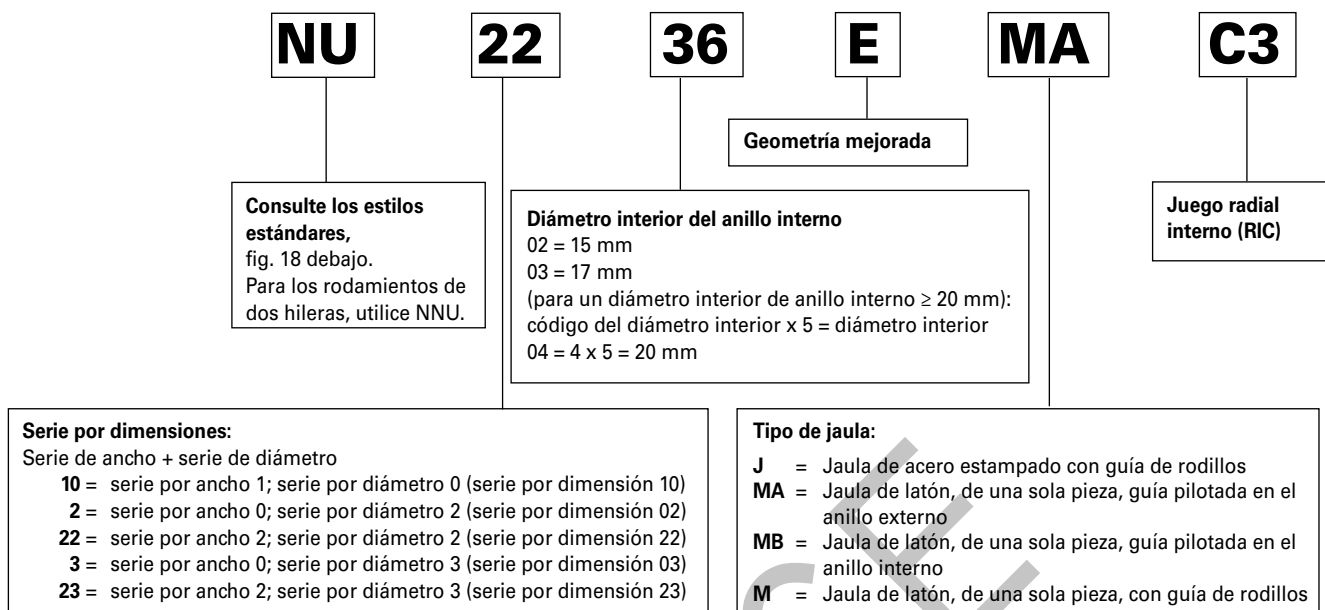


Fig. 17. Nomenclatura de rodamiento de rodillos cilíndricos radiales, sistema métrico ISO.

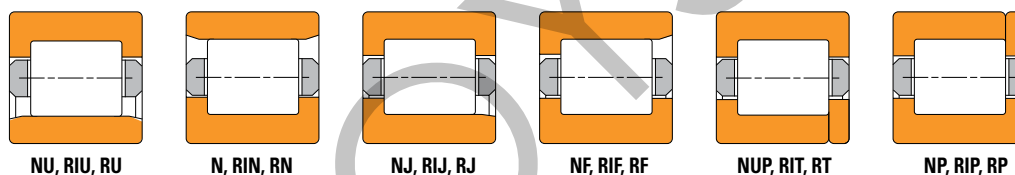


Fig. 18. Estilos de rodamiento de rodillos cilíndricos estándar, en pulgadas y en sistema métrico.

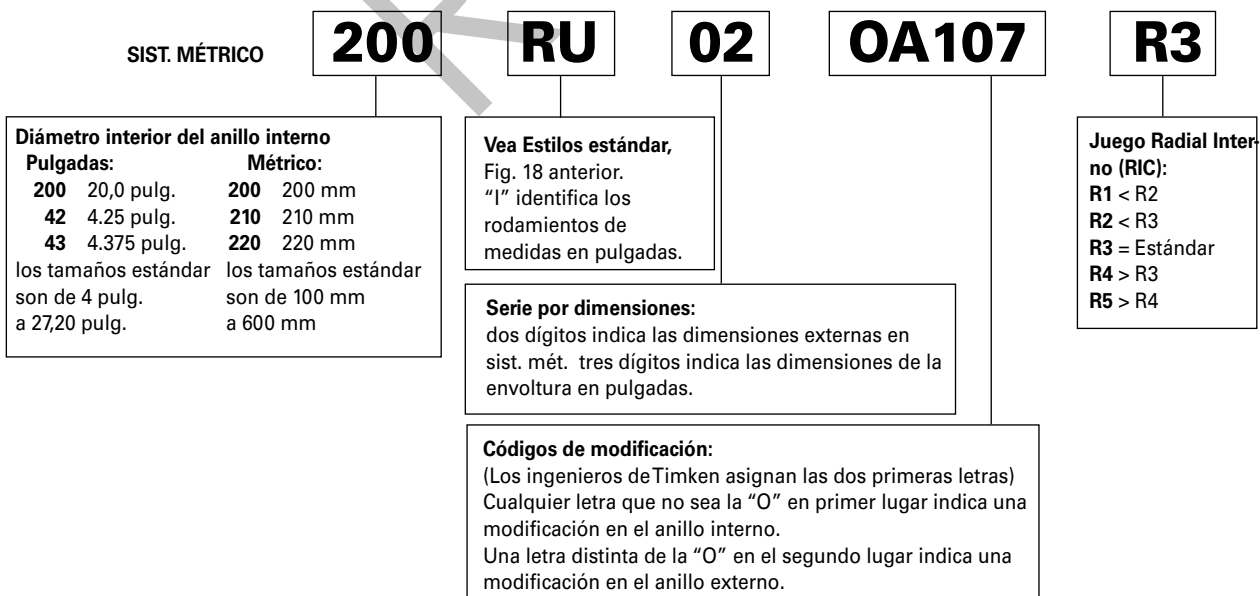


Fig. 19. Nomenclatura de rodamientos de rodillos cilíndricos radiales ABMA.

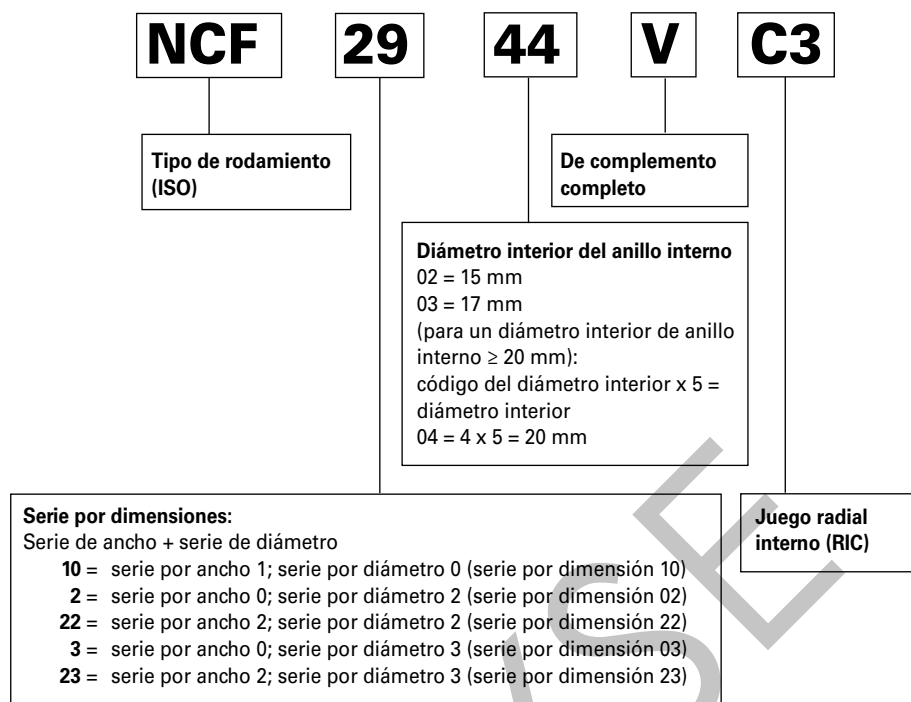


Fig. 20. Nomenclatura para rodamiento de rodillos cilíndricos de complemento completo (NCF).

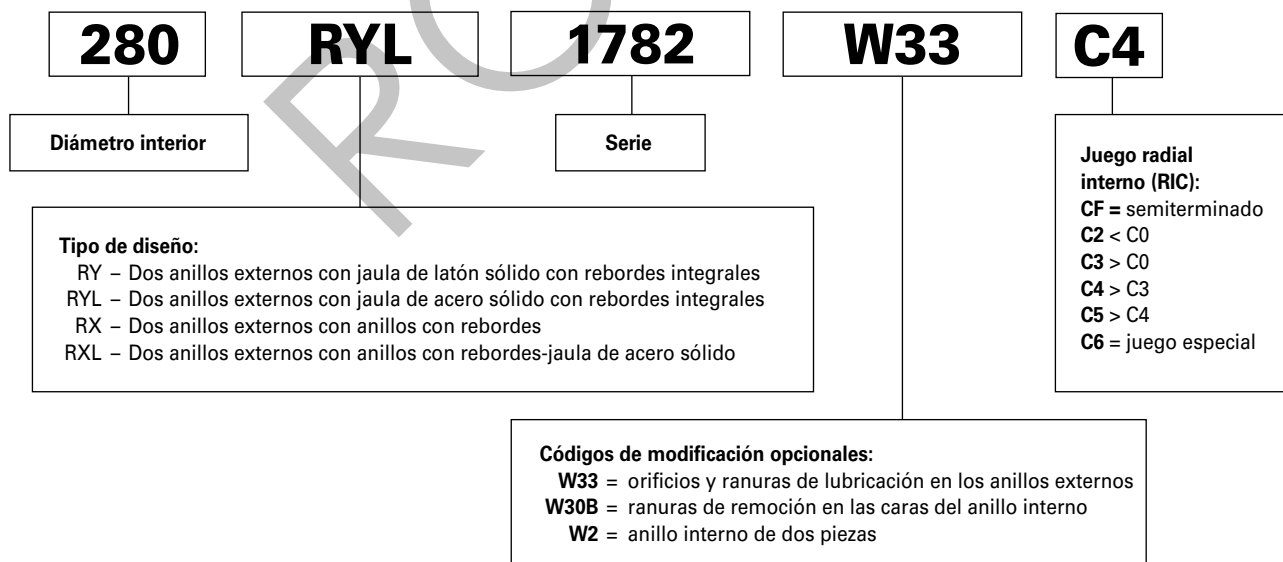
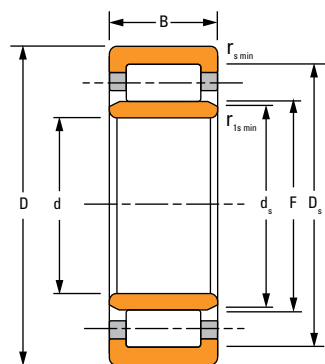
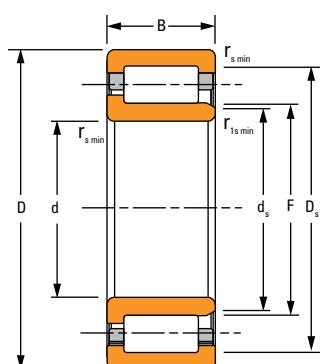


Fig. 21. Nomenclatura de los rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro hileras.

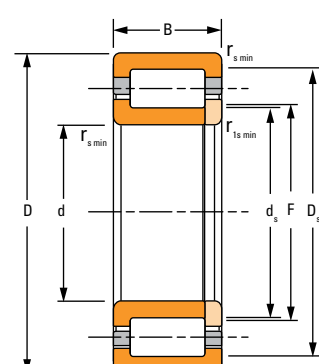
SERIE DE SISTEMA MÉTRICO DE UNA HILERA



NU



NJ



NUP

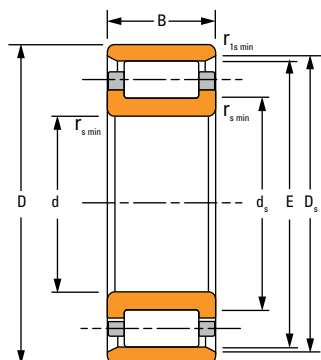
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smín}	r _{1smín}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
65,000 2,5591	140,000 5,5118	33,000 1,2992	82,500 3,2480	196 44100	204 45900	NU313EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	78,2 3,08	124,5 4,90	2,5 0,10	0,075	4800	4100	2,50 5,40
65,000 2,5591	140,000 5,5118	33,000 1,2992	82,500 3,2480	196 44100	204 45900	NU313EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	78,2 3,08	124,5 4,90	2,5 0,10	0,075	4800	4100	2,20 4,90
65,000 2,5591	140,000 5,5118	33,000 1,2992	82,500 3,2480	196 44100	204 45900	NJ313EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	78,2 3,08	124,5 4,90	2,5 0,10	0,075	4800	4100	2,50 5,40
65,000 2,5591	140,000 5,5118	33,000 1,2992	82,500 3,2480	196 44100	204 45900	NJ313EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	78,2 3,08	124,5 4,90	2,5 0,10	0,075	4800	4100	2,30 5,00
65,000 2,5591	140,000 5,5118	48,000 1,8898	82,500 3,2480	293 65900	282 63300	NU2313EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	77,1 3,04	124,5 4,90	4,0 0,16	0,082	4500	3900	3,60 8,00
65,000 2,5591	140,000 5,5118	48,000 1,8898	82,500 3,2480	293 65900	282 63300	NU2313EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	77,1 3,04	124,5 4,90	4,0 0,16	0,082	4500	3900	3,30 7,30
65,000 2,5591	140,000 5,5118	48,000 1,8898	82,500 3,2480	293 65900	282 63300	NJ2313EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	77,1 3,04	124,5 4,90	4,0 0,16	0,082	4500	3900	3,40 7,40
70,000 2,7559	150,000 5,9055	51,000 2,0079	89,000 3,5039	328 73700	311 69800	NU2314EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	83,3 3,28	133,0 5,24	4,7 0,19	0,087	4300	3700	4,40 9,80
70,000 2,7559	150,000 5,9055	51,000 2,0079	89,000 3,5039	328 73700	311 69800	NU2314EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	83,3 3,28	133,0 5,24	4,7 0,19	0,087	4300	3700	4,00 8,80
70,000 2,7559	150,000 5,9055	51,000 2,0079	89,000 3,5039	328 73700	311 69800	NJ2314EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	83,3 3,28	133,0 5,24	4,7 0,19	0,087	4300	3700	4,10 9,00
75,000 2,9528	160,000 6,2992	37,000 1,4567	95,000 3,7402	269 60600	272 61200	NU315EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	91,0 3,58	143,0 5,63	2,7 0,11	0,083	4600	4000	3,60 8,00
75,000 2,9528	160,000 6,2992	37,000 1,4567	95,000 3,7402	269 60600	272 61200	NU315EJ	2,0 0,08	2,0 0,08	91,0 3,58	143,0 5,63	2,7 0,11	0,083	4600	4000	3,30 7,20
75,000 2,9528	160,000 6,2992	37,000 1,4567	95,000 3,7402	269 60600	272 61200	NJ315EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	91,0 3,58	143,0 5,63	2,7 0,11	0,083	4600	4000	3,70 8,10
75,000 2,9528	160,000 6,2992	37,000 1,4567	95,000 3,7402	269 60600	272 61200	NJ315EJ	2,0 0,08	2,0 0,08	91,0 3,58	143,0 5,63	2,7 0,11	0,083	4600	4000	3,40 7,40

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

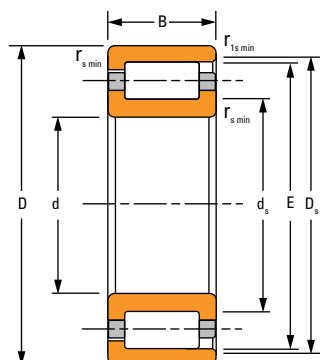
⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.



N



NF

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
75,000 2,9528	190,000 7,4803	45,000 1,7717	104,500 4,1142	305 68700	318 71500	NU415EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	98,8 3,89	160,5 6,32	4,0 0,16	0,089	4400	3800	7,00 15,40
80,000 3,1496	140,000 5,5118	26,000 1,0236	95,300 3,7520	169 38000	155 34900	NU216EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	92,4 3,64	127,3 5,01	1,7 0,07	0,079	4900	4100	1,80 3,63
80,000 3,1496	140,000 5,5118	33,000 1,2992	95,300 3,7520	245 55100	208 46800	NU2216EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	91,3 3,59	127,3 5,01	1,7 0,07	0,086	3800	3300	2,20 4,80
80,000 3,1496	140,000 5,5118	33,000 1,2992	95,300 3,7520	245 55100	208 46800	NU2216EJ	2,0 0,08	2,0 0,08	91,3 3,59	127,3 5,01	1,7 0,07	0,086	3800	3300	2,00 4,30
80,000 3,1496	140,000 5,5118	33,000 1,2992	95,300 3,7520	245 55100	208 46800	NJ2216EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	91,3 3,59	127,3 5,01	1,7 0,07	0,086	3800	3300	2,20 4,90
80,000 3,1496	140,000 5,5118	33,000 1,2992	95,300 3,7520	245 55100	208 46800	NJ2216EJ	2,0 0,08	2,0 0,08	91,3 3,59	127,3 5,01	1,7 0,07	0,086	3800	3300	2,00 4,40
80,000 3,1496	140,000 5,5118	33,000 1,2992	95,300 3,7520	245 55100	208 46800	NUP2216EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	95,3 3,75	127,3 5,01	—	0,086	3800	3300	2,30 5,10
80,000 3,1496	170,000 6,6929	39,000 1,5354	101,000 3,9764	289 64900	291 65300	NU316EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	96,5 3,80	151,0 5,94	2,4 0,09	0,088	4500	3900	4,60 10,12
80,000 3,1496	170,000 6,6929	39,000 1,5354	101,000 3,9764	289 64900	291 65300	NU316EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	96,5 3,80	151,0 5,94	2,4 0,09	0,088	4500	3900	3,90 8,50
80,000 3,1496	170,000 6,6929	39,000 1,5354	101,000 3,9764	289 64900	291 65300	NJ316EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	96,5 3,80	151,0 5,94	2,4 0,09	0,088	4500	3900	4,40 9,70
80,000 3,1496	170,000 6,6929	39,000 1,5354	101,000 3,9764	289 64900	291 65300	NJ316EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	96,5 3,80	151,0 5,94	2,4 0,09	0,088	4500	3900	3,90 8,70
80,000 3,1496	170,000 6,6929	58,000 2,2835	101,000 3,9764	439 98700	406 91300	NU2316EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	95,4 3,76	151,0 5,94	5,0 0,20	0,097	3800	3300	6,50 14,30
80,000 3,1496	170,000 6,6929	58,000 2,2835	101,000 3,9764	439 98700	406 91300	NU2316EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	95,4 3,76	151,0 5,94	5,0 0,20	0,097	3800	3300	5,90 12,90
80,000 3,1496	170,000 6,6929	58,000 2,2835	101,000 3,9764	439 98700	406 91300	NJ2316EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	95,4 3,76	151,0 5,94	5,0 0,20	0,097	3800	3300	6,60 14,60

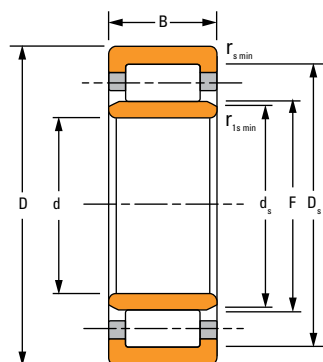
⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

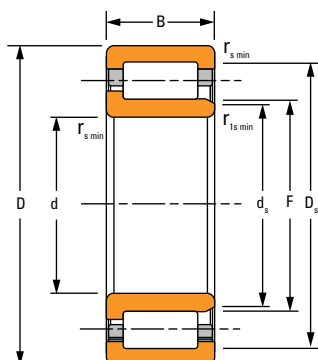
⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.

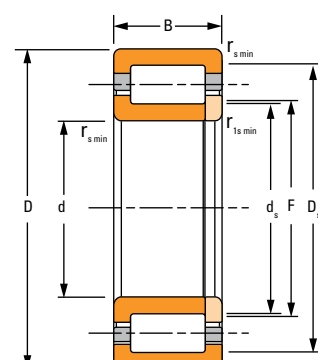
SERIE DE SISTEMA MÉTRICO DE UNA HILERA – continuación



NU



NJ



NUP

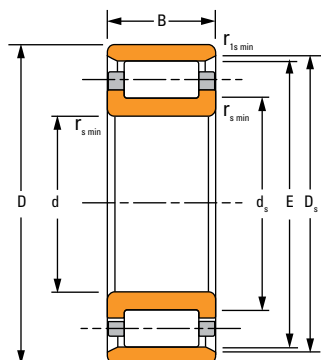
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
80,000 3,1496	170,000 6,6929	58,000 2,2835	101,000 3,9764	439 98700	406 91300	NJ2316EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	95,4 3,76	151,0 5,94	5,0 0,20	0,097	3800	3300	6,00 13,20
85,000 3,3465	150,000 5,9055	28,000 1,1024	100,500 3,9567	201 45200	186 41900	NU217EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	97,4 3,83	136,5 5,37	1,7 0,07	0,083	4600	3900	2,10 4,70
85,000 3,3465	150,000 5,9055	28,000 1,1024	100,500 3,9567	201 45200	186 41900	NU217EJ	2,0 0,08	2,0 0,08	97,4 3,83	136,5 5,37	1,7 0,07	0,083	4600	3900	1,90 4,20
85,000 3,3465	150,000 5,9055	28,000 1,1024	100,500 3,9567	201 45200	186 41900	NJ217EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	97,4 3,83	136,5 5,37	1,7 0,07	0,083	4600	3900	2,10 4,70
85,000 3,3465	150,000 5,9055	28,000 1,1024	100,500 3,9567	201 45200	186 41900	NJ217EJ	2,0 0,08	2,0 0,08	97,4 3,83	136,5 5,37	1,7 0,07	0,083	4600	3900	1,90 4,23
85,000 3,3465	150,000 5,9055	36,000 1,4173	100,500 3,9567	282 63300	244 54900	NU2217EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	97,1 3,82	136,5 5,37	2,2 0,09	0,090	3600	3200	2,70 6,00
85,000 3,3465	150,000 5,9055	36,000 1,4173	100,500 3,9567	282 63300	244 54900	NU2217EJ	2,0 0,08	2,0 0,08	97,1 3,82	136,5 5,37	2,2 0,09	0,090	3600	3200	2,40 5,40
85,000 3,3465	150,000 5,9055	36,000 1,4173	100,500 3,9567	282 63300	244 54900	NJ2217EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	97,1 3,82	136,5 5,37	2,2 0,09	0,090	3600	3200	2,80 6,10
85,000 3,3465	150,000 5,9055	36,000 1,4173	100,500 3,9567	282 63300	244 54900	NJ2217EJ	2,0 0,08	2,0 0,08	97,1 3,82	136,5 5,37	2,2 0,09	0,090	3600	3200	2,50 5,50
85,000 3,3465	180,000 7,0866	41,000 1,6142	108,000 4,2520	314 70600	313 70400	NU317EMA	2,5 0,10	2,5 0,10	103,6 4,08	160,0 6,30	3,5 0,14	0,092	4300	3700	5,00 11,11
85,000 3,3465	180,000 7,0866	41,000 1,6142	108,000 4,2520	314 70600	313 70400	NU317EJ	2,5 0,10	2,5 0,10	103,6 4,08	160,0 6,30	3,5 0,14	0,092	4300	3700	4,50 10,10
85,000 3,3465	180,000 7,0866	41,000 1,6142	108,000 4,2520	314 70600	313 70400	NJ317EMA	2,5 0,10	2,5 0,10	103,6 4,08	160,0 6,30	3,5 0,14	0,092	4300	3700	5,10 11,22
85,000 3,3465	180,000 7,0866	41,000 1,6142	108,000 4,2520	314 70600	313 70400	NJ317EJ	2,5 0,10	2,5 0,10	103,6 4,08	160,0 6,30	3,5 0,14	0,092	4300	3700	4,60 10,20
85,000 3,3465	180,000 7,0866	60,000 2,3622	108,000 4,2520	458 103000	423 95200	NU2317EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	101,8 4,01	160,0 6,30	5,5 0,22	0,100	3700	3200	7,40 16,40

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

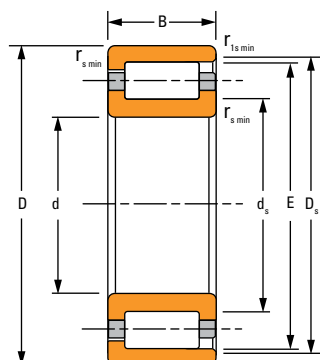
⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.



N



NF

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
							Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
85,000 3,3465	180,000 7,0866	60,000 2,3622	108,000 4,2520	458 103000	423 95200	NU2317EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	101,8 4,01	160,0 6,30	5,5 0,22	0,100	3700	3200	6,60 14,60
85,000 3,3465	180,000 7,0866	60,000 2,3622	108,000 4,2520	458 103000	423 95200	NJ2317EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	101,8 4,01	160,0 6,30	5,5 0,22	0,100	3700	3200	7,60 16,70
85,000 3,3465	180,000 7,0866	60,000 2,3622	108,000 4,2520	458 103000	423 95200	NJ2317EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	101,8 4,01	160,0 6,30	5,5 0,22	0,100	3700	3200	6,80 15,00
90,000 3,5433	160,000 6,2992	30,000 1,1811	107,000 4,2126	225 50500	206 46400	NU218EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	103,6 4,08	145,0 5,71	2,7 0,11	0,087	4400	3700	2,60 5,80
90,000 3,5433	160,000 6,2992	30,000 1,1811	107,000 4,2126	225 50500	206 46400	NU218EJ	2,0 0,08	2,0 0,08	103,6 4,08	145,0 5,71	2,7 0,11	0,087	4400	3700	2,30 5,10
90,000 3,5433	160,000 6,2992	30,000 1,1811	107,000 4,2126	225 50500	206 46400	NJ218EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	103,6 4,08	145,0 5,71	2,7 0,11	0,087	4400	3700	2,70 5,90
90,000 3,5433	160,000 6,2992	30,000 1,1811	107,000 4,2126	225 50500	206 46400	NJ218EJ	2,0 0,08	2,0 0,08	103,6 4,08	145,0 5,71	2,7 0,11	0,087	4400	3700	2,40 5,20
90,000 3,5433	160,000 6,2992	40,000 1,5748	107,000 4,2126	322 72400	275 61900	NU2218EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	103,0 4,06	145,0 5,71	3,2 0,12	0,094	3600	3100	3,50 7,70
90,000 3,5433	160,000 6,2992	40,000 1,5748	107,000 4,2126	322 72400	275 61900	NU2218EJ	2,0 0,08	2,0 0,08	103,0 4,06	145,0 5,71	3,2 0,12	0,094	3600	3100	3,20 6,90
90,000 3,5433	160,000 6,2992	40,000 1,5748	107,000 4,2126	322 72400	275 61900	NJ2218EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	102,9 4,05	145,0 5,71	3,2 0,12	0,094	3600	3100	3,60 7,90
90,000 3,5433	160,000 6,2992	40,000 1,5748	107,000 4,2126	322 72400	275 61900	NJ2218EJ	2,0 0,08	2,0 0,08	102,9 4,05	145,0 5,71	3,2 0,12	0,094	3600	3100	3,20 7,10
90,000 3,5433	160,000 6,2992	40,000 1,5748	107,000 4,2126	322 72400	275 61900	NUP2218EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	102,9 4,05	145,0 5,71	—	0,094	3600	3100	3,60 8,00
90,000 3,5433	190,000 7,4803	43,000 1,6929	113,500 4,4685	362 81500	359 80700	NU318EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	107,9 4,25	169,5 6,67	2,5 0,10	0,096	4000	3500	6,10 13,40
90,000 3,5433	190,000 7,4803	43,000 1,6929	113,500 4,4685	362 81500	359 80700	NU318EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	107,9 4,25	169,5 6,67	2,5 0,10	0,096	4000	3500	5,30 11,60

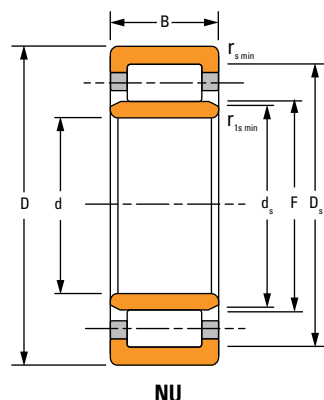
⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

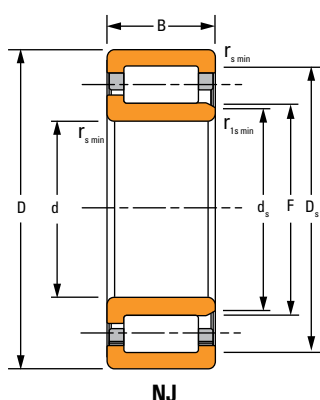
⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.

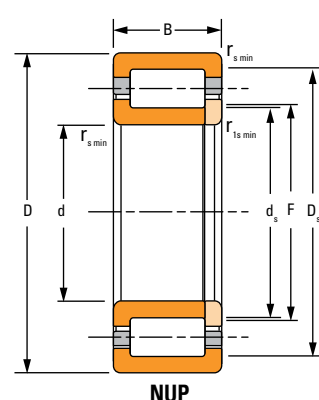
SERIE DE SISTEMA MÉTRICO DE UNA HILERA – continuación



NU



NJ



NUP

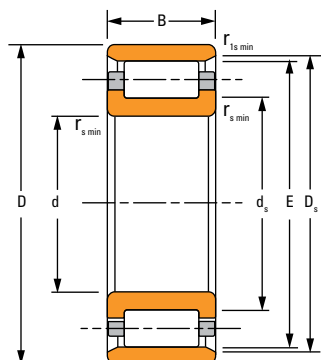
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
90,000 3,5433	190,000 7,4803	43,000 1,6929	113,500 4,4685	362 81500	359 80700	NJ318EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	107,9 4,25	169,5 6,67	2,5 0,10	0,096	4000	3500	6,20 13,60
90,000 3,5433	190,000 7,4803	43,000 1,6929	113,500 4,4685	362 81500	359 80700	NJ318EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	107,9 4,25	169,5 6,67	2,5 0,10	0,096	4000	3500	5,40 11,80
90,000 3,5433	190,000 7,4803	64,000 2,5197	113,500 4,4685	544 122000	497 112000	NU2318EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	106,8 4,20	169,5 6,67	5,0 0,20	0,106	3300	2900	9,10 20,00
90,000 3,5433	190,000 7,4803	64,000 2,5197	113,500 4,4685	544 122000	497 112000	NU2318EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	106,8 4,20	169,5 6,67	5,0 0,20	0,106	3300	2900	8,00 17,50
90,000 3,5433	190,000 7,4803	64,000 2,5197	113,500 4,4685	544 122000	497 112000	NJ2318EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	106,8 4,20	169,5 6,67	5,0 0,20	0,106	3300	2900	9,30 20,40
90,000 3,5433	190,000 7,4803	64,000 2,5197	113,500 4,4685	544 122000	497 112000	NJ2318EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	106,8 4,20	169,5 6,67	5,0 0,20	0,106	3300	2900	8,10 17,90
95,000 3,7402	170,000 6,6929	32,000 1,2598	112,500 4,4291	271 60900	248 55800	NU219EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	109,1 4,30	154,5 6,08	1,8 0,07	0,092	4100	3500	3,10 6,90
95,000 3,7402	170,000 6,6929	32,000 1,2598	112,500 4,4291	271 60900	248 55800	NU219EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	109,1 4,30	154,5 6,08	1,8 0,07	0,092	4100	3500	2,80 6,20
95,000 3,7402	170,000 6,6929	32,000 1,2598	112,500 4,4291	271 60900	248 55800	NJ219EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	109,1 4,30	154,5 6,08	1,8 0,07	0,092	4100	3500	3,20 7,00
95,000 3,7402	170,000 6,6929	32,000 1,2598	112,500 4,4291	271 60900	248 55800	NJ219EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	109,1 4,30	154,5 6,08	1,8 0,07	0,092	4100	3500	2,90 6,30
95,000 3,7402	170,000 6,6929	43,000 1,6929	112,500 4,4291	378 84900	324 72800	NU2219EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	108,1 4,26	154,5 6,08	3,5 0,14	0,099	3400	2900	4,20 9,30
95,000 3,7402	170,000 6,6929	43,000 1,6929	112,500 4,4291	378 84900	324 72800	NU2219EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	108,1 4,26	154,5 6,08	3,5 0,14	0,099	3400	2900	3,80 8,40
95,000 3,7402	170,000 6,6929	43,000 1,6929	112,500 4,4291	378 84900	324 72800	NJ2219EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	108,1 4,26	154,5 6,08	3,5 0,14	0,099	3400	2900	4,30 9,50
95,000 3,7402	170,000 6,6929	43,000 1,6929	112,500 4,4291	378 84900	324 72800	NJ2219EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	108,1 4,26	154,5 6,08	3,5 0,14	0,099	3400	2900	3,90 8,60

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

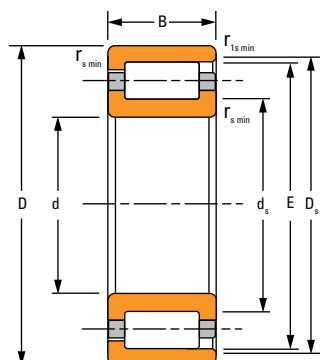
⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.



N



NF

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
							Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo				Aceite	Grasa	
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
95,000 3,7402	200,000 7,8740	45,000 1,7717	121,500 4,7835	395 88900	379 85300	NU319EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	115,3 4,54	177,5 6,99	3,0 0,12	0,101	3900	3400	7,10 15,70
95,000 3,7402	200,000 7,8740	45,000 1,7717	121,500 4,7835	395 88900	379 85300	NU319EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	115,3 4,54	177,5 6,99	3,0 0,12	0,101	3900	3400	6,20 13,60
95,000 3,7402	200,000 7,8740	45,000 1,7717	121,500 4,7835	395 88900	379 85300	NJ319EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	115,3 4,54	177,5 6,99	3,0 0,12	0,101	3900	3400	7,30 16,00
95,000 3,7402	200,000 7,8740	45,000 1,7717	121,500 4,7835	395 88900	379 85300	NJ319EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	115,3 4,54	177,5 6,99	3,0 0,12	0,101	3900	3400	6,30 13,90
95,000 3,7402	200,000 7,8740	67,000 2,6378	121,500 4,7835	593 133000	525 118000	NU2319EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	115,5 4,55	177,5 6,99	7,1 0,28	0,111	3100	2700	10,40 22,80
95,000 3,7402	200,000 7,8740	67,000 2,6378	121,500 4,7835	593 133000	525 118000	NU2319EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	115,5 4,55	177,5 6,99	7,1 0,28	0,111	3100	2700	9,30 20,50
95,000 3,7402	200,000 7,8740	67,000 2,6378	121,500 4,7835	593 133000	525 118000	NJ2319EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	115,5 4,55	177,5 6,99	7,1 0,28	0,111	3100	2700	10,60 23,30
95,000 3,7402	200,000 7,8740	67,000 2,6378	121,500 4,7835	593 133000	525 118000	NJ2319EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	115,5 4,55	177,5 6,99	7,1 0,28	0,111	3100	2700	9,50 21,00
100,000 3,9370	180,000 7,0866	34,000 1,3386	119,000 4,6850	311 70000	280 63000	NU220EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	115,0 4,53	163,0 6,42	2,3 0,09	0,097	3900	3300	3,80 8,40
100,000 3,9370	180,000 7,0866	34,000 1,3386	119,000 4,6850	311 70000	280 63000	NU220EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	115,0 4,53	163,0 6,42	2,3 0,09	0,097	3900	3300	3,40 7,50
100,000 3,9370	180,000 7,0866	34,000 1,3386	119,000 4,6850	311 70000	280 63000	NJ220EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	115,0 4,53	163,0 6,42	2,3 0,09	0,097	3900	3300	3,90 8,60
100,000 3,9370	180,000 7,0866	34,000 1,3386	119,000 4,6850	311 70000	280 63000	NJ220EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	115,0 4,53	163,0 6,42	2,3 0,09	0,097	3900	3300	3,50 7,60
100,000 3,9370	180,000 7,0866	46,000 1,8110	119,000 4,6850	451 101000	377 84800	NU2220EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	115,0 4,53	163,0 6,42	3,3 0,13	0,105	3100	2800	5,20 11,40
100,000 3,9370	180,000 7,0866	46,000 1,8110	119,000 4,6850	451 101000	377 84800	NU2220EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	115,0 4,53	163,0 6,42	3,3 0,13	0,105	3100	2800	4,70 10,40

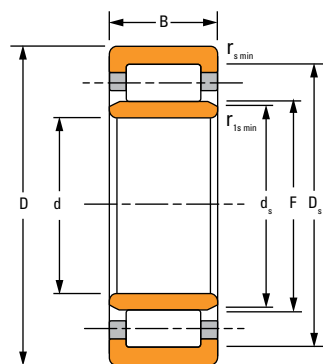
⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

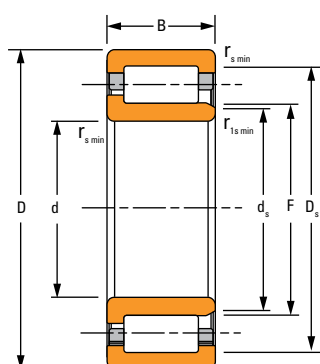
⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.

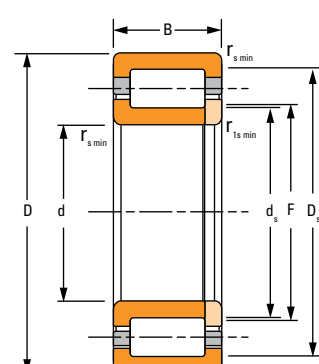
SERIE DE SISTEMA MÉTRICO DE UNA HILERA – continuación



NU



NJ



NUP

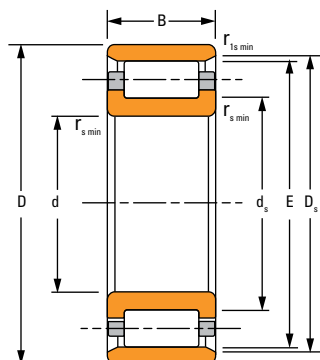
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso	
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo							
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s						
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.			RPM	RPM	kg lb
100,000 3,9370	180,000 7,0866	46,000 1,8110	119,000 4,6850	451 101000	377 84800	NJ2220EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	115,0 4,53	163,0 6,42	3,3 0,13	0,105	3100	2800		5,30 11,60
100,000 3,9370	180,000 7,0866	46,000 1,8110	119,000 4,6850	451 101000	377 84800	NJ2220EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	115,0 4,53	163,0 6,42	3,3 0,13	0,105	3100	2800		4,80 10,60
100,000 3,9370	215,000 8,4646	47,000 1,8504	127,500 5,0197	442 99400	437 98200	NU320EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	120,7 4,75	191,5 7,54	3,0 0,12	0,104	3600	3200		8,40 18,50
100,000 3,9370	215,000 8,4646	47,000 1,8504	127,500 5,0197	442 99400	437 98200	NU320EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	120,7 4,75	191,5 7,54	3,0 0,12	0,104	3600	3200		7,00 16,00
100,000 3,9370	215,000 8,4646	47,000 1,8504	127,500 5,0197	442 99400	437 98200	NJ320EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	120,7 4,75	191,5 7,54	3,0 0,12	0,104	3600	3200		8,80 19,40
100,000 3,9370	215,000 8,4646	47,000 1,8504	127,500 5,0197	442 99400	437 98200	NJ320EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	120,7 4,75	191,5 7,54	3,0 0,12	0,104	3600	3200		8,00 17,00
100,000 3,9370	215,000 8,4646	73,000 2,8740	127,500 5,0197	737 166000	658 148000	NU2320EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	120,4 4,74	191,5 7,54	5,2 0,20	0,117	2700	2400		13,40 29,50
100,000 3,9370	215,000 8,4646	73,000 2,8740	127,500 5,0197	737 166000	658 148000	NU2320EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	120,4 4,74	191,5 7,54	5,2 0,20	0,117	2700	2400		12,00 26,30
100,000 3,9370	215,000 8,4646	73,000 2,8740	127,500 5,0197	737 166000	658 148000	NJ2320EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	120,4 4,74	191,5 7,54	5,2 0,20	0,117	2700	2400		13,70 30,10
100,000 3,9370	215,000 8,4646	73,000 2,8740	127,500 5,0197	737 166000	658 148000	NJ2320EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	120,4 4,74	191,5 7,54	5,2 0,20	0,117	2700	2400		12,20 26,80
110,000 4,3307	200,000 7,8740	38,000 1,4961	132,500 5,2165	374 84000	331 74400	NU222EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	128,5 5,06	180,5 7,11	2,5 0,10	0,104	3600	3100		5,40 11,90
110,000 4,3307	200,000 7,8740	38,000 1,4961	132,500 5,2165	374 84000	331 74400	NU222EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	128,5 5,06	180,5 7,11	2,5 0,10	0,104	3600	3100		4,70 10,40
110,000 4,3307	200,000 7,8740	38,000 1,4961	132,500 5,2165	374 84000	331 74400	NJ222EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	128,5 5,06	180,5 7,11	2,5 0,10	0,104	3600	3100		5,50 12,10
110,000 4,3307	200,000 7,8740	38,000 1,4961	132,500 5,2165	374 84000	331 74400	NJ222EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	128,5 5,06	180,5 7,11	2,5 0,10	0,104	3600	3100		4,80 10,70

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

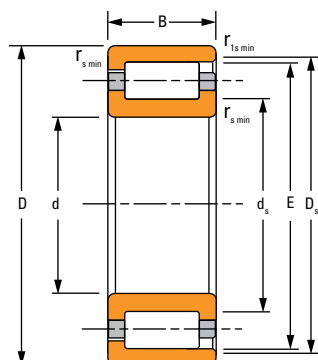
⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.



N



NF

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
110,000 4,3307	200,000 7,8740	53,000 2,0866	132,500 5,2165	527 118000	436 98000	NU2222EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	126,8 4,99	180,5 7,11	4,1 0,16	0,113	3000	2700	7,50 16,50
110,000 4,3307	200,000 7,8740	53,000 2,0866	132,500 5,2165	527 118000	436 98000	NU2222EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	126,8 4,99	180,5 7,11	4,1 0,16	0,113	3000	2700	6,70 14,80
110,000 4,3307	200,000 7,8740	53,000 2,0866	132,500 5,2165	527 118000	436 98000	NJ2222EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	126,8 4,99	180,5 7,11	4,1 0,16	0,113	3000	2700	7,60 16,80
110,000 4,3307	200,000 7,8740	53,000 2,0866	132,500 5,2165	527 118000	436 98000	NJ2222EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	126,8 4,99	180,5 7,11	4,1 0,16	0,113	3000	2700	6,90 15,10
110,000 4,3307	240,000 9,4488	50,000 1,9685	143,000 5,6299	546 123000	519 11700	NU322EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	136,2 5,36	211,0 8,31	3,0 0,12	0,114	3100	2800	11,60 25,40
110,000 4,3307	240,000 9,4488	50,000 1,9685	143,000 5,6299	546 123000	519 11700	NU322EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	136,2 5,36	211,0 8,31	3,0 0,12	0,114	3100	2800	10,30 22,70
110,000 4,3307	240,000 9,4488	50,000 1,9685	143,000 5,6299	546 123000	519 11700	NJ322EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	136,2 5,36	211,0 8,31	3,0 0,12	0,114	3100	2800	11,80 25,90
110,000 4,3307	240,000 9,4488	50,000 1,9685	143,000 5,6299	546 123000	519 11700	NJ322EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	136,2 5,36	211,0 8,31	3,0 0,12	0,114	3100	2800	10,50 23,20
110,000 4,3307	240,000 9,4488	80,000 3,1496	143,000 5,6299	891 200000	768 173000	NU2322EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	134,6 5,30	211,0 8,31	6,4 0,25	0,128	2400	2100	18,60 40,90
110,000 4,3307	240,000 9,4488	80,000 3,1496	143,000 5,6299	891 200000	768 173000	NU2322EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	134,6 5,30	211,0 8,31	6,4 0,25	0,128	2400	2100	16,90 37,20
110,000 4,3307	240,000 9,4488	80,000 3,1496	143,000 5,6299	891 200000	768 173000	NJ2322EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	134,6 5,30	211,0 8,31	6,4 0,25	0,128	2400	2100	19,20 42,10
110,000 4,3307	240,000 9,4488	80,000 3,1496	143,000 5,6299	891 200000	768 173000	NJ2322EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	134,6 5,30	211,0 8,31	6,4 0,25	0,128	2400	2100	17,20 37,90
120,000 4,7244	180,000 7,0866	28,000 1,1024	135,000 5,3150	202 45300	158 35600	NU1024MA	2,0 0,08	1,1 0,04	131,2 5,17	165,0 6,50	3,8 0,15	0,096	3600	2900	2,60 5,60
120,000 4,7244	215,000 8,4646	40,000 1,5748	143,500 5,6496	431 97000	379 85300	NU224EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	138,0 5,43	195,5 7,70	2,1 0,08	0,111	3400	2900	6,50 14,30

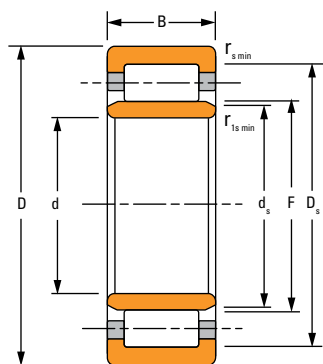
⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

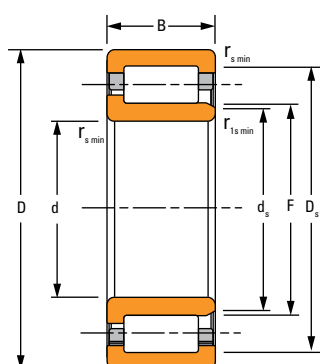
⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.

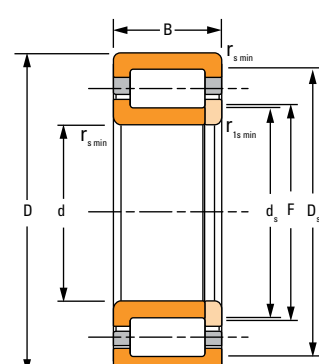
SERIE DE SISTEMA MÉTRICO DE UNA HILERA – continuación



NU



NJ



NUP

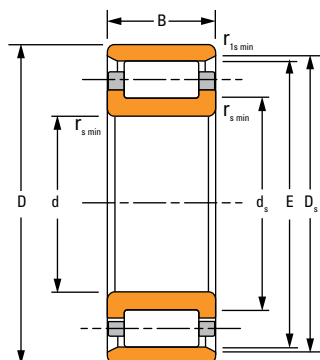
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
120,000 4,7244	215,000 8,4646	40,000 1,5748	143,500 5,6496	431 97000	379 85300	NU224EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	138,0 5,43	195,5 7,70	2,1 0,08	0,111	3400	2900	5,60 12,40
120,000 4,7244	215,000 8,4646	40,000 1,5748	143,500 5,6496	431 97000	379 85300	NJ224EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	138,0 5,43	195,5 7,70	2,1 0,08	0,111	3400	2900	6,60 14,50
120,000 4,7244	215,000 8,4646	40,000 1,5748	143,500 5,6496	431 97000	379 85300	NJ224EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	138,0 5,43	195,5 7,70	2,1 0,08	0,111	3400	2900	5,80 12,70
120,000 4,7244	215,000 8,4646	58,000 2,2835	143,500 5,6496	630 142000	514 116000	NU2224EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	137,4 5,41	195,5 7,70	4,6 0,18	0,121	2700	2400	9,40 20,80
120,000 4,7244	215,000 8,4646	58,000 2,2835	143,500 5,6496	630 142000	514 116000	NU2224EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	137,4 5,41	195,5 7,70	4,6 0,18	0,121	2700	2400	8,30 18,30
120,000 4,7244	215,000 8,4646	58,000 2,2835	143,500 5,6496	630 142000	514 116000	NJ2224EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	137,4 5,41	195,5 7,70	4,6 0,18	0,121	2700	2400	9,60 21,20
120,000 4,7244	215,000 8,4646	58,000 2,2835	143,500 5,6496	630 142000	514 116000	NJ2224EJ	2,1 0,08	2,1 0,08	137,4 5,41	195,5 7,70	4,6 0,18	0,121	2700	2400	8,50 18,70
120,000 4,7244	260,000 10,2362	55,000 2,1654	154,000 6,0630	614 138000	594 134000	NU324EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	147,0 5,79	230,0 9,06	3,8 0,15	0,120	2900	2500	14,70 32,30
120,000 4,7244	260,000 10,2362	55,000 2,1654	154,000 6,0630	614 138000	594 134000	NU324EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	147,0 5,79	230,0 9,06	3,8 0,15	0,120	2900	2500	13,00 28,60
120,000 4,7244	260,000 10,2362	55,000 2,1654	154,000 6,0630	614 138000	594 134000	NJ324EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	147,0 5,79	230,0 9,06	3,8 0,15	0,120	2900	2500	15,00 32,90
120,000 4,7244	260,000 10,2362	55,000 2,1654	154,000 6,0630	614 138000	594 134000	NJ324EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	147,0 5,79	230,0 9,06	3,8 0,15	0,120	2900	2500	13,30 29,20
120,000 4,7244	260,000 10,2362	86,000 3,3858	154,000 6,0630	1040 233000	902 203000	NU2324EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	145,9 5,74	230,0 9,06	6,3 0,25	0,136	2100	1900	23,10 50,90
120,000 4,7244	260,000 10,2362	86,000 3,3858	154,000 6,0630	1040 233000	902 203000	NJ2324EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	145,9 5,74	230,0 9,06	6,3 0,25	0,136	2100	1900	23,60 52,00
130,000 5,1181	200,000 7,8740	33,000 1,2992	148,000 5,8268	251 56500	197 44300	NU1026MA	2,0 0,08	1,1 0,04	142,6 5,61	182,0 7,17	2,2 0,09	0,104	3500	2900	7,20 15,80

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

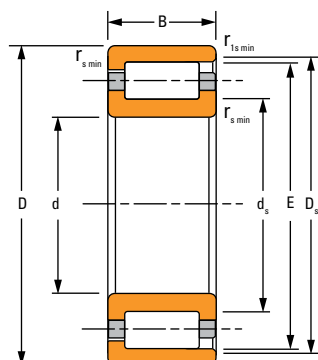
⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.



N



NF

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
130,000 5,1181	230,000 9,0551	40,000 1,5748	153,500 6,0433	464 104000	411 92300	NU226EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	148,0 5,83	209,5 8,25	2,2 0,09	0,115	3100	2700	7,20 15,80
130,000 5,1181	230,000 9,0551	40,000 1,5748	153,500 6,0433	464 104000	411 92300	NU226EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	148,0 5,83	209,5 8,25	2,2 0,09	0,115	3100	2700	6,30 13,90
130,000 5,1181	230,000 9,0551	40,000 1,5748	153,500 6,0433	464 104000	411 92300	NJ226EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	148,0 5,83	209,5 8,25	2,2 0,09	0,115	3100	2700	7,30 16,10
130,000 5,1181	230,000 9,0551	40,000 1,5748	153,500 6,0433	464 104000	411 92300	NJ226EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	148,0 5,83	209,5 8,25	2,2 0,09	0,115	3100	2700	6,50 14,20
130,000 5,1181	230,000 9,0551	64,000 2,5197	153,500 6,0433	750 169000	603 135000	NU2226EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	146,8 5,78	209,5 8,25	5,0 0,20	0,129	2400	2200	11,50 25,40
130,000 5,1181	230,000 9,0551	64,000 2,5197	153,500 6,0433	750 169000	603 135000	NU2226EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	146,8 5,78	209,5 8,25	5,0 0,20	0,129	2400	2200	10,00 23,00
130,000 5,1181	230,000 9,0551	64,000 2,5197	153,500 6,0433	750 169000	603 135000	NJ2226EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	146,8 5,78	209,5 8,25	5,0 0,20	0,129	2400	2200	11,80 25,90
130,000 5,1181	230,000 9,0551	64,000 2,5197	153,500 6,0433	750 169000	603 135000	NJ2226EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	146,8 5,78	209,5 8,25	5,0 0,20	0,129	2400	2200	11,00 23,00
130,000 5,1181	280,000 11,0236	58,000 2,2835	167,000 6,5748	753 169000	701 158000	NU326EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	159,7 6,29	247,0 9,72	3,7 0,14	0,108	2500	2200	18,10 39,70
130,000 5,1181	280,000 11,0236	58,000 2,2835	167,000 6,5748	753 169000	701 158000	NU326EJ	4,0 0,16	4,0 0,16	159,7 6,29	247,0 9,72	3,7 0,14	0,108	2500	2200	16,10 35,40
130,000 5,1181	280,000 11,0236	58,000 2,2835	167,000 6,5748	753 169000	701 158000	NJ326EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	159,7 6,29	247,0 9,72	3,7 0,14	0,108	2500	2200	18,50 40,70
130,000 5,1181	280,000 11,0236	58,000 2,2835	167,000 6,5748	753 169000	701 158000	NJ326EJ	4,0 0,16	4,0 0,16	159,7 6,29	247,0 9,72	3,7 0,14	0,108	2500	2200	16,40 36,10
130,000 5,1181	280,000 11,0236	93,000 3,6614	167,000 6,5748	1240 278000	1040 235000	NU2326EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	158,1 6,22	247,0 9,72	7,6 0,30	0,122	1900	1700	29,30 64,40
130,000 5,1181	280,000 11,0236	93,000 3,6614	167,000 6,5748	1240 278000	1040 235000	NJ2326EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	158,1 6,22	247,0 9,72	7,6 0,30	0,122	1900	1700	29,80 65,50

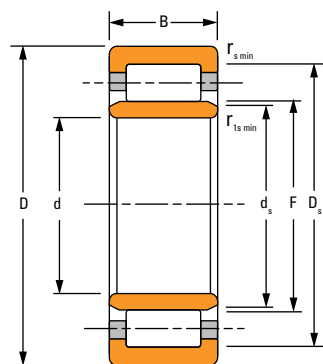
⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

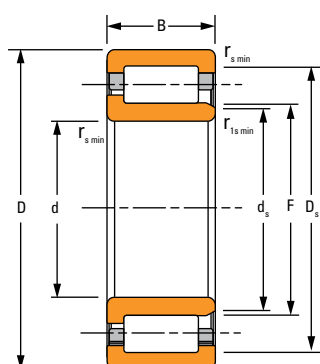
⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.

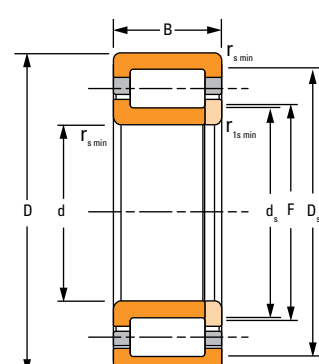
SERIE DE SISTEMA MÉTRICO DE UNA HILERA – continuación



NU



NJ



NUP

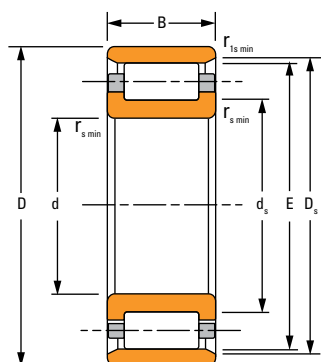
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso	
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo							
							r _{smín}	r _{1smín}	Rango d _s	Material D _s						
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.			RPM	RPM	kg lb
140,000 5,5118	210,000 8,2677	33,000 1,2992	158,000 6,2205	263 59200	201 45200	NU1028MA	2,0 0,08	1,1 0,04	152,9 6,02	192,0 7,56	3,8 0,15	0,108	3300	2700		4,00 8,90
140,000 5,5118	250,000 9,8425	42,000 1,6535	169,000 6,6535	526 118000	443 99500	NU228EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	162,4 6,39	225,0 8,86	2,1 0,08	0,124	2900	2500		9,20 20,30
140,000 5,5118	250,000 9,8425	42,000 1,6535	169,000 6,6535	526 118000	443 99500	NU228EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	162,4 6,39	225,0 8,86	2,1 0,08	0,124	2900	2500		8,20 17,90
140,000 5,5118	250,000 9,8425	42,000 1,6535	169,000 6,6535	526 118000	443 99500	NJ228EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	162,4 6,39	225,0 8,86	2,1 0,08	0,124	2900	2500		9,40 20,70
140,000 5,5118	250,000 9,8425	42,000 1,6535	169,000 6,6535	526 118000	443 99500	NJ228EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	162,4 6,39	225,0 8,86	2,1 0,08	0,124	2900	2500		8,30 18,30
140,000 5,5118	250,000 9,8425	68,000 2,6772	169,000 6,6535	850 191000	650 146000	NU2228EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	160,1 6,30	225,0 8,86	5,0 0,20	0,138	2200	2000		14,80 32,50
140,000 5,5118	250,000 9,8425	68,000 2,6772	169,000 6,6535	850 191000	650 146000	NJ2228EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	160,1 6,30	225,0 8,86	5,0 0,20	0,138	2200	2000		15,10 33,20
140,000 5,5118	300,000 11,8110	62,000 2,4409	180,000 7,0866	837 188000	771 173000	NU328EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	174,2 6,86	264,0 10,39	5,2 0,20	0,114	2300	2000		22,10 48,50
140,000 5,5118	300,000 11,8110	62,000 2,4409	180,000 7,0866	837 188000	771 173000	NU328EJ	4,0 0,16	4,0 0,16	174,2 6,86	264,0 10,39	5,2 0,20	0,114	2300	2000		19,70 43,20
140,000 5,5118	300,000 11,8110	62,000 2,4409	180,000 7,0866	837 188000	771 173000	NJ328EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	174,2 6,86	264,0 10,39	5,2 0,20	0,114	2300	2000		22,50 49,50
140,000 5,5118	300,000 11,8110	62,000 2,4409	180,000 7,0866	837 188000	771 173000	NJ328EJ	4,0 0,16	4,0 0,16	174,2 6,86	264,0 10,39	5,2 0,20	0,114	2300	2000		20,00 44,10
140,000 5,5118	300,000 11,8110	102,000 4,0157	180,000 7,0866	1420 319000	1180 265000	NU2328EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	171,3 6,74	264,0 10,39	9,7 0,38	0,129	1700	1500		36,10 79,40
140,000 5,5118	300,000 11,8110	102,000 4,0157	180,000 7,0866	1420 319000	1180 265000	NJ2328EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	171,3 6,74	264,0 10,39	9,7 0,38	0,129	1700	1500		36,80 81,00
150,000 5,9055	225,000 8,8583	35,000 1,3780	169,500 6,6732	309 69500	231 51900	NU1030MA	2,1 0,08	1,5 0,06	164,6 6,48	205,5 8,09	4,9 0,19	0,115	3100	2500		4,90 10,80

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

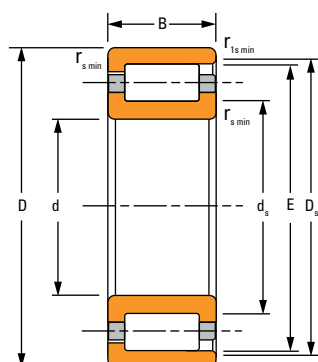
⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.



N



NF

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
150,000 5,9055	270,000 10,6299	45,000 1,7717	182,000 7,1654	607 137000	506 114000	NU230EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	176,9 6,96	242,0 9,53	4,0 0,16	0,109	2600	2300	11,60 25,60
150,000 5,9055	270,000 10,6299	45,000 1,7717	182,000 7,1654	607 137000	506 114000	NU230EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	176,9 6,96	242,0 9,53	4,0 0,16	0,109	2600	2300	10,40 22,80
150,000 5,9055	270,000 10,6299	45,000 1,7717	182,000 7,1654	607 137000	506 114000	NJ230EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	176,9 6,96	242,0 9,53	4,0 0,16	0,109	2600	2300	12,00 26,30
150,000 5,9055	270,000 10,6299	45,000 1,7717	182,000 7,1654	607 137000	506 114000	NJ230EJ	3,0 0,12	3,0 0,12	176,9 6,96	242,0 9,53	4,0 0,16	0,109	2600	2300	10,60 23,30
150,000 5,9055	270,000 10,6299	45,000 1,7717	182,000 7,1654	607 137000	506 114000	NUP230EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	176,9 6,96	242,0 9,53	—	0,109	2600	2300	12,10 26,60
150,000 5,9055	270,000 10,6299	73,000 2,8740	182,000 7,1654	998 224000	752 169000	NU2230EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	173,5 6,83	242,0 9,53	6,0 0,24	0,123	2000	1800	18,60 40,90
150,000 5,9055	270,000 10,6299	73,000 2,8740	182,000 7,1654	998 224000	752 169000	NJ2230EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	173,5 6,83	242,0 9,53	6,0 0,24	0,123	2000	1800	18,90 41,36
150,000 5,9055	270,000 10,6299	73,000 2,8740	242,000 9,5276	998 224000	752 169000	N2230EMB	3,0 0,12	3,0 0,12	182,0 7,17	250,5 9,86	6,0 0,24	0,123	2000	1800	18,40 40,40
150,000 5,9055	320,000 12,5984	65,000 2,5591	193,000 7,5984	951 214000	870 196000	NU330EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	185,7 7,31	283,0 11,14	4,0 0,16	0,120	2100	1900	26,20 57,70
150,000 5,9055	320,000 12,5984	65,000 2,5591	193,000 7,5984	951 214000	870 196000	NJ330EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	185,7 7,31	283,0 11,14	4,0 0,16	0,120	2100	1900	26,70 58,80
150,000 5,9055	320,000 12,5984	108,000 4,2520	193,000 7,5984	1620 364000	1330 299000	NU2330EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	182,7 7,19	283,0 11,14	9,0 0,35	0,136	1600	1400	43,60 95,80
150,000 5,9055	320,000 12,5984	108,000 4,2520	193,000 7,5984	1620 364000	1330 299000	NJ2330EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	182,7 7,19	283,0 11,14	9,0 0,35	0,136	1600	1400	44,40 97,70
160,000 6,2992	240,000 9,4488	38,000 1,4961	180,000 7,0866	367 82500	276 62000	NU1032MA	2,1 0,08	1,5 0,06	173,9 6,85	220,0 8,66	4,4 0,17	0,121	3000	2400	5,90 13,00
160,000 6,2992	290,000 11,4173	48,000 1,8898	195,000 7,6772	695 156000	572 129000	NU232EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	189,6 7,46	259,0 10,20	4,2 0,17	0,115	2400	2100	14,50 31,80

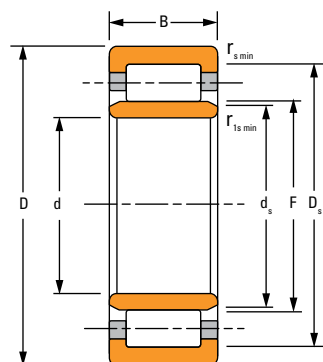
⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

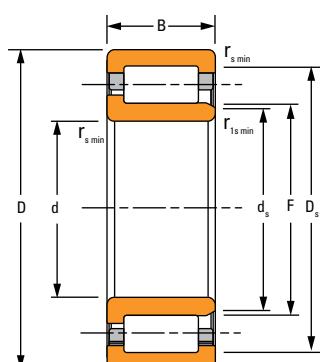
⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.

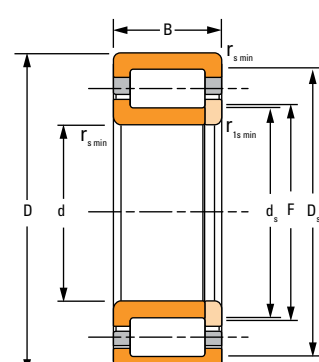
SERIE DE SISTEMA MÉTRICO DE UNA HILERA – continuación



NU



NJ



NUP

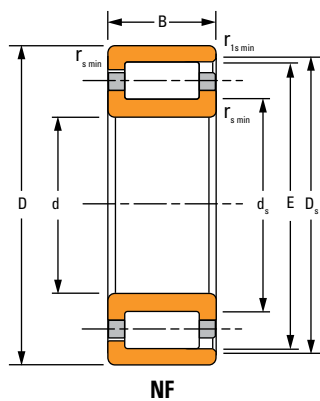
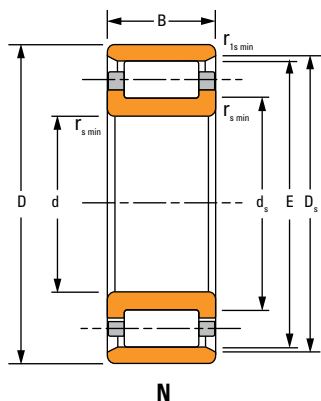
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smín}	r _{1smín}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
160,000 6,2992	290,000 11,4173	48,000 1,8898	195,000 7,6772	695 156000	572 129000	NJ232EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	189,6 7,46	259,0 10,20	4,2 0,17	0,115	2400	2100	14,70 32,40
160,000 6,2992	290,000 11,4173	48,000 1,8898	195,000 7,6772	695 156000	572 129000	NUP232EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	189,6 7,46	259,0 10,20	—	0,115	2400	2100	15,00 33,00
160,000 6,2992	290,000 11,4173	80,000 3,1496	193,000 7,5984	1210 271000	919 207000	NU2232EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	183,6 7,23	261,0 10,28	4,5 0,18	0,130	1700	1600	23,80 52,40
160,000 6,2992	290,000 11,4173	80,000 3,1496	193,000 7,5984	1210 271000	919 207000	NJ2232EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	183,6 7,23	261,0 10,28	4,5 0,18	0,130	1700	1600	24,30 53,50
160,000 6,2992	340,000 13,3858	68,000 2,6772	204,000 8,0315	1090 244000	985 221000	NU332EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	197,3 7,77	300,0 11,81	5,5 0,22	0,126	1900	1700	31,10 68,40
160,000 6,2992	340,000 13,3858	68,000 2,6772	204,000 8,0315	1090 244000	985 221000	NJ332EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	197,3 7,77	300,0 11,81	5,5 0,22	0,126	1900	1700	31,60 69,50
160,000 6,2992	340,000 13,3858	114,000 4,4882	204,000 8,0315	1840 413000	1500 337000	NU2332EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	194,0 7,64	300,0 11,81	10,0 0,39	0,143	1400	1300	52,20 114,80
160,000 6,2992	340,000 13,3858	114,000 4,4882	204,000 8,0315	1840 413000	1500 337000	NJ2332EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	194,0 7,64	300,0 11,81	10,0 0,39	0,143	1400	1300	53,10 116,80
170,000 6,6929	260,000 10,2362	42,000 1,6535	193,000 7,5984	425 95600	321 72200	NU1034MA	2,1 0,08	2,1 0,08	186,3 7,33	237,0 9,33	4,9 0,19	0,107	2800	2300	8,00 17,70
170,000 6,6929	260,000 10,2362	67,000 2,6378	191,000 7,5197	1080 243000	722 162000	NU3034EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	185,2 7,29	241,0 9,49	4,4 0,17	0,131	1500	1300	8,00 17,70
170,000 6,6929	310,000 12,2047	52,000 2,0472	207,000 8,1496	822 185000	685 154000	NU234EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	201,6 7,94	279,0 10,98	4,4 0,17	0,122	2200	1900	17,60 38,70
170,000 6,6929	310,000 12,2047	52,000 2,0472	207,000 8,1496	822 185000	685 154000	NJ234EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	201,6 7,94	279,0 10,98	4,4 0,17	0,122	2200	1900	17,90 39,40
170,000 6,6929	310,000 12,2047	86,000 3,3858	205,000 8,0709	1420 320000	1100 246000	NU2234EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	196,9 7,75	281,0 11,06	4,5 0,18	0,138	1600	1400	28,70 63,20
170,000 6,6929	310,000 12,2047	86,000 3,3858	205,000 8,0709	1420 320000	1100 246000	NJ2234EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	196,9 7,75	281,0 11,06	4,5 0,18	0,138	1600	1400	29,30 64,50

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.



Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
170,000 6,6929	360,000 14,1732	72,000 2,8346	218,000 8,5827	1160 261000	1050 236000	NU334EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	210,5 8,29	318,0 12,52	6,4 0,25	0,131	1800	1600	36,90 81,18
170,000 6,6929	360,000 14,1732	72,000 2,8346	218,000 8,5827	1160 261000	1050 236000	NJ334EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	210,5 8,29	318,0 12,52	6,4 0,25	0,131	1800	1600	37,50 82,50
170,000 6,6929	360,000 14,1732	120,000 4,7244	216,000 8,5039	2110 474000	1710 385000	NU2334EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	205,7 8,10	320,0 12,60	10,3 0,41	0,150	1300	1200	61,90 136,20
170,000 6,6929	360,000 14,1732	120,000 4,7244	216,000 8,5039	2110 474000	1710 385000	NJ2334EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	205,7 8,10	320,0 12,60	10,3 0,41	0,150	1300	1200	63,00 138,50
180,000 7,0866	280,000 11,0236	46,000 1,8110	205,000 8,0709	500 112000	386 86800	NU1036MA	2,1 0,08	2,1 0,08	198,9 7,83	255,0 10,04	6,1 0,24	0,112	2600	2100	10,30 22,80
180,000 7,0866	320,000 12,5984	52,000 2,0472	217,000 8,5433	874 196000	711 160000	NU236EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	211,6 8,33	289,0 11,38	4,4 0,17	0,126	2000	1800	18,30 40,40
180,000 7,0866	320,000 12,5984	52,000 2,0472	217,000 8,5433	874 196000	711 160000	NJ236EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	211,6 8,33	289,0 11,38	4,4 0,17	0,126	2000	1800	18,70 41,10
180,000 7,0866	320,000 12,5984	86,000 3,3858	215,000 8,4646	1520 342000	1140 256000	NU2236EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	206,0 8,11	291,0 11,46	5,5 0,22	0,143	1400	1300	30,60 67,32
180,000 7,0866	320,000 12,5984	86,000 3,3858	215,000 8,4646	1520 342000	1140 256000	NJ2236EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	206,0 8,11	291,0 11,46	5,5 0,22	0,143	1400	1300	31,20 68,60
180,000 7,0866	380,000 14,9606	75,000 2,9528	231,000 9,0945	1290 290000	1150 258000	NU336EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	223,2 8,79	335,0 13,19	6,5 0,26	0,137	1600	1500	42,60 93,60
180,000 7,0866	380,000 14,9606	75,000 2,9528	231,000 9,0945	1290 290000	1150 258000	NJ336EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	223,2 8,79	335,0 13,19	6,5 0,26	0,137	1600	1500	43,40 95,50
180,000 7,0866	380,000 14,9606	126,000 4,9606	227,000 8,9370	2250 506000	1860 419000	NU2336EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	215,7 8,49	339,0 13,35	8,7 0,34	0,154	1200	1100	70,90 155,90
180,000 7,0866	380,000 14,9606	126,000 4,9606	227,000 8,9370	2250 506000	1860 419000	NJ2336EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	215,7 8,49	339,0 13,35	8,7 0,34	0,154	1200	1100	72,10 158,70
190,000 7,4803	290,000 11,4173	46,000 1,8110	215,000 8,4646	525 118000	396 89100	NU1038MA	2,1 0,08	2,1 0,08	207,9 8,19	265,0 10,43	6,1 0,24	0,116	2400	2000	10,70 23,50

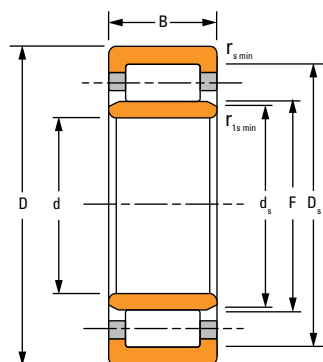
⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

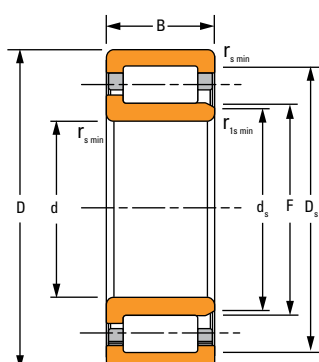
⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.

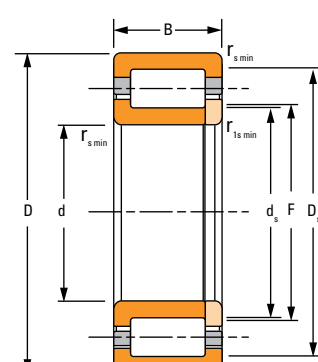
SERIE DE SISTEMA MÉTRICO DE UNA HILERA – continuación



NU



NJ



NUP

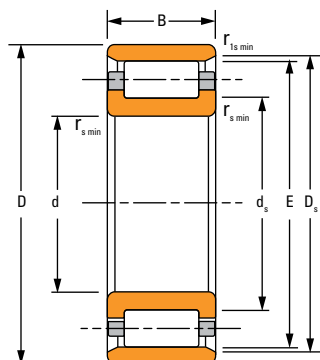
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
190,000 7,4803	340,000 13,3858	55,000 2,1654	230,000 9,0551	960 216000	777 175000	NU238EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	224,2 8,83	306,0 12,05	4,5 0,18	0,132	1900	1600	22,20 48,80
190,000 7,4803	340,000 13,3858	55,000 2,1654	230,000 9,0551	960 216000	777 175000	NJ238EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	224,2 8,83	306,0 12,05	4,5 0,18	0,132	1900	1600	22,60 49,60
190,000 7,4803	340,000 13,3858	92,000 3,6220	228,000 8,9764	1680 377000	1250 281000	NU2238EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	219,0 8,62	308,0 12,13	7,0 0,28	0,149	1300	1200	39,00 85,80
190,000 7,4803	340,000 13,3858	92,000 3,6220	228,000 8,9764	1680 377000	1250 281000	NJ2238EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	219,0 8,62	308,0 12,13	7,0 0,28	0,149	1300	1200	37,80 83,20
190,000 7,4803	400,000 15,7480	78,000 3,0709	245,000 9,6457	1500 337000	1300 292000	NU338EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	236,5 9,31	353,0 13,90	6,0 0,24	0,145	1500	1300	49,40 108,70
190,000 7,4803	400,000 15,7480	78,000 3,0709	245,000 9,6457	1500 337000	1300 292000	NJ338EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	236,5 9,31	353,0 13,90	6,0 0,24	0,145	1500	1300	50,20 110,50
190,000 7,4803	400,000 15,7480	132,000 5,1969	240,000 9,4488	2500 561000	2060 464000	NU2338EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	227,6 8,96	360,0 14,17	9,8 0,39	0,161	1100	1000	80,30 176,60
190,000 7,4803	400,000 15,7480	132,000 5,1969	240,000 9,4488	2500 561000	2060 464000	NJ2338EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	227,6 8,96	360,0 14,17	9,8 0,39	0,161	1100	1000	81,80 179,90
200,000 7,8740	310,000 12,2047	51,000 2,0079	229,000 9,0157	596 134000	440 98800	NU1040MA	2,1 0,08	2,1 0,08	221,1 8,70	281,0 11,06	6,5 0,26	0,122	2300	1900	14,00 30,70
200,000 7,8740	360,000 14,1732	58,000 2,2835	243,000 9,5669	1090 245000	870 196000	NU240EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	236,9 9,33	323,0 12,72	4,7 0,19	0,137	1700	1500	26,50 58,30
200,000 7,8740	360,000 14,1732	58,000 2,2835	243,000 9,5669	1090 245000	870 196000	NJ240EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	236,9 9,33	323,0 12,72	4,7 0,19	0,137	1700	1500	27,00 59,40
200,000 7,8740	360,000 14,1732	98,000 3,8583	241,000 9,4882	1920 431000	1410 316000	NU2240EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	231,5 9,11	325,0 12,80	7,0 0,28	0,156	1200	1100	44,40 97,70
200,000 7,8740	360,000 14,1732	98,000 3,8583	241,000 9,4882	1920 431000	1410 316000	NJ2240EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	231,5 9,11	325,0 12,80	7,0 0,28	0,156	1200	1100	45,20 99,50
200,000 7,8740	420,000 16,5354	80,000 3,1496	258,000 10,1575	1580 354000	1360 306000	NU340EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	249,9 9,84	370,0 14,57	7,0 0,28	0,150	1300	1200	55,80 122,70

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

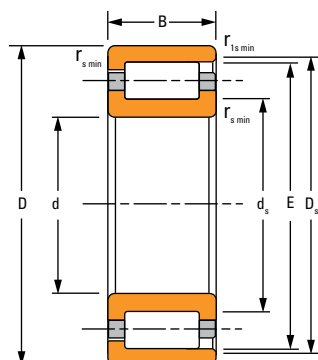
⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.



N



NF

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
200,000 7,8740	420,000 16,5354	80,000 3,1496	258,000 10,1575	1580 354000	1360 306000	NJ340EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	249,9 9,84	370,0 14,57	7,0 0,28	0,150	1300	1200	56,70 124,70
200,000 7,8740	420,000 16,5354	138,000 5,4331	253,000 9,9606	2760 619000	2250 505000	NU2340EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	240,7 9,48	377,0 14,84	9,2 0,36	0,167	1000	940	93,20 205,00
200,000 7,8740	420,000 16,5354	138,000 5,4331	253,000 9,9606	2760 619000	2250 505000	NJ2340EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	240,7 9,48	377,0 14,84	9,2 0,36	0,167	1000	940	94,80 208,70
220,000 8,6614	340,000 13,3858	56,000 2,2047	250,000 9,8425	765 172000	565 127000	NU1044MA	3,0 0,12	3,0 0,12	242,6 9,55	310,0 12,20	8,4 0,33	0,132	2000	1700	18,40 40,40
220,000 8,6614	340,000 13,3858	56,000 2,2047	250,000 9,8425	765 172000	565 127000	NJ1044MA	3,0 0,12	3,0 0,12	242,6 9,55	310,0 12,20	8,4 0,33	0,132	2000	1700	18,90 41,60
220,000 8,6614	340,000 13,3858	90,000 3,5433	250,000 9,8425	1910 429000	1210 272000	NU3044EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	242,5 9,55	314,0 12,36	8,4 0,33	0,163	1100	940	30,70 67,60
220,000 8,6614	400,000 15,7480	65,000 2,5591	268,000 10,5512	1290 290000	1040 233000	NU244EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	261,2 10,28	358,0 14,09	4,0 0,16	0,148	1500	1400	36,90 81,20
220,000 8,6614	400,000 15,7480	65,000 2,5591	268,000 10,5512	1290 290000	1040 233000	NJ244EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	261,2 10,28	358,0 14,09	4,0 0,16	0,148	1500	1400	37,60 82,70
220,000 8,6614	400,000 15,7480	108,000 4,2520	259,000 10,1969	2370 533000	1820 409000	NU2244EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	250,7 9,87	363,0 14,29	7,3 0,29	0,165	1000	970	60,80 133,80
220,000 8,6614	400,000 15,7480	108,000 4,2520	259,000 10,1969	2370 533000	1820 409000	NJ2244EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	250,7 9,87	363,0 14,29	7,3 0,29	0,165	1000	970	61,80 136,00
220,000 8,6614	460,000 18,1102	88,000 3,4646	282,000 11,1024	1930 433000	1650 370000	NU344EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	272,9 10,74	406,0 15,98	7,5 0,30	0,162	1100	1000	73,70 162,10
220,000 8,6614	460,000 18,1102	88,000 3,4646	282,000 11,1024	1930 433000	1650 370000	NJ344EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	272,9 10,74	406,0 15,98	7,5 0,30	0,162	1100	1000	74,90 164,70
220,000 8,6614	460,000 18,1102	145,000 5,7087	277,000 10,9055	3130 704000	2550 574000	NU2344EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	264,1 10,40	413,0 16,26	11,2 0,44	0,178	910	840	118,50 260,70
220,000 8,6614	460,000 18,1102	145,000 5,7087	277,000 10,9055	3130 704000	2550 574000	NJ2344EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	264,1 10,40	413,0 16,26	11,2 0,44	0,178	910	840	120,60 265,20

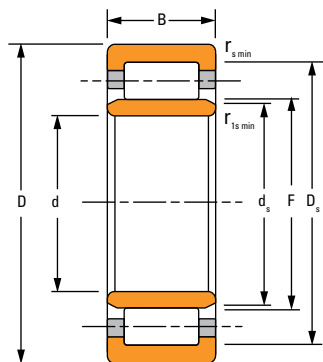
⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

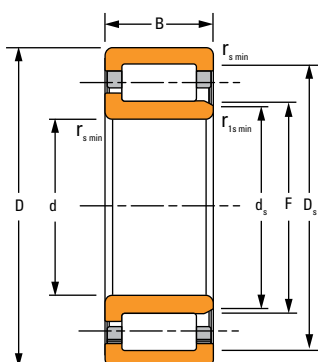
⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.

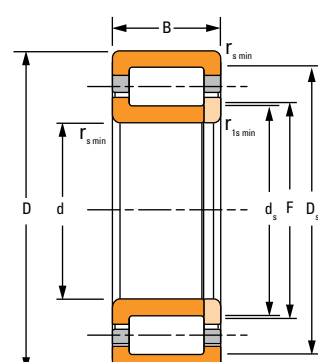
SERIE DE SISTEMA MÉTRICO DE UNA HILERA – continuación



NU



NJ



NUP

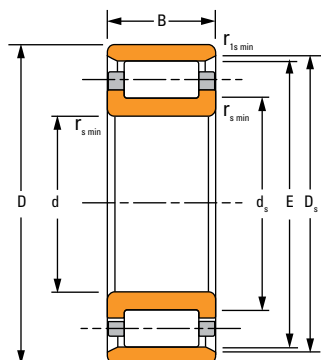
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s	Aceite	Grasa			
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.			RPM	RPM	kg lb
220,000 8,6614	460,000 18,1102	145,000 5,7087	413,000 16,2598	3130 704000	2550 574000	N2344EMB	5,0 0,20	5,0 0,20	277,0 10,91	425,9 16,77	10,2 0,40	0,178	910	840	117,50 258,60
240,000 9,4488	360,000 14,1732	56,000 2,2047	270,000 10,6299	838 188000	595 134000	NU1048MA	3,0 0,12	3,0 0,12	262,6 10,34	330,0 12,99	7,0 0,28	0,140	1900	1500	19,70 43,40
240,000 9,4488	440,000 17,3228	72,000 2,8346	293,000 11,5354	1570 352000	1250 281000	NU248EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	285,5 11,24	393,0 15,47	6,0 0,24	0,159	1300	1100	50,30 110,60
240,000 9,4488	440,000 17,3228	72,000 2,8346	293,000 11,5354	1570 352000	1250 281000	NJ248EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	285,5 11,24	393,0 15,47	6,0 0,24	0,159	1300	1100	51,10 112,50
240,000 9,4488	500,000 19,6850	95,000 3,7402	306,000 12,0472	2530 568000	2080 468000	NU348EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	295,0 11,61	442,0 17,40	7,5 0,30	0,170	1100	990	96,10 211,40
240,000 9,4488	500,000 19,6850	95,000 3,7402	306,000 12,0472	2530 568000	2080 468000	NJ348EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	295,0 11,61	442,0 17,40	7,5 0,30	0,170	1100	990	97,50 214,50
240,000 9,4488	500,000 19,6850	155,000 6,1024	303,000 11,9291	3760 846000	2970 668000	NU2348EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	287,8 11,33	447,0 17,60	11,9 0,47	0,192	770	700	153,00 336,60
240,000 9,4488	500,000 19,6850	155,000 6,1024	303,000 11,9291	3760 846000	2970 668000	NJ2348EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	287,8 11,33	447,0 17,60	11,9 0,47	0,192	770	700	155,70 342,50
260,000 10,2362	400,000 15,7480	65,000 2,5591	296,000 11,6535	1040 233000	737 166000	NU1052MA	4,0 0,16	4,0 0,16	287,2 11,31	364,0 14,33	8,8 0,35	0,151	1700	1400	29,20 64,10
260,000 10,2362	400,000 15,7480	104,000 4,0945	294,000 11,5748	2500 563000	1580 354000	NU3052MA	4,0 0,16	4,0 0,16	284,9 11,22	370,0 14,57	7,5 0,30	0,170	860	770	29,20 64,10
260,000 10,2362	480,000 18,8976	80,000 3,1496	320,000 12,5984	1720 387000	1320 297000	NU252MA	5,0 0,20	5,0 0,20	308,8 12,16	420,0 16,54	7,0 0,28	0,168	1200	1000	69,70 153,30
260,000 10,2362	480,000 18,8976	80,000 3,1496	320,000 12,5984	1720 387000	1320 297000	NUP252MA	5,0 0,20	5,0 0,20	307,0 12,09	420,0 16,54	—	0,168	1200	1000	72,30 159,06
260,000 10,2362	480,000 18,8976	130,000 5,1181	320,000 12,5984	2950 663000	2030 457000	NU2252MA	5,0 0,20	5,0 0,20	305,6 12,03	420,0 16,54	11,6 0,46	0,192	850	780	113,00 248,60
260,000 10,2362	540,000 21,2598	165,000 6,4961	324,000 12,7559	4200 945000	3370 758000	NU2352EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	308,8 12,16	484,0 19,06	12,2 0,48	0,201	700	640	186,10 409,30

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

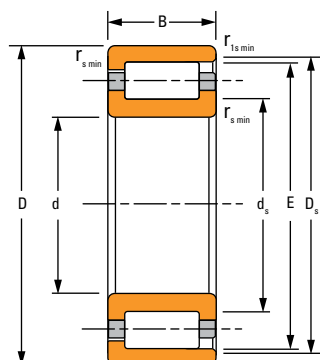
⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.



N



NF

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
280,000 11,0236	420,000 16,5354	65,000 2,5591	316,000 12,4409	1090 245000	754 169000	NU1056MA	4,0 0,16	4,0 0,16	306,4 12,06	384,0 15,12	8,0 0,31	0,157	1600	1300	31,00 68,20
300,000 11,8110	460,000 18,1102	74,000 2,9134	340,000 13,3858	1430 322000	1000 225000	NU1060MA	4,0 0,16	4,0 0,16	329,8 12,98	420,0 16,54	10,7 0,42	0,169	1400	1200	43,70 96,10
320,000 12,5984	440,000 17,3228	56,000 2,2047	350,000 13,7795	1210 272000	767 172000	NU1964MA	3,0 0,12	3,0 0,12	342,0 13,46	414,0 16,30	5,6 0,22	0,170	770	660	26,90 59,18
320,000 12,5984	440,000 17,3228	72,000 2,8346	413,000 16,2598	2010 453000	1150 259000	NF2964EMB	3,0 0,12	3,0 0,12	349,0 13,74	419,7 16,52	4,0 0,16	0,191	710	620	33,70 74,20
320,000 12,5984	480,000 18,8976	74,000 2,9134	360,000 14,1732	1500 337000	1020 230000	NU1064MA	4,0 0,16	4,0 0,16	349,8 13,77	440,0 17,32	9,2 0,36	0,176	1300	1100	45,90 101,00
320,000 12,5984	580,000 22,8346	150,000 5,9055	390,000 15,3543	3920 882000	2690 605000	NU2264MA	5,0 0,20	5,0 0,20	374,2 14,73	510,0 20,08	15,9 0,63	0,199	680	620	178,50 392,70
340,000 13,3858	460,000 18,1102	72,000 2,8346	431,000 16,9685	2090 469000	1170 263000	NF2968EMB	3,0 0,12	3,0 0,12	367,0 14,45	437,8 17,24	4,0 0,16	0,197	660	580	35,50 78,00
340,000 13,3858	520,000 20,4724	82,000 3,2283	385,000 15,1575	1800 405000	1240 278000	NU1068MA	5,0 0,20	5,0 0,20	371,5 14,63	475,0 18,70	7,9 0,31	0,186	1200	1000	61,30 134,90
340,000 13,3858	520,000 20,4724	133,000 5,2362	385,000 15,1575	4280 961000	2550 572000	NU3068EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	374,3 14,74	481,0 18,94	10,0 0,39	0,228	580	530	105,50 232,00
340,000 13,3858	580,000 22,8346	190,000 7,4803	399,000 15,7087	7010 158000	4300 967000	NU3168EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	388,8 15,31	523,0 20,59	8,5 0,34	0,253	480	450	224,70 494,40
360,000 14,1732	750,000 29,5276	224,000 8,8189	465,000 18,3071	8060 1810000	5740 1290000	NU2372EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	443,3 17,45	655,0 25,79	12,7 0,50	0,266	430	400	498,10 1095,90
360,000 14,1732	540,000 21,2598	82,000 3,2283	405,000 15,9449	1890 424000	1270 285000	NU1072MA	5,0 0,20	5,0 0,20	390,3 15,37	495,0 19,49	6,9 0,27	0,193	1100	940	64,20 141,20
380,000 14,9606	560,000 22,0472	82,000 3,2283	425,000 16,7323	1970 443000	1300 291000	NU1076MA	5,0 0,20	5,0 0,20	412,4 16,24	515,0 20,28	9,0 0,35	0,199	1100	890	67,20 147,90
400,000 15,7480	540,000 21,2598	82,000 3,2283	435,000 17,1260	2920 657000	1600 360000	NJ2980EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	426,6 16,80	511,0 20,12	4,0 0,16	0,226	520	460	54,80 120,50

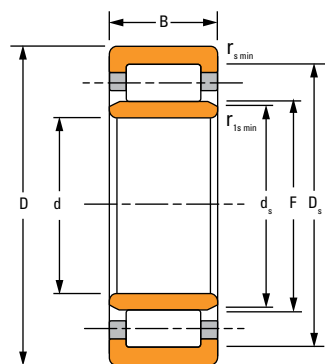
⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

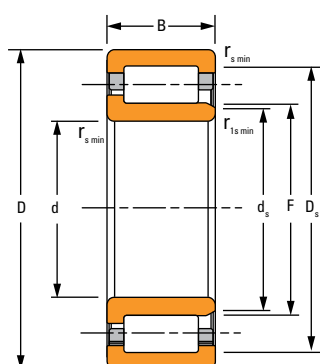
⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.

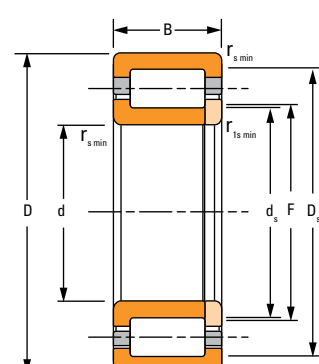
SERIE DE SISTEMA MÉTRICO DE UNA HILERA – continuación



NU



NJ



NUP

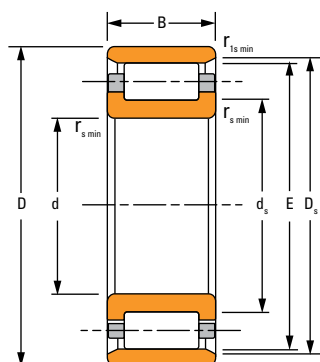
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
400,000 15,7480	600,000 23,6220	90,000 3,5433	450,000 17,7165	2290 516000	1530 343000	NU1080MA	5,0 0,20	5,0 0,20	436,4 17,18	550,0 21,65	10,0 0,39	0,209	980	830	87,50 192,60
400,000 15,7480	600,000 23,6220	118,000 4,6457	449,000 17,6772	4290 965000	2620 589000	NU2080EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	440,4 17,34	557,0 21,93	9,6 0,38	0,240	490	440	119,30 262,40
420,000 16,5354	560,000 22,0472	82,000 3,2283	531,000 20,9055	3020 680000	1630 366000	NF2984EMB	4,0 0,16	4,0 0,16	455,0 17,91	537,9 21,18	5,0 0,20	0,232	490	440	57,20 125,80
440,000 17,3228	650,000 25,5906	94,000 3,7008	493,000 19,4094	2760 620000	1760 395000	NU1088MA	6,0 0,24	6,0 0,24	480,0 18,90	597,0 23,50	11,0 0,43	0,226	860	730	106,60 234,60
440,000 17,3228	650,000 25,5906	122,000 4,8031	487,000 19,1732	4900 1100000	2950 663000	NU2088EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	476,1 18,74	603,0 23,74	8,5 0,33	0,255	430	390	141,00 310,10
440,000 17,3228	720,000 28,3465	226,000 8,8976	509,000 20,0394	9330 2100000	5740 1290000	NU3188EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	490,0 19,29	665,0 26,18	13,6 0,54	0,292	370	350	371,20 816,50
460,000 18,1102	580,000 22,8346	72,000 2,8346	489,000 19,2520	2660 599000	1310 294000	NJ2892EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	482,0 18,98	553,0 21,77	4,0 0,16	0,238	470	410	45,70 100,50
460,000 18,1102	620,000 24,4094	95,000 3,7402	579,000 22,7953	3690 830000	1970 443000	NF2992EMB	4,0 0,16	4,0 0,16	495,0 19,49	586,6 23,09	6,5 0,26	0,249	440	390	84,50 185,90
460,000 18,1102	760,000 29,9213	240,000 9,4488	529,300 20,8386	10100 2270000	6100 1370000	NU3192EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	505,6 19,91	689,3 27,14	17,2 0,68	0,302	360	330	448,80 987,30
480,000 18,8976	700,000 27,5591	100,000 3,9370	536,000 21,1024	3950 887000	2360 531000	NU1096EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	527,7 20,78	646,0 25,43	10,4 0,41	0,253	710	620	131,80 290,00
480,000 18,8976	700,000 27,5591	100,000 3,9370	536,000 21,1024	3920 881000	2360 531000	NJ1096EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	528,5 20,81	646,0 25,43	10,4 0,41	0,253	710	620	138,00 304,20
500,000 19,6850	830,000 32,6772	264,000 10,3937	576,000 22,6772	12000 2690000	7490 1680000	NU31500EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	555,7 21,88	764,0 30,08	18,0 0,71	0,319	310	290	585,00 1287,10
560,000 22,0472	680,000 26,7717	56,000 2,2047	594,000 23,3858	1730 388000	806 181000	NU18/560MA	3,0 0,12	3,0 0,12	584,3 23,00	650,0 25,59	6,6 0,26	0,240	410	350	40,90 90,00

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

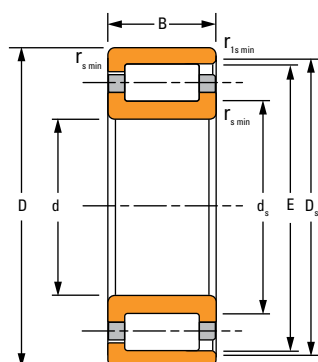
⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.



N



NF

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
600,000 23,6220	870,000 34,2520	200,000 7,8740	661,000 26,0236	11000 2480000	6180 1390000	NU30/600EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	646,5 25,45	821,0 32,32	14,8 0,58	0,338	270	250	396,80 872,90
630,000 24,8031	920,000 36,2205	170,000 6,6929	699,000 27,5197	9570 2150000	5390 1210000	NU20/630EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	684,6 26,95	855,0 33,66	10,9 0,43	0,336	260	240	386,10 849,40
670,000 26,3780	980,000 38,5827	180,000 7,0866	746,000 29,3701	11100 2490000	6170 1390000	NU20/670EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	730,0 28,74	912,0 35,91	11,7 0,46	0,356	230	210	468,80 1031,30
670,000 26,3780	980,000 38,5827	230,000 9,0551	744,000 29,2913	14000 3140000	7510 1690000	NU30/670EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	725,1 28,55	914,0 35,98	17,6 0,69	0,375	230	210	608,10 1337,80
710,000 27,9528	870,000 34,2520	95,000 3,7402	751,000 29,5669	5110 1150000	2200 494000	NJ28/710EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	740,9 29,17	831,0 32,72	7,8 0,31	0,328	270	240	125,40 275,80
710,000 27,9528	950,000 37,4016	140,000 5,5118	770,000 30,3150	8190 1840000	4020 903000	NJ29/710MA	6,0 0,24	6,0 0,24	756,6 29,79	890,0 35,04	10,5 0,41	0,351	250	220	307,00 676,80
750,000 29,5276	1090,000 42,9134	195,000 7,6772	832,000 32,7559	13800 3110000	7550 1700000	NU20/750EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	817,6 32,19	1018,0 40,08	13,2 0,52	0,388	190	180	621,20 1366,50
800,000 31,4961	1150,000 45,2756	200,000 7,8740	882,000 34,7244	14600 3290000	8040 1810000	NU20/800EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	864,6 34,04	1080,0 42,52	13,4 0,53	0,400	180	170	690,30 1518,60
850,000 33,4646	1220,000 48,0315	212,000 8,3465	937,000 36,8898	16200 3640000	8850 1990000	NU20/850EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	917,5 36,12	1147,0 45,16	14,6 0,57	0,418	170	160	820,30 1804,60
900,000 35,4331	1180,000 46,4567	206,000 8,1102	969,000 38,1496	16800 3770000	7500 1690000	NU39/900EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	949,9 37,40	1119,0 44,06	10,0 0,39	0,447	160	150	609,30 1340,40
900,000 35,4331	1280,000 50,3937	218,000 8,5827	990,000 38,9764	16900 3800000	9030 2030000	NU20/900EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	968,5 38,13	1200,0 47,24	15,5 0,61	0,432	160	150	915,80 2014,80
1120,000 44,0945	1360,000 53,5433	106,000 4,1732	1162,000 45,7480	8370 1880000	3680 828000	NJ18/1120EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	1167,5 45,96	1310,0 51,57	10,0 0,39	0,422	150	130	323,80 712,40

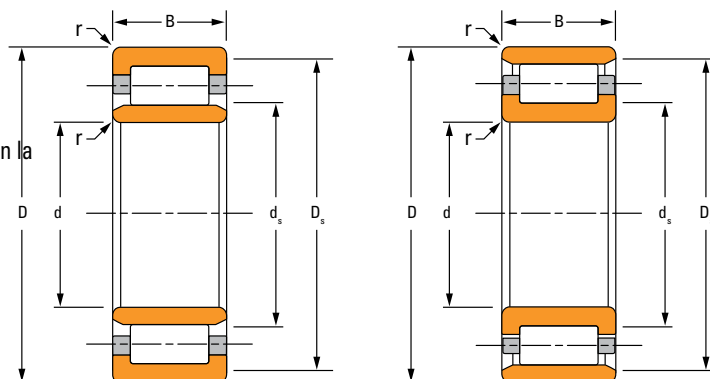
⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

SERIE ESTÁNDAR DE UNA HILERA

- Construcción similar a los equivalentes ISO.
- Diseñados según estándares ABMA.
- Las medidas del rodamiento en pulgadas están identificadas con la letra "I" en el número de parte.



RU

RN

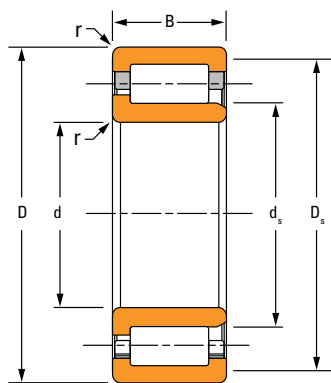
Número y estilo de rodamiento ⁽¹⁾					Dimensiones del rodamiento			Radio de apoyo (máx.) r ⁽²⁾	Diámetro respaldo		Capacidad de carga		Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
RU RIU	RN RIN	RJ RIJ	RF RIF	RT RIT	Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B		Rango d _s	Material D _s	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽³⁾		Aceite	Grasa	
					mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		RPM	RPM	kg lb
105RU32	105RN32	105RJ32	105RF32	105RT32	105,000 4,1339	190,000 7,4803	65,100 2,5625	2,0 0,08	120,7 4,75	174,6 6,88	640 144000	471 106000	0,115	2800	2500	8,3 18,3
170RU51	170RN51	170RJ51	170RF51	170RT51	170,000 6,6929	265,000 10,4331	42,000 1,6535	2,50 0,10	184,3 7,26	246,1 9,69	521 117000	391 87800	0,108	1600	1300	8,6 18,8
170RU91	170RN91	170RJ91	170RF91	170RT91	170,000 6,6929	265,000 10,4331	76,200 3,0000	2,5 0,10	187,3 7,38	247,7 9,75	1170 264000	735 165000	0,131	1500	1400	16,1 35,5
170RU93	170RN93	170RJ93	170RF93	170RT93	170,000 6,6929	360,000 14,1732	139,700 5,5000	3,0 0,12	204,7 8,06	325,4 12,81	2580 580000	1820 410000	0,156	1200	1100	73,6 162,4
180RU51	180RN51	180RJ51	180RF51	180RT51	180,000 7,0866	280,000 11,0236	44,000 1,7323	2,5 0,10	196,1 7,72	262,7 10,34	560 126000	419 94200	0,114	1500	1300	10,3 22,7
180RU91	180RN91	180RJ91	180RF91	180RT91	180,000 7,0866	280,000 11,0236	82,550 3,2500	2,5 0,10	196,9 7,75	261,9 10,31	1440 323000	833 187000	0,142	1400	1200	19,4 42,9
190RU91	190RN91	190RJ91	190RF91	190RT91	190,000 7,4803	300,000 11,8110	85,725 3,3750	2,5 0,10	209,6 8,25	281,0 11,06	1600 360000	973 219000	0,147	1300	1100	23,8 52,5
190RU92	190RN92	190RJ92	190RF92	190RT92	190,000 7,4803	340,000 13,3858	114,300 4,5000	3,0 0,12	217,5 8,56	311,9 12,28	2210 497000	1450 326000	0,156	1200	1000	47,3 104,2

⁽¹⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

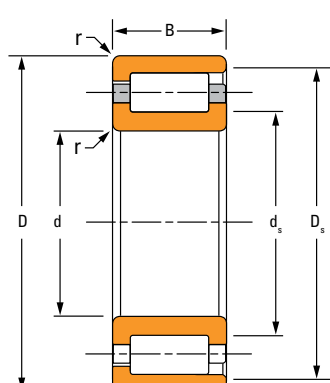
⁽²⁾Radio máximo de apoyo del eje o caja que las esquinas de los rodamientos dejarán despejado.

⁽³⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

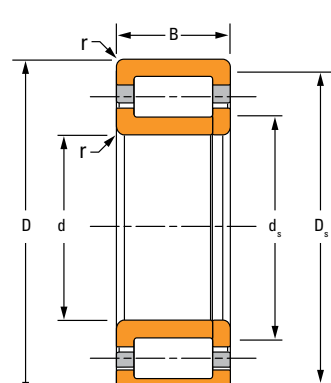
Continúa en la página siguiente.



RJ



RF



RT

Número y estilo de rodamiento ⁽¹⁾					Dimensiones del rodamiento			Radio de apoyo (máx.) r ⁽²⁾	Diámetro respaldo		Capacidad de carga		Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
RU RIU	RN RIN	RJ RIJ	RF RIF	RT RIT	Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B		Rango d _s	Material D _s	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽³⁾		Aceite RPM	Grasa RPM	
					mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf				kg lb
200RU91	200RN91	200RJ91	200RF91	200RT91	200,000 7,8740	320,000 12,5984	88,900 3,5000	3,0 0,12	218,9 8,62	294,9 11,61	1740 391000	1060 239000	0,151	1200	1000	27,7 60,9
200RU92	200RN92	200RJ92	200RF92	200RT92	200,000 7,8740	360,000 14,1732	120,650 4,7500	3,0 0,12	230,1 9,06	330,2 13,00	2590 581000	1630 366000	0,166	1000	940	56,8 125,2
210RU92	210RN92	210RJ92	210RF92	210RT92	210,000 8,2677	380,000 14,9606	127,000 5,0000	3,0 0,12	239,8 9,44	350,0 13,78	2640 593000	1740 391000	0,167	1000	920	66,1 145,8
220RU51	220RN51	220RJ51	220RF51	220RT51	220,000 8,6614	350,000 13,7796	51,000 2,0079	2,5 0,10	243,7 9,59	326,2 12,84	830 187000	612 138000	0,133	1100	960	19,6 43,2
220RU91	220RN91	220RJ91	220RF91	220RT91	220,000 8,6614	350,000 13,7795	98,425 3,8750	2,5 0,10	239,3 9,42	324,6 12,78	2090 470000	1290 289000	0,162	1000	930	37,6 82,9
220RU92	220RN92	220RJ92	220RF92	220RT92	220,000 8,6614	400,000 15,7480	133,350 5,2500	3,0 0,12	252,4 9,94	368,3 14,50	3230 727000	2010 452000	0,180	880	810	78,4 172,9
240RU91	240RN91	240RJ91	240RF91	240RT91	240,000 9,4488	390,000 15,3543	107,950 4,2500	3,0 0,12	265,2 10,44	365,3 14,38	2670 600000	1580 355000	0,178	880	790	53,4 117,7
250RU91	250RN91	250RJ91	250RF91	250RT91	250,000 9,8425	410,000 16,1417	111,125 4,3750	3,0 0,12	277,8 10,94	382,6 15,06	2720 611000	1680 377000	0,180	850	770	60,9 134,3

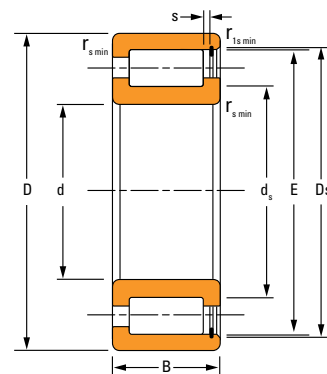
⁽¹⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽²⁾Radio máximo de apoyo del eje o caja que las esquinas de los rodamientos dejarán despejado.

⁽³⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

UNA HILERA, SIN JAULA (NCF)

- Rodamientos de rodillos cilíndricos de complemento completo de una hilera.
- Las características incluyen pestañas integrales en las pistas internas y externas.
- Con estos rodamientos es posible manejar cargas axiales en una dirección, a la vez que permiten pequeños desplazamientos axiales.



NCF

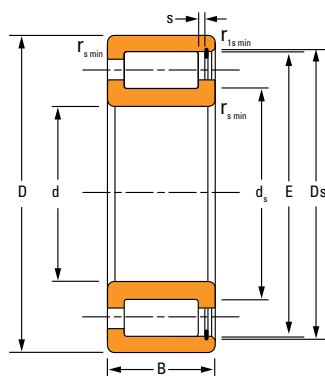
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte del rodamiento ⁽²⁾	Datos de montaje		Diámetro de hombro de apoyo		s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Rango d _s	Material D _s			Aceite	Grasa	
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		r _{s min} mm pulg.	r _{1s min} mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
110,000 4,3307	150,000 5,9055	24,000 0,9449	141,100 5,5551	223 50100	146 32900	NCF2922V	1,1 0,04	1,0 0,04	119,1 4,69	142,1 5,59	1,5 0,06	0,136	1200	1000	1,20 2,65
120,000 4,7244	165,000 6,4961	27,000 1,0630	154,000 6,0630	297 66800	188 42400	NCF2924V	1,1 0,04	1,0 0,04	130,0 5,12	155,0 6,10	1,55 0,061	0,150	1200	970	1,70 3,80
130,000 5,1181	180,000 7,0866	30,000 1,1811	166,800 6,5669	361 81100	225 50600	NCF2926V	1,5 0,06	1,1 0,04	140,8 5,54	167,5 6,59	2,00 0,079	0,160	1100	920	2,30 5,00
140,000 5,5118	190,000 7,4803	30,000 1,1811	179,600 7,0709	389 87300	243 54700	NCF2928V	1,5 0,06	1,1 0,04	151,6 5,97	180,2 7,10	1,9 0,075	0,167	1000	850	2,40 5,30
150,000 5,9055	210,000 8,2677	36,000 1,4173	196,400 7,7323	506 114000	328 73800	NCF2930V	2,0 0,08	1,1 0,04	162,4 6,39	200,5 7,89	2,20 0,087	0,128	1010	840	3,80 8,30
160,000 6,2992	220,000 8,6614	36,000 1,4173	207,200 8,1575	540 121000	340 76300	NCF2932V	2,0 0,08	1,1 0,04	173,2 6,82	208,5 8,21	2,20 0,087	0,133	940	790	4,00 8,70
170,000 6,6929	230,000 9,0551	36,000 1,4173	218,000 8,5827	574 129000	350 78700	NCF2934V	2,0 0,08	1,1 0,04	184,0 7,24	219,5 8,64	2,20 0,087	0,116	890	740	4,20 9,30
180,000 7,0866	250,000 9,8425	42,000 1,6535	231,500 9,1142	711 160000	436 98000	NCF2936V	2,0 0,08	1,1 0,04	193,5 7,62	232,5 9,15	2,50 0,098	0,123	850	710	6,30 13,80
190,000 7,4803	260,000 10,2362	42,000 1,6535	244,000 9,6063	803 180000	487 109000	NCF2938V	2,0 0,08	1,1 0,04	204,0 8,03	248,2 9,77	1,50 0,059	0,129	780	660	6,50 14,30

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.



NCF

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte del rodamiento ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
200,000 7,8740	250,000 9,8425	24,000 0,9449	237,500 9,3504	337 75700	188 42400	NCF1840V	1,5 0,06	1,1 0,04	211,5 8,33	238,5 9,39	1,80 0,071	0,146	740	610	2,52 5,60
200,000 7,8740	280,000 11,0236	48,000 1,8898	261,100 10,2795	971 218000	587 132000	NCF2940V	2,1 0,08	1,5 0,06	217,1 8,55	262,0 10,32	1,95 0,077	0,137	730	620	9,20 20,10
220,000 8,6614	270,000 10,6299	24,000 0,9449	257,700 10,1457	370 83100	198 44400	NCF1844V	1,5 0,06	1,1 0,04	231,7 9,12	258,7 10,19	1,80 0,071	0,155	670	550	2,92 6,44
220,000 8,6614	300,000 11,8110	48,000 1,8898	282,100 11,1063	1070 239000	615 138000	NCF2944V	2,1 0,08	1,5 0,06	238,1 9,37	284,0 11,18	1,95 0,077	0,146	650	550	9,90 21,70
260,000 10,2362	320,000 12,5984	28,000 1,1024	307,000 12,0866	553 124000	292 65500	NCF1852V	2,0 0,08	1,1 0,04	275 10,83	308,0 12,13	1,80 0,071	0,140	580	480	4,80 10,60
260,000 10,2362	360,000 14,1732	60,000 2,3622	333,400 13,1260	1480 333000	837 188000	NCF2952V	2,1 0,08	2,1 0,08	281,3 11,07	334,6 13,17	4,00 0,157	0,167	540	460	18,50 40,80
300,000 11,8110	420,000 16,5354	72,000 2,8346	390,000 15,3543	2260 508000	1260 284000	NCF2960V	3,0 0,12	3,0 0,12	326,0 12,83	390,5 15,37	4,00 0,157	0,191	430	370	31,30 68,80
320,000 12,5984	400,000 15,7480	38,000 1,4961	382,800 15,0709	900 202000	471 106000	NCF1864V	2,1 0,08	1,5 0,06	340,8 13,42	383,8 15,11	3,00 0,118	0,167	460	380	10,60 23,40
320,000 12,5984	440,000 17,3228	72,000 2,8346	410,500 16,1614	2400 540000	1300 293000	NCF2964V	3,0 0,12	3,0 0,12	346,5 13,64	412,0 16,22	4,00 0,157	0,199	400	340	32,90 72,53

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

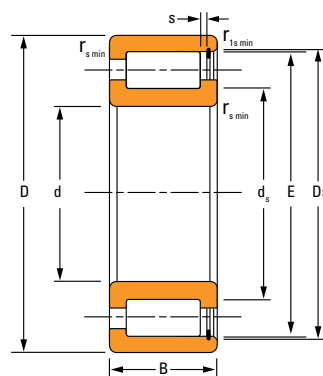
⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.

COMPLEMENTO COMPLETO (NCF)

(continuación)



NCF

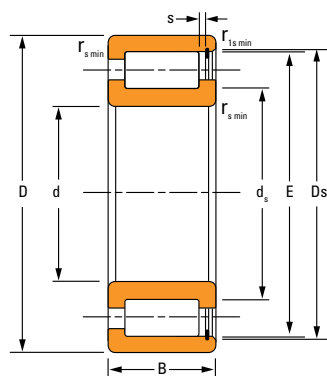
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte del rodamiento ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
							Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo				Aceite	Grasa	
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
340,000 13,3858	420,000 16,5354	38,000 1,4961	402,800 15,8583	953 214000	484 109000	NCF1868V	2,1 0,08	1,5 0,06	360,8 14,20	403,8 15,90	3,00 0,118	0,174	430	360	11,00 24,20
380,000 14,9606	480,000 18,8976	46,000 1,8110	457,300 18,0039	1350 304000	698 157000	NCF1876V	2,1 0,08	1,5 0,06	405,3 15,96	458,3 18,04	3,50 0,138	0,193	370	310	18,90 41,60
380,000 14,9606	520,000 20,4724	82,000 3,2283	487,300 19,1850	3360 756000	1790 402000	NCF2976V	4,0 0,16	4,0 0,16	411,3 16,19	488,8 19,24	4,00 0,157	0,228	310	270	52,90 116,62
400,000 15,7480	500,000 19,6850	46,000 1,8110	474,000 18,6614	1410 316000	713 160000	NCF1880V	2,1 0,08	1,5 0,06	422,0 16,61	475,0 18,70	3,50 0,138	0,198	350	290	20,60 45,41
420,000 16,5354	520,000 20,4724	46,000 1,8110	498,800 19,6378	1490 335000	733 165000	NCF1884V	2,1 0,08	1,5 0,06	446,8 17,59	499,8 19,68	3,50 0,138	0,206	330	280	21,14 46,50
440,000 17,3228	540,000 21,2598	46,000 1,8110	515,500 20,2953	1550 347000	746 168000	NCF1888V	2,1 0,08	1,5 0,06	463,5 18,25	516,5 20,33	3,50 0,138	0,212	310	260	22,30 49,16
460,000 18,1102	580,000 22,8346	56,000 2,2047	552,600 21,7559	2040 458000	1030 232000	NCF1892V	3,0 0,12	3,0 0,12	488,6 19,24	553,6 21,80	4,50 0,177	0,224	290	250	33,20 73,00
460,000 18,1102	620,000 24,4094	95,000 3,7402	578,500 22,7756	4610 1040000	2310 518000	NCF2992V	4,0 0,16	4,0 0,16	494,5 19,47	580,0 22,84	5,00 0,197	0,263	240	220	84,00 185,19
480,000 18,8976	650,000 25,5906	100,000 3,9370	615,200 24,2205	4910 110000	2570 579000	NCF2996V	5,0 0,20	5,0 0,20	519,2 20,44	616,8 24,28	6,00 0,236	0,269	230	210	94,30 207,50
500,000 19,6850	620,000 24,4094	56,000 2,2047	593,300 23,3583	2210 496000	1070 241000	NCF18/500V	3,0 0,12	3,0 0,12	529,3 20,84	594,3 23,40	5,0 0,197	0,237	260	220	35,90 79,00

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.

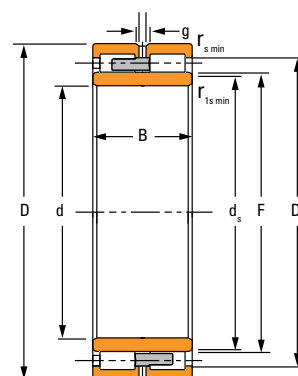


NCF

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte del rodamiento ⁽²⁾	Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾		Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
							r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
500,000 19,6850	670,000 26,3780	100,000 3,9370	630,900 24,8386	5060 1140000	2610 587000	NCF29/500V	5,0 0,20	5,0 0,20	534,9 21,06	632,5 24,90	6,0 0,236	0,274	220	200	97,30 214,10
530,000 20,8661	650,000 25,5906	56,000 2,2047	624,000 24,5669	2340 525000	1100 248000	NCF18/530V	3,0 0,12	3,0 0,12	560,0 22,05	625,5 24,63	4,1 0,161	0,246	240	210	37,80 83,20
560,000 22,0472	680,000 26,7717	56,000 2,2047	654,700 25,7756	2460 554000	1130 255000	NCF18/560V	3,0 0,12	3,0 0,12	590,7 23,26	656,2 25,84	4,1 0,161	0,256	230	190	39,20 86,30
600,000 23,6220	730,000 28,7402	60,000 2,3622	695,200 27,3701	2630 592000	1170 263000	NCF18/600V	3,0 0,12	3,0 0,12	631,2 24,85	696,7 27,43	6,1 0,240	0,268	210	180	50,20 110,40
630,000 24,8031	780,000 30,7087	69,000 2,7165	737,500 29,0354	3100 698000	1410 316000	NCF18/630V	4,0 0,16	4,0 0,16	665,5 26,20	739,0 29,10	7,5 0,295	0,281	200	170	72,20 159,17
670,000 26,3780	820,000 32,2835	69,000 2,7165	782,300 30,7992	3320 746000	1450 327000	NCF18/670V	4,0 0,16	4,0 0,16	710,3 27,96	783,8 30,86	7,5 0,295	0,294	190	160	74,60 164,10
710,000 27,9528	870,000 34,2520	74,000 2,9134	830,700 32,7047	3920 882000	1740 390000	NCF18/710V	4,0 0,16	4,0 0,16	750,7 29,56	832,7 32,78	8,0 0,315	0,309	170	150	91,60 201,94
750,000 29,5276	920,000 36,2205	78,000 3,0709	878,000 34,5669	4600 1030000	2080 467000	NCF18/750V	5,0 0,20	5,0 0,20	788,0 31,02	880,0 34,65	8,0 0,315	0,323	160	140	105,10 231,20
800,000 31,4961	980,000 38,5827	82,000 3,2283	935,000 36,8110	4930 1110000	2150 484000	NCF18/800V	5,0 0,20	5,0 0,20	845,0 33,27	937,0 36,89	9,0 0,354	0,339	150	130	105,10 231,20

DE DOS HILERAS

- Capacidad de carga radial adicional en comparación con las unidades de una hilera.
- Diseño según dimensiones aptas intercambiables específicas de acuerdo con las normas ISO/DIN.
- Se vende como conjunto completo.



NNU-1

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte del rodamiento ⁽²⁾
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾	
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf	
150,000 5,9055	210,000 8,2677	60,000 2,3622	168,500 6,6339	668 150200	374 84100	NNU4930MAW33
160,000 6,2992	220,000 8,6614	60,000 2,3622	178,500 7,0276	692 155600	380 85300	NNU4932MAW33
170,000 6,6929	230,000 9,0551	60,000 2,3622	188,500 7,4213	696 156200	376 84600	NNU4934MAW33
180,000 7,0866	250,000 9,8425	69,000 2,7165	202,000 7,9528	850 191000	449 101000	NNU4936MAW33
190,000 7,4803	260,000 10,2362	69,000 2,7165	212,000 8,3465	890 200000	459 103000	NNU4938MAW33
200,000 7,8740	280,000 11,0236	80,000 3,1496	225,000 8,8583	1046 234000	550 124000	NNU4940MAW33
200,000 7,8740	340,000 13,3858	140,000 5,5118	235,000 9,2520	2460 552000	1690 381000	NNU4140MAW33
220,000 8,6614	300,000 11,8110	80,000 3,1496	245,000 9,6457	1150 258000	577 130000	NNU4944MAW33
220,000 8,6614	370,000 14,5669	150,000 5,9055	258,000 10,1575	2960 666000	1930 434000	NNU4144MAW33
240,000 9,4488	320,000 12,5984	80,000 3,1496	265,000 10,4331	1220 274000	591 133000	NNU4948MAW33
240,000 9,4488	400,000 15,7480	160,000 6,2992	282,000 11,1024	3680 828000	2290 515000	NNU4148MAW33
260,000 10,2362	360,000 14,1732	100,000 3,9370	292,000 11,4961	1710 385000	856 192000	NNU4952MAW33
260,000 10,2362	440,000 17,3228	180,000 7,0866	306,000 12,0472	4540 1022000	2840 639000	NNU4152MAW33
280,000 11,0236	380,000 14,9606	100,000 3,9370	312,000 12,2835	1834 412000	880 1980	NNU4956MAW33
280,000 11,0236	460,000 18,1102	180,000 7,0866	326,000 12,8346	4820 1084000	2940 660000	NNU4156MAW33
300,000 11,8110	420,000 16,5354	118,000 4,6457	339,000 13,3465	2380 536000	1170 263000	NNU4960MAW33

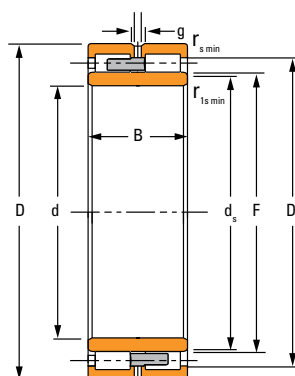
⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾ Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾ Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

NNU-1

- Anillos externos con rebordes sólidos.
- Agujeros y estrías de lubricación en los anillos externos.
- Una jaula de latón sólido.

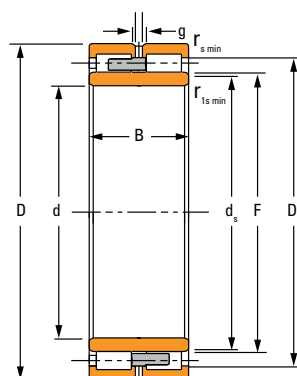


NNU-1

Datos de montaje				Datos de lubricación				Factor geométrico C_g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Radio de hombro de apoyo		Diámetro respaldo		Estría g	Diám. orificio h	Cantidad de orificios z	$s^{(3)}$		Aceite	Grasa	
r_{smin}	r_{tsmin}	Rango d_s	Material D_s								
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
2,0 0,08	2,0 0,08	165,0 6,50	197,0 7,76	6,8 0,27	3 0,12	6	2,6 0,10	0,199	2100	1800	6,30 13,90
2,0 0,08	2,0 0,08	175,0 6,89	207,0 8,15	6,8 0,27	3 0,12	6	2,8 0,11	0,206	2000	1700	6,60 14,60
2,0 0,08	2,0 0,08	185,0 7,28	217,0 8,54	6,8 0,27	3 0,12	6	2,8 0,11	0,161	1900	1600	7,00 15,40
2,0 0,08	2,0 0,08	198,0 7,80	232,0 9,13	9,6 0,38	4,5 0,18	6	3,4 0,13	0,136	1700	1500	10,50 23,10
2,0 0,08	2,0 0,08	207,0 8,15	242,0 9,53	9,6 0,38	4,5 0,18	6	2,0 0,08	0,141	1600	1400	10,80 23,80
2,1 0,08	2,1 0,08	220,0 8,66	259,0 10,20	12,3 0,48	6 0,24	6	3,9 0,15	0,147	1500	1300	15,00 33,10
3,0 0,12	3,0 0,12	229,0 9,02	315,0 12,40	12,3 0,48	6 0,24	6	5,40 0,21	0,165	1200	1100	51,00 112,00
2,1 0,08	2,1 0,08	240,0 9,45	279,0 10,98	12,3 0,48	6 0,24	6	3,9 0,15	0,157	1400	1200	16,50 36,40
4,0 0,16	4,0 0,16	251,0 9,88	342,0 13,46	12,3 0,48	6 0,24	6	5,6 0,22	0,180	1000	940	65,00 143,00
2,1 0,08	2,1 0,08	260,0 10,24	299,0 11,77	12,3 0,48	6 0,24	6	3,9 0,15	0,165	1200	1100	17,50 38,60
4,0 0,16	4,0 0,16	275,0 10,83	368,0 14,49	12,3 0,48	6 0,24	6	7,2 0,28	0,196	870	800	85,00 187,40
2,1 0,08	2,1 0,08	287,8 11,33	334,0 13,15	16,0 0,63	7,5 0,30	6	4,4 0,17	0,181	1100	950	30,30 66,80
4,0 0,16	4,0 0,16	298,9 11,77	402,0 15,83	16,0 0,63	7,5 0,30	6	6,3 0,41	0,210	760	710	112,00 247,00
2,1 0,08	2,1 0,08	304,5 11,99	354,0 13,94	16,0 0,63	7,5 0,30	6	4,8 0,19	0,190	1000	880	32,50 71,60
5,0 0,20	5,0 0,20	318,9 12,56	422,0 16,61	16,0 0,63	7,5 0,29	8	6,3 0,28	0,219	990	910	119,00 262,00
3,0 0,12	3,0 0,12	330,4 13,01	389,0 15,31	19,3 0,76	9,5 0,37	8	5,3 0,21	0,205	880	780	50,00 110,00

Continúa en la página siguiente.

DE DOS HILERAS (continuación)



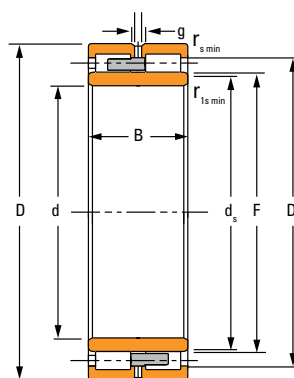
NNU-1

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte del rodamiento ⁽²⁾
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾	
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf	
300,000 11,8110	500,000 19,6850	200,000 7,8740	351,000 13,8189	6140 1382000	3780 850000	NNU4160MAW33
320,000 12,5984	440,000 17,3228	118,000 4,6457	359,000 14,1339	2660 598000	1270 285000	NNU4964MAW33
320,000 12,5984	540,000 21,2598	218,000 8,5827	375,000 14,7638	6280 1410000	3940 886000	NNU4164MAW33
340,000 13,3858	460,000 18,1102	118,000 4,6457	379,000 14,9213	2660 598000	1250 282000	NNU4968MAW33
340,000 13,3858	520,000 20,4724	180,000 7,0866	385,000 15,1575	5130 1153000	2980 669000	NNU4068MAW33
340,000 13,3858	580,000 22,8346	243,000 9,5669	402,000 15,8268	7580 1704000	4660 1050000	NNU4168MAW33
360,000 14,1732	480,000 18,8976	118,000 4,6457	399,000 15,7087	2800 630000	1270 285000	NNU4972MAW33
360,000 14,1732	540,000 21,2598	180,000 7,0866	405,000 15,9449	5580 1256000	3180 716000	NNU4072MAW33
360,000 14,1732	600,000 23,6220	243,000 9,5669	422,000 16,6142	8480 1906000	5000 1120000	NNU4172MAW33
380,000 14,9606	520,000 20,4724	140,000 5,5118	426,000 16,7717	3720 836000	1660 373000	NNU4976MAW33
380,000 14,9606	560,000 22,0472	180,000 7,0866	425,000 16,7323	5860 1316000	3260 733000	NNU4076MAW33
380,000 14,9606	620,000 24,4094	243,000 9,5669	442,000 17,4016	8520 1916000	4990 1120000	NNU4176MAW33
400,000 15,7480	540,000 21,2598	140,000 5,5118	446,000 17,5591	3920 882000	1710 384000	NNU4980MAW33
400,000 15,7480	600,000 23,6220	200,000 7,8740	449,000 17,6772	7210 1621000	3970 893000	NNU4080MAW33
400,000 15,7480	650,000 25,5906	250,000 9,8425	463,000 18,2283	9460 2120000	5530 1240000	NNU4180MAW33
420,000 16,5354	560,000 22,0472	140,000 5,5118	466,000 18,3465	4140 928000	1750 394000	NNU4984MAW33

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾ Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾ Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

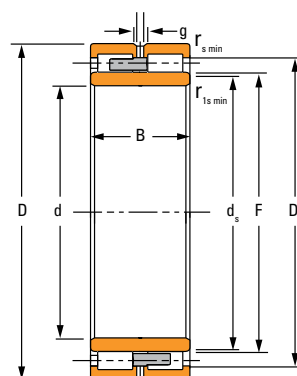


NNU-1

Datos de montaje				Datos de lubricación				Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Radio de hombro de apoyo		Diámetro respaldo		Estría g	Diám. orificio h	Cantidad de orificios z	s ⁽³⁾		Aceite	Grasa	
r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s								
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
5,0 0,20	5,0 0,20	343,0 13,50	463,0 18,23	12,0 0,47	6 0,24	8	6,5 0,26	0,236	600	560	158,00 348,00
3,0 0,12	3,0 0,12	351,0 13,82	409,0 16,10	10,0 0,39	5,0 0,20	8	5,2 0,20	0,216	790	710	54,00 119,00
5,0 0,20	5,0 0,20	365,0 14,37	495,0 19,49	19,3 0,76	9,5 0,37	10	8,8 0,35	0,242	590	550	200,00 441,00
3,0 0,12	3,0 0,12	380,0 14,96	487,0 19,17	19,3 0,76	9,5 0,37	8	6,3 0,25	0,222	760	670	56,00 123,00
5,0 0,20	5,0 0,20	380,0 14,96	487,0 19,17	19,3 0,76	9,5 0,37	10	8,9 0,35	0,238	610	560	140,00 309,00
5,0 0,20	5,0 0,20	391,0 15,39	530,0 20,87	19,3 0,76	9,5 0,37	10	9,6 0,38	0,258	530	490	260,00 573,00
3,0 0,12	3,0 0,12	392,0 15,43	449,0 17,68	19,3 0,76	9,5 0,37	8	5,6 0,33	0,229	710	630	58,50 129,00
5,0 0,20	5,0 0,20	400,0 15,75	507,0 19,96	19,3 0,76	9,5 0,37	10	7,9 0,33	0,248	560	510	140,00 309,00
5,0 0,20	5,0 0,20	408,0 16,06	550,0 21,65	19,3 0,76	9,5 0,37	10	9,2 0,36	0,271	470	440	275,00 606,00
4,0 0,16	4,0 0,16	418,0 16,46	482,0 18,98	19,30 0,76	9,50 0,37	10	6,6 0,26	0,248	630	560	87,50 193,00
5,0 0,20	5,0 0,20	415,00 16,34	525,00 20,67	19,30 0,76	9,50 0,37	10	7,90 0,31	0,256	530	480	150,00 331,00
5,0 0,20	5,0 0,20	429,0 16,89	570,0 22,44	19,30 0,76	9,50 0,37	10	9,2 0,36	0,277	460	430	285,00 628,00
4,0 0,16	4,0 0,16	437,0 17,20	504,0 19,84	19,30 0,76	9,50 0,37	10	7,1 0,28	0,257	600	530	91,70 202,00
5,0 0,20	5,0 0,20	440,0 17,32	560,0 22,05	19,30 0,76	9,50 0,37	10	8,2 0,32	0,274	460	430	205,00 452,00
6,0 0,24	6,0 0,24	451,4 17,77	599,0 23,58	19,30 0,76	9,50 0,37	12	9,3 0,37	0,288	410	390	325,00 716,00
4,0 0,16	4,0 0,16	456,4 17,97	522,0 20,55	19,30 0,76	9,50 0,37	10	5,9 0,23	0,265	560	500	98,00 216,00

Continúa en la página siguiente.

DE DOS HILERAS (continuación)



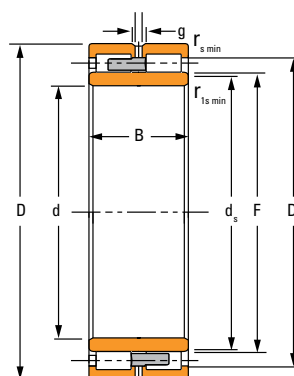
NNU-1

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte del rodamiento ⁽²⁾
Diámetro interior	D. E.	Ancho	DUR/DOR	Estático	Dinámico	
d	D	B	F/E	C ₀	C ₁ ⁽¹⁾	
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf	
420,000 16,5354	620,000 24,4094	200,000 7,8740	469,000 18,4646	7600 1706000	4070 914000	NNU4084MAW33
420,000 16,5354	700,000 27,5591	280,000 11,0236	497,000 19,5669	11420 2560000	6430 1450000	NNU4184MAW33
440,000 17,3228	600,000 23,6220	160,000 6,2992	490,000 19,2913	5740 1292000	2500 562000	NNU4988MAW33
440,000 17,3228	650,000 25,5906	212,000 8,3465	487,000 19,1732	8180 1840000	4530 1020000	NNU4088MAW33
440,000 17,3228	720,000 28,3465	280,000 11,0236	511,000 20,1181	11400 2560000	6620 1490000	NNU4188MAW33
460,000 18,1102	620,000 24,4094	160,000 6,2992	510,000 20,0787	5540 1246000	2420 544000	NNU4992MAW33
460,000 18,1102	680,000 26,7717	218,000 8,5827	513,000 20,1969	9420 2120000	4980 1120000	NNU4092MAW33
460,000 18,1102	760,000 29,9213	300,000 11,8110	537,000 21,1417	12960 2920000	7440 1670000	NNU4192MAW33
480,000 18,8976	650,000 25,5906	170,000 6,6929	534,000 21,0236	6160 1382000	2680 602000	NNU4996MAW33
480,000 18,8976	700,000 27,5591	218,000 8,5827	533,000 20,9843	9730 2189000	5090 1150000	NNU4096MAW33
480,000 18,8976	790,000 31,1024	308,000 12,1260	557,000 21,9291	14260 3200000	8190 1840000	NNU4196MAW33
500,000 19,6850	670,000 26,3780	170,000 6,6929	554,000 21,8110	6280 1410000	2690 605000	NNU49/500MAW33
500,000 19,6850	720,000 28,3465	218,000 8,5827	553,000 21,7717	10560 2380000	5550 1250000	NNU40/500MAW33
530,000 20,8661	710,000 27,9528	180,000 7,0866	588,000 23,1496	8180 1839000	3360 755000	NNU49/530MAW33
530,000 20,8661	780,000 30,7087	250,000 9,8425	591,000 23,2677	12160 2740000	6330 1420000	NNU40/530MAW33
560,000 22,0472	750,000 29,5276	190,000 7,4803	623,000 24,5276	8780 1976000	3590 808000	NNU49/560MAW33

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾ Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾ Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

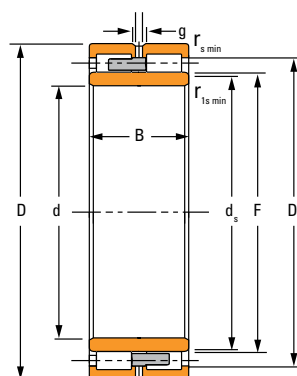


NNU-1

Datos de montaje				Datos de lubricación				Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Radio de hombro de apoyo		Diámetro respaldo		Estría g	Diám. orificio h	Cantidad de orificios z	s ⁽³⁾		Aceite	Grasa	
r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s								
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
5,0 0,20	5,0 0,20	459,0 18,07	577,0 22,72	19,30 0,76	9,50 0,37	10	8,40 0,33	0,282	430	400	183,00 403,00
6,0 0,24	6,0 0,24	490,0 19,29	647,0 25,47	19,30 0,76	9,50 0,37	12	9,3 0,37	0,309	370	350	440,00 970,00
4,0 0,16	4,0 0,16	480,4 18,91	558,0 21,97	16,00 0,63	8,00 0,31	10	6,8 0,27	0,286	460	420	136,00 300,00
6,0 0,24	6,0 0,24	478,0 18,82	607,0 23,90	19,30 0,76	9,50 0,37	12	8,80 0,35	0,290	410	380	215,00 474,00
6,0 0,24	6,0 0,24	497,4 19,58	661,0 26,02	25,3 1,00	13,0 0,51	12	11,0 0,43	0,311	370	340	119,00 262,00
4,0 0,16	4,0 0,16	500,0 19,69	578,0 22,76	19,3 0,76	9,5 0,37	10	6,2 0,24	0,288	460	420	135,00 298,00
6,0 0,24	6,0 0,24	502,0 19,76	633,0 24,92	19,30 0,76	9,50 0,37	12	8,40 0,33	0,305	370	340	240,00 529,00
7,5 0,30	7,5 0,30	525,0 20,67	697,0 27,44	19,30 0,76	9,50 0,37	12	11,3 0,44	0,324	330	320	535,00 1179,00
5,0 0,20	5,0 0,20	526,0 20,71	606,0 23,86	19,30 0,76	9,50 0,37	12	6,8 0,27	0,299	430	390	160,00 353,00
6,0 0,24	6,0 0,24	527,0 20,75	653,0 25,71	19,3 0,76	9,5 0,37	12	8,7 0,34	0,313	350	330	275,00 606,00
7,5 0,30	7,5 0,30	543,0 21,38	727,0 28,62	25,3 1,00	13,0 0,51	12	12,0 0,47	0,335	310	290	590,00 1301,00
5,0 0,20	5,0 0,20	543,0 21,38	626,0 24,65	19,3 0,76	9,5 0,37	12	6,4 0,25	0,306	420	380	170,00 375,00
6,0 0,24	6,0 0,24	544,0 21,42	681,0 26,81	16,0 0,63	7,5 0,30	12	7,7 0,30	0,322	330	310	288,00 635,00
5,0 0,20	5,0 0,20	577,7 22,74	664,0 26,14	19,3 0,76	9,5 0,37	12	6,3 0,25	0,334	350	320	207,00 456,00
6,0 0,24	6,0 0,24	579,3 22,81	727,0 28,62	19,30 0,76	9,50 0,37	12	11,00 0,43	0,341	300	280	420,00 925,93
5,0 0,20	5,0 0,20	612,0 24,09	703,0 27,68	22,0 0,87	12,0 0,47	12	6,6 0,26	0,346	330	300	245,00 540,00

Continúa en la página siguiente.

DE DOS HILERAS (continuación)



NNU-1

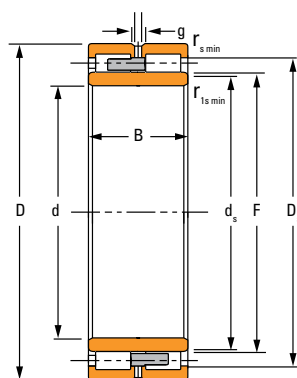
Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Número de parte del rodamiento ⁽²⁾
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾	
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf	
600,0000 23,6220	800,0000 31,4961	200,0000 7,8740	666,0000 26,2205	10120 2280000	4040 907000	NNU49/600MAW33
630,0000 24,8031	850,0000 33,4646	218,0000 8,5827	704,0000 27,7165	11520 2580000	4570 1030000	NNU49/630MAW33
670,0000 26,3780	900,0000 35,4331	230,0000 9,0551	738,0000 29,0551	13460 3020000	5430 1220000	NNU49/670MAW33
670,0000 26,3780	980,0000 38,5827	308,0000 12,1260	744,0000 29,2913	18840 4236000	9740 2190000	NNU40/670MAW33
710,0000 27,9528	950,0000 37,4016	243,0000 9,5669	782,0000 30,7874	14660 3300000	6310 1420000	NNU49/710MAW33
750,0000 29,5276	1000,0000 39,3701	250,0000 9,8425	831,0000 32,7165	16480 3700000	6230 1400000	NNU49/750MAW33
800,0000 31,4961	1060,0000 41,7323	258,0000 10,1575	880,0000 34,6457	17390 3909000	7070 1590000	NNU49/800MAW33
850,0000 33,4646	1120,0000 44,0945	272,0000 10,7087	939,0000 36,9685	17900 4020000	6810 1530000	NNU49/850MAW33
900,0000 35,4331	1180,0000 46,4567	280,0000 11,0236	986,0000 38,8189	20650 4643000	7790 1750000	NNU49/900MAW33

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto del rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.



NNU-1

Datos de montaje				Datos de lubricación				Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Radio de hombro de apoyo		Diámetro respaldo		Estría g	Diám. orificio h	Cantidad de orificios z	s ⁽³⁾		Aceite	Grasa	
r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s								
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
5,0 0,20	5,0 0,20	655,0 25,79	750,0 29,53	25,3 1,00	13,0 0,51	12	6,9 0,27	0,365	290	270	294,00 648,00
6,0 0,24	6,0 0,24	691,0 27,20	794,0 31,26	25,3 1,00	13,0 0,51	16	9,4 0,37	0,383	270	250	365,00 804,70
6,0 0,24	6,0 0,24	726,9 28,62	838,0 32,99	19,3 0,76	9,5 0,37	16	8,4 0,33	0,400	240	230	428,00 944,00
7,5 0,30	7,5 0,30	726,9 28,62	922,0 36,30	22,0 0,87	12,0 0,47	16	13,0 0,51	0,404	210	200	769,00 1695,00
6,0 0,24	6,0 0,24	767,3 30,21	902,1 35,52	19,3 0,76	9,5 0,37	16	10,7 0,42	0,409	220	210	488,00 1076,00
6,0 0,24	6,0 0,24	817,9 32,20	933,0 36,73	19,3 0,76	9,5 0,37	16	7,6 0,30	0,442	200	190	568,00 1252,20
6,0 0,24	6,0 0,24	865,4 34,07	1000,0 39,37	19,3 0,76	9,5 0,37	16	10,5 0,41	0,450	190	180	598,00 1318,00
6,0 0,24	6,0 0,24	928,0 36,54	1047,0 41,22	25,3 1,00	13 0,51	16	16,0 0,63	0,470	190	170	360,00 794,00
6,0 0,24	6,0 0,24	968,8 38,14	1106,0 43,54	25,3 1,00	13 0,51	16	11,9 0,47	0,494	160	150	839,00 1850,00

RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro hileras de Timken están diseñados para responder a las severas condiciones del uso diario en aplicaciones donde las altas velocidades, las cargas radiales elevadas, las altas temperaturas y la suciedad son desafíos constantes. Al contar con secciones transversales equilibradas, estos rodamientos proporcionan alta capacidad de carga radial dentro de las medidas externas establecidas.

APLICACIONES

Los rodamientos cilíndricos de cuatro hileras de Timken han sido diseñados principalmente para aplicaciones de cuellos de cilindros para laminadoras. Se utilizan por lo general para las posiciones de rodillos de trabajo y de apoyo en laminadoras de productos planos, largos y en laminadoras estructurales.

Características del producto

- Están disponibles con diám. int. de 140 mm. – 2000 mm de diám. ext. (5,512 pulg. – 78,740 pulg.).
- Los anillos y rodillos en acero templado por cementación optimizan la durabilidad del producto.
- Las pistas internas son intercambiables con los conjuntos externos.
- Se fabrican según tolerancias de límite P6 y desviación P5.
- Los perfiles de rodillo se diseñan a medida y se fabrican para lograr un rendimiento óptimo.
- Hay agujeros rectos y cónicos disponibles.



Fig. 22. Rodamiento de rodillos cilíndricos de cuatro hileras.

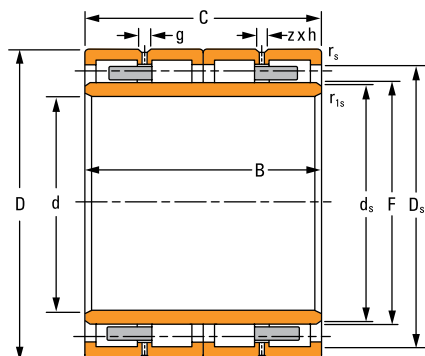


Fig. 23. Rodamiento de rodillos cilíndricos.

BENEFICIOS DEL DISEÑO

Nuestras configuraciones más comunes disponibles son los tipos RY, RYL y RX. No obstante, Timken diseña y produce rodamientos a pedido para sus requisitos particulares de tamaño y aplicación. Si tiene una nueva aplicación para laminación, nuestros ingenieros trabajarán en las primeras etapas del diseño para ayudarlo a seleccionar los rodamientos correctos.

JUEGO RADIAL INTERNO (RIC)

Los rodamientos estándar de Timken ofrecen juegos diferentes, como C3 o C4, según la norma DIN 620-4. Si es necesario para su aplicación, se pueden entregar con un orificio cónico.

Timken proporciona anillos internos de dos formas: terminados, que no necesitan más rectificación o semiterminados, con material de esmerilado apropiado. Los anillos internos semiterminados permiten que los operadores de las laminadoras optimicen la precisión de los rodillos mediante la rectificación del anillo interno después de montarlo en el rodillo.

Los números de partes para estos conjuntos de anillos internos y rodamientos se identifican con el sufijo CF.

LUBRICACIÓN

Los rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro hileras, de Timken, pueden usarse con sistemas lubricados con grasa, aceite y aire, niebla de aire y aceite o circulación de aceite. Los rodamientos deben lubricarse correctamente para lograr un rendimiento máximo a través de las estrías o los orificios en el diámetro exterior del anillo externo, o a través de las ranuras en las caras del anillo externo. Vea los tipos de diseños detallados en las páginas 92 a 95 para obtener más información sobre las configuraciones de lubricación estándar por tipo de rodamiento.

DEL SOPORTE

Nuestros rodamientos están diseñados para proporcionar mejor estabilidad de tamaño, resistencia a fracturas y confiabilidad. Al usar solo aleaciones cementadas de gran calidad y un tratamiento térmico especial durante el proceso de fabricación, podemos producir rodamientos que soportan las tensiones fuertes y la carga de impacto que a menudo sufren los rodamientos de rodillos cilíndricos de hileras múltiples usados en las laminadoras.

PRÁCTICA DE AJUSTE Y DISEÑO DE MONTAJE

El rodamiento de rodillos cilíndricos está diseñado principalmente para adaptarse a cargas radiales; no obstante, puede usarse como un rodamiento de posicionamiento y tomar cargas axiales livianas con la configuración de brida correcta.

Por lo general, la práctica de ajustes de la caja produce un ajuste holgado para que pueda retirarse fácilmente a intervalos de mantenimiento regulares. El ajuste de eje preferido es ceñido. Hay ocasiones en las que se permiten los ajustes del eje holgados, como en algún equipo de laminación de desbaste. En los casos en los que el ajuste de un eje es holgado, las estrías de lubricación del agujero de la pista interna deben estar incorporadas en el rodamiento. Consulte con un ingeniero de Timken para obtener más detalles sobre el montaje de los rodamientos de rodillos cilíndricos de cuatro hileras. También hay información sobre montaje disponible en el Manual de ingeniería de Timken (número de pedido 10424) en timken.com/catalogs.

Para facilitar el desmantelamiento, pueden agregarse ranuras en las caras en los anillos internos (código de modificación W30B).

Los anillos internos pueden solicitarse por separado del conjunto externo para equipar rodillos de repuesto adicionales. Los conjuntos de anillo interno y externo son intercambiables en cuanto al juego interno.

TIPOS DE DISEÑOS PRINCIPALES

La geometría de las pistas y los elementos rodantes optimizados brindan gran capacidad de carga radial dentro de la envoltura del rodamiento. Además, los materiales y los diseños de las jaulas múltiples otorgan flexibilidad a los diseños, y el juego radial prefijado simplifica el proceso de instalación.

TIPO RY

El estilo de rodamientos RY incorpora dos pistas externas con bridas triples (rebordes sólidos). Generalmente, la pista interna es una construcción de una sola pieza. Los conjuntos externos están formados por la pista externa, los rodillos y las jaulas, lo que crea una construcción compacta. Este diseño proporciona una manipulación simple. Para la inserción del rodillo se usa una ranura de carga. Normalmente, la lubricación se realiza por medio de ranuras en las caras del anillo externo. La caja es una sola pieza de latón completamente maquinado o acero. Las cavidades de los rodillos están escalonadas entre las pistas.

TIPO RX

Los rodamientos RX tienen una construcción de cuatro hileras, con dos pistas externas de una sola brida y anillos con rebordes para el espacio de los rodillos. Esto permite un desarme completo para las inspecciones. El estilo RX generalmente se prefiere en los rodillos con un agujero de más de 400 mm (15,7 pulg.).

En este estilo de rodamiento hay jaulas de latón y de tipo pasador. La mayoría de los internos son conjuntos de dos piezas.

TIPO RYL Y RXL

Los diseños RYL y RXL más recientes están disponibles con agujeros de hasta 340 mm (13,3 pulg.) y se diseñan específicamente para la laminación de productos largos. Se incluyen una jaula de acero estándar y características de diseño mejoradas para maximizar la vida útil del rodamiento, reducir la baja del rodillo y optimizar la manipulación.

NOMENCLATURA

CONJUNTO DE RODAMIENTOS

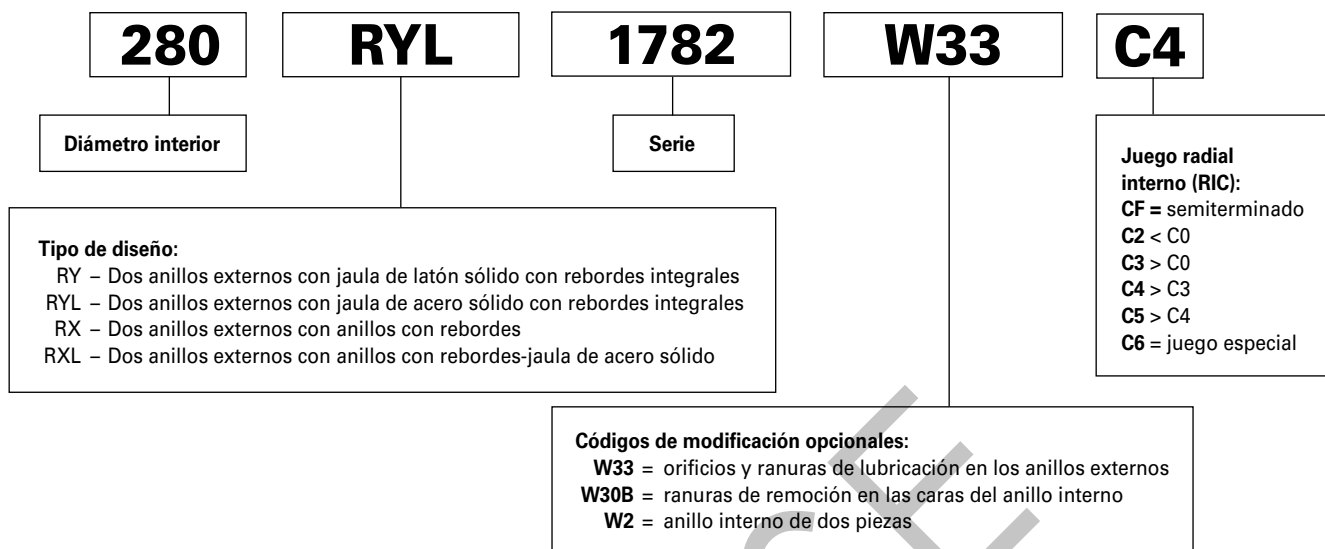


Fig. 38. Nomenclatura del conjunto de rodillos cilíndricos de cuatro hileras.

CÓDIGOS DE MODIFICACIÓN

TABLA 47. CÓDIGOS DE MODIFICACIÓN

Código de modificación	Definición general
W2	Anillo interno de dos piezas
W23	Anillo interno ancho
W30	Ranuras de lubricación en la cara del anillo interno
W30A	Ranuras de extracción en una cara del anillo interno
W30B	Ranuras de extracción en ambas caras del anillo interno
W30G	Ranuras de lubricación en una cara del anillo interno
W33	Anillo externo con agujeros de lubricación estándar y estría de lubricación maquinada en el centro del diám. ext.
W50A	Agujeros roscados de elevación en la cara del anillo interno
W69	Anillo interno con estría de lubricación en espiral
W99	Anillo interno con una brida (para hileras múltiples)
W217	W23-anillo interno ancho. W30B-ranuras de extracción en ambas caras del anillo interno. W69-anillo interno con estría de lubricación en espiral.
W224	W23-anillo interno ancho. W30G-ranuras de lubricación en una cara del anillo interno. W69-anillo interno con estría de lubricación en espiral. W99-anillo interno con una brida (para hileras múltiples).

CÓDIGOS DE JUEGOS

TABLA 48. CÓDIGOS DE JUEGOS

Código de modificación	Definición general
C2, C0, C3, C4, C5	Juego interno radial según ISO 5753
C6, C7, C8, C9	Juego interno radial especial
CF1, CF2, ...	Acabado a pedido: El anillo interno se entrega con material agregado (semiterminados) en el diámetro externo para soportar un esmerilado adicional requerido después del ajuste en caliente del anillo interno colocado en el cuello para que se adapte al requisito del RIC montado.

NOTA: La mayoría de las aplicaciones para productos largos usan juegos internos radiales C4 o, algunas veces, C3.

Se debe incluir el juego interno radial (RIC) para el conjunto de rodamiento cuando se realice el pedido del conjunto completo o el juego de anillo interno. Es aconsejable pedir el juego de anillo interno independiente del juego de anillo exterior cuando el esmerilado final del diámetro exterior del anillo interno se realice después de la colocación en el cuello del rodillo.

NOMENCLATURA DEL CONJUNTO INTERNO

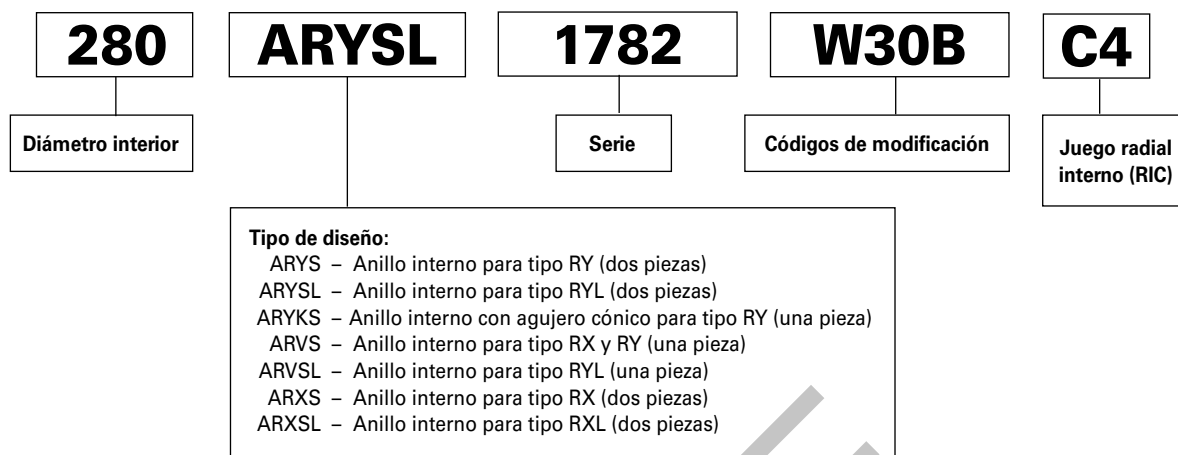


Fig. 39. Nomenclatura de los anillos internos de rodillos cilíndricos de cuatro hileras.

NOMENCLATURA DEL CONJUNTO EXTERNO

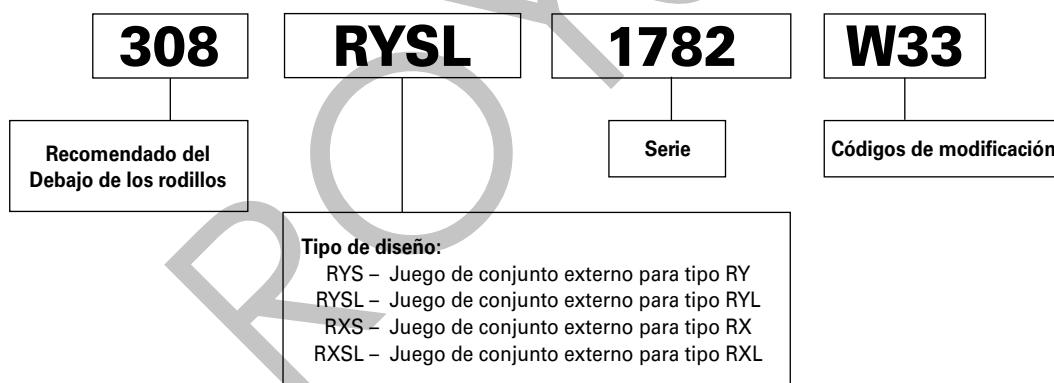
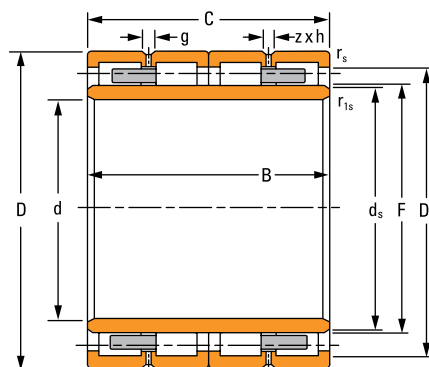


Fig. 40. Nomenclatura del conjunto externo de rodillos cilíndricos de cuatro hileras

TIPOS DE DISEÑO DE RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS (MONTAJE CON AJUSTE CEÑIDO)

RY-1, RYL-1

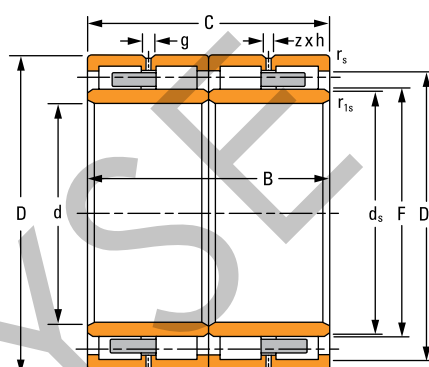
- Dos anillos externos con rebordes integrales.
- Un anillo interno de una pieza.
- Agujeros y estrías de lubricación en los anillos externos.
- RY-1 – dos jaulas de latón sólido.
- RYL-1 – dos jaulas de acero sólido.



RY-1, RYL-1

RY-2, RYL-2

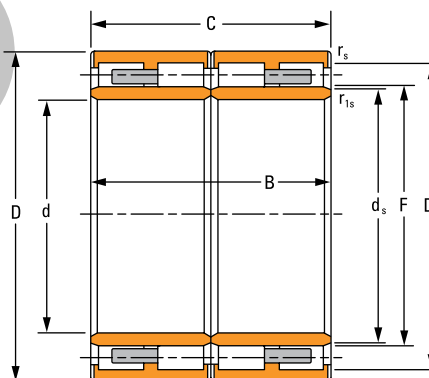
- Dos anillos externos con rebordes integrales.
- Dos anillos internos.
- Agujeros y estrías de lubricación en los anillos externos.
- RY-2 – dos jaulas de latón sólido.
- RYL-2 – dos jaulas de acero sólido.



RY-2, RYL-2

RY-3, RYL-3

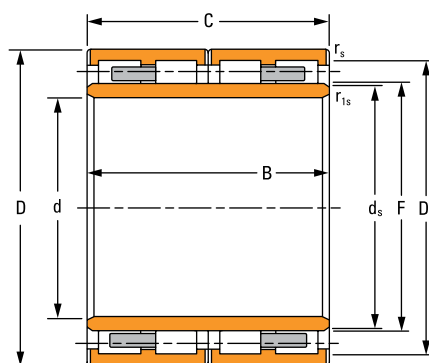
- Dos anillos externos con rebordes integrales.
- Dos anillos internos.
- Ranuras de lubricación en las caras del anillo externo.
- RY-3 – dos jaulas de latón sólido.
- RYL-3 – dos jaulas de acero sólido.



RY-3, RYL-3

RYL-6

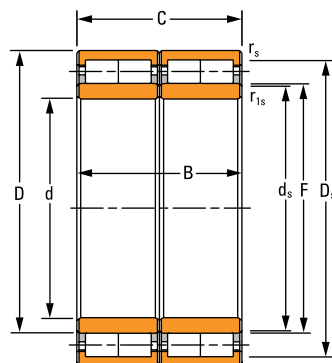
- Dos anillos externos con rebordes integrales.
- Un anillo interno de una pieza.
- Ranuras de lubricación en las caras del anillo externo.
- Dos jaulas de acero sólido.



RYL-6

RY-10

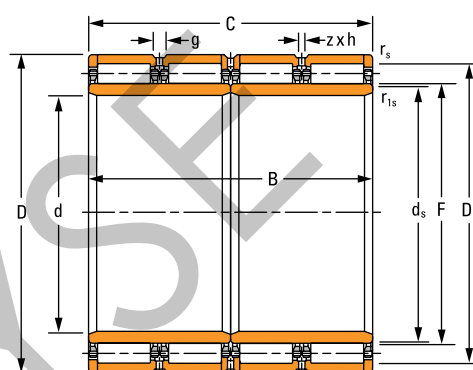
- Dos anillos externos con rebordes integrales.
- Dos anillos internos.
- Ranuras de lubricación en las caras del anillo externo.
- Jaulas de latón sólido.



RY-10

RX-1, RX-9, RX-11

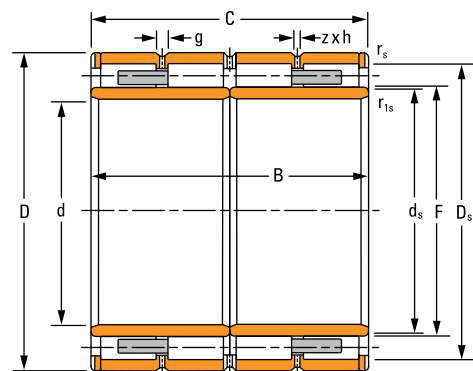
- Dos anillos externos con tres anillos con rebordes.
- Dos anillos internos.
- Cuatro jaulas de acero tipo pasador.
- RX-1 – con estrías y agujeros de lubricación en los anillos externos (ver ilustración).
- RX-9 – con boquillas de niebla de aceite y juntas tóricas en los anillos externos.
- RX-11 – con estrías y agujeros de lubricación, y juntas tóricas en los anillos externos.



RX-1, RX-9, RX-11

RX-2, RXL-2

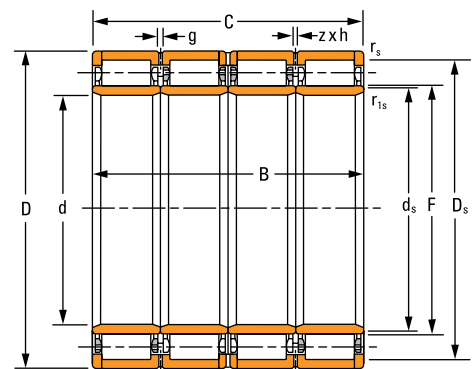
- Dos anillos externos con tres anillos con rebordes.
- Dos anillos internos.
- Agujeros y estrías de lubricación en los anillos externos.
- Ranuras de lubricación en las caras del anillo con rebordes externo.
- RX-2 – dos jaulas de latón sólido.
- RXL-2 – dos jaulas de acero sólido.



RX-2, RXL-2

RX-7

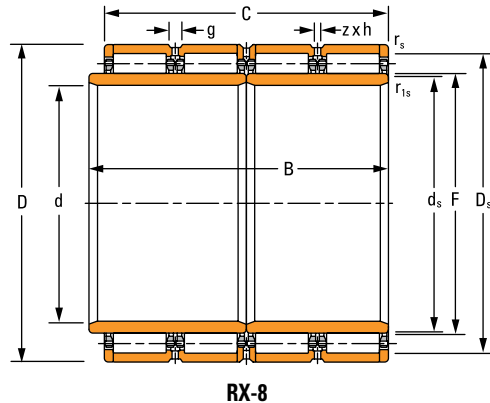
- Dos anillos externos con tres anillos con rebordes.
- Cuatro anillos internos.
- Cuatro jaulas de acero tipo pasador.
- Agujeros y estrías de lubricación en los anillos externos.



RX-7

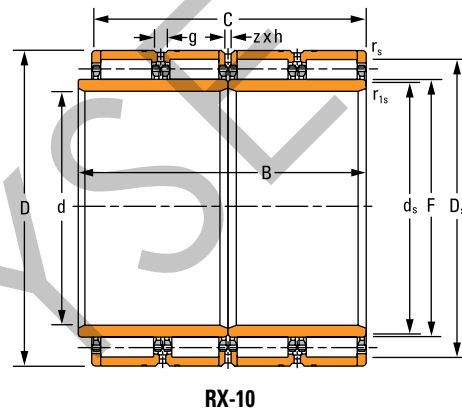
RX-8

- Dos anillos externos con tres anillos con rebordes.
- Dos anillos internos.
- Anillo interno ampliado en un lado.
- Cuatro jaulas de acero tipo pasador.
- Agujeros y estrías de lubricación en los anillos externos.



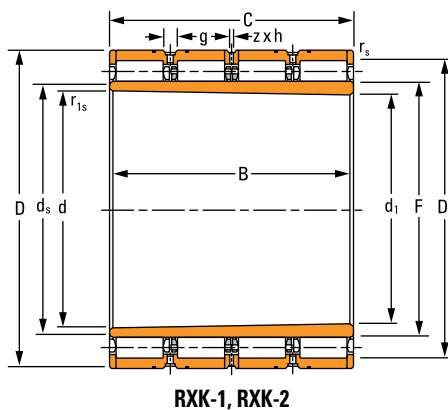
RX-10

- Dos anillos externos con tres anillos con rebordes.
- Dos anillos internos.
- Anillo interno ampliado en un lado.
- Cuatro jaulas de acero tipo pasador.
- Agujeros y estrías de lubricación en los anillos externos.
- Con boquillas de niebla de aceite y juntas tóricas en los anillos externos.



RXK-1, RXK-2

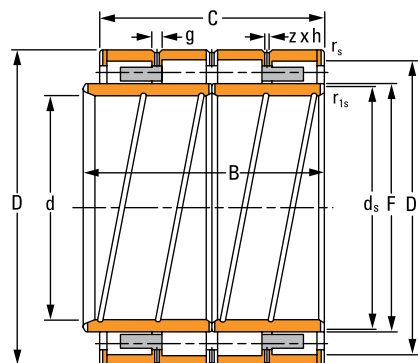
- Dos anillos externos con tres anillos con rebordes.
- Anillo interno de una pieza con diámetro interior cónico.
- Cuatro jaulas de acero tipo pasador.
- Agujeros y estrías de lubricación en los anillos externos.
- RXK-1 – con boquillas de niebla de aceite y juntas tóricas en los anillos externos (ver ilustración).
- RXK-2 – sin boquillas de niebla de aceite ni juntas tóricas en los anillos externos.



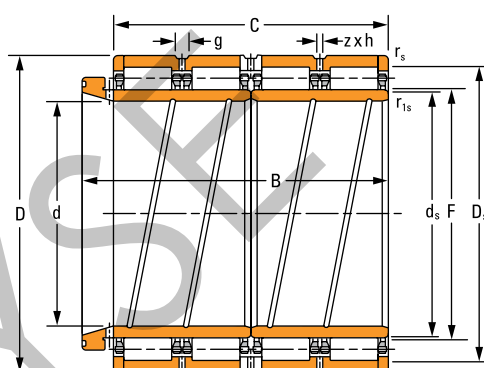
TIPOS DE DISEÑO DE RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS (MONTAJE CON AJUSTE HOLGADO)

RX-3, RXL-3

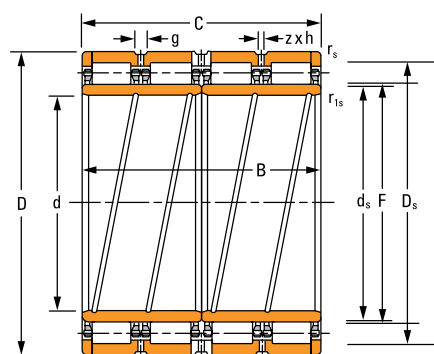
- Dos anillos externos con tres anillos con rebordes.
- Dos anillos internos.
- Anillo interno ampliado en un lado.
- Ranuras en las caras y estrías de lubricación en los anillos internos.
- Agujeros y estrías de lubricación en los anillos externos.
- Ranuras de lubricación en las caras del anillo con rebordes externo.
- RX-3 – dos jaulas de latón sólido.
- RXL-3 – dos jaulas de acero sólido.



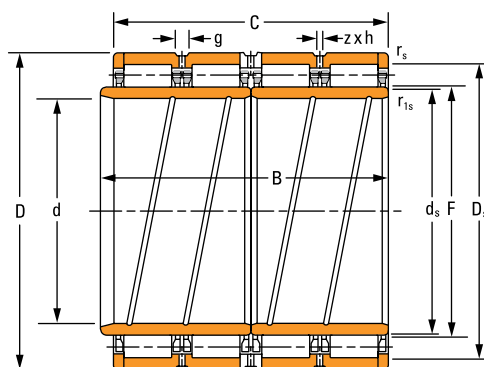
RX-3, RXL-3



RX-4



RX-5



RX-6

RX-4

- Dos anillos externos con tres anillos con rebordes.
- Dos anillos internos.
- Anillo interno ampliado en un lado.
- Cuatro jaulas de acero tipo pasador.
- Ranuras en las caras y estrías de lubricación en los anillos internos.
- Agujeros y estrías de lubricación en los anillos externos.

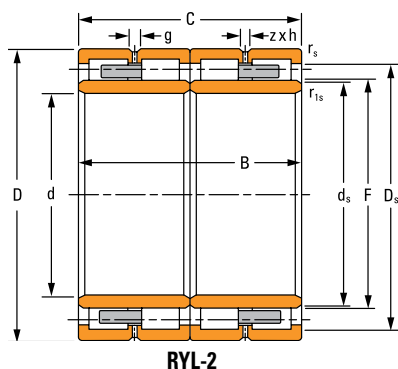
RX-5

- Dos anillos externos con tres anillos con rebordes.
- Dos anillos internos.
- Cuatro jaulas de acero tipo pasador.
- Ranuras en las caras y estrías de lubricación en los anillos internos.
- Agujeros y estrías de lubricación en los anillos externos.
- Ancho idéntico en el conjunto interno y externo.

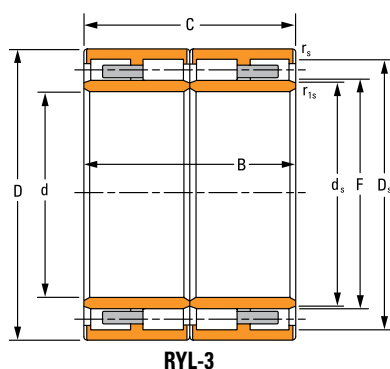
RX-6

- Dos anillos externos con tres anillos con rebordes.
- Dos anillos internos.
- Anillo interno ampliado en un lado.
- Cuatro jaulas de acero tipo pasador.
- Ranuras en las caras y estrías de lubricación en los anillos internos.
- Agujeros y estrías de lubricación en los anillos externos.

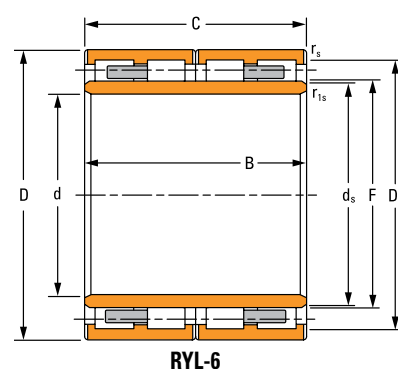
RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS



RYL-2



RYL-3



RYL-6

Dimensiones del rodamiento					Capacidad de carga dinámica ⁽²⁾	Número de parte del conjunto del rodamiento	
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	Ancho C	DUR ⁽¹⁾ F	C ₁₍₄₎	Rodamiento	Tipo
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf		
145 5,7087	225 8,8583	156 6,1417	156 6,1417	169 6,6535	1100 248000	145RYL1452	RYL-6
160 6,2992	230 9,0551	130 5,1181	130 5,1181	180 7,0866	856 192400	160RYL1468	RYL-6
160 6,2992	230 9,0551	168 6,6142	168 6,6142	179 7,0472	1188 268000	160RYL1467	RYL-6
165,1 6,5000	225,425 8,8750	168,275 6,6250	168,275 6,6250	181 7,1260	1158 260000	165RYL1451	RYL-3
170 6,6929	230 9,0551	160 6,2992	160 6,2992	185,5 7,3032	1194 268000	170RYL6462	RYL-2
180 7,0866	260 10,2362	168 6,6142	168 6,6142	202 7,9528	1452 326000	180RYL1527	RYL-6
190 7,4803	260 10,2362	168 6,6142	168 6,6142	212 8,3465	1288 290000	190RYL1528	RYL-6
190 7,4803	270 10,6299	200 7,8740	200 7,8740	212 8,3465	1702 382000	190RYL1543	RYL-6
200 7,8740	270 10,6299	170 6,6929	170 6,6929	222 8,7402	1334 300000	200RYL1544	RYL-6
200 7,8740	270 10,6299	200 7,8740	200 7,8740	222,250 8,7500	1554 350000	200RYL1545	RYL-6
200 7,8740	280 11,0236	170 6,6929	170 6,6929	222 8,7402	1542 346000	200RYL1566	RYL-6
200 7,8740	280 11,0236	200 7,8740	200 7,8740	222 8,7402	1730 388000	200RYL1567	RYL-6
200 7,8740	290 11,4173	192 7,5591	192 7,5591	226 8,8976	1774 398000	200RYL1585	RYL-6
210 8,2677	290 11,4173	192 7,5591	192 7,5591	236 9,2913	1622 364000	210RYL1584	RYL-6
220 8,6614	310 12,2047	192 7,5591	192 7,5591	246 9,6850	1840 414000	220RYL1621	RYL-6

⁽¹⁾DUR—Diámetro bajo los rodamientos.

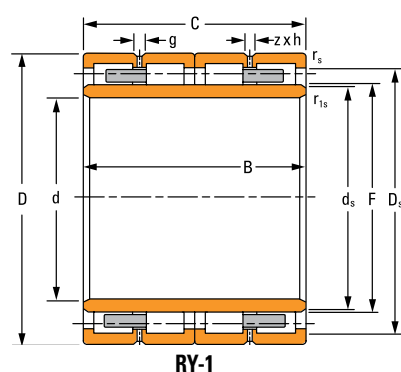
⁽²⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

Número de parte del subconjunto		Dimensiones de montaje				Datos de lubricación			Peso
		Radio de apoyo		Diámetro respaldo		Estría	Diámetro del agujero	Cant. de agujeros	
Anillo interior	Conjunto externo	$r_s^{(3)}$	$r_{1s}^{(3)}$	Rango	Material				
		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		kg lb
145ARVSL1452	169RYSL1452	2,0 0,08	2,0 0,08	164,2 6,46	205,0 8,07	—	—	—	23,0 50,7
160ARVSL1468	180RYSL1468	1,5 0,06	1,5 0,06	174,6 6,87	216,0 8,50	—	—	—	16,8 37,0
160ARVSL1467	179RYSL1467	2,0 0,08	2,0 0,08	174,5 6,87	211,0 8,31	—	—	—	23,1 50,8
165ARVSL1451	181RYSL1451	1,5 0,06	1,5 0,06	176,2 6,94	211,0 8,31	—	—	—	19,6 43,2
170ARYSL6462	186RYSL6462	1,5 0,06	1,5 0,06	180,8 7,12	215,5 8,48	6,8 0,27	3,0 0,12	6	19,0 41,8
180ARVSL1527	202RYSL1527	2,1 0,08	2,1 0,08	196,3 7,73	242,0 9,53	—	—	—	29,7 65,4
190ARVSL1528	212RYSL1528	2,0 0,08	2,0 0,08	207,2 8,16	244,0 9,61	—	—	—	26,5 58,2
190ARVSL1543	212RYSL1543	2,1 0,08	2,1 0,08	207,0 8,15	250,0 9,84	—	—	—	36,7 80,8
200ARVSL1544	222RYSL1544	2,1 0,08	2,1 0,08	216,9 8,54	254,0 10,00	—	—	—	27,9 61,5
200ARVSL1545	222RYSL1545	2,1 0,08	2,1 0,08	216,7 8,53	254,3 10,01	—	—	—	33,3 73,2
200ARVSL1566	222RYSL1566	2,1 0,08	2,1 0,08	217,5 8,56	262,0 10,31	—	—	—	32,4 71,2
200ARVSL1567	222RYSL1567	2,1 0,08	2,1 0,08	218,0 8,58	260,0 10,24	—	—	—	39,0 86,0
200ARVSL1585	226RYSL1585	2,1 0,08	2,1 0,08	220,6 8,69	270,0 10,63	—	—	—	41,8 92,1
210ARVSL1584	236RYSL1584	2,1 0,08	2,1 0,08	230,0 9,05	272,0 10,71	—	—	—	38,9 85,5
220ARVSL1621	246RYSL1621	3,0 0,12	3,0 0,12	240,5 9,47	290,0 11,42	—	—	—	45,1 99,3

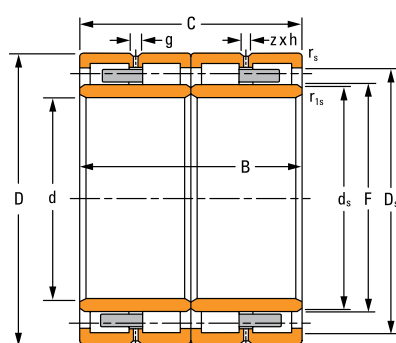
⁽³⁾Radio máximo de apoyo del eje o caja que las esquinas de los rodamientos dejarán despejado.

Continúa en la página siguiente.

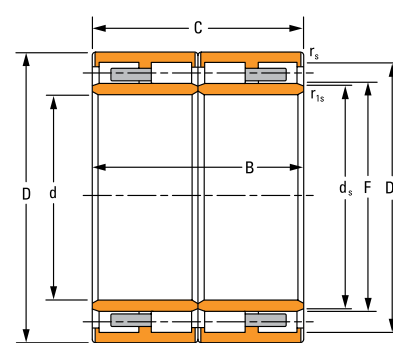
RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS (continuación)



RY-1



RY-2, RYL-2



RYL-3

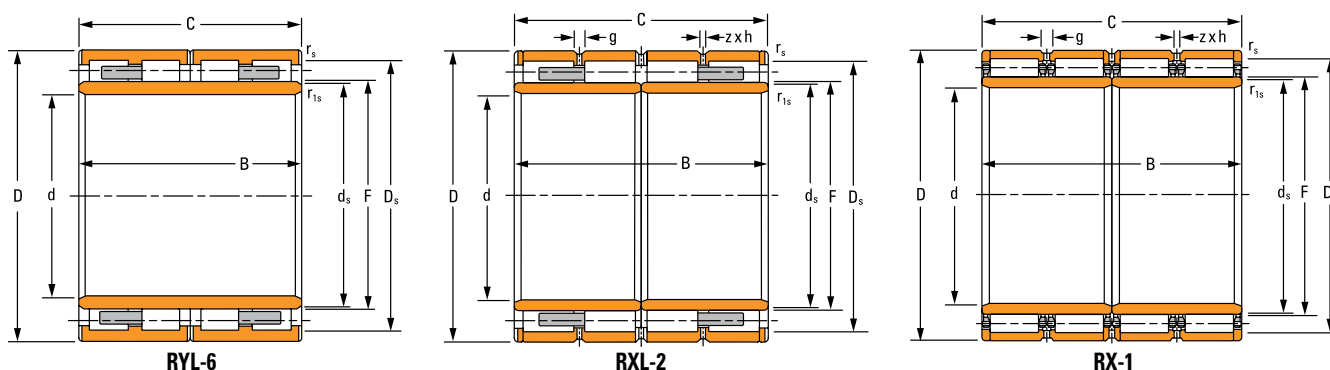
Dimensiones del rodamento					Capacidad de carga dinámica ⁽²⁾	Número de parte del conjunto del rodamento	
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	Ancho C	DUR ⁽¹⁾ F	C ₁₍₄₎	Rodamiento	Tipo
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf		
220 8,6614	340 13,3858	218 8,5827	218 8,5827	257,18 10,1252	2320 522000	220RY1683	RY-1
230 9,0551	330 12,9921	206 8,1102	206 8,1102	260 10,2362	2120 478000	230RYL1667	RYL-6
240 9,4488	320 12,5984	200 7,8740	200 7,8740	260 10,2362	1994 448000	240RY1643	RY-2
240 9,4488	330 12,9921	220 8,6614	220 8,6614	270 10,6299	1924 432000	240RYL1668	RYL-6
250 9,8425	340 13,3858	230 9,0551	230 9,0551	276 10,8661	1952 438800	250RY1681	RY-1
260 10,2362	370 14,5669	220 8,6614	220 8,6614	292 11,4961	2580 582000	260RYL1744	RYL-6
260 10,2362	380 14,9606	280 11,0236	280 11,0236	294 11,5748	3240 728000	260RY1763	RY-2
280 11,0236	380 14,9606	290 11,4173	290 11,4173	308 12,1260	3180 714000	280RYL1764	RYL-3
280 11,0236	390 15,3543	220 8,6614	220 8,6614	312 12,2835	2620 590000	280RYL1783	RYL-6
280 11,0236	390 15,3543	275 10,8268	275 10,8268	308 12,1260	3049 685500	280RYL1782	RYL-2
290 11,4173	440 17,3228	310 12,2047	310 12,2047	328 12,9134	4460 1002000	290RYL1881	RYL-3
300 11,8110	420 16,5354	300 11,8110	300 11,8110	332 13,0709	4140 932000	300RX1846	RX-1
300 11,8110	420 16,5354	300 11,8110	300 11,8110	332 13,0709	4080 918000	300RXL1845	RXL-2
300 11,8110	420 16,5354	300 11,8110	320 13,1148	332 13,0709	4080 918000	300RXL1845	RXL-3 ⁽⁴⁾
300 11,8110	500 19,6850	360 14,1732	360 14,1732	354,25 13,9469	6200 1392000	300RY2002	RY-2

⁽¹⁾DUR—Diámetro bajo los rodamientos.

⁽²⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽⁴⁾Sin ilustraciones.

⁽⁵⁾La configuración RXL-3 requiere que se especifique el código de modificación W217.

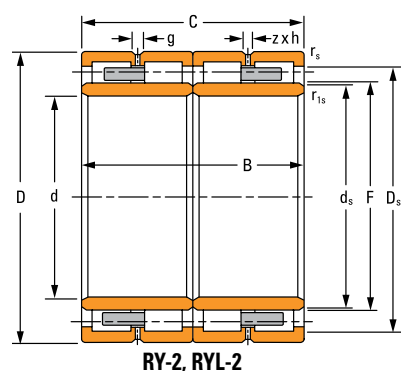


Número de parte del subconjunto		Dimensiones de montaje				Datos de lubricación			Peso
		Radio de apoyo		Diámetro respaldo		Estria	Diámetro del agujero	Cant. de agujeros	
Anillo interior	Conjunto externo	r _s ⁽³⁾ máximo	r _{1s} ⁽³⁾	Rango d _s	Material D _s				g
		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		kg lb
220ARVS1683	257RYS1683	3,0 0,12	3,0 0,12	251,0 9,88	309,2 12,17	10,0 0,39	5,0 0,20	8	75,6 166
230ARVSL1667	260RYSL1667	2,1 0,08	2,1 0,08	253,5 9,98	308,0 12,13	—	—	—	58,3 128
240ARYS1643	260RYS1643	2,1 0,08	2,1 0,08	253,4 9,98	304,0 11,97	—	—	—	43,0 95
240ARVSL1668	270RYSL1668	2,1 0,08	2,1 0,08	264,2 10,39	306,0 12,05	—	—	—	56,7 125
250ARVS1681	276RYS1681	4,0 0,16	3,5x45° 0,14x45°	269,5 10,61	320,0 12,60	10,0 0,39	5,0 0,20	6	60,3 133
260ARVSL1744	292RYSL1744	3,0 0,12	3,0 0,12	285,0 11,22	344,0 13,54	—	—	—	108 237
260ARYS1763	294RYS1763	3,0 0,12	3,0 0,12	286,5 11,28	350,0 13,78	10,0 0,39	5,0 0,20	6	108 237
280ARVSL1764	308RYSL1764	2,5 0,10	2,5 0,10	300,8 11,84	356,0 14,02	—	—	—	96,4 212
280ARVSL1783	312RYSL1783	4,0 0,16	4,0 0,16	305,2 12,02	364,0 14,33	—	—	—	81,9 180
280ARYSL1782	308RYSL1782	2,5 0,10	3,5 0,14	301,8 11,88	364,0 14,33	9,0 0,35	4,5 0,18	6	101 222
290ARYSL1881	328RYSL1881	3,0 0,12	3,0 0,12	321,3 12,65	404,0 15,91	—	—	—	170 373
300ARXS1845B	332RXS1846	3,5 0,14	7,0x20° 0,28x20°	325,1 12,80	392,0 15,43	18,0 0,71	9,0 0,35	8	131 287
300ARXSL1845	332RXSL1845	3,5 0,14	7,0x20° 0,28x20°	326,1 12,84	392,0 15,43	12,0 0,47	6,0 0,24	8	132 290
300ARXSL1845W217	332RXSL1845	3,5 0,14	7,0x20° 0,28x20°	326,1 12,84	392,0 15,43	12,0 0,47	6,0 0,24	8	132 290
300ARYS2002	354RYS2002	5,0 0,20	5,0 0,20	347,4 13,68	454,3 17,89	18,0 0,71	10,0 0,39	8	289 635

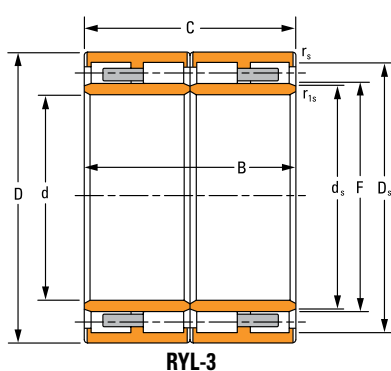
⁽³⁾Radio máximo de apoyo del eje o caja que las esquinas de los rodamientos dejarán despejado.

Continúa en la página siguiente.

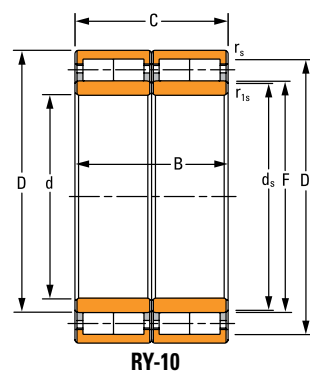
RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS (continuación)



RY-2, RYL-2



RYL-3

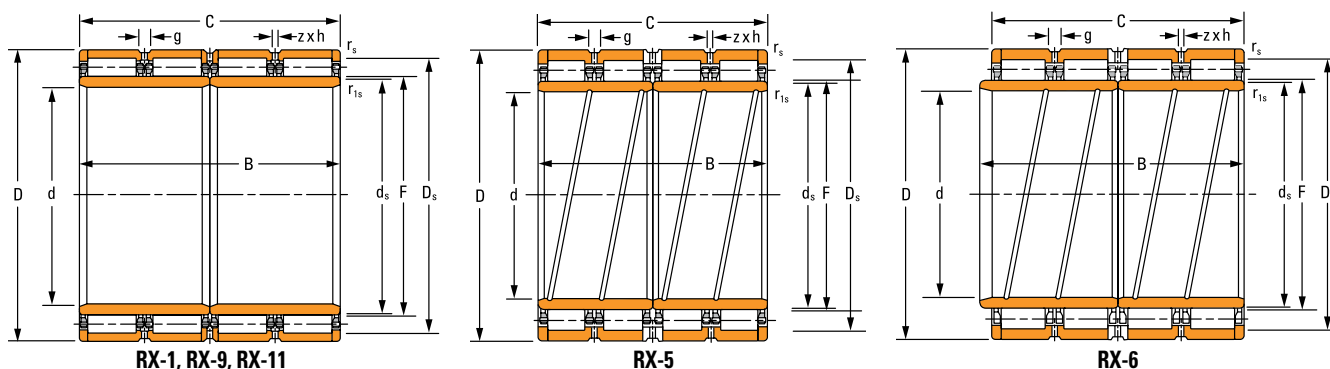


RY-10

Dimensiones del rodamento					Capacidad de carga dinámica ⁽²⁾	Número de parte del conjunto del rodamento	
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	Ancho C	DUR ⁽¹⁾ F	C ₁₍₄₎	Rodamiento	Tipo
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf		
320 12,5984	460 18,1102	240 9,4488	240 9,4488	364 14,3307	3860 870000	D-3716-A	RY-10
330 12,9921	460 18,1102	340 13,3858	340 13,3858	365 14,3701	4980 1120000	330RX1922	RX-1
340 13,3858	480 18,8976	310 12,2047	310 12,2047	378 14,8819	4660 1048000	340RX1965A	RX-5
340 13,3858	480 18,8976	350 13,7795	350 13,7795	378 14,8819	5180 1162000	340RYL1963	RYL-2
360 14,1732	500 19,6850	250 9,8425	250 9,8425	394 15,518	3900 878000	360RYL2004	RYL-3
370 14,5669	520 20,4724	380 14,9606	380 14,9606	409 16,1024	6500 1460000	370RX2045	RX-1
380 14,9606	540 21,2598	300 11,8110	300 11,8110	421 16,5748	5420 1218000	380RX2089	RX-1
380 14,9606	540 21,2598	400 15,7480	380 14,9606	422 16,6142	6840 1536000	380RX2086A	RX-6
380 14,9606	540 21,2598	400 15,7480	400 15,7480	422 16,6142	6900 1552000	380RX2087	RX-1
390 15,3543	540 21,2598	320 12,5984	320 12,5984	431 16,9685	5540 1248000	390RX2088	RX-1
390 15,3543	550 21,6535	400 15,7480	400 15,7480	432,204 17,0159	6680 1500000	390RY2103	RY-2
400 15,7480	560 22,0472	410 16,1417	410 16,1417	445 17,5197	7460 1676000	400RX2123	RX-1
431,5 16,9882	571,5 22,5000	300 11,8110	300 11,8110	465 18,3071	5200 1170000	431RX2141	RX-1
440 17,3228	620 24,4094	450 17,7165	450 17,7165	487 19,1732	9100 2040000	440RX2245	RX-1
460 18,1102	620 24,4094	425 16,7323	400 15,7480	504 19,8425	7580 1702000	460RX2247A	RX-6

⁽¹⁾DUR—Diámetro bajo los rodamientos.

⁽²⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

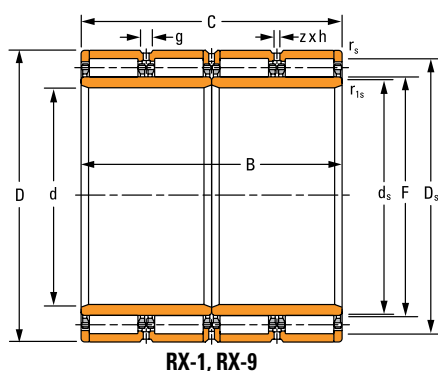


Número de parte del subconjunto		Dimensiones de montaje				Datos de lubricación			Peso
		Radio de apoyo		Diámetro respaldo		Estría	Diámetro del agujero	Cant. de agujeros	
Anillo interior	Conjunto externo	máximo		Rango	Material				
		$r_s^{(3)}$	$r_{is}^{(3)}$	d_s	D_s	g	h	z	
		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		kg lb
D-3717-A	D-3718-A	2,5 0,10	2,5 0,10	358,3 14,11	432,0 17,01	—	—	—	134 296
330ARXS1922	365RXS1922	2,3 0,09	10,5x20° 0,41x20°	357,1 14,06	429,0 16,89	12,0 0,47	6,0 0,24	8	176 388
340ARXS1965A	378RXS1965A	3,0 0,12	7,0x20° 0,28x20°	370,1 14,57	446,0 17,56	16,0 0,63	7,5 0,30	12	179 394
340ARYSL1963	378RYSL1963	3,0 0,12	8,0x20° 0,32x20°	370,6 14,59	446,0 17,56	12,3 0,48	6,0 0,24	8	201 443
360ARYSL2004	394RYSL2004	2,5 0,10	2,5 0,10	387,3 15,25	466,0 18,35	—	—	—	148 326
370ARXS2045	409RXS2045	1,5 0,06	10,0x20° 0,39x20°	401,0 15,79	485,0 19,09	16,0 0,63	7,5 0,30	10	257 565
380ARXS2089	421RXS2089	2,0 0,08	10,0x20° 0,39x20°	413,0 16,26	505,0 19,88	12,3 0,48	6,0 0,24	16	222 489
380ARXS2086A	422RXS2086	4,0 0,16	7,0x20° 0,28x20°	414,0 16,30	504,0 19,84	16,0 0,63	7,5 0,30	8	288 634
380ARXS2087	422RXS2087	2,0 0,08	10,0x20° 0,39x20°	412,8 16,25	502,0 19,76	16,0 0,63	8,0 0,31	8	298 655
390ARXS2088	431RXS2088	2,0 0,08	10,0x20° 0,39x20°	422,4 16,63	509,0 20,04	15,0 0,59	7,5 0,30	16	224 492
390ARYS2103	432RYS2103	4,0 0,16	11,0x20° 0,43x20°	423,1 16,66	512,2 20,17	16,0 0,63	8,0 0,31	10	305 670
400ARXS2123	445RXS2123	4,0 0,16	12,0x20° 0,47x20°	436,0 17,17	525,0 20,67	16,0 0,63	7,5 0,30	10	320 704
431ARXS2141	465RXS2141	4,0 0,16	10,5x20° 0,41x20°	456,4 17,97	545,0 21,46	18,0 0,71	9,0 0,35	8	197 435
440ARXS2245	487RXS2245	4,0 0,16	12,0x20° 0,47x20°	477,4 18,80	577,0 22,72	16,0 0,63	7,5 0,30	8	439 965
460ARXS2247A	504RXS2247	4,1 0,16	12,5x20° 0,49x20°	493,3 19,46	584,0 22,99	19,3 0,76	9,5 0,37	8	350 769

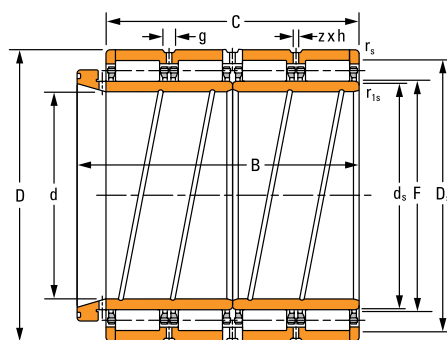
⁽³⁾Radio máximo de apoyo del eje o caja que las esquinas de los rodamientos dejarán despejado.

Continúa en la página siguiente.

RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS (continuación)



RX-1, RX-9



RX-4

Dimensiones del rodamento					Capacidad de carga dinámica ⁽²⁾	Número de parte del conjunto del rodamento	
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	Ancho C	DUR ⁽¹⁾ F	C ₁₍₄₎	Rodamiento	Tipo
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf		
480 18,8976	650 25,5906	450 17,7165	450 17,7165	525 20,6693	9540 2140000	480RX2303B	RX-1
500 19,6850	670 26,3780	485 19,0945	450 17,7165	540 21,2598	9520 2140000	500RX2345A	RX-4
500 19,6850	710 27,9528	480 18,8976	480 18,8976	558 21,9685	10780 2420000	500RX2422	RX-1
500 19,6850	720 28,3465	530 20,8661	530 20,8661	568 22,3622	12440 2800000	500RX2443	RX-1
510 20,0787	680 26,7717	500 19,6850	500 19,6850	560 22,0472	10280 2320000	510RX2364	RX-1
530 20,8661	760 29,9213	520 20,4724	520 20,4724	587 23,1102	13080 2940000	530RX2522	RX-1
550 21,6535	740 29,1339	510 20,0787	510 20,0787	600 23,6220	11780 2640000	550RX2484	RX-1
560 22,0472	820 32,2835	600 23,6220	600 23,6220	625 24,6063	16180 3640000	560RX2644	RX-1
571,1 22,4843	812,97 32,0067	594 23,3858	594 23,3858	636 25,0394	15440 3480000	571RX2622	RX-1
600 23,6220	820 32,2835	575 22,6378	575 22,6378	660 25,9843	14780 3320000	600RX2643A	RX-1
600 23,6220	820 32,2835	575 22,6378	575 22,6378	660 25,9843	14780 3320000	600RX2643B	RX-9
600 23,6220	870 34,2520	640 25,1969	640 25,1969	672 26,4567	18040 4060000	600RX2744	RX-1
650 25,5906	900 35,4331	650 25,5906	650 25,5906	704 27,7165	18980 4260000	650RX2803A	RX-1
650 25,5906	920 36,2205	670 26,3780	670 26,3780	723 28,4646	19520 4380000	650RX2841C	RX-1
690 27,1654	980 38,5827	715 28,1496	715 28,1496	767,5 30,2165	22400 5040000	690RX2965	RX-1

⁽¹⁾DUR—Diámetro bajo los rodamientos.

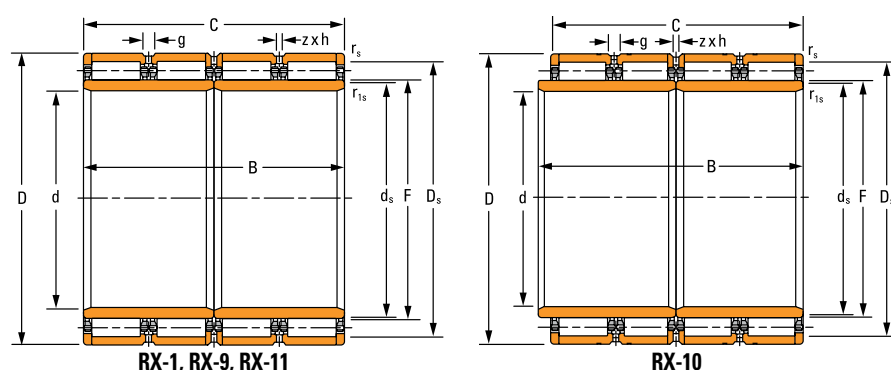
⁽²⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

Número de parte del subconjunto		Dimensiones de montaje				Datos de lubricación			Peso
Anillo interior	Conjunto externo	Radio de apoyo		Diámetro respaldo		Estría	Diámetro del agujero	Cant. de agujeros	
		máximo		Rango	Material				
		r _s ⁽³⁾	r _{1s} ⁽³⁾	d _s	D _s	g	h	z	
		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		kg lb
480ARXS2303B	525RXS2303	5,0 0,20	12,7x20° 0,50x20°	514,5 20,26	615,0 24,21	18,0 0,71	9,0 0,35	12	433 953
500ARXS2345	540RXS2345	5,0 0,20	12,5x20° 0,49x20°	531,0 20,91	630,0 24,80	19,3 0,76	9,5 0,37	12	458 1007
500ARXS2422	558RXS2422	6,0 0,24	18,0x20° 0,71x20°	545,7 21,48	662,0 26,06	22,0 0,87	12,0 0,47	12	617 1358
500ARXS2443	568RXS2443	5,0 0,20	13,0x20° 0,51x20°	556,6 21,91	672,0 26,46	22,0 0,87	12,0 0,47	16	737 1622
510ARXS2364	560RXS2364	5,0 0,20	14,0x20° 0,551x20°	549,7 21,64	644,0 25,35	19,3 0,76	9,5 0,37	12	515 1132
530ARXS2522	587RXS2522	5,0 0,20	12,0x20° 0,47x20°	576,0 22,68	707,0 27,83	19,3 0,76	9,5 0,37	12	787 1732
550ARXS2484	600RXS2484	2,0 0,08	15,0x20° 0,59x20°	588,5 23,17	698,0 27,48	22,0 0,87	12,0 0,47	16	632 1390
560ARXS2644	625RXS2644	6,0 0,24	20,0x20° 0,79x20°	611,4 24,07	761,0 29,96	25,3 1,00	13,0 0,51	16	1095 2410
571ARXS2622	636RXS2622	5,0 0,20	14,0x20° 0,55x20°	623,3 24,54	758,0 29,84	25,3 1,00	13,0 0,51	16	1009 2220
600ARXS2643	660RXS2643A	3,0 0,12	15,0x20° 0,59x20°	648,3 25,52	770,0 30,31	22,0 0,87	12,0 0,47	16	925 2035
600ARXS2643	660RXS2643B	3,0 0,12	15,0x20° 0,59x20°	648,3 25,52	770,0 30,31	32,0 1,26	2x1,7 2x0,07	8	924 2032
600ARXS2744	672RXS2744	7,5 0,30	20,0x20° 0,79x20°	658,3 25,92	808,0 31,81	19,3 0,76	9,5 0,37	16	1312 2892
650ARXS2803	704RXS2803	7,5 0,30	20,0x20° 0,79x20°	686,9 27,04	850,0 33,46	22,0 0,87	12,0 0,47	16	1245 2739
650ARXS2841	723RXS2841	4,0 0,16	18,0x20° 0,71x20°	705,9 27,79	859,0 33,82	25,3 1,00	13,0 0,51	16	1458 3208
690ARXS2965	768RXS2965	4,0 0,16	20,0x20° 0,79x20°	750,4 29,54	911,5 35,89	25,3 1,00	13,0 0,51	16	1781 3919

⁽³⁾Radio máximo de apoyo del eje o caja que las esquinas de los rodamientos dejarán despejado.

Continúa en la página siguiente.

RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS (continuación)



RX-1, RX-9, RX-11

RX-10

Dimensiones del rodamiento					Capacidad de carga dinámica ⁽²⁾	Número de parte del conjunto del rodamiento	
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	Ancho C	DUR ⁽¹⁾ F	C ₁₍₄₎	Rodamiento	Tipo
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf		
690 27,1654	980 38,5827	750 29,5276	750 29,5276	766 30,1575	23000 5160000	690RX2966	RX-9
700 27,5591	930 36,6142	620 24,4094	620 24,4094	763 30,0394	16920 380000	700RX2862	RX-1
705 27,7559	1066,905 42,0041	635 25,0000	635 25,0000	796 31,3386	22600 5100000	705RX3131B	RX-1
710 27,9528	1000 39,3701	715 28,1496	715 28,1496	787,5 31,0039	22800 5120000	710RX3006	RX-1
730 28,7402	960 37,7953	620 24,4094	620 24,4096	790 31,1024	17500 3940000	730RX2922	RX-1
730 28,7402	1030 40,5512	750 29,5276	750 29,5276	809 31,8504	24600 5520000	730RX3064	RX-1
730 28,7402	1030 40,5512	750 29,5276	750 29,5276	809 31,8504	24600 5520000	730RX3064A	RX-11
750 29,5276	1000 39,3701	670 26,3780	670 26,3780	813 32,0079	20400 4580000	750RX3005	RX-1
760 29,9213	1080 42,5197	790 31,1024	790 31,1024	846 33,3071	26800 6040000	760RX3166	RX-1
760,925 29,9577	1080 42,5039	787,4 31,0000	787,4 31,0000	846 33,3071	26800 6040000	761RX3166B	RX-1
761,425 29,9774	1079,6 42,5039	787,4 31,0000	787,4 31,0000	846 33,3071	26800 6040000	761RX3166	RX-1
770 30,3150	1075 42,3228	770 30,3150	770 30,3150	847 33,3465	26000 5860000	770RX3151	RX-1
780 30,7087	1070 42,1260	780 30,7087	780 30,7087	853 33,5827	25400 5720000	780RX3141	RX-1
800 31,4961	1080 42,5197	700 27,5591	700 27,5591	878 34,5669	22600 5100000	800RX3165	RX-1
820 32,2835	1100 43,3071	745 29,3307	720 28,3465	892 35,1181	23000 5180000	820RX3201A	RX-10

⁽¹⁾DUR—Diámetro bajo los rodamientos.

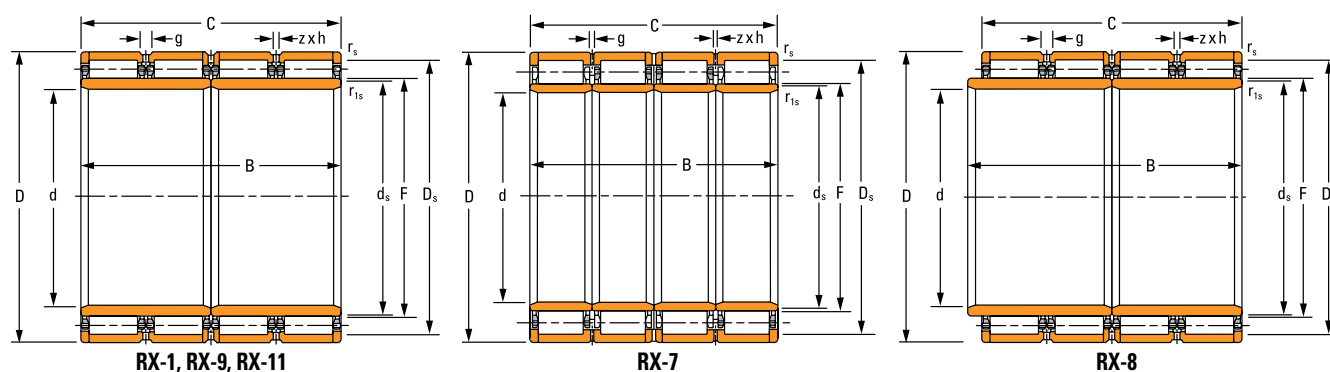
⁽²⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

Número de parte del subconjunto		Dimensiones de montaje				Datos de lubricación			Peso
Anillo interior	Conjunto externo	Radio de apoyo		Diámetro respaldo		Estria	Diámetro del agujero	Cant. de agujeros	
		máximo		Rango	Material				
		$r_s^{(3)}$	$r_{1s}^{(3)}$	d_s	D_s	g	h	z	
		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		kg lb
690ARXS2966	766RXS2966	7,5 0,30	20,0x20° 0,79x20°	749,6 29,51	910,0 35,83	46,0 1,81	2x1,7 2x0,07	12	1854 4079
700ARXS2862	763RXS2862	3,0 0,12	18,0x20° 0,71x20°	745,9 29,37	875,0 34,45	22,0 0,87	12,0 0,47	16	1189 2615
705ARXS3131B	796RXS3131	6,0 0,24	6,0 0,24	784,5 30,89	986,0 38,82	34,0 1,34	19,0 0,75	16	2082 4580
710ARXS3006	788RXS3006	4,0 0,16	17,0x20° 0,67x20°	773,5 30,45	931,5 36,67	25,3 1,00	13,0 0,51	16	1841 4049
730ARXS2922	790RXS2922	3,0 0,12	20,0x20° 0,79x20°	776,3 30,56	908,0 35,75	22,0 0,87	12,0 0,47	16	1231 2707
730ARXS3064	809RXS3064	6,0 0,24	21,0x20° 0,83x20°	793,9 31,26	959,0 37,76	25,3 1,00	13,0 0,51	16	2050 4510
730ARXS3064	809RXS3064A	6,0 0,24	21,0x20° 0,83x20°	793,9 31,26	959,0 37,76	25,3 1,00	13,0 0,51	16	2044 4496
750ARXS3005	813RXS3005	3,0 0,12	20,0x20° 0,79x20°	795,9 31,33	943,0 37,13	22,0 0,87	12,0 0,47	16	1509 3319
760ARXS3166	846RXS3166B	8,0 0,31	19,0x20° 0,75x20°	830,5 32,70	1006,0 39,61	22,0 0,87	12,0 0,47	8	2423 5331
761ARXS3166B	846RXS3166A	8,0 0,31	19,0x20° 0,75x20°	830,5 32,70	1006,0 39,61	22,0 0,87	12,0 0,47	8	2406 5294
761ARXS3166	846RXS3166	8,0 0,31	19,0x20° 0,75x20°	830,5 32,70	1006,0 39,61	22,0 0,87	12,0 0,47	8	2403 5286
770ARXS3151	847RXS3151	7,5 0,30	18,0x20° 0,71x20°	831,7 32,74	1003,0 39,49	25,3 1,00	13,0 0,51	16	1655 3649
780ARXS3141	853RXS3141	6,0 0,24	25,0x20° 0,98x20°	835,9 32,91	1005,0 39,57	25,3 1,00	13,0 0,51	16	2142 4712
800ARXS3165	878RXS3165	3,0 0,12	20,0x20° 0,79x20°	864,3 34,03	1014,0 39,92	26,0 1,02	15,0 0,59	16	1916 4214
820ARXS3201A	892RXS3201A	3,0 0,12	22,0x20° 0,87x20°	872,2 34,34	1036,0 40,79	42,0 1,65	2x1,7 2x0,07	12	1970 4334

⁽³⁾Radio máximo de apoyo del eje o caja que las esquinas de los rodamientos dejarán despejado.

Continúa en la página siguiente.

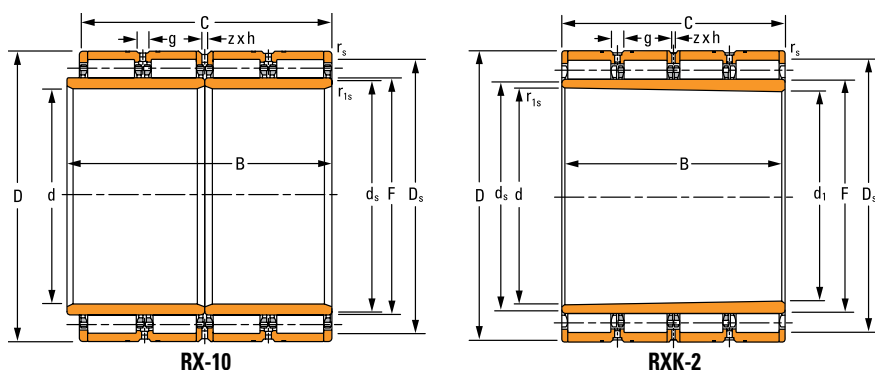
RODAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS DE CUATRO HILERAS (continuación)



Dimensiones del rodamiento					Capacidad de carga dinámica ⁽²⁾	Número de parte del conjunto del rodamiento	
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	Ancho C	DUR ⁽¹⁾ F	C ₁₍₄₎	Rodamiento	Tipo
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf		
820 32,2835	1130 44,4882	800 31,4961	800 31,4961	903 35,5512	27400 6160000	820RX3264	RX-1
820 32,2835	1130 44,4882	800 31,4961	800 31,4961	903 35,5512	27400 6160000	820RX3264A	RX-9
820 32,2835	1130 44,4882	825 32,4803	800 31,4961	903 35,5512	27400 6160000	820RX3264C	RX-8
820 32,2835	1130 44,4882	825 32,4803	800 31,4961	903 35,5512	27400 6160000	820RX3264D	RX-10
850 33,4646	1150 45,2756	840 33,0709	840 33,0709	928 36,5354	28800 6480000	850RX3304	RX-1
850 33,4646	1180 46,4567	850 33,4646	850 33,4646	940 37,0079	29600 6660000	850RX3365	RX-1
862,98 33,9756	1219,302 48,0040	876,3 34,5000	889 35,0000	956 37,6378	34600 7780000	863RX3445A	RX-1
880 34,6457	1180 46,4567	750 29,5276	750 29,5276	945,300 37,2165	26600 6000000	880RXK3366	RXK-2
900 35,4331	1220 48,0315	840 33,0709	840 33,0709	989 38,9370	30200 6780000	900RX3444	RX-1
950 37,4016	1360 53,5433	1000 39,3701	1000 39,3701	1075 42,3228	43200 9700000	950RX3723	RX-1
1040 40,9449	1439,890 56,6886	1000 39,3701	1000 39,3701	1133 44,6063	42600 9580000	1040RX3882	RX-7

⁽¹⁾DUR—Diámetro bajo los rodamientos.

⁽²⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

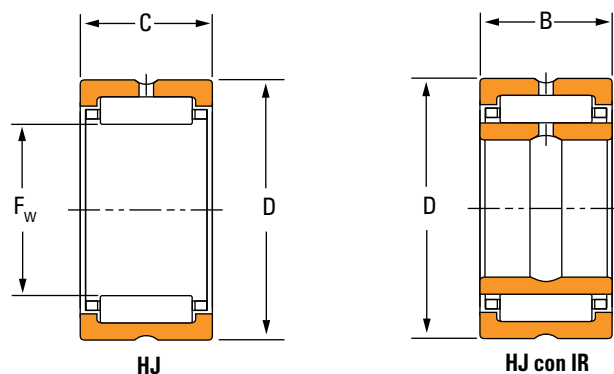


Número de parte del subconjunto		Dimensiones de montaje				Datos de lubricación			Peso
Anillo interior	Conjunto externo	Radio de apoyo máximo		Diámetro respaldo		Estria	Diámetro del agujero	Cant. de agujeros	
		$r_s^{(3)}$	$r_{1s}^{(3)}$	Rango d_s	Material D_s	g	h	z	
		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		kg lb
820ARXS3264	903RXS3264	7,5 0,30	23,0x20° 0,91x20°	882,5 34,74	1059,0 41,69	36,0 1,42	20,0 0,79	16	2491 5479
820ARXS3264	903RXS3264A	7,5 0,30	23,0x20° 0,91x20°	882,5 34,74	1059,0 41,69	46,0 1,81	2x1,7 2x0,07	12	2495 5498
820ARXS3264C	903RXS3264	7,5 0,30	23,0x20° 0,91x20°	882,5 34,74	1059,0 41,69	36,0 1,42	20,0 0,79	16	2512 5527
820ARXS3264C	903RXS3264A	7,5 0,30	23,0x20° 0,91x20°	882,5 34,74	1059,0 41,69	46,0 1,81	2x1,7 2x0,07	12	2495 5545
850ARXS3304	928RXS3304	4,0 0,16	23,0x20° 0,91x20°	910,8 35,86	1080,0 42,52	22,0 0,87	12,0 0,47	16	2605 5732
850ARXS3365	940RXS3365	7,5 0,30	25,0x11°20' 0,98x11°20'	911,7 35,89	1106,0 43,54	36,0 1,42	20,0 0,79	16	2870 6408
863ARXS3445A	956RXS3445A	5,0 0,20	12,0x20° 0,47x20°	938,2 36,94	1140,0 44,88	25,3 1,00	13,0 0,51	16	3431 7549
880ARVKS3366	945RXS3366	7,5 0,30	8,0 0,31	930,0 36,61	1105,0 43,50	27,0 1,06	15,0 0,59	20	2497 5494
900ARXS3444	989RXS3444	4,0 0,16	24,0x24° 0,95x20°	971,8 38,26	1149,0 45,24	22,0 0,87	12,0 0,47	16	2959 6510
950ARXS3723	1075RXS3723	5,0 0,20	22,0x24° 0,87x20°	1057,1 41,62	1275,0 50,20	34,0 1,34	19,0 0,75	16	4987 10972
1040ARXS3882	1133RXS3882	7,5 0,30	27,0x20° 1,06x20°	1110,2 43,71	1353,0 53,27	22,0 0,87	12,0 0,47	16	4976 10970

(3)Radio máximo de apoyo del eje o caja que las esquinas de los rodamientos dejarán despejado.

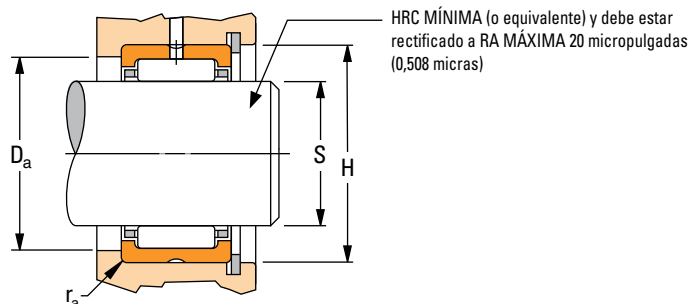
SERIE HJ

- Ajuste con juego sugerido para el anillo externo cuando la caja es estacionaria con relación a la carga.
- Ajuste ceñido de transición sugerido si la caja gira con relación a la carga.
- Consulte a su representante de Timken para obtener información sobre las aplicaciones oscilantes (p. ej., inquietudes en cuanto al juego radial bajo).
- El extremo sin marcar del anillo interno debe montarse contra el reborde de la caja para garantizar el juego máximo permitido del apoyo de la caja $r_{a \text{ máx.}}$ (igual a $r_{s \text{ mín.}}$).



Diámetro del eje	Dimensiones				Designación del rodamiento	Usado con la designación del anillo interno	Capacidad de carga		Capacidad de velocidad	
	F_w	D	C/B	$r_{s \text{ mín.}}$			Estático C_0	Dinámica básica $C^{(1)}$	Aceite	Grasa
pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.			kN lbf	kN lbf	RPM	
3,75	95,25 3,75	120,65 4,75	50,8 2	2,54 0,1	HJ-607632	IR-506032 IR-526032	398 89400	193 43300	3700	3300
4	101,6 4	127 5	50,8 2	2,54 0,1	HJ-648032	IR-526432 IR-546432 IR-566432 IR-566432	428 96200	201 45100	3500	3100
4,25	107,95 4,25	133,35 5,25	50,8 2	2,54 0,1	HJ-688432	IR-566832 IR-606832	444 99900	203 45700	3300	2900
4,5	114,3 4,5	152,4 6	57,15 2,25	2,54 0,1	HJ-729636	IR-607236	517 116000	285 64000	3200	2800
	114,3 4,5	152,4 6	63,5 2,5	2,54 0,1	HJ-729640	IR-607240	599 135000	320 71900	3200	2800
5	127 5	165,1 6,5	50,8 2	2,54 0,1	HJ-8010432	—	517 116000	278 62400	2800	2400
	127 5	165,1 6,5	57,15 2,25	2,54 0,1	HJ-8010436	IR-648036 IR-688036	590 133000	308 69200	2800	2500
	127 5	165,1 6,5	63,5 2,5	2,54 0,1	HJ-8010440	IR-648040	684 154000	345 77600	2800	2500
5,5	139,7 5,5	177,8 7	63,5 2,5	2,54 0,1	HJ-8811240	IR-728840	697 157000	342 76900	2600	2300
	139,7 5,5	177,8 7	76,2 3	2,54 0,1	HJ-8811248	IR-728848	883 198000	411 92400	2500	2200
5,75	146,05 5,75	184,15 7,25	76,2 3	3,05 0,12	HJ-9211648	IR-769248	918 206000	419 94200	2400	2100
6	152,4 6	190,5 7,5	63,5 2,5	3,05 0,12	HJ-9612040	IR-809640	777 175000	364 81800	2300	2000
	152,4 6	190,5 7,5	76,2 3	3,05 0,12	HJ-9612048	IR-809648	984 221000	438 98400	2200	2000

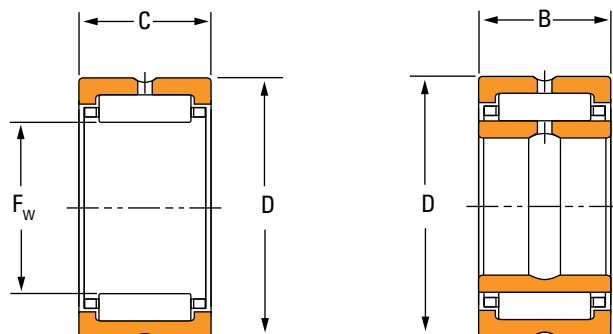
⁽¹⁾ C_g factor para rodamiento sin anillo interno.



Peso	Factor geométrico C _g ⁽¹⁾	Dimensiones de montaje Ajuste con juego				Designación del rodamiento	Dimensiones de montaje Ajuste ceñido de transición				Diámetro del reborde ±0,38 ±0,015 D _a
		S		H							
		Máx.	Mín.	Máx.	Mín.						
kg lb		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.
1,455 3,208	0,1011	95,25 3,75	95,227 3,7491	120,691 4,7516	120,65 4,75	HJ-607632	95,217 3,7487	95,192 3,7477	120,594 4,7478	120,635 4,7494	111,13 4,375
1,541 3,397	0,106	101,6 4	101,577 3,9991	127,041 5,0016	127 5	HJ-648032	101,564 3,9986	101,542 3,9977	126,944 4,9978	126,985 4,9994	117,48 4,625
1,626 3,586	0,1099	107,95 4,25	107,927 4,2491	133,391 5,2516	133,35 5,25	HJ-688432	107,914 4,2486	107,892 4,2477	133,294 5,2478	133,335 5,2494	123,83 4,875
3,035 6,691	0,1100	114,3 4,5	114,277 4,4991	152,441 6,0016	152,4 6	HJ-729636	114,264 4,4986	114,242 4,4977	152,344 5,9978	152,385 5,9994	138,11 5,438
3,372 7,434	0,1137	114,3 4,5	114,277 4,4991	152,441 6,0016	152,4 6	HJ-729640	114,264 4,4986	114,242 4,4977	152,344 5,9978	152,385 5,9994	138,11 5,438
2,66 5,86	0,1162	127 5	126,975 4,999	165,141 6,5016	165,1 6,5	HJ-8010432	126,959 4,9984	126,934 4,9974	165,044 6,4978	165,085 6,4994	150,81 5,938
3,324 7,327	0,1188	127 5	126,975 4,999	165,141 6,5016	165,1 6,5	HJ-8010436	126,959 4,9984	126,934 4,9974	165,044 6,4978	165,085 6,4994	150,81 5,938
3,693 8,141	0,1213	127 5	126,975 4,999	165,141 6,5016	165,1 6,5	HJ-8010440	126,959 4,9984	126,934 4,9974	165,044 6,4978	165,085 6,4994	150,81 5,938
4,014 8,849	0,1297	139,7 5,5	139,675 5,499	177,841 7,0016	177,8 7	HJ-8811240	139,659 5,4984	139,634 5,4974	177,744 6,9978	177,785 6,9994	163,51 6,438
4,817 10,62	0,1369	139,7 5,5	139,675 5,499	177,841 7,0016	177,8 7	HJ-8811248	139,659 5,4984	139,634 5,4974	177,744 6,9978	177,785 6,9994	163,51 6,438
5,009 11,04	0,1409	146,05 5,75	146,025 5,749	184,196 7,2518	184,15 7,25	HJ-9211648	146,009 5,7484	145,984 5,7474	184,089 7,2476	184,135 7,2494	169,86 6,688
4,335 9,557	0,1384	152,4 6	152,375 5,999	190,546 7,5018	190,5 7,5	HJ-9612040	152,359 5,9984	152,334 5,9974	190,439 7,4976	190,485 7,4994	176,21 6,938
5,202 11,47	0,1461	152,4 6	152,375 5,999	190,546 7,5018	190,5 7,5	HJ-9612048	152,359 5,9984	152,334 5,9974	190,439 7,4976	190,485 7,4994	176,21 6,938

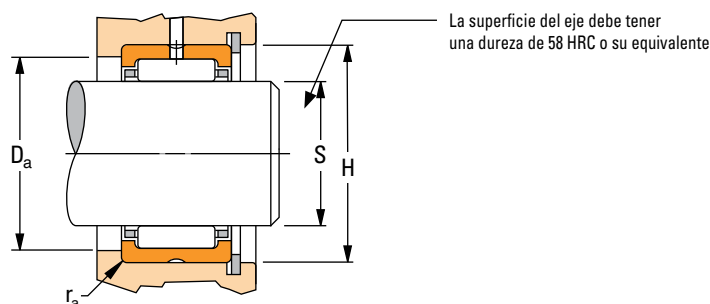
Continúa en la página siguiente.

SERIE HJ (continuación)



Diámetro del eje	Dimensiones				Designación del rodamiento	Usado con la designación del anillo interno	Capacidad de carga		Capacidad de velocidad	
	F _w	D	C/B	r _s min.			Estático C ₀	Dinámica básica C ⁽¹⁾	Aceite	Grasa
pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.			kN lbf	kN lbf	RPM	
6,5	165,1 6,5	203,2 8	63,5 2,5	3,05 0,12	HJ-10412840	IR-8810440	832 187000	376 84600	2100	1800
	165,1 6,5	203,2 8	76,2 3	3,05 0,12	HJ-10412848	IR-8810448	1050 237000	452 102000	2000	1800
7,25	184,15 7,25	231,775 9,125	76,2 3	3,05 0,12	HJ-11614648	IR-9611648	1130 253000	524 118000	1800	1600
7,75	196,85 7,75	244,475 9,625	76,2 3	3,05 0,12	HJ-12415448	IR-10412448	1210 271000	543 122000	1600	1400
8,25	209,55 8,25	257,175 10,125	76,2 3	3,05 0,12	HJ-13216248	IR-11213248	1290 290000	563 126000	1500	1300
8,75	222,25 8,75	269,875 10,625	76,2 3	4,06 0,16	HJ-14017048	IR-12014048	1370 308000	581 131000	1400	1200
9,25	234,95 9,25	282,575 11,125	76,2 3	4,06 0,16	HJ-14817848	IR-12814848	1350 326000	599 145000	1300	1200

⁽¹⁾C_g factor para rodamiento sin anillo interno.



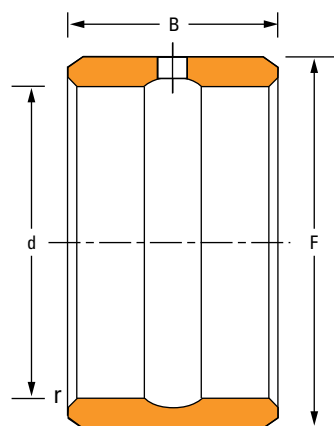
Peso	Factor geométrico C _g ⁽¹⁾	Dimensiones de montaje Ajuste con juego				Designación del rodamiento	Dimensiones de montaje Ajuste ceñido de transición				Diámetro del reborde ±0,38 ±0,015 D _a
							S		H		
		Máx.	Mín.	Máx.	Mín.		Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	
kg lb		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.
4,656 10,26	0,1459	165,1 6,5	165,075 6,499	203,246 8,0018	203,2 8	HJ-10412840	165,059 6,4984	165,034 6,4974	203,139 7,9976	203,185 7,9994	188,91 7,438
5,582 12,31	0,1539	165,1 6,5	165,075 6,499	203,246 8,0018	203,2 8	HJ-10412848	165,059 6,4984	165,034 6,4974	203,139 7,9976	203,185 7,9994	188,91 7,438
7,888 17,39	0,1586	184,15 7,25	184,12 7,2488	231,821 9,1268	231,775 9,125	HJ-11614648	184,099 7,248	184,069 7,2468	231,714 9,1226	231,76 9,1244	216,0 8,5
8,37 18,45	0,1662	196,85 7,75	196,82 7,7488	244,521 9,6268	244,475 9,625	HJ-12415448	196,799 7,748	196,769 7,7468	244,414 9,6226	244,46 9,6244	228,6 9
8,852 19,51	0,1736	209,55 8,25	209,52 8,2488	257,226 10,127	257,175 10,125	HJ-13216248	209,499 8,248	209,469 8,2468	257,109 10,122	257,16 10,124	241,3 9,5
9,333 20,58	0,181	222,25 8,75	222,22 8,7488	269,926 10,627	269,875 10,625	HJ-14017048	222,199 8,748	222,169 8,7468	269,809 10,622	269,86 10,624	254 10
9,815 21,64	0,1885	234,95 9,25	234,92 9,2488	282,626 11,127	282,575 11,125	HJ-14817848	234,899 9,248	234,869 9,2468	282,509 11,122	282,56 11,124	266,7 10,5

ANILLOS INTERNOS (IR)

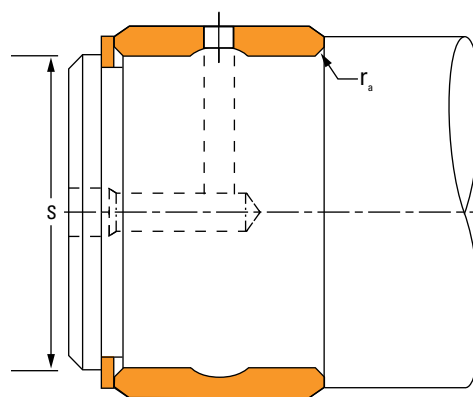
- La opción ideal cuando no es práctico utilizar el eje como pista de rodadura interna.
- Diseñados para cumplir con las tolerancias de pulgadas establecidas.
- El radio máximo de apoyo del eje no puede ser mayor que el chaflán del diámetro interior del anillo interno, tal como se muestra.
- Lubricación a través de los agujeros o con estría de lubricación centralizada (diámetro interior) opcional disponible: especificarlo al realizar el pedido.
- Diseñados para una fijación axial contra el reborde para un ajuste holgado de transición en el eje.
- Después del montaje, para un ajuste ceñido de transición (evitando que el anillo interno rote en relación con el eje), el diámetro exterior del anillo interno no debe ser mayor que el diámetro de la pista de rodadura en el rodamiento correspondiente.
- Para los conjuntos con acabados a medida, es necesario rectificar el anillo interno después del montaje en el eje.
- El extremo sin marcar del anillo interno debe montarse contra el reborde del eje para garantizar el juego máximo permitido de apoyo del eje como se muestra en las tablas a continuación.

Diámetro del eje	Dimensiones				Designación del anillo interno	Peso	Ajuste holgado de transición S		Ajuste de interferencia		Usado con la designación del rodamiento
	d	F	B	r _s min.			Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	
pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		kg lb	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	
3,125	79,375 3,125	95,25 3,75	50,8 2	2,54 0,1	IR-506032	0,88 1,94	79,365 3,1246	79,347 3,1239	79,398 3,1259	79,385 3,1254	HJ-607632
3,25	82,55 3,25	95,25 3,75	50,8 2	2,54 0,1	IR-526032	0,708 1,56	82,537 3,2495	82,517 3,2487	82,578 3,2511	82,563 3,2505	HJ-607632
	82,55 3,25	101,6 4	50,8 2	2,54 0,1	IR-526432	1,089 2,4	82,537 3,2495	82,517 3,2487	82,578 3,2511	82,563 3,2505	HJ-648032
3,375	85,725 3,375	101,6 4	50,8 2	2,54 0,1	IR-546432	0,93 2,05	85,712 3,3745	85,692 3,3737	85,753 3,3761	85,738 3,3755	HJ-648032
3,5	88,9 3,5	101,6 4	50,8 2	2,54 0,1	IR-566432	0,757 1,67	88,887 3,4995	88,867 3,4987	88,928 3,5011	88,913 3,5005	HJ-648032
	88,9 3,5	107,95 4,25	50,8 2	2,54 0,1	IR-566832	1,179 2,6	88,887 3,4995	88,867 3,4987	88,928 3,5011	88,913 3,5005	HJ-688432
3,75	95,25 3,75	107,95 4,25	50,8 2	2,54 0,1	IR-606832	1,012 2,23	95,237 3,7495	95,217 3,7487	95,278 3,7511	95,263 3,7505	HJ-688432
	95,25 3,75	114,3 4,5	57,15 2,25	2,54 0,1	IR-607236	1,406 3,1	95,237 3,7495	95,217 3,7487	95,278 3,7511	95,263 3,7505	HJ-729636
	95,25 3,75	114,3 4,5	63,5 2,5	2,54 0,1	IR-607240	1,565 3,45	95,237 3,7495	95,217 3,7487	95,278 3,7511	95,263 3,7505	HJ-729640
4	101,6 4	127 5	57,15 2,25	2,54 0,1	IR-648036	2,046 4,51	101,587 3,9995	101,567 3,9987	101,628 4,0011	101,613 4,0005	HJ-8010436
	101,6 4	127 5	63,5 2,5	2,54 0,1	IR-648040	2,272 5,01	101,587 3,9995	101,567 3,9987	101,628 4,0011	101,613 4,0005	HJ-8010440
4,25	107,95 4,25	127 5	57,15 2,25	2,54 0,1	IR-688036	1,565 3,45	107,937 4,2495	107,917 4,2487	107,978 4,2511	107,963 4,2505	HJ-8010436
4,5	114,3 4,5	139,7 5,5	63,5 2,5	2,54 0,1	IR-728840	2,495 5,5	114,287 4,4995	114,267 4,4987	114,328 4,5011	114,313 4,5005	HJ-8811240
	114,3 4,5	139,7 5,5	76,2 3	2,54 0,1	IR-728848	2,989 6,59	114,287 4,4995	114,267 4,4987	114,328 4,5011	114,313 4,5005	HJ-8811248
4,75	120,65 4,75	146,05 5,75	76,2 3	3,05 0,12	IR-769248	3,18 7,01	120,635 4,7494	120,612 4,7485	120,683 4,7513	120,665 4,7506	HJ-9211648

Continúa en la página siguiente.



Anillo interior

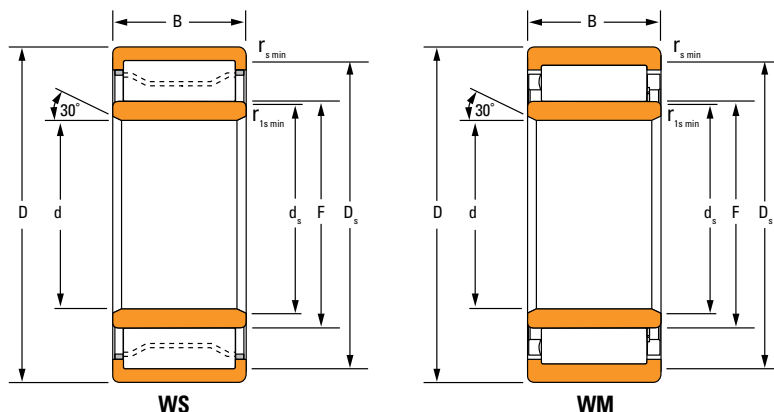


Anillo interior

Diámetro del eje	Dimensiones				Designación del anillo interno	Peso	Ajuste holgado de transición S		Ajuste de interferencia		Usado con la designación del rodamiento
	d	F	B	r _s min.			Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	
pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		kg lb	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	
5	127 5	152,4 6	63,5 2,5	3,05 0,12	IR-809640	2,781 6,13	126,985 4,9994	126,962 4,9985	127,033 5,0013	127,015 5,0006	HJ-9612040
	127 5	152,4 6	76,2 3	3,05 0,12	IR-809648	3,325 7,33	126,985 4,9994	126,962 4,9985	127,033 5,0013	127,015 5,0006	HJ-9612048
5,5	139,7 5,5	165,1 6,5	63,5 2,5	3,05 0,12	IR-8810440	3,035 6,69	139,685 5,4994	139,662 5,4985	139,733 5,5013	139,715 5,5006	HJ-10412840
	139,7 5,5	165,1 6,5	76,2 3	3,05 0,12	IR-8810448	3,629 8	139,685 5,4994	139,662 5,4985	139,733 5,5013	139,715 5,5006	HJ-10412848
6	152,4 6	184,15 7,25	76,2 3	3,05 0,12	IR-9611648	4,935 10,88	152,385 5,9994	152,362 5,9985	152,433 6,0013	152,415 6,0006	HJ-11614648
6,5	165,1 6,5	196,85 7,75	76,2 3	3,05 0,12	IR-10412448	5,343 11,78	165,085 6,4994	165,062 6,4985	165,133 6,5013	165,115 6,5006	HJ-12415448
7	177,8 7	209,55 8,25	76,2 3	3,05 0,12	IR-11213248	5,389 11,88	177,785 6,9994	177,762 6,9985	177,833 7,0013	177,815 7,0006	HJ-13216248
7,5	190,5 7,5	222,25 8,75	76,2 3	4,06 0,16	IR-12014048	6,11 13,47	190,485 7,4994	190,454 7,4982	190,536 7,5014	190,515 7,5006	HJ-14017048
8	203,2 8	234,95 9,25	76,2 3	4,06 0,16	IR-12814848	6,518 14,37	203,185 7,9994	203,154 7,9982	203,236 8,0014	203,215 8,0006	HJ-14817848

SERIES 5200, A5200, SISTEMA MÉTRICO

- Las tolerancias de anillos se muestran en la página 35.
- Los cálculos de vida útil y carga se muestran en la sección de ingeniería de este catálogo.
- Los ajustes del eje y de la caja, las tolerancias y los diámetros del eje se muestran en la página 34.



Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Referencia		Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾	Tipo de rodamiento ⁽²⁾	Tipo	Radio de hombro de apoyo r _{smin}	Diámetro de hombro de apoyo r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s			Aceite	Grasa	
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf			mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
100,000 3,9370	180,000 7,0866	60,325 2,3750	121,133 4,7690	594 134000	474 107000	A-5220-WS	WS	4,4 0,16	2,1 0,08	117,1 4,61	165,6 6,52	4,26 0,168	0,131	2800	2500	6,30 14,00
110,000 4,3307	200,000 7,8740	69,850 2,7500	133,078 5,2393	790 178000	612 138000	A-5222-WS	WS	4,4 0,16	2,1 0,08	128,8 5,07	182,3 7,18	4,29 0,169	0,144	2400	2100	9,20 20,30
120,000 4,7244	215,000 8,4646	76,200 3,0000	145,265 5,7191	952 214000	707 159000	A-5224-WS	WS	5,5 0,22	2,1 0,08	140,1 5,52	196,1 7,72	4,29 0,169	0,155	2200	1900	11,60 25,60
130,000 5,1181	230,000 9,0551	79,375 3,1250	155,115 6,1069	1070 240000	795 179000	A-5226-WS	WS	5,5 0,22	3,0 0,12	149,7 5,89	210,7 8,30	4,90 0,193	0,162	2000	1700	13,50 29,80
140,000 5,5118	250,000 9,8425	82,550 3,2500	168,603 6,6379	1210 272000	899 202000	A-5228-WS	WS	5,5 0,22	3,0 0,12	163,2 6,43	229,1 9,02	5,13 0,202	0,172	1700	1600	16,80 37,10
150,000 5,9055	270,000 10,6299	88,900 3,5000	181,696 7,1534	1470 330000	1080 243000	A-5230-WS	WS	7,5 0,30	3,0 0,12	176,3 6,94	248,4 9,78	5,13 0,202	0,154	1500	1400	21,30 46,90
160,000 6,2992	290,000 11,4173	98,425 3,8750	193,787 7,6294	1750 394000	1270 285000	A-5232-WS	WS	7,5 0,30	3,0 0,12	187,8 7,39	265,3 10,44	5,46 0,215	0,164	1400	1200	27,50 60,50

⁽¹⁾Según una vida L_{10} a 1×10^6 revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) correspondiente al rodamiento cuando se realice el pedido

a) del conjunto completo o b) con el juego de anillo interno.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

Continúa en la página siguiente.

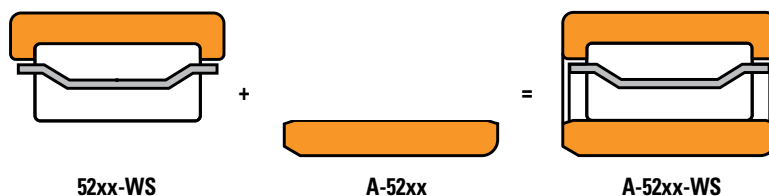
EN EL NÚMERO DE RODAMIENTO

W = anillo externo con saliente doble.

S = jaula guiada de acero estampado.

M = jaula guiada de acero maquinado.

Anillo exterior y conjunto de rodillos + Anillos internos ⁽¹⁾ = Rodamiento completo



⁽¹⁾El anillo interno puede pedirse por separado.

Dimensiones del rodamiento				Capacidad de carga		Referencia		Datos de montaje				s ⁽³⁾	Factor geométrico C _g	Capacidades de velocidades térmicas		Peso
Diámetro interior d	D. E. D	Ancho B	DUR/DOR F/E	Estático C ₀	Dinámico C ₁ ⁽¹⁾	Tipo de rodamiento ⁽²⁾	Tipo	Radio de hombro de apoyo		Diámetro de hombro de apoyo						
								r _{smin}	r _{1smin}	Rango d _s	Material D _s					
mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	kN lbf	kN lbf			mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.	mm pulg.		RPM	RPM	kg lb
170,000 6,6929	310,000 12,2047	104,775 4,1250	205,636 8,0959	2040 459000	1450 326000	A-5234-WS	WS	7,5 0,30	4,0 0,16	201,6 7,94	285,8 11,25	3,40 0,13	0,172	1200	1100	37,60 82,90
180,000 7,0866	320,000 12,5984	107,950 4,2500	216,441 8,5213	2130 479000	1510 341000	A-5236-WS	WS	7,5 0,30	4,0 0,16	209,0 8,23	294,3 11,59	4,60 0,181	0,178	1200	1100	35,70 78,60
190,000 7,4803	340,000 13,3858	114,300 4,5000	229,105 9,0199	2340 526000	1670 376000	A-5238-WS	WS	9,5 0,37	4,0 0,16	223,8 8,81	312,7 12,31	5,70 0,22	0,186	1100	1010	48,50 107,00
200,000 7,8740	360,000 14,1732	120,650 4,7500	242,369 9,5421	2370 534000	1600 360000	A-5240-WM	WM	9,5 0,37	4,0 0,16	233,0 9,17	318,6 12,54	6,00 0,24	0,189	1100	990	57,60 127,00
220,000 8,6614	400,000 15,7480	133,350 5,2500	266,078 10,4755	3340 750000	2300 517000	A-5244-WM	WM	11,0 0,43	4,0 0,16	260,4 10,25	366,7 14,44	4,60 0,18	0,211	860	790	76,40 175,00
240,000 9,4488	440,000 17,3228	146,050 5,7500	291,368 11,4712	4010 902000	2750 619000	A-5248-WM	WM	11,0 0,43	4,0 0,16	285,0 11,22	402,4 15,84	4,75 0,19	0,228	750	690	106,10 234,00

⁽¹⁾Según una vida L₁₀ a 1 x 10⁶ revoluciones, para el método de cálculo de vida útil ISO.

⁽²⁾Se debe incluir el juego interno radial (RIC) correspondiente al rodamiento cuando se realice el pedido a) del conjunto completo o b) con el juego de anillo interno.

⁽³⁾Desplazamiento axial admisible respecto a la posición normal de un anillo del rodamiento con relación al otro.

ROYSE

ROYSE

ROYSE



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

Núm. de pedido E10447-ES/MX | Timken® es una marca comercial registrada de The Timken Company. | ©2022 The Timken Company | Impreso en Europa.

TIMKEN

El equipo de Timken aplica sus conocimientos para mejorar la fiabilidad y el rendimiento de la maquinaria en distintos mercados de todo el mundo. La empresa diseña, fabrica y comercializa rodamientos, transmisiones por engranajes, sistemas de lubricación automatizados, bandas, frenos, embragues, cadenas, coples, productos de movimiento lineal y servicios de reparación y reconstrucción de transmisiones de potencia.

www.timken.com

Stronger. By Design.

Para descargas de CAD en 3D, visite www.cad.timken.com