



Conjunto lineal de precisión

THK Catálogo General

A Descripciones de productos

Características	A6-2
Características del conjunto de precisión lineal ..	A6-2
• Estructura y características	A6-2
Carga máxima admisible y vida nominal ..	A6-3
Estándares de precisión	A6-5
Juego radial	A6-5
Diagrama de dimensiones, tabla de dimensiones	
Modelo ER	A6-6
Código de modelo	A6-8
• Código de modelo	A6-8
Precauciones de uso	A6-9

B Libro de soporte (separado)

Características	B6-2
Características del conjunto de precisión lineal ..	B6-2
• Estructura y características	B6-2
Carga máxima admisible y vida nominal ..	B6-3
Código de modelo	B6-6
• Código de modelo	B6-6
Precauciones de uso	B6-7

Características del conjunto de precisión lineal

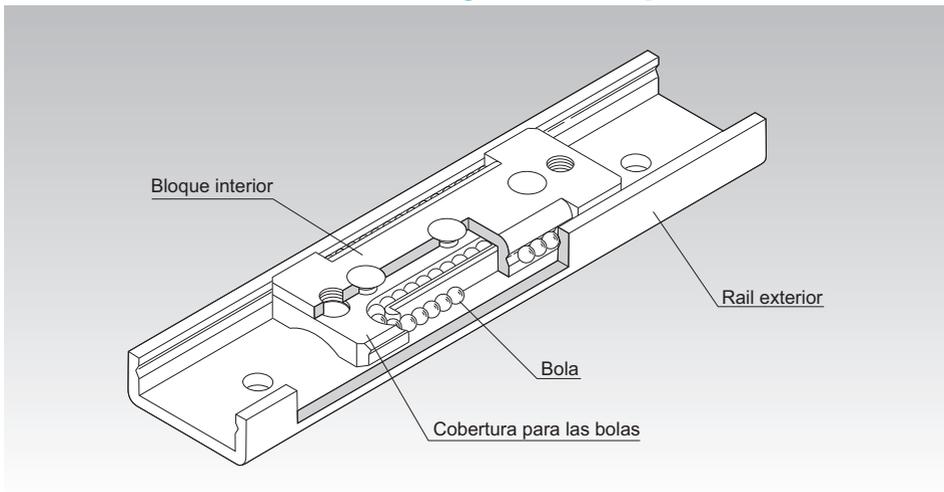


Fig.1 Estructura del modelo ER de conjunto de precisión lineal

Estructura y características

El modelo ER es una unidad deslizando que utiliza una placa de acero inoxidable a la que se le realiza un perfilado de precisión, un tratamiento térmico y luego un rectificado. Posee una estructura donde las bolas giran entre muescas en V mecanizadas en el rail exterior y el bloque interior para permitir que el sistema se deslice. Es una unidad ultradelgada y ligera en la cual las bolas circulan en una cobertura incorporada en el bloque interior para mantener un movimiento recto infinito.

Este modelo se utiliza en varias aplicaciones tales como, dispositivos de discos magnéticos, equipo electrónico, equipo de fabricación de semiconductores, equipo médico, equipo de medición, máquinas de trazado y fotocopiadoras.

[Menores costes de diseño y ensamblaje]

Proporciona un sistema de guía lineal de alta precisión con una reducción en el coste de diseño y en el tiempo de ensamblaje respecto del cojinete de bolas convencional en miniatura utilizado en máquinas de precisión y otros equipos.

[Mantenimiento de la estabilidad a largo plazo]

Es una unidad deslizando de circulación de bolas con un coeficiente de fricción extremadamente reducido. Esta unidad mantiene un rendimiento estable durante un largo período de tiempo.

[Diseño compacto, ligero y respuesta a altas velocidades]

El rail exterior y el bloque interior están compuestos por placas de acero inoxidable muy delgadas. Debido a que el conjunto lineal es ligero, tiene un momento de inercia reducido y demuestra una respuesta superior a altas velocidades.

Carga máxima admisible y vida nominal

[Cargas máximas admisibles en todas las direcciones]

La capacidad de carga básica en la tabla de especificaciones indica la carga máxima admisible en la dirección radial como se muestra en la Fig.2. Las cargas máximas admisibles en direcciones radial inversa y laterales se obtienen de Tabla1 expuesta a continuación.

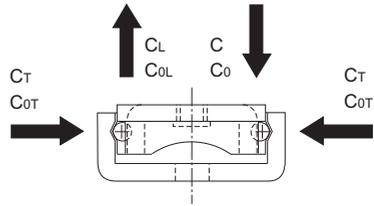


Fig.2 Cargas máximas admisibles en todas las direcciones

Tabla1 Cargas máximas admisibles en todas las direcciones

	Capacidad de carga dinámica básica	Capacidad de carga estática básica
Dirección radial	C (indicado en la tabla de especificación)	\$C_o\$ (indicado en la tabla de especificación)
Dirección radial inversa	\$C_i=C\$	\$C_{oi}=C_o\$
Direcciones laterales	\$C_l=1,47C\$	\$C_{ol}=1,73C_o\$

[Factor de seguridad estático \$f_s\$]

Es posible que el modelo ER reciba una fuerza externa inesperada, al estar inmóvil o en funcionamiento, debido a la generación de una inercia provocada por vibraciones e impactos, o una puesta en marcha y una parada. Es necesario considerar un factor de seguridad estático que brinde protección contra estas cargas de trabajo.

$$f_s = \frac{f_c \cdot C_o}{P_c}$$

- \$f_s\$: Factor de seguridad estático(consulte la Tabla2)
- \$f_c\$: Factor de contacto(consulte la Tabla3 en **A6-4**)
- \$C_o\$: Capacidad de carga estática básica (N)
- \$P_c\$: Carga calculada (N)

● Valor de referencia del factor de seguridad estático

Los factores de seguridad estáticos indicados en la Tabla2 son los límites inferiores de valores de referencia en las condiciones correspondientes.

Tabla2 Valor de referencia de los factores de seguridad estáticos (\$f_s\$)

Máquina que utiliza el sistema LM	Condición	Límite más bajo de \$f_s\$
Maquinaria industrial general	Sin vibración ni impacto	1 a 1,3
	Con vibración o impacto	2 a 7

[Vida nominal]

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

$$L = \left(\frac{f_c}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50$$

- L : Vida nominal (km)
(La cantidad total de revoluciones que el 90% de un grupo de unidades ER idénticas, que funcionan independientemente y bajo las mismas condiciones, puede lograr sin descascarillarse)
- C : Capacidad de carga dinámica básica(N)
- P_c : Carga calculada (N)
- f_c : Factor de contacto (consulte la Tabla3)
- f_w : Factor de carga (consulte la Tabla4 en **A6-5**)

[Cálculo del tiempo de vida útil]

Cuando se ha obtenido la vida nominal (L), si la longitud de carrera y la cantidad de vaivenes por minuto son constantes, el tiempo de vida útil se obtiene utilizando la siguiente ecuación.

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

- L_h : Tiempo de vida útil (h)
- ℓ_s : Longitud de carrera (mm)
- n₁ : Cantidad de vaivenes por minuto (min⁻¹)

● f_c: Factor de contacto

Cuando se utilizan múltiples bloques interiores en contacto entre sí, el movimiento lineal recibe la incidencia de una carga de momento 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 (C₀) por el factor de contacto correspondiente de la Tabla3.

Tabla3 Factor de contacto (f_c)

Cantidad de bloques interiores en contacto entre sí	Factor de contacto f _c
2	0,81
3	0,72
Uso normal 1	1

● **f_w : Factor de carga**

En general, las máquinas de vaivén 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 no se puede obtener la carga aplicada real en el modelo ER o cuando la velocidad y las vibraciones tengan una influencia significativa, divida la capacidad de carga dinámica básica (C) por el factor de carga correspondiente de la Tabla4 de los datos obtenidos empíricamente.

Tabla4 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

Estándares de precisión

La rectitud de desempeño del modelo ER se indica en la Tabla5. (Consulte Fig.3.)

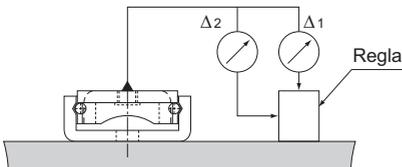


Fig.3 Método para medición de rectitud de desempeño

Tabla5 Rectitud de desempeño Unidad: mm

Longitud de carrera		Rectitud de desempeño del bloque interior en direcciones verticales Δ_1	Rectitud de desempeño del bloque interior en direcciones horizontales Δ_2
Por encima	O menor		
—	20	0,002	0,004
20	40	0,003	0,006
40	60	0,004	0,008
60	80	0,005	0,010
80	100	0,006	0,012
100	120	0,008	0,016

Juego radial

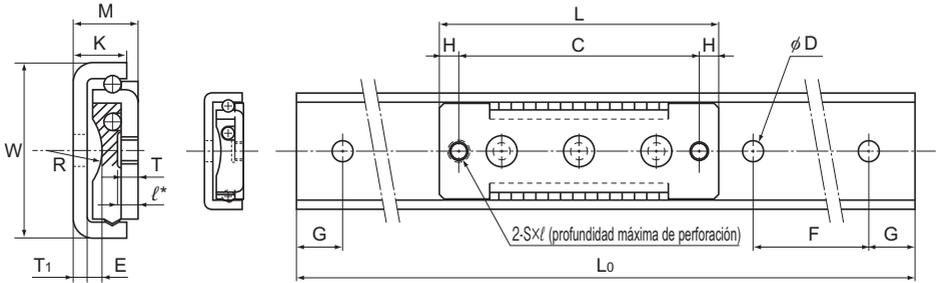
El juego radial del modelo ER significa el valor para el movimiento de la parte central del bloque interior cuando el bloque interior se desliza ligeramente con una fuerza vertical constante en el medio del raíl exterior en la dirección longitudinal. Los valores negativos en la tabla 6 indican que los modelos respectivos cuentan con una precarga cuando se montan y no queda juego entre los bloques interiores y los raíles exteriores.

Tabla6 Juego radial Unidad: μ m

Descripción del modelo	Juego radial	
	Normal	C1
ER 513	± 2	-2 a 0
ER 616	± 2	-3 a 0
ER 920	± 2	-4 a 0
ER 1025	± 3	-6 a 0

Nota) Cuando se desea un juego normal, no agregue símbolo, cuando se desea juego C1 indique "C1" en el código del modelo. (consulte "Código de modelo" en **A6-8**)

Modelo ER



Vista ampliada

Descripción del modelo	Dimensiones de bloque interior									
	Ancho	Altura	Longitud						Profundidad máxima de perforación	
	W	M ±0,05	L	C	H	E	R	S	ℓ	T
ER 513	13	4,5	22	7	7,5	1,1	4,2	M2	1,3	0,9
ER 616	15,6	6	36	29	3,5	1,7	9,2	M3	1,8	1,1
ER 920	20	8,5	46	40	3	2,3	7,3	M3	2,5	1,9
ER 1025	25	10	56	48	4	2,9	9,3	M4	2,8	2,2

Código del modelo

2 ER616 C1 +95L

Código de modelo

Longitud del rail exterior (en mm)

Símbolo de juego radial (*1)

Cantidad de bloques interiores utilizados en el mismo rail (sin símbolo para un solo patín)

(*1) Consulte **A6-5**.

Unidad: mm

Dimensiones de rail exterior							Capacidad de carga básica		Masa	
K	T ₁	D	L ₀	F	G	C N	C ₀ N	Bloque interior g	Rail exterior g/m	
4	1,1	2,4	40, 60, 80	20	10	54,9	72,5	2,4	166	
5,5	1,4	2,9	45, 70, 95	25	10	71,6	125	5,6	268	
7,5	1,9	3,5	50, 80, 110	30	10	144	201	14,4	474	
9	2,2	4,5	60, 100, 140	40	10	215	315	27	677	

Nota1) Para fijar el rail exterior de los modelos ER513 y ER616, utilice tornillos de cabeza troncocónica hendida en cruz para equipo de precisión (tornillo n.º 0). Para fijar los modelos de rail exterior ER920 y ER1025, utilice tornillos de cabeza troncocónica hendida en cruz.

Nota2) Establezca la longitud del tornillo de manera que no supere la "Profundidad máxima de perforación ℓ".

Descripción del modelo	Tipo	Nombre nominal del paso del tornillo
ER 513	Tornillo de cabeza troncocónica n.º 0 (clase 1)	M2×0,4
ER 616		M2,6×0,45
ER 920	Tornillo de cabeza troncocónica hendida en cruz	M3×0,5
ER 1025		M4×0,7

- Norma JCS 10-70 de la Asociación Japonesa del Sector de las Cámaras
- Tornillo hendido en cruz para equipo de precisión (tornillo n.º 0)
- Tornillo de cabeza troncocónica hendida en cruz JIS B 1111

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.

[Paquete de precisión lineal]

● Modelo ER

2 ER616 C1 +95L

Descripción del modelo

Longitud del rail exterior (en mm)

Símbolo de juego radial (*1)

Cantidad de bloques interiores utilizados en el mismo rail
(sin símbolo para una tuerca)

(*1) Consulte **A6-5**.

[Manipulación]

- (1) Desmontar los componentes puede causar que entre polvo al sistema o afectar la precisión de montaje de las piezas. No desmonte el producto.
- (2) Dejar caer o golpear el conjunto de precisión lineal puede dañarlo. Si el producto recibe un impacto, también podría sufrir daños incluso cuando el producto parece intacto.
- (3) Sacar el bloque interior de conjunto de precisión lineal del rail exterior o dejar que rebase el límite, hará que las bolas se caigan.

[Lubricación]

- (1) Elimine completamente el aceite antióxido con un detergente de limpieza y aplique lubricante antes de utilizar el producto. Recomendamos la grasa AFC de THK que mantiene la lubricidad durante un largo período. Para la lubricación en una sala blanca, se recomiendan las grasas AFF y AFE-CA de THK de baja generación de polvo.
- (2) No mezcle lubricantes con propiedades físicas diferentes.
- (3) En ubicaciones expuestas a vibraciones constantes o en entornos especiales, como salas blancas, vacío o temperatura baja/alta, los lubricantes normales pueden no ser convenientes. Comuníquese con THK para obtener más detalles.
- (4) Si planea utilizar un lubricante especial, póngase en contacto con THK antes de utilizarlo.

[Instalación]

La superficie de montaje del modelo ER de conjunto de precisión lineal debe acabarse con la precisión máxima.

Para asegurar el rail exterior de los modelos ER513 y ER613, compre y utilice tornillos n.º 0 para equipos de precisión (consulte la Tabla 1). (Si se utilizan tornillos comunes para los modelos ER513 y ER613, el bloque interior puede golpear la cabeza del tornillo.)

Tabla 1 Tornillos de montaje del rail exterior

Descripción del modelo	Tipo	Nombre nominal del paso del tornillo
ER 513	Tornillo de cabeza troncocónica n.º 0 (clase 1)	M2×0,4
ER 616		M2,6×0,45
ER 920	Tornillo de cabeza troncocónica hendida en cruz	M3×0,5
ER 1025		M4×0,7

- Norma JCIS 10-70 de la Asociación Japonesa del Sector de las Cámaras
- Tornillo hendido en cruz para equipo de precisión (tornillo n.º 0)
- Tornillo de cabeza troncocónica hendida en cruz JIS B 1111

[Precauciones de uso]

- (1) La entrada de material extraño puede causar daños en los componentes que permiten la circulación de bolas o la pérdida de la funcionalidad del producto. Evite la entrada al sistema de material extraño, como polvo o virutas de corte.
- (2) Si el material extraño, como el polvo o virutas de corte, se adhiere al producto, reponga el lubricante tras limpiar el producto con queroseno blanco puro.
- (3) Póngase en contacto con THK si desea utilizar el producto a una temperatura superior a 80°C.
- (4) 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.

[Almacenado]

Al guardar el conjunto de precisión lineal, colóquelo en un embalaje diseñado por THK y guárdelo evitando las altas y bajas temperaturas, y la alta humedad.

