

Rodamientos



4 Rodamientos de bolas a rótula

4



Más información

Conocimientos generales sobre rodamientos. 17

Proceso de selección de rodamientos. 59

Lubricación 109

Interfaces del rodamiento. 139

Tolerancias de los asientos para condiciones estándares 148

Selección del juego interno. 182

Sellado, montaje y desmontaje .. 193

Instrucciones de montaje para rodamientos individuales

→ skf.com/mount

Método de calado de rodamientos SKF Drive-up

→ skf.com/drive-up

Manual de mantenimiento de los rodamientos SKF

Los rodamientos de bolas a rótula tienen dos hileras de bolas, un camino de rodadura esférico común en el aro exterior y dos ranuras profundas continuas en los caminos de rodadura del aro interior. Están disponibles abiertos o sellados. Los rodamientos no se ven afectados por la desalineación angular del eje con respecto al soporte (**fig. 1**), que puede producirse, por ejemplo, por la flexión del eje.

Características de los rodamientos

- **Soportan la desalineación estática y dinámica**

Los rodamientos son autoalineables como los rodamientos de rodillos a rótula o los rodamientos CARB.

- **Excelente rendimiento a altas velocidades**

Los rodamientos de bolas a rótula generan menos fricción que ningún otro tipo de rodamiento, lo que les permite funcionar a menor temperatura incluso a altas velocidades.

- **Mantenimiento mínimo**

Debido a la baja generación de calor, la temperatura del rodamiento es inferior, lo que se traduce en una mayor vida útil y menor frecuencia de mantenimiento.

- **Baja fricción**

La conformidad muy suelta entre las bolas y el aro exterior mantiene bajos los niveles de fricción y de calor por fricción.

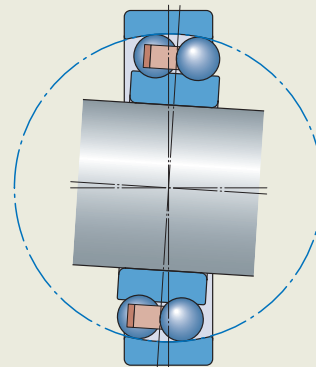
- **Excelente rendimiento con cargas ligeras**

Los rodamientos de bolas a rótula tienen bajos requisitos de carga mínima.

- **Bajo nivel de ruido**

Los rodamientos de bolas a rótula pueden reducir los niveles de ruido y vibración, p. ej., en ventiladores.

Fig. 1
El rodamiento de bolas a rótula soporta la desalineación



Diseños y versiones

Gama estándar SKF

Las versiones de rodamientos de bolas a rótula SKF son:

- abierto (**fig. 2**)
 - con agujero cilíndrico
 - con agujero cónico, p. ej., para su uso con manguitos de fijación (**fig. 3**)
 - con aro interior prolongado (**fig. 4**)
- sellado (**fig. 5**)
 - con agujero cilíndrico
 - con agujero cónico, p. ej., para su uso con manguitos de fijación

Rodamientos sellados

Están disponibles rodamientos sellados equipados con sellos rozantes en ambos lados (**fig. 6**):

- de las series 22 y 23
- con diámetro del agujero $10 \leq d \leq 70$ mm
- con sellos fabricados de caucho de acrílico-nitrilo-butadieno (acrylonitrile-butadiene rubber, NBR) reforzado con chapa de acero (resistentes al aceite y al desgaste, sufijo de designación -2RS1)

La desalineación angular admisible de los rodamientos sellados se reduce ligeramente en comparación con los rodamientos de diseño abierto.

4



Fig. 2

Rodamiento abierto



Fig. 4

Rodamiento con aro interior prolongado



Fig. 3

Rodamiento sobre manguito de fijación con una tuerca de fijación



Fig. 5

Rodamiento sellado

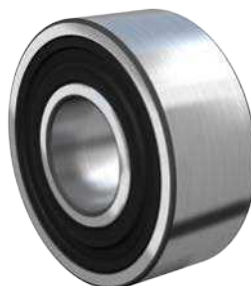
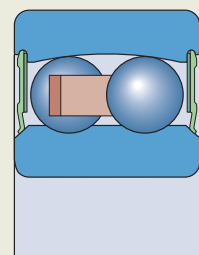


Fig. 6

Sello rozante en ambos lados



Grasas para rodamientos tapados

Los rodamientos sellados en ambos lados están lubricados de por vida y prácticamente no necesitan mantenimiento. Se rellenan con una de las siguientes grasas estándares, que tienen buenas propiedades anticorrosivas (**tabla 1**):

- $D \leq 62 \rightarrow$ grasa MT47
- $D > 62 \rightarrow$ grasa MT33

Vida útil de la grasa para rodamientos tapados

- se representa como L_{10} , es decir, un período al final del cual el 90% de los rodamientos siguen lubricados de manera confiable.
- depende de la temperatura de funcionamiento y del valor de nd_m (**diagrama 1**)

La vida útil de la grasa, que se especifica en el **diagrama 1**, es válida para la siguiente combinación de condiciones de funcionamiento:

- presencia de un eje horizontal;
- giro del aro interior;
- carga ligera ($P \leq 0,05 C$);
- temperatura de funcionamiento dentro de la zona verde de temperatura de la grasa (**tabla 1**);

- presencia de una máquina fija;
- bajos niveles de vibración.

Con diferentes condiciones de funcionamiento, la vida útil de la grasa obtenida con ayuda del diagrama se debe ajustar:

- ejes verticales $\rightarrow$ 50% del valor obtenido
- cargas más elevadas ($P > 0,05 C$) $\rightarrow$ utilizar el factor de reducción (**tabla 2**)

Cuando los rodamientos sellados deben funcionar en determinadas condiciones extremas, como velocidades muy elevadas o temperaturas elevadas, puede aparecer grasa en el diámetro de la tapa. En los casos en que esto pudiera ser perjudicial para determinadas disposiciones de rodamientos, se deben tomar las medidas adecuadas. Para obtener más información, comuníquese con el Departamento de Ingeniería de Aplicaciones de SKF.

Rodamientos de bolas a rótula de gran tamaño

- están disponibles de las series 130 y 139
- están equipados con una ranura anular en el aro exterior y (**fig. 7**):

- tres orificios de lubricación equidistantes en el aro exterior
- seis orificios de lubricación equidistantes en el aro interior
- se pueden utilizar en cualquier aplicación en la que se prefiera una fricción baja a una capacidad de carga elevada (p. ej., en la industria papelera)

Rodamientos con aro interior prolongado

- están (**fig. 8**) diseñados para aplicaciones menos exigentes que utilizan ejes de clase comercial.
- tienen una tolerancia especial del agujero, clase JS7 (**tabla 3**), que facilita el montaje y el desmontaje.
- se fijan axialmente en el eje por medio de una ranura en un extremo del aro interior que se engancha con un pasador o tornillo de resalte (**fig. 9**) ajustado al eje. Esto también evita que el eje gire en el agujero del rodamiento.

Diagrama 1

Vida útil de la grasa para los rodamientos de bolas a rótula estándares tapados, donde $P = 0,05 C$

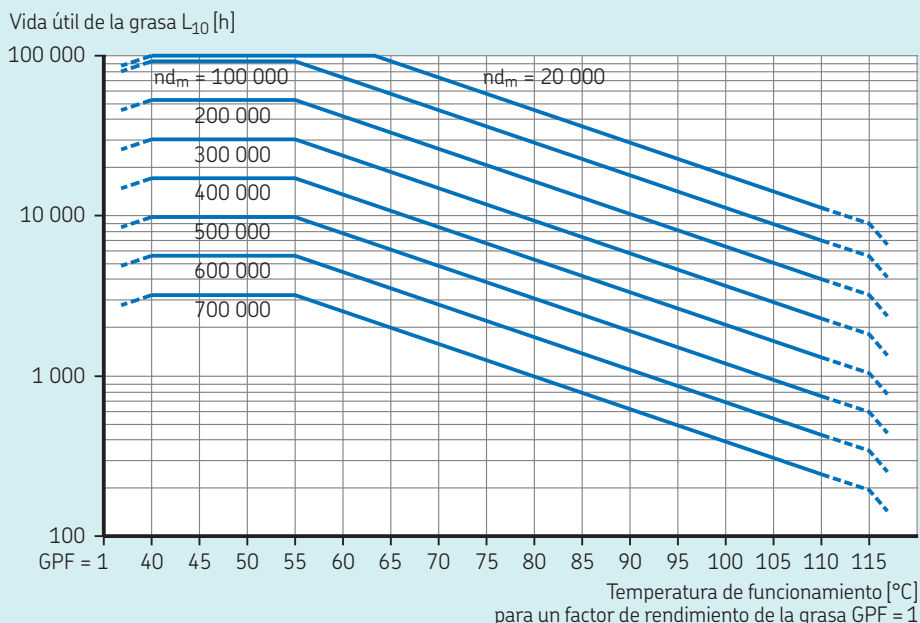


Tabla 1

Especificaciones técnicas de las grasas estándares SKF para los rodamientos de bolas a rótula sellados

Diámetro exterior del rodamiento [mm]	Grasa	Rango de temperaturas ¹⁾							Espesante	Tipo de aceite base	Grado NLGI	Viscosidad del aceite base [mm²/s]	
		-50	0	50	100	150	200	250				a 40 °C (105 °F)	a 100 °C (210 °F)
D ≤ 62	MT47								Jabón de litio	Mineral	2	70	7,3
D > 62	MT33								Jabón de litio	Mineral	3	100	10

-60

30

120

210

300

390

480

°F

1) Consulte el concepto del semáforo de SKF (página 117)

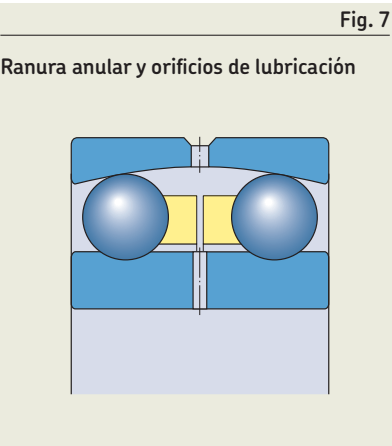


Tabla 2

Factor de reducción de la vida útil de la grasa según la carga

Carga P	Factor de reducción
≤ 0,05 C	1
0,1 C	0,7
0,125 C	0,5
0,25 C	0,2

Tabla 3

Tolerancia del agujero de los rodamientos de bolas a rótula con aro interior prolongado

Diámetro del agujero d	Clase de tolerancia JS7	Desviación	
		U	L
> ≤			
mm		µm	
18	30	+10,5	-10,5
30	50	+12,5	-12,5
50	80	+15	-15

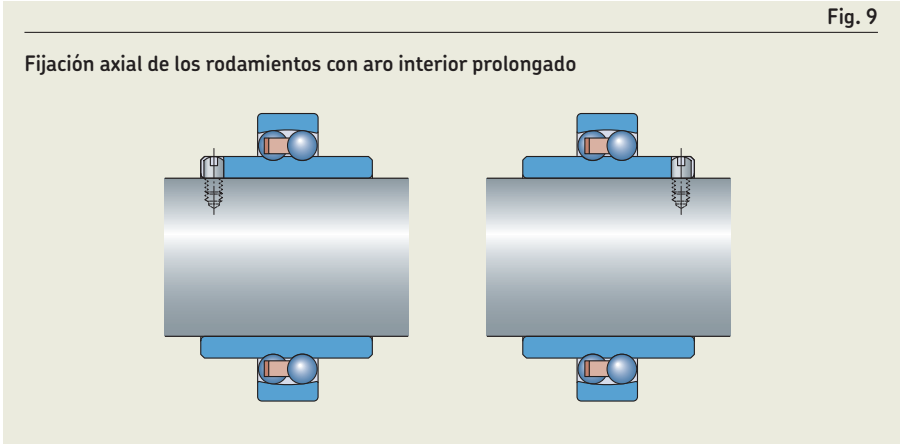
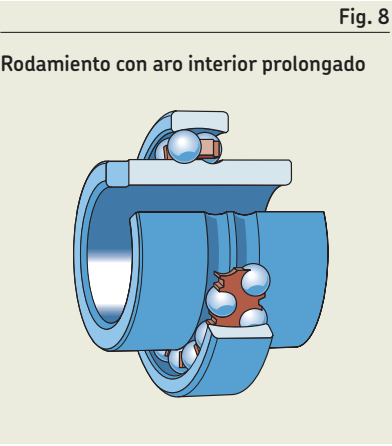
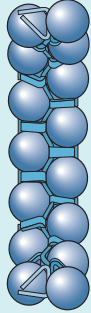
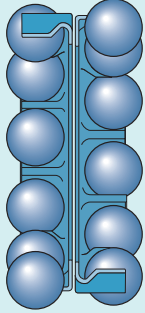
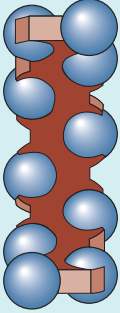
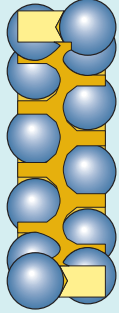
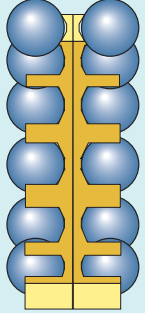


Tabla 4

Jaulas para rodamientos de bolas a rótula

					
Tipo de jaula	De una pieza, centrada respecto de las bolas	De dos piezas, centrada respecto de las bolas	De una pieza, de montaje a presión, centrada respecto de las bolas	De una pieza, centrada respecto de las bolas	De dos piezas, centrada respecto de las bolas
Material	Estampada de acero	Estampada de acero	PA66, reforzada con fibra de vidrio	Mecanizada de latón	Mecanizada de latón
Sufijo	–	–	TN9	M (sin sufijo de designación cuando el d ≥150 mm)	M (sin sufijo de designación cuando el d ≥150 mm)

En el caso de los rodamientos con jaulas no estándares, comuníquese con SKF.

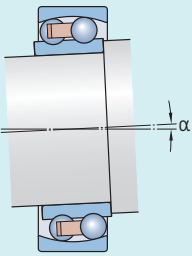
Jaulas

Según la serie y el tamaño, los rodamientos de bolas a rótula SKF están equipados con una de las jaulas que se muestran en la **tabla 4**.

Cuando se utilizan a temperaturas elevadas, algunos lubricantes pueden tener efectos perjudiciales sobre las jaulas de poliamida. Para obtener más información sobre la idoneidad de las jaulas, consulte la sección *Jaulas*, **página 187**.

Tabla 5

Desalineación angular admisible



Rodamientos/series	Desalineación α
–	°
108, 126, 127, 129, 135	3
12 (E)	2,5
13 (E)	3
22 (E)	2,5
22 E-2RS1	1,5
23 (E)	3
23 E-2RS1	1,5
112 (E)	2,5
130, 139	3

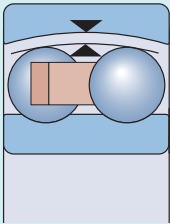
Datos de los rodamientos

Estándares de las dimensiones	Dimensiones principales: ISO 15 A excepción de los siguientes: Rodamientos con aro interior prolongado
Tolerancias Para obtener más información → página 35	Normal A excepción de los siguientes: Rodamientos con aro interior prolongado: agujero para la clase de tolerancia JS7 (tabla 3, página 441) de acuerdo con la norma ISO 286-2 Valores: ISO 492 (tabla 2, página 38)
Juego interno Para obtener más información → página 182	Normal, C3 Compruebe la disponibilidad de C2 (solo agujero cilíndrico) A excepción de los siguientes: - Rodamientos de las series 130 y 139: C3 - Rodamientos con aro interior prolongado: varían entre el valor mínimo de C2 hasta el valor máximo de Normal Valores: ISO 5753-1 (tabla 6, página 444) Los valores corresponden a los rodamientos antes de montar y sin carga.
Desalineación admisible	Valores orientativos para la condición normal de funcionamiento (tabla 5). El uso completo de estos valores depende del diseño de la disposición de los componentes adyacentes, como los sellos externos.



Tabla 6

Juego radial interno de los rodamientos de bolas a rótula



Rodamientos con agujero cilíndrico

Diámetro del agujero		Juego radial interno					
d	d	C2		Normal		C3	
>	≤	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
mm		μm					
2,5	6	1	8	5	15	10	20
6	10	2	9	6	17	12	25
10	14	2	10	6	19	13	26
14	18	3	12	8	21	15	28
18	24	4	14	10	23	17	30
24	30	5	16	11	24	19	35
30	40	6	18	13	29	23	40
40	50	6	19	14	31	25	44
50	65	7	21	16	36	30	50
65	80	8	24	18	40	35	60
80	100	9	27	22	48	42	70
100	120	10	31	25	56	50	83
120	140	10	38	30	68	60	100
140	160	–	–	–	–	70	120
160	180	–	–	–	–	82	138
180	200	–	–	–	–	93	157
200	225	–	–	–	–	100	170
225	250	–	–	–	–	115	195

Rodamientos con agujero cónico

Diámetro del agujero		Juego radial interno					
d	d	C2		Normal		C3	
>	≤	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
mm		μm					
18	24	–	–	13	26	30	33
24	30	–	–	15	28	23	39
30	40	–	–	19	35	29	46
40	50	–	–	22	39	33	52
50	65	–	–	27	47	41	61
65	80	–	–	35	57	50	75
80	100	–	–	42	68	62	90
100	120	–	–	50	81	75	108

Cargas

Carga mínima Para obtener más información → página 106	$F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$	Símbolos B ancho del rodamiento [mm] d diámetro del agujero del rodamiento [mm] d _m diámetro medio del rodamiento [mm] = 0,5 (d + D) e factor de cálculo (tablas de productos, página 450) F _a carga axial [kN] F _{ap} carga axial máxima admisible [kN] F _r carga radial [kN] F _{rm} carga radial mínima [kN] k _r factor de carga mínima (tablas de productos) n velocidad de giro [r. p. m.] P carga dinámica equivalente del rodamiento [kN] P ₀ carga estática equivalente del rodamiento [kN] Y ₀ , Y ₁ , Y ₂ factores de cálculo (tablas de productos) v viscosidad del aceite a la temperatura de funcionamiento [mm ² /s]
Capacidad de carga axial Rodamientos montados sobre un manguito de fijación sobre ejes planos sin un resalte fijo: F _{ap} = 0,003 B d siempre y cuando los rodamientos estén montados correctamente.		
Carga dinámica equivalente del rodamiento Para obtener más información → página 91	$F_a/F_r \leq e \rightarrow P = F_r + Y_1 F_a$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = 0,65 F_r + Y_2 F_a$	
Carga estática equivalente del rodamiento Para obtener más información → página 105	$P_0 = F_r + Y_0 F_a$	

4



Límites de temperatura

La temperatura de funcionamiento admisible para los rodamientos de bolas a rótula puede estar limitada por lo siguiente:

- la estabilidad dimensional de los aros y las bolas del rodamiento;
- la jaula;
- los sellos;
- el lubricante.

En los casos en que se prevean temperaturas fuera del rango admisible, comuníquese con SKF.

Aros y bolas del rodamiento

Los rodamientos de bolas a rótula SKF se estabilizan térmicamente a una temperatura de hasta 120 °C (250 °F).

Jaulas

Las jaulas de acero o latón pueden utilizarse con las mismas temperaturas de funcionamiento que los aros y las bolas del rodamiento. Para conocer los límites de temperatura de las jaulas de polímero, consulte la sección *Jaulas de polímero*, **página 188**.

Sellos

La temperatura de funcionamiento admisible para los sellos de caucho de nitrilo-butadieno (nitrile-butadiene rubber, NBR) es de -40 a +100 °C (de -40 a +210 °F). Se pueden soportar temperaturas de hasta 120 °C (250 °F) durante períodos breves.

Por lo general, los picos de temperatura se dan en el labio del sello.

Lubricantes

Los límites de temperatura de las grasas utilizadas en los rodamientos de bolas a rótula SKF sellados se indican en la **tabla 1, página 441**. Para conocer los límites de temperatura de otras grasas SKF, consulte la sección *Selección de una grasa SKF adecuada*, **página 116**.

Cuando se utilicen lubricantes no suministrados por SKF, los límites de temperatura deben evaluarse según el concepto del semáforo de SKF (**página 117**).

Velocidad admisible

Las velocidades nominales de las **tablas de productos** indican:

- la **velocidad de referencia**, que permite realizar una rápida evaluación de la capacidad de velocidad desde un marco térmico de referencia
- la **velocidad límite**, que es un límite mecánico que no debe superarse a menos que el diseño del rodamiento y la aplicación estén adaptados para velocidades más altas

Para obtener más información, consulte *Temperatura y velocidad de funcionamiento*, página 130.

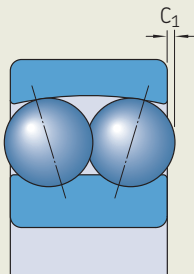
Consideraciones de diseño

Protuberancia de bolas

Las bolas de algunos rodamientos de las series 12 y 13 sobresalen por las caras laterales del rodamiento (**fig. 10**). Los valores de la protuberancia se indican en la **tabla de productos**, página 457, y deben considerarse al diseñar los componentes próximos al rodamiento.

Fig. 10

Protuberancia de bolas por las caras laterales



Rodamientos sobre manguitos

Los rodamientos de bolas a rótula con agujero cónico pueden montarse con:

- un manguito de fijación sobre ejes planos o escalonados (**fig. 11**)
- un manguito de desmontaje sobre ejes escalonados (**fig. 12**)

Los manguitos de fijación se entregan completos con un dispositivo de fijación.

Para obtener información sobre los manguitos de fijación SKF correspondientes, consulte la **tabla de productos**, página 458.

Cuando utilice rodamientos sellados, asegúrese de utilizar los conjuntos adecuados de manguitos de fijación SKF (p. ej., manguito de diseño E, consulte la **tabla de productos**) para evitar que el dispositivo de fijación interfiera con el sello (**fig. 13**). Como alternativa, utilice un anillo distanciador entre el rodamiento y la arandela de fijación.

Para obtener más información

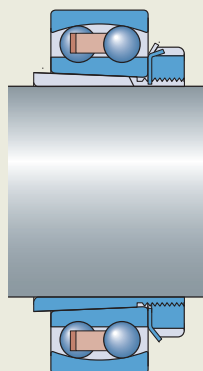
- *Manguitos de fijación*, página 1065
- *Manguitos de desmontaje*, página 1087

Rodamientos con aro interior prolongado

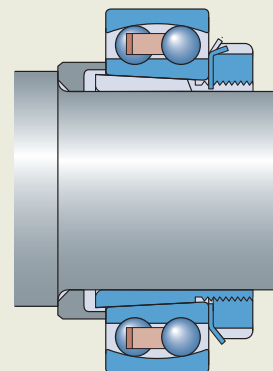
Cuando se utilizan dos de estos rodamientos para soportar un eje, para fijar el eje axialmente, se deben disponer las ranuras de los aros interiores enfrentadas u opuestas entre sí (**fig. 9**, página 441).

Fig. 11

Rodamientos con agujero cónico montados con un manguito de fijación



En un eje plano



En un eje escalonado

Soportes para rodamientos adecuados

Los soportes de rodamientos SKF adecuados se encuentran disponibles en una variedad de diseños y tamaños para una amplia gama de aplicaciones. Los diseños incluyen los siguientes:

- Soportes de pie SNL y SE de las series 2, 3, 5 y 6
- Soportes con pestaña FNL
- Soportes de pie SAF para ejes en pulgadas

Existe información adicional en línea sobre soportes de rodamientos SKF en skf.com/housings.

Montaje

Montaje de rodamientos con agujero cilíndrico

Consulte *Montaje de rodamientos con agujero cilíndrico*, **página 201**.

Montaje de rodamientos con agujero cónico

Los rodamientos con agujero cónico se montan con un ajuste de interferencia, mediante uno de los siguientes métodos:

1 Detección de la reducción del juego girando e inclinando el aro exterior (fig. 14)

- Este método es válido para rodamientos con un juego radial normal (no es válido para rodamientos sellados).
- La reducción del juego en el rodamiento es suficiente cuando el aro exterior puede girarse fácilmente, pero se siente una pequeña resistencia cuando se lo inclina.

2 Medición del ángulo de apriete de la tuerca de fijación (tabla 7, página 448)

3 Medición del calado axial (tabla 7)

4 Aplicación del método de calado de rodamientos SKF Drive-up

En el caso de los rodamientos con $d \geq 50$ mm, SKF recomienda utilizar el método de calado de rodamientos SKF Drive-up. Es un método rápido, confiable y seguro para determinar el ajuste de interferencia adecuado. Existe información adicional en línea en skf.com/drive-up.

Para obtener más información sobre estos métodos de montaje, consulte la sección *Montaje de rodamientos con agujero cónico*, **página 203**, o el *Manual de mantenimiento de los rodamientos SKF*.

4



Fig. 12

Rodamiento con agujero cónico montado con un manguito de desmontaje sobre un eje escalonado

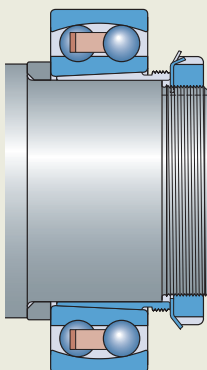


Fig. 13

Rodamiento sellado con agujero cónico montado con un manguito de fijación de diseño E

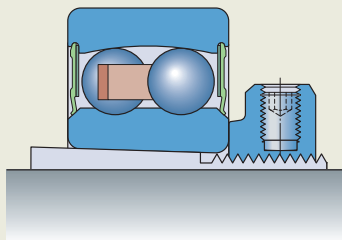


Fig. 14

Comprobar reducción del juego

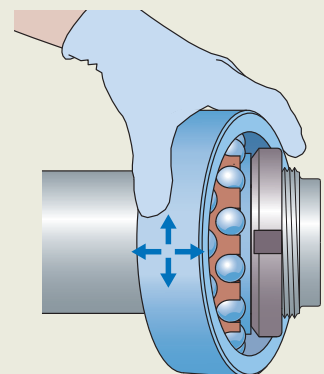
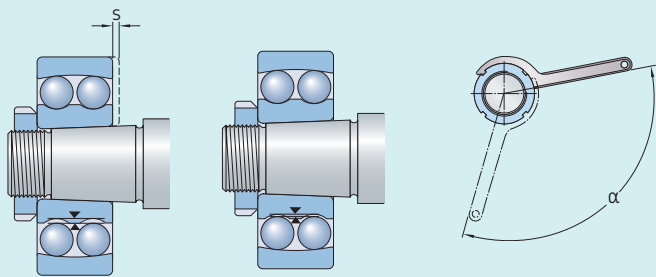


Tabla 7

Datos de calado para rodamientos de bolas a rótula con agujero cónico



Diámetro del agujero d	Calado axial s ¹⁾²⁾	Ángulo de apriete de la tuerca de fijación α ²⁾
mm	mm	°
20	0,22	80
25	0,22	55
30	0,22	55
35	0,30	70
40	0,30	70
45	0,35	80
50	0,35	80
55	0,40	75
60	0,40	75
65	0,40	80
70	0,40	80
75	0,45	85
80	0,45	85
85	0,60	110
90	0,60	110
95	0,60	110
100	0,60	110
110	0,70	125
120	0,70	125

¹⁾ No válido para el método de calado de rodamientos SKF Drive-up.
²⁾ Los valores indicados son válidos únicamente para ejes macizos de acero y aplicaciones generales. Deben utilizarse únicamente como valores orientativos, ya que es difícil establecer una posición de inicio exacta. Además, el calado axial "s" difiere ligeramente entre las diferentes series de rodamientos.

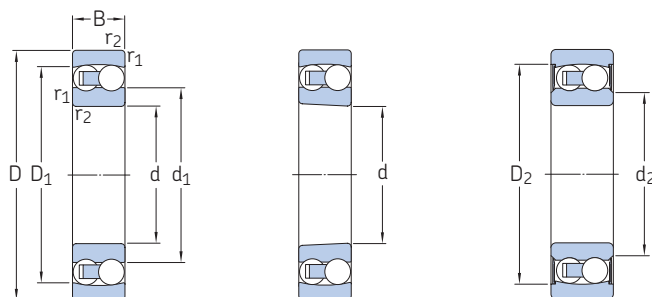
Sistema de designación

		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	/	Grupo 4					
						4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
Prefijos											
Designación básica											
Aparece en la tabla 4, página 30											
Sufijos											
Grupo 1: Diseño interno											
E											
Diseño interno optimizado para una mayor capacidad de carga											
Grupo 2: Diseño externo (sellos, ranura para anillo elástico, etc.)											
-2RS1											
Sello rozante, de NBR, en ambos lados											
K											
Agujero cónico, conicidad de 1:12											
Grupo 3: Diseño de la jaula											
M											
Jaula mecanizada de latón, centrada respecto de las bolas											
TN9											
Jaula de PA66 reforzada con fibra de vidrio, centrada respecto de las bolas											
Grupo 4.1: Materiales, tratamiento térmico											
Grupo 4.2: Precisión, juego, precarga, funcionamiento silencioso											
C2											
Juego radial interno inferior al normal											
C3											
Juego radial interno superior al normal											
Grupo 4.3: Conjuntos de rodamientos, rodamientos apareados											
Grupo 4.4: Estabilización											
Grupo 4.5: Lubricación											
W64											
Solid Oil											
Grupo 4.6: Otras versiones											



4.1 Rodamientos de bolas a rótula

d 5 – 20 mm



Agujero cilíndrico

Agujero cónico

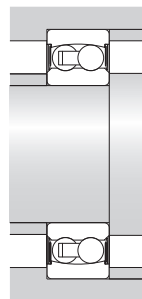
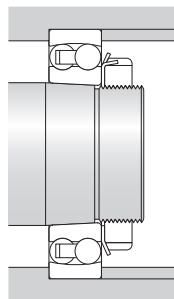
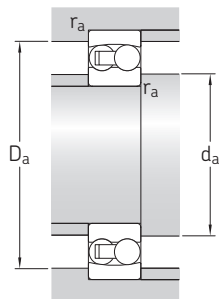
Sellado

4.1



Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidades nominales		Masa	Designaciones	
d	D	B	dinámica C	estática C ₀	P _u	Velocidad de referencia	Velocidad límite		Rodamiento con agujero cilíndrico	agujero cónico
mm			kN		kN	r. p. m.		kg	–	
5	19	6	2,51	0,48	0,025	63 000	45 000	0,009	► 135 TN9	–
6	19	6	2,51	0,48	0,025	70 000	45 000	0,009	► 126 TN9	–
7	22	7	2,65	0,56	0,029	63 000	40 000	0,014	► 127 TN9	–
8	22	7	2,65	0,56	0,029	60 000	40 000	0,014	► 108 TN9	–
9	26	8	3,9	0,82	0,043	60 000	38 000	0,022	► 129 TN9	–
10	30	9	5,53	1,18	0,061	56 000	36 000	0,034	► 1200 ETN9	–
	30	14	5,53	1,18	0,06	–	17 000	0,048	► 2200 E-2RS1TN9	–
	30	14	8,06	1,73	0,09	50 000	34 000	0,047	► 2200 ETN9	–
12	32	10	6,24	1,43	0,072	50 000	32 000	0,04	► 1201 ETN9	–
	32	14	6,24	1,43	0,08	–	16 000	0,053	► 2201 E-2RS1TN9	–
	32	14	8,52	1,9	0,098	45 000	30 000	0,053	► 2201 ETN9	–
15	37	12	9,36	2,16	0,12	40 000	28 000	0,067	► 1301 ETN9	–
	37	17	11,7	2,7	0,14	38 000	28 000	0,095	2301	–
	35	11	7,41	1,76	0,09	45 000	28 000	0,049	► 1202 ETN9	–
17	35	14	7,41	1,76	0,09	–	14 000	0,058	► 2202 E-2RS1TN9	–
	35	14	8,71	2,04	0,11	38 000	26 000	0,06	► 2202 ETN9	–
	42	13	10,8	2,6	0,14	34 000	24 000	0,094	► 1302 ETN9	–
20	42	17	10,8	2,6	0,14	–	12 000	0,11	► 2302 E-2RS1TN9	–
	42	17	11,9	2,9	0,15	32 000	24 000	0,12	► 2302	–
17	40	12	8,84	2,2	0,12	38 000	24 000	0,073	► 1203 ETN9	–
	40	16	8,84	2,2	0,12	–	12 000	0,089	► 2203 E-2RS1TN9	–
	40	16	10,6	2,55	0,14	34 000	24 000	0,088	► 2203 ETN9	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	28 000	20 000	0,12	► 1303 ETN9	–
	47	19	12,7	3,4	0,18	–	11 000	0,16	► 2303 E-2RS1TN9	–
	47	19	14,3	3,55	0,19	30 000	22 000	0,18	2303 M	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	32 000	20 000	0,12	► 1204 ETN9	1204 EKTN9
	47	18	12,7	3,4	0,18	–	10 000	0,14	► 2204 E-2RS1TN9	–
	47	18	16,8	4,15	0,22	28 000	20 000	0,14	► 2204 ETN9	–
52	52	15	14,3	4	0,21	26 000	18 000	0,16	► 1304 ETN9	–
	52	21	14,3	4	0,21	–	9 000	0,21	► 2304 E-2RS1TN9	–
	52	21	18,2	4,75	0,24	26 000	19 000	0,22	2304 TN9	–

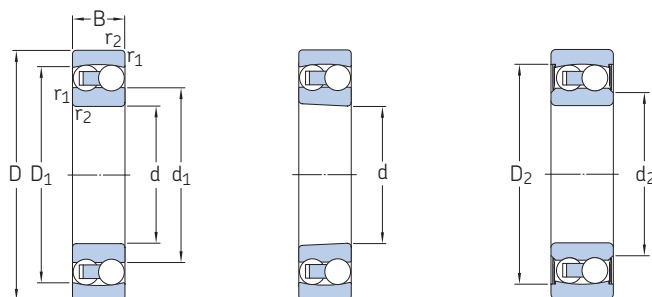
► Producto popular



Dimensiones						Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo					Factores de cálculo				
d	d ₁ , d ₂	D ₁ , D ₂	C ₁	b	K	r _{1,2} min.	d _a min.	d _a máx.	D _a máx.	r _a máx.	k _r	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm					—				
5	10,3	15,4	—	—	—	0,3	7,4	—	16,6	0,3	0,045	0,33	1,9	3	2
6	10,3	15,4	—	—	—	0,3	8,4	—	16,6	0,3	0,04	0,33	1,9	3	2
7	12,7	17,6	—	—	—	0,3	9,4	—	19,6	0,3	0,04	0,33	1,9	3	2
8	12,7	17,6	—	—	—	0,3	10,4	—	19,6	0,3	0,03	0,33	1,9	3	2
9	14,8	20,4	—	—	—	0,3	11,4	—	23,6	0,3	0,04	0,33	1,9	3	2
10	16,5	23,5	—	—	—	0,6	14,2	—	25,8	0,6	0,04	0,33	1,9	3	2
	14,6	24,8	—	—	—	0,6	14	14	25,8	0,6	0,045	0,33	1,9	3	2
	15,3	24,3	—	—	—	0,6	14,2	—	25,8	0,6	0,045	0,54	1,15	1,8	1,3
12	18,2	25,7	—	—	—	0,6	16,2	—	27,8	0,6	0,04	0,33	1,9	3	2
	15,5	27,4	—	—	—	0,6	15,5	15,5	27,8	0,6	0,045	0,33	1,9	3	2
	17,4	26,4	—	—	—	0,6	16,2	—	27,8	0,6	0,045	0,5	1,25	2	1,3
15	20,2	29,5	—	—	—	1	17,6	—	31,4	1	0,04	0,35	1,8	2,8	1,8
	18,9	29,1	—	—	—	1	17,6	—	31,4	1	0,05	0,6	1,05	1,6	1,1
	21,1	28,9	—	—	—	0,6	19,2	—	30,8	0,6	0,04	0,33	1,9	3	2
17	19	30,4	—	—	—	0,6	19	19	30,8	0,6	0,045	0,33	1,9	3	2
	20,8	29,5	—	—	—	0,6	19,2	—	30,8	0,6	0,045	0,43	1,5	2,3	1,6
	23,9	34,3	—	—	—	1	20,6	—	36,4	1	0,04	0,31	2	3,1	2,2
20	20,3	36,3	—	—	—	1	20	20	36,4	1	0,05	0,31	2	3,1	2,2
	23,1	33,3	—	—	—	1	20,6	—	36,4	1	0,05	0,52	1,2	1,9	1,3
	24	32,9	—	—	—	0,6	21,2	—	35,8	0,6	0,04	0,31	2	3,1	2,2
23	21,1	35	—	—	—	0,6	21	21	35,8	0,6	0,045	0,31	2	3,1	2,2
	23,8	33,4	—	—	—	0,6	21,2	—	35,8	0,6	0,045	0,43	1,5	2,3	1,6
	28,8	40	—	—	—	1	22,6	—	41,4	1	0,04	0,3	2,1	3,3	2,2
26	25,5	41,3	—	—	—	1	22	25,5	41,4	1	0,05	0,3	2,1	3,3	2,2
	26,1	37,2	—	—	—	1	22,6	—	41,4	1	0,05	0,52	1,2	1,9	1,3
	28,8	40	—	—	—	1	25,6	—	41,4	1	0,04	0,3	2,1	3,3	2,2
29	25,9	41,3	—	—	—	1	25	25,5	41,4	1	0,045	0,3	2,1	3,3	2,2
	27,3	40	—	—	—	1	25,6	—	41,4	1	0,045	0,4	1,6	2,4	1,6
	33,3	44,6	—	—	—	1	27	—	45	1	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
31	28,6	46,3	—	—	—	1,1	26,5	28,5	45	1,1	0,05	0,28	2,2	3,5	2,5
	29,1	41,9	—	—	—	1,1	27	—	45	1,1	0,05	0,52	1,2	1,9	1,3

4.1 Rodamientos de bolas a rótula

d 25 – 45 mm



Agujero cilíndrico

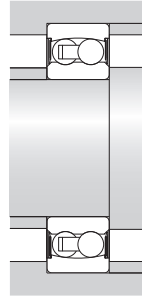
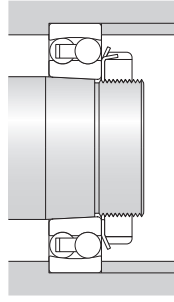
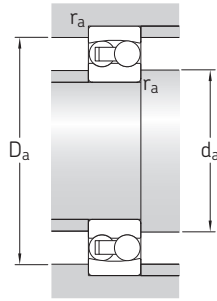
Agujero cónico

Sellado

4.1



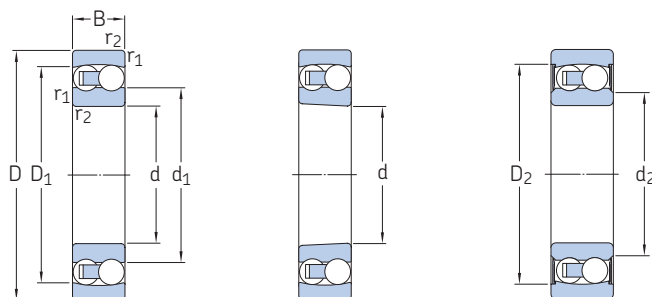
Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades nominales		Masa	Designaciones	
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		Rodamiento con agujero cilíndrico	agujero cónico
mm			kN		kN	r. p. m.		kg	–	
25	52	15	14,3	4	0,21	28 000	18 000	0,14	▶ 1205 ETN9	▶ 1205 EKTN9
	52	18	14,3	4	0,21	–	9 000	0,16	▶ 2205 E-2RS1TN9	▶ 2205 E-2RS1KTN9
	52	18	16,8	4,4	0,23	26 000	18 000	0,16	▶ 2205 ETN9	2205 EKTN9
	62	17	19	5,4	0,28	22 000	15 000	0,26	▶ 1305 ETN9	1305 EKTN9
	62	24	19	5,4	0,28	–	7 500	0,34	▶ 2305 E-2RS1TN9	2305 E-2RS1KTN9
	62	24	27	7,1	0,37	22 000	16 000	0,34	▶ 2305 ETN9	2305 EKTN9
	62	16	15,6	4,65	0,24	24 000	15 000	0,22	▶ 1206 ETN9	▶ 1206 EKTN9
	62	20	15,6	4,65	0,24	–	7 500	0,26	▶ 2206 E-2RS1TN9	▶ 2206 E-2RS1KTN9
	62	20	23,8	6,7	0,35	22 000	15 000	0,26	▶ 2206 ETN9	2206 EKTN9
30	72	19	22,5	6,8	0,36	19 000	13 000	0,39	▶ 1306 ETN9	1306 EKTN9
	72	27	22,5	6,8	0,36	–	6 700	0,51	▶ 2306 E-2RS1TN9	2306 E-2RS1KTN9
	72	27	31,2	8,8	0,45	18 000	13 000	0,5	▶ 2306	2306 K
	72	17	19	6	0,31	20 000	13 000	0,32	▶ 1207 ETN9	▶ 1207 EKTN9
	72	23	19	6	0,31	–	6 300	0,41	▶ 2207 E-2RS1TN9	▶ 2207 E-2RS1KTN9
	72	23	30,2	8,8	0,455	18 000	12 000	0,4	▶ 2207 ETN9	2207 EKTN9
	80	21	26,5	8,5	0,43	16 000	11 000	0,51	▶ 1307 ETN9	1307 EKTN9
	80	31	26,5	8,5	0,43	–	5 600	0,7	▶ 2307 E-2RS1TN9	2307 E-2RS1KTN9
	80	31	39,7	11,2	0,59	16 000	12 000	0,68	▶ 2307 ETN9	2307 EKTN9
40	80	18	19,9	6,95	0,36	18 000	11 000	0,42	▶ 1208 ETN9	▶ 1208 EKTN9
	80	23	19,9	6,95	0,36	–	5 600	0,5	▶ 2208 E-2RS1TN9	▶ 2208 E-2RS1KTN9
	80	23	31,9	10	0,51	16 000	11 000	0,51	▶ 2208 ETN9	2208 EKTN9
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,68	▶ 1308 ETN9	▶ 1308 EKTN9
	90	33	33,8	11,2	0,57	–	5 000	0,96	▶ 2308 E-2RS1TN9	2308 E-2RS1KTN9
	90	33	54	16	0,82	14 000	10 000	0,93	▶ 2308 ETN9	2308 EKTN9
	85	19	22,9	7,8	0,4	17 000	11 000	0,47	▶ 1209 ETN9	▶ 1209 EKTN9
	85	23	22,9	7,8	0,4	–	5 300	0,53	▶ 2209 E-2RS1TN9	▶ 2209 E-2RS1KTN9
	85	23	32,5	10,6	0,54	15 000	10 000	0,55	▶ 2209 ETN9	2209 EKTN9
45	100	25	39	13,4	0,7	12 000	8 500	0,96	▶ 1309 ETN9	▶ 1309 EKTN9
	100	36	39	13,4	0,7	–	4 500	1,3	▶ 2309 E-2RS1TN9	2309 E-2RS1KTN9
	100	36	63,7	19,3	1	13 000	9 000	1,25	▶ 2309 ETN9	2309 EKTN9



Dimensiones						Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo					Factores de cálculo				
d	d ₁ , d ₂	D ₁ , D ₂	C ₁	b	K	r _{1,2} min.	d _a min.	d _a máx.	D _a máx.	r _a máx.	k _r	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm					—				
25	33,3	44,6	—	—	—	1	30,6	—	46,4	1	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
	31	46,3	—	—	—	1	30,6	31	46,4	1	0,045	0,28	2,2	3,5	2,5
	32,2	45,1	—	—	—	1	30,6	—	46,4	1	0,045	0,35	1,8	2,8	1,8
	38	50,7	—	—	—	1,1	32	—	55	1,1	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
	32,8	52,7	—	—	—	1,1	32	32,5	55	1,1	0,05	0,28	2,2	3,5	2,5
	35,5	52,3	—	—	—	1,1	32	—	55	1,1	0,05	0,44	1,4	2,2	1,4
	40,3	51,9	—	—	—	1	35,6	—	56,4	1	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
	36,7	54,1	—	—	—	1	35,6	36,5	56,4	1	0,045	0,25	2,5	3,9	2,5
	38,7	54	—	—	—	1	35,6	—	56,4	1	0,045	0,33	1,9	3	2
30	45,1	59,1	—	—	—	1,1	37	—	65	1,1	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
	40,4	61,9	—	—	—	1,1	37	40	65	1,1	0,05	0,25	2,5	3,9	2,5
	41,9	59,8	—	—	—	1,1	37	—	65	1,1	0,05	0,44	1,4	2,2	1,4
	47	60,9	—	—	—	1,1	42	—	65	1,1	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
	42,7	62,7	—	—	—	1,1	42	42,5	65	1,1	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	45,3	62,9	—	—	—	1,1	42	—	65	1,1	0,045	0,31	2	3,1	2,2
	51,5	67,5	—	—	—	1,5	44	—	71	1,5	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
	43,7	69,2	—	—	—	1,5	43,5	43,5	71	1,5	0,05	0,25	2,5	3,9	2,5
	46,7	67	—	—	—	1,5	44	—	71	1,5	0,05	0,46	1,35	2,1	1,4
40	53,8	67,5	—	—	—	1,1	47	—	73	1,1	0,04	0,22	2,9	4,5	2,8
	49	69,8	—	—	—	1,1	47	49	73	1,1	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	52,3	70,2	—	—	—	1,1	47	—	73	1,1	0,045	0,28	2,2	3,5	2,5
	61,4	80,2	—	—	—	1,1	49	—	81	1,1	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
	55,4	81,8	—	—	—	1,5	49	55	81	1,5	0,05	0,23	2,7	4,2	2,8
	53,7	77,8	—	—	—	1,5	49	—	81	1,5	0,05	0,4	1,6	2,4	1,6
	57,5	72,5	—	—	—	1,1	52	—	78	1,1	0,04	0,21	3	4,6	3,2
	52,9	75,3	—	—	—	1,1	52	53	78	1,1	0,045	0,21	3	4,6	3,2
	55,3	73,2	—	—	—	1,1	52	—	78	1,1	0,045	0,26	2,4	3,7	2,5
45	67,7	87,8	—	—	—	1,5	54	—	91	1,5	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
	60,9	90	—	—	—	1,5	54	60,5	91	1,5	0,05	0,23	2,7	4,2	2,8
	60,1	86	—	—	—	1,5	54	—	91	1,5	0,05	0,33	1,9	3	2

4.1 Rodamientos de bolas a rótula

d 50 – 80 mm



Agujero cilíndrico

Agujero cónico

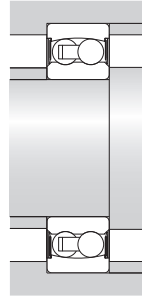
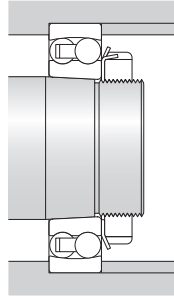
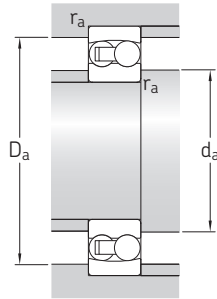
Sellado

4.1



Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades nominales		Masa	Designaciones	
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		Rodamiento con agujero cilíndrico	agujero cónico
mm			kN		kN	r. p. m.		kg	–	
50	90	20	26,5	9,15	0,48	16 000	10 000	0,53	► 1210 ETN9	► 1210 EKTN9
	90	23	22,9	8,15	0,42	–	4 800	0,57	► 2210 E-2RS1TN9	► 2210 E-2RS1KTN9
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,6	► 2210 ETN9	► 2210 EKTN9
	110	27	43,6	14	0,72	12 000	8 000	1,2	► 1310 ETN9	► 1310 EKTN9
	110	40	43,6	14	0,72	–	4 000	1,65	► 2310 E-2RS1TN9	► 2310 E-2RS1KTN9
	110	40	63,7	20	1,04	14 000	9 500	1,65	► 2310	► 2310 K
	100	21	27,6	10,6	0,54	14 000	9 000	0,71	► 1211 ETN9	► 1211 EKTN9
	100	25	27,6	10,6	0,54	–	4 300	0,79	► 2211 E-2RS1TN9	► 2211 E-2RS1KTN9
	100	25	39	13,4	0,7	12 000	8 500	0,81	► 2211 ETN9	► 2211 EKTN9
55	120	29	50,7	18	0,92	11 000	7 500	1,6	► 1311 ETN9	► 1311 EKTN9
	120	43	76,1	24	1,25	11 000	7 500	2,1	► 2311	► 2311 K
	110	22	31,2	12,2	0,62	12 000	8 500	0,9	► 1212 ETN9	► 1212 EKTN9
	110	28	31,2	12,2	0,62	–	3 800	1,05	► 2212 E-2RS1TN9	► 2212 E-2RS1KTN9
	110	28	48,8	17	0,88	11 000	8 000	1,1	► 2212 ETN9	► 2212 EKTN9
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,95	► 1312 ETN9	► 1312 EKTN9
60	130	46	87,1	28,5	1,46	9 500	7 000	2,6	► 2312	► 2312 K
	120	23	35,1	14	0,72	11 000	7 000	1,15	► 1213 ETN9	► 1213 EKTN9
	120	31	35,1	14	0,72	–	3 600	1,4	► 2213 E-2RS1TN9	► 2213 E-2RS1KTN9
	120	31	57,2	20	1,02	10 000	7 000	1,45	► 2213 ETN9	► 2213 EKTN9
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,45	► 1313 ETN9	► 1313 EKTN9
	140	48	95,6	32,5	1,66	9 000	6 300	3,25	► 2313	► 2313 K
65	125	24	35,8	14,6	0,75	11 000	7 000	1,25	► 1214 ETN9	–
	125	31	35,8	14,6	0,75	–	3 400	1,45	► 2214 E-2RS1TN9	–
	125	31	44,2	17	0,88	10 000	6 700	1,5	► 2214	–
	150	35	74,1	27,5	1,34	8 500	6 000	3	► 1314	–
	150	51	111	37,5	1,86	8 000	6 000	3,9	► 2314	–
	130	25	39	15,6	0,8	10 000	6 700	1,35	► 1215	► 1215 K
75	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,6	► 2215 ETN9	► 2215 EKTN9
	160	37	79,3	30	1,43	8 000	5 600	3,55	► 1315	► 1315 K
	160	55	124	43	2,04	7 500	5 600	4,7	► 2315	► 2315 K
	140	26	39,7	17	0,83	9 500	6 000	1,65	► 1216	► 1216 K
80	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2	► 2216 ETN9	► 2216 EKTN9
	170	39	88,4	33,5	1,5	7 500	5 300	4,2	► 1316	► 1316 K
	170	58	135	49	2,24	7 000	5 300	6,1	► 2316	► 2316 K

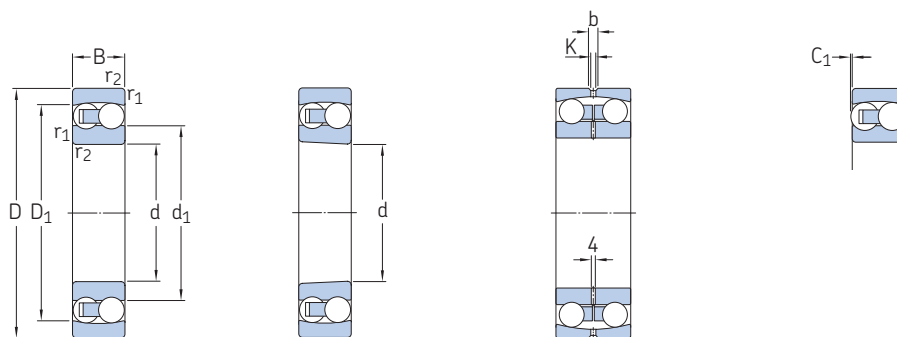
► Producto popular



Dimensiones						Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo					Factores de cálculo				
d	d ₁ , d ₂	D ₁ , D ₂	C ₁	b	K	r _{1,2} min.	d _a min.	d _a máx.	D _a máx.	r _a máx.	k _r	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm					—				
50	61,7	78,1	—	—	—	1,1	57	—	83	1,1	0,04	0,21	3	4,6	3,2
	57,7	79,4	—	—	—	1,1	57	58	83	1,1	0,045	0,2	3,2	4,9	3,2
	61,4	80,2	—	—	—	1,1	57	—	83	1,1	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	70,3	92,6	—	—	—	2	61	—	99	2	0,04	0,24	2,6	4,1	2,8
	62,9	95,2	—	—	—	2	61	62,5	99	2	0,05	0,24	2,6	4,1	2,8
	66	92,5	—	—	—	2	61	—	99	2	0,05	0,43	1,5	2,3	1,6
	70,3	86,5	—	—	—	1,5	64	—	91	1,5	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6
	65,9	88,5	—	—	—	1,5	64	65,5	91	1,5	0,045	0,19	3,3	5,1	3,6
	67,7	87,8	—	—	—	1,5	64	—	91	1,5	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
55	77,9	102	—	—	—	2	66	—	109	2	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
	72	101	—	—	—	2	66	—	109	2	0,05	0,4	1,6	2,4	1,6
	78	95,6	—	—	—	1,5	69	—	101	1,5	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6
	73,2	97	—	—	—	1,5	69	73	101	1,5	0,045	0,19	3,3	5,1	3,6
60	74,4	96,9	—	—	—	1,5	69	—	101	1,5	0,045	0,24	2,6	4,1	2,8
	91,6	117	—	—	—	2,1	72	—	118	2	0,04	0,22	2,9	4,5	2,8
	77,1	110	—	—	—	2,1	72	—	118	2	0,05	0,33	1,9	3	2
65	85,1	104	—	—	—	1,5	74	—	111	1,5	0,04	0,18	3,5	5,4	3,6
	79,3	106	—	—	—	1,5	74	79	111	1,5	0,045	0,18	3,5	5,4	3,6
	80,6	106	—	—	—	1,5	74	—	111	1,5	0,045	0,24	2,6	4,1	2,8
	99	126	—	—	—	2	77	—	128	2	0,04	0,22	2,9	4,5	2,8
70	86	120	—	—	—	2,1	77	—	128	2	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
	87,4	107	—	—	—	1,5	79	—	116	1,5	0,04	0,18	3,5	5,4	3,6
	81,4	109	—	—	—	1,5	79	81	116	1,5	0,045	0,18	3,5	5,4	3,6
	88	109	—	—	—	1,5	79	—	116	1,5	0,04	0,27	2,3	3,6	2,5
	97,5	127	—	—	—	2,1	82	—	138	2	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
75	92	129	—	—	—	2,1	82	—	138	2	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
	93	115	—	—	—	1,5	84	—	121	1,5	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	91,6	117	—	—	—	1,5	84	—	121	1,5	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	104	136	—	—	—	2,1	87	—	148	2	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
80	97,8	137	—	—	—	2,1	87	—	148	2	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
	102	123	—	—	—	2	91	—	129	2	0,04	0,16	3,9	6,1	4
	99	126	—	—	—	2	91	—	129	2	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	110	145	—	—	—	2,1	92	—	158	2	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	104	146	—	—	—	2,1	92	—	158	2	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8

4.1 Rodamientos de bolas a rótula

d 85 – 240 mm



Agujero cilíndrico

Agujero cónico

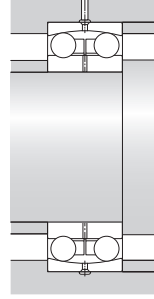
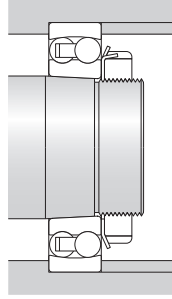
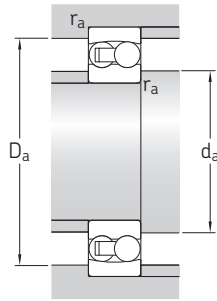
130., 139..

4.1



Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga P_u	Velocidades nominales		Masa	Designaciones	
d	D	B	dinámica C	estática C_0		Velocidad de referencia	Velocidad límite		Rodamiento con agujero cilíndrico	agujero cónico
mm			kN		kN	r. p. m.		kg	–	
85	150	28	48,8	20,8	0,98	9 000	5 600	2,05	► 1217	► 1217 K
	150	36	58,5	23,6	1,12	8 000	5 600	2,5	► 2217	► 2217 K
	180	41	97,5	38	1,7	7 000	4 800	5	1317	► 1317 K
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	7,05	2317	–
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	7,05	2317 M	2317 KM
90	160	30	57,2	23,6	1,08	8 500	5 300	2,5	► 1218	► 1218 K
	160	40	70,2	28,5	1,32	7 500	5 300	3,4	► 2218	► 2218 K
	190	43	117	44	1,93	6 700	4 500	5,8	1318	1318 K
	190	64	151	57	2,5	6 300	4 500	8,45	2318	2318 K
95	170	32	63,7	27	1,2	8 000	5 000	3,1	1219	► 1219 K
	170	43	83,2	34,5	1,53	7 000	5 000	4,1	2219	2219 K
	200	45	133	51	2,16	6 300	4 300	6,7	1319	1319 K
	200	67	165	64	2,75	6 000	4 500	9,8	2319 M	2319 KM
100	180	34	68,9	30	1,29	7 500	4 800	3,7	► 1220	► 1220 K
	180	46	97,5	40,5	1,76	6 700	4 800	5	2220	2220 K
	215	47	143	57	2,36	6 000	4 000	8,3	1320	► 1320 K
	215	73	190	80	3,25	5 600	4 000	12,5	2320	2320 K
110	200	38	88,4	39	1,6	6 700	4 300	5,15	► 1222	► 1222 K
	200	53	124	52	2,12	6 000	4 300	7,1	2222	2222 K
	240	50	163	72	2,75	5 300	3 600	12	1322 M	1322 KM
120	215	42	119	53	2,12	6 300	4 000	6,75	1224 M	1224 KM
130	230	46	127	58,5	2,24	5 600	3 600	8,3	► 1226 M	1226 KM
150	225	56	57,2	23,6	0,88	5 600	3 400	7,5	13030	–
180	280	74	95,6	40	1,34	4 500	2 800	16	13036	–
200	280	60	60,5	29	0,97	4 300	2 600	10,5	13940	–
220	300	60	60,5	30,5	0,97	3 800	2 400	11	13944	–
240	320	60	60,5	32	0,98	3 800	2 200	11,5	13948	–

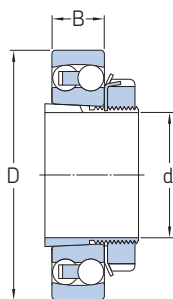
► Producto popular



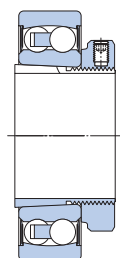
Dimensiones						Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo					Factores de cálculo				
d	d ₁ , d ₂	D ₁ , D ₂	C ₁	b	K	r _{1,2} min.	d _a min.	d _a máx.	D _a máx.	r _a máx.	k _r	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm						mm					—				
85	107	131	—	—	—	2	96	—	139	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	106	131	—	—	—	2	96	—	139	2	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
	117	153	—	—	—	3	99	—	166	3	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	115	154	—	—	—	3	99	—	166	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
	115	154	—	—	—	3	99	—	166	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
90	112	139	—	—	—	2	101	—	149	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	112	140	—	—	—	2	101	—	149	2	0,04	0,27	2,3	3,6	2,5
	122	163	1	—	—	3	104	—	176	3	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	121	163	—	—	—	3	104	—	176	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
	122	163	—	—	—	3	104	—	176	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
95	120	149	—	—	—	2,1	107	—	158	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	119	149	—	—	—	2,1	107	—	158	2	0,04	0,27	2,3	3,6	2,5
	127	171	1,5	—	—	3	109	—	186	3	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	128	171	—	—	—	3	109	—	186	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
	128	171	—	—	—	3	109	—	186	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
100	127	156	—	—	—	2,1	112	—	168	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	124	157	—	—	—	2,1	112	—	168	2	0,04	0,27	2,3	3,6	2,5
	136	182	2,5	—	—	3	114	—	201	3	0,045	0,23	2,7	4,2	2,8
	135	184	—	—	—	3	114	—	201	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
	135	184	—	—	—	3	114	—	201	3	0,05	0,37	1,7	2,6	1,8
110	140	174	—	—	—	2,1	122	—	188	2	0,04	0,17	3,7	5,7	4
	138	175	—	—	—	2,1	122	—	188	2	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
	154	203	2,5	—	—	3	124	—	226	3	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
	154	203	2,5	—	—	3	124	—	226	3	0,045	0,22	2,9	4,5	2,8
120	149	188	1,3	—	—	2,1	132	—	203	2	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6
130	163	202	1,3	—	—	3	144	—	216	3	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6
150	175	204	—	8,3	4,5	2,1	161	—	214	2	0,02	0,24	2,6	4,1	2,8
180	212	250	—	13,9	7,5	2,1	191	—	269	2	0,02	0,25	2,5	3,9	2,5
200	229	258	—	8,3	4,5	2,1	211	—	269	2	0,015	0,19	3,3	5,1	3,6
220	248	278	—	8,3	4,5	2,1	231	—	289	2	0,015	0,18	3,5	5,4	3,6
240	268	298	—	8,3	4,5	2,1	251	—	309	2	0,015	0,16	3,9	6,1	4

4.2 Rodamientos de bolas a rótula sobre un manguito de fijación

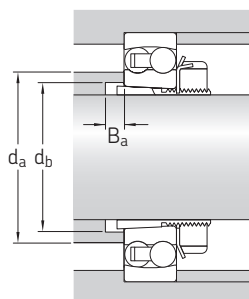
d 17 – 90 mm



Rodamiento abierto en un manguito estándar



Rodamiento sellado en un manguito de diseño E



4.2



Dimensiones principales			Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo			Masa Rodamiento + manguito	Designaciones Rodamiento ¹⁾	Manguito ²⁾
d	D	B	d _a máx.	d _b mín.	B _a mín.			
mm			mm			kg	–	
17	47	14	28,5	23	5	0,16	1204 EKTN9	H 204
20	52	15	33	28	5	0,21	▶ 1205 EKTN9	H 205
	52	18	31	28	5	0,23	2205 E-2RS1KTN9	H 305 E
	52	18	32	28	5	0,23	2205 EKTN9	H 305
	62	17	37	28	6	0,33	1305 EKTN9	H 305
	62	24	32,5	29	5	0,42	2305 E-2RS1KTN9	H 2305
	62	24	35,5	29	5	0,42	2305 EKTN9	H 2305
25	62	16	40	33	5	0,32	▶ 1206 EKTN9	H 206
	62	20	36,5	33	5	0,36	2206 E-2RS1KTN9	H 306 E
	62	20	38	33	5	0,36	2206 EKTN9	H 306
	72	19	44	33	6	0,49	1306 EKTN9	H 306
	72	27	40	35	5	0,62	2306 E-2RS1KTN9	H 2306
	72	27	41	35	5	0,61	2306 K	H 2306
	72	17	47	38	5	0,44	▶ 1207 EKTN9	H 207
	72	23	42,5	39	5	0,55	2207 E-2RS1KTN9	H 307 E
	72	23	45	39	5	0,54	2207 EKTN9	H 307
30	80	21	51	39	7	0,65	1307 EKTN9	H 307
	80	31	43,5	40	5	0,86	2307 E-2RS1KTN9	H 2307 E
	80	31	46	40	5	0,84	▶ 2307 EKTN9	H 2307
	80	18	53	43	6	0,58	▶ 1208 EKTN9	H 208
	80	23	49	44	6	0,67	2208 E-2RS1KTN9	H 308 E
	80	23	52	44	6	0,58	2208 EKTN9	H 308
35	90	23	61	44	6	0,85	1308 EKTN9	H 308
	90	33	53	45	6	1,1	▶ 2308 EKTN9	H 2308
	90	33	55	45	6	1,2	2308 E-2RS1KTN9	H 2308
	85	19	57	48	6	0,68	▶ 1209 EKTN9	H 209
	85	23	53	50	8	0,76	2209 E-2RS1KTN9	H 309 E
	85	23	55	50	8	0,78	2209 EKTN9	H 309
40	100	25	67	50	6	1,2	1309 EKTN9	H 309
	100	36	60	50	6	1,4	▶ 2309 EKTN9	H 2309
	100	36	60,5	50	6	1,55	2309 E-2RS1KTN9	H 2309

▶ Producto popular

¹⁾ Para obtener más datos de los rodamientos → **tabla de productos, página 450**

²⁾ Para obtener más datos de los manguitos de fijación → **tabla de productos, página 1072**

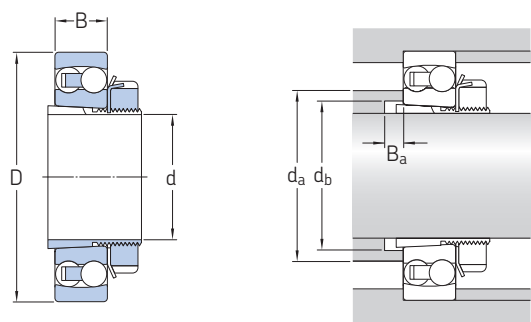
Dimensiones principales			Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo			Masa Rodamiento + manguito	Designaciones Rodamiento ¹⁾	Manguito ²⁾
d	D	B	d _a máx.	d _b mín.	B _a mín.			
mm			mm			kg	–	
45	90	20	62	53	6	0,77	▶ 1210 EKTN9 2210 E-2RS1KTN9 2210 EKTN9	H 210
	90	23	58	55	10	0,84		H 310 E
	90	23	61	55	10	0,87		H 310
	110	27	70	55	6	1,45	▶ 1310 EKTN9 2310 E-2RS1KTN9 2310 K	H 310
	110	40	62,5	56	6	2		H 2310
	110	40	65	56	6	1,9		H 2310
50	100	21	70	60	7	0,99	▶ 1211 EKTN9 2211 E-2RS1KTN9 2211 EKTN9	H 211
	100	25	65,5	60	11	1,1		H 311 E
	100	25	67	60	11	1,15		H 311
	120	29	77	60	7	1,9	▶ 1311 EKTN9 2311 K	H 311
	120	43	72	61	7	2,4		H 2311
55	110	22	78	64	7	1,2	▶ 1212 EKTN9 2212 E-2RS1KTN9 2212 EKTN9	H 212
	110	28	73	65	9	1,4		H 312 E
	110	28	74	65	9	1,45		H 312
	130	31	87	65	7	2,15	▶ 1312 EKTN9 2312 K	H 312
	130	46	76	66	7	2,95		H 2312
60	120	23	85	70	7	1,45	▶ 1213 EKTN9 2213 E-2RS1KTN9 2213 EKTN9	H 213
	120	31	79	70	7	1,75		H 313 E
	120	31	80	70	9	1,8		H 313
	140	33	98	70	7	2,85	▶ 1313 EKTN9 2313 K	H 313
	140	48	85	72	7	3,6		H 2313
65	130	25	93	80	7	2	▶ 1215 K 2215 EKTN9	H 215
	130	31	93	80	13	2,3		H 315
	160	37	104	80	7	4,2	▶ 1315 K 2315 K	H 315
	160	55	97	82	7	5,55		H 2315
70	140	26	101	85	7	2,4	▶ 1216 K 2216 EKTN9	H 216
	140	33	99	85	13	2,85		H 316
	170	39	109	85	7	5	▶ 1316 K 2316 K	H 316
	170	58	104	88	7	7,1		H 2316
75	150	28	107	90	8	2,95	▶ 1217 K 2217 K	H 217
	150	36	105	91	13	3,3		H 317
	180	41	117	91	8	6	▶ 1317 K	H 317
80	160	30	112	95	8	3,5	▶ 1218 K 2218 K	H 218
	160	40	112	96	11	5,5		H 318
	190	43	122	96	8	6,9	▶ 1318 K 2318 K	H 318
	190	64	115	100	8	9,8		H 2318
85	170	32	120	100	8	4,25	▶ 1219 K 2219 K	H 219
	170	43	118	102	10	5,3		H 319
	200	45	127	102	8	7,9	▶ 1319 K 2319 KM	H 319
	200	67	128	105	8	11,5		H 2319
90	180	34	127	106	8	5	▶ 1220 K 2220 K	H 220
	180	46	124	108	9	6,4		H 320
	215	47	136	108	8	9,65	▶ 1320 K 2320 K	H 320
	215	73	130	110	8	14		H 2320

▶ Producto popular

¹⁾ Para obtener más datos de los rodamientos → **tabla de productos, página 450**

²⁾ Para obtener más datos de los manguitos de fijación → **tabla de productos, página 1072**

4.2 Rodamientos de bolas a rótula sobre un manguito de fijación
d 100 – 115 mm



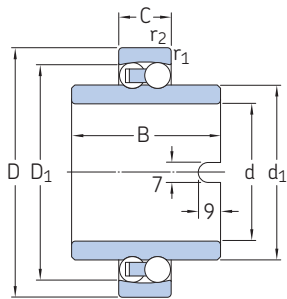
4.2



Dimensiones principales			Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo			Masa Rodamiento + manguito	Designaciones Rodamiento ¹⁾	Manguito ²⁾
d	D	B	da máx.	db mín.	Ba mín.			
mm			mm			kg	–	
100	200	38	140	116	8	6,8	► 1222 K	H 222
	200	53	137	118	8	8,85	2222 K	H 322
	240	50	154	118	10	13,5	1322 KM	H 322
110	215	42	150	127	12	8,3	1224 KM	H 3024
115	230	46	163	137	15	11	1226 KM	H 3026

► Producto popular
¹⁾ Para obtener más datos de los rodamientos → **tabla de productos**, página 450
²⁾ Para obtener más datos de los manguitos de fijación → **tabla de productos**, página 1072

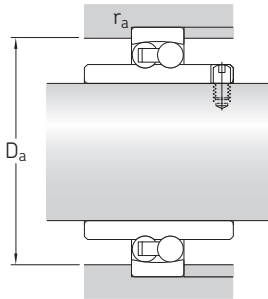
4.3 Rodamientos de bolas a rótula con aro interior prolongado
d 20 – 60 mm



4.3



Dimensiones principales			Capacidad de carga básica		Carga límite de fatiga	Velocidad límite	Masa	Designación
d	D	C	dinámica C	estática C ₀	P _u			
mm			kN		kN	r. p. m.	kg	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	9 000	0,18	11204 ETN9
25	52	15	14,3	4	0,21	8 000	0,22	11205 ETN9
30	62	16	15,6	4,65	0,24	6 700	0,35	11206 TN9
35	72	17	19	6	0,305	5 600	0,54	11207 TN9
40	80	18	19	6,55	0,335	5 000	0,72	11208 TN9
45	85	19	22,9	7,8	0,4	4 500	0,77	11209 TN9
50	90	20	26,5	9,15	0,475	4 300	0,85	11210 TN9
60	110	22	31,2	12,2	0,62	3 400	1,15	11212 TN9



Dimensiones					Dimensiones de resaltes y radios de acuerdo		Factores de cálculo				
d	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B	r _{1,2} min.	D _a máx.	r _a máx.	k _r	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
mm					mm		—				
20	28,8	40	40	1	41,4	1	0,04	0,3	2,1	3,3	2,2
25	33,3	44,6	44	1	46,4	1	0,04	0,28	2,2	3,5	2,5
30	40,1	51,9	48	1	56,4	1	0,04	0,25	2,5	3,9	2,5
35	47	60,9	52	1,1	65	1,1	0,04	0,23	2,7	4,2	2,8
40	54	67,5	56	1,1	73	1,1	0,04	0,22	2,9	4,5	2,8
45	57,7	72,5	58	1,1	78	1,1	0,04	0,21	3	4,6	3,2
50	61,7	78,1	58	1,1	83	1,1	0,04	0,21	3	4,6	3,2
60	78	95,6	62	1,5	101	1,5	0,04	0,19	3,3	5,1	3,6