



Rodamiento de rodillos cruzados

THK Catálogo General

A Descripciones de productos

Tipos y características	A18-2
Características del rodamiento de rodillos cruzados ..	A18-2
• Estructura y características	A18-2
Tipos de rodamientos de rodillos cruzados ..	A18-5
• Tipos y características	A18-5
Punto de selección	A18-7
Selección de un rodamiento de rodillos cruzados ..	A18-7
Vida nominal	A18-8
Factor de seguridad estático	A18-10
Momento estático admisible	A18-11
Carga axial estática admisible	A18-11
Estándares de precisión	A18-12
• Estándar de precisión de la serie de nivel USP ..	A18-16
Juego radial	A18-17
Rigidez de momento	A18-18
Diagrama de dimensiones, tabla de dimensiones	
Modelo RU (Tipo de anillo interior/exterior integrado) ..	A18-20
Modelo RB (Tipo de anillo exterior separable) ..	A18-22
Modelo RE (Tipo de anillo interior de dos piezas) ..	A18-25
Modelos RB y RE de nivel USP	A18-28
Modelo RA (Tipo de anillo exterior separable) ..	A18-29
Modelo RA-C (Tipo de división simple) ..	A18-30
Punto de diseño	A18-31
Fijación	A18-31
Diseño de la caja y la brida sujetadora ..	A18-32
Código de modelo	A18-35
• Código de modelo	A18-35
Precauciones de uso	A18-36

B Libro de soporte (separado)

Tipos y características	B18-2
Características del rodamiento de rodillos cruzados ..	B18-2
• Estructura y características	B18-2
Tipos de rodamientos de rodillos cruzados ..	B18-5
• Tipos y características	B18-5
Punto de selección	B18-7
Selección de un rodamiento de rodillos cruzados ..	B18-7
Vida nominal	B18-8
Factor de seguridad estático	B18-10
• Tratamiento de la superficie (1): instalación horizontal ..	B18-11
• Ejemplo de cálculo (2): instalación vertical	B18-12
Momento estático admisible	B18-13
• Ejemplo de cálculo del momento estático admisible ..	B18-13
Carga axial estática admisible	B18-13
• Ejemplo de cálculo de la carga axial estática admisible ..	B18-13
Procedimiento de montaje	B18-14
Procedimiento de ensamblaje	B18-14
Código de modelo	B18-15
• Código de modelo	B18-15
Precauciones de uso	B18-16

Características del rodamiento de rodillos cruzados

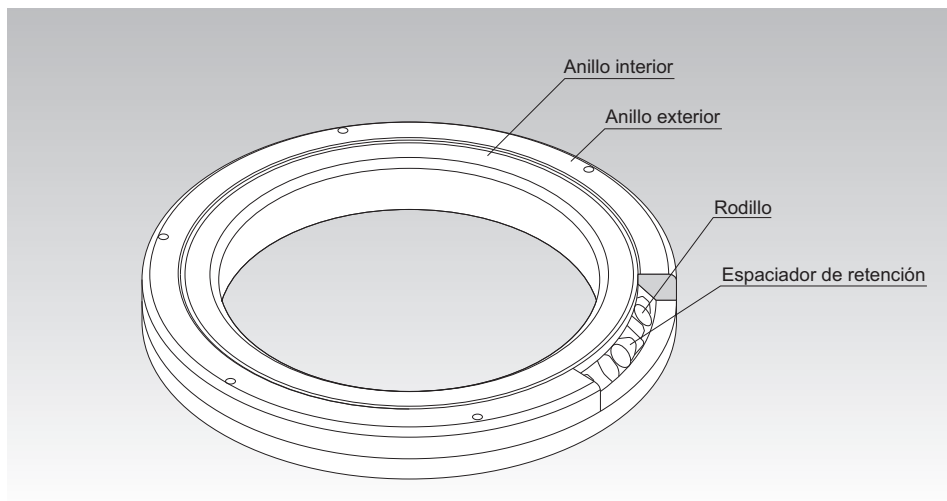


Fig.1 Estructura del modelo RB de rodamiento de rodillos cruzados

Estructura y características

Con el rodamiento de rodillos cruzados, se disponen rodillos cilíndricos, cada rodillo de manera perpendicular al adyacente, en una muesca en V de 90°, y se deja una separación entre cada uno mediante un espaciador de retención. Este diseño permite que solo un cojinete reciba cargas en todas las direcciones, incluidas cargas radiales, axiales y de momento.

Debido a que el anillo de rodillos cruzados logra gran rigidez a pesar de las mínimas dimensiones posibles de los anillos interior y exterior, es una opción óptima para aplicaciones, como articulaciones y unidades giratorias de robots industriales, mesas giratorias de centros de mecanizado, unidades rotatorias de manipuladores, mesas rotatorias de precisión, equipamiento médico, instrumentos de medición y máquinas de fabricación de IC.

[Alta precisión de rotación]

El accesorio espaciador de retención, entre rodillos de disposición cruzada, previene que los rodillos se desvíen y que el par de torsión rotacional aumente debido a la fricción entre los rodillos. A diferencia de los tipos convencionales que utilizan retenciones de lámina de acero, el rodamiento de rodillos cruzados no causa contacto unilateral del rodillo o agarrotamiento. Así, incluso bajo una precarga, el rodamiento de rodillos cruzados proporciona una rotación estable.

Debido a que los anillos interior y exterior están diseñados para separarse, se puede ajustar la precarga y esta característica permite una rotación precisa.

Tipos y características

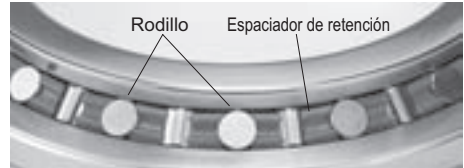
Características del rodamiento de rodillos cruzados

[Manejo sencillo]

Los anillos interior y exterior, que pueden separarse, están asegurados al cuerpo del rodamiento de rodillos cruzados, después de instalarse, con rodillos y espaciadores de retención para prevenir que los anillos se separen. Así, es sencillo manejar los anillos al instalar el rodamiento de rodillos cruzados.

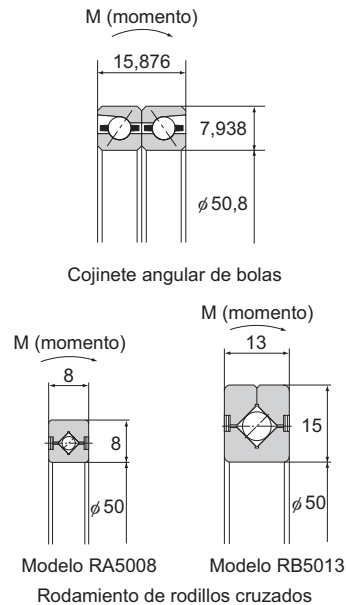
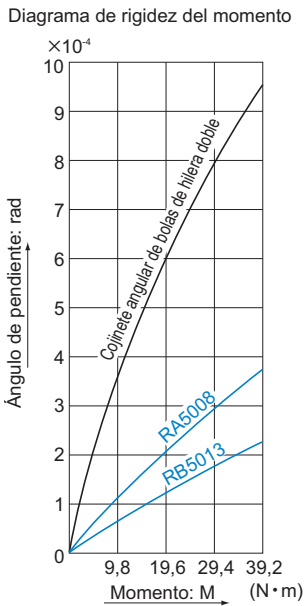
[Prevención de sesgos]

El espaciador de retención mantiene a los rodillos en su posición adecuada y, por lo tanto, previene que se desvíen (rodillos inclinados). Esto elimina la fricción entre los rodillos y, por lo tanto, asegura un par de torsión de rotación estable.



[Mayor rigidez (Tres a cuatro veces mayor que la del tipo convencional)]

A diferencia de los delgados cojinetes de bolas angulares instalados en hileras dobles, la disposición cruzada de los rodillos permite que una sola unidad de rodamiento de rodillos cruzados reciba cargas en todas las direcciones, lo que genera una rigidez tres o cuatro veces mayor que la del tipo convencional.

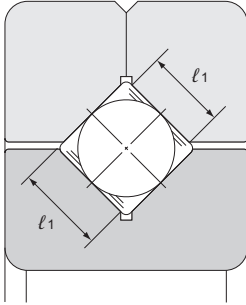


[Gran capacidad de carga]

- (1) Comparado con retenciones de lámina de acero convencionales, el espaciador de retención permite una longitud de contacto efectiva mayor en cada rodillo y, así, aumenta significativamente la capacidad de carga.

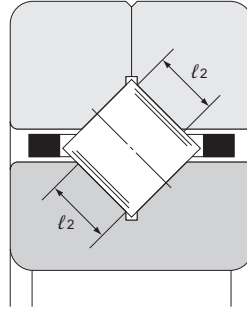
El espaciador de retención guía a los rodillos y funciona como soporte en toda la longitud de cada rodillo, mientras que la retención de tipo convencional funciona como soporte solo en un punto en el centro de cada rodillo. Este tipo de contacto de un punto no alcanza para prevenir la desviación adecuadamente.

Longitud de contacto del rodillo



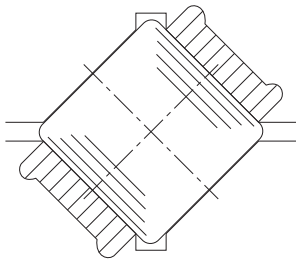
Con un espaciador de retención

$$l_1 > l_2$$



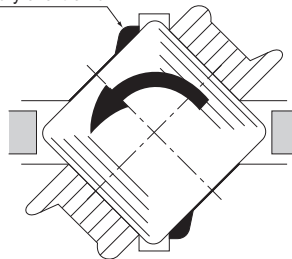
Con una retención de lámina de acero (tipo convencional)

- (2) En los tipos convencionales, las áreas con cargas son asimétricas entre los lados del anillo interior y del exterior alrededor del eje longitudinal del rodillo. Cuando mayor sea la carga aplicada, mayor será el momento, lo deriva en el contacto entre la cara y el extremo. De esta manera, se genera resistencia por fricción, lo que impide la rotación uniforme y acelera el desgaste.



Áreas cargadas simétricas
Con un espaciador de retención

Contacto entre la cara y el extremo



Áreas cargadas asimétricas
Con una retención de lámina de acero (tipo convencional)

Tipos de rodamientos de rodillos cruzados

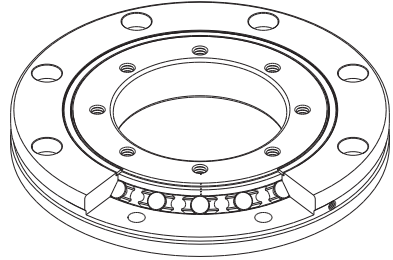
Tipos y características

Modelo RU (Tipo de anillo interior/externo integrado)

El diseño integrado de los anillos interno y externo de la unidad, con orificios de montaje en ambos anillos, elimina la necesidad de una brida o alojamiento especial y permite una instalación sencilla. El montaje prácticamente no tiene ningún efecto en el rendimiento, lo que asegura estabilidad y precisión en la rotación y el par de torsión.

Puede utilizarse para rotación del anillo exterior e interior.

Tabla de especificación ⇒ **A 18-20**



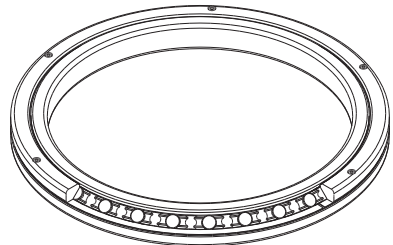
Modelo RU

Modelo RB (Tipo de anillo exterior separable para rotación del anillo interior)

Se trata de un tipo básico de rodamiento de rodillos cruzados, con un anillo exterior separable y un anillo interior integrado al cuerpo principal. Se utiliza en ubicaciones en las que se requiere precisión de rotación del anillo interior.

Se utiliza, por ejemplo, en las partes giratorias de mesas de indexación de máquinas-herramienta.

Tabla de especificación ⇒ **A 18-22**

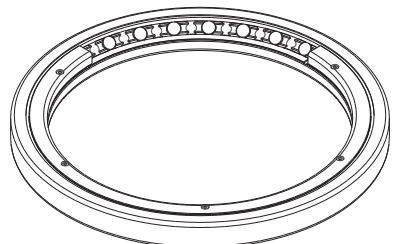


Modelo RB

Modelo RE (Tipo de anillo interior de dos piezas para rotación del anillo exterior)

Las dimensiones principales son las mismas que las del modelo RB. Este modelo se utiliza en ubicaciones en las que se requiere precisión de rotación del anillo exterior.

Tabla de especificación ⇒ **A 18-25**

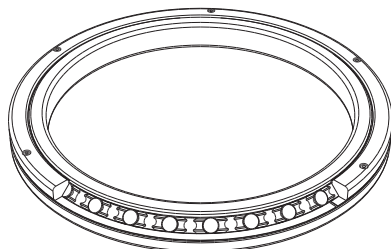


Modelo RE

Serie de nivel USP de los modelos RB y RE

La precisión de rotación de la serie de nivel USP logra el nivel de ultra precisión, que sobrepasa los mayores estándares de precisión del mundo, como JIS Clase 2, ISO Clase 2, DIN P2 y AFBMA ABCE9.

Tabla de especificación⇒ **A18-28**

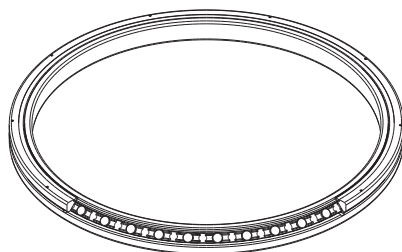


Modelo RA (Tipo de anillo exterior separable para rotación del anillo interior)

Un tipo compacto que es similar al modelo RB con los anillos interior y exterior más delgados que se puedan fabricar.

Óptimo para ubicaciones que requieren un diseño ligero y compacto, como los de las partes giratorias de robots y manipuladores.

Tabla de especificación⇒ **A18-29**

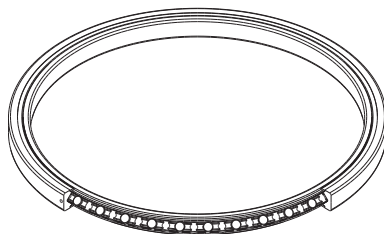


Modelo RA

Modelo RA-C (Tipo de división simple)

Las dimensiones principales son las mismas que las del modelo RA. Gracias a su estructura de anillo exterior de división simple, con un anillo exterior de alta rigidez, este modelo puede utilizarse para la rotación del anillo exterior.

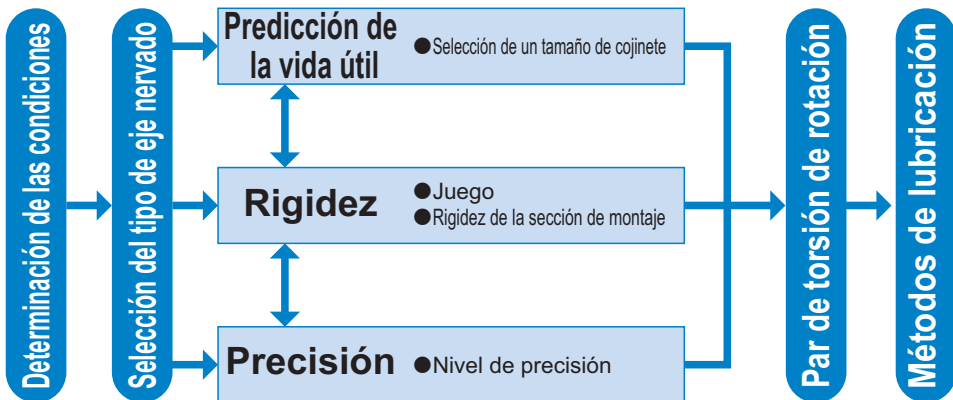
Tabla de especificación⇒ **A18-30**



Modelo RA-C

Selección de un rodamiento de rodillos cruzados

El siguiente diagrama muestra un procedimiento típico para seleccionar un rodamiento de rodillos cruzados.



- Anillo interior que gira……Modelo RB
- Anillo exterior que gira……Modelo RE
- Espacio de montaje……Modelos RA-C y RA

Vida nominal

[Vida nominal]

La vida útil del rodamiento de rodillos cruzados se obtiene de la siguiente ecuación.

$$L = \left(\frac{f_r \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6$$

L : Vida nominal

(La cantidad de revoluciones que el 90% de un grupo de unidades de rodamientos de rodillos cruzados idénticos, que funcionan independientemente y bajo las mismas condiciones, puede lograr sin descascarillarse debido a la fatiga de los elementos giratorios)

C : Capacidad de carga dinámica básica* (N)

P_c : Carga radial dinámica equivalente (N)

(consulte **A18-9**)

f_r : Factor de temperatura (consulte Fig.1)

f_w : Factor de carga (consulte Tabla1)

* La clasificación de carga dinámica básica (C) hace referencia a la carga radial con dirección y magnitud que no varían, para las que la vida útil clasificada (L) es 1 millón de revoluciones, basada en un grupo de anillos de rodillos cruzados idénticos funcionando en forma independiente en condiciones idénticas. Las clasificaciones de carga dinámica básica se muestran en las tablas de dimensiones.

* La vida útil clasificada se calcula según la carga y supone condiciones de montaje óptimas, además de suficiente lubricación. El uso con un movimiento de atrás para adelante o a baja velocidad de funcionamiento puede afectar los requisitos de lubricación. Consulte con THK para obtener ayuda al calcular la vida útil para el uso con un movimiento de atrás para adelante o a baja velocidad de funcionamiento.

[f_w: factor de carga]

Las máquinas que realizan movimientos giratorios con frecuencia están sujetas a vibración e impacto durante el funcionamiento. Es difícil identificar con precisión la causa de la vibración de un motor, engranajes u otros componentes de accionamiento, o de impacto producto de arranques y detenciones frecuentes.

En el caso de excesiva vibración o impacto, divida la clasificación de carga dinámica básica (C) por el factor de carga correspondiente, utilizando las cifras obtenidas empíricamente en Tabla1 como pauta.

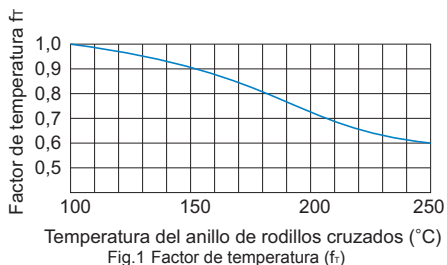


Fig.1 Factor de temperatura (f_r)

(Nota) La temperatura de servicio normal es de 80°C o menor. Si el producto será utilizado a una temperatura mayor, póngase en contacto con THK.

Tabla1 Factor de carga (f_w)

Condición de servicio	f _w
Movimiento uniforme sin impacto	1 a 1,2
Movimiento normal	1,2 a 1,5
Excesiva vibración o impacto	1,5 a 3

[Cálculo del tiempo de vida útil]

● Para movimiento rotatorio

$$L_h = \frac{L}{N \times 60}$$

L_h : Tiempo de vida útil (h)

N : Velocidad de rotación por minuto (min^{-1})

● Para movimiento oscilatorio

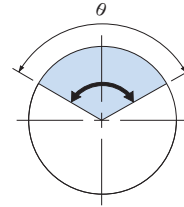
$$L_h = \frac{360 \times L}{2 \times \theta \times n_o \times 60}$$

L_h : Tiempo de vida útil (h)

θ : Ángulo de balanceo (grados)

(* consulte la figura a la derecha)

n_o : Cantidad de vaivenes por minuto (min^{-1})



* Ángulo de balanceo: Si θ es demasiado pequeño, se impedirá la formación de una película de aceite en las superficies de contacto entre el canal y el rodillo, y puede causar fricción. Si el producto debe utilizarse en estas condiciones, póngase en contacto con THK.

[Carga radial dinámica equivalente P_c]

La carga radial dinámica equivalente del rodamiento de rodillos cruzados se obtiene de la siguiente ecuación.

$$P_c = X \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y \cdot F_a$$

P_c : Carga radial dinámica equivalente (N)

F_r : Carga radial (N)

F_a : Carga axial (N)

M : Momento (N-mm)

X : Factor radial dinámico (consulte Tabla2)

Y : Factor axial dinámico(consulte Tabla2)

dp : Diámetro del círculo del paso de rodillo (mm)

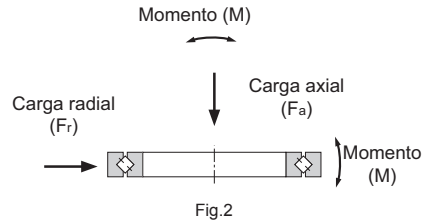


Fig.2

Tabla2 Factor radial dinámico y factor axial dinámico

Clasificación	X	Y
$\frac{F_a}{F_r + 2M/dp} \leq 1,5$	1	0,45
$\frac{F_a}{F_r + 2M/dp} > 1,5$	0,67	0,67

- Si $F_r = 0$ N y $M = 0$ N-mm, realice el cálculo suponiendo que $X = 0,67$ e $Y = 0,67$.
- Para realizar un cálculo de la vida útil teniendo en cuenta una precarga, póngase en contacto con THK.

Factor de seguridad estático

La capacidad de carga estática básica C_0 se refiere a la carga estática con una dirección y magnitud constantes, bajo la cual el esfuerzo de contacto calculado en el centro del área de contacto entre el rodillo y la ranura, bajo la carga máxima, equivale a 4000 MPa. (Si el esfuerzo de contacto excede este nivel, afectará a la rotación.) Este valor se indica como "C₀" en las tablas de especificación. Cuando se aplica estática o dinámicamente una carga, se debe considerar el factor de seguridad estático, como se muestra a continuación.

$$\frac{C_0}{P_0} = f_s$$

- f_s : Factor de seguridad estático
(consulte Tabla3)
- C_0 : Capacidad de carga estática básica (N)
- P_0 : Carga radial estática equivalente (N)

Tabla3 Factor de seguridad estático (f_s)

Condiciones de carga	Límite inferior de f_s
Carga normal	1 a 2
Carga de impacto	2 a 3

* Los valores objetivo mínimos para el factor de seguridad estática se muestran en la tabla anterior. Para obtener una mejor vida útil y otros aspectos de rendimiento dinámico, THK recomienda mantener una cifra de 7 o más.

[Carga radial estática equivalente P_0]

La carga radial estática equivalente del rodamiento de rodillos cruzados se obtiene de la siguiente ecuación.

$$P_0 = X_0 \cdot \left(F_r + \frac{2M}{d_p} \right) + Y_0 \cdot F_a$$

- P_0 : Carga radial estática equivalente (N)
- F_r : Carga radial (N)
- F_a : Carga axial (N)
- M : Momento (N-mm)
- X_0 : Factor radial estático ($X_0=1$)
- Y_0 : Factor axial estático ($Y_0=0,44$)
- d_p : Diámetro del círculo del paso de rodillo (mm)

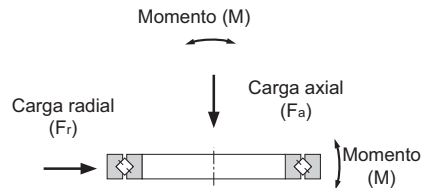


Fig.3

Momento estático admisible

El momento estático admisible (M_0) del rodamiento de rodillos cruzados se obtiene de la siguiente ecuación.

$$M_0 = C_0 \cdot \frac{dp}{2} \times 10^{-3}$$

M_0 : Momento estático admisible (kN-m)

C_0 : Capacidad de carga estática básica (kN)

dp : Diámetro del círculo del paso de rodillo(mm)

Carga axial estática admisible

La carga axial estática admisible (F_{a0}) del rodamiento de rodillos cruzados se obtiene de la siguiente ecuación.

$$F_{a0} = \frac{C_0}{Y_0}$$

F_{a0} : Carga axial estática admisible (kN)

Y_0 : Factor axial estático ($Y_0=0,44$)

Estándares de precisión

El rodamineto de rodillos cruzados se fabrica con la precisión y la tolerancia dimensional de acuerdo con los datos expuestos de la Tabla4 a la Tabla13.

Tabla4 Precisión de rotación del modelo RU de anillo interior

Unidad: μm

Descripción del modelo	Tolerancia de desviación radial del anillo interior			Tolerancia de desviación axial del anillo interior		
	Nivel P5	Nivel P4	Nivel P2	Nivel P5	Nivel P4	Nivel P2
RU42	4	3	2,5	4	3	2,5
RU66	5	4	2,5	5	4	2,5
RU85	5	4	2,5	5	4	2,5
RU124	5	4	2,5	5	4	2,5
RU148	6	5	2,5	6	5	2,5
RU178	6	5	2,5	6	5	2,5
RU228	8	6	5	8	6	5
RU297	10	8	5	10	8	5
RU445	15	12	7	15	12	7

Nota1) Para el modelo RU, el nivel P5 es la precisión de rotación estándar.(No se indica en el código de modelo.)

Nota2) Para informarse sobre la precisión de rotación de un tipo especial u otros tipos que nos se hayan mostrado anteriormente, póngase en contacto con THK. (A menos que se especifique lo contrario, se aplicará el nivel 0 de precisión de rotación de los modelos RB y RE.)

Tabla5 Precisión de rotación del modelo RU de anillo exterior

Unidad: μm

Descripción del modelo	Tolerancia de desviación radial del anillo exterior			Tolerancia de desviación axial del anillo exterior		
	Nivel P5	Nivel P4	Nivel P2	Nivel P5	Nivel P4	Nivel P2
RU42	8	5	4	8	5	4
RU66	10	6	5	10	6	5
RU85	10	6	5	10	6	5
RU124	13	8	5	13	8	5
RU148	15	10	7	15	10	7
RU178	15	10	7	15	10	7
RU228	18	11	7	18	11	7
RU297	20	13	8	20	13	8
RU445	25	16	10	25	16	10

Nota1) Para el modelo RU, el nivel P5 es la precisión de rotación estándar.(No se indica en el código de modelo.)

Nota2) Para informarse sobre la precisión de rotación de un tipo especial u otros tipos que nos se hayan mostrado anteriormente, póngase en contacto con THK. (A menos que se especifique lo contrario, se aplicará el nivel 0 de precisión de rotación de los modelos RB y RE.)

Punto de selección

Estándares de precisión

Tabla6 Precisión de rotación del modelo RB de anillo interior

Unidad: μm

Dimensión nominal del diámetro interior del cojinete (d) (mm)		Tolerancia de desviación radial del anillo interior					Tolerancia de desviación axial del anillo interior				
		Nivel 0	Nivel PE6	Nivel PE5	Nivel PE4	Nivel PE2	Nivel 0	Nivel PE6	Nivel PE5	Nivel PE4	Nivel PE2
Por encima	O menos	Nivel P6	Nivel P5	Nivel P4	Nivel P2	Nivel P6	Nivel P5	Nivel P4	Nivel P2	Nivel P2	
18	30	13	8	4	3	2,5	13	8	4	3	2,5
30	50	15	10	5	4	2,5	15	10	5	4	2,5
50	80	20	10	5	4	2,5	20	10	5	4	2,5
80	120	25	13	6	5	2,5	25	13	6	5	2,5
120	150	30	18	8	6	2,5	30	18	8	6	2,5
150	180	30	18	8	6	5	30	18	8	6	5
180	250	40	20	10	8	5	40	20	10	8	5
250	315	50	25	13	10	(6)	50	25	13	10	(6)
315	400	60	30	15	12	(7)	60	30	15	12	(7)
400	500	65	35	18	14	(9)	65	35	18	14	(9)
500	630	70	40	20	16	(10)	70	40	20	16	(10)
630	800	80	(45)	(23)	(18)	(11)	80	(45)	(23)	(18)	(11)
800	1000	90	(50)	(25)	(20)	(12)	90	(50)	(25)	(20)	(12)
1000	1250	100	(55)	(28)	(22)	—	100	(55)	(28)	(22)	—

Nota) Los valores que aparecen entre paréntesis sólo están disponibles en los pedidos especiales. Póngase en contacto con THK si desea obtener más información.

Tabla7 Precisión de rotación del modelo RE de anillo exterior

Unidad: μm

Dimensión nominal del diámetro exterior del cojinete (D) (mm)		Tolerancia de desviación radial del anillo exterior					Tolerancia de desviación axial del anillo exterior				
		Nivel 0	Nivel PE6	Nivel PE5	Nivel PE4	Nivel PE2	Nivel 0	Nivel PE6	Nivel PE5	Nivel PE4	Nivel PE2
Por encima	O menos	Nivel P6	Nivel P5	Nivel P4	Nivel P2	Nivel P6	Nivel P5	Nivel P4	Nivel P2	Nivel P2	
30	50	20	10	7	5	2,5	20	10	7	5	2,5
50	80	25	13	8	5	4	25	13	8	5	4
80	120	35	18	10	6	5	35	18	10	6	5
120	150	40	20	11	7	5	40	20	11	7	5
150	180	45	23	13	8	5	45	23	13	8	5
180	250	50	25	15	10	7	50	25	15	10	7
250	315	60	30	18	11	7	60	30	18	11	7
315	400	70	35	20	13	8	70	35	20	13	8
400	500	80	40	23	15	(9)	80	40	23	15	(9)
500	630	100	50	25	16	(10)	100	50	25	16	(10)
630	800	120	60	30	20	(13)	120	60	30	20	(13)
800	1000	120	75	(38)	(25)	(16)	120	75	(38)	(25)	(16)
1000	1250	120	(75)	(40)	(27)	(18)	120	(75)	(40)	(27)	(18)
1250	1600	120	(75)	(42)	(30)	(20)	120	(75)	(42)	(30)	(20)

Nota) Los valores que aparecen entre paréntesis sólo están disponibles en los pedidos especiales. Póngase en contacto con THK si desea obtener más información.

Tabla8 Precisión de rotación de los modelos RA y RA-C de anillo interior

Unidad: μm

Dimensión nominal del diámetro interior del cojinete (d) (mm)		Tolerancia en desviación radial y desviación axial
Por encima	O menos	
40	65	13
65	80	15
80	100	15
100	120	20
120	140	25
140	180	25
180	200	30

Nota) Si se requiere una precisión mayor que los valores indicados anteriormente para el anillo interior en términos de precisión de rotación para los modelos RA y RA-C, póngase en contacto con THK.

Tabla9 Precisión de rotación del modelo RA-C de anillo exterior

Unidad: μm

Dimensión nominal del diámetro exterior del cojinete (D) (mm)		Tolerancia en desviación radial y desviación axial
Por encima	O menos	
65	80	13
80	100	15
100	120	15
120	140	20
140	180	25
180	200	25
200	250	30

Nota) La precisión de rotación del anillo exterior para el modelo RA-C indica el valor antes de la separación.

Tabla10 Tolerancia dimensional del diámetro interior del cojinete

Unidad: μm

Dimensión nominal del diámetro interior del cojinete (d) (mm)		Tolerancia de d_m ^(nota 2)							
		Niveles 0, P6, P5, P4, P2 y USP		Nivel PE6		Nivel PE5		Niveles PE4 y PE2	
		Por encima	O menos	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
18	30	0	-10	0	-8	0	-6	0	-5
30	50	0	-12	0	-10	0	-8	0	-6
50	80	0	-15	0	-12	0	-9	0	-7
80	120	0	-20	0	-15	0	-10	0	-8
120	150	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10
180	250	0	-30	0	-22	0	-15	0	-12
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	—	—
315	400	0	-40	0	-30	0	-23	—	—
400	500	0	-45	0	-35	—	—	—	—
500	630	0	-50	0	-40	—	—	—	—
630	800	0	-75	—	—	—	—	—	—
800	1000	0	-100	—	—	—	—	—	—
1000	1250	0	-125	—	—	—	—	—	—

Nota1) La precisión del diámetro interior estándar de los modelos RA, RA-C y RU es 0. Para obtener una precisión mayor que 0, póngase en contacto con THK.

Nota2) "dm" representa el promedio aritmético de los diámetros máximos y mínimos obtenidos al medir el diámetro interior del cojinete en dos puntos.

Nota3) Para los grados de precisión en los diámetros interiores del cojinete sin valores indicados en la tabla, aplica el mayor valor entre los niveles de baja precisión.

Tabla11 Tolerancia dimensional del diámetro exterior del cojinete

Unidad: μm

Dimensión nominal del diámetro exterior del cojinete (D) (mm)		Tolerancia de D_m ^(nota 2)							
		Niveles 0, P6, P5, P4, P2 y USP		Nivel PE6		Nivel PE5		Niveles PE4 y PE2	
		Por encima	O menos	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
30	50	0	-11	0	-9	0	-7	0	-6
50	80	0	-13	0	-11	0	-9	0	-7
80	120	0	-15	0	-13	0	-10	0	-8
120	150	0	-18	0	-15	0	-11	0	-9
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	0	-10
180	250	0	-30	0	-20	0	-15	0	-11
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	0	-13
315	400	0	-40	0	-28	0	-20	0	-15
400	500	0	-45	0	-33	0	-23	—	—
500	630	0	-50	0	-38	0	-28	—	—
630	800	0	-75	0	-45	0	-35	—	—
800	1000	0	-100	—	—	—	—	—	—
1000	1250	0	-125	—	—	—	—	—	—
1250	1600	0	-160	—	—	—	—	—	—

Nota1) La precisión del diámetro exterior estándar de los modelos RA, RA-C y RU es 0. Para obtener una precisión mayor que 0, póngase en contacto con THK.

Nota2) "Dm" representa el promedio aritmético de los diámetros máximos y mínimos obtenidos al medir el diámetro exterior del cojinete en dos puntos.

Nota3) Para los grados de precisión en los diámetros exteriores del cojinete sin valores indicados en la tabla, aplica el mayor valor entre los niveles de baja precisión.

Tabla12 Tolerancia en el ancho de los anillos interior y exterior para los modelos RU
Unidad: μm

Descripción del modelo	Tolerancia de B	
	Superior	Inferior
RU42	0	-75
RU66	0	-75
RU85	0	-75
RU124	0	-75
RU148	0	-75
RU178	0	-100
RU228	0	-100
RU297	0	-100
RU445	0	-150

Tabla13 Tolerancia en el ancho de los anillos interior y exterior (Común a todos los niveles) para los modelos RB y RE
Unidad: μm

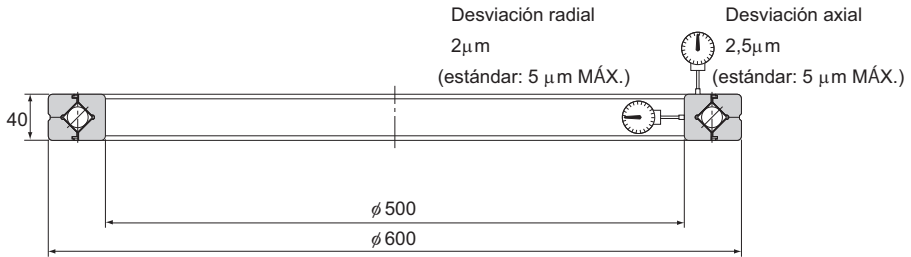
Dimensión nominal del diámetro interior del cojinete (d) (mm)		Tolerancia de B		Tolerancia de B1	
		Aplicada al anillo interior de RB y al anillo exterior de RE		Aplicada al anillo exterior de RB y al anillo interior de RE	
Por encima	O menos	Superior	Inferior	Superior	Inferior
18	30	0	-75	0	-100
30	50	0	-75	0	-100
50	80	0	-75	0	-100
80	120	0	-75	0	-100
120	150	0	-100	0	-120
150	180	0	-100	0	-120
180	250	0	-100	0	-120
250	315	0	-120	0	-150
315	400	0	-150	0	-200
400	500	0	-150	0	-200
500	630	0	-150	0	-200
630	800	0	-150	0	-200
800	1000	0	-300	0	-400
1000	1250	0	-300	0	-400

Nota) Todos los tipos B y B1 de los modelos RA y RA-C se fabrican con una tolerancia de entre -0,120 y 0.

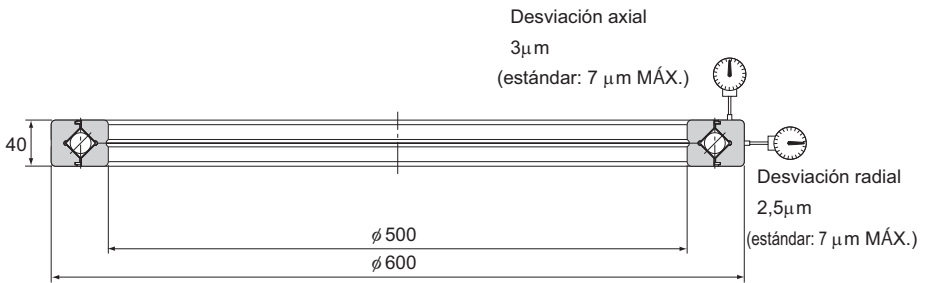
Estándar de precisión de la serie de nivel USP

[Ejemplos de precisión de rotación de la serie de nivel USP de rodamientos de rodillos cruzados]

La precisión de rotación de la serie de nivel USP logra el nivel de ultra precisión, que sobrepasa los mayores estándares de precisión del mundo, como JIS Clase 2, ISO Clase 2, DIN P2 y AFBMA ABEC9.



Precisión de rotación del modelo RB50040CC0USP de anillo interior



Precisión de rotación del modelo RE50040CC0USP de anillo exterior

[Estándares de precisión]

La serie de nivel USP de los modelos RU, RB y RE se fabrican con precisiones de desviación de acuerdo con la Tabla14, y la Tabla15.

Tabla14 Precisiones de desviación de la serie de nivel USP de los modelos RU
Unidad: μm

Descripción del modelo	Precisión de desviación del modelo RU de anillo interior		Precisión de desviación del modelo RU de anillo exterior	
	Tolerancia de desviación radial	Tolerancia de desviación axial	Tolerancia de desviación radial	Tolerancia de desviación axial
RU 42	2	2	3	3
RU 66	2	2	3	3
RU 85	2	2	3	3
RU124	2	2	3	3
RU148	2	2	4	4
RU178	2	2	4	4
RU228	2,5	2,5	4	4
RU297	3	3	5	5
RU445	4	4	7	7

Tabla15 Precisiones de desviación de la serie de nivel USP de los modelos RB y RE
Unidad: μm

Diámetro nominal interior (d) y diámetro exterior (D) (mm)		Precisión de desviación del anillo interior del modelo RB		Precisión de desviación del anillo exterior del modelo RE	
Por encima	O menos	Tolerancia de desviación radial	Tolerancia de desviación axial	Tolerancia de desviación radial	Tolerancia de desviación axial
80	180	2,5	2,5	3	3
180	250	3	3	4	4
250	315	4	4	4	4
315	400	4	4	5	5
400	500	5	5	5	5
500	630	6	6	7	7
630	800	—	—	8	8

Juego radial

La Tabla16 muestra el juego radial del modelo RU, la Tabla17, el del tipo estándar de los modelos RB y RE, á Tabla18, el de la serie de nivel USP de los modelos RB y RE y la Tabla19, el del tipo delgado de los modelos RA y RA-C.

Tabla16 Juego radial para el modelo RU

Unidad: μm

Descripción del modelo	CC0		C0	
	Par de torsión de arranque (N-m)		Juego radial (μm)	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
RU42	0,1	0,5	0	25
RU66	0,3	2,2	0	30
RU85	0,4	3	0	40
RU124	1	6	0	40
RU148	1	10	0	40
RU178	3	15	0	50
RU228	5	20	0	60
RU297	10	35	0	70
RU445	20	55	0	100

Nota) El juego radial CC0 del modelo RU se controla mediante el par de torsión de arranque. El par de torsión de arranque para el juego radial CC0 no incluye el valor de resistencia del retén.

Tabla17 Juego radial de los modelos RB y RE

Unidad: μm

Diámetro del círculo de paso del rodillo (dp) (mm)		CC0		C0		C1	
Por encima	O menos	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
18	30	-8	0	0	15	15	35
30	50	-8	0	0	25	25	50
50	80	-10	0	0	30	30	60
80	120	-10	0	0	40	40	70
120	140	-10	0	0	40	40	80
140	160	-10	0	0	40	40	90
160	180	-10	0	0	50	50	100
180	200	-10	0	0	50	50	110
200	225	-10	0	0	60	60	120
225	250	-10	0	0	60	60	130
250	280	-15	0	0	80	80	150
280	315	-15	0	30	100	100	170
315	355	-15	0	30	110	110	190
355	400	-15	0	30	120	120	210
400	450	-20	0	30	130	130	230
450	500	-20	0	30	130	130	250
500	560	-20	0	30	150	150	280
560	630	-20	0	40	170	170	310
630	710	-20	0	40	190	190	350
710	800	-30	0	40	210	210	390
800	900	-30	0	40	230	230	430
900	1000	-30	0	50	260	260	480
1000	1120	-30	0	60	290	290	530
1120	1250	-30	0	60	320	320	580
1250	1400	-30	0	70	350	350	630

Tabla18 Juegos radiales de la serie de nivel USP de los modelos RB y RE

Unidad: μm

Diámetro del círculo de paso del rodillo (dp) (mm)		CC0		C0	
Por encima	O menos	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
120	160	-10	0	0	40
160	200	-10	0	0	50
200	250	-10	0	0	60
250	280	-15	0	0	80
280	315	-15	0	0	100
315	355	-15	0	0	110
355	400	-15	0	0	120
400	500	-20	0	0	130
500	560	-20	0	0	150
560	630	-20	0	0	170
630	710	-20	0	0	190

Tabla19 Juegos radiales de los modelos RA y RA-C

Unidad: μm

Diámetro del círculo de paso del rodillo (dp) (mm)		CC0		C0	
Por encima	O menos	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
50	80	-8	0	0	15
80	120	-8	0	0	15
120	140	-8	0	0	15
140	160	-8	0	0	15
160	180	-10	0	0	20
180	200	-10	0	0	20
200	225	-10	0	0	20

Rigidez de momento

De Fig.4 a la Fig.7 se muestran diagramas de la rigidez de momento del rodamiento de rodillos cruzados como una unidad separada. La rigidez recibe la influencia de la deformación de la caja, la brida sujetadora y los tornillos. Por lo tanto, la resistencia de estas partes debe tenerse en cuenta.

(Juego radial: 0)

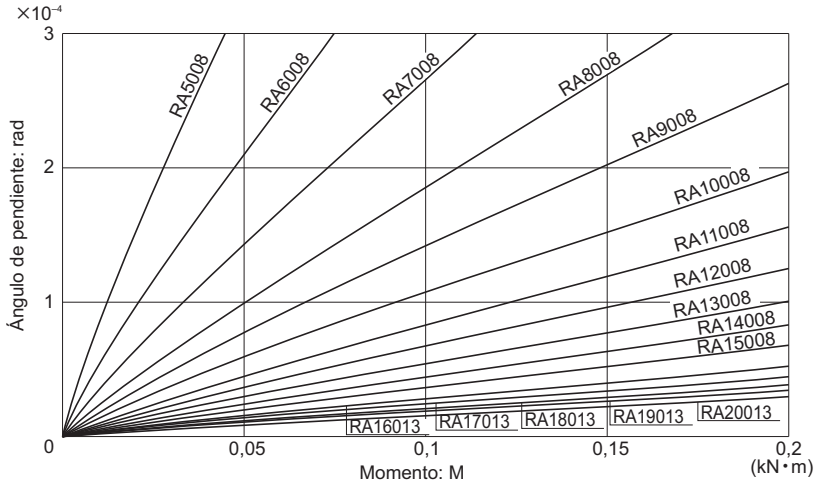


Fig.4

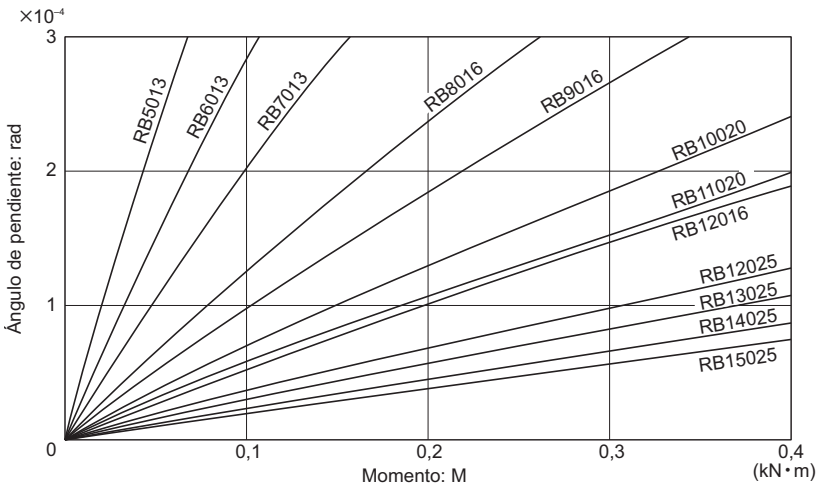


Fig.5

Punto de selección

Rigidez de momento

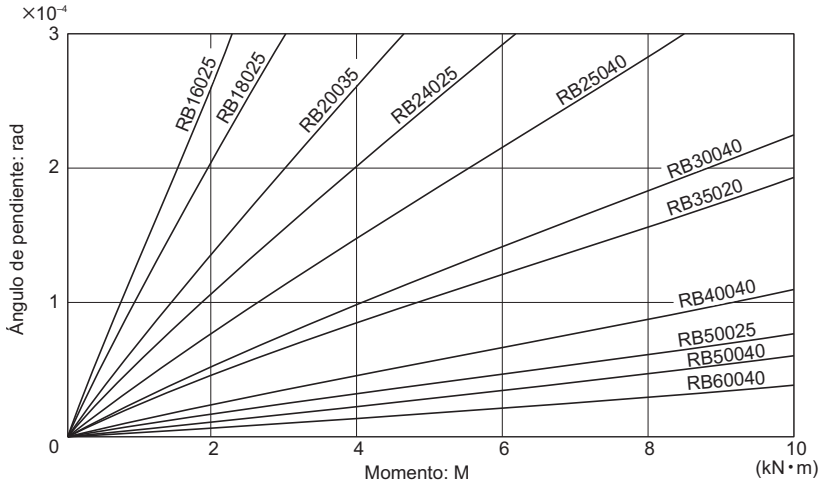


Fig.6

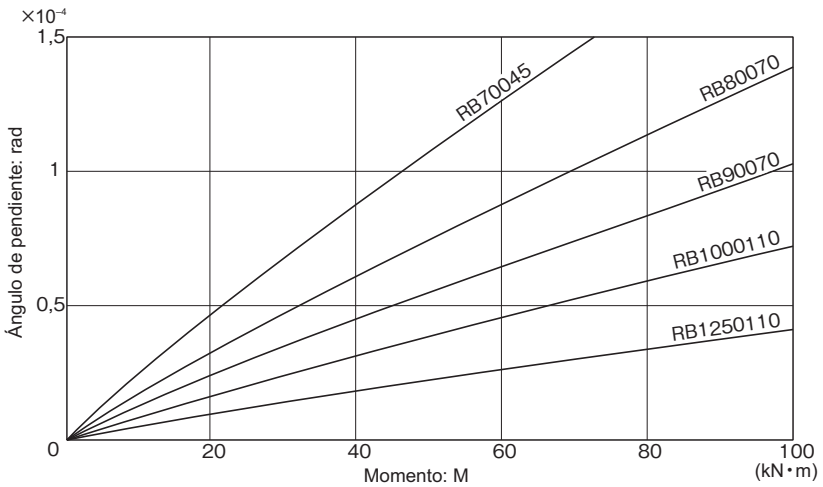
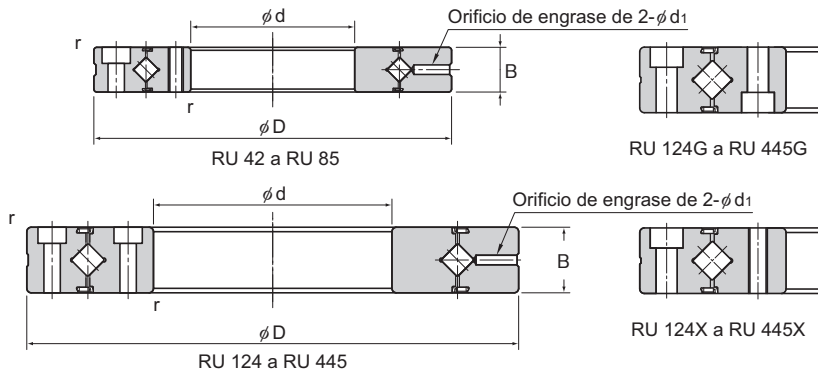


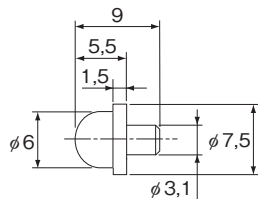
Fig.7

Modelo RU (Tipo de anillo interior/exterior integrado)

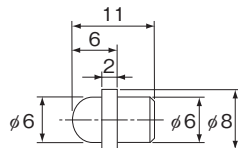


Diámetro de eje	Descripción del modelo	Dimensiones principales						Altura del reborde		Capacidad de carga básica (radial)		Masa
		Diámetro interior	Diámetro exterior	Diámetro del círculo de paso de rodillo	Ancho	Orificio de engrasado		d_s (máx.)	D_h (mín.)	C	C_0	
		d	D	d_p	B	d_1	r_{mn}			kN	kN	
20	RU 42	20	70	41,5	12	3,1	0,6	36	47	7,35	8,35	0,29
35	RU 66	35	95	66	15	3,1	0,6	59	74	17,5	22,3	0,62
55	RU 85	55	120	85	15	3,1	0,6	77	93	20,3	29,5	1
80	RU 124 (G) RU 124X	80	165	124	22	3,1	1	114	134	33,1	50,9	2,6
90	RU 148 (G) RU 148X	90	210	147,5	25	3,1	1,5	133	162	49,1	76,8	4,9
115	RU 178 (G) RU 178X	115	240	178	28	3,1	1,5	161	195	80,3	135	6,8
160	RU 228 (G) RU 228X	160	295	227,5	35	6	2	208	246	104	173	11,4
210	RU 297 (G) RU 297X	210	380	297,3	40	6	2,5	272	320	156	281	21,3
350	RU 445 (G) RU 445X	350	540	445,4	45	6	2,5	417	473	222	473	35,4

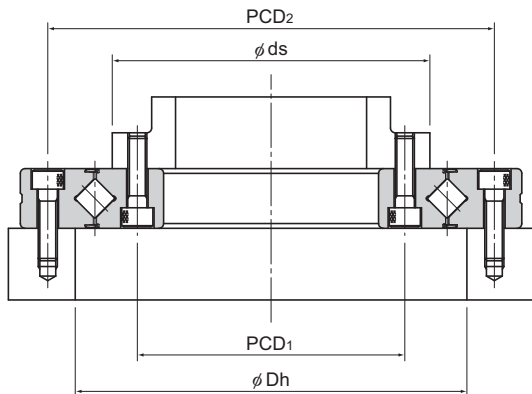
Nota) Engrasador opcional disponible para el modelo RU. (Consulte la figura a continuación)
Si lo requiere, indique con una "N" al final del código de modelo.



NP3,2×3,5



NP6×5



Modelo RU

Modelo RU...U



Modelo RU...UU

Modelo RU...UT

Unidad: mm

Relativo al orificio de montaje				
Anillo interior		Anillo exterior		
PCD ₁	Orificio de montaje	PCD ₂	Orificio de montaje	
28	6-M3 pasante	57	6-φ3,4 perforado pasante, φ6,5 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 3,3	
45	8-M4 pasante	83	8-φ4,5 perforado pasante, φ8 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 4,4	
65	8-M5 pasante	105	8-φ5,5 perforado pasante, φ9,5 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 5,4	
97	10-φ5,5 perforado pasante, φ9,5 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 5,4 12-M5 pasante	148	10-φ5,5 perforado pasante, φ9,5 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 5,4	
112	12-φ9 perforado pasante, φ14 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 8,6 12-M8 pasante	187	12-φ9 perforado pasante, φ14 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 8,6	
139	12-φ9 perforado pasante, φ14 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 8,6 12-M8 pasante	217	12-φ9 perforado pasante, φ14 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 8,6	
184	12-φ11 perforado pasante, φ17,5 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 10,8 12-M10 pasante	270	12-φ11 perforado pasante, φ17,5 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 10,8	
240	16-φ14 perforado pasante, φ20 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 13 16-M12 pasante	350	16-φ14 perforado pasante, φ20 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 13	
385	24-φ14 perforado pasante, φ20 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 13 24-M12 pasante	505	24-φ14 perforado pasante, φ20 profundidad de orificio de la cabeza del tornillo 13	

Código del modelo

RU124 UU CC0 P2 B G -N

Código de modelo

Símbolo de precisión (*2)

Símbolo de juego radial(*1)

Símbolo de precisión de la parte auxiliar

Símbolo de opción

Sin símbolo : Sin accesorio

-N : Engrasador instalado

(Para obtener información sobre la forma del conector, consulte la figura de la izquierda.)

RU42 a RU178: NP3,2×3,5

RU228 a RU445: NP6×5

Símbolo de retén

Sin símbolo : Sin retén

UU : Retén instalado en ambos extremos

U : Retén instalado en cualquiera de los extremos

UT : (lateral de la cabeza del tornillo del anillo exterior)

Retén instalado en cualquiera de los extremos

(opuesto al lateral de la cabeza del tornillo del de la cabeza del tornillo exterior)

Sin símbolo : Precisión de rotación R : del anillo interior

B : Precisión de rotación del anillo exterior

Precisión de rotación de los anillos interior/exterior

Símbolo del orificio de montaje

[Modelos aplicables: RU124 a RU445 (RU42 a RU85 no corresponden)]

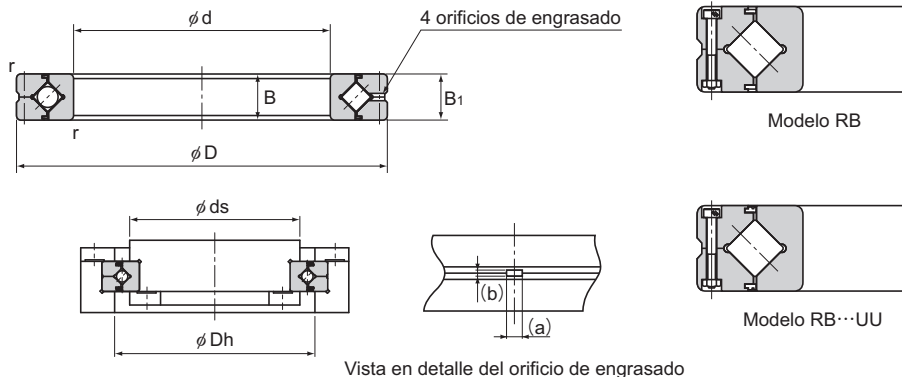
Sin símbolo : Los orificios de las cabezas del tornillo de los anillos interior y exterior se orientan hacia la misma dirección

G : Los orificios de las cabezas del tornillo de los anillos interior y exterior se orientan hacia la dirección contraria

X : Orificio roscado del anillo interior (orificio pasante)

(*1) Consulte **A18-17**. (*2) Consulte **A18-12**.

Modelo RB (Tipo de anillo exterior separable)



Vista en detalle del orificio de engrasado

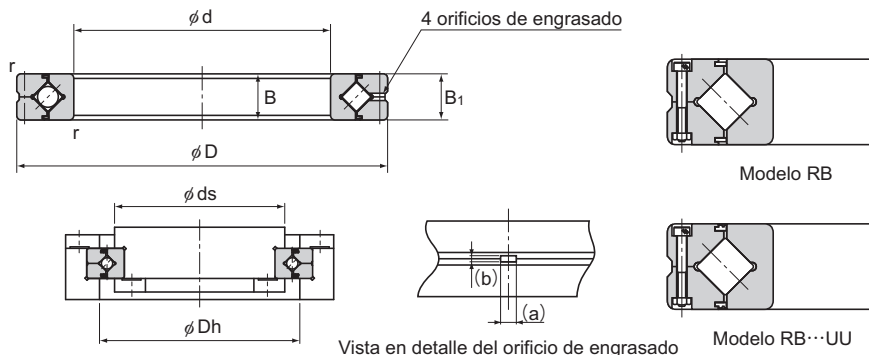
Unidad: mm

Diámetro de eje	Descripción del modelo	Dimensiones principales							Altura del reborde		Capacidad de carga básica (radial)		Masa
		Diámetro interior	Diámetro exterior	Diámetro del círculo del paso de rotillo	Ancho	Orificio de engrasado		r_{min}	ds (máx.)	Dh (mín.)	C	C_0	
						B	B_1						
20	RB 2008	20	36	27	8	2	0,8	0,5	23,5	30,5	3,23	3,1	0,04
25	RB 2508	25	41	32	8	2	0,8	0,5	28,5	35,5	3,63	3,83	0,05
30	RB 3010	30	55	41,5	10	2,5	1	0,6	37	47	7,35	8,36	0,12
35	RB 3510	35	60	46,5	10	2,5	1	0,6	41	51,5	7,64	9,12	0,13
40	RB 4010	40	65	51,5	10	2,5	1	0,6	46,5	57,5	8,33	10,6	0,16
45	RB 4510	45	70	56,5	10	2,5	1	0,6	51	61,5	8,62	11,3	0,17
50	RB 5013	50	80	64	13	2,5	1,6	0,6	57	72	16,7	20,9	0,27
60	RB 6013	60	90	74	13	2,5	1,6	0,6	67	82	18	24,3	0,3
70	RB 7013	70	100	84	13	2,5	1,6	0,6	77	92	19,4	27,7	0,35
80	RB 8016	80	120	98	16	3	1,6	0,6	88	110	30,1	42,1	0,7
90	RB 9016	90	130	108	16	3	1,6	1	98	118	31,4	45,3	0,75
100	RB 10016	100	140	119,3	16	3,5	1,6	1	109	129	31,7	48,6	0,83
	RB 10020		150	123	20	3,5	1,6	1	113	133	33,1	50,9	1,45
110	RB 11012	110	135	121,8	12	2,5	1	0,6	117	128	12,5	24,1	0,4
	RB 11015		145	126,5	15	3,5	1,6	0,6	119	136	23,7	41,5	0,75
	RB 11020		160	133	20	3,5	1,6	1	120	143	34	54	1,56
120	RB 12016	120	150	134,2	16	3,5	1,6	0,6	127	141	24,2	43,2	0,72
	RB 12025		180	148,7	25	3,5	2	1,5	133	164	66,9	100	2,62
	RB 13015		130	160	144,5	15	3,5	1,6	0,6	137	152	25	46,7
RB 13025	190	158		25	3,5	2	1,5	143	174	69,5	107	2,82	

Nota1) El código de modelo del tipo con retenes instalados es RB...UU.

Si se requiere un cierto nivel de precisión, este modelo se utiliza para la rotación del anillo interior.

Nota2) Las dimensiones (a) y (b) del orificio de engrase en el diagrama detallado son valores referenciales.



Unidad: mm

Diámetro de eje	Descripción del modelo	Dimensiones principales							Altura del reborde		Capacidad de carga básica (radial)		Masa kg
		Diámetro interior d	Diámetro exterior D	Diámetro del círculo del paso de rodillo dp	Ancho B B ₁	Orificio de engrasado		r _{min}	ds (máx.)	Dh (mín.)	C kN	C ₀ kN	
						a	b						
140	RB 14016	140	175	154,8	16	2,5	1,6	1	147	162	25,9	50,1	1
	RB 14025		200	168	25	3,5	2	1,5	154	185	74,8	121	2,96
150	RB 15013	150	180	164	13	2,5	1,6	0,6	157	172	27	53,5	0,68
	RB 15025		210	178	25	3,5	2	1,5	164	194	76,8	128	3,16
	RB 15030		230	188	30	4,5	3	1,5	169	211	100	156	5,3
160	RB 16025	160	220	188,6	25	3,5	2	1,5	173	204	81,7	135	3,14
170	RB 17020	170	220	191	20	3,5	1,6	1,5	184	198	29	62,1	2,21
180	RB 18025	180	240	210	25	3,5	2	1,5	195	225	84	143	3,44
190	RB 19025	190	240	211,9	25	3,5	1,6	1	202	222	41,7	82,9	2,99
	RB 20025		260	230	25	3,5	2	2	215	245	84,2	157	4
200	RB 20030	200	280	240	30	4,5	3	2	221	258	114	200	6,7
	RB 20035		295	247,7	35	5	3	2	225	270	151	252	9,6
	RB 22025		220	280	250,1	25	3,5	2	2	235	265	92,3	171
240	RB 24025	240	300	269	25	3,5	2	2,5	256	281	68,3	145	4,5
250	RB 25025	250	310	277,5	25	3,5	2	2,5	265	290	69,3	150	5
	RB 25030		330	287,5	30	4,5	3	2,5	269	306	126	244	8,1
	RB 25040		355	300,7	40	6	3,5	2,5	275	326	195	348	14,8
300	RB 30025	300	360	328	25	3,5	2	2,5	315	340	76,3	178	5,9
	RB 30035		395	345	35	5	3	2,5	322	368	183	367	13,4
	RB 30040		405	351,6	40	6	3,5	2,5	326	377	212	409	17,2
350	RB 35020	350	400	373,4	20	3,5	1,6	2,5	363	383	54,1	143	3,9

Nota1) El código de modelo del tipo con retenes instalados es RB...UU.

Si se requiere un cierto nivel de precisión, este modelo se utiliza para la rotación del anillo interior.

Nota2) Las dimensiones (a) y (b) del orificio de engrase en el diagrama detallado son valores referenciales.

Código del modelo

RB3010 UU CC0 P5

Código de modelo

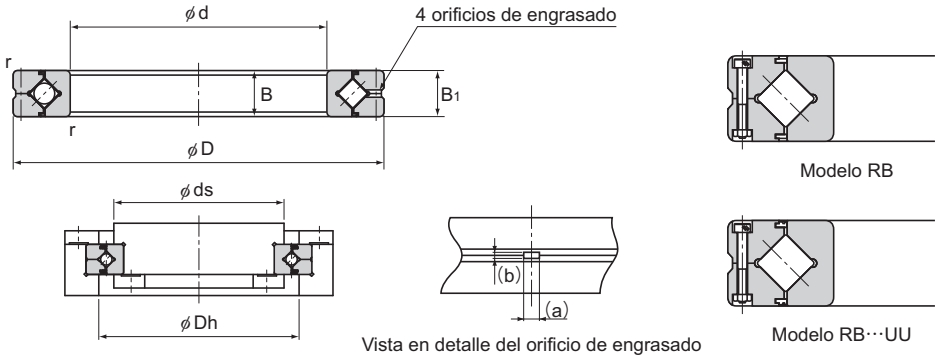
Símbolo de precisión (*2)

Símbolo de juego radial (*1)

Retén instalado en ambos extremos (retén instalado en cualquiera de los extremos: U)

(*1) Consulte **A18-17**. (*2) Consulte **A18-13**.

Modelo RB (Tipo de anillo exterior separable)



Vista en detalle del orificio de engrasado

Unidad: mm

Diámetro de eje	Descripción del modelo	Dimensiones principales							Altura del reborde		Capacidad de carga básica (radial)		Masa
		Diámetro interior	Diámetro exterior	Diámetro del círculo del paso de rodillo	Ancho	Orificio de engrasado		r_{\min}	ds (máx.)	Dh (mín.)	C	C_0	
						B	B_1						
400	RB 40035	400	480	440,3	35	5	3	2,5	422	459	156	370	14,5
	RB 40040		510	453,4	40	6	3,5	2,5	428	479	241	531	23,5
450	RB 45025	450	500	474	25	3,5	1,6	1	464	484	61,7	182	6,6
	RB 50025		550	524,2	25	3,5	1,6	1	514	534	65,5	201	7,3
500	RB 50040	500	600	548,8	40	6	3	2,5	526	572	239	607	26
	RB 50050		625	561,6	50	6	3,5	2,5	536	587	267	653	41,7
	RB 60040		600	700	650	40	6	3	3	627	673	264	721
700	RB 70045	700	815	753,5	45	6	3	3	731	777	281	836	46
800	RB 80070	800	950	868,1	70	6	4	4	836	900	468	1330	105
900	RB 90070	900	1050	969	70	6	4	4	937	1001	494	1490	120
1000	RB 1000110	1000	1250	1114	110	6	6	5	1057	1171	1220	3220	360
1250	RB 1250110	1250	1500	1365,8	110	6	6	5	1308	1423	1350	3970	440

Nota1) El código de modelo del tipo con retenes instalados es RB...UU.

Si se requiere un cierto nivel de precisión, este modelo se utiliza para la rotación del anillo interior.

Nota2) Las dimensiones (a) y (b) del orificio de engrase en el diagrama detallado son valores referenciales.

Código del modelo

RB40040 UU C0 PE5

Código de modelo

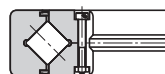
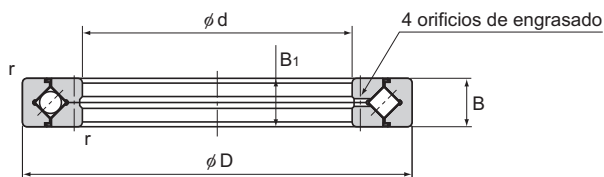
Símbolo de precisión (*2)

Símbolo de juego radial (*1)

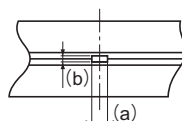
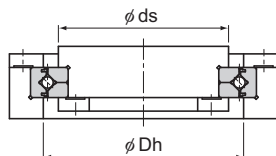
Retén instalado en ambos extremos (retén instalado en cualquiera de los extremos: U)

(*1) Consulte **A18-17**. (*2) Consulte **A18-13**.

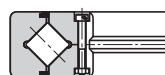
Modelo RE (Tipo de anillo interior de dos piezas)



Modelo RE



Vista en detalle del orificio de engrasado



Modelo RE...UU

Unidad: mm

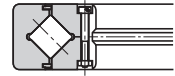
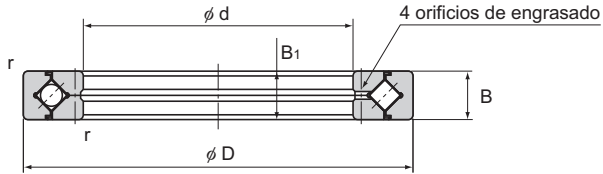
Diámetro de eje	Descripción del modelo	Dimensiones principales							Altura del reborde		Capacidad de carga básica (radial)		Masa
		Diámetro interior	Diámetro exterior	Diámetro del círculo del paso de rodillo	Ancho	Orificio de engrasado		r_{min}	ds (máx.)	Dh (mín.)	C	C_0	
						a	b						
20	RE 2008	20	36	29	8	2	0,8	0,5	24,5	32,5	3,23	3,1	0,04
25	RE 2508	25	41	34	8	2	0,8	0,5	29,5	37,5	3,63	3,83	0,05
30	RE 3010	30	55	43,5	10	2,5	1	0,6	37,5	48,5	7,35	8,36	0,12
35	RE 3510	35	60	48,5	10	2,5	1	0,6	42,5	53,5	7,64	9,12	0,13
40	RE 4010	40	65	53,5	10	2,5	1	0,6	47,5	58,5	8,33	10,6	0,16
45	RE 4510	45	70	58,5	10	2,5	1	0,6	52,5	63,5	8,62	11,3	0,17
50	RE 5013	50	80	66	13	2,5	1,6	0,6	57,5	73	16,7	20,9	0,27
60	RE 6013	60	90	76	13	2,5	1,6	0,6	68	83	18	24,3	0,3
70	RE 7013	70	100	86	13	2,5	1,6	0,6	78	93	19,4	27,7	0,35
80	RE 8016	80	120	101,4	16	3	1,6	0,6	91	111	30,1	42,1	0,7
90	RE 9016	90	130	112	16	3	1,6	1	100	122	31,4	45,3	0,75
100	RE 10016	100	140	121,1	16	3	1,6	1	109	131	31,7	48,6	0,83
	RE 10020		150	127	20	3,5	1,6	1	115	137	33,1	50,9	1,45
110	RE 11012	110	135	123,3	12	2,5	1	0,6	117	128	12,5	24,1	0,4
	RE 11015		145	129	15	3	1,6	0,6	122	136	23,7	41,5	0,75
	RE 11020		160	137	20	3,5	1,6	1	125	147	34	54	1,56
120	RE 12016	120	150	136	16	3	1,6	0,6	127	143	24,2	43,2	0,72
	RE 12025		180	152	25	3,5	2	1,5	135	166	66,9	100	2,62
	RE 13015		160	146	15	3	1,6	0,6	137	153	25	46,7	0,72
130	RE 13025	130	190	162	25	3,5	2	1,5	145	176	69,5	107	2,82

Nota1) El código de modelo del tipo con retenes instalados es RE...UU.

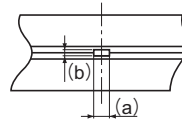
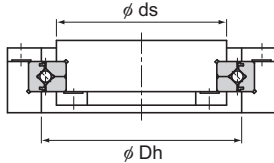
Si se requiere un cierto nivel de precisión, este modelo se utiliza para la rotación del anillo exterior.

Nota2) Las dimensiones (a) y (b) del orificio de engrase en el diagrama detallado son valores referenciales.

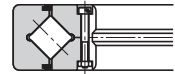
Modelo RE (Tipo de anillo interior de dos piezas)



Modelo RE



Vista en detalle del orificio de engrasado



Modelo RE...UU

Unidad: mm

Diámetro de eje	Descripción del modelo	Dimensiones principales							Altura del reborde		Capacidad de carga básica (radial)		Masa kg
		Diámetro interior d	Diámetro exterior D	Diámetro del círculo del paso de rotillo dp	Ancho B B ₁	Orificio de engrasado		r _{min}	ds (máx.)	Dh (mín.)	C kN	C ₀ kN	
						a	b						
140	RE 14016	140	175	160	16	3	1,6	1	151	167	25,9	50,1	1
	RE 14025		200	172	25	3,5	2	1,5	154	186	74,8	121	2,96
150	RE 15013	150	180	166	13	2,5	1,6	0,6	158	173	27	53,5	0,68
	RE 15025		210	182	25	3,5	2	1,5	164	196	76,8	128	3,16
	RE 15030		230	192	30	4,5	3	1,5	173	210	100	156	5,3
160	RE 16025	160	220	192	25	3,5	2	1,5	174	206	81,7	135	3,14
170	RE 17020	170	220	196,1	20	3,5	1,6	1,5	187	204	29	62,1	2,21
180	RE 18025	180	240	210	25	3,5	2	1,5	195	225	84	143	3,44
190	RE 19025	190	240	219	25	3,5	1,6	1	207	229	41,7	82,9	2,99
	RE 20025		260	230	25	3,5	2	2	215	245	84,2	157	4
200	RE 20030	200	280	240	30	4,5	3	2	221	258	114	200	6,7
	RE 20035		295	247,7	35	5	3	2	225	270	151	252	9,6
220	RE 22025	220	280	250,1	25	3,5	2	2	235	265	92,3	171	4,1
240	RE 24025	240	300	272,5	25	3,5	2	2,5	258	284	68,3	145	4,5
	RE 25025		310	280,9	25	3,5	2	2,5	268	293	69,3	150	5
	RE 25030		330	287,5	30	4,5	3	2,5	269	306	126	244	8,1
	RE 25040		355	300,7	40	6	3,5	2,5	275	326	195	348	14,8
300	RE 30025	300	360	332	25	3,5	2	2,5	319	344	75,5	178	5,9
	RE 30035		395	345	35	5	3	2,5	322	368	183	367	13,4
	RE 30040		405	351,6	40	6	3,5	2,5	326	377	212	409	17,2
350	RE 35020	350	400	376,6	20	3,5	1,6	2,5	365	386	54,1	143	3,9

Nota1) El código de modelo del tipo con retenes instalados es RE...UU.

Si se requiere un cierto nivel de precisión, este modelo se utiliza para la rotación del anillo exterior.

Nota2) Las dimensiones (a) y (b) del orificio de engrase en el diagrama detallado son valores referenciales.

Código del modelo

RE016 UU CC0 P4

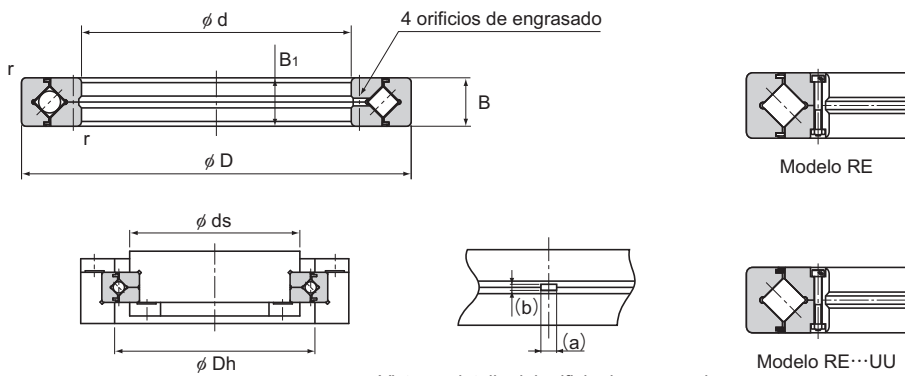
Código de modelo

Símbolo de precisión (*2)

Símbolo de juego radial (*1)

Retén instalado en ambos extremos (retén instalado en cualquiera de los extremos: U)

(*1) Consulte **A18-17**. (*2) Consulte **A18-13**.



Vista en detalle del orificio de engrasado

Unidad: mm

Diámetro de eje	Descripción del modelo	Dimensiones principales						Altura del reborde		Capacidad de carga básica (radial)		Masa	
		Diámetro interior d	Diámetro exterior D	Diámetro del círculo del paso de rodillo dp	Ancho B B ₁	Orificio de engrasado		r _{min}	ds (máx.)	Dh (mín.)	C kN		C ₀ kN
						a	b						
400	RE 40035	400	480	440,3	35	5	3	2,5	422	459	156	370	14,5
	RE 40040		510	453,4	40	6	3,5	2,5	428	479	241	531	23,5
450	RE 45025	450	500	476,6	25	3,5	1,6	1	465	486	61,7	182	6,6
	RE 50025		550	526,6	25	3,5	1,6	1	515	536	65,5	201	7,3
500	RE 50040	500	600	548,8	40	6	3	2,5	526	572	239	607	26
	RE 50050		625	561,6	50	6	3,5	2,5	536	587	267	653	41,7
600	RE 60040	600	700	650	40	6	3	3	627	673	264	721	29

Nota1) El código de modelo del tipo con retenes instalados es RE...UU.

Si se requiere un cierto nivel de precisión, este modelo se utiliza para la rotación del anillo exterior.

Nota2) Las dimensiones (a) y (b) del orificio de engrase en el diagrama detallado son valores referenciales.

Código del modelo

RE50025 UU CC0 P6

Código de modelo

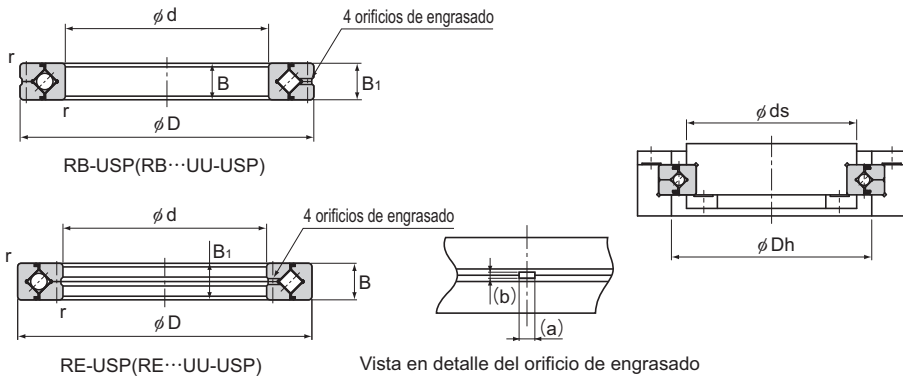
Símbolo de precisión (*2)

Símbolo de juego radial (*1)

Retén instalado en ambos extremos (retén instalado en cualquiera de los extremos: U)

(*1) Consulte **A18-17**. (*2) Consulte **A18-13**.

Modelos RB y RE de nivel USP



Unidad: mm

Descripción del modelo	Dimensiones principales							Altura del reborde		Capacidad de carga básica (radial)		Masa			
	Diámetro interior	Diámetro exterior	Diámetro del círculo del paso de rodillo d_p		Ancho	Orificio de engrasado		r_{min}	d_s (máx.)	D_h (mín.)	C		C_o		
			RB	RE		B B ₁	a							b	kN
RB 10020USP RE 10020USP	100	150	123	127	20	3,5	1,6	1	113	133	33,1	50,9	1,45		
RB 12025USP RE 12025USP	120	180	148,7	152	25	3,5	2	1,5	133	164	66,9	100	2,62		
RB 15025USP RE 15025USP	150	210	178	182	25				164	194	76,8	128	3,16		
RB 20030USP RE 20030USP	200	280	240	240	30	4,5	3	2	221	258	114	200	6,7		
RB 25030USP RE 25030USP	250	330	287,5	287,5	30				269	306	126	244	8,1		
RB 30035USP RE 30035USP	300	395	345	345	35	5	3	2,5	322	368	183	367	13,4		
RB 40040USP RE 40040USP	400	510	453,4	453,4	40				6	3,5	428	479	241	531	23,5
RB 50040USP RE 50040USP	500	600	548,8	548,8	40				6	3	526	572	239	607	26
RB 60040USP RE 60040USP	600	700	650	650	40	627	673	264			721	29			

Nota1) El código de modelo del tipo con retenes instalados es RB...UU-USP o RE...UU-USP.

Si se requiere un cierto nivel de precisión de rotación para el anillo interior, seleccione el modelo RB. Si se requiere un cierto nivel de precisión de rotación para el anillo exterior, seleccione el modelo RE.

Nota2) Las dimensiones (a) y (b) del orificio de engrase en el diagrama detallado son valores referenciales.

Código del modelo

RB50040 UU CC0 USP

Descripción del modelo

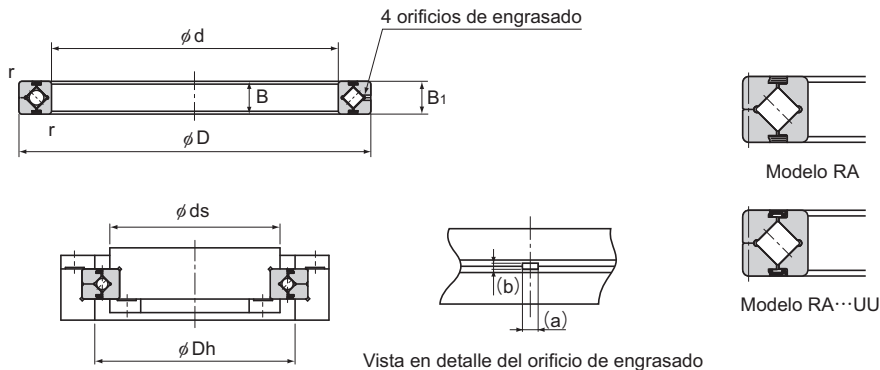
Símbolo de precisión (Nivel de ultra precisión)

Símbolo de juego radial (*1)

Retén instalado en ambos extremos (retén instalado en cualquiera de los extremos: U)

(*1) Consulte **A18-17**.

Modelo RA (Tipo de anillo exterior separable)



Unidad: mm

Diámetro de eje	Descripción del modelo	Dimensiones principales							Altura del reborde			Capacidad de carga básica (radial)		Masa
		Diámetro interior d	Diámetro exterior D	Diámetro del círculo del paso de rodillo dp	Ancho B B ₁	Orificio de engrasado		r _{min}	ds (máx.)	Dh (mín.)	C kN	C ₀ kN		
						a	b							
50	RA 5008	50	66	57	8	2	0,8	0,5	53,5	60,5	5,1	7,19	0,08	
60	RA 6008	60	76	67	8	2	0,8	0,5	63,5	70,5	5,68	8,68	0,09	
70	RA 7008	70	86	77	8	2	0,8	0,5	73,5	80,5	5,98	9,8	0,1	
80	RA 8008	80	96	87	8	2	0,8	0,5	83,5	90,5	6,37	11,3	0,11	
90	RA 9008	90	106	97	8	2	0,8	0,5	93,5	100,5	6,76	12,4	0,12	
100	RA 10008	100	116	107	8	2	0,8	0,5	103,5	110,5	7,15	13,9	0,14	
110	RA 11008	110	126	117	8	2	0,8	0,5	113,5	120,5	7,45	15	0,15	
120	RA 12008	120	136	127	8	2	0,8	0,5	123,5	130,5	7,84	16,5	0,17	
130	RA 13008	130	146	137	8	2	0,8	0,5	133,5	140,5	7,94	17,6	0,18	
140	RA 14008	140	156	147	8	2	0,8	0,5	143,5	150,5	8,33	19,1	0,19	
150	RA 15008	150	166	157	8	2	0,8	0,5	153,5	160,5	8,82	20,6	0,2	
160	RA 16013	160	186	172	13	2,5	1,6	0,8	165	179	23,3	44,9	0,59	
170	RA 17013	170	196	182	13	2,5	1,6	0,8	175	189	23,5	46,5	0,64	
180	RA 18013	180	206	192	13	2,5	1,6	0,8	185	199	24,5	49,8	0,68	
190	RA 19013	190	216	202	13	2,5	1,6	0,8	195	209	24,9	51,5	0,69	
200	RA 20013	200	226	212	13	2,5	1,6	0,8	205	219	25,8	54,7	0,71	

Nota1) El código de modelo del tipo con retenes instalados es RA...UU.

Si se requiere un cierto nivel de precisión, este modelo se utiliza para la rotación del anillo interior.

Nota2) Las dimensiones (a) y (b) del orificio de engrase en el diagrama detallado son valores referenciales.

Código del modelo

RA7008 UU CC0

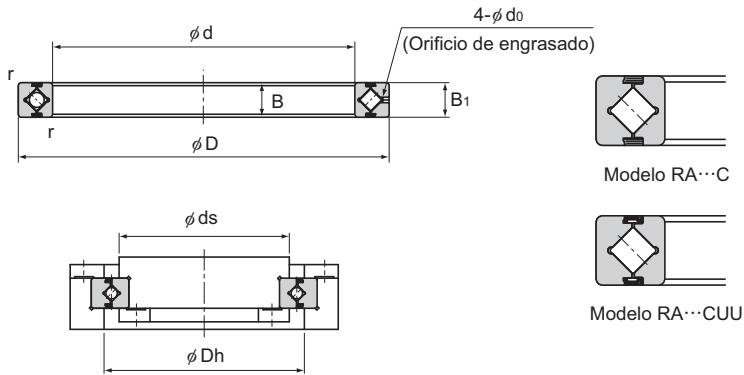
Descripción del modelo

Símbolo de juego radial (*1)

Retén instalado en ambos extremos (retén instalado en cualquiera de los extremos: U)

(*1) Consulte **A18-17**.

Modelo RA-C (Tipo de división simple)



Unidad: mm

Diámetro de eje	Descripción del modelo	Dimensiones principales						Altura del reborde		Capacidad de carga básica (radial)		Masa
		Diámetro interior	Diámetro exterior	Diámetro del círculo del paso de rodillo	Ancho	Orificio de engrasado	r_{min}	ds (máx.)	Dh (mín.)	C	C_o	
		d	D	d_p	B B_1	d_o				kN	kN	
50	RA 5008C	50	66	57	8	1,5	0,5	53,5	60,5	5,1	7,19	0,08
60	RA 6008C	60	76	67	8	1,5	0,5	63,5	70,5	5,68	8,68	0,09
70	RA 7008C	70	86	77	8	1,5	0,5	73,5	80,5	5,98	9,8	0,1
80	RA 8008C	80	96	87	8	1,5	0,5	83,5	90,5	6,37	11,3	0,11
90	RA 9008C	90	106	97	8	1,5	0,5	93,5	100,5	6,76	12,4	0,12
100	RA 10008C	100	116	107	8	1,5	0,5	103,5	110,5	7,15	13,9	0,14
110	RA 11008C	110	126	117	8	1,5	0,5	113,5	120,5	7,45	15	0,15
120	RA 12008C	120	136	127	8	1,5	0,5	123,5	130,5	7,84	16,5	0,17
130	RA 13008C	130	146	137	8	1,5	0,5	133,5	140,5	7,94	17,6	0,18
140	RA 14008C	140	156	147	8	1,5	0,5	143,5	150,5	8,33	19,1	0,19
150	RA 15008C	150	166	157	8	1,5	0,5	153,5	160,5	8,82	20,6	0,2
160	RA 16013C	160	186	172	13	2	0,8	165	179	23,3	44,9	0,59
170	RA 17013C	170	196	182	13	2	0,8	175	189	23,5	46,5	0,64
180	RA 18013C	180	206	192	13	2	0,8	185	199	24,5	49,8	0,68
190	RA 19013C	190	216	202	13	2	0,8	195	209	24,9	51,5	0,69
200	RA 20013C	200	226	212	13	2	0,8	205	219	25,8	54,7	0,71

Nota) El código de modelo del tipo con retenes instalados es RA...CUU.

Si se requiere un cierto nivel de precisión, este modelo se utiliza para la rotación del anillo interior.

Código del modelo

RA6008C UU C0

Descripción del modelo

Símbolo de juego radial (*1)

Retén instalado en ambos extremos (retén instalado en cualquiera de los extremos: U)

(*1) Consulte **A18-17**.

Fijación

[Conexión de los modelos RU]

Normalmente no se requiere conexión para el modelo RU. Sin embargo, para una conexión que requiera precisión de posicionamiento, se recomiendan h7 y H7.

[Conexión de los modelos RB, RE y RA]

Para la conexión de los modelos RB, RE y RA, recomendamos utilizar las combinaciones indicadas en la Tabla1.

Tabla1 Conexión de los modelos RB, RE y RA

Juego radial	Condición de servicio		Eje	Caja
CC0	Carga de rotación del anillo interior	Carga normal	g5	H7
		Gran impacto y momento		
	Carga de rotación del anillo exterior	Carga normal		
		Gran impacto y momento		
C0	Carga de rotación del anillo interior	Carga normal	h5	H7
		Gran impacto y momento		
	Carga de rotación del anillo exterior	Carga normal	g5	Js7
		Gran impacto y momento		
C1	Carga de rotación del anillo interior	Carga normal	j5	H7
		Gran impacto y momento		
	Carga de rotación del anillo exterior	Carga normal	g6	Js7
		Gran impacto y momento		

Nota) Para la conexión del juego radial CC0, evite la interferencia porque causará una precarga excesiva. Además, si se requiere alta rigidez, recomendamos medir los diámetros interior y exterior del cojinete y aplicar un leve ajuste con presión para que coincidan con los diámetros.

[Conexión del nivel USP]

Para la conexión de la serie de nivel USP de los modelos RB y RE, recomendamos utilizar las combinaciones indicadas en la Tabla2.

Tabla2 Conexión del nivel USP

Juego radial	Condición	Eje	Caja
CC0	Carga de rotación del anillo interior	h5	J7
	Carga de rotación del anillo exterior	g5	Js7
C0	Carga de rotación del anillo interior	j5	J7
	Carga de rotación del anillo exterior	g5	K7

Nota) Se recomienda que mida los diámetros interior y exterior del cojinete y realice un leve ajuste con presión para esas medidas.

[Conexión del modelo RA-C]

Como el modelo RA-C es delgado y su anillo exterior está dividido en un punto, se ve considerablemente afectado por el ajuste. Recomendamos medir los diámetros interior y exterior del cojinete y aplicar un leve ajuste con presión para que coincidan con los diámetros.

Diseño de la caja y la brida sujetadora

Debido a que el rodamiento de rodillos cruzados es un dispositivo delgado y compacto, se le debe dar especial consideración a la rigidez de la caja y la brida sujetadora.

Con los tipos que poseen un anillo exterior separable, una insuficiencia en la resistencia del alojamiento, de la brida de presión o del tornillo sujetador dará como resultado la incapacidad para sostener el anillo interior o exterior de manera uniforme, o la deformación del anillo de rodillos cruzados cuando se aplique una carga de momento. En consecuencia, el área de contacto de los rodillos será irregular y el desempeño del cojinete se deteriorará significativamente.

Fig.2 muestra ejemplos de instalación del rodamiento de rodillos cruzados.

[Caja]

Al determinar el grosor del alojamiento, asegúrese de que sea, por lo menos, 60 % de la altura de sección del anillo de rodillos cruzados como guía general.

$$\text{Grosor de la caja } T = \frac{D-d}{2} \times 0,6 \text{ o mayor}$$

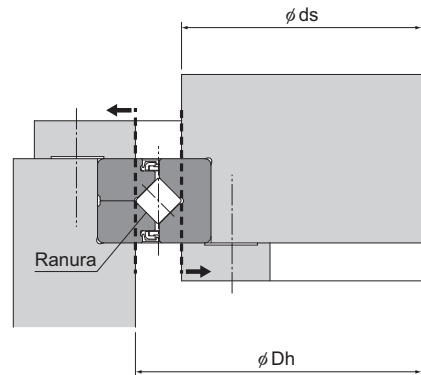
(D: diámetro exterior del anillo exterior; d: diámetro interior del anillo interior)

Si se desea mayor firmeza, se deben considerar tanto el grosor del alojamiento como la tolerancia del accesorio. Póngase en contacto con THK al realizar dichas consideraciones.

● [Diseño del reborde]

Al diseñar el reborde, asegúrese de que el diámetro del reborde del eje (ϕds) esté dentro de la ranura y que la altura del reborde del alojamiento (ϕDh) esté fuera de la ranura.

Si el diámetro de la rebaba se acerca a la ranura, entonces es posible que se aplique una carga irregular, lo que provoca una rotación defectuosa. Para obtener las dimensiones del reborde, consulte la tabla de especificaciones correspondiente.



● Orificio roscado para extracción del anillo

Al incluir los orificios roscados para la extracción de los anillos interior y exterior (Fig.1), se hace posible retirar los anillos sin dañar el anillo de rodillos cruzados. Evite presionar el anillo interior al retirar el anillo exterior o vice versa.

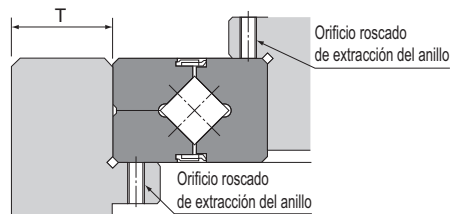


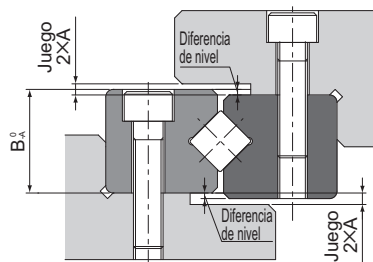
Fig.1

Punto de diseño

Diseño de la caja y la brida sujetadora

● Diferencia de nivel entre los anillos interior y exterior

Puesto que existe una diferencia de nivel entre los anillos interior y exterior del rodamiento de rodillos cruzados, es necesario que exista juego en el alojamiento. El juego debe ser de al menos el doble de la tolerancia A de la dimensión de ancho. Para conocer la tolerancia A de la dimensión de ancho, consulte el estándar de precisión (consulte las páginas **A18-12** a **A18-15**).



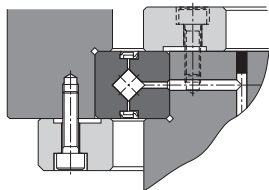
N.º de modelo	Dimensión de ancho
RB	B_{-A}^0
RE	
RA	$B_{-A}^0 = B_{1-A}^0$
RA-C	
RU	B_{-A}^0

Nota) Para los modelos RB y RE, consulte la tolerancia de la dimensión de ancho de B1.

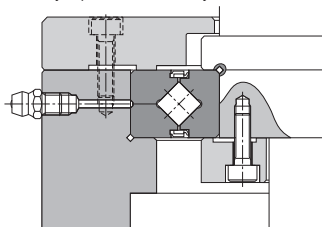
[Ejemplo de ensamblaje]

Fig.2 y Fig.3 muestran ejemplos de instalación del rodamiento de rodillos cruzados.

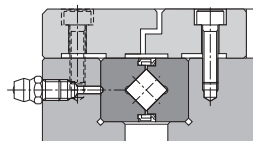
Ejemplo de ensamblaje de modelo RE



Ejemplo 1 de ensamblaje del modelo RB



Ejemplo 2 de ensamblaje del modelo RB



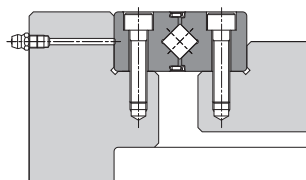
a. Anillo exterior que gira en la unidad giratoria
Se monta una parte pesada del cuerpo después de que se aseguran los anillos interior y exterior.

b. Anillo interior que gira en la unidad giratoria
(con retenes instalados)

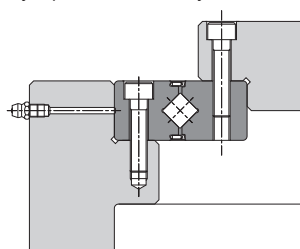
c. Anillos interior y exterior asegurados en la misma dirección en la unidad giratoria
(con retenes instalados)

Fig.2 Ejemplos de ensamblaje de modelos RE y RB

Ejemplo 1 de ensamblaje del modelo RU



Ejemplo 2 de ensamblaje del modelo RU



d. Anillos interior y exterior asegurados en la misma dirección en la unidad giratoria (con retenes instalados)

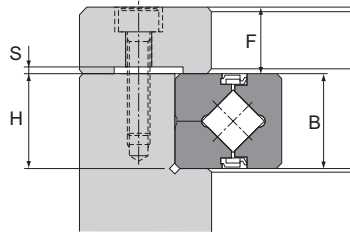
e. Anillos interior y exterior asegurados en la misma dirección en la unidad giratoria (con retenes instalados)

Fig.3 Ejemplos de ensamblaje del modelo RU

[Brida y tornillo de sujeción]

Al determinar el grosor de la brida de sujeción (F) o el juego de la sección de brida (S), refiérase a las dimensiones indicadas a continuación, como guía.

En cuanto a la cantidad de tornillos de sujeción, cuanto mayor sea esta cantidad, más estable será el sistema. Sin embargo, como guía, suele resultar adecuado utilizar la cantidad de tornillos indicada en la Tabla4 y posicionarlos equidistantemente.



$$F = B \times 0,5 \text{ a } B \times 1,2$$

$$H = B_{-0,1}^0$$

$$S = 0,5 \text{ mm}$$

Incluso si el eje y la caja están hechos de una aleación ligera, se recomienda seleccionar un material basado en acero para la brida de sujeción. Para ensamblar el modelo RU, utilice los orificios de montaje u orificios roscados en los anillos interior o exterior (el modelo RU no requiere brida de sujeción).

Al ajustar los tornillos de sujeción, asegúrelos firmemente utilizando una llave de torsión, o un dispositivo similar, para que no se suelten. La Tabla5 muestra los pares de torsión de ajuste para la caja y las bridas de sujeción hechas de materiales de acero típico de dureza media.

Tabla4 Cantidad de tornillos de sujeción y tamaños de tornillo
Unidad: mm

Diámetro exterior del anillo exterior (D)		Cantidad de tornillos	Tamaño de tornillo (valor de referencia)
Por encima	O menos		
—	100	8 o más	M3 a M5
100	200	12 o más	M4 a M8
200	500	16 o más	M5 a M12
500	—	24 o más	M12 o más grueso

Tabla5 Par de torsión de ajuste del tornillo

Unidad: N-m

N.º de modelo de tornillo	Par de torsión de ajuste	N.º de modelo de tornillo	Par de torsión de ajuste
M3	2	M10	70
M4	4	M12	120
M5	9	M16	200
M6	14	M20	390
M8	30	M22	530

[Tratamiento de superficie]

- (1) Si el rodamiento de rodillos cruzados requiere un tratamiento de superficie, póngase en contacto con THK.
- (2) Para obtener más información sobre el tratamiento de superficie, consulte **B0-20** en el Catálogo General.
- (3) Tenga en cuenta que en el caso del modelo RU estándar y de modelos especiales, es difícil proporcionar el tratamiento de superficie para los orificios de montaje de los anillos interior o exterior, orificios de engrase, etc.; además, puede que no se forme una película de tratamiento en estas zonas.
- (4) La precisión de productos (precisión de dimensiones, precisión de rotación) sólo se garantiza antes del tratamiento de la superficie.

[Manipulación]

- (1) Solicite al menos a dos personas que muevan cualquier producto que pese más de 20 kg, o bien, utilice un carro u otro sistema de transporte. Si lo hace se pueden producir lesiones o daños.
- (2) Los anillos interior y exterior, que se componen de dos partes, se mantienen unidos con un remache especial o tornillos, de modo que instálelos tal como vienen. La instalación incorrecta del espaciador de retención afectará enormemente el rendimiento de rotación, no desensamble el anillo de rodillos cruzados.
- (3) Tenga cuidado de no dejar caer o golpear el anillo de rodillos cruzados. Si lo hace se pueden producir lesiones o daños. Si el producto recibe un impacto, su funcionamiento podría verse afectado incluso cuando el producto parece intacto.
- (4) Al manipular el producto, use guantes protectores, zapatos de seguridad, etc., según sea necesario para garantizar la seguridad.

[Precauciones de uso]

- (1) Evite la entrada de material extraño, como rebabas de corte o refrigerante, en el producto. Si no lo hace, podrían producirse daños.
- (2) Si el producto se utiliza en un entorno en que pueden ingresar rebabas de corte, refrigerante, disolventes corrosivos, agua, etc. al producto, utilice fuelles, cubiertas, etc. para evitar que esto ocurra.
- (3) No utilice el producto a una temperatura de 80°C o superior. La exposición a mayores temperaturas podría provocar que las piezas de resina o caucho se deformen o dañen.
- (4) Si se adhiere material extraño al producto, como rebabas de corte, reponga el lubricante después de limpiar el producto.
- (5) Un leve movimiento basculante puede inhibir la formación de una película de aceite entre la superficie del rodillo y el área de contacto, produciendo fricción. THK recomienda rotar periódicamente el rodamiento de rodillos cruzado varias veces para asegurarse de que se forme una película en las superficies y los elementos móviles.
- (6) No utilice fuerza excesiva al colocar piezas (pasador, chaveta, etc.) en el producto. Esto puede generar una deformación permanente en la ranura, lo que provoca una pérdida de funcionalidad.
- (7) Es posible que la marca de posición del anillo interior o exterior se desalinee levemente en la entrega. En ese caso, desajuste los pernos que aseguran el anillo interior o exterior y corrija la alineación utilizando un martillo plástico o similar, antes de instalarlo en el alojamiento. (Deje que los remaches de seguridad sigan al alojamiento).
- (8) Al instalar el anillo de rodillos cruzados, inserte el anillo martillando el anillo de modo que quede fijo (por ejemplo, martille el anillo interior si este quedará fijo o martille el anillo exterior si es este el que quedará fijo). Martillar el anillo en el lado equivocado puede provocar daños.
- (9) Una rigidez o precisión insuficiente en los miembros de montaje provoca que la carga del cojinete se concentre en un punto, reduciendo el rendimiento del cojinete considerablemente. Por consiguiente, proporcione una consideración adecuada a la rigidez o precisión del alojamiento y la base, además de la resistencia de los pernos de fijación.
- (10) Al instalar o remover el anillo de rodillos cruzados, no aplique fuerza a los remaches de fijación o a los pernos.
- (11) Al montar la brida sujetadora, tenga en cuenta las tolerancias dimensionales de las piezas para que la brida sostenga firmemente los anillos interior y exterior desde el costado.

[Lubricación]

- (1) No mezcle lubricantes distintos. Mezclar grasas que utilizan el mismo tipo de agente espesante de todas formas podría provocar una interacción adversa entre las dos grasas si utilizan distintos aditivos, etc.
- (2) Si utiliza el producto en ubicaciones expuestas a vibraciones constantes o en entornos especiales, como salas blancas, vacío y temperatura baja/alta, utilice la grasa adecuada para la especificación o entorno.
- (3) La consistencia de la grasa cambia según la temperatura. Tenga en cuenta que el par de torsión del anillo de rodillos cruzados también cambia a medida que cambia la consistencia de la grasa.
- (4) Debido a que cada unidad de anillo de rodillos cruzados contiene grasa de jabón de litio de alta calidad n.º 2, no se necesita un engrase inicial. Sin embargo, el producto requiere una lubricación regular, ya que tiene un espacio interno más pequeño que los cojinetes de rodillos comunes y debido a que los rodillos necesitan una lubricación frecuente producto de su estructura de contacto giratoria.

Para reponer la grasa, es necesario tener acceso a los orificios de engrase que llevan a las muescas de lubricación formadas en los anillos interior y exterior. Con respecto al intervalo de lubricación, realice una reposición normal con el mismo tipo de grasa para que se distribuya por todo el interior en períodos mínimos de tres a seis meses. Establezca el intervalo o la cantidad de lubricación final basado en la máquina real.

Cuando el cojinete se llena con grasa, el par de torsión giratorio aumenta temporalmente debido a la resistencia de la grasa. Sin embargo, la grasa excedente se saldrá de los retenes y el par de torsión retornará al nivel normal en un período corto. El tipo delgado no posee muesca de lubricación. Asegure una muesca de lubricación dentro del lado de diámetro interior del alojamiento para lubricar.

[Almacenado]

Al almacenar el anillo de rodillos cruzados, colóquelo en un embalaje diseñado por THK y guárdelo en una habitación en posición horizontal, teniendo cuidado de evitar las altas y bajas temperaturas, y la alta humedad.

Después de que el producto ha estado almacenado durante un período largo, es posible que el lubricante en su interior se haya deteriorado, de modo que añada lubricante nuevo antes de usarlo.

[Eliminación]

Elimine el producto adecuadamente como desecho industrial.



Rodamiento de rodillos cruzados

THK Catálogo General

B Libro de soporte

Tipos y características	A 18-2
Características del rodamiento de rodillos cruzados ..	A 18-2
• Estructura y características	A 18-2
Tipos de rodamientos de rodillos cruzados ..	A 18-5
• Tipos y características	A 18-5
Punto de selección	A 18-7
Selección de un rodamiento de rodillos cruzados ..	A 18-7
Vida nominal	A 18-8
Factor de seguridad estático	A 18-10
• Tratamiento de la superficie (1): instalación horizontal ..	A 18-11
• Ejemplo de cálculo (2): instalación vertical	A 18-12
Momento estático admisible	A 18-13
• Ejemplo de cálculo del momento estático admisible ..	A 18-13
Carga axial estática admisible	A 18-13
• Ejemplo de cálculo de la carga axial estática admisible ..	A 18-13
Procedimiento de montaje	A 18-14
Procedimiento de ensamblaje	A 18-14
Código de modelo	A 18-15
• Código de modelo	A 18-15
Precauciones de uso	A 18-16

A Descripciones de productos (separado)

Tipos y características	A 18-2
Características del rodamiento de rodillos cruzados ..	A 18-2
• Estructura y características	A 18-2
Tipos de rodamientos de rodillos cruzados ..	A 18-5
• Tipos y características	A 18-5
Punto de selección	A 18-7
Selección de un rodamiento de rodillos cruzados ..	A 18-7
Vida nominal	A 18-8
Factor de seguridad estático	A 18-10
Momento estático admisible	A 18-11
Carga axial estática admisible	A 18-11
Estándares de precisión	A 18-12
• Estándar de precisión de la serie de nivel USP ..	A 18-16
Juego radial	A 18-17
Rigidez de momento	A 18-18
Diagrama de dimensiones, tabla de dimensiones	
Modelo RU (Tipo de anillo interior/exterior integrado) ..	A 18-20
Modelo RB (Tipo de anillo exterior separable) ..	A 18-22
Modelo RE (Tipo de anillo interior de dos piezas) ..	A 18-25
Modelos RB y RE de nivel USP	A 18-28
Modelo RA (Tipo de anillo exterior separable) ..	A 18-29
Modelo RA-C (Tipo de división simple) ..	A 18-30
Punto de diseño	A 18-31
Fijación	A 18-31
Diseño de la caja y la brida sujetadora ..	A 18-32
Código de modelo	A 18-35
• Código de modelo	A 18-35
Precauciones de uso	A 18-36

Características del rodamiento de rodillos cruzados

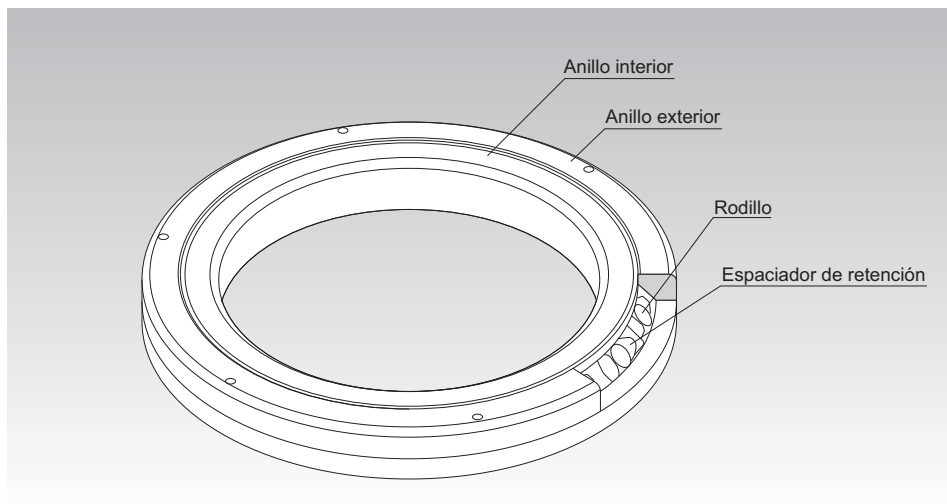


Fig.1 Estructura del modelo RB de rodamiento de rodillos cruzados

Estructura y características

Con el rodamiento de rodillos cruzados, se disponen rodillos cilíndricos, cada rodillo de manera perpendicular al adyacente, en una muesca en V de 90°, y se deja una separación entre cada uno mediante un espaciador de retención. Este diseño permite que solo un cojinete reciba cargas en todas las direcciones, incluidas cargas radiales, axiales y de momento.

Debido a que el anillo de rodillos cruzados logra gran rigidez a pesar de las mínimas dimensiones posibles de los anillos interior y exterior, es una opción óptima para aplicaciones, como articulaciones y unidades giratorias de robots industriales, mesas giratorias de centros de mecanizado, unidades rotatorias de manipuladores, mesas rotatorias de precisión, equipamiento médico, instrumentos de medición y máquinas de fabricación de IC.

[Alta precisión de rotación]

El accesorio espaciador de retención, entre rodillos de disposición cruzada, previene que los rodillos se desvíen y que el par de torsión rotacional aumente debido a la fricción entre los rodillos. A diferencia de los tipos convencionales que utilizan retenciones de lámina de acero, el rodamiento de rodillos cruzados no causa contacto unilateral del rodillo o agarrotamiento. Así, incluso bajo una precarga, el rodamiento de rodillos cruzados proporciona una rotación estable.

Debido a que los anillos interior y exterior están diseñados para separarse, se puede ajustar la precarga y esta característica permite una rotación precisa.

Tipos y características

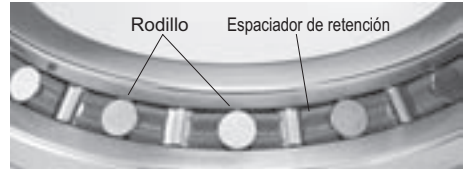
Características del rodamiento de rodillos cruzados

[Manejo sencillo]

Los anillos interior y exterior, que pueden separarse, están asegurados al cuerpo del rodamiento de rodillos cruzados, después de instalarse, con rodillos y espaciadores de retención para prevenir que los anillos se separen. Así, es sencillo manejar los anillos al instalar el rodamiento de rodillos cruzados.

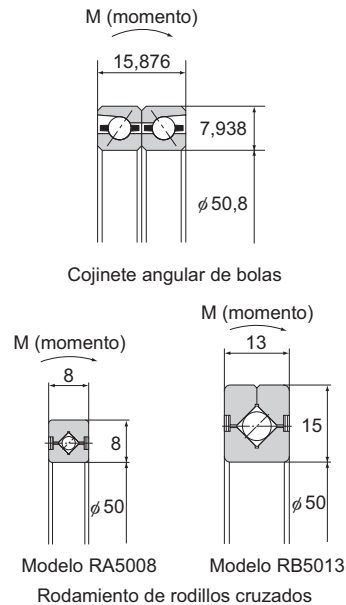
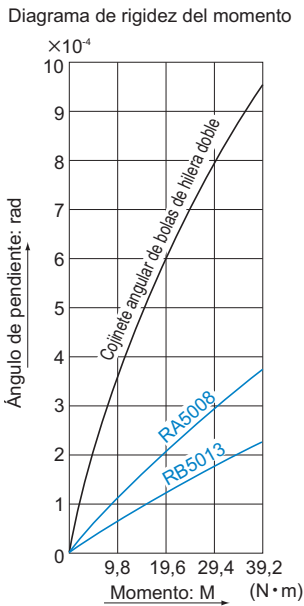
[Prevención de sesgos]

El espaciador de retención mantiene a los rodillos en su posición adecuada y, por lo tanto, previene que se desvíen (rodillos inclinados). Esto elimina la fricción entre los rodillos y, por lo tanto, asegura un par de torsión de rotación estable.



[Mayor rigidez (Tres a cuatro veces mayor que la del tipo convencional)]

A diferencia de los delgados cojinetes de bolas angulares instalados en hileras dobles, la disposición cruzada de los rodillos permite que una sola unidad de rodamiento de rodillos cruzados reciba cargas en todas las direcciones, lo que genera una rigidez tres o cuatro veces mayor que la del tipo convencional.

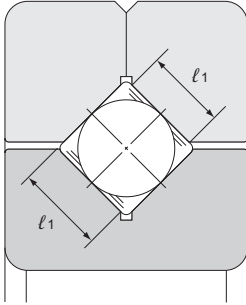


[Gran capacidad de carga]

- (1) Comparado con retenciones de lámina de acero convencionales, el espaciador de retención permite una longitud de contacto efectiva mayor en cada rodillo y, así, aumenta significativamente la capacidad de carga.

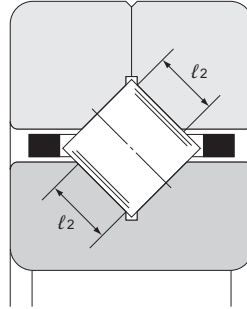
El espaciador de retención guía a los rodillos y funciona como soporte en toda la longitud de cada rodillo, mientras que la retención de tipo convencional funciona como soporte solo en un punto en el centro de cada rodillo. Este tipo de contacto de un punto no alcanza para prevenir la desviación adecuadamente.

Longitud de contacto del rodillo



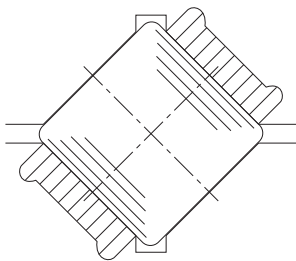
Con un espaciador de retención

$$l_1 > l_2$$



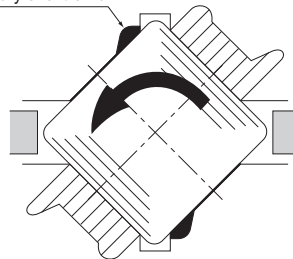
Con una retención de lámina de acero (tipo convencional)

- (2) En los tipos convencionales, las áreas con cargas son asimétricas entre los lados del anillo interior y del exterior alrededor del eje longitudinal del rodillo. Cuando mayor sea la carga aplicada, mayor será el momento, lo deriva en el contacto entre la cara y el extremo. De esta manera, se genera resistencia por fricción, lo que impide la rotación uniforme y acelera el desgaste.



Áreas cargadas simétricas
Con un espaciador de retención

Contacto entre la cara y el extremo



Áreas cargadas asimétricas
Con una retención de lámina de acero (tipo convencional)

Tipos de rodamientos de rodillos cruzados

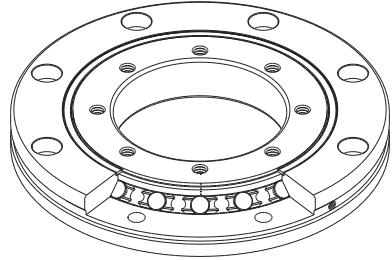
Tipos y características

Modelo RU (Tipo de anillo interior/externo integrado)

El diseño integrado de los anillos interno y externo de la unidad, con orificios de montaje en ambos anillos, elimina la necesidad de una brida o alojamiento especial y permite una instalación sencilla. El montaje prácticamente no tiene ningún efecto en el rendimiento, lo que asegura estabilidad y precisión en la rotación y el par de torsión.

Puede utilizarse para rotación del anillo exterior e interior.

Tabla de especificación ⇒ **A 18-20**



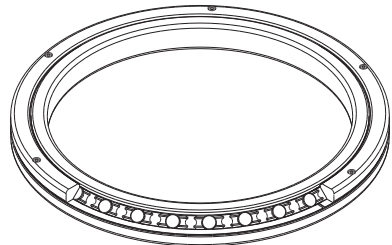
Modelo RU

Modelo RB (Tipo de anillo exterior separable para rotación del anillo interior)

Se trata de un tipo básico de rodamiento de rodillos cruzados, con un anillo exterior separable y un anillo interior integrado al cuerpo principal. Se utiliza en ubicaciones en las que se requiere precisión de rotación del anillo interior.

Se utiliza, por ejemplo, en las partes giratorias de mesas de indexación de máquinas-herramienta.

Tabla de especificación ⇒ **A 18-22**

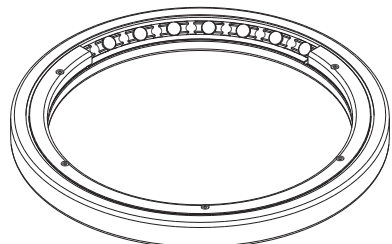


Modelo RB

Modelo RE (Tipo de anillo interior de dos piezas para rotación del anillo exterior)

Las dimensiones principales son las mismas que las del modelo RB. Este modelo se utiliza en ubicaciones en las que se requiere precisión de rotación del anillo exterior.

Tabla de especificación ⇒ **A 18-25**

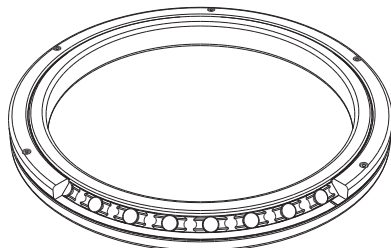


Modelo RE

Serie de nivel USP de los modelos RB y RE

La precisión de rotación de la serie de nivel USP logra el nivel de ultra precisión, que sobrepasa los mayores estándares de precisión del mundo, como JIS Clase 2, ISO Clase 2, DIN P2 y AFBMA ABCE9.

Tabla de especificación⇒ **A18-28**

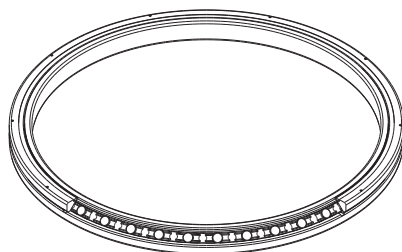


Modelo RA (Tipo de anillo exterior separable para rotación del anillo interior)

Un tipo compacto que es similar al modelo RB con los anillos interior y exterior más delgados que se puedan fabricar.

Óptimo para ubicaciones que requieren un diseño ligero y compacto, como los de las partes giratorias de robots y manipuladores.

Tabla de especificación⇒ **A18-29**

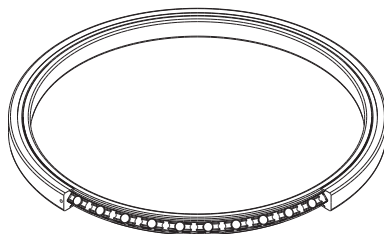


Modelo RA

Modelo RA-C (Tipo de división simple)

Las dimensiones principales son las mismas que las del modelo RA. Gracias a su estructura de anillo exterior de división simple, con un anillo exterior de alta rigidez, este modelo puede utilizarse para la rotación del anillo exterior.

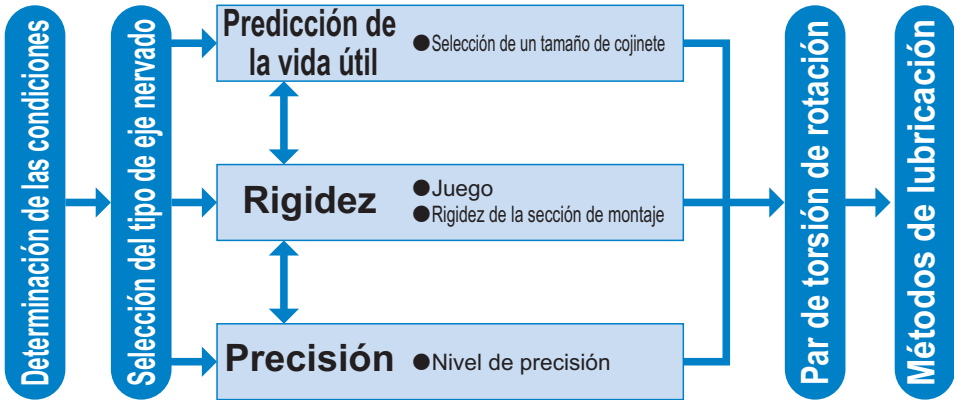
Tabla de especificación⇒ **A18-30**



Modelo RA-C

Selección de un rodamiento de rodillos cruzados

El siguiente diagrama muestra un procedimiento típico para seleccionar un rodamiento de rodillos cruzados.



- Anillo interior que gira……Modelo RB
- Anillo exterior que gira……Modelo RE
- Espacio de montaje……Modelos RA-C y RA

Vida nominal

[Vida nominal]

La vida útil del rodamiento de rodillos cruzados se obtiene de la siguiente ecuación.

$$L = \left(\frac{f_r \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^6$$

L : Vida nominal

(La cantidad de revoluciones que el 90% de un grupo de unidades de rodamientos de rodillos cruzados idénticos, que funcionan independientemente y bajo las mismas condiciones, puede lograr sin descascarillarse debido a la fatiga de los elementos giratorios)

C : Capacidad de carga dinámica básica* (N)

P_c : Carga radial dinámica equivalente (N)

(consulte [B18-9](#))

f_r : Factor de temperatura (consulte Fig.1)

f_w : Factor de carga (consulte Tabla1)

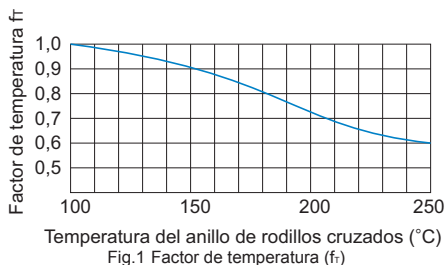
* La clasificación de carga dinámica básica (C) hace referencia a la carga radial con dirección y magnitud que no varían, para las que la vida útil clasificada (L) es 1 millón de revoluciones, basada en un grupo de anillos de rodillos cruzados idénticos funcionando en forma independiente en condiciones idénticas. Las clasificaciones de carga dinámica básica se muestran en las tablas de dimensiones.

* La vida útil clasificada se calcula según la carga y supone condiciones de montaje óptimas, además de suficiente lubricación. El uso con un movimiento de atrás para adelante o a baja velocidad de funcionamiento puede afectar los requisitos de lubricación. Consulte con THK para obtener ayuda al calcular la vida útil para el uso con un movimiento de atrás para adelante o a baja velocidad de funcionamiento.

[f_w: factor de carga]

Las máquinas que realizan movimientos giratorios con frecuencia están sujetas a vibración e impacto durante el funcionamiento. Es difícil identificar con precisión la causa de la vibración de un motor, engranajes u otros componentes de accionamiento, o de impacto producto de arranques y detenciones frecuentes.

En el caso de excesiva vibración o impacto, divida la clasificación de carga dinámica básica (C) por el factor de carga correspondiente, utilizando las cifras obtenidas empíricamente en Tabla1 como pauta.



Nota) La temperatura de servicio normal es de 80°C o menor. Si el producto será utilizado a una temperatura mayor, póngase en contacto con THK.

Tabla1 Factor de carga (f_w)

Condición de servicio	f _w
Movimiento uniforme sin impacto	1 a 1,2
Movimiento normal	1,2 a 1,5
Excesiva vibración o impacto	1,5 a 3

[Cálculo del tiempo de vida útil]

● Para movimiento rotatorio

$$L_h = \frac{L}{N \times 60}$$

L_h : Tiempo de vida útil (h)

N : Velocidad de rotación por minuto (min^{-1})

● Para movimiento oscilatorio

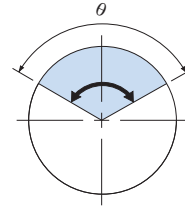
$$L_h = \frac{360 \times L}{2 \times \theta \times n_o \times 60}$$

L_h : Tiempo de vida útil (h)

θ : Ángulo de balanceo (grados)

(* consulte la figura a la derecha)

n_o : Cantidad de vaivenes por minuto (min^{-1})



* Ángulo de balanceo: Si θ es demasiado pequeño, se impedirá la formación de una película de aceite en las superficies de contacto entre el canal y el rodillo, y puede causar fricción. Si el producto debe utilizarse en estas condiciones, póngase en contacto con THK.

[Carga radial dinámica equivalente P_c]

La carga radial dinámica equivalente del rodamiento de rodillos cruzados se obtiene de la siguiente ecuación.

$$P_c = X \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y \cdot F_a$$

P_c : Carga radial dinámica equivalente (N)

F_r : Carga radial (N)

F_a : Carga axial (N)

M : Momento (N-mm)

X : Factor radial dinámico (consulte Tabla2)

Y : Factor axial dinámico(consulte Tabla2)

dp : Diámetro del círculo del paso de rodillo (mm)

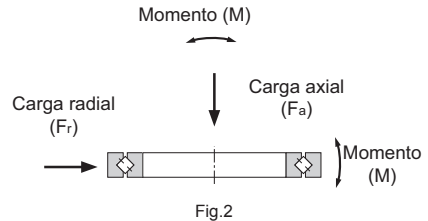


Fig.2

Tabla2 Factor radial dinámico y factor axial dinámico

Clasificación	X	Y
$\frac{F_a}{F_r + 2M/dp} \leq 1,5$	1	0,45
$\frac{F_a}{F_r + 2M/dp} > 1,5$	0,67	0,67

- Si $F_r = 0$ N y $M = 0$ N-mm, realice el cálculo suponiendo que $X = 0,67$ e $Y = 0,67$.
- Para realizar un cálculo de la vida útil teniendo en cuenta una precarga, póngase en contacto con THK.

Factor de seguridad estático

La capacidad de carga estática básica C_0 se refiere a la carga estática con una dirección y magnitud constantes, bajo la cual el esfuerzo de contacto calculado en el centro del área de contacto entre el rodillo y la ranura, bajo la carga máxima, equivale a 4000 MPa. (Si el esfuerzo de contacto excede este nivel, afectará a la rotación.) Este valor se indica como “ C_0 ” en las tablas de especificación. Cuando se aplica estática o dinámicamente una carga, se debe considerar el factor de seguridad estático, como se muestra a continuación.

$$\frac{C_0}{P_0} = f_s$$

- f_s : Factor de seguridad estático
(consulte Tabla3)
- C_0 : Capacidad de carga estática básica (N)
- P_0 : Carga radial estática equivalente (N)

Tabla3 Factor de seguridad estático (f_s)

Condiciones de carga	Límite inferior de f_s
Carga normal	1 a 2
Carga de impacto	2 a 3

* Los valores objetivo mínimos para el factor de seguridad estática se muestran en la tabla anterior. Para obtener una mejor vida útil y otros aspectos de rendimiento dinámico, THK recomienda mantener una cifra de 7 o más.

[Carga radial estática equivalente P_0]

La carga radial estática equivalente del rodamiento de rodillos cruzados se obtiene de la siguiente ecuación.

$$P_0 = X_0 \cdot \left(F_r + \frac{2M}{dp} \right) + Y_0 \cdot F_a$$

- P_0 : Carga radial estática equivalente (N)
- F_r : Carga radial (N)
- F_a : Carga axial (N)
- M : Momento (N-mm)
- X_0 : Factor radial estático ($X_0=1$)
- Y_0 : Factor axial estático ($Y_0=0,44$)
- dp : Diámetro del círculo del paso de rodillo (mm)

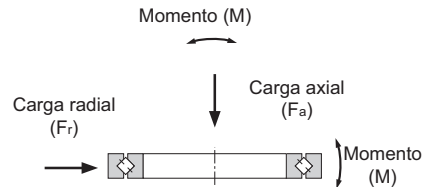


Fig.3

Tratamiento de la superficie (1): instalación horizontal

Calcule la vida nominal (L) y el factor de seguridad estático (f_s) para el modelo RB25025 bajo las siguientes condiciones.

- $m_1 = 100$ kg
- $m_2 = 200$ kg
- $m_3 = 300$ kg
- $D_1 = 300$ mm
- $D_2 = 150$ mm
- $H = 200$ mm
- $C = 69,3$ kN
- $C_0 = 150$ kN
- $dp = 277,5$ mm
- $\omega = 2$ rad/s (ω : velocidad angular)

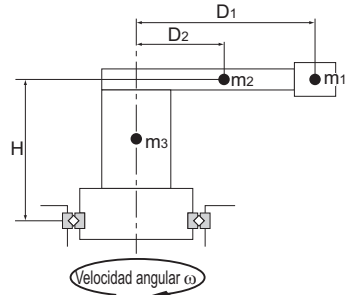


Fig.4

●Carga aplicada

$$\begin{aligned} \text{Carga radial} &: Fr = m_1 \cdot D_1 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 + m_2 \cdot D_2 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 \\ &= 100 \cdot 300 \times 10^{-3} \cdot 2^2 + 200 \cdot 150 \times 10^{-3} \cdot 2^2 \\ &= 240 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Carga axial} &: Fa = (m_1 + m_2 + m_3) \times g \\ &= (100 + 200 + 300) \times 9,807 \\ &= 5.884,2 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Momento} &: M = m_1 \cdot g \times D_1 + m_2 \cdot g \times D_2 + (m_1 \cdot D_1 \times 10^{-3} \cdot \omega^2 + m_2 \cdot D_2 \times 10^{-3} \cdot \omega^2) \times H \\ &= 100 \cdot 9,807 \times 300 + 200 \cdot 9,807 \times 150 + \\ &\quad (100 \cdot 300 \times 10^{-3} \cdot 2^2 + 200 \cdot 150 \times 10^{-3} \cdot 2^2) \times 200 \\ &= 636420 \text{ N} \cdot \text{mm} \end{aligned}$$

●Vida nominal

$$\frac{Fa}{(Fr + 2M/dp)} = \frac{5884,2}{(240 + 2 \times 636420/277,5)} = 1,22 \leq 1,5$$

$$\therefore X = 1, Y = 0,45$$

Por lo tanto, la carga radial dinámica equivalente (P_c) se obtiene como se muestra a continuación.

$$P_c = X \cdot \left(Fr + \frac{2M}{dp} \right) + Y \cdot Fa = 1 \cdot \left(240 + \frac{2 \times 636420}{277,5} \right) + 0,45 \cdot 5884,2 = 7474,7 \text{ N}$$

Si $f_w = 1,2$, la vida nominal se calcula de la siguiente manera. Por tanto, la vida nominal (L) es $9,1 \times 10^6$ revoluciones.

$$L = \left\{ \frac{f_t \cdot C}{(f_w \cdot P_c)} \right\}^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = \left\{ \frac{1 \cdot 69,3 \times 10^3}{(1,2 \cdot 7474,7)} \right\}^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = 9,1 \times 10^6 \text{ Rotación}$$

●Factor de seguridad estático

La carga radial estática equivalente (P_0) se obtiene de la siguiente manera.

$$P_0 = X_0 \cdot \left(Fr + \frac{2M}{dp} \right) + Y_0 \cdot Fa = 1 \cdot \left(240 + \frac{2 \times 636420}{277,5} \right) + 0,44 \cdot 5884,2 = 7415,8 \text{ N}$$

Si se utiliza el valor de P_0 anterior, el factor de seguridad estático (f_s) calculado es 20,2.

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} = \frac{150 \times 10^3}{7415,8} = 20,2$$

Ejemplo de cálculo (2): instalación vertical

Calcule la vida nominal (L) y el factor de seguridad estático (f_s) para el modelo RB25025 utilizado bajo las siguientes condiciones.

$$\begin{aligned} m &= 300 \text{ kg} \\ F &= 1500 \text{ N} \\ L_1 &= 300 \text{ mm} \\ L_2 &= 150 \text{ mm} \\ C &= 69,3 \text{ kN} \\ C_0 &= 150 \text{ kN} \\ dp &= 277,5 \text{ mm} \\ N &= 140 \text{ min}^{-1} \end{aligned}$$

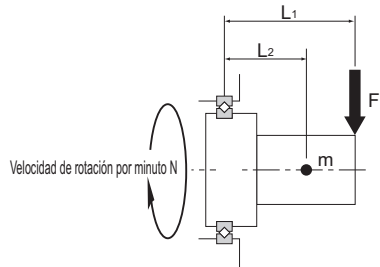


Fig.5

● Carga aplicada

$$\begin{aligned} \text{Carga radial} : Fr &= F + m \cdot g \\ &= 1500 + 300 \cdot 9,807 \\ &= 4442,1 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\text{Carga axial} : Fa = 0 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \text{Momento} : M &= F \times L_1 + m \cdot g \times L_2 \\ &= 1500 \times 300 + 300 \cdot 9,807 \times 150 \\ &= 891315 \text{ N} \cdot \text{mm} \end{aligned}$$

● Vida nominal

$$\frac{Fa}{(Fr + 2M/dp)} = \frac{0}{(4442,1 + 2 \times 891315/277,5)} = 0 \leq 1,5$$

$$\therefore X = 1, Y = 0,45$$

Por tanto, la carga radial dinámica equivalente (P_c) se obtiene de la siguiente manera.

$$P_c = X \cdot \left(Fr + \frac{2M}{dp} \right) + Y \cdot Fa = 1 \cdot \left(4442,1 + \frac{2 \times 891315}{277,5} \right) + 0,45 \cdot 0 = 10866 \text{ N}$$

Si $f_w = 1,2$, la vida nominal se calcula de la siguiente manera. Así pues, la vida nominal (L) es de $2,6 \times 10^8$ revoluciones.

$$L = \left\{ \frac{f_t \cdot C}{(f_w \cdot P_c)} \right\}^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = \left\{ \frac{1 \cdot 69,3 \times 10^3}{(1,2 \cdot 10866)} \right\}^{\frac{10}{3}} \times 10^6 = 2,6 \times 10^8 \text{ Rotación}$$

● Factor de seguridad estático

la carga radial estática equivalente (P_0) se obtiene de la siguiente manera.

$$P_0 = X_0 \cdot \left(Fr + \frac{2M}{dp} \right) + Y_0 \cdot Fa = 1 \cdot \left(4442,1 + \frac{2 \times 891315}{277,5} \right) + 0,44 \cdot 0 = 10866 \text{ N}$$

Si se utiliza el valor de P_0 anterior, el factor de seguridad estático (f_s) se considera 13,8.

$$f_s = \frac{C_0}{P_0} = \frac{150 \times 10^3}{10866} = 13,8$$

Momento estático admisible

El momento estático admisible (M_0) del rodamiento de rodillos cruzados se obtiene de la siguiente ecuación.

$$M_0 = C_0 \cdot \frac{dp}{2} \times 10^{-3}$$

M_0 : Momento estático admisible (kN·m)

C_0 : Capacidad de carga estática básica (kN)

dp : Diámetro del círculo del paso de rodillo(mm)

Ejemplo de cálculo del momento estático admisible

Código de modelo RB25025

$C = 69,3$ kN

$C_0 = 150$ kN

$dp = 277,5$ mm

El momento estático admisible se calcula como se muestra a continuación.

$$M_0 = C_0 \cdot \frac{dp}{2} \times 10^{-3} = 150 \cdot \frac{277,5}{2} \times 10^{-3} = 20,8 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Carga axial estática admisible

La carga axial estática admisible (F_{a0}) del rodamiento de rodillos cruzados se obtiene de la siguiente ecuación.

$$F_{a0} = \frac{C_0}{Y_0}$$

F_{a0} : Carga axial estática admisible (kN)

Y_0 : Factor axial estático ($Y_0=0,44$)

Ejemplo de cálculo de la carga axial estática admisible

Código de modelo RB25025

$C = 69,3$ kN

$C_0 = 150$ kN

La carga axial estática admisible (F_{a0}) se calcula como se muestra a continuación.

$$F_{a0} = \frac{C_0}{Y_0} = \frac{150}{0,44} = 340,9 \text{ kN}$$

Procedimiento de ensamblaje

Para montar el rodamiento de rodillos cruzados, siga los siguientes pasos.

[Preparativos antes del montaje]

- (1) Limpie la caja y otras piezas a fondo, y asegúrese de que no queden rebabas.
- (2) Desajuste los tornillos que evitan la separación del rodamiento de rodillos cruzados.
- (3) Si las dos piezas divididas del anillo interior o exterior están mal alineadas en las uniones, corrija la mala alineación golpeando suavemente el anillo con un martillo de plástico o una herramienta similar y, a continuación, instálelo. (Para los modelos que se ajustan con remaches, instálelo tal como está.)

[Instalación del rodamiento de rodillos cruzados en la caja o en el eje]

Debido a que el anillo de rodillos cruzados tiene una estructura de paredes delgadas, es fácil inclinarlo durante su inserción. Use un martillo plástico o una herramienta similar para nivelar el anillo de rodillos cruzados martilleando gradualmente el perímetro durante la inserción. Martille cuidadosamente hasta que se pueda verificar el sonido del anillo entrando en contacto completo con la superficie de montaje.

(Nota) Golpee el anillo interior al insertarlo. Golpee el anillo exterior al insertarlo.

[Direcciones para el montaje del modelo RU]

El modelo RU dispone de orificios de inserción para instalar los rodillos en el anillo exterior. (Se suministran los tapones de llenado.) La dirección de montaje debe ser tal que los tapones de llenado no se superpongan con la zona bajo la carga máxima. (La periferia de la zona tapada tiene un ligero rebaje y el pasador de fijación se introduce por el lateral.)

[Direcciones de montaje para el modelo RA···C]

El anillo exterior del modelo RA···C tiene una hendidura para instalar los rodillos. Coloque la dirección de montaje de manera que la zona dividida no se superponga que soporta la máxima carga. (La zona dividida tiene dos pequeños orificios en el lateral que tiene marcado el nombre del producto.)

[Instalación de la brida de sujeción]

- (1) Ajuste la brida de sujeción a toda la pieza del anillo (anillo interior en los modelos RB/RA, anillo exterior en el modelo RE). En caso del modelo RU, coloque la brida de sujeción en el lateral del eje de rotación.
- (2) Coloque la brida de sujeción en el rodamiento de rodillos cruzados. Mueva la brida varias veces para que coincida con los orificios de tornillo perforados. Además, en el caso del modelo RU, mueva la brida varias veces para que coincida con los orificios de tornillo perforados.
- (3) Inserte los tornillos de sujeción en los orificios. Gire los tornillos manualmente y asegúrese de que no presentan desviaciones causadas por la mala alineación de los orificios.
- (4) Apriete los tornillos de sujeción en tres o cuatro pasos, desde un apriete flojo hasta el apriete total, y siguiendo un patrón con forma de diamante, como se muestra en la Fig. 1. Al apretar el anillo interior o exterior por separado, si se realiza un vaivén de toda la pieza, anillo interior o exterior, aproximadamente cuatro o cinco veces (alrededor de 90°) se corregirá la mala alineación entre el anillo y el cuerpo.

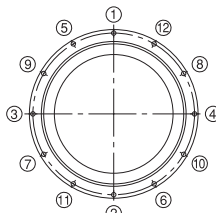


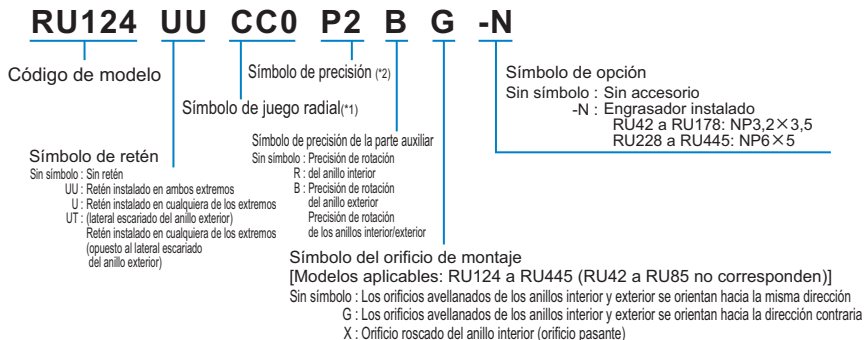
Fig.1 Secuencia de ajuste

Código de modelo

Las configuraciones de los códigos de modelos varían según las características del modelo. Remítase a la configuración del código de modelo de muestra correspondiente.

[Rodamientos de rodillos cruzados con anillos interior y exterior integrados]

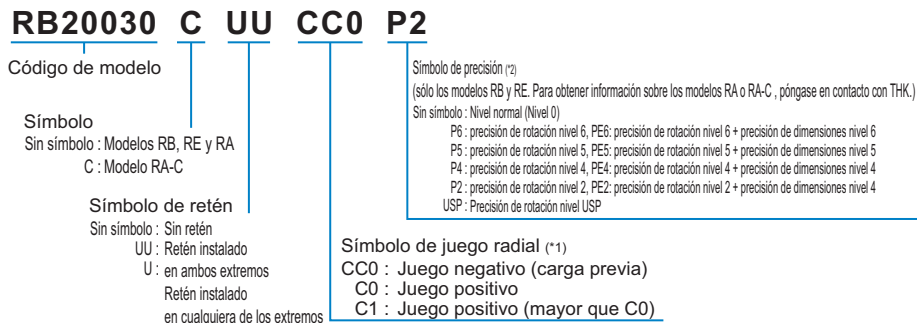
● Modelo RU



(*1) Consulte **A18-17**. (*2) Consulte **A18-12** a **A18-16**.

[Rodamiento de rodillos cruzados]

● Modelos RB, RE, RA y RA-C



(*1) Consulte **A18-17**. (*2) Consulte **A18-12** a **A18-16**.

Precauciones de uso

Rodamiento de rodillos cruzados

[Manipulación]

- (1) Solicite al menos a dos personas que muevan cualquier producto que pese más de 20 kg, o bien, utilice un carro u otro sistema de transporte. Si lo hace se pueden producir lesiones o daños.
- (2) Los anillos interior y exterior, que se componen de dos partes, se mantienen unidos con un remache especial o tornillos, de modo que instálelos tal como vienen. La instalación incorrecta del espaciador de retención afectará enormemente el rendimiento de rotación, no desensamble el anillo de rodillos cruzados.
- (3) Tenga cuidado de no dejar caer o golpear el anillo de rodillos cruzados. Si lo hace se pueden producir lesiones o daños. Si el producto recibe un impacto, su funcionamiento podría verse afectado incluso cuando el producto parece intacto.
- (4) Al manipular el producto, use guantes protectores, zapatos de seguridad, etc., según sea necesario para garantizar la seguridad.

[Precauciones de uso]

- (1) Evite la entrada de material extraño, como rebabas de corte o refrigerante, en el producto. Si no lo hace, podrían producirse daños.
- (2) Si el producto se utiliza en un entorno en que pueden ingresar rebabas de corte, refrigerante, disolventes corrosivos, agua, etc. al producto, utilice fuelles, cubiertas, etc. para evitar que esto ocurra.
- (3) No utilice el producto a una temperatura de 80°C o superior. La exposición a mayores temperaturas podría provocar que las piezas de resina o caucho se deformen o dañen.
- (4) Si se adhiere material extraño al producto, como rebabas de corte, reponga el lubricante después de limpiar el producto.
- (5) Un leve movimiento basculante puede inhibir la formación de una película de aceite entre la superficie del rodillo y el área de contacto, produciendo fricción. THK recomienda rotar periódicamente el rodamiento de rodillos cruzado varias veces para asegurarse de que se forme una película en las superficies y los elementos móviles.
- (6) No utilice fuerza excesiva al colocar piezas (pasador, chaveta, etc.) en el producto. Esto puede generar una deformación permanente en la ranura, lo que provoca una pérdida de funcionalidad.
- (7) Es posible que la marca de posición del anillo interior o exterior se desalinee levemente en la entrega. En ese caso, desajuste los pernos que aseguran el anillo interior o exterior y corrija la alineación utilizando un martillo plástico o similar, antes de instalarlo en el alojamiento. (Deje que los remaches de seguridad sigan al alojamiento).
- (8) Al instalar el anillo de rodillos cruzados, inserte el anillo martillando el anillo de modo que quede fijo (por ejemplo, martille el anillo interior si este quedará fijo o martille el anillo exterior si es este el que quedará fijo). Martillar el anillo en el lado equivocado puede provocar daños.
- (9) Una rigidez o precisión insuficiente en los miembros de montaje provoca que la carga del cojinete se concentre en un punto, reduciendo el rendimiento del cojinete considerablemente. Por consiguiente, proporcione una consideración adecuada a la rigidez o precisión del alojamiento y la base, además de la resistencia de los pernos de fijación.
- (10) Al instalar o remover el anillo de rodillos cruzados, no aplique fuerza a los remaches de fijación o a los pernos.
- (11) Al montar la brida sujetadora, tenga en cuenta las tolerancias dimensionales de las piezas para que la brida sostenga firmemente los anillos interior y exterior desde el costado.

[Lubricación]

- (1) No mezcle lubricantes distintos. Mezclar grasas que utilizan el mismo tipo de agente espesante de todas formas podría provocar una interacción adversa entre las dos grasas si utilizan distintos aditivos, etc.
- (2) Si utiliza el producto en ubicaciones expuestas a vibraciones constantes o en entornos especiales, como salas blancas, vacío y temperatura baja/alta, utilice la grasa adecuada para la especificación o entorno.
- (3) La consistencia de la grasa cambia según la temperatura. Tenga en cuenta que el par de torsión del anillo de rodillos cruzados también cambia a medida que cambia la consistencia de la grasa.
- (4) Debido a que cada unidad de anillo de rodillos cruzados contiene grasa de jabón de litio de alta calidad n.º 2, no se necesita un engrase inicial. Sin embargo, el producto requiere una lubricación regular, ya que tiene un espacio interno más pequeño que los cojinetes de rodillos comunes y debido a que los rodillos necesitan una lubricación frecuente producto de su estructura de contacto giratoria.

Para reponer la grasa, es necesario tener acceso a los orificios de engrase que llevan a las muescas de lubricación formadas en los anillos interior y exterior. Con respecto al intervalo de lubricación, realice una reposición normal con el mismo tipo de grasa para que se distribuya por todo el interior en períodos mínimos de tres a seis meses. Establezca el intervalo o la cantidad de lubricación final basado en la máquina real.

Cuando el cojinete se llena con grasa, el par de torsión giratorio aumenta temporalmente debido a la resistencia de la grasa. Sin embargo, la grasa excedente se saldrá de los retenes y el par de torsión retornará al nivel normal en un período corto. El tipo delgado no posee muesca de lubricación. Asegure una muesca de lubricación dentro del lado de diámetro interior del alojamiento para lubricar.

[Almacenado]

Al almacenar el anillo de rodillos cruzados, colóquelo en un embalaje diseñado por THK y guárdelo en una habitación en posición horizontal, teniendo cuidado de evitar las altas y bajas temperaturas, y la alta humedad.

Después de que el producto ha estado almacenado durante un período largo, es posible que el lubricante en su interior se haya deteriorado, de modo que añada lubricante nuevo antes de usarlo.

[Eliminación]

Elimine el producto adecuadamente como desecho industrial.

