



Cilindro LM

THK Catálogo General

A Descripciones de productos

Modelos ST, ST-B y STI de cilindro LM ..	A5-2
• Estructura y características	A5-2
• Tipos y características	A5-3
• Carga máxima admisible y vida nominal ..	A5-4
• Tabla de factores equivalentes	A5-7
• Estándares de precisión	A5-8
• Fijación	A5-8
• Eje ST	A5-9
• Instalación del eje ST	A5-9
Diagrama de dimensiones, tabla de dimensiones	
Modelos ST / ST-B	A5-10
Modelos ST...UU/ST...UUB	A5-14
Modelo MST de cilindro en miniatura ..	A5-18
• Estructura y características	A5-18
• Fijación	A5-19
• Distancia recorrida de la jaula de bolas ..	A5-19
Diagrama de dimensiones, tabla de dimensiones	
Modelo MST	A5-20
Jaula de bolas de fijación por matriz Modelos KS y BS ..	A5-22
• Estructura y características	A5-22
• Carga máxima admisible y vida útil	A5-22
• Fijación	A5-23
• Instalación de la jaula de bolas	A5-23
Diagrama de dimensiones, tabla de dimensiones	
Modelos KS / BS	A5-24
N.º de modelo	A5-25
• Código de modelo	A5-25
Precauciones de uso	A5-26

B Libro de soporte (separado)

Modelos ST, ST-B y STI de cilindro LM ..	B5-2
• Estructura y características	B5-2
• Tipos y características	B5-3
• Carga máxima admisible y vida nominal ..	B5-4
• Estándares de precisión	B5-8
• Fijación	B5-8
• Eje ST	B5-9
• Instalación del eje ST	B5-9
Modelo MST de cilindro en miniatura ..	B5-10
• Estructura y características	B5-10
• Fijación	B5-11
• Distancia recorrida de la jaula de bolas ..	B5-11
Jaula de bolas de fijación por matriz Modelos KS y BS ..	B5-12
• Estructura y características	B5-12
• Carga máxima admisible y vida útil	B5-12
• Fijación	B5-13
• Instalación de la jaula de bolas	B5-13
N.º de modelo	B5-14
• Código de modelo	B5-14
Precauciones de uso	B5-15

ST

Modelos ST, ST-B y STI de cilindro LM

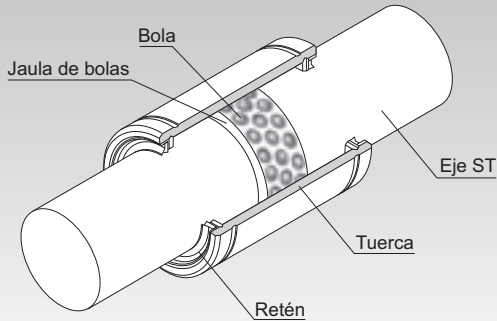


Fig.1 Estructura de modelo ST de cilindro LM

Estructura y características

El modelo ST posee una jaula de bolas y bolas incorporadas dentro de la tuerca cilíndrica rectificada con precisión como se muestra en Fig.1. Las bolas están dispuestas en zigzag para recibir una carga uniformemente. La jaula de bolas es una jaula perforada hecha de una aleación ligera de alta rigidez, y se puede lograr movimiento de alta velocidad. Se instalan un anillo de empuje y un anillo elástico en ambos lados de la superficie interior de la tuerca para evitar que la jaula rebase el límite. Esta estructura permite movimientos de rotación, recíprocos y complejos con un coeficiente de fricción bajo. El modelo ST posee una longitud de carrera hasta dos veces mayor que el rango de desplazamiento que presenta la jaula de bolas.

Debido a que puede obtenerse alta precisión a bajo costo, este modelo se utiliza en una amplia gama de aplicaciones, tales como fijación por matriz mediante prensa, máquina impresora con rodillo de tinta, plato de piezas de prensas punzadoras, alimentador de prensa, cabeza de trabajo de máquina de electroerosión, corrector de embobinado, hiladora y telar, equipo de medición de deformación, husillo de instrumento de medición óptica y fotocopiadoras.

[Coeficiente de fricción mínimo]

Las bolas y la ranura de bolas establecen un punto de contacto, lo que provoca la menor pérdida de movimiento basculante, y las bolas se retienen individualmente en la jaula de bolas. Esto permite que el cilindro LM realice un movimiento basculante con un coeficiente de fricción mínimo ($\mu=0,0006$ a $0,0012$).

[Diseño compacto]

Debido a que se constituye solo de una tuerca delgada y bolas, se minimiza el diámetro exterior del cojinete y se logra un diseño ligero, compacto y que ahorra espacio.

[Alta precisión a bajo costo]

Puede obtenerse una unidad deslizante de alta precisión a bajo costo.

Tipos y características

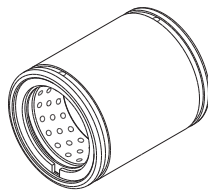
Modelo ST de tipo de carga ligera

El modelo ST es un tipo de carga ligera que permite una carrera extendida.

Diámetro de eje: $\phi 6$ a $\phi 100$

Además, se encuentra disponible un tipo instalado con retén. Modelo ST-UU

Tabla de especificación⇒ **A5-10**



Modelo ST

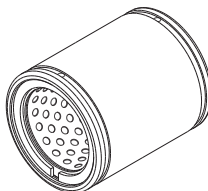
Modelo ST-B de tipo de carga media

Posee las mismas dimensiones que el modelo ST; pero tiene una carrera más corta y alcanza una carga máxima admisible dos veces mayor que la del modelo ST.

Diámetro de eje: $\phi 8$ a $\phi 100$

Además, se encuentra disponible un tipo instalado con retén. Modelo ST-UUB

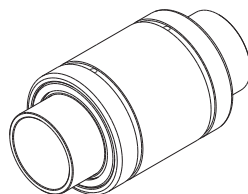
Tabla de especificación⇒ **A5-10**



Modelo ST-B

Modelo STI de tipo anillo interior

Si el eje LM no puede endurecerse por templeado, STI permite incorporar un anillo interior. El anillo interior puede fabricarse a pedido.



Modelo STI

Carga máxima admisible y vida nominal

[Capacidad de carga]

La capacidad de carga básica para el modelo ST se indica en las tablas de especificaciones respectivas.

[Vida nominal]

La vida nominal del modelo ST se obtiene de la siguiente ecuación.

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C}{f_W} \cdot \frac{C}{P_C} \right)^3$$

- L : Vida nominal (rotación de 10⁶ veces)
(La cantidad de revoluciones que el 90% de un grupo de cilindros LM idénticos, que funcionan independientemente y bajo las mismas condiciones, puede lograr sin descascarillarse)
- C : Capacidad de carga dinámica básica (N)
- P_C : Cálculo de carga radial (N)
- f_H : Factor de dureza (consulte Fig.2 en **A5-6**)
- f_T : Factor de temperatura (consulte Fig.3 en **A5-6**)
- f_C : Factor de contacto (consulte Tabla1 en **A5-7**)
- f_W : Factor de carga (consulte Tabla2 en **A5-7**)

● Cuando se aplica una carga de momento a una tuerca simple

Cuando se aplica una carga de momento a una tuerca simple, calcule la carga radial equivalente del momento.

$$P_u = K \cdot M$$

- P_u : Carga radial equivalente (N)
(con carga de momento)
- K : Factor equivalente
(consulte Tabla3 a Tabla4 en **A5-7**)
- M : Momento aplicado (N-mm)
- P_u se supone que se encuentra dentro de la capacidad de carga estática básica (C₀).

● Cuando se aplican una carga de momento y una carga radial simultáneamente

Cuando se aplican una carga de momento y una carga radial simultáneamente, calcule la vida útil basada en la suma de la carga radial y la carga radial equivalente.

[Cálculo del tiempo de vida útil]

Una vez que se obtuvo la vida nominal (L), si la cantidad de revoluciones por minuto y la cantidad de repeticiones por minuto son constantes, el tiempo de vida útil se obtiene mediante la siguiente ecuación.

- Para movimiento de rotación o complejo

$$L_h = \frac{10^6 \times L}{60 \sqrt{(dm \cdot n)^2 + (10 \times \alpha \cdot \ell_s \cdot n_1)^2} / dm}$$

- Para movimiento repetitivos

$$L_h = \frac{10^6 \times L}{60 \times 10 \times \alpha \cdot \ell_s \cdot n_1 / (\pi \cdot dm)}$$

L_h	: Tiempo de vida útil	(h)
n	: Revoluciones por minuto	(min^{-1})
n_1	: Cantidad de repeticiones por minuto	(min^{-1})
ℓ_s	: Longitud de carrera	(mm)
dm	: Diámetro del círculo del paso	(mm)
	($dm \doteq 1,15 \times dr$)	
dr	: Diámetro interno inscrito de la bola(mm)	
α	: Factor para material de jaula	($\alpha=0,7$)

[Valor de tolerancia en velocidad de repetición y rotación]

El límite de velocidad admisible del modelo ST se obtiene de la siguiente ecuación.

$$DN \geq dm \cdot n + 10 \times l_s \cdot n_1$$

Para el valor de DN anterior, el siguiente valor se aplica como valor estándar.

Para aceite de lubricación DN=600000

Para grasa de lubricación DN=300000

Sin embargo, deben tenerse en cuenta los siguientes puntos.

$n \leq 5000$

$l_s \cdot n_1 \leq 50000$

● f_H : factor de dureza

Para maximizar la capacidad de carga del modelo ST, la dureza de las ranuras debe estar entre 58 a 64 HRC.

Si se encuentra por debajo de este rango, la capacidad de carga dinámica básica y la capacidad de carga estática básica disminuyen. Por ello, es necesario multiplicar cada capacidad por su factor de dureza correspondiente (f_H).

Normalmente, $f_H=1,0$ debido a que el modelo ST tiene la suficiente dureza.

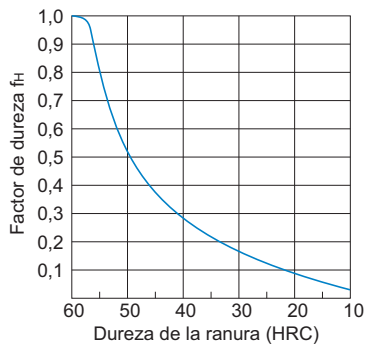


Fig.2 Factor de dureza (f_H)

● f_t : Factor de temperatura

Si la temperatura del entorno que rodea al modelo ST en funcionamiento supera los 100°C, tenga en cuenta el efecto negativo de las altas temperaturas y multiplique la capacidad de carga básica por el factor de temperatura indicado en Fig.3.

Nota) Si la temperatura del entorno supera los 80°C, póngase en contacto con THK.

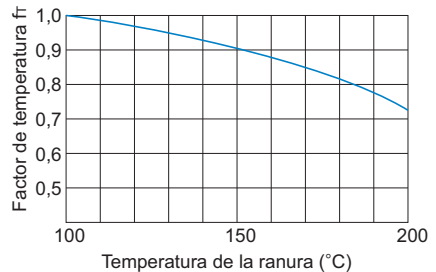


Fig.3 Factor de temperatura (f_t)

● f_c : Factor de contacto

Cuando se utilizan múltiples tuercas del modelo ST en contacto entre sí, el movimiento lineal recibe la incidencia de momentos y de la precisión de montaje, lo que hace difícil lograr una distribución de carga uniforme. En dichas aplicaciones, multiplique la capacidad de carga básica (C) y (C_0) por el factor de contacto correspondiente en Tabla1.

Nota) Si se calcula una distribución irregular en una máquina de gran tamaño, tenga en cuenta el factor de contacto respectivo indicado en la tabla 1.

Tabla1 Factor de contacto (f_c)

Cantidad de tuercas en contacto entre sí	Factor de contacto f_c
2	0,81
3	0,72
4	0,66
5	0,61
Uso normal	1

● f_w : Factor de carga

En general, las máquinas de repeticiones tienden a mostrar vibraciones o impacto durante el funcionamiento. Es muy difícil determinar con precisión las vibraciones que se generan durante el funcionamiento a alta velocidad y el impacto durante las puestas en marcha y las paradas frecuentes. Por lo tanto, cuando la velocidad y las vibraciones tengan una influencia significativa, divida la capacidad de carga dinámica básica (C o C_0) por el factor de carga correspondiente en Tabla2 de los datos obtenidos empíricamente.

Tabla2 Factor de carga (f_w)

Vibraciones/ impacto	Velocidad (V)	f_w
Leve	Muy baja $V \leq 0,25$ m/s	1 a 1,2
Débiles	Lenta $0,25 < V \leq 1$ m/s	1,2 a 1,5
Medio	Medio $1 < V \leq 2$ m/s	1,5 a 2
Fuerte	Alta $V > 2$ m/s	2 a 3,5

Tabla de factores equivalentes

Tabla3 Factor equivalente del modelo ST

N.º de modelo	Factor equivalente: K
	Tuerca simple
ST 6	0,726
ST 8	0,721
ST 10	0,489
ST 12	0,421
ST 16	0,408
ST 20	0,419
ST 25	0,42
ST 30	0,28
ST 35	0,285
ST 40	0,252
ST 45	0,251
ST 50	0,207
ST 55	0,206
ST 60	0,206
ST 70	0,206
ST 80	0,186
ST 90	0,185
ST 100	0,185

Tabla4 Factor equivalente del modelo ST-B

N.º de modelo	Factor equivalente: K
	Tuerca simple
ST 8B	0,444
ST 10B	0,301
ST 12B	0,259
ST 16B	0,251
ST 20B	0,258
ST 25B	0,257
ST 30B	0,171
ST 35B	0,175
ST 40B	0,154
ST 45B	0,154
ST 50B	0,127
ST 55B	0,127
ST 60B	0,127
ST 70B	0,127
ST 80B	0,114
ST 90B	0,114
ST 100B	0,114

Estándares de precisión

El valor de tolerancia en el diámetro interior inscripto (d_r), el diámetro exterior de la tuerca (D) y la longitud de la tuerca (L) se indica en la tabla de especificación correspondiente.

El extremo de la tuerca puede deformarse debido a la tensión del anillo elástico. Por lo tanto, al medir el diámetro exterior de la tuerca, es necesario calcular el rango de medición mediante la siguiente ecuación y obtener el valor promedio de diámetro dentro del rango.

El valor de tolerancia en el diámetro exterior de la tuerca es igual al valor promedio calculado del diámetro máximo y mínimo obtenido a través de una medición en dos puntos del diámetro exterior.

$$W = 4 + \frac{L}{8}$$

W : Longitud a partir del rango de medición (mm)

L : Longitud de la tuerca (mm)

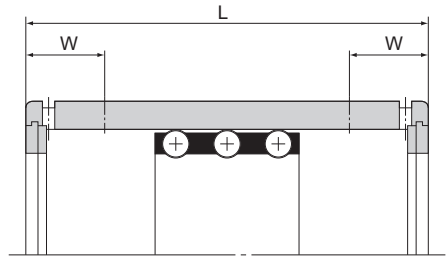


Fig.4 Rango de medición de la tuerca

Fijación

En teoría, la jaula de bolas del modelo ST se desplaza en la misma dirección que el eje ST por 1/2 del eje (o tuerca). Sin embargo, para minimizar el error de la distancia recorrida ocasionado por la distribución de carga irregular o las vibraciones, es necesario reducir el juego. Si se requiere alta precisión o si el cilindro LM se utiliza en un eje vertical, recomendamos fijar el juego radial entre 0 y 10 μm .

Artículo	Condiciones normales	Eje vertical o alta precisión
Eje ST	k5, m5	n5, p5
Caja	H6, H7	J6, J7

Eje ST

Con el eje ST, utilizado en el modelo ST, las bolas giran directamente en la superficie del eje. Por lo tanto, es necesario prestar mucha atención a la dureza, rugosidad de la superficie y precisión de dimensiones cuando se fabrique.

Debido a que la dureza del eje ST impacta en gran medida sobre la vida útil, tenga cuidado al seleccionar un material y el método de tratamiento térmico.

THK también fabrica ejes ST de alta calidad. Póngase en contacto con nosotros para obtener más detalles.

[Material]

Generalmente, se considera adecuado el uso de los siguientes materiales para endurecer la superficie a través de endurecimiento por inducción.

- SUJ2 (JIS G 4805: acero del cojinete al alto cromo-carbono)
- SK3 a 6 (JIS G 4401: acero para herramientas al carbono)
- S55C (JIS G 4051: acero al carbono para uso estructural de máquina)

[Dureza]

Recomendamos una dureza de superficie de 58 HRC (\cong 653 HV) o superior. La profundidad de la capa endurecida se determina por el diámetro de eje, recomendamos 2 mm aproximadamente para uso general.

El eje ST puede tener un anillo interior endurecido instalado en la ranura del eje.

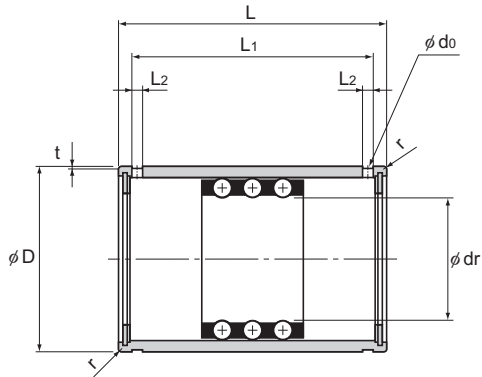
[Rugosidad de la superficie]

Para alcanzar un movimiento uniforme, la superficie suele acabarse a 0,40 a o menos. Si se requiere mayor resistencia al desgaste, termine la superficie a 0,20 a o menos.

Instalación del eje ST

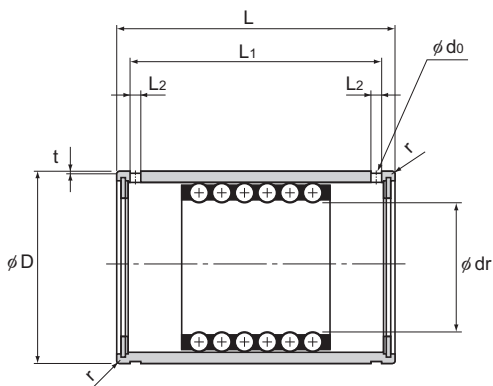
Para instalar el eje ST, insértelo en la profundidad designada. Si el juego es negativo, se requiere una gran fuerza de impulsión. Sin embargo, no golpee el eje para insertarlo a la fuerza. En cambio, primero aplique lubricante en el eje ST y luego insértelo gradualmente con un pequeño movimiento hacia atrás.

Modelos ST / ST-B



Modelo ST
(Para carga ligera)

N.º de modelo	Máxima carrera	Diámetro interior inscripto				Diámetro exterior	
		dr	Tolerancia	D	Tolerancia		
						ST 6	14
ST 8 ST 8B	24 8	8	+0,022 +0,013	15	0 -0,009		
ST 10 ST 10B	30 8	10		19			
ST 12 ST 12B	32 8	12	+0,027 +0,016	23			
ST 16 ST 16B	40 16	16		28			
ST 20 ST 20B	54 28	20	+0,033 +0,020	32	0 -0,011		
ST 25 ST 25B	54 28	25		37			
ST 30 ST 30B	82 44	30		45			
ST 35 ST 35B	92 54	35	+0,041 +0,025	52	0 -0,013		

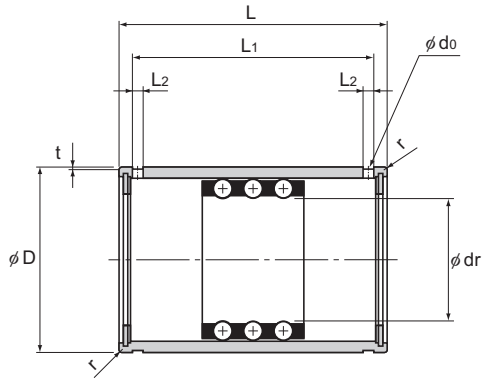


Modelo ST-B
(Para carga media)

Unidad: mm

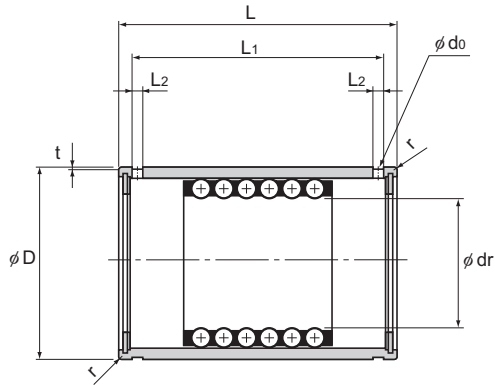
	Longitud		L ₁	L ₂	t	d ₀	r	Capacidad de carga dinámica básica	Capacidad de carga estática básica	Masa
	L	Tolerancia						C kN	C ₀ kN	g
19	0 -0,2		13,5	1,1	0,25	—	0,3	0,98	0,23	8
24			20,1	1,5	0,5	1,5	0,5	0,98 2,06	0,27 0,55	16,4 17,6
30			25,7	1,5	0,5	1,5	0,5	2,35 4,61	0,62 1,27	31,5 34,5
32			27,5	1,5	0,5	1,5	0,5	4,02 8,14	1,08 2,25	47 53,5
37			32,1	1,5	0,5	1,5	0,5	4,02 8,04	1,27 2,65	77 85
45			39,8	2	0,5	2	0,5	4,12 8,33	1,57 3,24	109 120
45	0 -0,3		39,8	2	0,5	2	1	4,12 8,14	1,76 3,63	128 142
65			58,5	2,5	0,5	2,5	1	9,31 18,7	4,12 8,14	240 275
70			63,5	2,5	0,7	2,5	1,5	9,41 18,7	4,51 9,02	370 410

Modelos ST / ST-B



Modelo ST
(Para carga ligera)

N.º de modelo	Máxima carrera	Diámetro interior inscripto				Diámetro exterior	
		dr	Tolerancia	D	Tolerancia		
		ST 40 ST 40B	108 66	40	+0,041 +0,025	60	0 -0,013
ST 45 ST 45B	108 66	45	65				
ST 50 ST 50B	138 88	50	72				
ST 55 ST 55B	138 88	55	+0,049 +0,030	80	0 -0,015		
ST 60 ST 60B	138 88	60		85			
ST 70 ST 70B	138 88	70		95			
ST 80 ST 80B	132 76	80		110			
ST 90 ST 90B	132 76	90	+0,058 +0,036	120	0 -0,018		
ST 100 ST 100B	132 76	100		130			

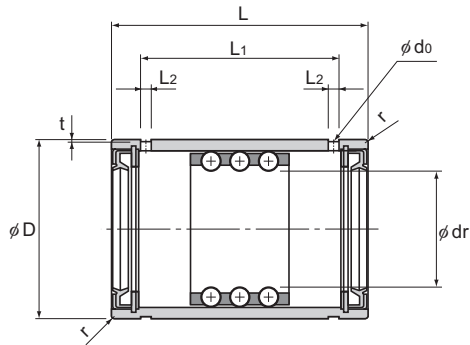


Modelo ST-B
(Para carga media)

Unidad: mm

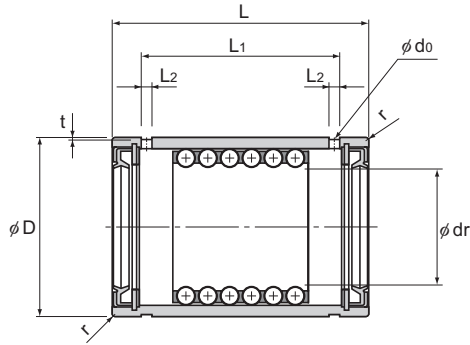
								Capacidad de carga dinámica básica	Capacidad de carga estática básica	Masa
Longitud		Tolerancia	L ₁	L ₂	t	d ₀	r	C	C ₀	g
L								kN	kN	
80		0 -0,3	73,3	2,5	0,7	2,5	1,5	12,5	6,18	570
								25	12,4	635
80			73,3	2,5	0,7	2,5	1,5	12,6	6,76	625
								25,2	13,5	695
100			92,4	3	1	3	1,5	16,3	8,82	910
								32,5	17,7	1020
100			92,4	3	1	3	2	16,6	9,71	1270
								33	19,3	1380
100			92,4	3	1	3	2	16,8	10,5	1360
								33,6	21	1480
100		0 -0,4	92,4	3	1	3	2	16,9	11,7	1530
								33,8	23,3	1670
100			92	3	1,5	3	2	21,3	15,3	2220
								42,5	30,6	2430
100			92	3	1,5	3	2	21,7	16,9	2440
								43,3	33,7	2670
100		92	3	1,5	3	2	22	18,3	2670	
							43,9	36,8	2910	

Modelos ST...UU/ST...UUB



Modelo ST...UU
(Para carga ligera)

N.º de modelo	Máxima carrera	Diámetro interior inscripto				Diámetro exterior	
		dr	Tolerancia	D	Tolerancia		
						ST 8UU	14
ST 10UU	16	10	+0,027 +0,016	19	0 -0,009		
ST 12UU	17	12		23			
ST 16UU	24	16		28			
ST 20UU ST 20UUB	32 12	20	+0,033 +0,020	32	0 -0,011		
ST 25UU ST 25UUB	32 12	25		37			
ST 30UU ST 30UUB	65 27	30		45			
ST 35UU ST 35UUB	75 37	35	+0,041 +0,025	52	0 -0,013		
ST 40UU ST 40UUB	91 49	40		60			
ST 45UU ST 45UUB	91 49	45		65			

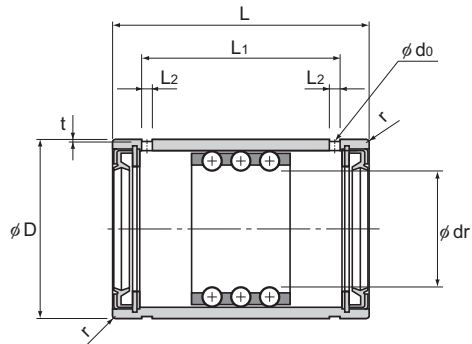


Modelo ST...UUB
(Para carga media)

Unidad: mm

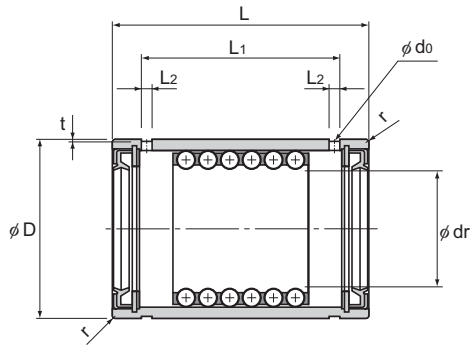
	Longitud		L ₁	L ₂	t	d _o	r	Capacidad de carga dinámica básica	Capacidad de carga estática básica	Masa
	L	Tolerancia						C kN	C ₀ kN	g
	24	0 -0,2	15,3	1,5	0,5	1,5	0,5	0,98	0,27	17
	30		18,5	1,5	0,5	1,5	0,5	2,35	0,62	31
	32		20,1	1,5	0,5	1,5	0,5	4,02	1,08	49
	37		24,1	1,5	0,5	1,5	0,5	4,02	1,27	80
	45		30,8	2	0,5	2	0,5	4,12 8,33	1,57 3,24	112 125
	45	0 -0,3	30,8	2	0,5	2	1	4,12 8,14	1,76 3,63	132 145
	65		50,1	2,5	0,5	2,5	1	9,31 18,7	4,12 8,14	245 280
	70		55,1	2,5	0,7	2,5	1,5	9,41 18,7	4,51 9,02	375 420
	80		64,9	2,5	0,7	2,5	1,5	12,5 25	6,18 12,4	580 640
	80		64,9	2,5	0,7	2,5	1,5	12,6 25,2	6,76 13,5	635 705

Modelos ST...UU/ST...UUB



Modelo ST...UU
(Para carga ligera)

N.º de modelo	Máxima carrera	Diámetro interior inscripto				Diámetro exterior	
		dr	Tolerancia	D	Tolerancia		
						ST 50UU ST 50UUB	120 70
ST 55UU ST 55UUB	120 70	55	+0,049 +0,030	80			
ST 60UU ST 60UUB	120 70	60		85	0 -0,015		
ST 70UU ST 70UUB	120 70	70		95			
ST 80UU ST 80UUB	114 58	80	110				
ST 90UU ST 90UUB	114 58	90	120	0 -0,018			
ST 100UU ST 100UUB	114 58	100	130				



Modelo ST...UUB
(Para carga media)

Unidad: mm

	Longitud		L ₁	L ₂	t	d ₀	r	Capacidad de carga dinámica básica	Capacidad de carga estática básica	Masa
	L	Tolerancia						C kN	C ₀ kN	g
	100	0 -0,3	83,4	3	1	3	1,5	16,3 32,5	8,82 17,7	920 1030
	100		83,4	3	1	3	2	16,6 33	9,71 19,3	1280 1400
	100	0 -0,4	83,4	3	1	3	2	16,8 33,6	10,5 21	1370 1490
	100		83,4	3	1	3	2	16,9 33,8	11,7 23,3	1540 1680
	100		83	3	1,5	3	2	21,3 42,5	15,3 30,6	2240 2450
	100		83	3	1,5	3	2	21,7 43,3	16,9 33,7	2470 2700
	100		83	3	1,5	3	2	22 43,9	18,3 36,8	2700 2940
			83	3	1,5	3	2			

MST

Modelo MST de cilindro en miniatura

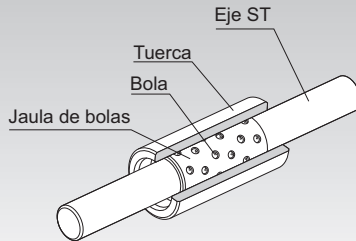


Fig.1 Estructura de modelo MST de cilindro en miniatura

Estructura y características

El modelo MST consiste en un eje ST, jaula de bolas y tuerca. Estos componentes pueden combinarse libremente de acuerdo con la aplicación. La forma de sección es pequeña, el juego es mínimo y el movimiento es extremadamente ligero y uniforme. En consecuencia, el modelo MST puede utilizarse en una variedad de pequeños equipos de medición precisa, tales como husillo de instrumento de medición óptima, graficador de pluma, equipo OA, terminales computarizadas, balanza automática, máquina de medición de longitud digital y válvula solenoide.

[Cojinete de alta precisión]

Las bolas de precisión de acero (esfericidad en diferencia mutua: 0,0003 mm) que cumplen con JIS B 1501 se incorporan en una jaula de bolas de aleación de cobre para garantizar la alta precisión. La jaula de bolas sirve para evitar la caída de las bolas con un diseño único de retención de bolas.

[Cojinete de durabilidad extendida]

La tuerca del eje ST utiliza un material seleccionado y recibe tratamiento térmico y rectificación. Además, las ranuras se acaban con un acabado fino. Las hileras de bolas se disponen con alta densidad en la jaula de bolas, y las bolas se ubican de manera que las ranuras de bolas no se superpongan entre sí. Permite que este modelo se utilice durante un largo período sin desgaste y que presente una durabilidad extendida.

[Cojinete compacto]

El uso de una combinación de bolas con un diámetro de 1 mm y una tuerca delgada permite un diseño de forma de sección pequeña y que ahorra espacio.

[Cojinete con resistencia causada por fricción extremadamente baja]

Debido a que las bolas establecen un punto de contacto con las ranuras; la pérdida de movimiento basculante es mínima y se alcanza un movimiento basculante con baja fricción.

Fijación

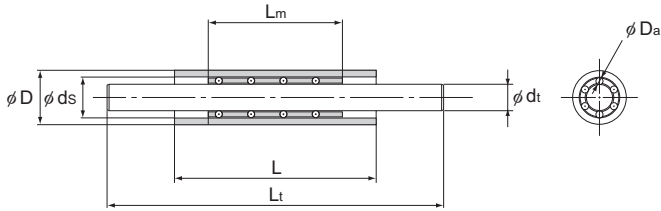
La superficie interior de la caja debe acabarse entre H6 y H7, y sujetarse con un adhesivo luego de insertar la tuerca.

Cuando se requiere ajuste con prensa, montar la tuerca al orificio reducirá el diámetro interior. Por lo tanto, asegúrese de verificar el diámetro interior luego de ajustar la tuerca con la prensa y regule el diámetro de eje así se alcanza la carga previa correcta. También asegúrese de que la carga previa no supere $-2\mu\text{m}$.

Distancia recorrida de la jaula de bolas

La jaula de bolas puede recorrer hasta 1/2 de la longitud de carrera (l_s) de la tuerca o el eje ST en la misma dirección.

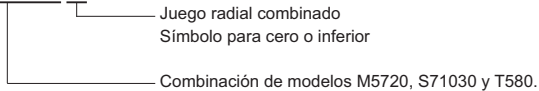
Modelo MST



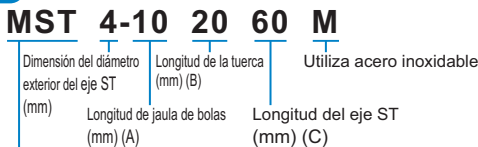
N.º de modelo combinado	Jaula de bolas					Tuerca	
	N.º de modelo	D_a	L_m (A)	Carga admisible C_0 N	Masa g	N.º de modelo	D
MST 3-A•B•C	M3510	1	10	68,6	0,7	S5710	7 ⁰ -0,006
	M3515		15	98	1,1	S5720	
	M3520		20	137	1,4	S5730	
MST 4-A•B•C	M4610	1	10	78,4	0,9	S6810	8 ⁰ -0,006
	M4615		15	118	1,4	S6820	
	M4620		20	157	1,9	S6830	
MST 5-A•B•C	M5710	1	10	98	1,1	S71010	10 ⁰ -0,006
	M5715		15	137	1,7	S71020	
	M5720		20	186	2,3	S71030	
MST 6-A•B•C	M6810	1	10	108	1,2	S81120	11 ⁰ -0,011
	M6815		15	157	2,0	S81130	
	M6820		20	216	2,6	S81140	

Nota) Si el juego radial debe ser cero o menos, agregue el símbolo "C1" al final del código de modelo.

(Ejemplo) MST5-203080 C1



Código del modelo



Código de modelo combinado (jaula de bolas): M4610 (tuerca): S6820 (eje ST): T460 Combinación de estos componentes

Nota) Los códigos de modelo de la jaula de bolas, tuerca y eje ST se indican en la tabla de especificación correspondiente.

Unidad: mm

Tuerca			Eje ST				Juego radial combinado μm	
d_s	L (B)	Masa g	N.º de modelo	d_i	L_i (C)	Masa g		
5 $\pm 0,002$	10	1,4	T350 T360	3	0 -0,003	50	2,8	-2 a +5
	20	2,9				60	3,3	
	30	4,5						
6 $\pm 0,002$	10	1,7	T450 T460	4	0 -0,003	50	4,5	-2 a +5
	20	3,6				60	5,6	
	30	5,0						
7 $\pm 0,002$	10	2,9	T550 T580	5	0 -0,003	50	7,1	-2 a +5
	20	6,3				80	12,6	
	30	10,0						
8 $\pm 0,002$	20	7,1	T650 T680	6	0 -0,003	50	10,0	-2 a +5
	30	10,0				80	16,6	
	40	12,6						

KS/BS

Jaula de bolas de fijación por matriz Modelos KS y BS

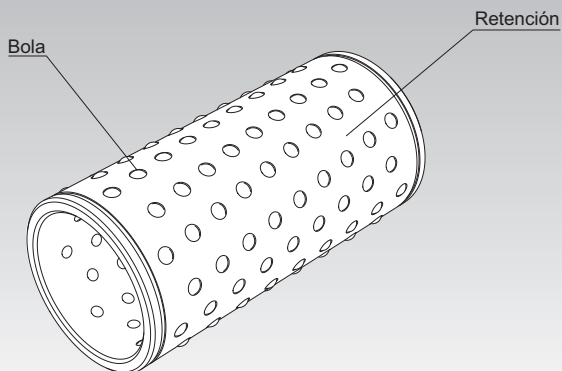


Fig.1 Estructura de modelo KS de jaula de bolas de fijación por matriz

Estructura y características

Con los modelos KS y BS, una gran cantidad de bolas de precisión de acero (esfericidad en diferencia mutua: 0,0005 mm) que cumplen con JIS B 1501 se incorporan en una jaula de bolas ligera y altamente rígida. Las bolas están dispuestas a lo largo de la circunferencia de la jaula de bolas en espiral de manera que las ranuras de las bolas no se superpongan entre sí. Permite que estos modelos se utilicen durante un largo período sin desgaste y que presenten una durabilidad extendida. Además, las bolsas de bolas, que las sostienen, se acaban con precisión y se calafatean de manera continua con un proceso único, lo que permite evitar la caída de las bolas. Permite que el sistema tenga un recorrido uniforme incluso si la jaula de bolas es más extensa que la caja. Estas jaulas de bolas se utilizan en fijación de precisión por matriz mediante prensa, hiladora y telar, instrumento de medición de precisión; grabador automático, equipo médico y varias máquinas-herramienta.

Carga máxima admisible y vida útil

Las cargas máximas admisibles de los modelos KS y BS se indican en las tablas de especificación correspondientes. Sus vidas útiles se obtiene mediante la ecuación de vida útil para el modelo ST de cilindro LM en **A5-4**.

Fijación

Cuando utilice la jaula de bolas de fijación por matriz en la guía del poste guía de una unidad de fijación de precisión por matriz mediante prensa, normalmente debe seleccionar un juego negativo para incrementar la precisión y la rigidez de la jaula de bolas. Tabla1 muestra la fijación típica entre el orificio y el eje. Seleccione una combinación de un orificio y un eje de manera que el juego no supere el valor de tolerancia del juego radial indicado en la tabla de especificación.

Tabla1 Fijación entre los orificios y eje

Tolerancia en las dimensiones del orificio: D	K5
Tolerancia de dimensiones del eje: d	h5

Instalación de la jaula de bolas

Fig.2 muestra ejemplos de montaje de la jaula de bolas de fijación por matriz.

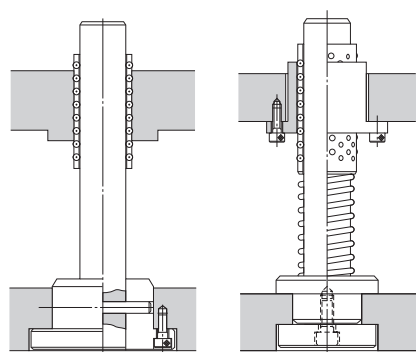
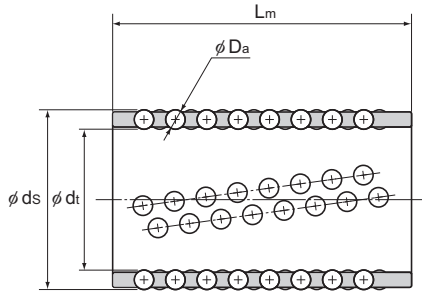


Fig.2 Ejemplo de instalación

Modelos KS / BS



Unidad: mm

N.º de modelo combinado	Dimensiones principales				Tolerancia de juego radial μm	Capacidad de carga básica		Masa g
	d_i	D_a (pulgada)	d_s	L_m		C kN	C_0 kN	
KS 1955	19	3	25	55	-7	10,3	3,82	31,7
BS 1955	19	3,175 (1/8)	25,35	55	-7	11,7	4,22	33,2
KS 2260	22	3	28	60	-7	10,7	4,22	37,6
BS 2260	22	3,175 (1/8)	28,35	60	-7	12,2	4,71	39,1
KS 2565	25	3	31	65	-7	11,7	5	45,4
BS 2565	25	3,175 (1/8)	31,35	65	-7	13,2	5,59	47,1
KS 2870	28	4	36	70	-9	18	7,65	80,4
BS 2870	28	3,969 (5/32)	35,938	70	-9	17,7	7,55	80,0
KS 3275	32	4	40	75	-9	19,7	9,12	96,5
BS 3275	32	3,969 (5/32)	39,938	75	-9	19,3	8,92	96,0
KS 3880	38	5	48	80	-10	25	12	156
BS 3880	38	4,762 (3/16)	47,525	80	-10	22,5	10,9	150

Nota) La superficie exterior del modelo BS tiene una muesca para ayudar a distinguirlo del modelo KS.
También se fabrican ejes para los modelos KS y BS. Comuníquese con THK para obtener más detalles.

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.

[Cilindro LM]

- Modelos ST, ST-B, ST...UU y ST...UUB

ST20UUB

N.º de modelo

[Cilindro en miniatura]

- Modelos M, S, T y MST

- Solamente jaula de bolas
- Solamente tuerca
- Solamente eje ST

M4610

N.º de modelo

S6820

N.º de modelo

T460

N.º de modelo

- Combinaciones de jaula de bolas, tuerca y eje ST

MST 4-10 20 60 M

Dimensión del diámetro exterior de eje ST (mm)	Longitud de la tuerca (mm) (B)	Utiliza acero inoxidable
Longitud de jaula de retención de bolas (mm) (A)	Longitud de eje ST (mm) (C)	

Código de modelo combinado
(jaula de bolas): M4610 (tuerca): S6820 (eje ST): T460 Combinación de estos componentes

Nota) Los códigos de modelo de la jaula de bolas, tuerca y eje ST se indican en la tabla de especificación correspondiente.

[Jaula de bolas de fijación por matriz]

- Modelos KS y BS

KS3880

N.º de modelo

[Manejo]

- (1) Los componentes de desmontaje puede hacer que penetre polvo al sistema o afectar la precisión de montaje de las piezas. No desmonte el producto.
- (2) Dejar caer o golpear el cilindro LM puede dañarlo. Si el producto recibe una fuerza de impacto, también podría sufrir daños incluso cuando el producto parece intacto.

[Lubricación]

- (1) El modelo ST de cilindro LM puede utilizar aceite o grasa como lubricante. Seleccione cualquier lubricante de acuerdo con el valor de DN. Si utiliza grasa, recomendamos grasa de jabón de litio de alta calidad n.º 2.
- (2) Remueva a fondo el aceite antióxido y aplique lubricante antes de utilizar el producto.
- (3) No mezcle lubricantes con propiedades físicas diferentes.
- (4) En ubicaciones expuestas a vibraciones constantes o en entornos especiales, como salas blancas, vacío o temperatura baja/alta, los lubricantes normales podrían no usarse. Comuníquese con THK para obtener más detalles.
- (5) Si planea utilizar un lubricante especial, comuníquese con THK antes de utilizarlo.

[Precauciones de uso]

- (1) El ingreso de material extraño en el modelo ST de cilindro LM puede ocasionar desgaste anormal o reducción en la vida útil. Si se considera que existe la posibilidad de que ingrese material extraño, es necesario seleccionar un dispositivo de retenes o de protección contra el polvo que satisfaga las condiciones del entorno. En el caso del modelo ST de cilindro LM, se encuentran disponibles accesorios de protección contra la contaminación: un retén especial de caucho (ST···UU) que presenta una alta resistencia al desgaste y un retén de fieltro con alta protección contra la contaminación y baja resistencia de retén (ST···DD) para algunos tipos.
- (2) Si se adhiere material extraño al producto, reponga el lubricante luego de limpiar el producto.
- (3) Póngase en contacto con THK si desea utilizar el producto a una temperatura mayor de 80°C.
- (4) Tenga cuidado al utilizar el producto en un entorno con refrigerante excesivo. El refrigerante puede ocasionar fallos prematuros si penetra la tuerca del casquillo. Comuníquese con THK si desea recibir más detalles.
- (5) Si utiliza el producto en ubicaciones expuestas a vibraciones constantes o en entornos especiales, como salas blancas, vacío y temperatura baja/alta; Póngase en contacto con THK por adelantado.

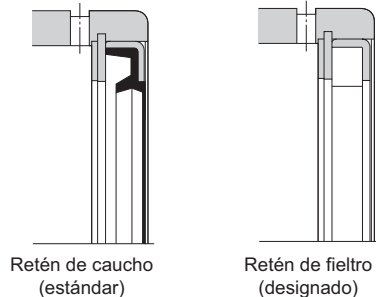


Fig.1 Tipos de retenes para el cilindro LM

[Almacenado]

Al guardar el cilindro LM, colóquelo en un embalaje diseñado por THK y guárdelo teniendo cuidado de evitar las altas y bajas temperaturas, y la alta humedad.