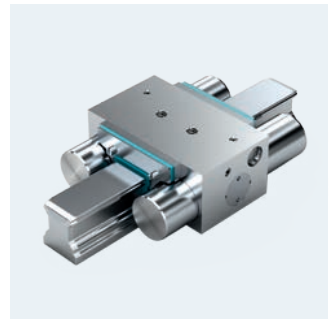
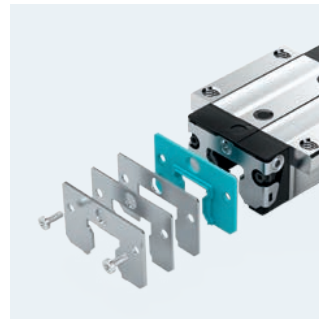
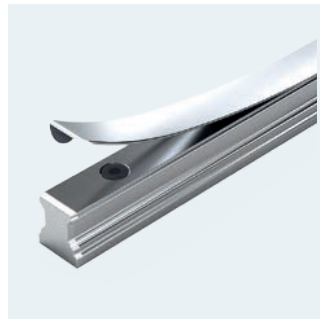


Patines de bolas sobre raíles

Patines de bolas, raíles guía de bolas, accesorios



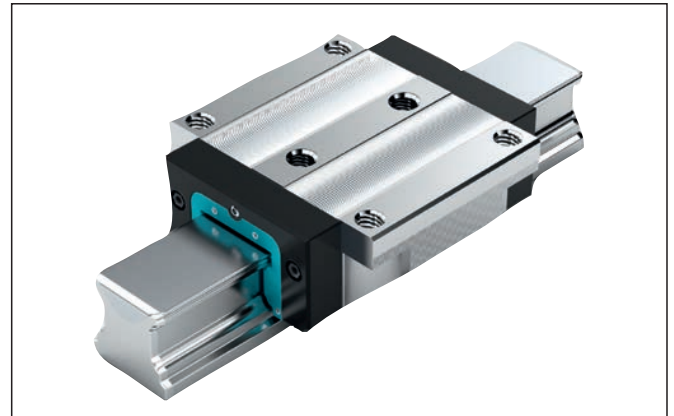
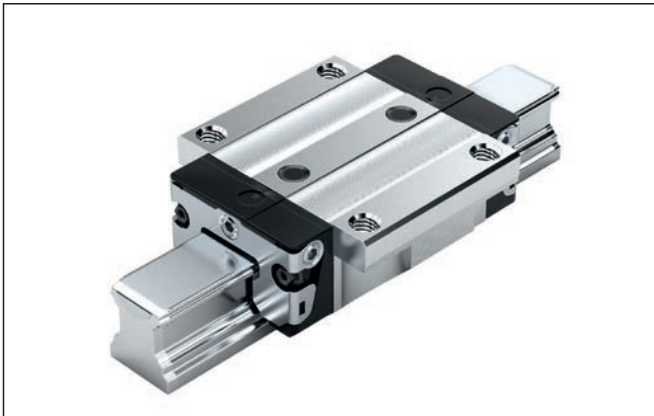
Información general del producto	4	Patines de bolas de acero para altas velocidades BSHP 84	
Lo nuevo de un vistazo	4	Descripción del producto	84
Descripción de los productos	6	FNS, FLS, SNS, SLS	85
Avisos	8		
Selección de una guía lineal según DIN 637	10	Patines de bolas Super de acero	86
Visión general de los patines de bolas con momentos y capacidades de carga	12	Descripción del producto	86
Visión general de los raíles guía de bolas con longitudes de raíl	16	FKS	88
Datos técnicos generales y cálculos	18	SKS	90
Forma constructiva y versión	26		
Sistema de precarga	30	Patín de bolas BSHP de aluminio	92
Clases de precisión	33	Descripción del producto	92
Cadena de bolas	35	FNS	94
Juntas	35	SNS	96
Materiales	36		
		Patín de bolas BSHP Resist NR	98
Descripción del producto de los patines de bolas BSHP de acero	38	Descripción del producto	98
Descripción del producto	38	FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS	99
Comparación	39		
Ejemplos de aplicación	45	Patín de bolas BSHP Resist NR II	100
		Descripción del producto	100
Patines de bolas estándar BSHP de acero	46	FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS	102
Resumen	46		
Ejemplo de pedido	47	Patín de bolas BSHP Resist CR	104
FNS – brida, normal, altura estándar	48	Descripción del producto	104
FLS – brida, largo, altura estándar	50	FNS, FLS, SNS, SLS, SNH, SLH, FNN, FKN, SNN, SKN, FKS, SKS	106
FKS – brida, corto, altura estándar	52		
SNS – estrecho, normal, altura estándar	54	Raíles guía de bolas estándar de acero	108
SLS – estrecho, largo, altura estándar	56	Descripción del producto	108
SKS – estrecho, corto, altura estándar	58	Pedido de raíles guía con longitudes de raíl recomendadas	109
SNH – estrecho, normal, alto	60	SNS/SNO con banda de protección y sujeciones de banda	110
SLH – estrecho, largo, alto	62	SNS/SNO con banda de protección y tapas protectoras	112
FNN – brida, normal, bajo	64	SNS/SNO con cápsulas de protección de plástico	114
FKN – brida, corto, bajo	66	SNS con cápsulas de protección de acero	116
SNN – estrecho, normal, bajo	68	SNS para la fijación por debajo	118
SKN – estrecho, corto, bajo	70		
		Raíles guía de bolas estándar Resist NR II	120
Patines de bolas de acero para grandes cargas BSHP	72	Descripción del producto	120
FNS	72		
FLS	74	Raíles guía de bolas estándar Resist CR2	122
SNS	76	Descripción del producto	122
SLS	78		
SNH	80		
SLH	82		

Patines de bolas sobre raíles anchos BSHP de acero y Resist CR	124	Elementos de bloqueo neumáticos MK	186
Descripción del producto	124	Elementos de bloqueo neumáticos MKS	188
BNS – ancho, normal, altura estándar	126	Elementos de bloqueo neumáticos LCP	190
CNS – compacto, normal, altura estándar	130	Elementos de bloqueo neumáticos LCPS	192
Descripción del producto raíles guía de bolas BNS	132	Elementos de bloqueo manual HK, descripción del producto	194
Pedido de raíles guía con longitudes de raíl recomendadas	133	Elementos de bloqueo manual HK	195
Accesorios para patines de bolas	138	Accionamiento por cremallera	198
Descripción del producto	138	Descripción del producto	198
Junta adicional	140	Indicaciones de montaje para patines y raíles guía de bolas	199
Junta FKM	141	Indicaciones generales de montaje	199
Juego de juntas	142	Fijación	202
Adaptador de lubricación	143	Tolerancias de montaje	208
Placa de lubricación	144	Raíles guía de bolas en varios tramos	211
Placa de lubricación G 1/8	145	Lubricación	212
Unidades de lubricación adicional	146	Indicaciones para la lubricación	212
Fuelle acordeón	150	Lubricación	214
Boquillas de engrase, conexiones de lubricación, prolongaciones	154	Mantenimiento	228
Accesorios para patines de bolas sobre raíles	158		
Descripción del producto	158		
Banda de protección	159		
Cápsulas de protección	163		
Regleta de cuña	164		
Elementos de frenado y de bloqueo	166		
Elementos de frenado y de bloqueo hidráulicos			
Descripción de producto	166		
Elementos de frenado y de bloqueo hidráulicos KBH, FLS	168		
Elementos de frenado y de bloqueo hidráulicos KBH, SLS	169		
Elementos de bloqueo hidráulicos, descripción del producto	172		
Datos técnicos y cálculos	173		
Elementos de bloqueo hidráulicos KWH	176		
Elementos de frenado y de bloqueo neumáticos, descripción de producto	178		
Elementos de frenado y de bloqueo neumáticos MBPS	180		
Elementos de frenado y bloqueo neumáticos UBPS	182		
Elementos de bloqueo neumáticos, descripción del producto	184		

Lo nuevo de un vistazo

Patines de bolas de alta precisión BSHP

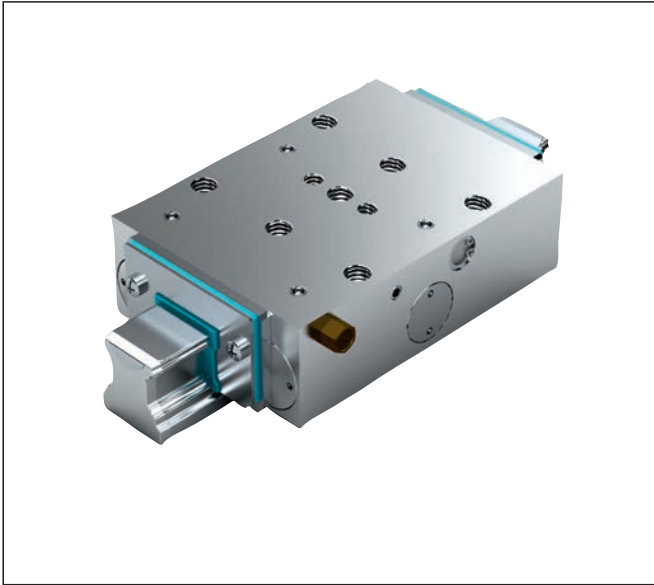
- ▶ Los patines de bolas de alta precisión BSHP contienen zonas de entrada patentada que se adapta individualmente a la carga de servicio actual del patín de bolas.
- ▶ Esta tecnología minimiza las fluctuaciones de la fuerza de rozamiento y mejora la precisión de desplazamiento en comparación con los patines de bolas sobre raíles convencionales.
- ▶ Momentos y capacidades de carga incrementados
- ▶ Los patines de bolas de alta precisión BSHP están disponibles en todos los tamaños y clases de precisión¹⁾.



- 1)** Disponible a partir del 2 de junio de 2014 con fecha de fabricación FD 45402. La enumeración consecutiva señala una fecha de fabricación posterior. Ejemplo: FD 45514 para la fecha de fabricación 14 de julio de 2014. (Visible en el embalaje y los patines de bolas)

Elementos de frenado y bloqueo neumáticos UBPS también en los tam. 45 y 55:

- ▶ Fuerzas de sujeción axiales muy elevadas de hasta 7700 N con una presión de apertura de 5,5 bar con muelle acumulador de energía reforzado.
- ▶ Versión compacta, compatible con DIN 645



Descripción de los productos

Excelentes cualidades

Combine Ud. mismo las unidades de guiado completas con elementos intercambiables en almacén...

Los raíles guía de bolas y los patines de bolas de Rexroth se fabrican con tanta precisión, especialmente en la zona de las pistas de rodadura de las bolas, de tal forma que los elementos individuales son intercambiables en cualquier momento. De esta forma se puede combinar cualquier tipo de precisión.

Esto implica una logística de máximo nivel, única a nivel mundial. Cada elemento puede adquirirse y almacenarse separadamente.

Ambos lados del raíl se pueden utilizar como bordes de referencia.

Características destacables

- ▶ Misma capacidad de carga en las cuatro direcciones principales de carga
- ▶ Bajo nivel de ruido y mejor comportamiento del deslizamiento
- ▶ Mejores valores dinámicos:
velocidad: $v_{\max}$ hasta 10 m/s;
aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- ▶ Larga duración por lubricación, también por varios años
- ▶ Sistema de lubricación por mínimas cantidades, con depósito integrado para lubricación con aceite¹⁾
- ▶ Conexión de lubricación en todos los lados con rosca metálica¹⁾
- ▶ Construcción de recambio sin restricciones, gracias a las posibles combinaciones de todos los patines de bolas sobre raíles con todas las variantes de patines de bolas
- ▶ Máxima rigidez del sistema gracias a la disposición precargada en forma de O
- ▶ Gran compensación de los errores de construcción con patines de bolas Super
- ▶ 60 % de ahorro de peso en los patines de aluminio (con respecto a los patines de bolas de acero)

1) Dependiendo del tipo

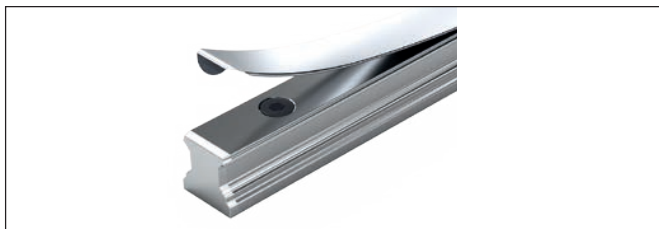
Breve descripción de las formas de construcción de todos los patines y raíles guía de bolas

FNS = brida, normal, altura estándar
FLS = brida, largo, altura estándar
FKS = brida, corto, altura estándar
FNN = brida, normal, bajo
FKN = brida, corto, bajo

SNS = estrecho, normal, altura estándar
SLS = estrecho, largo, altura estándar
SKS = estrecho, corto, altura estándar
SNH = estrecho, normal, alto
SLH = estrecho, largo, alto
SNN = estrecho, normal, bajo
SKN = estrecho, corto, bajo
SNN = estrecho, normal, sin ranura en la base

BNS = ancho, normal, altura estándar
CNS = compacto, normal, altura estándar

2) Las formas de construcción de los patines y raíles guía de bolas que no están disponibles se indican con letra gris.



Definición de la forma constructiva de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviación (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida	F		
	Estrecho	S		
	Ancho	B		
	Compact	C		
Longitud	Normal		N	
	Largo		L	
	Corto		K	
Altura	Altura estándar			S
	Alto			H
	Bajo			N

Definición de la forma de construcción de los raíles guía de bolas

Criterio	Denominación	Abreviación (ejemplo)		
		S	N	S
Ancho	Estrecho	S		
	Ancho	B		
Longitud	Normal		N	
Altura	Altura estándar			S
	Sin ranura en la base			O

Banda de protección aprobada para los taladros de fijación del raíl guía de bolas

- ▶ Una protección para todos los taladros, ahorra tiempo y costes
- ▶ De acero anticorrosivo elástico DIN EN 10088
- ▶ Sencillo y seguro en el montaje
- ▶ Encastrar y fijar

Otras características destacables

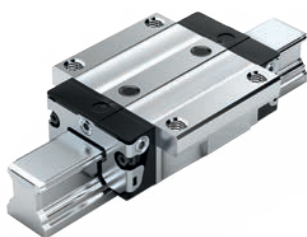
- ▶ Los patines de rodillos sobre raíles pueden recambiarse
- ▶ Sistema de medición integrado, inductivo y sin desgaste, como opción
- ▶ Amplio programa de accesorios
- ▶ Patines con posibilidad de fijación por arriba y por debajo¹⁾
- ▶ Aumento de la rigidez en cargas de elevación y laterales, gracias al atornillado adicional de dos taladros en el centro del patín¹⁾
- ▶ Roscas de fijación frontales en todas las piezas de construcción
- ▶ Gran rigidez en todas las direcciones de carga; por ello, se puede utilizar un solo patín
- ▶ Estanqueidad completa e integrada
- ▶ Alto par de giro
- ▶ Mínimas oscilaciones de suspensión gracias a la geometría de entrada ideal y gran número de bolas
- ▶ Marca silenciosa y suave, gracias a los recirculadores y guiado de bolas/cadena de bolas óptimamente configurados
- ▶ Distintas clases de precarga

Protección anticorrosiva (opcional)¹⁾

- ▶ Resist NR: cuerpo del patín de bolas de acero anticorrosivo según DIN EN 10088
- ▶ Resist NR II: cuerpo del patín de bolas o rail de bolas, así como todas las piezas metálicas de acero anticorrosivo según DIN EN 10088
- ▶ Resist CR: cuerpo del patín de bolas y rail de bolas de acero con protección anticorrosiva en cromo duro, color plata mate

Ejemplos de las formas de construcción

Patines de bolas sobre raíles estándar



FNS

Brida, normal, altura estándar



SNS

Estrecho, normal, altura estándar

Ancho patines de bolas sobre raíles



BNS

Brida, normal, altura estándar



CNS

Compact, normal, altura estándar



Cadena de bolas (opcional)

- ▶ Optimiza el nivel del ruido

Avisos

Avisos generales

- Combinación de diferentes clases de precisión

En la combinación de raíles guía de bolas y patines de bolas de diferentes clases de precisión se modifican las tolerancias para las medidas H y A3. Véase “Clases de precisión y sus tolerancias”.

Uso conforme a normas

- Los patines de bolas sobre raíles son guías lineales para soportar fuerzas en todas direcciones y momentos alrededor de todos los ejes. Los patines de bolas sobre raíles están concebidos únicamente para el guiado y el posicionamiento en máquinas.
- El producto está concebido únicamente para el uso profesional y no para el uso privado.
- El uso previsto también incluye haber leído y comprendido completamente la documentación correspondiente, en particular, las “Indicaciones de seguridad”.

Uso no previsto

Cualquier otra utilización que difiera de la descrita como uso previsto, constituye un uso no conforme a las normas y es, por tanto, inadmisibles. Si en aplicaciones importantes con respecto la seguridad se incorporan o emplean productos inapropiados pueden originarse estados de servicio indeseados que pueden causar lesiones y/o daños materiales. Utilizar el producto exclusivamente en aplicaciones importantes con respecto a la seguridad si esta utilización está especificado y permitido expresamente en la documentación del producto.

Bosch Rexroth AG no se responsabiliza en caso de daños debidos a un uso no previsto del producto. El usuario será responsable de cualquier riesgo motivado por un uso no previsto.

Como uso no previsto del producto se entiende:

- el transporte de personas

Indicaciones de seguridad generales

- Observar las prescripciones de seguridad y las disposiciones nacionales, en las que se utilice o aplique el producto.
- Observar las prescripciones vigentes para la prevención de accidentes y protección del medioambiente.
- Utilizar el producto solamente en perfectas condiciones técnicas.
- Respetar los datos técnicos y las condiciones ambientales mencionados en la documentación del producto.
- El producto podrá ponerse en servicio una vez que se haya determinado que el producto final (por ej. una máquina o un equipo) en el que se va a instalar, cumpla las disposiciones legales del país, las prescripciones de seguridad y las normas para la aplicación.
- Los patines de bolas sobre raíles de Rexroth no pueden ser utilizarse en zonas con peligro de explosión según la Directiva ATEX 94/9/CE.
- Básicamente, los patines de bolas sobre raíles Rexroth no deben modificarse o transformarse. El operador solo debe realizar los trabajos que se describen en las “Instrucciones de montaje” o en las “Instrucciones de montaje para los patines de bolas sobre raíles”.
- Fundamentalmente, no se debe desmontar el producto.
- El producto produce un cierto nivel de ruido a altas velocidades. Dado el caso tomar, las medidas adecuadas para una protección auditiva.
- Se deberán respetar requisitos de seguridad particulares en determinados sectores (p. ej. construcción de grúas, teatros, tecnología de alimentos) especificados en leyes, directivas y normativas.
- Básicamente, deberá tenerse en cuenta la siguiente norma: DIN 637, determinaciones técnicas de seguridad para el dimensionado y el funcionamiento de los patines de bolas sobre raíles perfilados con elementos rodantes.

Directivas y normas

Los patines de bolas sobre raíles BSHP de Rexroth se adecuan en aplicaciones lineales dinámicas de manera eficaz y se diseñan con máxima precisión. La industria de la máquina herramienta y demás sectores deben cumplir una serie de normas y directivas. Estas especificaciones difieren significativamente en todo el mundo. Por lo tanto, es de suma importancia estar familiarizado con las normas y directivas de cada región.

DIN EN ISO 12100

Esta norma describe la seguridad de las máquinas, desde los principios para el diseño, hasta la evaluación y la reducción de riesgos. Ofrece una descripción en términos generales e incluye las instrucciones acerca del desarrollo determinante de las máquinas y su uso previsto.

Directiva 2006/42/CE

Esta Directiva sobre máquinas describe los requisitos básicos de seguridad y salud para la construcción y fabricación de máquinas. El fabricante de una máquina o la persona a cargo deberá garantizar que se llevará a cabo una evaluación de los riesgos, para determinar si se aplican los requisitos de seguridad y salud en la máquina en la máquina. La máquina debe diseñarse y fabricarse teniendo en cuenta los resultados de esta evaluación de los riesgos.

Directiva 2001/95/CE

Esta directiva describe la seguridad general del producto para todos los productos comercializados y que están destinados a los consumidores o son susceptibles de ser consumidos, incluyendo los productos que los consumidores utilizan en un contexto de prestación de servicio.

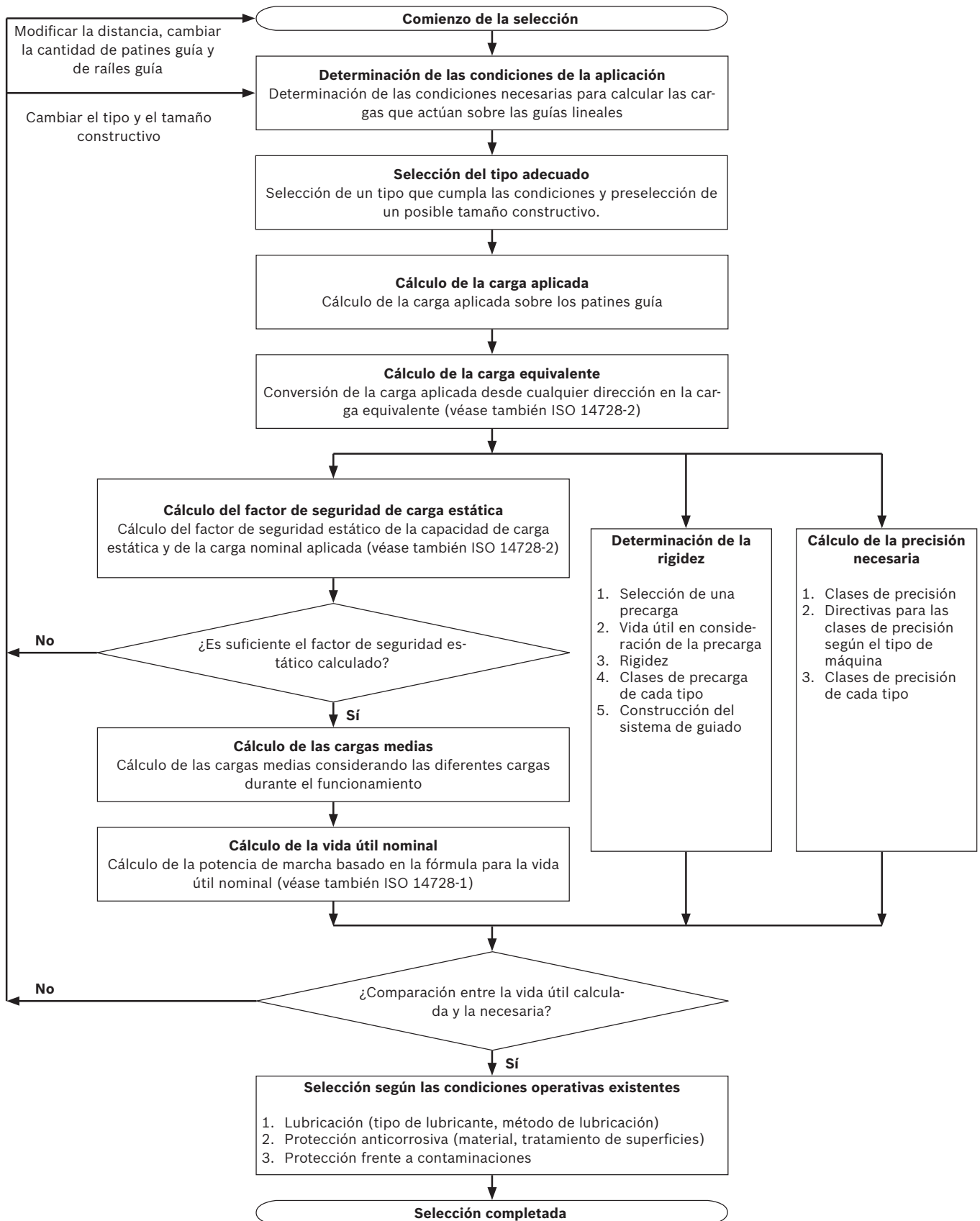
Directiva 85/374/CEE

Esta directiva describe la responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos y es aplicable a bienes muebles producidos industrialmente, un cuando están incorporados a otro bien mueble o a uno inmueble.

Directiva 76/769/CEE

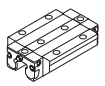
Esta directiva describe las restricciones de la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos. Las sustancias son elementos químicos y sus compuestos, tanto si se producen naturalmente como si se producen. Los preparados son mezclas y soluciones que se componen de dos o varias sustancias.

Selección de una guía lineal según DIN 637



Visión general de los patines de bolas con momentos y capacidades de carga

Patines de bolas			Página		Tamaño	15	20	25	30	35	45	55	65	
						Capacidades de carga (N) y momentos de carga (Nm)								
Patines de bolas, estándar, patines de bolas para cargas pesadas ⁷⁾ de acero ³⁾ Resist NR ⁴⁾ Resist CR ⁶⁾		FNS R1651 ³⁾ 6) R2001 ⁴⁾	48 ³⁾ 99 ⁴⁾	106 ⁶⁾	C ¹⁾	9860	23 400	28 600	36 500	51 800	86 400	109 000	172 000	
					C ²⁾	8850	22 200	26 700	34 800	49 400	82 400	—		
		C ₀ ¹⁾	12 700	29 800	35 900	48 100	80 900	132 000	174 000	280 000				
		C ₀ ²⁾	10 800	27 700	32 300	44 700	75 200	123 000	—	—				
		M _t ¹⁾	95	300	410	630	1 110	2 330	3 480	6 810				
		M _t ²⁾	85	280	380	600	1060	2220	—	—				
		SNS R1622 ³⁾ 6) R2011 ⁴⁾	54 ³⁾ 99 ⁴⁾	106 ⁶⁾	M _{t0} ¹⁾	120	380	510	830	1740	3560	5550	11 100	
					M _{t0} ²⁾	100	350	460	780	1620	3320	—	—	
		M _L ¹⁾	68	200	290	440	720	1540	2320	4560				
		M _L ²⁾	62	190	270	420	700	1480	—	—				
		M _{L0} ¹⁾	87	260	360	580	1130	2350	3690	7400				
		M _{L0} ²⁾	76	240	330	540	1060	2210	—	—				
		FLS R1653 ³⁾ 6) R2002 ⁴⁾	50 ³⁾ 99 ⁴⁾	106 ⁶⁾	C ¹⁾	12 800	29 600	37 300	46 000	66 700	111 000	139 000	223 000	
					C ²⁾	11 500	28 200	34 800	43 800	63 600	106 000	—	—	
		C ₀ ¹⁾	18 400	41 800	52 500	66 900	116 000	190 000	245 000	404 000				
		C ₀ ²⁾	15 600	38 800	47 300	62 200	108 000	177 000	—	—				
		M _t ¹⁾	120	380	530	800	1440	3010	4410	8810				
		M _t ²⁾	110	360	500	760	1370	2870	—	—				
		SLS R1623 ³⁾ 6) R2012 ⁴⁾	56 ³⁾ 99 ⁴⁾	106 ⁶⁾	M _{t0} ¹⁾	180	540	750	1160	2500	5120	7780	16 000	
					M _{t0} ²⁾	150	500	670	1080	2320	4770	—	—	
		M _L ¹⁾	120	340	530	740	1290	2730	3960	8160				
		M _L ²⁾	110	330	500	710	1230	2630	—	—				
		M _{L0} ¹⁾	180	490	740	1080	2240	4660	6990	14 800				
		M _{L0} ²⁾	150	460	670	1010	2090	4370	—	—				
Patines de bolas estándar ⁷⁾ de acero ³⁾ Resist NR ⁴⁾ Resist CR ⁶⁾		FKS R1665 ³⁾ R2000 ⁴⁾	52 ³⁾ 99 ⁴⁾	106 ⁶⁾	C ¹⁾	6720	15 400	19 800	25 600	36 600	—	—	—	
					C ²⁾	6 030	14 700	18 500	24 400	34 900	—	—	—	
		C ₀ ¹⁾	7340	16 500	21 200	28 900	49 300	—	—	—				
		C ₀ ²⁾	6230	15 300	19 100	26 900	45 800	—	—	—				
		M _t ¹⁾	65	200	280	440	790	—	—	—				
		M _t ²⁾	58	190	260	420	750	—	—	—				
		SKS R1666 ³⁾ R2010 ⁴⁾	58 ³⁾ 99 ⁴⁾	106 ⁶⁾	M _{t0} ¹⁾	71	210	300	500	1060	—	—	—	
					M _{t0} ²⁾	60	200	270	470	980	—	—	—	
		M _L ¹⁾	29	83	130	200	340	—	—	—				
		M _L ²⁾	27	81	120	200	330	—	—	—				
		M _{L0} ¹⁾	32	89	140	230	460	—	—	—				
		M _{L0} ²⁾	28	84	130	220	430	—	—	—				
		FNN R1693 ³⁾ 6)8)	64 ³⁾	106 ⁶⁾	C ¹⁾	—	14 500	28 600	—	—	—	—	—	
					C ₀ ¹⁾	—	24 400	35 900	—	—	—	—	—	
			SNN R1694 ³⁾ 6)8)	68 ³⁾	106 ⁶⁾	M _t ¹⁾	—	190	410	—	—	—	—	—
						M _{t0} ¹⁾	—	310	510	—	—	—	—	—
						M _L ¹⁾	—	100	290	—	—	—	—	—
						M _{L0} ¹⁾	—	165	360	—	—	—	—	—
		FKN R1663 ³⁾ 6)8)	66 ³⁾	106 ⁶⁾	C ¹⁾	—	9 600	19 800	—	—	—	—	—	
					C ₀ ¹⁾	—	13 600	21 200	—	—	—	—	—	
			SKN R1664 ³⁾ 6)8)	70 ³⁾	106 ⁶⁾	M _t ¹⁾	—	120	280	—	—	—	—	—
						M _{t0} ¹⁾	—	170	300	—	—	—	—	—
						M _L ¹⁾	—	40	130	—	—	—	—	—
						M _{L0} ¹⁾	—	58	140	—	—	—	—	—
Patines de bolas Super de acero ³⁾ Resist CR ⁶⁾		FKS 1661 ³⁾ 6)	88 ³⁾	107 ⁶⁾	C ¹⁾	3900	10 100	11 400	15 800	21 100	—	—	—	
					F _{max} ¹⁾	1500	3900	4400	6100	8100	—	—	—	
		SKS 1662 ³⁾ 6)	90 ³⁾	107 ⁶⁾	M _t ¹⁾	39	130	170	270	450	—	—	—	
					M _{tmax} ¹⁾	15	50	65	105	175	—	—	—	

Patines de bolas		Página	Tamaño	15	20	25	30	35	45	55	65
				Capacidades de carga (N) y momentos de carga (Nm)							
Patines de bolas de acero para altas velocidades ⁷	 FNS R2001 ... 9.	85	C ¹⁾	6880	16 300	20 000	25 500	36 200	-	-	-
			C ₀ ¹⁾	8860	20 800	25 100	33 500	56 500	-	-	-
			M _t ¹⁾	66	210	280	440	780	-	-	-
			M _{t0} ¹⁾	85	270	360	580	1210	-	-	-
			M _L ¹⁾	47	140	200	310	510	-	-	-
			M _{L0} ¹⁾	61	180	250	400	790	-	-	-
	 FLS R2002 ... 9.	85	C ¹⁾	8930	20 700	26 000	32 100	46 600	-	-	-
			C ₀ ¹⁾	12 800	29 200	36 600	46 700	81 100	-	-	-
			M _t ¹⁾	86	260	370	560	1000	-	-	-
			M _{t0} ¹⁾	120	370	520	810	1740	-	-	-
			M _L ¹⁾	85	240	370	520	900	-	-	-
			M _{L0} ¹⁾	120	340	520	750	1 560	-	-	-
Patines de bolas de aluminio ⁷⁾	 FNS R1631	94	C ¹⁾	9860	23 400	28 600	36 500	51 800	-	-	-
			C ²⁾	8850	22 200	26 700	34 800	49 400	-	-	-
			F _{max} ^{1) 2)}	3000	7200	8800	12 200	16 200	-	-	-
			M _t ¹⁾	95	300	410	630	1110	-	-	-
			M _t ²⁾	85	280	380	600	1060	-	-	-
			M _{tmax} ^{1) 2)}	29	92	125	210	345	-	-	-
	 SNS R1632	96	M _L ¹⁾	68	200	290	440	720	-	-	-
			M _L ²⁾	62	190	270	420	700	-	-	-
			M _{Lmax} ^{1) 2)}	16	50	70	110	170	-	-	-

La determinación de las capacidades de carga dinámicas y los momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

- 1) Patines de bolas **sin** cadena de bolas
- 2) Patines de bolas **con** cadena de bolas
- 3) Acero: todas las piezas metálicas de acero al carbono.
- 4) Resist NR, tamaños 15 – 35: cuerpo del patín de bolas de acero anticorrosivo según DIN EN 10088.
- 5) Resist NR II: todas las piezas metálicas de acero anticorrosivo según DIN EN 10088.
- 6) Resist CR: cuerpo del patín de bolas de acero con protección anticorrosiva en cromo duro, color plata mate.
- 7) BSHP patines de bolas
- 8) BSHP patines de bolas solo tamaño 25

Consultar las abreviaturas de las formas constructivas en la descripción del producto

Visión general de los patines de bolas con momentos y capacidades de carga

Patines de bolas		Página	Tamaño	15	20	25	30	35	45	55	65
				20/40	25/70	35/90					
				Capacidades de carga (N) y momentos de carga (Nm)							
Patines de bolas Resist NR II⁵⁾⁷⁾ FNS R2001 ... 0. SNS R2011 ... 0.	102	103	C 1)	5 100	12 300	15 000	20 800	27 600	–	–	–
			C 2)	4700	11 400	14 000	19 300	27 600	–	–	–
			C₀ 1)	9300	16 900	21 000	28 700	37 500	–	–	–
			C ₀ 2)	8400	15 000	18 900	25 800	37 500	–	–	–
			M_t 1)	63	205	270	460	760	–	–	–
			M _t 2)	58	190	250	425	760	–	–	–
	103	103	M_{to} 1)	90	215	295	500	805	–	–	–
			M _{to} 2)	81	190	265	450	805	–	–	–
			M_L 1)	34	110	150	245	375	–	–	–
			M _L 2)	31	100	140	225	375	–	–	–
			M_{Lo} 1)	49	115	165	265	390	–	–	–
			M _{Lo} 2)	44	100	150	240	390	–	–	–
	102	103	C 1)	8 500	16 000	20 000	26 300	36 500	–	–	–
			C 2)	7 600	15 200	18 100	25 000	34 800	–	–	–
			C₀ 1)	14 000	24 400	31 600	40 100	56 200	–	–	–
			C ₀ 2)	12 100	22 500	27 400	37 300	52 500	–	–	–
			M_t 1)	82	265	365	590	1025	–	–	–
			M _t 2)	73	250	330	560	975	–	–	–
 FLS R2002 ... 0. SLS R2012 ... 0.	102	103	M_{to} 1)	132	310	450	695	1210	–	–	–
			M _{to} 2)	118	295	410	660	1150	–	–	–
			M_L 1)	64	190	290	420	710	–	–	–
			M _L 2)	58	180	265	400	675	–	–	–
			M_{Lo} 1)	104	230	350	495	840	–	–	–
			M _{Lo} 2)	93	215	320	470	805	–	–	–
	102	103	C 1)	4500	8200	10 500	14 500	19 300	–	–	–
			C 2)	3900	8200	9200	14 500	19 300	–	–	–
			C₀ 1)	5600	9400	12 600	17 200	22 400	–	–	–
			C ₀ 2)	4600	9400	10 500	17 200	22 400	–	–	–
			M_t 1)	44	125	195	320	545	–	–	–
			M _t 2)	37	125	175	320	545	–	–	–
 FKS R2000 ... 0. SKS R2010 ... 0.	102	103	M_{to} 1)	55	115	180	295	485	–	–	–
			M _{to} 2)	48	115	160	295	485	–	–	–
			M_L 1)	16	45	70	110	170	–	–	–
			M _L 2)	13	45	60	110	170	–	–	–
			M_{Lo} 1)	19	40	65	105	150	–	–	–
			M _{Lo} 2)	16	40	55	105	150	–	–	–
Patines de bolas anchos de acero³⁾⁷⁾ Resist CR⁶⁾⁷⁾ BNS R1671³⁾⁶⁾ CNS R1672³⁾⁶⁾	126³⁾	126⁶⁾	C 1)	–	14 900	36 200	–	70 700	–	–	–
			C 2)	–	13 700	33 700	–	–	–	–	–
			C₀ 1)	–	20 600	50 200	–	126 000	–	–	–
			C ₀ 2)	–	18 200	45 200	–	–	–	–	–
	130³⁾	130⁶⁾	M_t 1)	–	340	1350	–	3500	–	–	–
			M _t 2)	–	310	1260	–	–	–	–	–
			M_{to} 1)	–	470	1870	–	6240	–	–	–
			M _{to} 2)	–	410	1680	–	–	–	–	–
	130³⁾	130⁶⁾	M_L 1)	–	140	490	–	1470	–	–	–
			M _L 2)	–	130	460	–	–	–	–	–
			M_{Lo} 1)	–	190	680	–	2620	–	–	–
			M _{Lo} 2)	–	170	620	–	–	–	–	–

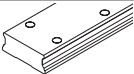
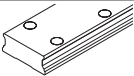
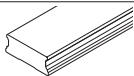
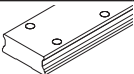
La determinación de las capacidades de carga dinámicas y los momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

- 1) Patín de bolas **sin** cadena de bolas
- 2) Patín de bolas **con** cadena de bolas
- 3) Acero: todas las piezas metálicas de acero al carbono.
- 4) Resist NR, tamaños 15 – 35: cuerpo del patín de bolas de acero anticorrosivo según DIN EN 10088.
- 5) Resist NR II: todas las piezas metálicas de acero anticorrosivo según DIN EN 10088.
- 6) Resist CR: cuerpo del patín de bolas de acero con protección anticorrosiva en cromo duro, color plata mate.
- 7) BSHP patines de bolas
- 8) BSHP patines de bolas solo tamaño 25

Consultar las abreviaturas de las formas constructivas en la descripción del producto

Visión general de los raíles guía de bolas con longitudes de raíl

Raíles guía de bolas		Página	Tamaño							
			15	20	25	30	35	45	55	65
			Longitudes de rail (mm)							
Raíles guía de bolas estándar de acero³⁾ 	SNS / SNO R1605 .3. .. / R1605 .B. .. Fijación por arriba, con banda de protección y sujeciones de banda	110	3836	3836	3836	3836	3836	3776	3836	3746
	 SNS / SNO R1605 .6. .. / R1605 .D. .. Fijación por arriba, con banda de protección y tapas cobertoras	112	3836	3836	3836	3836	3836	3776	3836	3746
	 SNS / SNO R1605 .0. .. / R1605 .C. .. Fijación por arriba, con tapas cobertoras de plástico	114	3836	3836	3836	3836	3836	3776	3836	3746
	 SNS R1606 .5. .. Fijación por arriba, para tapas cobertoras de acero	116	–	–	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3746
	 SNS R1607 .0. .. Fijación por debajo	118	3836	3836	3836	3836	3836	3776	3836	3746
Raíles / guía de bolas estándar Resist NR II¹⁾ 	SNS R2045 .3. .. Fijación por arriba, con banda de protección y fijaciones de banda	120	1856	3836	3836	3836	3836	–	–	–
	 SNS R2045 .0. .. Fijación por arriba, con cápsulas de protección de plástico	121	1856	3836	3836	3836	3836	–	–	–
	 SNS R2047 .0. .. Fijación por debajo	121	1856	3836	3836	3836	3836	–	–	–
Raíles guía de bolas estándar Resist CR²⁾ 	SNS R1645 .3. .. Fijación por arriba, con banda de protección y sujeciones de banda	122	3836	3836	3836	3836	3836	3776	3836	3746
	 SNS R1645 .0. .. Fijación por arriba, con tapas cobertoras de plástico	123	3836	3836	3836	3836	3836	3776	3836	3746
	 SNS R1647 .0. .. Fijación por debajo	123	3836	3836	3836	3836	3836	3776	3836	3746

Raíles guía de bolas		Página	Tamaño		
			20/40	25/70	35/90
			Longitudes de raíl (mm)		
Raíles guía de bolas anchos de acero		BNS R1675 .0. ... Fijación por arriba, con tapas cobertoras de plástico	134	3836	3836
		BNS R1676 .5. ... Fijación por arriba, para tapas cobertoras de acero	136	—	3836
		BNS R1677 .0. ... Fijación por debajo	137	3836	3836
Raíles guía de bolas anchos Resist CR ²⁾		BNS R1673 .0. ... Fijación por arriba, con tapas cobertoras de plástico	134	3836	3836

- 1) Resist NR II: raíl de bolas de acero anticorrosivo según DIN EN 10088
- 2) Resist CR: raíl de bolas de acero con protección anticorrosiva en cromo duro, color plata mate.
- 3) Tamaños 20 y 25: longitud hasta 5816 mm (de un tramo) suministrable según consulta
Tamaños 30 y 35: longitud hasta 5836 mm (de un tramo) suministrable según consulta
Tamaño 45: longitud hasta 5771 mm (de un tramo) suministrable según consulta

Consultar las abreviaturas de las formas constructivas en la descripción del producto

Datos técnicos generales y cálculos

Avisos generales

Los datos técnicos generales y cálculos valen para todos los patines de bolas sobre raíles. Es decir, para todos los patines y raíles guía de bolas.

Los datos técnicos particulares están indicados aparte en los patines y raíles guía de bolas individuales.

Clases de pretensión

Según las exigencias, los patines de bolas Rexroth están disponibles en diferentes clases de precarga.

De fábrica se suministran:

- ▶ Patines de bolas sin precarga (clase de precarga C0)
- ▶ Patines de bolas con una ligera precarga (clase de precarga C1)
- ▶ Patines de bolas con precarga media (clase de precarga C2)
- ▶ Patines de bolas con precarga elevada (clase de precarga C3)

Con el fin de no acortar la vida útil, la precarga no deberá sobrepasar 1/3 de la carga sobre el rodamiento F.

Generalmente, la rigidez del patín de bolas aumenta al aumentar la precarga. Si se producen vibraciones, debe seleccionarse una clase de precarga alta ($\geq$ clase de precarga C2).

Sistemas de guiado con raíles paralelos

Además de la clase de precarga seleccionada debe tenerse en cuenta también la desviación de paralelismo admisible de los raíles ("Criterios de selección para las clases de precisión"). En caso de montaje de patines de bolas sobre raíles de la clase de precisión N, recomendamos una clase de precarga C0 o bien C1, con el fin de evitar deformaciones con motivo de las tolerancias.

Velocidad

$v_{\max}$: 3–10 m/s

Consultar los valores exactos en los patines de bolas individuales.

Aceleración

$a_{\max}$: 250–500 m/s²

Consultar los valores exactos en los patines de bolas individuales.

(Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Si la fuerza de precarga F_{pr} aumenta, se aplica $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$

Rango de temperatura

t: 0–80 °C

Admisible brevemente hasta 100 °C.

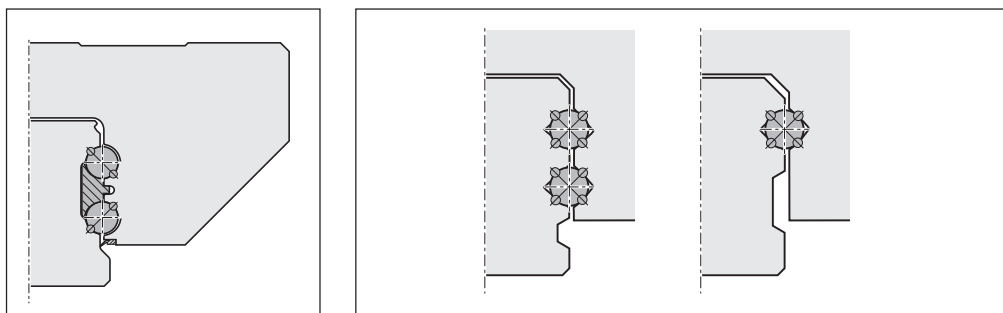
Para temperaturas negativas, consúltenos.

En los patines de bolas sin cadena de bolas:

límite -10 °C

Rozamiento

El valor de rozamiento μ de los patines de bolas sobre raíles de Rexroth es de aprox. 0,002 a 0,003 (sin el rozamiento de la junta).



Gracias al diseño de Rexroth con 4 hileras de bolas, existen **2 puntos de contacto** en todas las direcciones de carga. De esta manera, se reduce el rozamiento al mínimo.

Otros patines de bolas sobre raíles con 2 o 4 hileras de bolas y **4 puntos de contacto** están sujetos a mucho más rozamiento: el perfil del canal de rodillos origina un alto rozamiento debido al deslizamiento diferencial en la carga lateral así como, en una precarga comparable, sin carga alguna (en función de la lubricación y carga hasta aprox. 5 veces el valor del rozamiento). Este elevado rozamiento produce un calentamiento aún mayor.

Juntas

Las juntas protegen el interior del patín de bolas frente a suciedades, virutas, líquidos refrigerantes etc., evitando que pueda acortarse prematuramente su vida útil. Para más información, consultar los criterios de selección/juntas.

Junta estándar (SS)

En los patines de bolas de Rexroth se colocan por defecto juntas estándar. Presentan la misma efectividad de sellado para raíles guía de bolas con o sin banda de protección. En la construcción se ha mantenido un nivel de rozamiento reducido asegurando una buena efectividad de sellado. Para casos de montaje donde es necesario un buen sellado.

Marcha suave (LS)

Para requisitos especiales en marcha suave

Junta de labio doble (DS)

Para aplicación intensa de medios

Junta adicional

Para la aplicación en entornos con grandes cantidades de partículas metálicas o de suciedad finas, así como líquidos refrigerantes o refrigerantes de corte. Pueden sustituirse en caso de que falle el servicio. Las juntas adicionales se suministran como accesorios y debe montarlas el cliente.

Junta FKM

Para aplicaciones extremas en entornos con cantidades excesivas de partículas metálicas o de suciedad finas, así como para el empleo masivo de líquidos refrigerantes o refrigerantes de corte. Pueden sustituirse en caso de que falle el servicio. Las juntas FKM se suministran como accesorios y debe montarlas el cliente.

Rascador de chapa

Para casos de aplicación en entornos con mucha suciedad o virutas metálicas. Los rascadores de chapa se suministran como accesorio y debe montarlos el cliente.

Datos técnicos generales y cálculos

Fuerzas y momentos

Las pistas de rodadura de los patines de bolas sobre raíles de Rexroth están posicionadas en un ángulo de presión de 45°. Por este motivo, las capacidades de carga del sistema completo son iguales en todas las direcciones principales de carga.

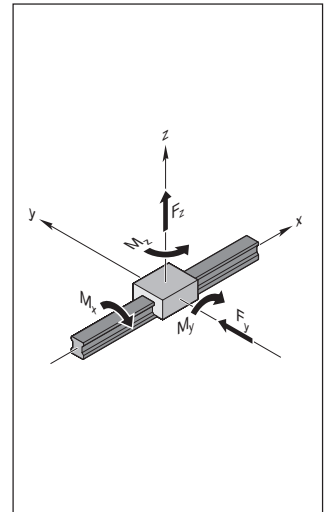
Los patines de bolas pueden soportar fuerzas y momentos.

Fuerzas en las cuatro direcciones principales de carga

- ▶ Tracción F_z (dirección positiva z)
- ▶ Presión $-F_z$ (dirección negativa y)
- ▶ Carga lateral F_y (dirección positiva y)
- ▶ Carga lateral $-F_y$ (dirección negativa y)

Momentos

- ▶ Momento de torsión M_x (alrededor del eje x)
- ▶ Momento longitudinal M_y (alrededor del eje y)
- ▶ Momento longitudinal M_z (alrededor del eje z)



Definiciones de las capacidades de carga

Capacidad de carga dinámica C

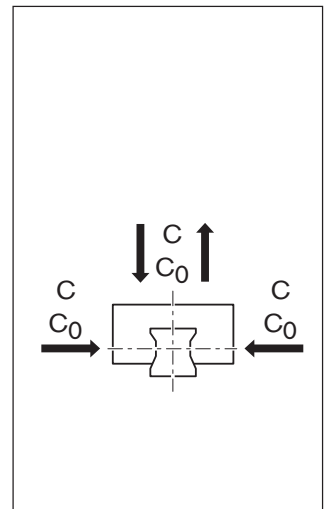
Es la carga radial invariable en tamaño y en dirección, que un rodamiento lineal puede soportar teóricamente para una vida útil nominal de 10^5 m recorridos (según DIN ISO 14 728-1).

Observación: Las capacidades de carga dinámicas de las tablas son superiores a los valores según DIN o ISO. Estas están comprobadas en los ensayos.

Capacidad de carga estática C_0

Es la carga estática en la dirección de carga que corresponde a un esfuerzo calculado en el punto central de la posición de contacto de carga máxima entre la bola y la pista de rodadura de 4200 MPa.

Observación: Con este esfuerzo, en el punto de contacto, aparece una deformación permanente de la bola y de la pista de rodadura, que corresponde aprox. a 0,0001 veces el diámetro de la bola. (según DIN ISO 14 728-1).



Definiciones de los momentos

Momento de torsión dinámico M_t

Momento comparativo dinámico alrededor del eje x que causa una carga, que corresponde a la capacidad de carga dinámica C.

Momento de torsión estático M_{t0}

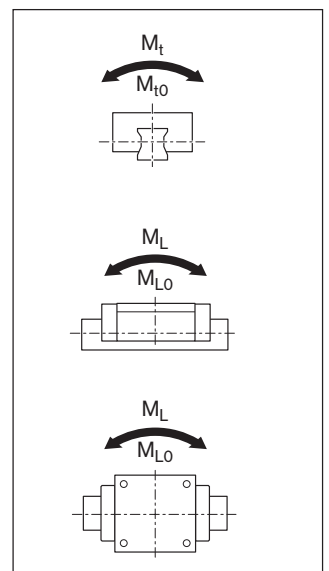
Momento comparativo estático alrededor del eje x que causa una carga, que corresponde a la capacidad de carga estática C_0 .

Momento longitudinal dinámico M_L

Momento comparativo dinámico alrededor del eje y o z que causa una carga, que corresponde a la capacidad de carga dinámica C.

Momento longitudinal estático M_{L0}

Momento comparativo estático alrededor del eje y o z que causa una carga, que corresponde a la capacidad de carga estática C_0 .



Definición y cálculo de la vida útil nominal

Vida útil calculada con una

probabilidad de vida del 90 % para un rodamiento individual o un grupo de rodamientos similares que funcionan en las mismas condiciones con un material utilizado habitualmente hoy en día con una calidad de fabricación normal y condiciones usuales de servicio (según DIN ISO 14728-1).

Vida útil nominal en metros

$$(1) L_{10} = \left(\frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^5 \text{ m}$$

Vida útil en horas de servicio con una carrera constante y una frecuencia de carrera constante

$$(2) L_{h10} = \frac{L_{10}}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60}$$

Si las longitudes de carrera s y la frecuencia carrera n son constantes en toda la vida útil, puede calcularse la vida útil en horas de servicio de servicio según la fórmula (2).

Vida útil nominal a velocidad variable

$$(3) L_{h10} = \frac{L_{10}}{60 \cdot v_m}$$

Opcionalmente, la vida útil puede calcularse en horas de servicio a través de la velocidad media v_m de acuerdo con la fórmula (3).

Esta velocidad media v_m se calcula a velocidades que cambian progresivamente a través de los tiempos parciales q_{tn} de los niveles de carga individuales (4).

$$(4) v_m = \frac{|v_1| \cdot q_{t1} + |v_2| \cdot q_{t2} + \dots + |v_n| \cdot q_{tn}}{100 \%}$$

Vida útil modificada

$$L_{na} = a_1 \cdot \left(\frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^5 \text{ m}$$

Si una probabilidad de vida del 90 % no es suficiente, se deben reducir los valores de vida útil con un factor a_1 conforme a la tabla que se incluye más abajo.

$$\frac{L_{na}}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60}$$

Probabilidad de vida (%)	L_{na}	Factor a_1
90	L_{10a}	1,00
95	L_{5a}	0,64
96	L_{4a}	0,55
97	L_{3a}	0,47
98	L_{2a}	0,37
99	L_{1a}	0,25

Avisos

La norma DIN ISO 14728-1 restringe la aplicabilidad de la fórmula (1) a cargas dinámicas equivalentes $F_m < 0,5 C$. En nuestros ensayos se ha demostrado que esta fórmula para calcular la vida útil, en condiciones de servicio ideales, puede utilizarse hasta con cargas de $F_m = C$. En caso de longitudes de carrera inferiores a $2 \cdot$ largos de patines de bolas B_1 (véanse las tablas de medidas), puede ser necesario reducir la capacidad de carga. Por favor, consultar.

Datos técnicos generales y cálculos

Carga sobre el rodamiento para el cálculo de la vida útil

Aviso

En general, el valor mínimo no debería ser inferior a 4,0 para el comportamiento de carga, ya sea dinámico o estático. Especialmente en aplicaciones con requisitos de vida útil y/o rigidez elevados, es necesario un comportamiento de carga amplio.

En caso de carga por tracción, comprobar la solidez de los tornillos. Ver el capítulo “Indicaciones de montaje”

Comportamiento de carga dinámico

$$\frac{C}{F_{m' \max}}$$

Comportamiento de carga dinámico

$$\frac{C_0}{F_{\text{eff}, \max}}$$

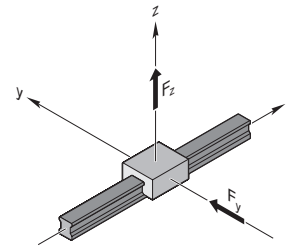
Carga sobre el rodamiento equivalente combinada

Para una carga exterior combinada, vertical y horizontal, calcular la carga dinámica equivalente F_{comb} según la fórmula (5).

Aviso

La estructura del patín de bolas sobre raíles admite este cálculo simplificado.

$$(5) \quad F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z|$$



Aviso

Descomponer una carga exterior que actúe en cualquier ángulo sobre el patín de bolas, de acuerdo con los signos, en las partes F_y y F_z y aplicar los valores en la fórmula (5) o (6)

Carga sobre el rodamiento equivalente combinada en combinación con momento

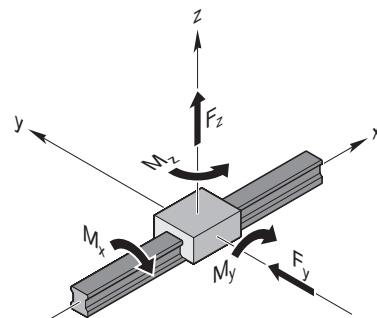
Con la fórmula (6) pueden resumirse todas las cargas parciales que tienen lugar en una caída de carga a una carga comparativa única de la carga sobre el rodamiento equivalente combinada.

Avisos

El cálculo de los momentos de la forma que se indica en la fórmula (6) es aplicable únicamente si se utiliza un raíl de bolas individual con solo un patín de bolas. Para otras combinaciones, la fórmula se simplifica.

Las fuerzas y los momentos marcados en el sistema de coordenadas también pueden actuar en la dirección contraria. Descomponer una carga exterior que actúe en cualquier ángulo sobre el patín de bolas, en las partes F_y y F_z y aplicar los valores en la fórmula (6). La estructura del patín de bolas admite este cálculo simplificado.

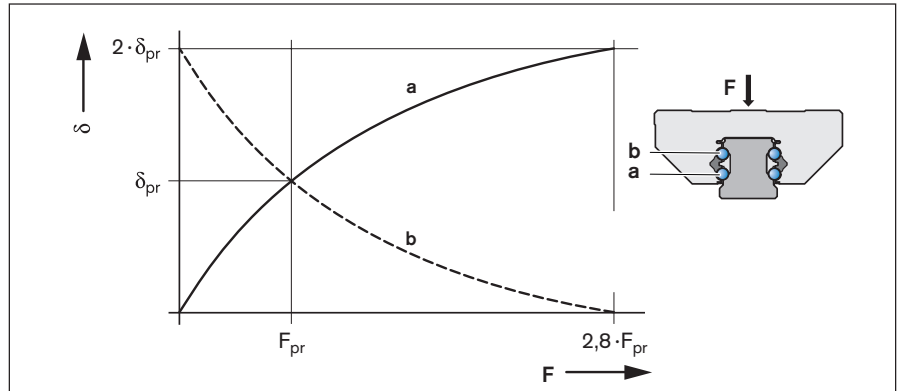
$$(6) \quad F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$



Observación de la fuerza de precarga interna F_{pr}

Para aumentar la rigidez y precisión del sistema de guiado se recomienda utilizar patines de bolas pretensados (consultar “Criterios de selección para el sistema de precarga”).

Dado el caso, al emplear patines de bolas de las clases de precarga C2 y C3 debe tenerse en cuenta la fuerza de precarga interna, ya que una sobre-medida determinada hace que se pretensen las dos hileras de bolas a y b una contra la otra con una fuerza de precarga interna F_{pr} y se deformen con un valor δ_{pr} (véase el diagrama).



- a = hilera de bolas (inferior) con carga
b = hilera de bolas (superior) sin carga
 δ = deformación del contacto rodante bajo F (-)

- δ_{pr} = deformación del contacto rodante bajo F_{pr} (-)
F = carga del patín de bolas (N)
 F_{pr} = fuerza de precarga interna (N)

Carga sobre el rodamiento equivalente efectiva

Una hilera de bolas quedará sin precarga cuando la carga externa supere 2,8 veces la fuerza de la precarga interna F_{pr} .

$$(7) \quad F_{eff} = F_{comb}$$

Aviso

En casos de una carga muy dinámica, la carga sobre el rodamiento equivalente combinada debe ser $F_{comb} < 2,8 F_{pr}$ para evitar que el rodamiento resbale y resulte dañado.

$$(8) \quad F_{eff} = \left(\frac{F_{comb}}{2,8 \cdot F_{pr}} + 1 \right)^{3/2} \cdot F_{pr}$$

Caso 1

$$F_{comb} > 2,8 \cdot F_{pr}$$

En este caso, la fuerza de precarga interna F_{pr} no demasiada influencia sobre la vida útil:

Caso 2

$$F_{comb} \leq 2,8 \cdot F_{pr}$$

La fuerza de precarga F_{pr} se incorpora en el cálculo de la carga sobre el rodamiento equivalente efectiva:

Datos técnicos generales y cálculos

Carga sobre el rodamiento equivalente dinámica

En caso de diferentes niveles de carga, calcular la carga sobre el rodamiento dinámica equivalente según la fórmula (9).

$$(9) \quad F_m = \sqrt[3]{(F_{eff\ 1})^3 \cdot \frac{q_{s1}}{100\ \%} + (F_{eff\ 2})^3 \cdot \frac{q_{s2}}{100\ \%} + \dots + (F_{eff\ n})^3 \cdot \frac{q_{sn}}{100\ \%}}$$

Carga sobre el rodamiento equivalente estática

En caso de una carga estática externa combinada, vertical y horizontal, en combinación con un momento de torsión y/o un momento longitudinal, calcular la carga sobre el rodamiento equivalente estática $F_{0\ comb}$ según la fórmula (10).

$$(10) \quad F_{0\ comb} = |F_{0y}| + |F_{0z}| + C_0 \cdot \frac{|M_{0x}|}{M_{t0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0y}|}{M_{L0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0z}|}{M_{L0}}$$

Avisos

La carga sobre el rodamiento equivalente estática $F_{0\ comb}$ no debe sobrepasar la capacidad de carga estática C_0 . La fórmula (10) sólo es válida al utilizar un raíl de bolas individual.

Descomponer una carga exterior que actúe en cualquier ángulo sobre el patín de bolas, en las partes F_{0y} y F_{0z} y aplicar los valores en la fórmula (10).

Definiciones y cálculo para el comportamiento de cargas dinámico y estático

Mediante los comportamientos entre la capacidad de carga y la carga de un patín de bolas es posible preseleccionar una guía. El comportamiento de carga dinámico C/F_{max} y el comportamiento de carga estático $C_0/F_{0\ max}$ deberán seleccionarse según la aplicación. De aquí se calculan las capacidades de carga necesarias. Del resumen de capacidades de cargas se obtienen los correspondientes tamaños y formas constructivas.

Valores orientativos para los comportamientos de carga

La siguiente tabla contiene valores orientativos para los comportamientos de carga.

Los valores de las tablas son solamente de referencia, pero son los requisitos habituales de los clientes según el sector y la aplicación pertinentes (por ej. vida útil, precisión, rigidez).

Caso 1: carga estática $F_{0\ max} > F_{max}$:

Caso 2: carga estática $F_{0\ max} < F_{max}$:

$$\text{Comportamiento dinámico} = \frac{C}{F_{max}}$$

$$\text{Comportamiento estático} = \frac{C_0}{F_{0\ max}}$$

$$\text{Comportamiento estático} = \frac{C_0}{F_{max}}$$

Tipo de máquina/rango	Ejemplo de aplicación	C/F _{máx}	C ₀ /F _{0 máx}
Máquina herramienta	Generalidades	6 ... 9	> 4
	Torneado	6 ... 7	> 4
	Fresado	6 ... 7	> 4
	Rectificado	9 ... 10	> 4
	Grabado	5	> 3
Máquinas conformadoras de plásticos y caucho	Moldeado por inyección	8	> 2
Máquinas para trabajar la madera	Aserrado, fresado	5	> 3
Sector de la técnica de montaje, manipulación y robots industriales	Manipulación	5	> 3
Sector de la oleohidráulica y neumática	Elevación/descenso	6	> 4

Seguridad de carga estática S_0

Debe verificarse cada construcción con contacto rodante recalculando la seguridad de carga estática. El factor de seguridad de carga estático para una guía lineal resulta de la siguiente ecuación:

$$S_0 = \frac{C_0}{F_{0 \max}}$$

$F_{0 \max}$ representa la amplitud de carga máxima generada que puede actuar sobre la guía lineal. En este sentido no importa si esta carga solo ha actuado brevemente. Esta puede representar una amplitud de cresta de un conjunto de carga dinámico. Para el dimensionado se aplican las indicaciones de la tabla:

Condiciones de aplicación	Factor de seguridad de carga estático S_0
Disposiciones y aplicaciones en suspensión por encima de la cabeza susceptibles de ser altamente peligrosas	≥ 20
Esfuerzo dinámico elevado en estado parado, socio.	8 - 12
Dimensionado normal de máquinas e instalaciones si no se conocen por completo todos los parámetros de carga o las precisiones de conexión.	5 - 8
Se conocen por completo todos los datos de carga. Se garantiza un funcionamiento sin vibraciones.	3 - 5

Leyenda de las fórmulas

Signos de fórmulas	Unidad	Denominación
a_1	—	Factor de vida útil
C	N	Capacidad dinámica de carga
C_0	N	Capacidad de carga estática
$F_{\max}$	N	Carga dinámica máxima
$F_{0 \max}$	N	Carga estática máxima
F_{comb}	N	Carga sobre el rodamiento equivalente combinada
$F_{0 \text{comb}}$	N	Carga sobre el rodamiento estática equivalente
F_{eff}	N	Carga sobre el rodamiento equivalente efectiva
$F_{\text{eff } 1 \dots n}$	N	Cargas individuales uniformes efectivas
F_m	N	Carga sobre el rodamiento equivalente dinámica
F_{pr}	N	Fuerza de precarga
F_y	N	Carga externa a través de una fuerza resultante en dirección y
F_{0y}	N	Carga externa a través de una fuerza estática en dirección y
F_z	N	Carga externa a través de una fuerza resultante en dirección z
F_{0z}	N	Carga externa a través de una fuerza estática en dirección z
M_t	Nm	Momento dinámico de carga de torsión ¹⁾
M_{t0}	Nm	Momento estático de carga de torsión ¹⁾
M_L	Nm	Momento de carga longitudinal dinámico ¹⁾
M_{L0}	Nm	Momento de carga longitudinal estático ¹⁾

Signos de fórmulas	Unidad	Denominación
M_x	Nm	Carga a través del momento resultante alrededor del eje x
M_{0x}	Nm	Carga a través del momento estático alrededor del eje x
M_y	Nm	Carga a través del momento resultante alrededor del eje y
M_{0y}	Nm	Carga a través del momento estático alrededor del eje y
M_z	Nm	Carga a través del momento resultante alrededor del eje z
M_{0z}	Nm	Carga a través del momento estático alrededor del eje z
L_{10}	m	Vida útil nominal (carrera)
$L_{h \ 10}$	h	Vida útil nominal (tiempo)
L_{na}	m	Vida útil modificada (carrera)
L_{ha}	h	Vida útil modificada (tiempo)
n	min ⁻¹	Frecuencia de carrera (carrera doble)
s	m	Longitud de carrera
S_0	—	Seguridad de carga estática
v_m	m/min	Velocidad media
$v_1 \dots v_n$	m/min	Velocidades de desplazamiento de las fases 1 ... n
$q_{t1} \dots q_{tn}$	%	Tiempos parciales para $v_1 \dots v_n$ de las fases 1 ... n

Consultar los valores en las tablas

Forma constructiva y versión

Patín de bolas		Campo de aplicación	Capacidad de carga	Particularidad
Patines de bolas estándar de acero 	FNS R1651¹⁾²⁾⁵⁾ R2001³⁾⁴⁾	Para requisitos de rigidez elevados	Alto	Fijación por arriba y por debajo
	 FLS R1653¹⁾²⁾⁵⁾ R2002³⁾	Para requisitos de rigidez máximos	Muy alto	Fijación por arriba y por debajo
	 FKS R1665 R2000³⁾	Para espacios limitados en sentido longitudinal	Medio	Fijación por arriba y por debajo Complementario a DIN 645-1
	 SNS R1622¹⁾²⁾⁵⁾ R2011³⁾⁴⁾	Para espacios limitados en sentido lateral	Alto	Fijación por arriba
	 SLS R1623¹⁾²⁾⁵⁾ R2012³⁾	Para espacios limitados en sentido lateral	Muy alto	Fijación por arriba
	 SKS R1666 R2010³⁾	Para espacios limitados en sentido longitudinal y lateral	Medio	Fijación por arriba
	 SNH R1621¹⁾²⁾⁵⁾	Para espacios limitados en sentido lateral y para requisitos de rigidez elevada	Alto	Mayor rigidez que el SNS
	 SLH R1624¹⁾²⁾⁵⁾	Para espacios limitados en sentido lateral y para requisitos de rigidez elevada	Muy alto	Mayor rigidez que el SLS
Patines de bolas estándar de acero y Resist CR 	FNN R1693²⁾	Para espacios limitados en altura	Alto	Menor rigidez que el FNS No está definido en DIN 645-1
	 FKN R1663²⁾	Para espacios limitados en altura y sentido longitudinal	Medio	Menor rigidez que el FKS No está definido en DIN 645-1
	 SNN R1694²⁾	Para espacios limitados en altura y sentido lateral	Alto	Menor rigidez que el SNS No está definido en DIN 645-1
	 SKN R1664²⁾	Para espacios limitados en altura, sentido lateral y longitudinal	Medio	Menor rigidez que el SNS No está definido en DIN 645-1

1) Patín de bolas para grandes cargas

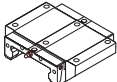
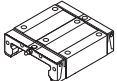
2) BSHP patines de bolas

3) Resist NR

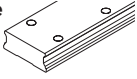
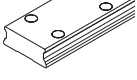
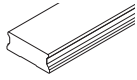
4) Resist NR II

5) Resist CR

Consultar las abreviaturas de las formas constructivas en la descripción del producto

Patín de bolas		Campo de aplicación	Capacidad de carga	Particularidad
Patín de bolas Super de acero y Resist CR 	FKS R1661	Para compensar tolerancias superiores de la construcción de enlace	Medio	Son necesarios al menos 2 patines de bolas por raíl
	SKS R1662 	Para compensar tolerancias superiores de la construcción de enlace	Medio	Son necesarios al menos 2 patines de bolas por raíl
Patín de bolas de aluminio 	FNS R1631²⁾	Para construcciones ligeras Para compensar tolerancias inferiores de la construcción de enlace	Alto	Fijación por arriba y por debajo
	SNS R1632²⁾ 	Para construcciones ligeras Para compensar tolerancias inferiores de la construcción de enlace	Alto	Fijación por arriba
Patín de bolas de acero para altas velocidades 	FNS R2001 ... 9,²⁾	Para altas velocidades (hasta 10 m/s)	Alto	Fijación por arriba y por debajo
	SNS R2011 ... 9,²⁾ 	Para altas velocidades (hasta 10 m/s)	Alto	Fijación por arriba
Patín de bolas ancho de acero y Resist CR 	BNS R1671²⁾	Para grandes momentos de torsión sobre un raíl	Muy alto	Fijación por arriba y por debajo
	CNS R1672²⁾ 	Para grandes momentos de torsión sobre un raíl, con un espacio lateral limitado	Muy alto	Fijación por arriba

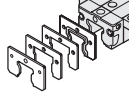
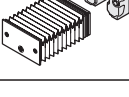
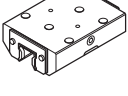
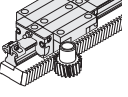
Forma constructiva y versión

Raíles guía de bolas		Campo de aplicación	Tipo de fijación	Particularidad	
Rail de bolas estándar de acero 	SNS / SNO R1605 .3. .. R1605 .B. .. R1645 .3. ..²⁾ R2045 .3. ..¹⁾	Ejecución estándar Para condiciones ambientales muy duras Sujeción de banda robusta	Fijación por arriba	Con banda de protección y sujeción de banda Solo una cobertura para todos los taladros. No es necesario el taladro frontal para la sujeción de la banda.	
		SNS / SNO R1605 .6. .. R1605 .D. ..	Para condiciones ambientales duras Fijación de banda compacta	Fijación por arriba	Con banda de protección y tapa protectora. Sólo una cobertura para todos los taladros.
		SNS / SNO R1605 .0. .. R1605 .C. .. R1645 .0. ..²⁾ R2045 .0. ..¹⁾	Económico	Fijación por arriba	Con cápsulas de protección de plástico. No es necesario un espacio en la parte frontal.
		SNS R1606 .5. ..	Más resistente a las influencias mecánicas (p. ej. golpes) Para condiciones ambientales muy duras	Fijación por arriba	Con cápsulas de protección de acero. No es necesario un espacio en la parte frontal.
		SNS R1607 .0. .. R1647 .0. ..²⁾ R2047 .0. ..¹⁾	Buen acceso a la estructura base Máximo rendimiento de las juntas frontales	Fijación por debajo	Se pueden utilizar tornillos más grandes que en la fijación por arriba. Se admiten mayores fuerzas laterales. No es necesario un espacio en la parte frontal.
Raíles guía de bolas anchos de acero 	BNS R1675 .0. .. R1673 .0. ..²⁾	Grandes momentos de rigidez	Fijación por arriba	Con cápsulas de protección de plástico. No es necesario un espacio en la parte frontal.	
		BNS R1676 .5. ..	Rigidez de momento elevada Más resistente a las influencias mecánicas (por ej. golpes) Para condiciones ambientales muy duras	Fijación por arriba	Con cápsulas de protección de acero. No es necesario un espacio en la parte frontal.
		BNS R1677 .0. ..	Rigidez de momento elevada Máximo rendimiento de las juntas frontales	Fijación por debajo	Se pueden utilizar tornillos más grandes que en la fijación por arriba. Se admiten mayores fuerzas laterales que con las series de una hilera. No es necesario un espacio en la parte frontal.

1) Resist NR II

2) Resist CR

Consultar las abreviaturas de las formas constructivas en la descripción del producto

Accesorios		Campo de aplicación
Opcionalmente, para los patines de bolas se pueden elegir elementos adicionales		
Rascador de chapa		El rascador de chapa, como elemento adicional, sirve para quitar suciedades o partículas grandes que se hayan depositado sobre el rail de bolas. Durante la selección, debe comprobar si el rail de bolas utilizado se encuentra con o sin banda de protección.
Junta adicional En dos partes		La junta adicional protege al patín de bolas evitando que penetren suciedades, líquidos o pequeñas partículas. De esta forma, se puede mejorar aun más el rendimiento de sellado. La junta adicional de dos partes puede montarse estando el rail de bolas montado.
Junta FKM En una o dos partes		Mejor obturación pero mayor fricción. Se utiliza cuando hay mucha suciedad, líquidos refrigerantes o medios agresivos. Resistente a químicos y a las temperaturas.
Juego de juntas		Se recomienda el juego de juntas cuando se utiliza al mismo tiempo el rascador de chapa y la junta adicional.
Adaptador de lubricación		Para la lubricación con grasa o aceite por la parte superior de los patines de bolas SNH y SLH.
Placa de lubricación		Posibilita otras variantes de lubricación del patín de bolas. Para conexiones de lubricación con roscas métricas y tubos roscados.
Unidad de lubricación adicional		Para cuando se necesiten muchos intervalos de relubricación. Con cargas normales se pueden alcanzar carreras de hasta 10 000 km sin una relubricación. Esta función se garantiza solamente sin la existencia de líquidos y con poca suciedad. La temperatura de servicio máxima es de 60 °C.
Fuelle acordeón		Los fuelles se suministran en diferentes ejecuciones, así como con y sin placa de lubricación. Los fuelles resistentes a altas temperaturas son de un lado metálicos, y por ello no son inflamables, además de ser resistentes a las chispas, a las salpicaduras de soldadura o las virutas calientes. Resisten brevemente a temperaturas pico de 200 °C y la temperatura de servicio es de 80 °C.
Elementos de frenado y de bloqueo		Los patines de bolas sobre raíles pueden bloquearse estáticamente con los elementos de bloqueo. Mediante los elementos de frenado se pueden frenar los patines de bolas sobre raíles en estado dinámico y asegurarlos contra desplazamiento en estado de detención. Se pueden suministrar las siguientes versiones: elementos hidráulicos, neumáticos y elementos de bloqueo manual.
Pistones dentados		Con los pistones dentados se pueden realizar construcciones de accionamiento lineal compactas. Para transmisiones de fuerzas muy grandes, en espacios reducidos y con un bajo nivel de ruido. Se suministran además todos los componentes correspondientes como los reductores, motores y mandos.

Sistema de precarga

Definición de la precarga

Los patines de bolas se pueden pretensar para aumentar la rigidez. Las fuerzas de precarga que surjan en este proceso deben tenerse en cuenta en el cálculo de la vida útil. Según el área de aplicación se puede seleccionar la clase de precarga. La fuerza de precarga F_{pr} debe consultarse en la tabla.

Ejemplo

- ▶ Área de aplicación: Para sistemas de guía precisos, con carga externa reducida y elevados requisitos de rigidez total. De aquí resulta la clase de precarga C1.
- ▶ Patín de bolas seleccionado FNS R1651 314 20
- ▶ Con el patín de bolas seleccionado se obtiene una fuerza de precarga F_{pr} .
- ▶ Este patín de bolas está montado con una fuerza de precarga interna F_{pr} de 840 N.

Código	Precarga	Campo de aplicación
C0 ¹⁾	Sin precarga (juego)	Para sistemas de guía con un desplazamiento especialmente liviano, con la menor fricción posible para aplicaciones con elevadas tolerancias de construcción. Las ejecuciones con juego se suministran solamente en las clases de precisión H y N.
C1	Precarga ligera	Para sistemas de guía precisos, con carga externa reducida y elevados requisitos de rigidez total.
C2	Precarga media	Para sistemas de guía precisos con, al mismo tiempo, grandes cargas externas y elevados requisitos de rigidez total; también se recomienda para sistemas con un solo raíl. Los momentos superiores a la media son soportados sin que se produzca una deformación elástica relevante. En caso de momentos medios, mejora aún más la rigidez total.
C3	Precarga elevada	Para sistemas de guía de máxima rigidez, como por ejemplo máquinas herramienta de precisión o cargas y los momentos superiores a la media, se las cargas soportan con una deformación elástica lo más reducida posible. Los patines de bolas de la clase de precarga C3 solo se suministran en las clases de precarga UP, SP y XP, y los patines de bolas para grandes cargas solamente en UP, SP y P.

1) En el patín de bolas sin precarga (clase de precarga C0) existe un juego entre el patín de bolas y el raíl de 1 a 10 µm. En una aplicación con dos raíles guía, y con más de un patín de bolas por raíl guía, el juego se iguala en su mayor parte debido a las tolerancias de paralelismo.

Fuerza de precarga F_{pr}

Patín de bolas	Números de material		Forma cons- tructiva	Clase de precarga	Tamaño							
					15	20	25	30	35	45	55	65
					Fuerza de precarga F _{pr} (N)							
Patín de bolas estándar Patín de bolas para grandes cargas - Acero ³⁾ - Resist NR ⁴⁾ - Resist CR ⁶⁾	R1651 ³⁾⁶⁾	R2001 ⁴⁾	FNS	C1 ¹⁾	160	380	460	630	840	1360	1960	2460
	R1622 ³⁾⁶⁾	R2011 ⁴⁾	SNS	C1 ²⁾	150	350	430	590	840	1270		
	R1621 ³⁾⁶⁾		SNH	C2 ¹⁾	620	1500	1820	2540	3350	5450	7860	9840
				C2 ²⁾	580	1390	1700	2340	3350	5060		
				C3 ¹⁾	1010	2440	2960	4120	5450	8850	12 800	16 000
				C3 ²⁾	950	2260	2770	3810	5450	8230		
	R1653 ³⁾⁶⁾	R2002 ⁴⁾	FLS	C1 ¹⁾	200	490	610	800	1110	1810	2480	3260
	R1623 ³⁾⁶⁾	R2012 ⁴⁾	SLS	C1 ²⁾	180	460	550	760	1060	1640		
	R1624 ³⁾⁶⁾		SLH	C2 ¹⁾	800	1950	2430	3200	4450	7230	9940	13 000
				C2 ²⁾	720	1850	2200	3040	4240	6550		
				C3 ¹⁾	1300	3170	3950	5200	7230	11 800	16 100	21 200
				C3 ²⁾	1170	3000	3580	4940	6890	10 600		
	Patín de bolas estándar - Acero ³⁾ - Resist NR ⁴⁾ - Resist CR ⁶⁾	R1665 ³⁾⁶⁾	R2000 ⁴⁾	FKS	C1 ¹⁾	110	250	320	440	590		
R1666 ³⁾⁶⁾		R2010 ⁴⁾	SKS	C1 ²⁾	90	250	280	440	590			
R1693 ³⁾⁶⁾			FNN	C1 ¹⁾		290	460					
R1694 ³⁾⁶⁾			SNN									
R1663 ³⁾⁶⁾			FKN	C1 ¹⁾		190	320					
	R1664 ³⁾⁶⁾		SKN									
Patín de bolas Super - Acero ³⁾ - Resist CR ⁶⁾	R1661 ³⁾⁶⁾		FKS	C1 ¹⁾	80	200	230	320	420			
	R1662 ³⁾⁶⁾)		SKS									
Patín de bolas de alta velocidad estándar - Acero	R2001...9.		FNS	C2 ¹⁾	420	1020	1240	1720	2280			
	R2011...9.		SNS									
	R2002...9.		FLS	C2 ¹⁾	700	1330	1660	2180	3020			
	R2012...9.		SLS									
Patín de bolas estándar - Aluminio	R1631		FNS	C1 ¹⁾	160	380	460	630	840			
	R1632		SNS	C1 ²⁾	150	350	430	590	840			
Patín de bolas estándar - Resist NR II ⁵⁾	R2001...0.		FNS	C1 ¹⁾	100	250	300	420	550			
	R2011...0.		SNS	C1 ²⁾	90	230	280	390	550			
				C2 ¹⁾	410	980	1200	1660	2210			
				C2 ²⁾	380	910	1120	1540	2210			
	R2002...0.	R2012...0.	FLS	C1 ¹⁾	170	320	400	530	730			
				C1 ²⁾	150	300	360	500	700			
				C2 ¹⁾	680	1280	1600	2100	2920			
				C2 ²⁾	610	1220	1450	2000	2780			
	R2000...0.	R2010...0.	FKS	C1 ¹⁾	90	160	210	290	390			
C1 ²⁾				80	160	180	290	390				
Patín de bolas anchos - acero ³⁾ - Resist CR ⁶⁾	R1671 ³⁾⁶⁾		CNS	C1 ¹⁾		270	580		1160			
				C1 ²⁾		260	550					
	R1672 ³⁾⁶⁾)		BNS	C1 ¹⁾		270	580					
				C1 ²⁾		260	550					

- 1) Patín de bolas **sin** cadena de bolas
- 2) Patín de bolas **con** cadena de bolas
- 3) Acero: todas las piezas metálicas de acero al carbono.
- 4) Resist NR, tamaños 15 – 35: cuerpo del patín de bolas de acero anticorrosivo según DIN EN 10088.
- 5) Resist NR II: todas las piezas metálicas de acero anticorrosivo según DIN EN 10088.
- 6) Resist CR: cuerpo del patín de bolas de acero con protección anticorrosiva en cromo duro, color plata mate.

Rigidez del patín de bolas

Rigidez del patín de bolas sobre raíles con precarga

Ejemplo

Patín de bolas FNS

Brida, normal, altura estándar

Tamaño 35:

- a) Patín de bolas R1651 31. 20 para precarga C1
- b) Patín de bolas R1651 32. 20 para precarga C2
- c) Patín de bolas R1651 33. 20 para precarga C3

Ejemplo

Patín de bolas FLS

Brida, largo, altura estándar

Tamaño 35:

- a) Patín de bolas R1653 31. 20 para precarga C1
- b) Patín de bolas R1653 32. 20 para precarga C2
- c) Patín de bolas R1653 33. 20 para precarga C3

Ejemplo

Patín de bolas SNS

Estrecho, normal, altura estándar

Tamaño 35:

- a) Patín de bolas R1622 31. 20 para precarga C1
- b) Patín de bolas R1622 32. 20 para precarga C2
- c) Patín de bolas R1622 33. 20 para precarga C3

Ejemplo

Patín de bolas SLS

Estrecho, normal, altura estándar

Tamaño 35:

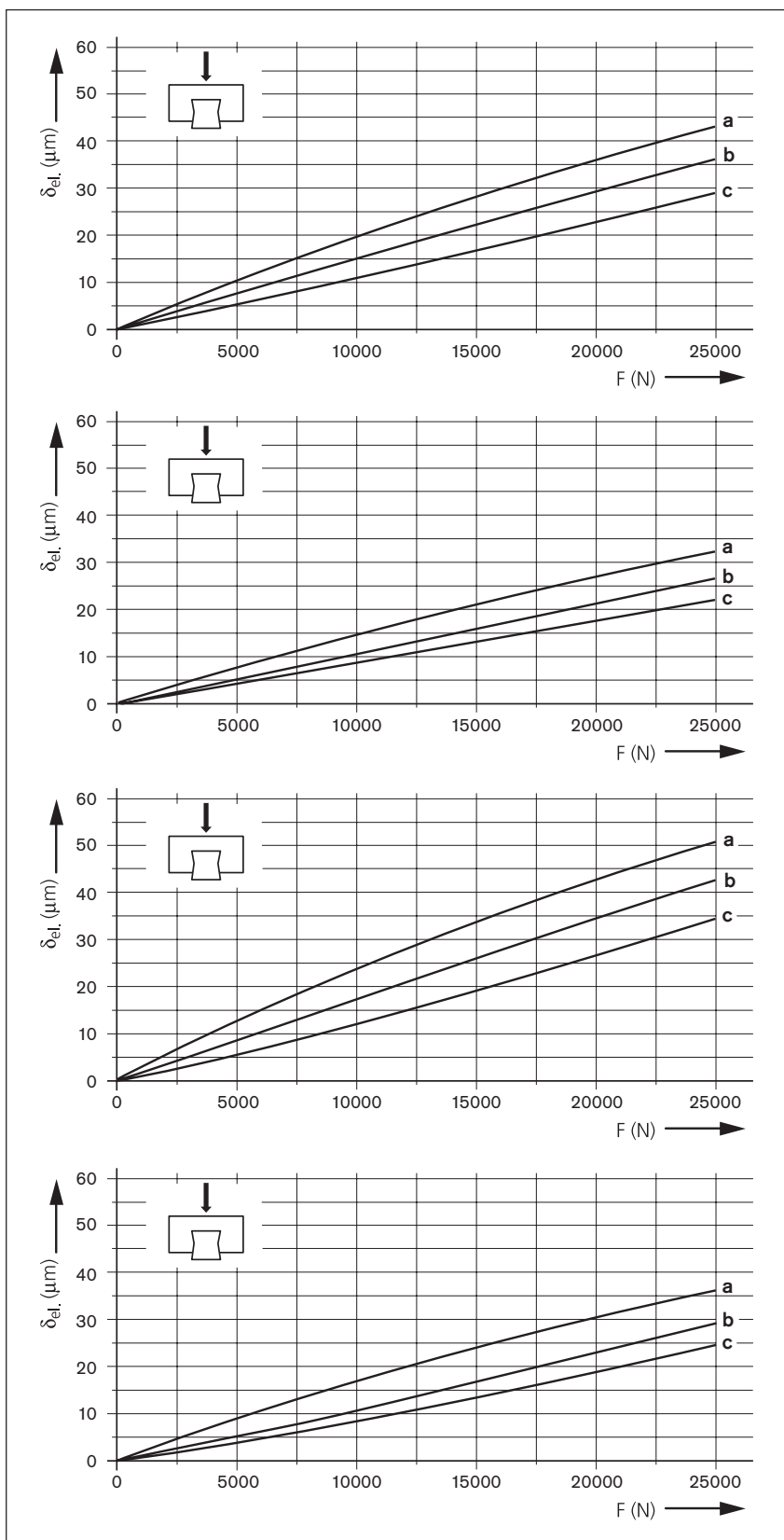
- a) Patín de bolas R1623 31. 20 para precarga C1
- b) Patín de bolas R1623 32. 20 para precarga C2
- c) Patín de bolas R1623 33. 20 para precarga C3

Precarga

C1/C2/C3 = conforme a la tabla de fuerza de precarga F_{pr}

Leyenda

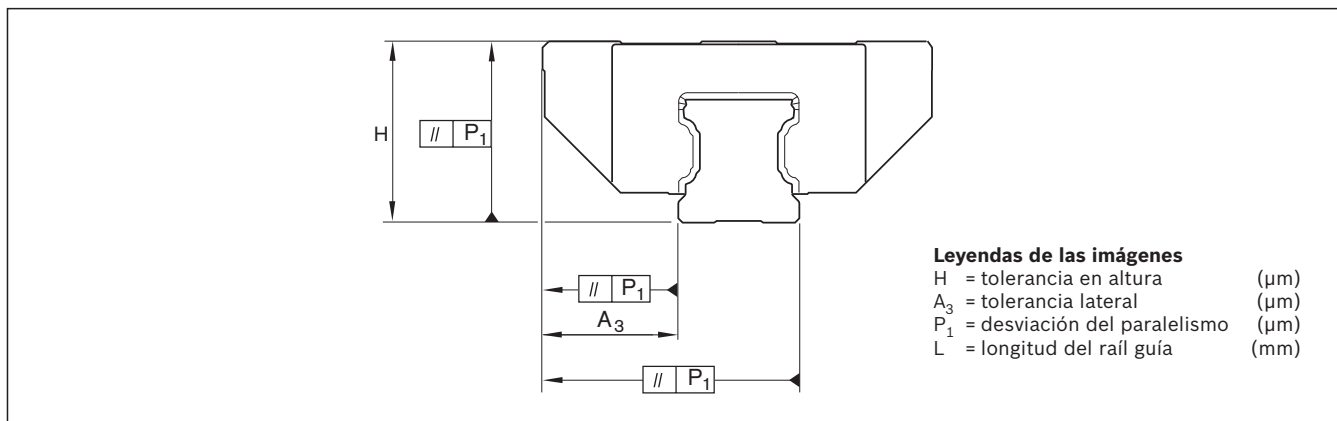
δ_{el} = deformación elástica (μm)
 F = Carga (N)



Clases de precisión

Clases de precisión y sus tolerancias

Los patines de bolas sobre raíles se suministran en seis clases de precisión y los raíles guía de bolas en cinco clases. Para el suministro de los patines de bolas y raíles guía de bolas véanse las tablas con los “números de material”.



La precisión de fabricación permite realizar intercambios sin problemas

Los raíles guía de bolas y los patines de bolas de Rexroth se fabrican con tanta precisión, especialmente en la zona de las pistas de rodadura de las bolas, que los elementos individuales pueden cambiarse en cualquier momento. Por ejemplo, se puede montar sin problemas un patín de bolas sobre diferentes raíles guía del mismo tamaño. Esto es igualmente aplicable al contrario, se pueden utilizar diferentes patines de bolas sobre un mismo raíl guía.

	H	A_3	$\Delta H, \Delta A_3$
Medido en el centro del patín	En cualquier combinación de patines y raíles bolas en toda la longitud del raíl guía	En diferentes patines de bolas pero en la misma posición de raíl guía	

Patín de bolas sobre raíles de acero, aluminio, Resist NR y Resist NR II

Clases de precisión	Tolerancias de las medidas (μm)		Diferencias máx. de las medidas H y A_3 sobre un raíl guía (μm)
	H	A_3	$\Delta H, \Delta A_3$
N	± 100	± 40	30
H	± 40	± 20	15
P	± 20	± 10	7
XP ¹⁾	± 11	± 8	7
SP	± 10	± 7	5
UP	± 5	± 5	3

1) Patín de bolas con clase de precisión XP, raíl de bolas con clase de precisión SP

Patín de bolas sobre raíles Resist CR, en cromo duro, color plata mate

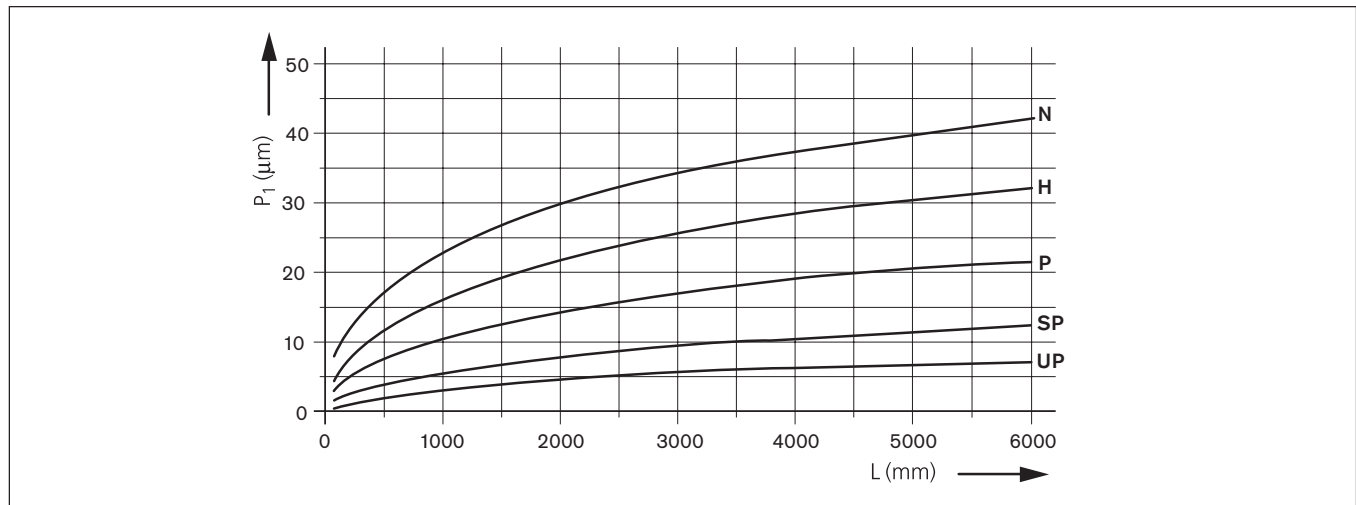
Clases de precisión	Tolerancias de las medidas (μm)				Diferencias máx. de las medidas H y A_3 sobre un raíl guía (μm)	
	H		A_3		$\Delta H, \Delta A_3$	
	Patín de bolas/rail de bolas	Raíl de bolas	Patín de bolas/rail de bolas	Raíl de bolas	Patín de bolas/rail de bolas	Raíl de bolas
H	+47 -38	+44 -39	± 23	+19 -24	18	15

Clases de precisión

Desviación del paralelismo P_1 del patín de bolas sobre raíles en servicio

Valores medidos en el centro de los patines de bolas sobre raíles, sin protección superficial.

Los valores de los raíles guía de bolas en cromo duro Resist CR pueden aumentar hasta 2 μm .



Tolerancias en combinación con las clases de precisión

Patín de bolas		Raíles guía de bolas					
		N (μm)	H (μm)	P (μm)	SP (μm)	UP (μm)	
N	Tolerancia de la medida H	(μm)	±100	±48	±32	±23	±19
	Tolerancia de la medida A ₃	(μm)	±40	±28	±22	±20	±19
	Dif. máx. medidas H y A ₃ sobre un raíl	(μm)	30	30	30	30	30
H	Tolerancia de la medida H	(μm)	±92	±40	±24	±15	±11
	Tolerancia de la medida A ₃	(μm)	±32	±20	±14	±12	±11
	Dif. máx. medidas H y A ₃ sobre un raíl	(μm)	15	15	15	15	15
P	Tolerancia de la medida H	(μm)	±88	±36	±20	±11	±7
	Tolerancia de la medida A ₃	(μm)	±28	±16	±10	±8	±7
	Dif. máx. medidas H y A ₃ sobre un raíl	(μm)	7	7	7	7	7
XP	Tolerancia de la medida H	(μm)	±88	±36	±20	±11	±7
	Tolerancia de la medida A ₃	(μm)	±28	±16	±10	±8	±7
	Dif. máx. medidas H y A ₃ sobre un raíl	(μm)	7	7	7	7	7
SP	Tolerancia de la medida H	(μm)	±87	±35	±19	±10	±6
	Tolerancia de la medida A ₃	(μm)	±27	±15	±9	±7	±6
	Dif. máx. medidas H y A ₃ sobre un raíl	(μm)	5	5	5	5	5
UP	Tolerancia de la medida H	(μm)	±86	±34	±18	±9	±5
	Tolerancia de la medida A ₃	(μm)	±26	±14	±8	±6	±5
	Dif. máx. medidas H y A ₃ sobre un raíl	(μm)	3	3	3	3	3

Recomendaciones para la combinación de clases de precisión

Valor recomendado para **grandes distancias entre patines de bolas** y carreras largas:

Raíl de bolas en una clase de precisión superior que el patín de bolas.

Valor recomendado para **pequeñas distancias entre patines de bolas** y carreras cortas:

Patín de bolas en una clase de precisión superior que el raíl de bolas.

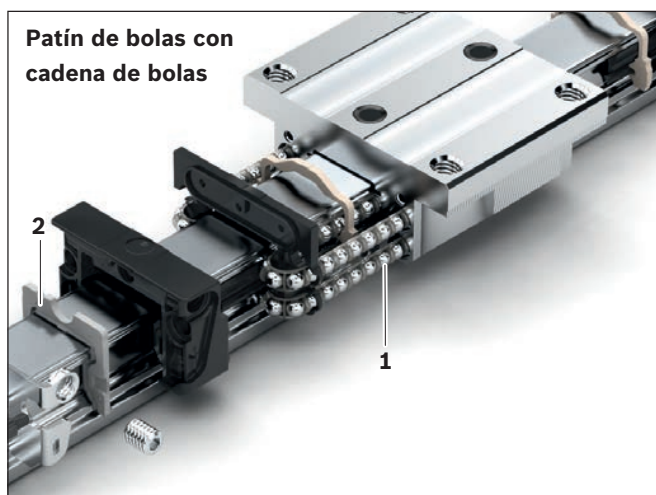
Criterios de selección para la precisión de desplazamiento

Gracias al perfeccionamiento de las zonas de entrada y salida de bolas, así como a la partición optimizada de los taladros de fijación del raíl de bolas, se ha logrado una precisión de desplazamiento con muy pocas pulsaciones. Especialmente adecuados para mecanizados finos, técnica de medición, escáner de precisión, electroerosión etc. (véase el capítulo descripción del producto de patines de bolas de alta precisión BSHP de acero, ejemplos de aplicación).

Cadena de bolas

Rexroth recomienda la cadena de bolas para todas las aplicaciones en las que sea necesario un nivel de ruido reducido.

De forma opcional, están disponibles patines de bolas con cadena de bolas (1). La cadena de bolas evita que las bolas choquen unas con otras promoviendo un funcionamiento silencioso y suave. Se logra un nivel de ruido reducido. Debido a la poca cantidad de bolas bajo carga en el patín de bolas con cadena de bolas, puede que resulten capacidades de carga y momentos inferiores (“Resumen de los productos con momentos y capacidades de carga”).



Juntas

La placa de obturación frontal (2) protege el interior del patín de bolas contra partículas sucias, virutas y líquidos. Además reduce la salida del lubricante. Gracias a la forma optimizada de sus labios se reduce a un mínimo el rozamiento generado. Las placas de obturación se pueden suministrar con juntas estándar de color negro (SS), las juntas de bajo rozamiento de color beige (LS) y las juntas de doble labio de color verde (DS).

Junta de bajo rozamiento (LS) (junta con muy poco rozamiento)

La junta de bajo rozamiento se ha desarrollado especialmente para deslizamientos suaves, con muy poca salida del lubricante. Esta compuesta por una goma-espuma de poliuretano porosa y posee un rendimiento de estanqueidad limitado.

Junta estándar (SS) (junta universal con buen nivel de obturación)

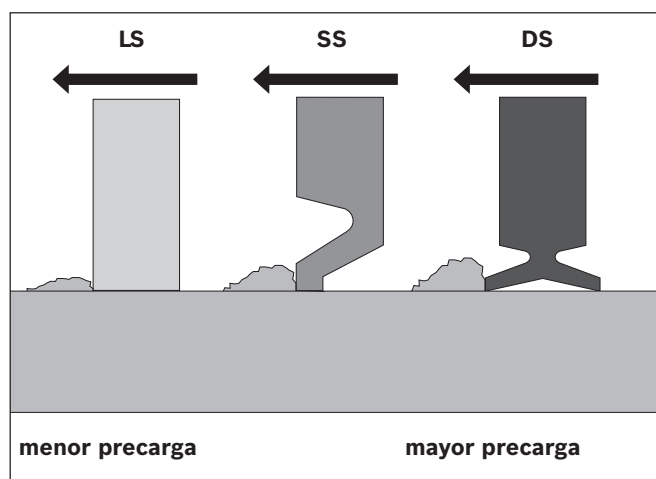
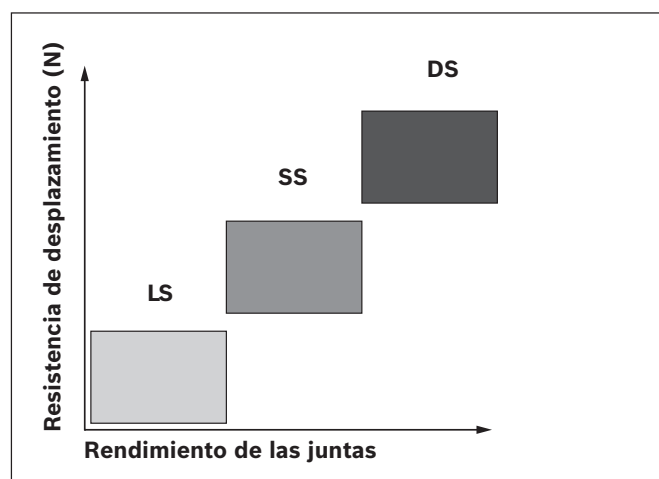
Para la mayoría de las aplicaciones es suficiente con el uso de la junta estándar. Esta posee un buen rendimiento y permite igualmente largos intervalos de relubricación.

Junta de doble labio (DS) (junta con muy buen nivel de obturación)

Para aplicaciones en las que los raíles guía sufren con mucha suciedad, como por ejemplo virutas, polvo de madera, líquidos refrigerantes etc. Rexroth recomienda juntas de doble labio. Posee un rendimiento excelente pero un nivel más elevado de fuerza de rozamiento y un intervalo de relubricación más reducido.

Rendimiento de obturación y resistencia de desplazamiento

La resistencia de desplazamiento se ve influenciada por la geometría y por el material. El diagrama adjunto demuestra el rendimiento de los distintos tipos de juntas con respecto al rendimiento de estanqueidad y a la resistencia de desplazamiento.



Materiales

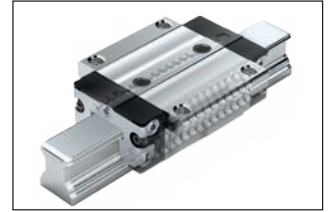
Rexroth ofrece los patines de bolas en diferentes materiales para los requerimientos de las distintas aplicaciones.

A Patines de bolas estándar de acero

La ejecución de acero al carbono más vendida.

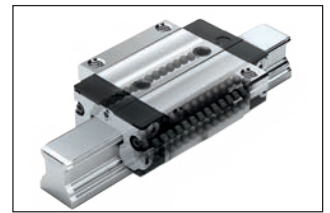
Sin embargo la variante económica no ofrece ninguna protección contra la corrosión.

Pero es suficiente para las construcciones de máquinas en general.



B Patines de bolas de acero para altas velocidades

A diferencia de los patines de bolas estándar de acero, en esta variante se encuentran bolas cerámicas en vez de bolas de acero. Dado que la densidad de la cerámica es menor a la del acero, se generan durante las velocidades máximas admisibles fuerzas iguales dentro de los recirculadores. Gracias a ello, la vida útil esperada no se ve limitada, aún a velocidades de 10 m/s. Las capacidades de carga y los momentos son relativamente inferiores comparándolos con la ejecución estándar.

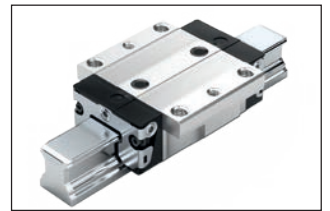


Patines de bolas con un poder anticorrosivo limitado

C Patines de bolas de aluminio

El cuerpo del patín de bolas es de una aleación de aluminio. Las bolas, los insertos de acero y los tornillos de fijación frontales son de acero al carbono. Los patines de bolas poseen la misma capacidad de carga que la ejecución estándar. Ya que el límite elástico del aluminio es inferior al del acero, la carga máxima del patín de bolas estará limitada por $F_{max.}$ y $M_{max.}$.

Una alternativa económica con una protección contra corrosión limitada.



Patines de bolas protegidos contra corrosión

D Resist NR

El cuerpo del patín de bolas es de un material anticorrosivo. Ofrece una protección contra corrosión limitada. Las bolas, los insertos de acero y los tornillos de fijación frontales son de acero al carbono. Los patines de bolas poseen las mismas capacidades de carga que la ejecución estándar.

Rexroth recomienda esta ejecución cuando se requiera una protección contra corrosión. Los plazos de entrega son cortos.

E Resist NR II

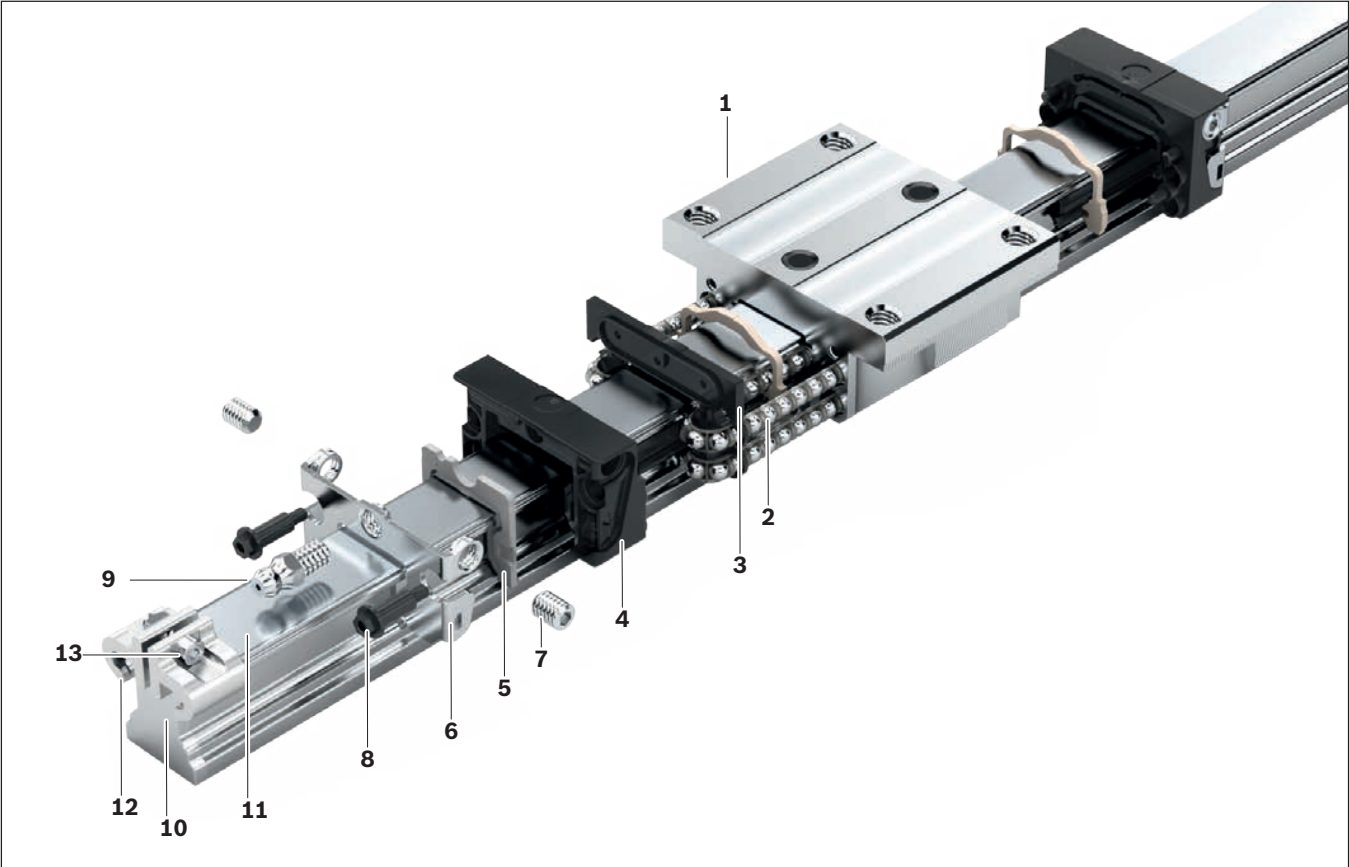
Todas las piezas del patín de bolas son de un material anticorrosivo. Estos patines de bolas ofrecen la mayor protección contra la corrosión. Las capacidades de carga y los momentos se reducen ligeramente.

F Resist CR

El cuerpo del patín de bolas está recubierto con una capa de protección anticorrosiva en cromo duro, color plata mate. Las bolas, los insertos de acero y los tornillos de fijación frontales son de acero al carbono. Los patines de bolas poseen las mismas capacidades de carga que la ejecución estándar.

Es una alternativa para cuando no esté disponible la ejecución NR.

Especificaciones de los materiales



Pos.	Componente	Patín de bolas					
		A Acero	B Acero (alta velocidad)	C Aluminio	D Resist NR	E Resist NR II	F Resist CR
1	Cuerpo del patín de bolas	Acero bonificado	Acero bonificado	Aleación de aluminio	Acero anticorrosivo 1.4122	Acero anticorrosivo 1.4122	Acero bonificado cromado
2	Bolas	Acero para rodamientos	Si ₃ N ₄	Acero para rodamientos	Acero para rodamientos	Acero anticorrosivo 1.4112	Acero para rodamientos
3	Paca deflectora	Plástico TEE-E					
4	Guía de las bolas	Plástico POM (PA6.6)					
5	Placa de obturación	Plástico TEE-E					
6	Chapa para roscar	Acero anticorrosivo 1.4306					
7	Espiga roscada	Acero anticorrosivo 1.4301					
8	Tornillos con brida	Acero al carbono				Acero anticorrosivo 1.4303	Acero al carbono
9	Boquilla de engrase					Acero anticorrosivo 1.4305	
Pos.	Componente	Raíl de bolas					
10	Raíl de bolas	Acero bonificado				Acero anticorrosivo 1.4116	Acero bonificado
11	Banda de protección	Acero anticorrosivo 1.4310					
12	Sujeción de banda	Aluminio anodizado					
13	Tornillo apriete con tuerca	Acero anticorrosivo 1.4301					

Descripción del producto

Características destacables

- ▶ Mismas capacidades de carga en las cuatro direcciones principales de carga
- ▶ Bajo nivel de ruido y excelente comportamiento del deslizamiento
- ▶ Mejores valores dinámicos:
Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- ▶ Lubricación de larga duración por varios años
- ▶ Sistema de lubricación por mínimas cantidades, con depósito integrado para lubricación con aceite¹⁾
- ▶ Conexión de lubricación en todos los lados con rosca metálica¹⁾
- ▶ Posibilidad de recambio sin restricciones gracias a las posibles combinaciones de todos los patines de bolas sobre raíles con todas las variantes de patines de bolas de la misma clase de precisión
- ▶ Máxima rigidez del sistema gracias a la disposición pretensada en forma de O
- ▶ Sistema de medición integrado, inductivo y sin desgaste, como opción
- ▶ Logística de máximo nivel, única a nivel mundial, gracias a la intercambiabilidad de los componentes dentro de una clase de precisión
- ▶ Montaje en patines de bolas con fijación por arriba y por debajo¹⁾
- ▶ Aumento de la rigidez en cargas de elevación y laterales, gracias al atornillado adicional de dos taladros en el centro del patín de bolas¹⁾
- ▶ Amplio programa de accesorios
- ▶ Roscas de fijación frontales en todos los componentes

Otras características destacables

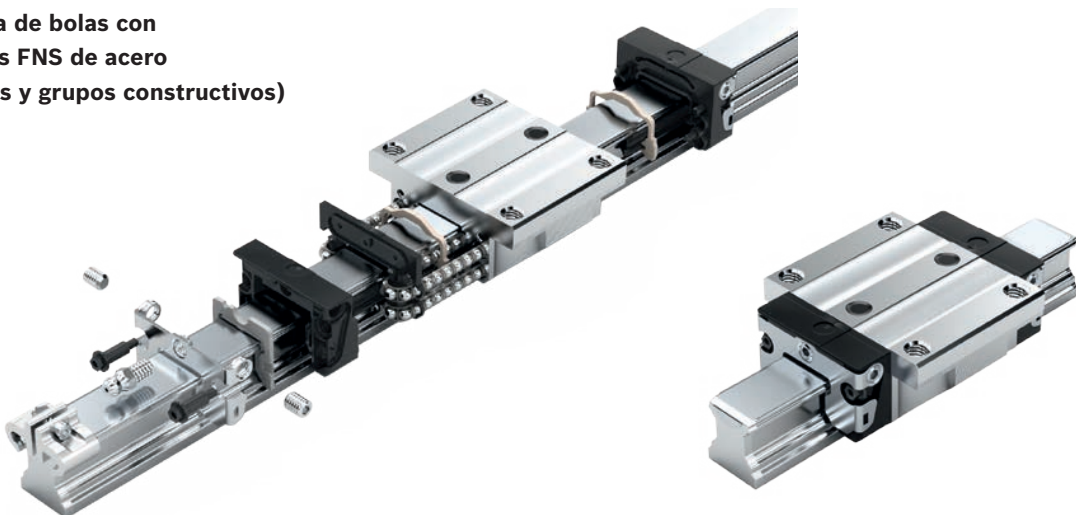
- ▶ Gran rigidez en todas las direcciones de carga; por tanto, también puede utilizarse como patín individual
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Elevada resistencia de torque de apriete
- ▶ Mínimas oscilaciones de suspensión gracias a la geometría de entrada y al gran número de bolas
- ▶ Marcha silenciosa y suave, mediante los recirculadores y guiado de bolas o la cadena de bolas óptimamente configurados
- ▶ Distintas clases de precarga
- ▶ Patines de bolas con engrasado base desde fábrica¹⁾
- ▶ De forma opcional, pueden suministrarse con cadena de bolas¹⁾

Protección anticorrosiva (opcional)¹⁾

- ▶ Resist NR:
cuerpo del patín de bolas de acero anticorrosivo según DIN EN 10088
- ▶ Resist NR II:
cuerpo del patín de bolas o raíl de bolas, así como todas las piezas metálicas de acero anticorrosivo según DIN EN 10088
- ▶ Resist CR:
cuerpo del patín de bolas y raíl de bolas de acero con protección anticorrosiva en cromo duro, color plata mate

1) Dependiendo del tipo

Raíles de guía de bolas con patín de bolas FNS de acero (componentes y grupos constructivos)



Características destacables del patín de bolas BSHP

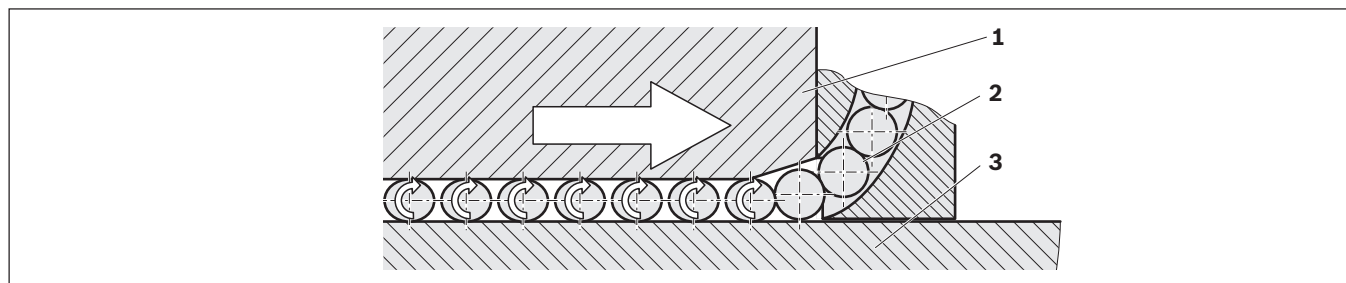
- ▶ Precisión del desplazamiento nuevamente mejorado, hasta el factor 6
- ▶ Reducción de la fluctuación y el nivel de la fuerza de rozamiento, especialmente bajo carga externa
- ▶ Máxima precisión
- ▶ Calidad seleccionada
- ▶ Conservación mínima en las clases de precisión XP, SP, UP.
(se reduce la influencia sobre el entorno mediante conservantes)
- ▶ Zona de entrada de las bolas patentada, para el aumento de la precisión del desplazamiento
- ▶ Todas las ventajas existentes de los patines de bolas de precisión Rexroth

Comparación

Patines de bolas convencionales

El patín de bolas posee una zona de entrada de bolas convencional. Esta está dimensionada solamente para un punto de carga determinado.

Geometría de la zona de entrada de las bolas para patines de bolas convencionales



1) Patín de bolas 2) Bola 3) Raíl de bolas

Entrada de bolas

- ▶ Las bolas son guiadas a través del recirculador de bolas hasta el comienzo de la zona de entrada.
- ▶ Si la distancia entre el patín de bolas (1) y el raíl de bolas (3) es menor al diámetro de la bola, esta última (2) estará en series de impulsos bajo carga (precarga).
- ▶ La precarga irá aumentando en la zona de entrada hasta alcanzar su punto máximo en la zona de carga. La bola transmite la fuerza del patín sobre el raíl guía.
- ▶ Por la relación cinemática y geométrica, se genera una distancia entre las bolas.

Zona de entrada

Los patines de bolas convencionales poseen una zona de entrada fija. La profundidad de la zona de entrada tiene que estar dimensionada como para soportar una carga mayor, ya que bajo grandes cargas se deberá garantizar también una entrada de bolas sin perturbaciones.

- ▶ Por un lado se pretende que el patín de bolas tenga la mayor cantidad de bolas bajo carga posibles, y con ello una óptima capacidad de carga.
⇒ Zona de entrada corta en la medida de lo posible
- ▶ Por otro lado se pretende que la carga que actúe sobre las bolas entrantes sea progresiva y armónica, para que la geometría de la precisión del desplazamiento alcance su máximo.
⇒ Zona de entrada plana (larga), en la medida de lo posible

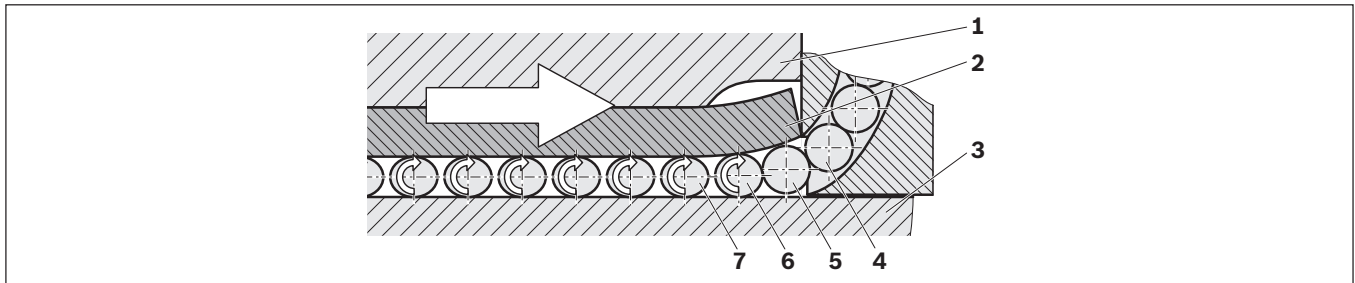
Aquí se crea el conflicto entre una zona de entrada corta y una larga.

Descripción del producto

Patines de bolas de alta precisión BSHP

Nueva geometría de la zona de entrada de las bolas para patines de bolas de alta precisión

Los patines de bolas de alta precisión poseen una zona de entrada innovadora. Los extremos de los insertos de acero no están apoyados contra el patín de bolas. De esta manera se pueden deformar elásticamente. La zona de entrada se adapta individualmente a la carga de servicio actual del patín de bolas. Así las bolas se desplazan de forma armónica, es decir, sin carga por impulsos en la zona de carga.



- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) Patín de bolas | 3) Raíl de bolas |
| 2) Inserto de acero | 4) – 7) Bolas |

Entrada de bolas

- ▶ Las bolas (4) son guiadas a través del recirculador de bolas hasta el comienzo de la zona de entrada.
- ▶ La bola (5) puede entrar libremente y sin carga.
- ▶ La bola (6) deforma elásticamente el extremo del inserto de acero (2). Esta deformación es generada por la suma de las deformaciones de la bola y del inserto sin apoyo.
- ▶ Si la distancia entre el patín de bolas y el raíl guía (3) es menor al diámetro de la bola, esta última estará lenta y progresivamente bajo carga (precarga).
- ▶ La precarga aumentará armónicamente hasta que la bola (7) obtenga su máximo valor de precarga.

Solución innovadora de Rexroth:

La zona de entrada dependiente de la carga

Lo decisivo es la funcionalidad de la zona de entrada. Los insertos de acero están acabados con tanta precisión, que se deforman elásticamente según la carga. De esta forma las bolas pueden entrar de forma especialmente armónica. Gracias a su producción precisa, los insertos de acero con la primera bola solo se deforma de tal manera que la bola siguiente entra libremente sin carga. De esta manera, la bola no está guiada por una zona de entrada fija, sino por una curva armónica y flexible, que pasa idealmente de forma tangencial a la zona de carga. Gracias a esta entrada armónica de la bola, y a la constante adaptación de la zona de entrada respecto de la carga, resultan las grandes ventajas de los patines de bolas de alta precisión.

Características destacadas

- 1 Máxima precisión del desplazamiento
- 2 Mínimas fluctuaciones de la fuerza de rozamiento
- 3 Se ha resuelto el conflicto de la zona de entrada

Fluctuaciones de la fuerza de rozamiento

Definición

La fuerza de rozamiento total de un patín de bolas se compone de la siguiente manera:

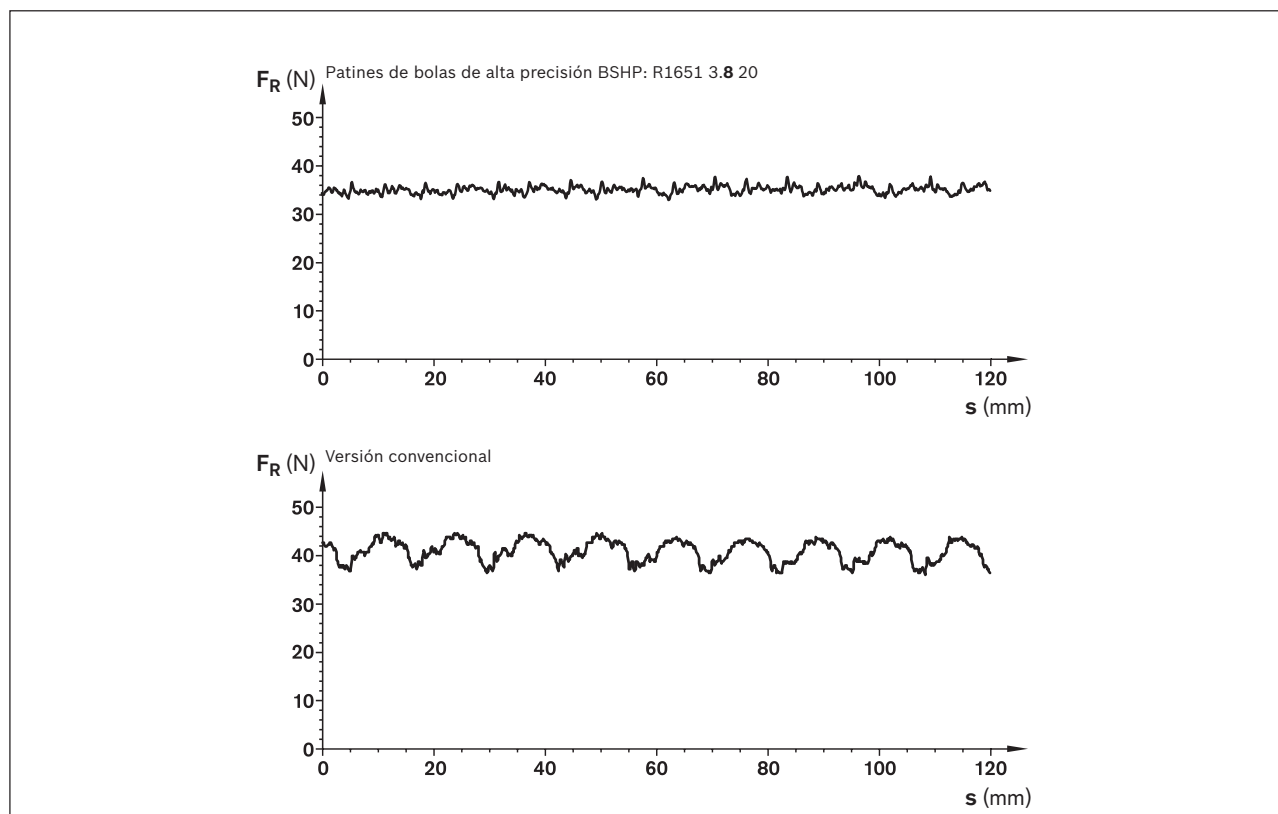
- 1 Rozamiento de las bolas
- 2 Rozamiento de las juntas
- 3 Rozamiento en los desviadores y recirculadores de bolas

Las fluctuaciones de la fuerza de rozamiento pueden ser muy molestas durante el funcionamiento.

Estas fluctuaciones se ven influenciadas considerablemente por los siguientes efectos:

Las bolas deben ser guiadas desde la zona sin carga hasta la zona con carga. Una zona de entrada armónica da como resultado un efecto muy positivo. Con la nueva entrada de bolas innovadora, se ha logrado reducir las fluctuaciones a un mínimo por lo que es más fácil regular el accionamiento lineal.

Comparación de fuerza de rozamiento de patines de bolas de tamaño 35 con una carga exterior de 10 000 N



⇒ Valor de la fuerza de rozamiento reducido

⇒ Fluctuación de la fuerza de rozamiento bastante más reducida

Descripción del producto

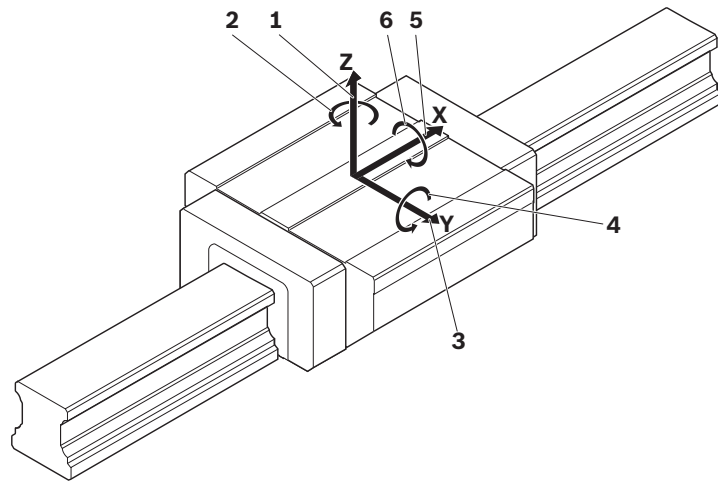
Precisión del desplazamiento

Definición

Un patín de bolas se desplaza de forma idónea sobre el raíl guía en dirección al eje x. Sin embargo, en la práctica hay desviaciones en todos cada uno de los seis grados distintos de libertad. Por precisión de desplazamiento se entiende la desviación de estas líneas rectas ideales.

Los seis grados distintos de libertad

- 1 Desviación de altura (desviación lineal en Z)
- 2 Vaivén (rotación sobre Z)
- 3 Desviación lateral (desviación lineal en Y)
- 4 Cabeceo (rotación sobre Y)
- 5 Traslación (movimiento lineal en X)
- 6 Rotación (rotación sobre X)



Causas de la imprecisión del desplazamiento

La precisión del desplazamiento se ve influenciada por los siguientes parámetros:

1. Bancada imprecisa sobre la cual se monta el raíl guía.
2. Errores de paralelismo entre la superficie del asiento para el raíl guía y las pistas de rodadura.
3. Deformación elástica del raíl guía debido a los tornillos de fijación.
4. Desviaciones de la precisión por la salida y entrada de las bolas.

Potenciales para la optimización

relativo a 1: Mecanizado preciso de la superficie del asiento para el raíl guía (no depende de Rexroth).

relativo a 2: Compensar la desviación a través de la selección de la clase de precisión del raíl guía.

relativo a 3: Reducir el torque de apriete. El par de apriete de los tornillos de fijación influye proporcionalmente. Una reducción del torque de apriete disminuye la compresión del material del raíl guía.

⇒ Reducción de las desviaciones del desplazamiento geométricas

relativo a 4: A través de la zona de entrada innovadora y patentada de Rexroth, los patines de bolas de alta precisión pueden reducir las desviaciones a un mínimo.

⚠ A través de estas medidas se pueden reducir las fuerzas y los momentos transmisibles.

Más potenciales de mejora:

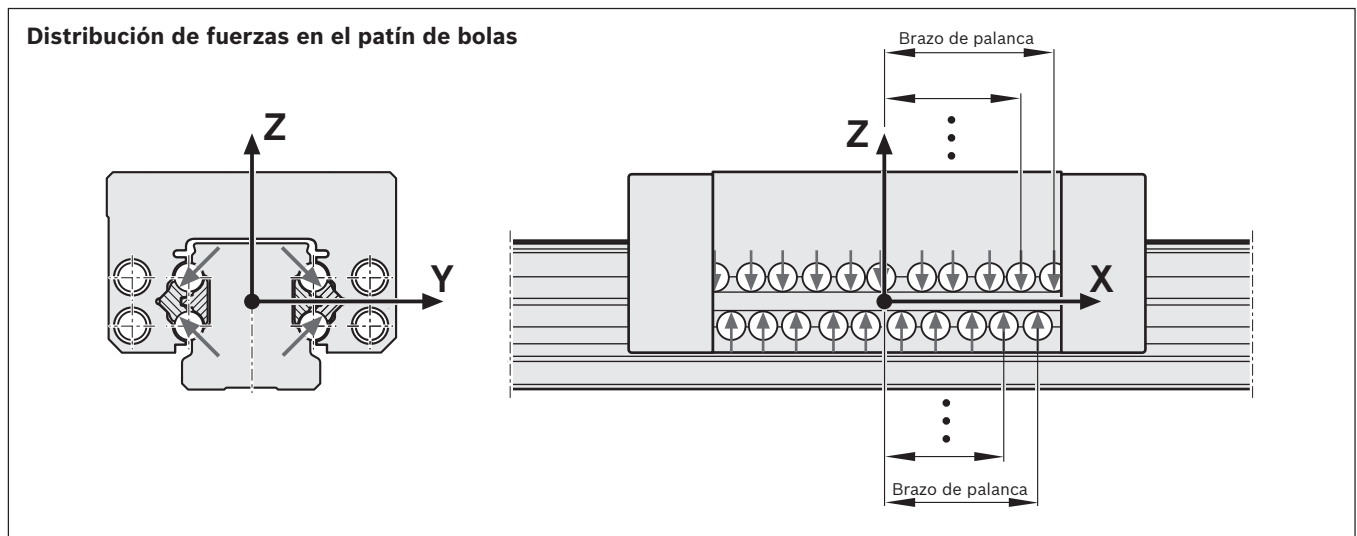
- Utilización de patines de bolas largos
- A través del montaje de otro patín de bolas adicional por cada raíl guía.

Causas de las desviaciones medidas

Una recirculación tiene una cierta cantidad n de bolas bajo carga. Si se desplaza el patín de bolas, una nueva bola entrará en la zona de carga a través de la zona de entrada. Ahora serán $n + 1$ bolas. Esto deshace el equilibrio interno de las cuatro hileras de bolas bajo carga. Aquí se origina un movimiento de rotación en el patín, ya que las bolas pueden entrar involuntariamente en las hileras bajo carga. Para establecer nuevamente el equilibrio, el patín de bolas se desplazará a otra posición de equilibrio. Si el patín de bolas sigue desplazándose, una bola bajo carga se desviará a la zona de salida. El equilibrio interno de las cuatro hileras de bolas volverá a deshacerse, y el patín reaccionará con otro movimiento de rotación. Este efecto se puede observar claramente en el diagrama de la página siguiente.

El período de estas imprecisiones en forma de ondas cortas corresponde aproximadamente al doble del diámetro de la bola. Esto se ha podido determinar en aplicaciones prácticas.

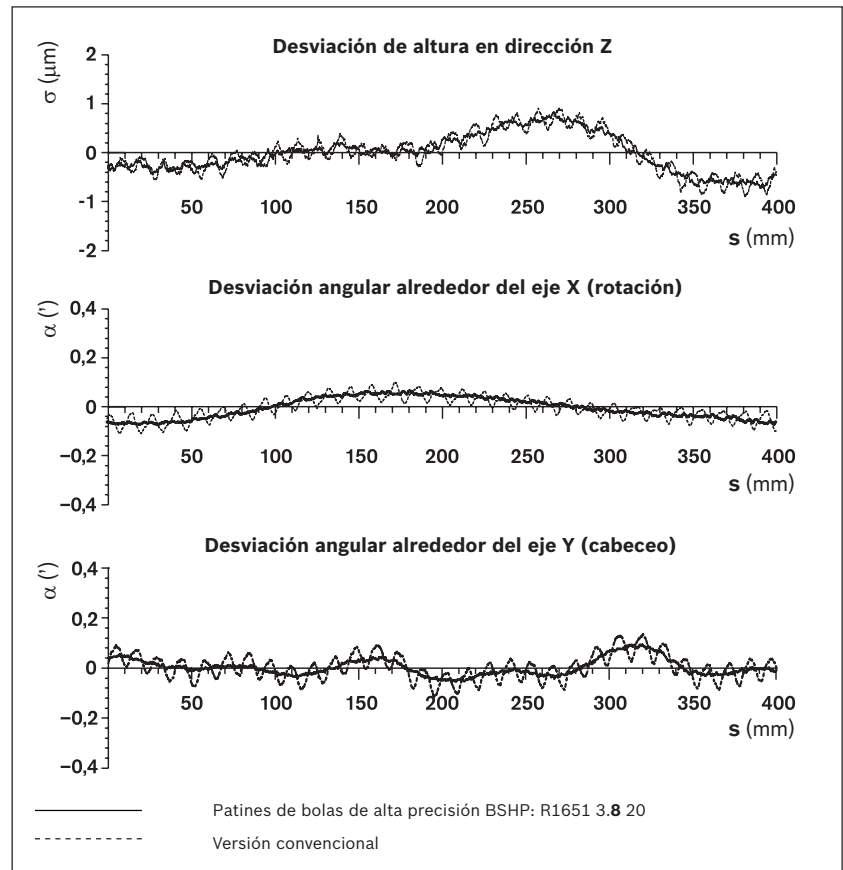
Las restantes desviaciones en forma de ondas largas son a causa de lo descrito en los puntos 1, 2 y 3 (bancada, errores de paralelismo y deformaciones elásticas del raíl guía de bolas por los tornillos de fijación).



Descripción del producto

Comparación directa de la precisión del desplazamiento de dos patines de bolas

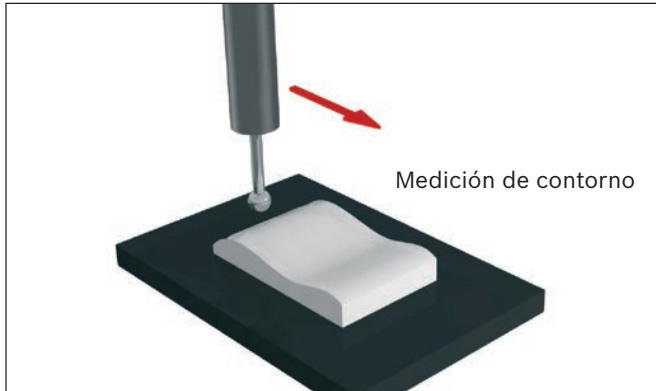
Se puede reconocer claramente que las imprecisiones en forma de ondas cortas (línea en forma de zigzag) pueden ser reducidas a través de la nueva e innovadora zona de entrada (línea continua).



Ejemplos de aplicación

Los patines de bolas de alta precisión Rexroth son especialmente adecuadas para las siguientes aplicaciones:

Medición



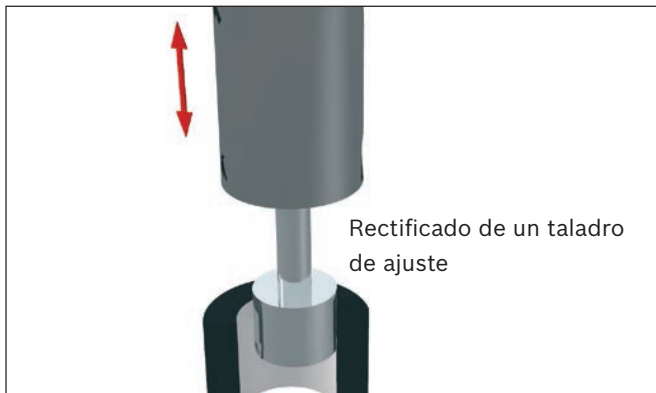
Máquina de medición de coordenadas en 3D

Fresado



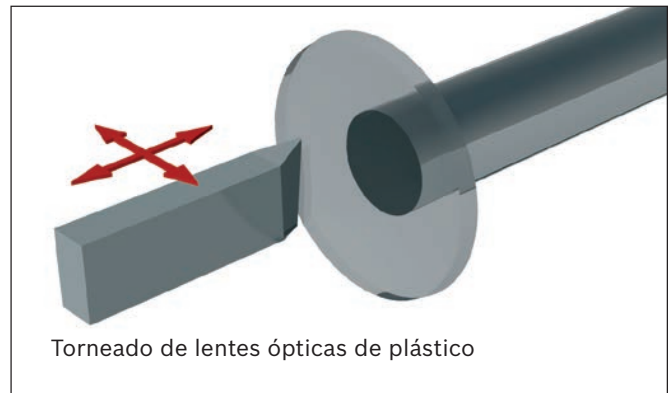
Fresado en duro

Rectificado



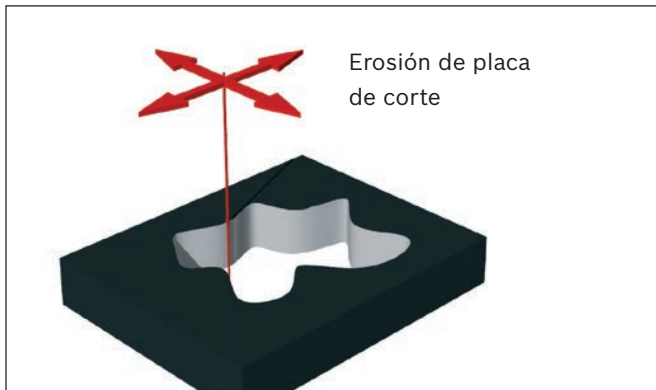
Rectificado del interior

Torneado



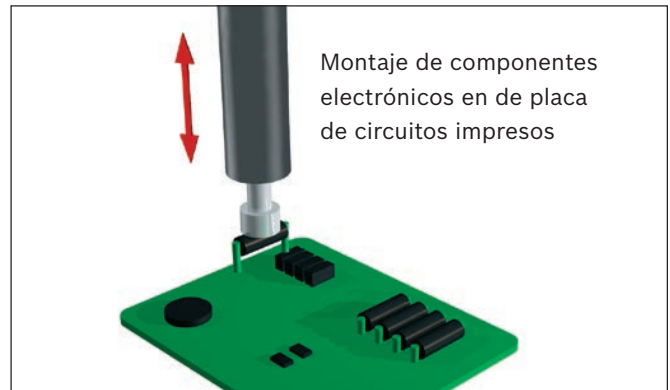
Torneado de precisión

Erosión



Erosión por alambre

Microelectrónica

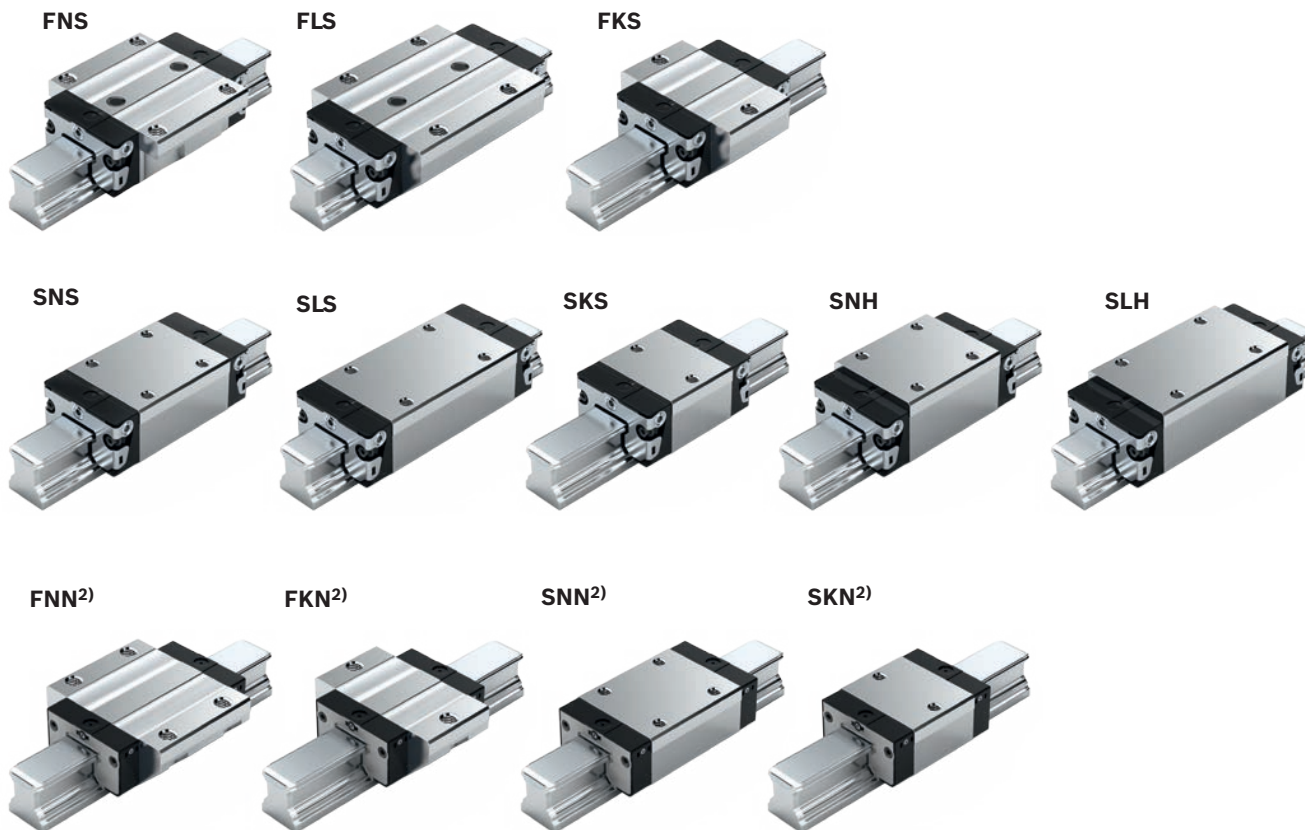


Máquina automática para el montaje de componentes electrónicos sobre placas de circuitos impresos

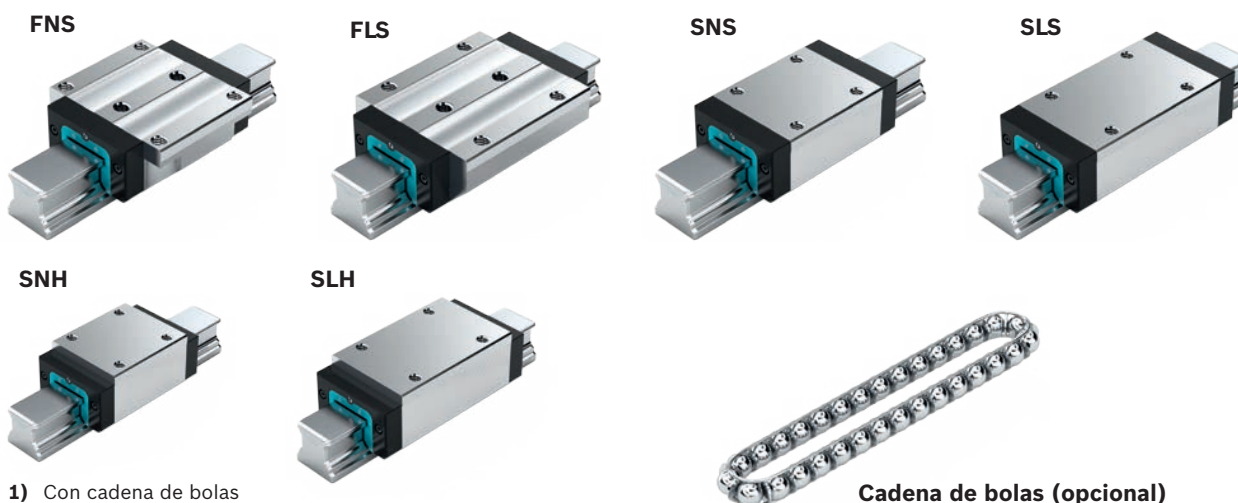
Estos son solo algunos ejemplos. Naturalmente se pueden realizar otras aplicaciones. Pregúntenos. Nosotros tenemos la solución adecuada.

Resumen de formas constructivas

Patines de bolas estándar¹⁾ BSHP hasta el tamaño 45



Patines de bolas para grandes cargas²⁾ BSHP a partir del tamaño 55



- 1) Con cadena de bolas
2) Sin cadena de bolas

Cadena de bolas (opcional)
► Optimiza el nivel del ruido

Ejemplo de pedido

Pedido de patines de bolas

El número de material completo se compone de los números correspondientes a las opciones individuales. Cada opción (en gris) está codificada a través de un número de material (sobre fondo blanco).

El próximo ejemplo es válido para todos los patines de bolas.

Descripción de la opción

“Patín de bolas con tamaño”

La forma de construcción del patín de bolas – en este ejemplo un patín de bolas estándar FNS – se encuentra en la página del producto correspondiente.

Codificación del número de material: R1651 7

Forma constructiva
Tamaño

Ejemplo de pedido

Opciones:

- ▶ Patín de bolas FNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precarga C1
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material: R1651 713 20

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión						Junta para patines de bolas					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	SP	UP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
15	R1651 1	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	–	22	23	–
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	–	22	23	–
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	–	22	23	–
20	R1651 8	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
25	R1651 2	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
30	R1651 7	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
35	R1651 3	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
45	R1651 4	9				4	3	–	–	–	–	20	–	–	22	–	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	–	22	22	–	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	–	22	22	–	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	–	22	22	–	2Y
Ej.:	R1651 7		1				3					20					

Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)
C1 = ligera precarga
C2 = precarga media
C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar
LS = junta de bajo rozamiento
DS = junta de dos labios

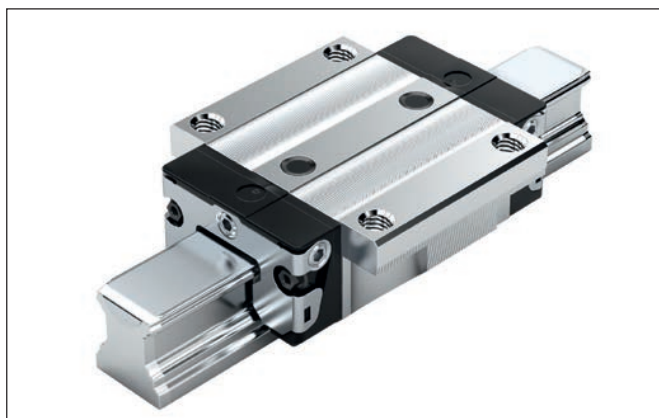
Leyenda

Números en gris
= combinación/variante sin preferencia
(en parte, largos plazos de entrega)

Definición de la forma constructiva de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviación (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida	F		
	Estrecho	S		
	Ancho	B		
	Compact	C		
Longitud	Normal		N	
	Largo		L	
	Corto		K	
Altura	Altura estándar			S
	Alto			H
	Bajo			N

FNS – brida, normal, altura estándar R1651 ... 2.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Engrasado base

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión						Junta para patines de bolas					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	SP	UP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
15	R1651 1	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	–	22	23	–
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	–	22	23	–
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	–	22	23	–
20	R1651 8	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1651 2	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1651 7	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1651 3	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1651 4	9				4	3	–	–	–	–	20	–	–	22	–	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	–	2Z	22	–	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	–	2Z	22	–	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	–	2Z	22	–	2Y
Ej.:	R1651 7	1				3						20					

1) Solo para clases de precisión N y H y XP en la clase de precarga C1.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FNS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1651 713 20

Clases de precarga

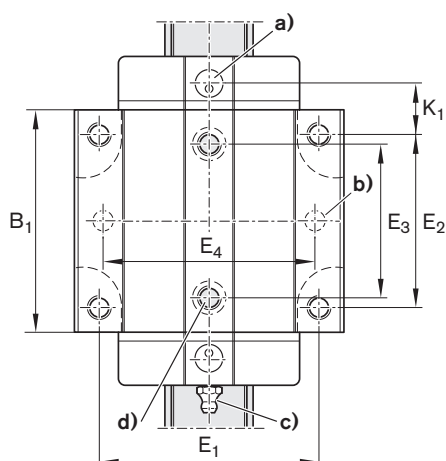
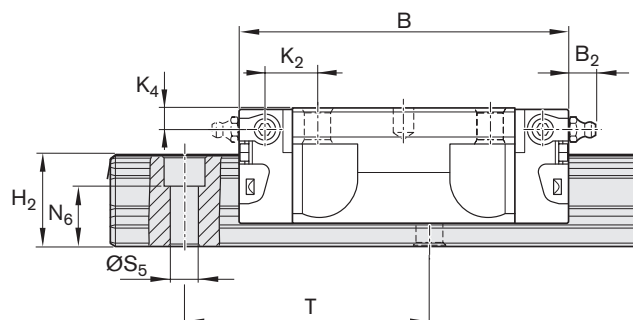
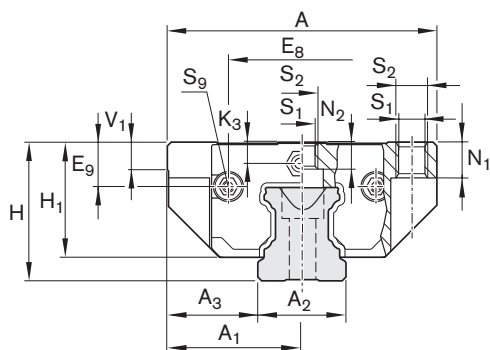
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media
 C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento
 DS = junta de dos labios

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



- a) Para anillo tórico
Tamaño 15: $\varnothing 4 \cdot 1,0$ (mm)
Tamaño 20 - 45: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
En caso de necesidad abrir el taladro de lubricación (véase el capítulo Lubricación).
- b) Posición recomendada para los taladros de los pasadores (medidas E₄, véase el capítulo Fijación)
En esta posición puede haber taladros hechos de fábrica. Estos son adecuados para taladrado.
- c) Boquilla de engrase tamaño 15 - 20:
Boquilla de engrase tipo embudo DIN 3405-A M3x5, B₂ = 1,6 mm
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 5 mm.
Boquilla de engrase tamaño 25 - 45:
Boquilla de engrase cónica DIN 71412-A M6x8, B₂ = 9,5 mm
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 8 mm.
La boquilla de engrase forma parte del suministro (sin montar).
La conexión puede realizarse por todos los lados.
- d) En esta posición puede haber tapones de cierre de fábrica. Retirarlos antes del montaje.

Tamaño	Medidas (mm)																			
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	47	23,5	15	16,0	58,2	39,2	38	30	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	8,00	9,6	3,20	3,20	
20	63	31,5	20	21,5	75,0	49,6	53	40	35	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	11,80	11,8	3,35	3,35	
25	70	35,0	23	23,5	86,2	57,8	57	45	40	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	12,45	13,6	5,50	5,50	
30	90	45,0	28	31,0	97,7	67,4	72	52	44	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	14,00	15,7	6,05	6,05	
35	100	50,0	34	33,0	110,5	77,0	82	62	52	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	14,50	16,0	6,90	6,90	
45	120	60,0	45	37,5	137,6	97,0	100	80	60	69,80	20,90	60	50,30	40,15	39,85	17,30	19,3	8,20	8,20	

Tamaño	Medidas (mm)									Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₂	N ₆ ^{+0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	 M _t	 M _{t0}	 M _L
15	5,2	4,40	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	9860	12 700	95	120	68	87
20	7,7	5,20	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,45	23 400	29 800	300	380	200	260
25	9,3	7,00	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,65	28 600	35 900	410	510	290	360
30	11,0	7,90	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	1,10	36 500	48 100	630	830	440	580
35	12,0	10,15	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	1,60	51 800	80 900	1110	1740	720	1130
45	15,0	12,40	23,5	10,4	M12	14,0	M4x7	105	10,0	3,00	86 400	132 000	2330	3560	1540	2350

1) Medida H₂ con banda de protección

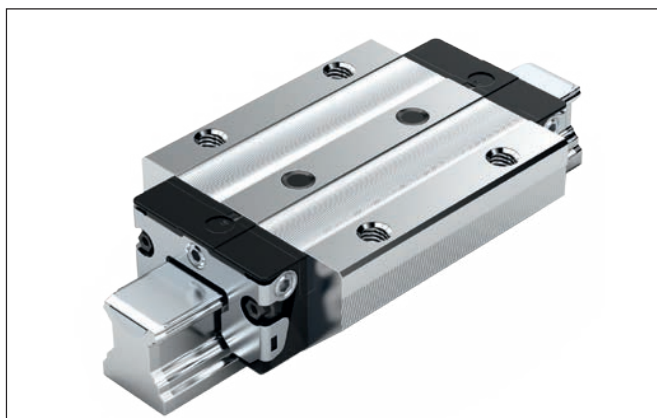
2) Medida H_2 sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **con** cadena de bolas  12

El cálculo de las capacidades

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M₁** y **M₂** de acuerdo con la tabla.

FLS – brida, largo, altura estándar R1653 ... 2.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Engrasado base

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con Tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión						Junta para patín de bolas					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	SP	UP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
15	R1653 1	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	–	22	23	–
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	–	22	23	–
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	–	22	23	–
20	R1653 8	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1653 2	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1653 7	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1653 3	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1653 4	9				4	3	–	–	–	–	20	–	–	22	–	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	–	2Z	22	–	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	–	2Z	22	–	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	–	2Z	22	–	2Y
Ej.:	R1653 7	1				3						20					

1) Solo para clases de precisión N y H y XP en la clase de precarga C1.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FLS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1653 713 20

Clases de precarga

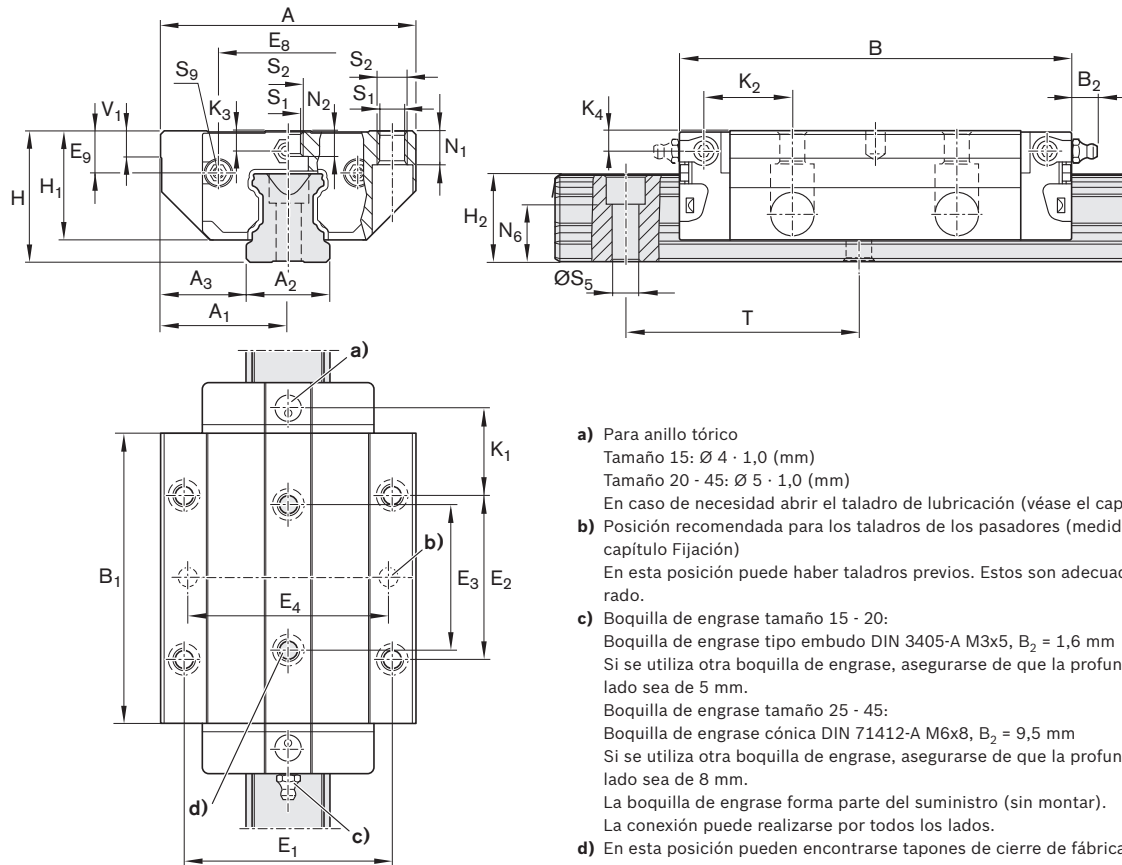
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media
 C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento
 DS = junta de dos labios

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



Tamaño	Medidas (mm)																			
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	47	23,5	15	16,0	72,6	53,6	38	30	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	15,20	16,80	3,20	3,20	
20	63	31,5	20	21,5	91,0	65,6	53	40	35	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	19,80	19,80	3,35	3,35	
25	70	35,0	23	23,5	107,9	79,5	57	45	40	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	23,30	24,45	5,50	5,50	
30	90	45,0	28	31,0	119,7	89,4	72	52	44	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	25,00	26,70	6,05	6,05	
35	100	50,0	34	33,0	139,0	105,5	82	62	52	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	28,75	30,25	6,90	6,90	
45	120	60,0	45	37,5	174,1	133,5	100	80	60	69,80	20,90	60	50,30	40,15	39,85	35,50	37,50	8,20	8,20	

Tamaño	Medidas (mm)									Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L
15	5,2	4,40	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,30	12 800	18 400	120	180	120	180
20	7,7	5,20	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,55	29 600	41 800	380	540	340	490
25	9,3	7,00	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,90	37 300	52 500	530	750	530	740
30	11,0	7,90	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	1,50	46 000	66 900	800	1 160	740	1 080
35	12,0	10,15	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	2,25	66 700	116 000	1440	2500	1290	2240
45	15,0	12,40	23,5	10,4	M12	14,0	M4x7	105	10,0	4,30	111 000	190 000	3010	5120	2730	4660

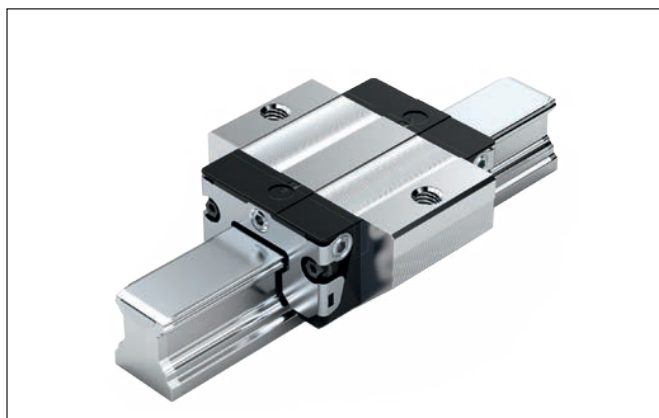
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **con** cadena de bolas 12

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

FKS – brida, corto, altura estándar R1665 ... 2.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Engrasado base

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta para patines de bolas					
		C0	C1	N	H	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
15	R1665 1	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	–	22	23	–
20	R1665 8	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1665 2	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1665 7	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1665 3	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
Ej.:	R1665 7		1		3	20					

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FKS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1665 713 20

Clases de precarga

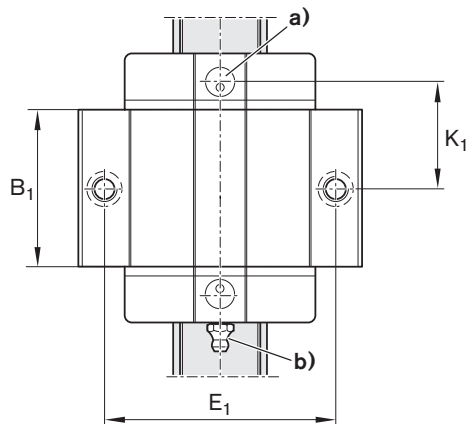
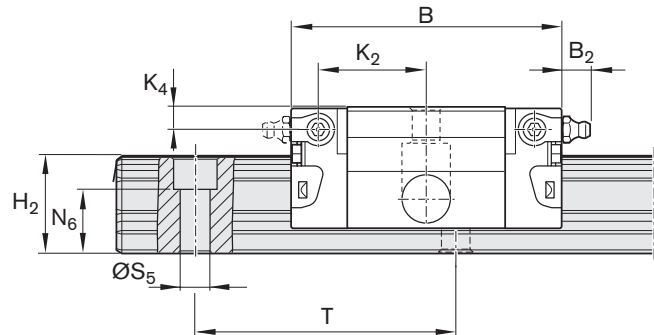
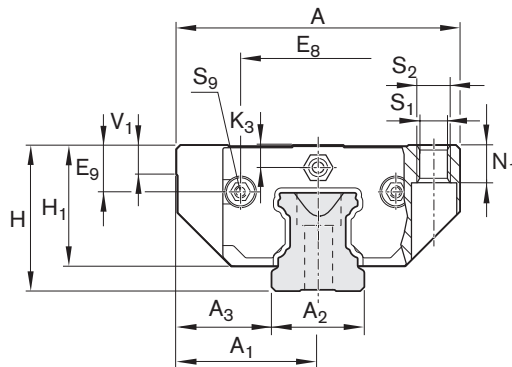
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento
 DS = junta de dos labios

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



- a) Para anillo tórico
 Tamaño 15: $\varnothing 4 \cdot 1,0$ (mm)
 Tamaño 20 - 35: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
 En caso de necesidad abrir el taladro de lubricación (véase el capítulo Lubricación).
- b) Boquilla de engrase tamaño 15 - 20:
 Boquilla de engrase tipo embudo DIN 3405-A M3x5, $B_2 = 1,6$ mm
 Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 5 mm.
 Boquilla de engrase tamaño 25 - 35:
 Boquilla de engrase cónica DIN 71412-A M6x8, $B_2 = 9,5$ mm
 Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 8 mm.
 La boquilla de engrase forma parte del suministro (sin montar).
 La conexión puede realizarse por todos los lados.

Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	47	23,5	15	16,0	44,7	25,7	38	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20	
20	63	31,5	20	21,5	57,3	31,9	53	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35	
25	70	35,0	23	23,5	67,0	38,6	57	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	25,35	26,50	5,50	5,50	
30	90	45,0	28	31,0	75,3	45,0	72	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	28,80	30,50	6,05	6,05	
35	100	50,0	34	33,0	84,9	51,4	82	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	32,70	34,20	6,90	6,90	

Tamaño	Medidas (mm)										Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₆ ^{+0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁				C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	5,2	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,15			6720	7340	65	71	29	32
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,30			15 400	16 500	200	210	83	89
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,50			19 800	21 200	280	300	130	140
30	11,0	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	0,80			25 600	28 900	440	500	200	230
35	12,0	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	1,20			36 600	49 300	790	1060	340	460

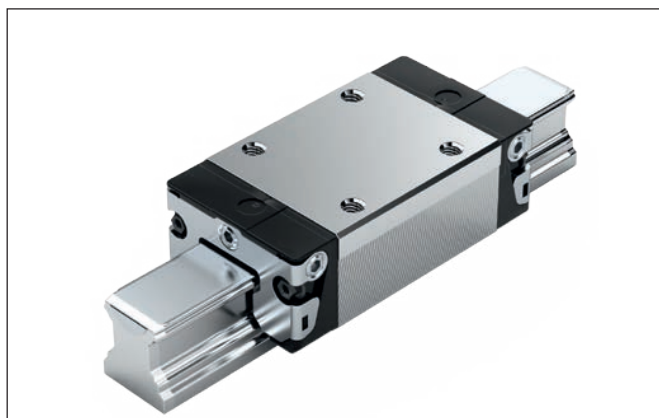
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **con** cadena de bolas  12

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

SNS – estrecho, normal, altura estándar R1622 ... 2.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Engrasado base

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión				Junta para patines de bolas					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
15	R1622 1	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	–	22	23	–
				2		–	3	2	8	20	21	–	22	23	–
					3	–	–	–	8	20	21	–	22	23	–
20	R1622 8	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1622 2	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1622 7	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1622 3	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1622 4	9				4	3	–	–	20	–	–	22	–	–
			1			4	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y
				2		–	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y
					3	–	–	–	8	20	–	2Z	22	–	2Y
Ej.:	R1622 7	1				3				20					

1) Solo para clases de precisión N y H y XP en la clase de precarga C1.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SNS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1622 713 20

Clases de precarga

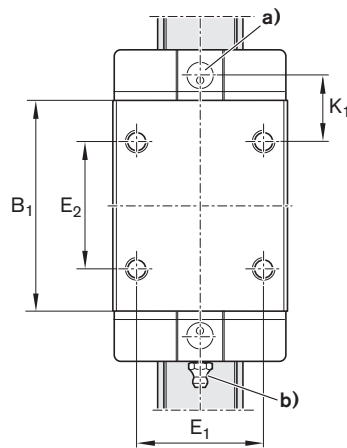
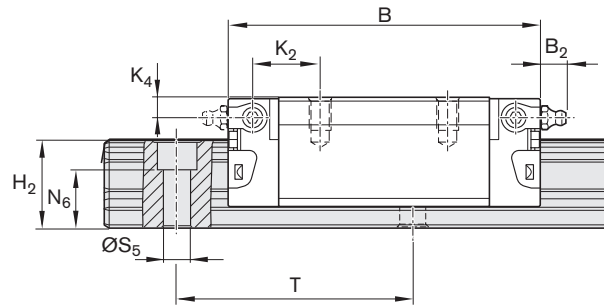
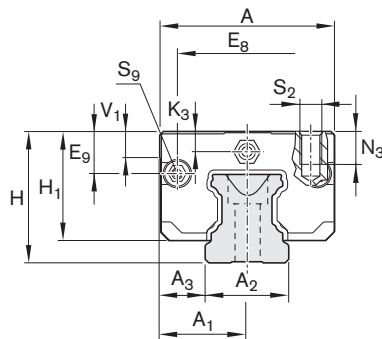
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media
 C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento
 DS = junta de dos labios

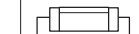
Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



- a)** Para anillo tórico
Tamaño 15: Ø 4 · 1,0 (mm)
Tamaño 20 - 45: Ø 5 · 1,0 (mm)
En caso de necesidad abrir el taladro de lubricación (véase el capítulo Lubricación).
- b)** Boquilla de engrase tamaño 15 - 20:
Boquilla de engrase tipo embudo DIN 3405-A M3x5, B₂ = 1,6 mm
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 5 mm.
Boquilla de engrase tamaño 25 - 45:
Boquilla de engrase cónica DIN 71412-A M6x8, B₂ = 9,5 mm
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 8 mm.
La boquilla de engrase forma parte del suministro (sin montar).
La conexión puede realizarse por todos los lados.

Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	58,2	39,2	26	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	10,00	11,60	3,20	3,20
20	44	22	20	12,0	75,0	49,6	32	36	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	13,80	13,80	3,35	3,35
25	48	24	23	12,5	86,2	57,8	35	35	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	17,45	18,60	5,50	5,50
30	60	30	28	16,0	97,7	67,4	40	40	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	20,00	21,70	6,05	6,05
35	70	35	34	18,0	110,5	77,0	50	50	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	20,50	22,00	6,90	6,90
45	86	43	45	20,5	137,6	97,0	60	60	69,80	20,90	60	50,30	40,15	39,85	27,30	29,30	8,20	8,20

Tamaño	Medidas (mm)							Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀			
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,15	9860	12 700	95	120	68	87
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,35	23 400	29 800	300	380	200	260
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,50	28 600	35 900	410	510	290	360
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,85	36 500	48 100	630	830	440	580
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	1,25	51 800	80 900	1110	1740	720	1 130
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	2,40	86 400	132 000	2330	3560	1540	2350

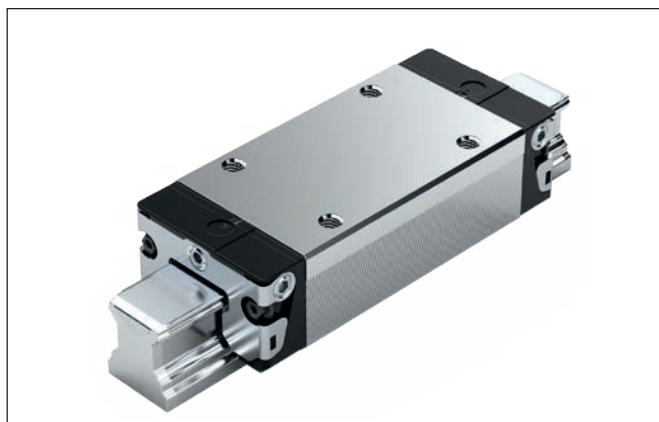
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **con** cadena de bolas  12

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

SLS – estrecho, largo, altura estándar R1623 ... 2.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Engrasado base

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión				Junta para patines de bolas					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
										SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R1623 1	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	–	22	23	–
				2		–	3	2	8	20	21	–	22	23	–
					3	–	–	–	8	20	21	–	22	23	–
20	R1623 8	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1623 2	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1623 7	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1623 3	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1623 4	9				4	3	–	–	20	–	–	22	–	–
			1			4	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y
				2		–	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y
					3	–	–	–	8	20	–	2Z	22	–	2Y
Ej.:	R1623 7	1				3				20					

1) Solo para clases de precisión N y H y XP en la clase de precarga C1.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SLS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1623 713 20

Clases de precarga

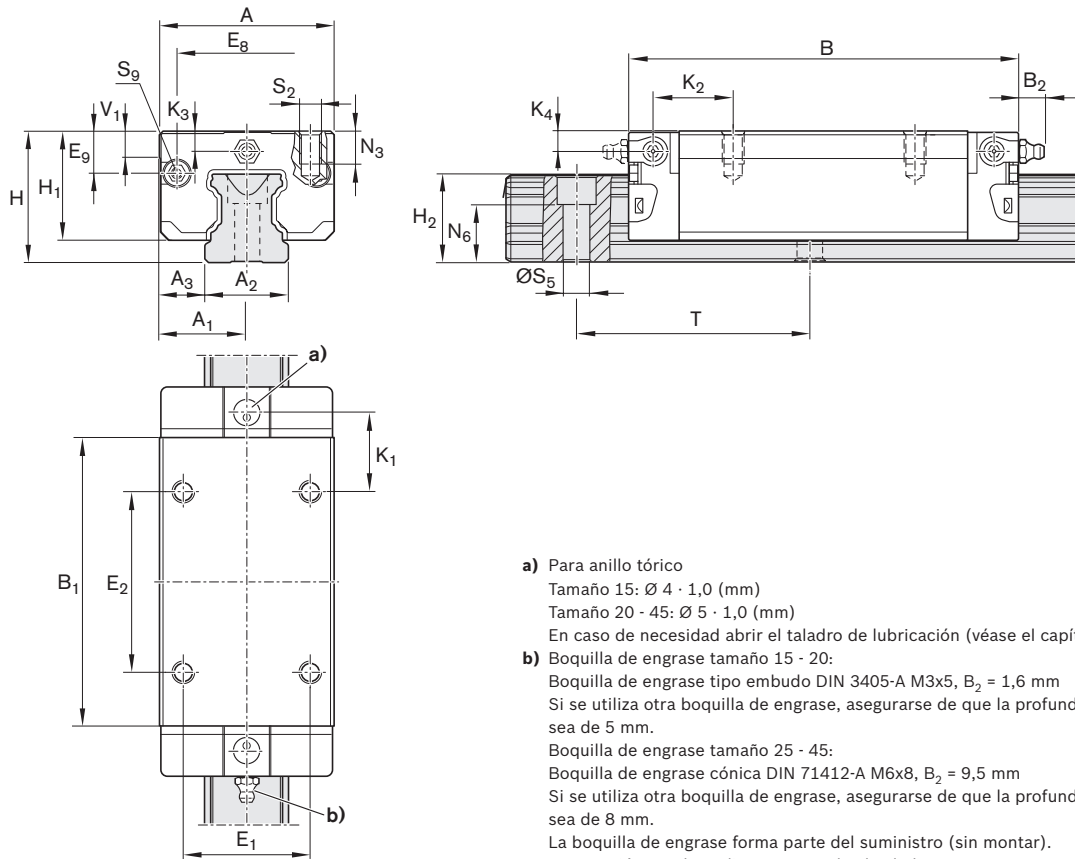
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media
 C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento
 DS = junta de dos labios

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	72,6	53,6	26	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	17,20	18,80	3,20	3,20
20	44	22	20	12,0	91,0	65,6	32	50	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	14,80	14,80	3,35	3,35
25	48	24	23	12,5	107,9	79,5	35	50	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	20,80	21,95	5,50	5,50
30	60	30	28	16,0	119,7	89,4	40	60	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	21,00	22,70	6,05	6,05
35	70	35	34	18,0	139,0	105,5	50	72	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	23,75	25,25	6,90	6,90
45	86	43	45	20,5	174,1	133,5	60	80	69,80	20,90	60	50,30	40,15	39,85	35,50	37,50	8,20	8,20

Tamaño	Medidas (mm)							Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{+0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		C	C ₀	M _t		M _L	
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	12 800	18 400	120	180	120	180
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,45	29 600	41 800	380	540	340	490
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,65	37 300	52 500	530	750	530	740
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	1,10	46 000	66 900	800	1 160	740	1 080
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	1,70	66 700	116 000	1 440	2500	1290	2240
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	3,20	111 000	190 000	3010	5120	2730	4660

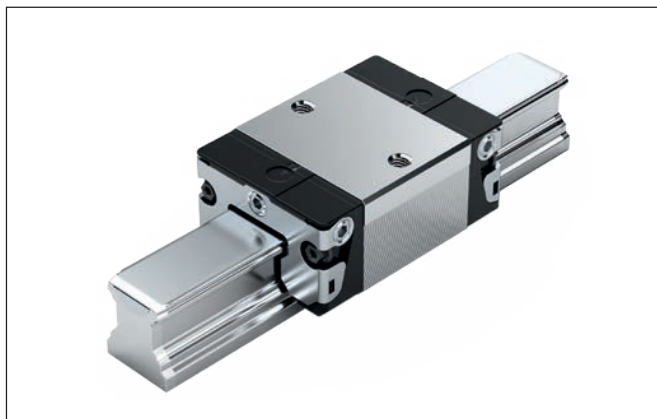
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **con** cadena de bolas 12

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

SKS – estrecho, corto, altura estándar R1666 ... 2.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Engrasado base

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta para patines de bolas					
		C0	C1	N	H	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R1666 1	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	–	22	23	–
20	R1666 8	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1666 2	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1666 7	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1666 3	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
Ej.:	R1666 7		1		3	20					

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SKS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1666 713 20

Clases de precarga

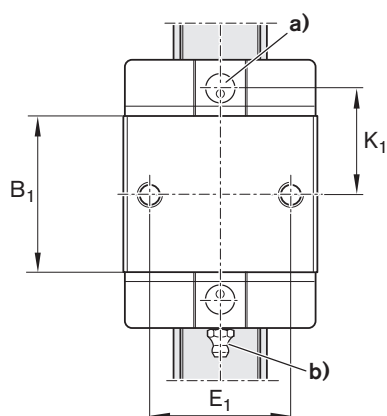
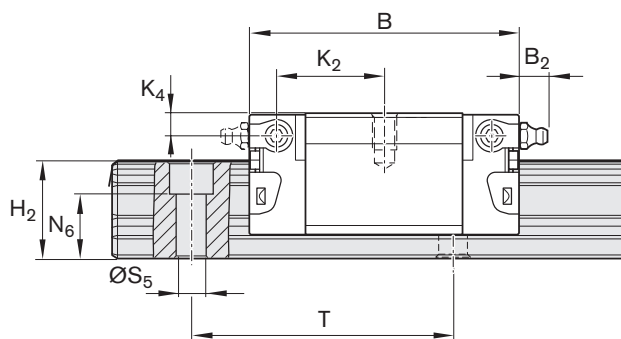
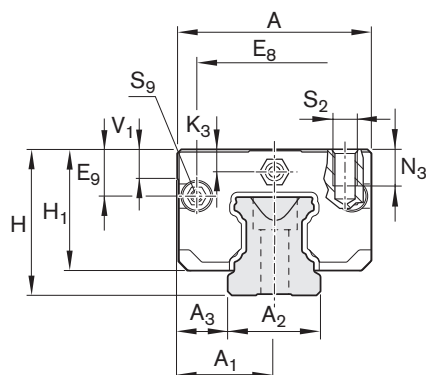
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento
 DS = junta de dos labios

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



- a) Para anillo tórico
 Tamaño 15: $\varnothing 4 \cdot 1,0$ (mm)
 Tamaño 20 - 35: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
 En caso de necesidad abrir el taladro de lubricación (véase el capítulo Lubricación).
- b) Boquilla de engrase tamaño 15 - 20:
 Boquilla de engrase tipo embudo DIN 3405-A M3x5, $B_2 = 1,6$ mm
 Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 5 mm.
 Boquilla de engrase tamaño 25 - 35:
 Boquilla de engrase cónica DIN 71412-A M6x8, $B_2 = 9,5$ mm
 Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 8 mm.
 La boquilla de engrase forma parte del suministro (sin montar).
 La conexión puede realizarse por todos los lados.

Tamaño	Medidas (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	44,7	25,7	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20
20	44	22	20	12,0	57,3	31,9	32	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35
25	48	24	23	12,5	67,0	38,6	35	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	25,35	26,50	5,50	5,50
30	60	30	28	16,0	75,3	45,0	40	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	28,80	30,50	6,05	6,05
35	70	35	34	18,0	84,9	51,4	50	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	32,70	34,20	6,90	6,90

Tamaño	Medidas (mm)							Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{+0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,10	6720	7340	65	71	29	32
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,25	15 400	16 500	200	210	83	89
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,35	19 800	21 200	280	300	130	140
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,60	25 600	28 900	440	500	200	230
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	0,90	36 600	49 300	790	1060	340	460

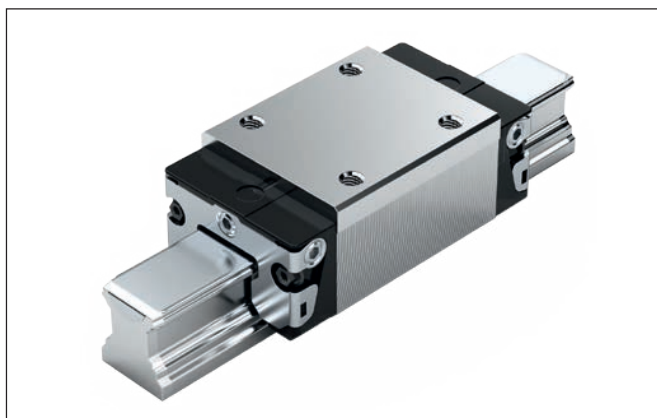
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **con** cadena de bolas  12

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

SNH – estrecho, normal, alto R1621 ... 2.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Engrasado base

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión				Junta para patines de bolas					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
15	R1621 1	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	–	22	23	–
				2		–	3	2	8	20	21	–	22	23	–
					3	–	–	–	8	20	21	–	22	23	–
25	R1621 2	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1621 7	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1621 3	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1621 4	9				4	3	–	–	20	–	–	22	–	–
			1			4	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y
				2		–	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y
					3	–	–	–	8	20	–	2Z	22	–	2Y
Ej.:	R1621 7		1				3			20					

1) Solo para clases de precisión N y H y XP en la clase de precarga C1.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SNH
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1621 713 20

Clases de precarga

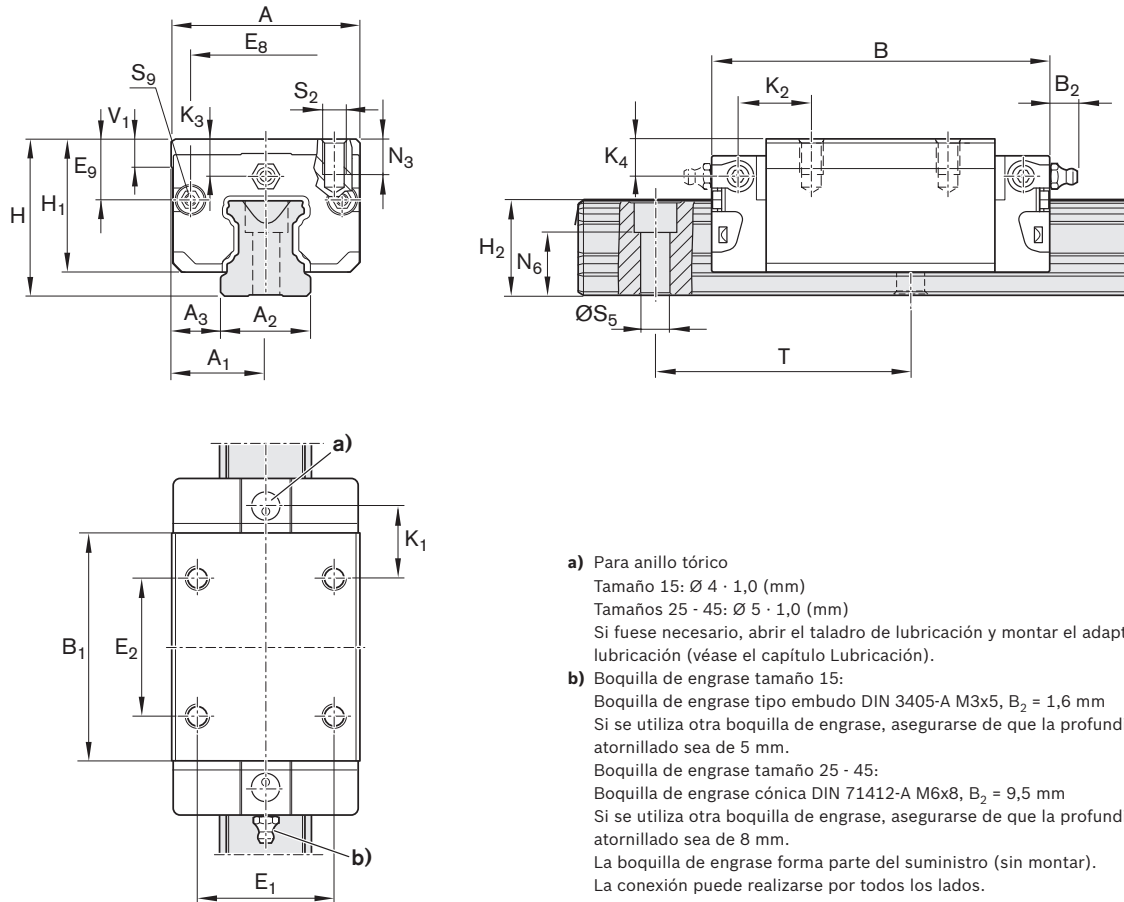
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media
 C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento
 DS = junta de dos labios

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



- a)** Para anillo tórico
Tamaño 15: $\varnothing 4 \cdot 1,0$ (mm)
Tamaños 25 - 45: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
Si fuese necesario, abrir el taladro de lubricación y montar el adaptador de lubricación (véase el capítulo Lubricación).
- b)** Boquilla de engrase tamaño 15:
Boquilla de engrase tipo embudo DIN 3405-A M3x5, $B_2 = 1,6$ mm
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 5 mm.
Boquilla de engrase tamaño 25 - 45:
Boquilla de engrase cónica DIN 71412-A M6x8, $B_2 = 9,5$ mm
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 8 mm.
La boquilla de engrase forma parte del suministro (sin montar).
La conexión puede realizarse por todos los lados.

Tamaño	Medidas (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	34	17	15	9,5	58,2	39,2	26	26	24,55	10,70	28	23,90	16,30	16,20	10,00	11,60	7,20	7,20	
25	48	24	23	12,5	86,2	57,8	35	35	38,30	15,50	40	33,90	24,45	24,25	17,45	18,60	9,50	9,50	
30	60	30	28	16,0	97,7	67,4	40	40	48,40	17,60	45	38,35	28,55	28,35	20,00	21,70	9,05	9,05	
35	70	35	34	18,0	110,5	77,0	50	50	58,00	24,35	55	47,40	32,15	31,85	20,50	22,00	13,90	13,90	
45	86	43	45	20,5	137,6	97,0	60	60	69,80	30,90	70	60,30	40,15	39,85	27,30	29,30	18,20	18,20	

Tamaño	Medidas (mm)							Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	 M _t	 M _{t0}	 M _L
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	9860	12 700	95	120	68	87
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,60	28 600	35 900	410	510	290	360
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,95	36 500	48 100	630	830	440	580
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	1,55	51 800	80 900	1110	1740	720	1130
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	3,00	86 400	132 000	2330	3560	1540	2350

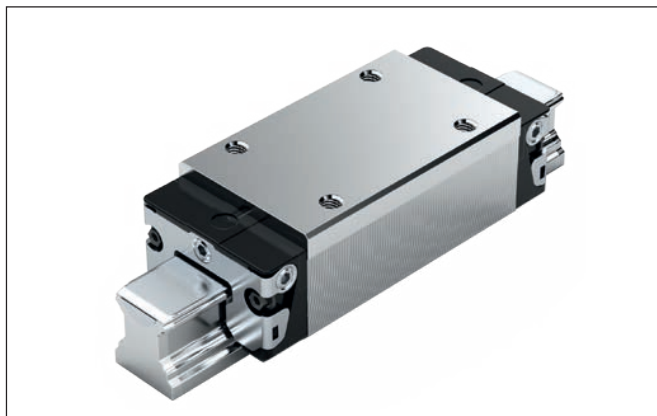
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **con** cadena de bolas 12

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

SLH – estrecho, largo, alto R1624 ... 2.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Engrasado base

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión				Junta para patines de bolas					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
25	R1624 2	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1624 7	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1624 3	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1624 4	9				4	3	–	–	20	–	–	22	–	–
			1			4	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y
				2		–	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y
					3	–	–	–	8	20	–	2Z	22	–	2Y
Ej.:	R16247	1				3				20					

1) Solo para clases de precisión N y H y XP en la clase de precarga C1.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SLH
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1624 713 20

Clases de precarga

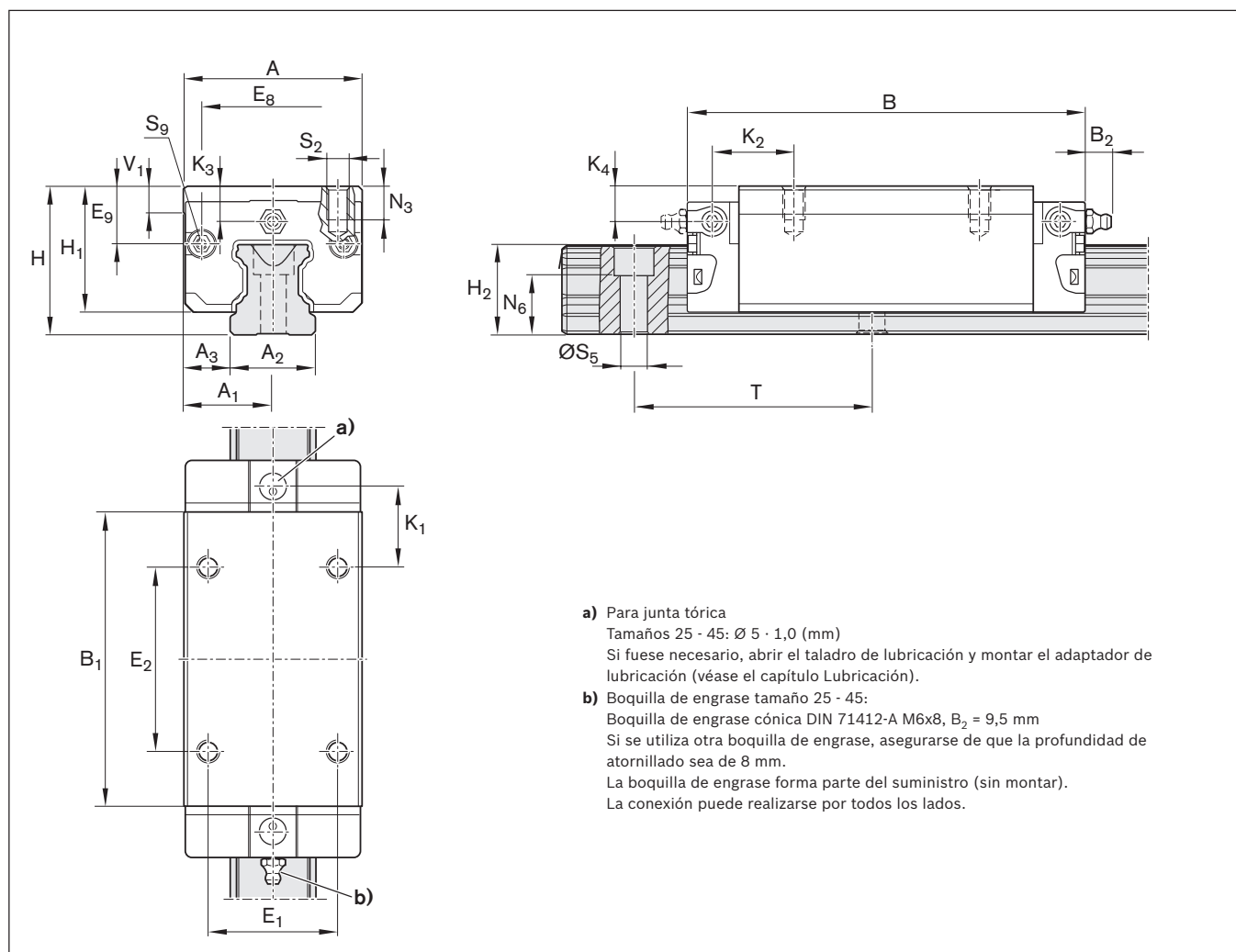
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media
 C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento
 DS = junta de dos labios

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
25	48	24	23	12,5	107,9	79,5	35	50	38,30	15,50	40	33,90	24,45	24,25	20,80	21,95	9,50	9,50
30	60	30	28	16,0	119,7	89,4	40	60	48,40	17,60	45	38,35	28,55	28,35	21,00	22,70	9,05	9,05
35	70	35	34	18,0	139,0	105,5	50	72	58,00	24,35	55	47,40	32,15	31,85	23,75	25,25	13,90	13,90
45	86	43	45	20,5	174,1	133,5	60	80	69,80	30,90	70	60,30	40,15	39,85	35,50	37,50	18,20	18,20

Tamaño	Medidas (mm)							Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)	Momentos de carga ³⁾ (Nm)				
														
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,80	37 300	52 500	530	750	530	740
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	1,20	46 000	66 900	800	1 160	740	1 080
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	2,10	66 700	116 000	1 440	2 500	1 290	2 240
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	4,10	111 000	190 000	3 010	5 120	2 730	4 660

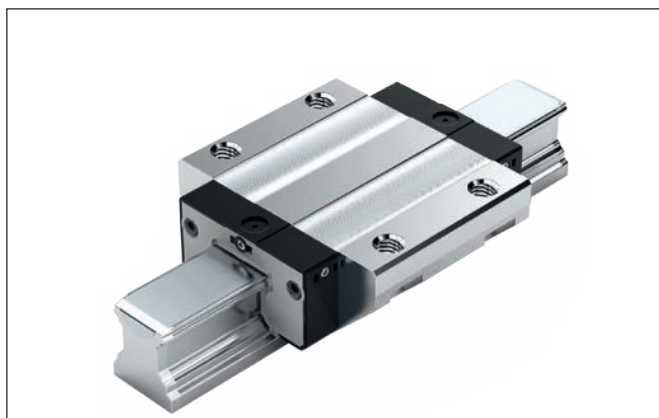
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **con** cadena de bolas 12

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

FNN – brida, normal, bajo R1693 ... 1.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin una primera lubricación

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta para patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1693 8	9	1	4	3	10	11
25 ¹⁾	R1693 2	9	1	4	3	10	11
Ej.:	R1693 8		1		3	10	

1) BSHP patines de bolas

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FNN
- Tamaño 20
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1693 813 10

Clases de precarga

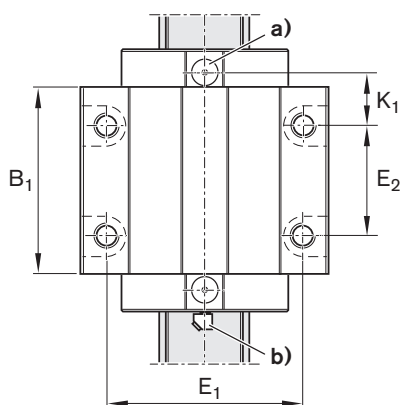
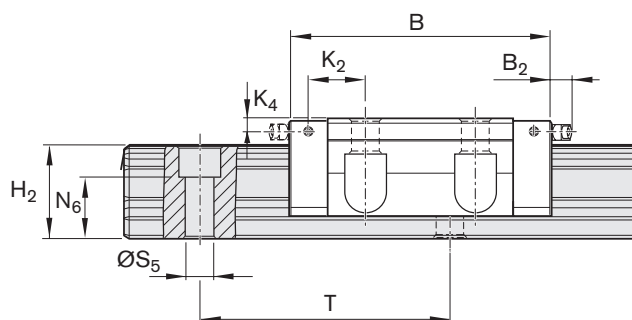
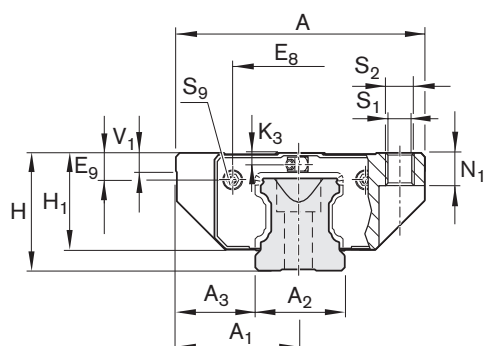
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



- a) Para junta tórica
Tamaños 20 - 25: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
En caso de necesidad abrir el taladro de lubricación (véase el capítulo Lubricación).
- b) Boquilla de engrase tamaño 20 - 25:
Boquilla de engrase tipo embudo DIN 3405-B M3x5, $B_2 = 8$ mm
Conexión de lubricación con seguro antigiro auxiliar.
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 5 mm.
La boquilla de engrase forma parte del suministro (sin montar).
Tamaño 20: La conexión puede realizarse frontalmente.
Tamaño 25: La conexión puede realizarse por todos los lados.

Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20	59	29,5	20	19,5	72,5	49,6	49	32	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	13,0	—	3,6	—
25	73	36,5	23	25,0	81,0	57,8	60	35	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	16,6	17,0	4,1	4,1

Tamaño	Medidas (mm)								Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,40	14 500	24 400	190	310	100	165
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,60	28 600	35 900	410	510	290	360

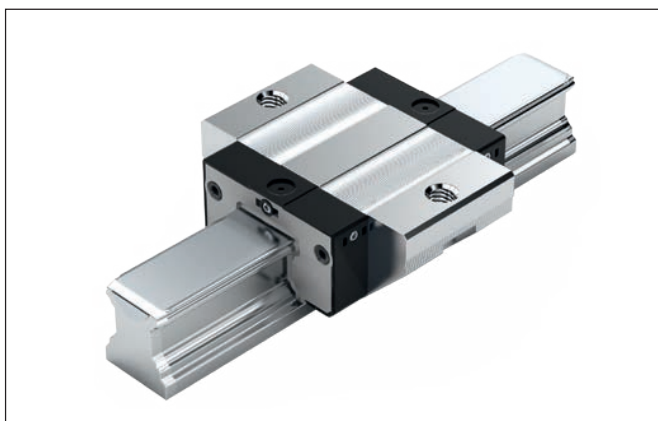
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

FKN – brida, corto, bajo R1663 ... 1.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin una primera lubricación

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta para patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1663 8	9	1	4	3	10	11
25 ¹⁾	R1663 2	9	1	4	3	10	11
Ej.:	R1663 8		1		3	10	

1) BSHP patines de bolas

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FKN
- Tamaño 20
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1663 813 10

Clases de precarga

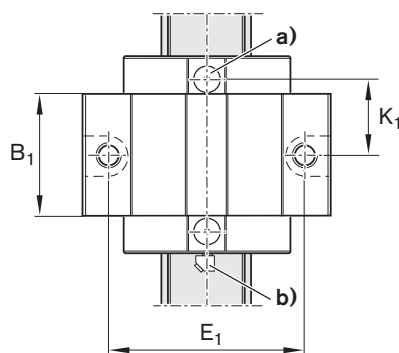
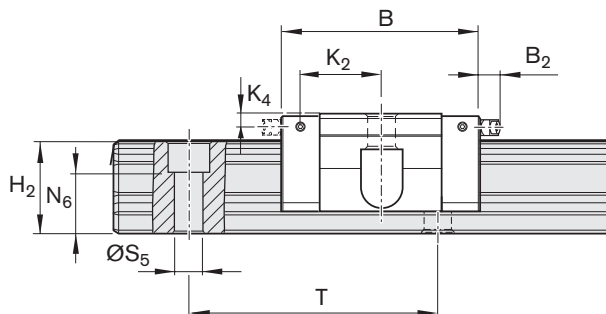
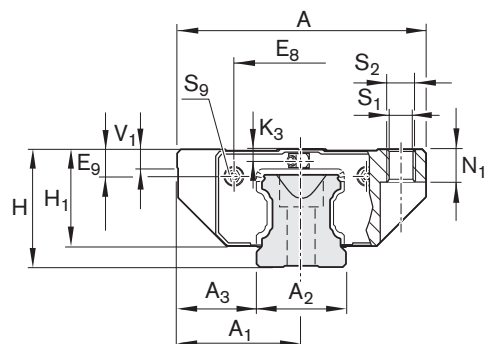
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



- a) Para junta tórica
Tamaños 20 - 25: Ø 5 · 1,0 (mm)
En caso de necesidad abrir el taladro de lubricación (véase el capítulo Lubricación).
- b) Boquilla de engrase tamaño 20 - 25:
Boquilla de engrase tipo embudo DIN 3405-B M3x5, B₂ = 8 mm
Conexión de lubricación con seguro antigiro auxiliar.
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 5 mm.
La boquilla de engrase forma parte del suministro (sin montar).
Tamaño 20: La conexión puede realizarse frontalmente.
Tamaño 25: La conexión puede realizarse por todos los lados.

Tamaño	Medidas (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20	59	29,5	20	19,5	55	31,9	49	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	20,1	—	3,6	—
25	73	36,5	23	25,0	62	38,6	60	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	24,5	25,0	4,1	4,1

Tamaño	Medidas (mm)								Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,25	9 600	13 600	120	170	40	58
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,45	19 800	21 200	280	300	130	140

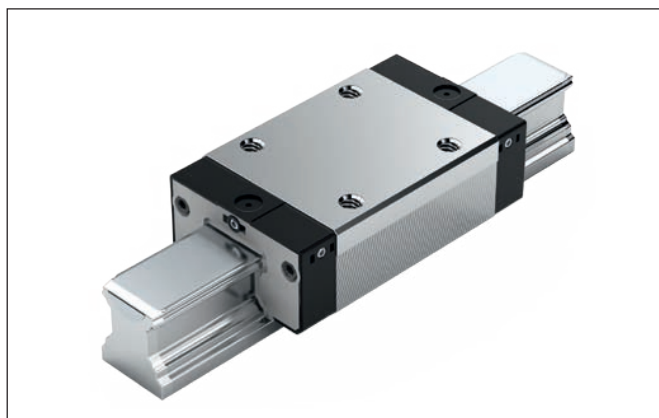
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

SNN – estrecho, normal, bajo R1694 ... 1.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin una primera lubricación

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta para patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1694 8	9	1	4	3	10	11
25 ¹⁾	R1694 2	9	1	4	3	10	11
Ej.:	R1694 8		1		3	10	

1) BSHP patines de bolas

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SNN
- Tamaño 20
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1694 813 10

Clases de precarga

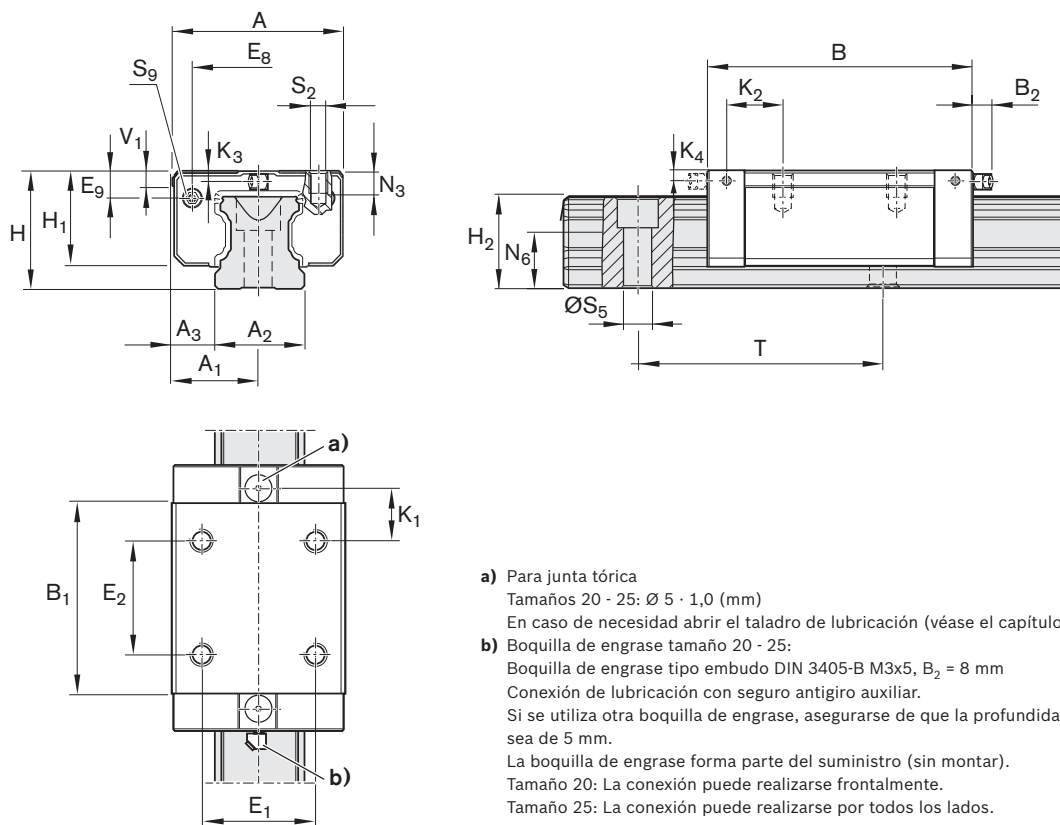
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20	42	21	20	11,0	72,5	49,6	32	32	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	13,0	–	3,6	–
25	48	24	23	12,5	81,0	57,8	35	35	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	16,6	17,0	4,1	4,1

Tamaño	Medidas (mm)							Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)				
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀		M _t	M _{t0}	
20	6,3	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,30	14 500	24 400	190	310	100	165	
25	7,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,45	28 600	35 900	410	510	290	360	

1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

SKN – estrecho, corto, bajo R1664 ... 1.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin una primera lubricación

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta para patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1664 8	9	1	4	3	10	11
25 ¹⁾	R1664 2	9	1	4	3	10	11
Ej.:	R1664 8		1		3	10	

1) BSHP patines de bolas

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SKN
- Tamaño 20
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar sin cadena de bolas

Número de material:

R1664 813 10

Clases de precarga

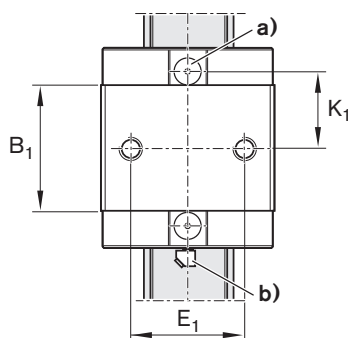
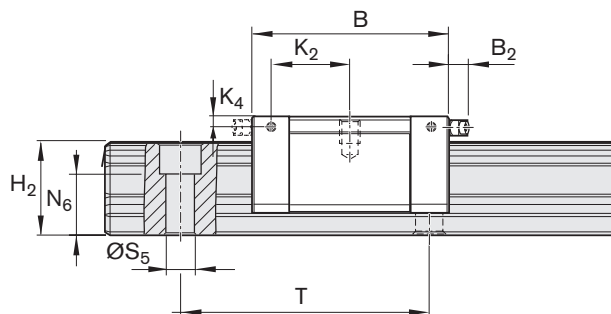
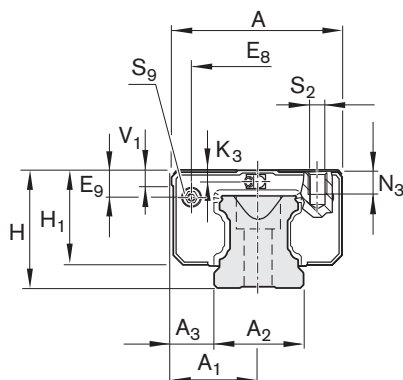
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



- a)** Para junta tórica
Tamaños 20 - 25: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
En caso de necesidad abrir el taladro de lubricación (véase el capítulo Lubricación).
- b)** Boquilla de engrase tamaño 20 - 25:
Boquilla de engrase tipo embudo DIN 3405-B M3x5, $B_2 = 8$ mm
Conexión de lubricación con seguro antigiro auxiliar.
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 5 mm.
La boquilla de engrase forma parte del suministro (sin montar).
Tamaño 20: La conexión puede realizarse frontalmente.
Tamaño 25: La conexión puede realizarse por todos los lados.

Tamaño	Medidas (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20	42	21	20	11,0	55	31,9	32	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	20,1	—	3,6	—
25	48	24	23	12,5	62	38,6	35	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	24,5	25,0	4,1	4,1

Tamaño	Medidas (mm)							Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
20	6,3	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,20	9600	13 600	120	170	40	58
25	7,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,30	19 800	21 200	280	300	130	140

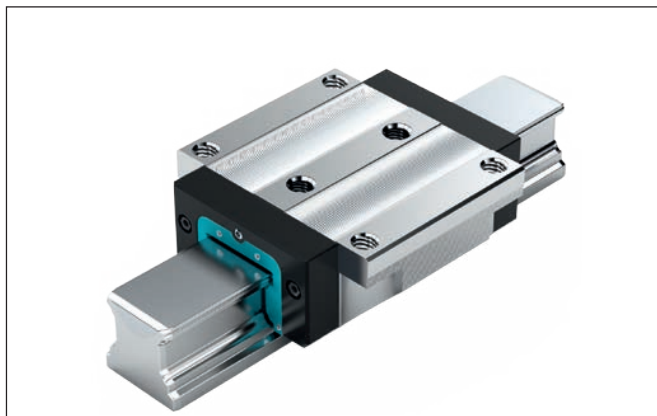
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

FNS – brida, normal, altura estándar, R1651 ... 1.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin una primera lubricación

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión					Junta para patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	SP	UP		SS
55	R1651 5	9				4	3	–	–	–		10
			1			4	3	2	1	9		10
				2		–	3	2	1	9		10
					3	–	–	2	1	9		10
65	R1651 6	9				4	3	–	–	–		10
			1			4	3	2	1	9		10
				2		–	3	2	1	9		10
					3	–	–	2	1	9		10
Ej.:	R1651 5		1				3					10

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patines de bolas FNS
- Tamaño 55
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar sin cadena de bolas

Número de material:

R1651 513 10

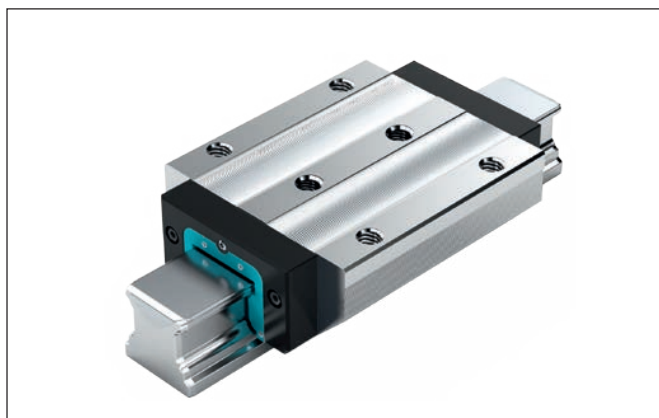
Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media
 C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar

FNS – brida, normal, altura estándar, R1653 ... 1.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin una primera lubricación

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión					Junta para patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	SP	UP	SS	
55	R1653 5	9				4	3	–	–	–	10	
			1			4	3	2	1	9	10	
				2		–	3	2	1	9	10	
					3	–	–	2	1	9	10	
65	R1653 6	9				4	3	–	–	–	10	
			1			4	3	2	1	9	10	
				2		–	3	2	1	9	10	
					3	–	–	2	1	9	10	
Ej.:	R1653 5	1				3					10	

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patines de bolas FLS
- Tamaño 55
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar sin cadena de bolas

Número de material:

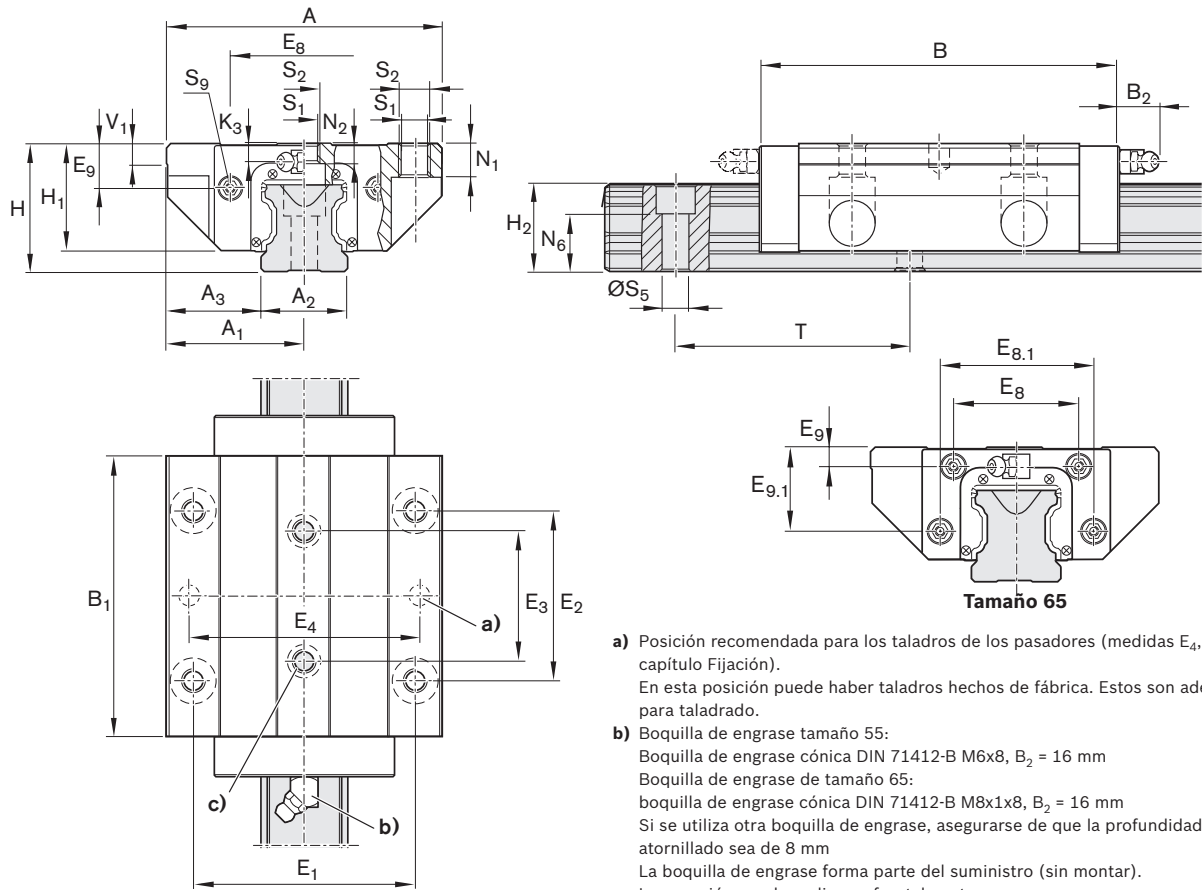
R1653 513 10

Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media
 C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar



- a) Posición recomendada para los taladros de los pasadores (medidas E₄, véase el capítulo Fijación).
En esta posición puede haber taladros hechos de fábrica. Estos son adecuados para taladrado.
- b) Boquilla de engrase tamaño 55:
Boquilla de engrase cónica DIN 71412-B M6x8, B₂ = 16 mm
Boquilla de engrase de tamaño 65:
boquilla de engrase cónica DIN 71412-B M8x1x8, B₂ = 16 mm
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 8 mm
La boquilla de engrase forma parte del suministro (sin montar).
La conexión puede realizarse frontalmente.
- c) En esta posición pueden encontrarse tapones de cierre de fábrica. Retirarlos antes del montaje.

Tamaño	Medidas (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁₎	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	140	70	53	43,5	199	155,5	116	95	70	80	–	22,3	–	70	57	48,15	47,85
65	170	85	63	53,5	243	194,6	142	110	82	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Tamaño	Medidas (mm)											Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)			Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
55	9	18	13,5	29,0	12,4	M14	16	M5x8	120	12	7,50	139 000	245 000	4 410	7 780	3 960	6 990		
65	16	23	14,0	38,5	14,6	M16	18	M4x7	150	15	14,15	223 000	404 000	8 810	16 000	8 160	14 800		

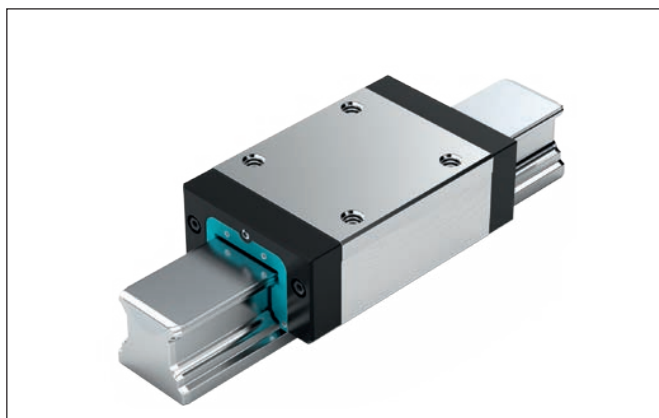
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

SNS – Estrecho Normal Altura estándar , R1622 ...1.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin una primera lubricación

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión			Junta para patines de bolas sin cadena de bolas
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	
55	R1622 5	9				4	3	–	10
			1			4	3	2	10
				2		–	3	2	10
					3	–	–	2	10
65	R1622 6	9				4	3	–	10
			1			4	3	2	10
				2		–	3	2	10
					3	–	–	2	10
Ej.:	R1622 5	1				3			10

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SNS
- Tamaño 55
- Clase de precarga C1
- Clase de precarga H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

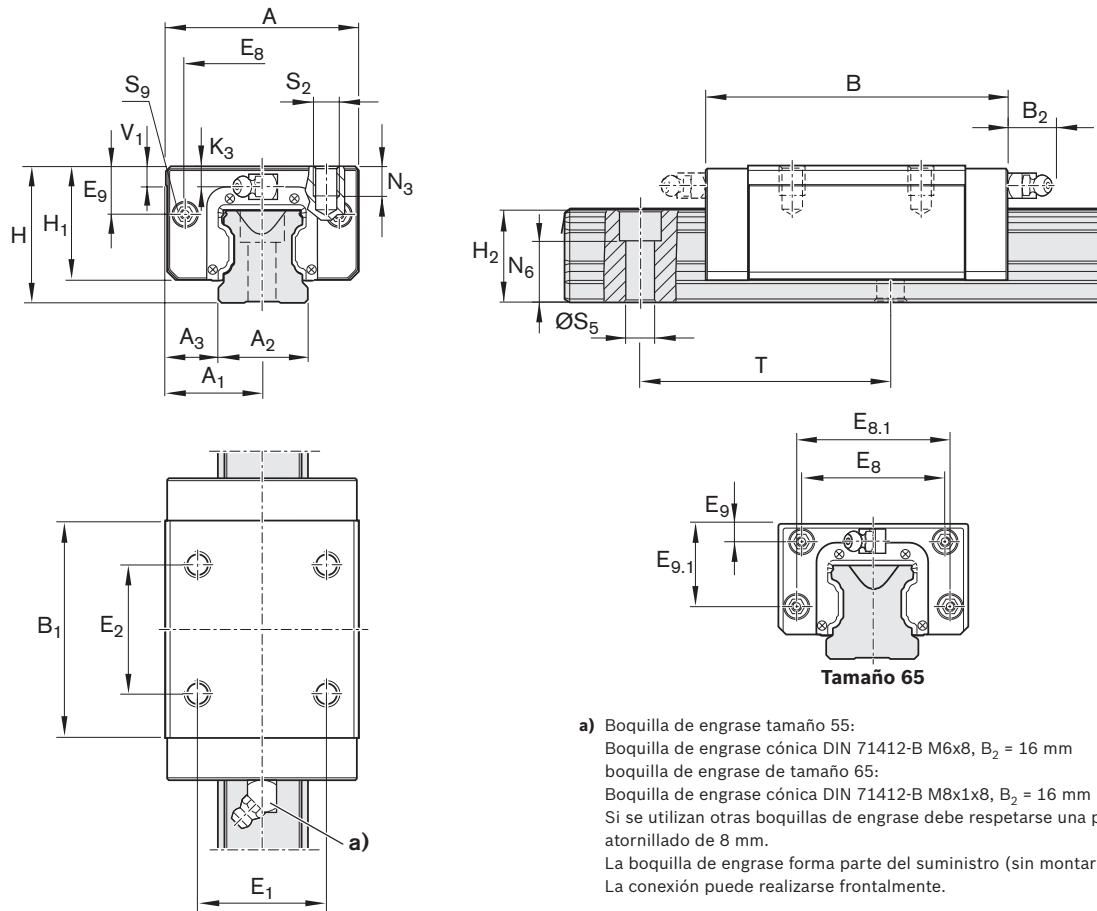
R1622 513 10

Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media
 C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar



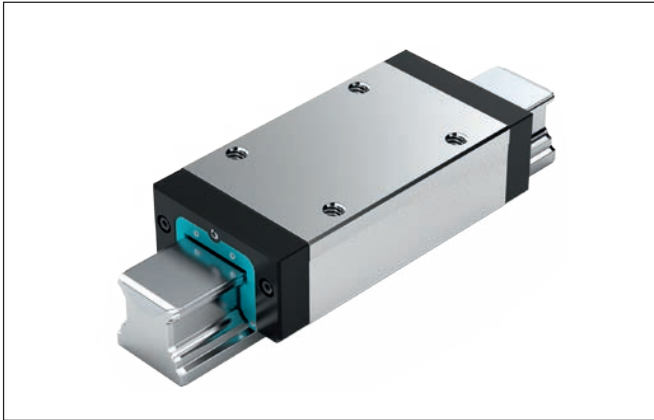
Tamaño	Medidas (mm)															
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	100	50	53	23,5	159	115,5	75	75	80	–	22,3	–	70	57	48,15	47,85
65	126	63	63	31,5	188	139,6	76	70	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Tamaño	Medidas (mm)								Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V _i		m	C	C ₀			
55	9	19	29,0	M12	16	M5x8	120	12	3,80	109 000	174 000	3480	5550	2320	3690
65	16	21	38,5	M16	18	M4x7	150	15	6,90	172 000	280 000	6 810	11 100	4 560	7400

- 1) Medida H₂ con banda de protección
- 2) Medida H₂ sin banda de protección
- 3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

SLS – estrecho, largo, altura estándar, R1623 ...1

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin una primera lubricación

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión			Junta para patines de bolas sin cadena de bolas
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	
55	R1623 5	9				4	3	–	10
			1			4	3	2	10
				2		–	3	2	10
					3	–	–	2	10
65	R1623 6	9				4	3	–	10
			1			4	3	2	10
				2		–	3	2	10
					3	–	–	2	10
Ej.:	R1623 5		1				3		10

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SLS
- Tamaño 55
- Clase de precarga C1
- Clase de precarga H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

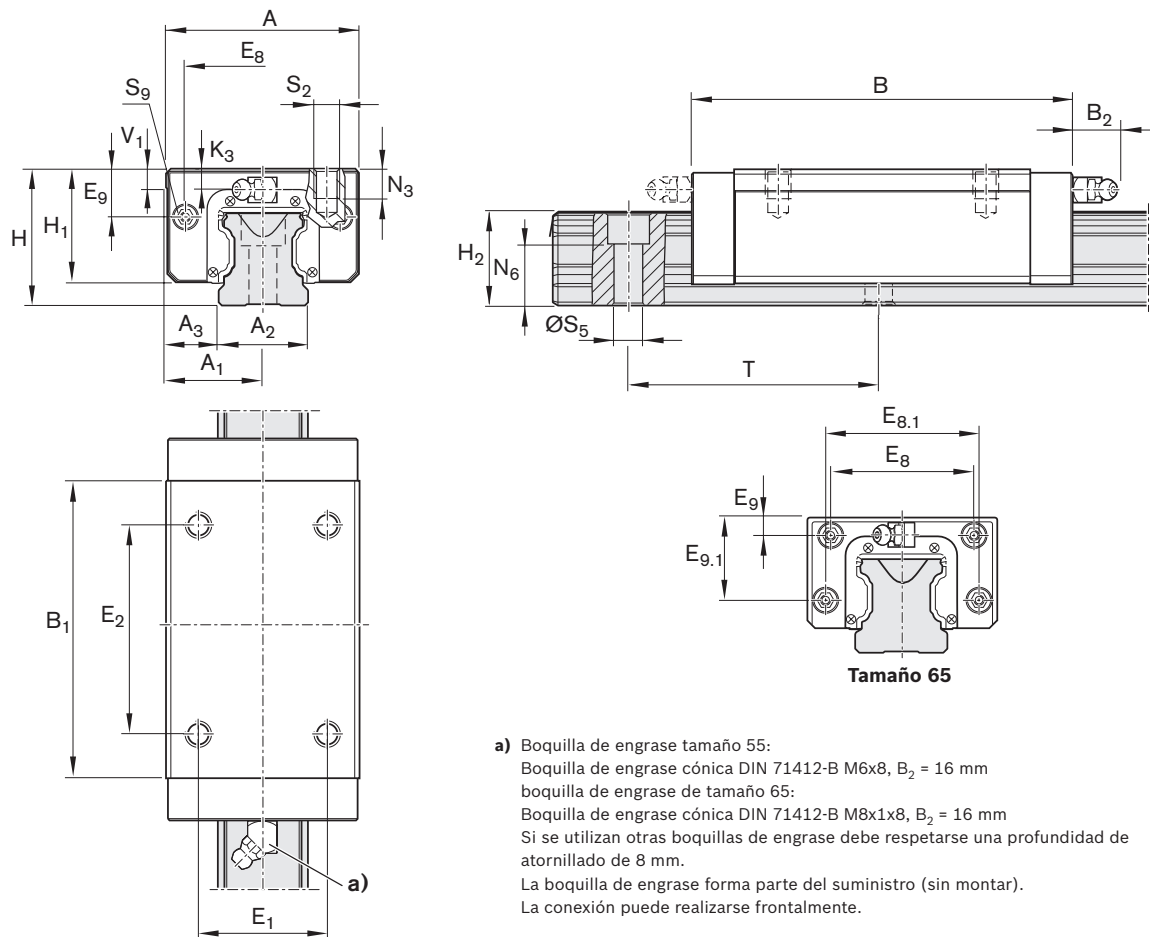
R1623 513 10

Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media
 C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar



Tamaño	Medidas (mm)															
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	100	50	53	23,5	199	155,5	75	95	80	—	22,3	—	70	57	48,15	47,85
65	126	63	63	31,5	243	194,6	76	120	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Tamaño	Medidas (mm)								Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{+0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
55	9	19	29,0	M12	16	M5x8	120	12	4,8	139 000	245 000	4 410	7 780	3 960	6 990
65	16	21	38,5	M16	18	M4x7	150	15	9,8	223 000	404 000	8 810	16 000	8 160	14 800

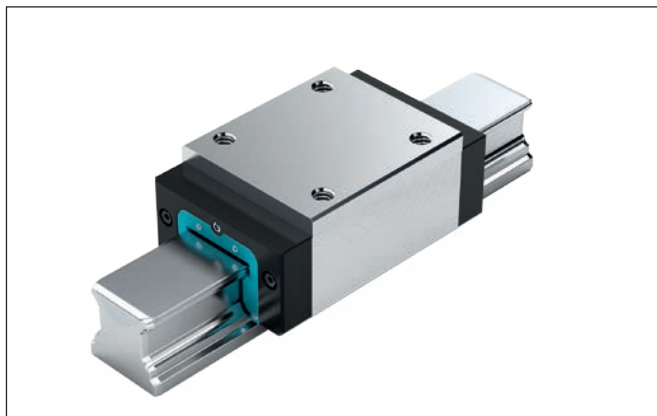
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

SNH – estrecho, normal, alto, R1621 ... 1.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin una primera lubricación

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión			Junta para patines de bolas sin cadena de bolas
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	
55	R1621 5	9				4	3	–	10
			1			4	3	2	10
				2		–	3	2	10
					3	–	–	2	10
Ej.:	R1621 5		1				3		10

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SNH
- Tamaño 55
- Clase de precarga C1
- Clase de precarga H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

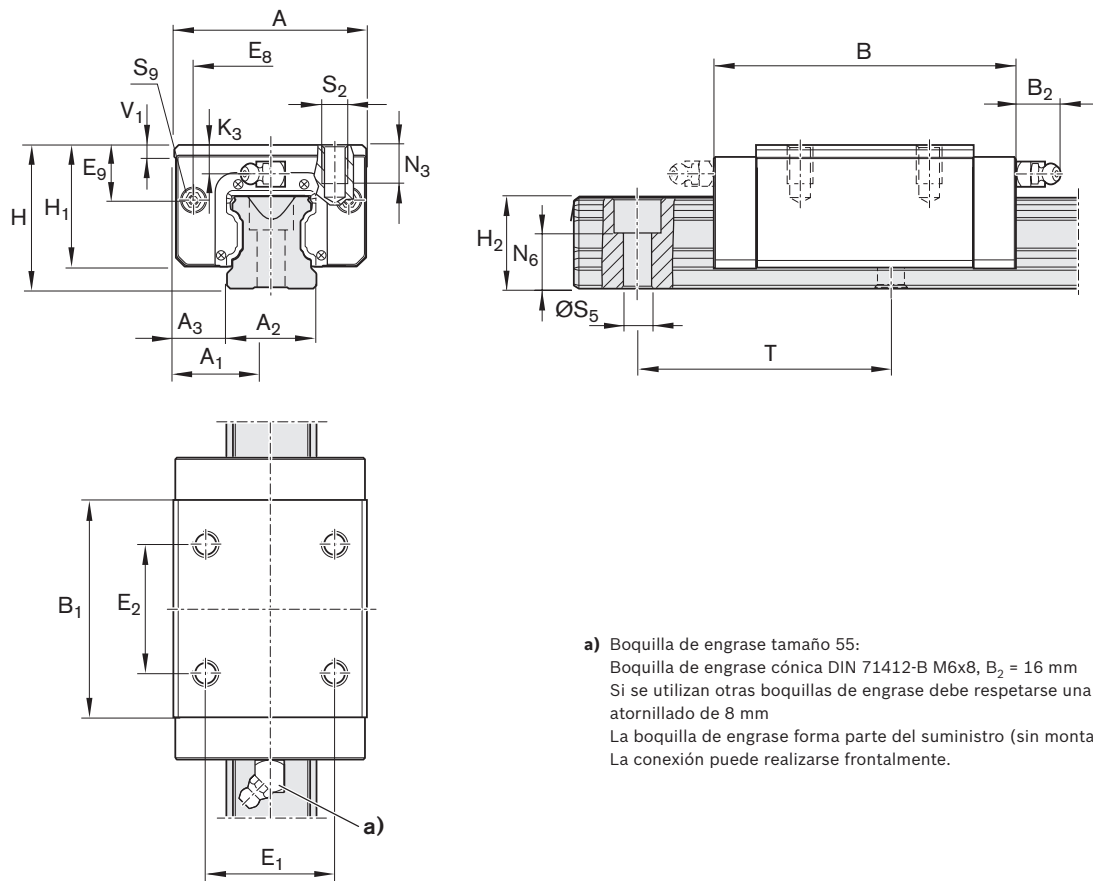
R1621 513 10

Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media
 C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar



Tamaño	Medidas (mm)													
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁ ¹⁾	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	100	50	53	23,5	159	115,5	75	75	80	32,3	80	67	48,15	47,85

Tamaño	Medidas (mm)								Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	 M _t	 M _{t0}	 M _L
55	19	19	29	M12	16	M5x8	120	12	4,70	109 000	174 000	3480	5550	2320	3690

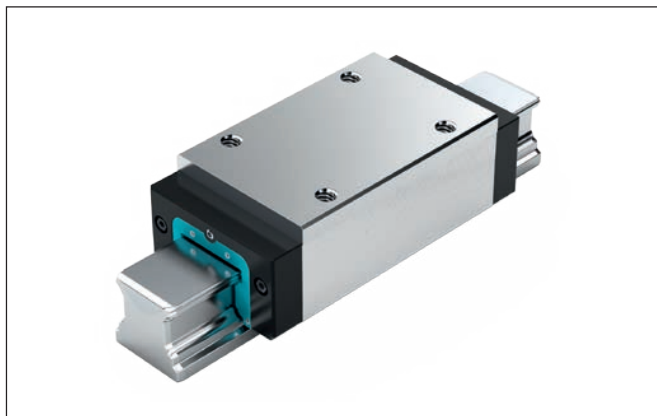
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

SLH – estrecho, largo, alto, R1624 ... 1.

**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Sin una primera lubricación

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga				Clase de precisión			Junta para patines de bolas sin cadena de bolas
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	
55	R1624 5	9				4	3	–	10
			1			4	3	2	10
				2		–	3	2	10
					3	–	–	2	10
Ej.:	R1624 5		1				3		10

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SLH
- Tamaño 55
- Clase de precarga C1
- Clase de precarga H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

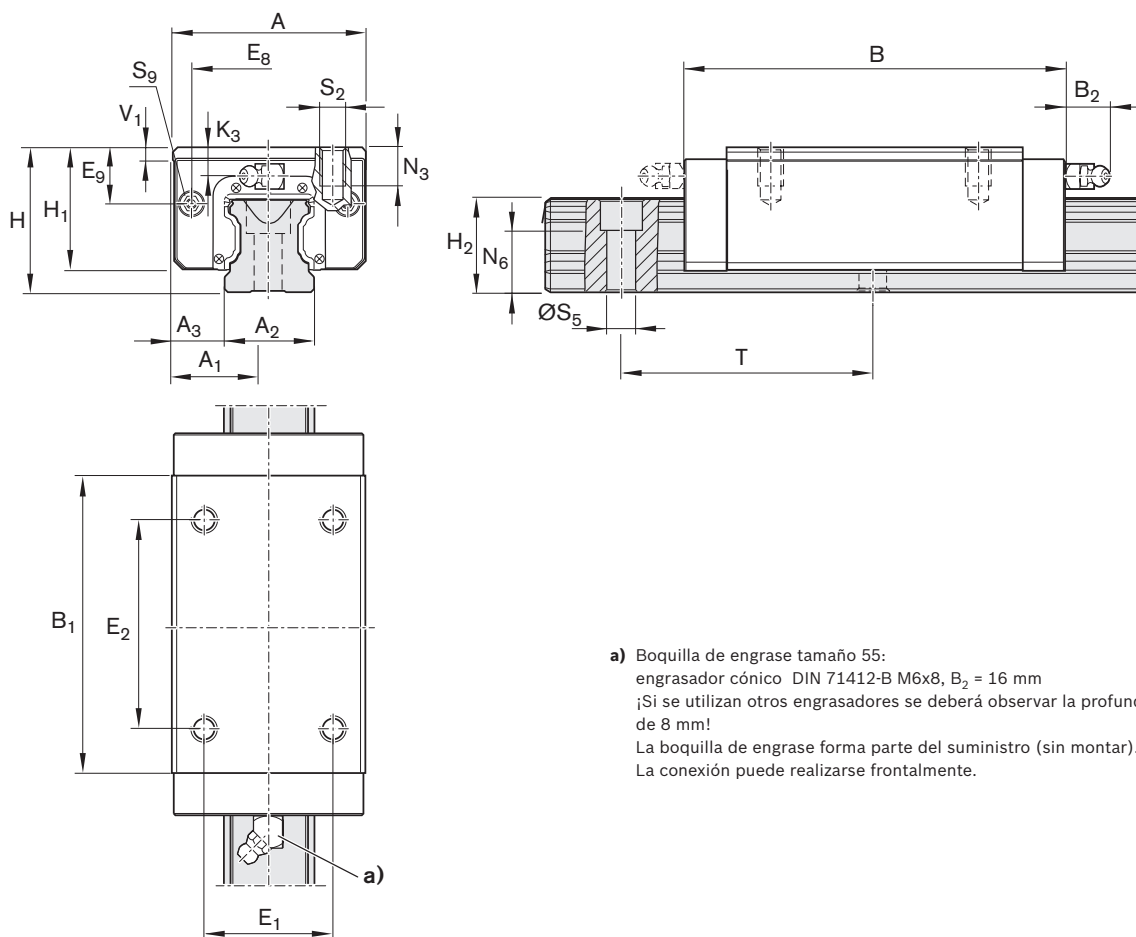
R1624 513 10

Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media
 C3 = precarga elevada

Juntas

SS = junta estándar



Tamaño	Medidas (mm)										
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H
55	100	50	53	23,5	199	155,5	75	95	80	32,3	80

Tamaño	Medidas (mm)								Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)		Momentos de carga ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁			C ₀		M _{t0}		M _{L0}
55	19	19	29	M12	16	M5x8	120	12	6,00	139 000	245 000	4410	7780	3960	6990

1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

Descripción del producto

Características destacables

- ▶ Mejores valores dinámicos:
Velocidad: $v_{\max} = 10 \text{ m/s}$
Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- ▶ Mismas capacidades de carga en las cuatro direcciones principales de carga
- ▶ Lubricación de larga duración por varios años
- ▶ Sistema de lubricación por mínimas cantidades, con depósito integrado para lubricación con aceite
- ▶ Conexión de lubricación en todos los lados con rosca metálica
- ▶ Posibilidad de recambio sin restricciones gracias a las posibles combinaciones de todos los patines de bolas sobre raíles con todas las variantes de patines de bolas de la misma clase de precisión
- ▶ Máxima rigidez del sistema gracias a la disposición pretensada en forma de O
- ▶ Aislamiento eléctrico por bolas cerámicas
- ▶ Programa de accesorios existente completamente compatible
- ▶ Logística mundial única de primer nivel

1) Dependiendo del tipo



Bolas de cerámica

- ▶ Posibilitan velocidades máximas

Otros destacados:

- ▶ Alta velocidad gracias al peso reducido de las bolas cerámicas
- ▶ Montaje en patines de bolas con fijación por arriba y por debajo¹⁾
- ▶ Aumento de la rigidez en cargas de elevación y laterales, gracias al atornillado adicional de dos taladros en el centro del patín de bolas
- ▶ Roscas de fijación frontales en todos los componentes
- ▶ Gran rigidez en todas las direcciones de carga; por tanto, también puede utilizarse como patín individual
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Elevada resistencia de torque de apriete
- ▶ Mínimas oscilaciones de suspensión gracias a la geometría de entrada y al gran número de bolas
- ▶ Marcha silenciosa y suave, gracias a los recirculadores y guiado de las bolas óptimamente configurados
- ▶ Disponibles en cinco tamaños comunes en el mercado
- ▶ Patines de bolas con un engrasado base desde fábrica

Definición de la forma constructiva de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviación (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida	F		
	Estrecho	S		
	Ancho	B		
	Compact	C		
Longitud	Normal		N	
	Largo		L	
	Corto		K	
Altura	Altura estándar			S
	Alto			H
	Bajo			N

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.

Resumen de formas constructivas



FNS, FLS, SNS, SLS

Forma cons- tructiva	Tama- ño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga	Clase de preci- sión			Junta para los patines de bolas sin cadena de bolas	Capacidades de carga ¹⁾ (N)		Momentos de carga ¹⁾ (Nm)				Masa (kg) m
				C2	H	P		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
FNS	15	R2001 1		2	3	2	90	6 880	8 860	66	85	47	61	0,20
	20	R2001 8		2	3	2	90	16 300	20 800	210	270	140	180	0,45
	25	R2001 2		2	3	2	90	20 000	25 100	280	360	200	250	0,60
	30	R2001 7		2	3	2	90	25 500	33 500	440	580	310	400	1,05
	35	R2001 3		2	3	2	90	36 200	56 500	780	1210	510	790	1,50
	Ej.:	R2001 7		2	3		90							
FLS	15	R2002 1		2	3	2	90	8 930	12 800	86	120	85	120	0,30
	20	R2002 8		2	3	2	90	20 700	29 200	260	370	240	340	0,55
	25	R2002 2		2	3	2	90	26 000	36 600	370	520	370	520	0,80
	30	R2002 7		2	3	2	90	32 100	46 700	560	810	520	750	1,45
	35	R2002 3		2	3	2	90	46 600	81 100	1 000	1740	900	1 560	2,15
SNS	15	R2011 1		2	3	2	90	6 880	8 860	66	85	47	61	0,15
	20	R2011 8		2	3	2	90	16 300	20 800	210	270	140	180	0,35
	25	R2011 2		2	3	2	90	20 000	25 100	280	360	200	250	0,45
	30	R2011 7		2	3	2	90	25 500	33 500	440	580	310	400	0,80
	35	R2011 3		2	3	2	90	36 200	56 500	780	1210	510	790	1,15
SLS	15	R2012 1		2	3	2	90	8 930	12 800	86	120	85	120	0,20
	20	R2012 8		2	3	2	90	20 700	29 200	260	370	240	340	0,45
	25	R2012 2		2	3	2	90	26 000	36 600	370	520	370	520	0,60
	30	R2012 7		2	3	2	90	32 100	46 700	560	810	520	750	1,05
	35	R2012 3		2	3	2	90	46 600	81 100	1 000	1740	900	1 560	1,60

1) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

Aviso

Para las medidas, esquema con medidas, capacidades de carga, rigideces y momentos, véase patín de bolas estándar BSHP

Ejemplo de pedido FNS

Opciones:

- Patín de bolas FNS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C2
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R2001 723 90

Clases de precarga
C2 = precarga media

Juntas
SS = junta estándar

Descripción del producto

Características destacables

- Compensa automáticamente los errores de alineación (para desviaciones hasta 10' en 2 niveles)
- Construcción especialmente compacta
- Mismas capacidades de carga en las cuatro direcciones principales de carga
- Se admiten mayores desviaciones en paralelismo y altura de las superficies de montaje
- Clases de precisión H y N
- Clases de precarga: C0 (sin precarga, holgura) C1 (precarga ligera)
- Marcha silenciosa gracias a los recirculadores y entrada de las bolas óptimamente configurados
- Bajo nivel de ruido y excelente comportamiento del deslizamiento
- Mejores valores dinámicos:
Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- Sistema de lubricación por mínimas cantidades, con depósito integrado para lubricación con aceite
- Conexión de lubricación en todos los lados con rosca metálica
- Patines de bolas con un engrasado base desde fábrica
- Posibilidad de recambio sin restricciones gracias a las posibles combinaciones de todos los modelos de raíles guía de bolas con todas las variantes de patines de bolas de la misma clase de precisión

Autoalineable

Los patines de bolas Super autoalineables de Rexroth compensan automáticamente los errores de alineación de hasta 10'.

No hay una reducción de la capacidad de carga debido a la presión de los bordes.

La zona de carga en el centro de los insertos de acero sirve como punto de giro para un efecto de balancín.

Así los errores de alineación entre el patín de bolas y el raíl guía no suponen ningún problema; esto es porque las imprecisiones en el mecanizado, los errores de montaje o arqueados de los raíles se compensan automáticamente.

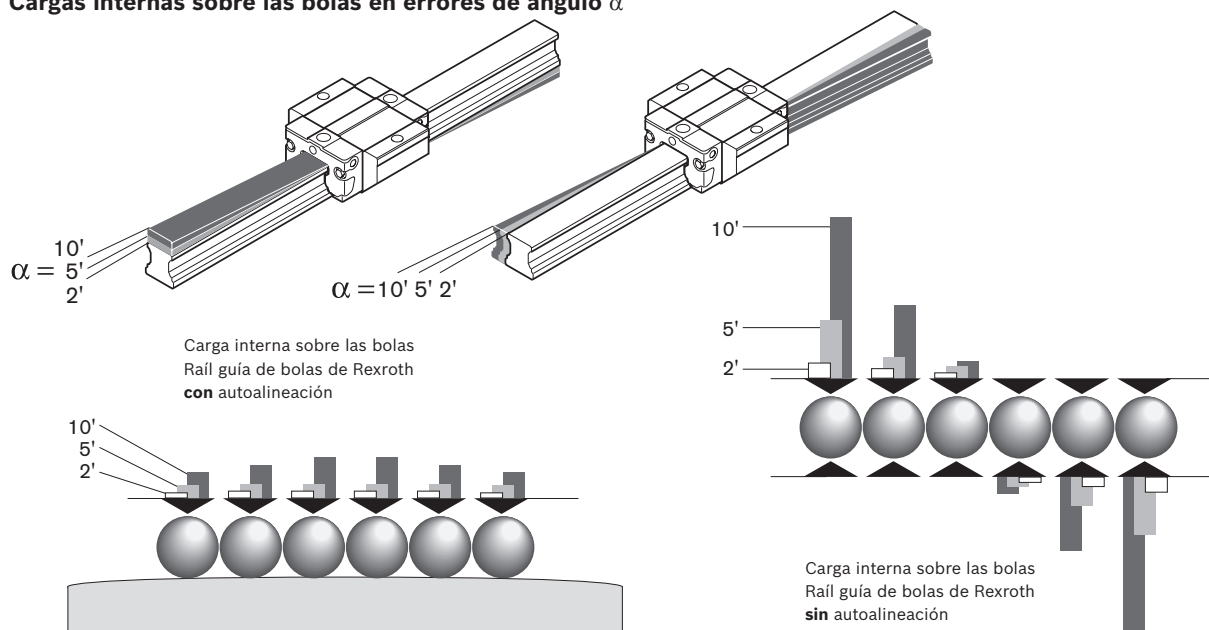
La autoalineación hace que la inserción de las bolas en la zona de carga se realice sin problemas y haya una distribución regular de cargas a través de toda la hilera de bolas.

Resultado:

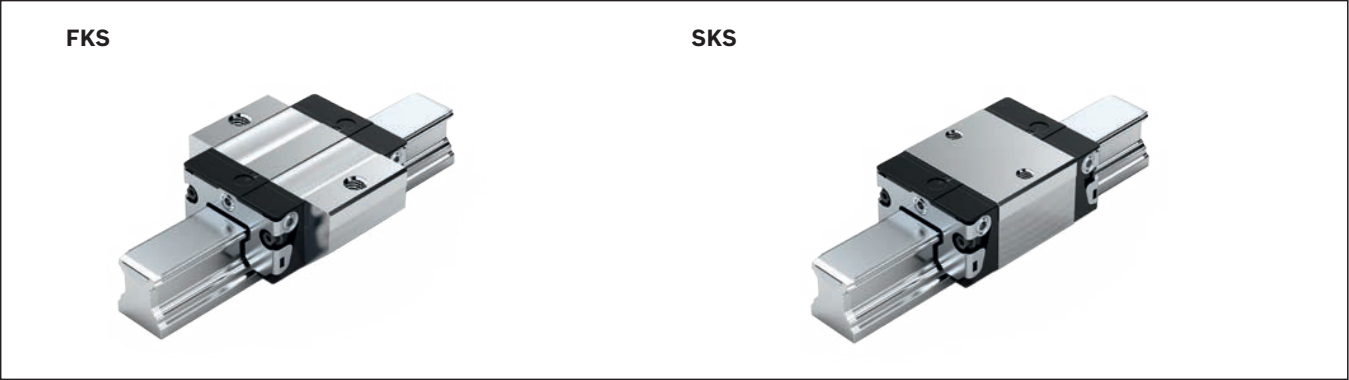
marcha más silenciosa y vida útil considerablemente mayor.

Con dos patines de bolas Super sobre un raíl guía se puede construir un sistema de guiado lineal con gran capacidad de carga y sin oscilaciones, especialmente para aplicaciones de manipulación.

Cargas internas sobre las bolas en errores de ángulo α



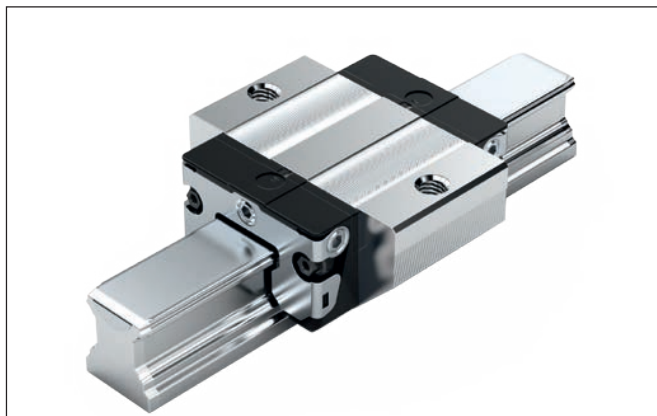
Resumen de formas constructivas



Definición de la forma constructiva de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviación (ejemplo)		
		F	K	S
Ancho	Brida	F		
	Estrecho	S		
	Ancho	B		
	Compact	C		
Longitud	Normal		N	
	Largo		L	
	Corto		K	
Altura	Altura estándar			S
	Alto			H
	Bajo			N

FKS – brida, corto, altura estándar

**R1661 ... 2.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Engrasado base

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta para patines de bolas sin cadena de bolas	
		C0	C1	N	H	SS	LS
15	R1661 1	9	1	4	3	20	21
20	R1661 8	9	1	4	3	20	21
25	R1661 2	9	1	4	3	20	21
30	R1661 7	9	1	4	3	20	21
35	R1661 3	9	1	4	3	20	21
Ej.:	R1661 7		1		3	20	

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas FKS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1661 713 20

Clases de precarga

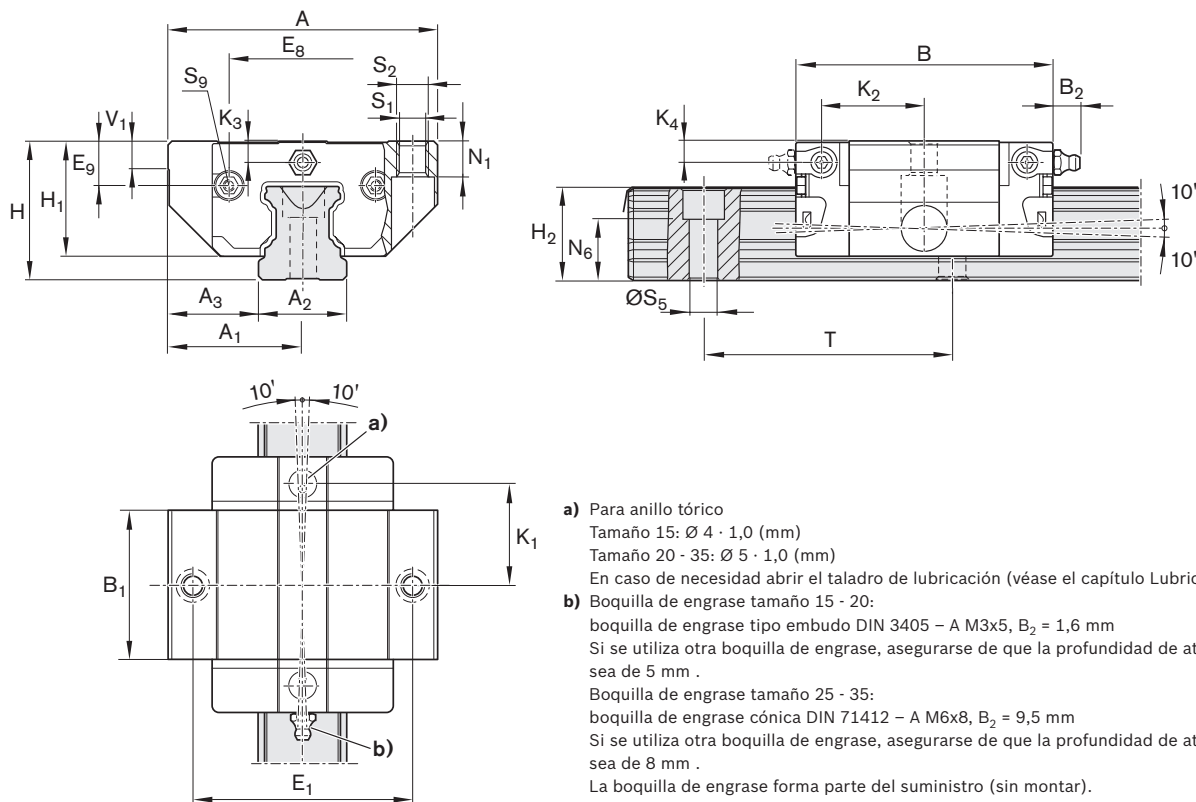
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



Tamaño	Medidas (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	47	23,5	15	16,0	44,7	25,7	38	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20
20	63	31,5	20	21,5	57,3	31,9	53	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35
25	70	35,0	23	23,5	67,0	38,6	57	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	25,35	26,50	5,50	5,50
30	90	45,0	28	31,0	75,3	45,0	72	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	28,80	30,50	6,05	6,05
35	100	50,0	34	33,0	84,9	51,4	82	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	32,70	34,20	6,90	6,90

Tamaño	Medidas (mm)								Peso (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N)	Carga admisible (N)	Momentos de carga ³⁾ (Nm)	
													
	N ₁	N ₆ ^{+0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁					C
15	5,2	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,15	3900	1 500	39	15
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,30	10 100	3900	130	50
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,50	11 400	4 400	170	65
30	11,0	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	0,80	15 800	6 100	270	105
35	12,0	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	1,20	21 100	8 100	450	175

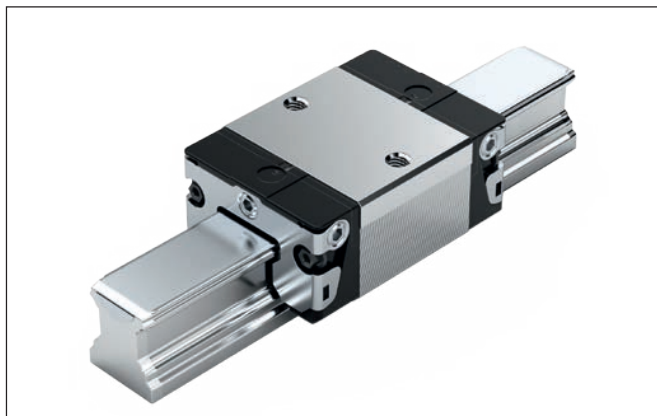
1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C** y **M_t** de acuerdo con la tabla.

SKS – estrecho, corto, altura estándar

**R1662 ... 2.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Engrasado base

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión			Junta para patines de bolas	
		C0	C1	N	H		sin cadena de bolas	
15	R1662 1	9	1	4	3		20	21
20	R1662 8	9	1	4	3		20	21
25	R1662 2	9	1	4	3		20	21
30	R1662 7	9	1	4	3		20	21
35	R1662 3	9	1	4	3		20	21
Ej.:	R1662 7		1		3		20	

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SKS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1662 713 20

Clases de precarga

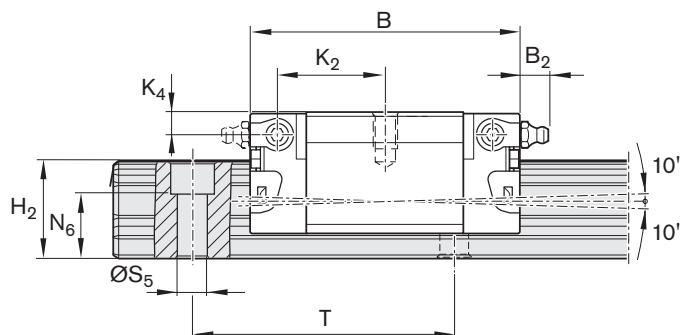
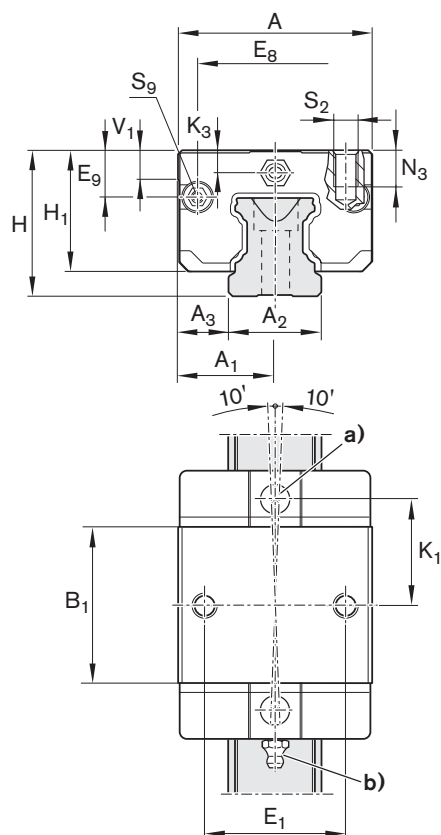
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



- a) Para anillo tórico
 Tamaño 15: Ø 4 · 1,0 (mm)
 Tamaño 20 - 35: Ø 5 · 1,0 (mm)
 En caso de necesidad abrir el taladro de lubricación (véase el capítulo Lubricación).
- b) Boquilla de engrase tamaño 15 - 20:
 boquilla de engrase tipo embudo DIN 3405 - A M3x5, B₂ = 1,6 mm
 Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 5 mm .
 Boquilla de engrase tamaño 25 - 35:
 boquilla de engrase cónica DIN 71412 - A M6x8, B₂ = 9,5 mm
 Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 8 mm .
 La boquilla de engrase forma parte del suministro (sin montar).
 La conexión puede realizarse por todos los lados.

Tamaño	Medidas (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	44,7	25,7	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20
20	44	22	20	12,0	57,3	31,9	32	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35
25	48	24	23	12,5	67,0	38,6	35	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	25,35	26,50	5,50	5,50
30	60	30	28	16,0	75,3	45,0	40	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	28,80	30,50	6,05	6,05
35	70	35	34	18,0	84,9	51,4	50	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	32,70	34,20	6,90	6,90

Tamaño	Medidas (mm)							Masa (kg)	Capacidades de carga ³⁾ (N) 	Carga admisible (N)	Momentos ³⁾ (Nm) 	
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁				C	F _{max}
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,10	3900	1500	39	15
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,25	10100	3900	130	50
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,35	11400	4400	170	65
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,60	15800	6100	270	105
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	0,90	21100	8100	450	175

1) Medida H₂ con banda de protección

2) Medida H₂ sin banda de protección

3) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C** y **M_t** de acuerdo con la tabla.

Descripción del producto

Características destacables

Los patines de bolas sobre raíles Rexroth, con patines de bolas de aluminio, se han desarrollado especialmente para la construcción de robots industriales y máquinas en general, que requieran guías longitudinales compactas en varias clases de precisión, con una alta capacidad de carga y peso reducido.

Las unidades de guiado, de dimensiones reducidas y livianas, están disponibles en cinco tamaños comunes en el mercado. Estas poseen una elevada capacidad de carga en las cuatro direcciones principales de carga.

Características destacables

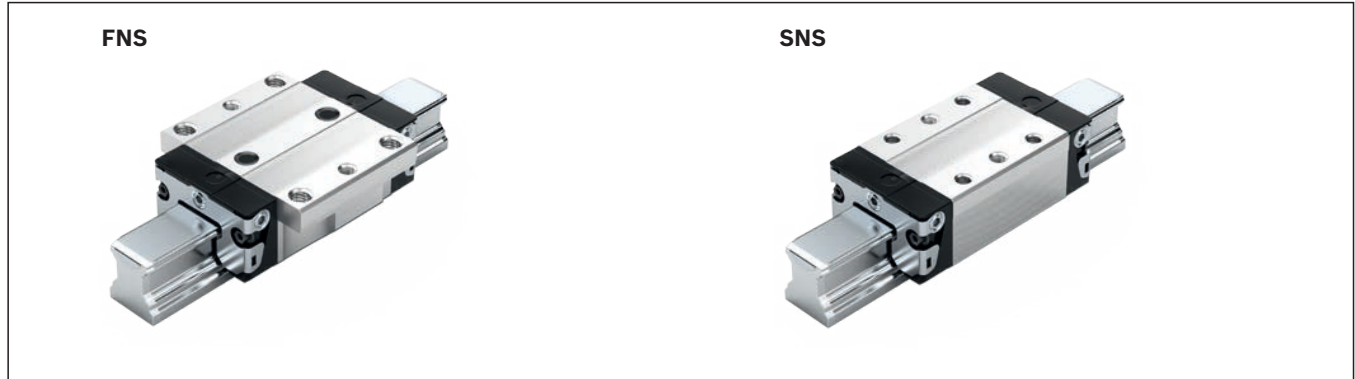
- ▶ Elevada resistencia de torque de apriete
- ▶ Mínimas oscilaciones de suspensión gracias a la geometría de entrada y al gran número de bolas
- ▶ Construcción ligera especialmente compacta: 60 % de ahorro de peso en los patines de aluminio con respecto a los patines de acero
- ▶ Posibilidad de recambio sin restricciones gracias a las posibles combinaciones de todos los modelos de raíles guía de bolas con todas las variantes de patines de bolas de la misma clase de precisión

Otras características destacables

- ▶ Bajo nivel de ruido y excelente comportamiento del deslizamiento
- ▶ Mejores valores dinámicos:
Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- ▶ Lubricación de larga duración por varios años
- ▶ Sistema de lubricación por mínimas cantidades, con depósito integrado para lubricación con aceite
- ▶ Se admiten mayores desviaciones en paralelismo y altura de las superficies de montaje
- ▶ Se pueden combinar las clases de precisión N y H con todas las clases de precisión de los raíles
- ▶ Conexión de lubricación por todos los lados con roscas metálicas
- ▶ Roscas de fijación frontales en todos los componentes
- ▶ Se suministran raíles guía de la clase de precisión H también con protección superficial Resist CR (cromo duro, color plata mate)
- ▶ Marcha silenciosa y suave, mediante los recirculadores y guiado de bolas o la cadena de bolas óptimamente configurados
- ▶ Aumento de la rigidez en cargas de elevación y laterales, gracias al atornillado adicional de dos taladros en el centro del patín de bolas¹⁾
- ▶ Montaje en patines de bolas con fijación por arriba y por debajo¹⁾
- ▶ Taladros premecanizados para el enclavijado al patín
- ▶ Suministrables con cadena de bolas como opción
- ▶ Patines de bolas con un engrasado base desde fábrica

1) Dependiendo del tipo

Resumen



Definición de la forma constructiva de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviación (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida	F		
	Estrecho	S		
	Ancho	B		
	Compact	C		
Longitud	Normal		N	
	Largo		L	
	Corto		K	
Altura	Altura estándar			S
	Alto			H
	Bajo			N



Cadena de bolas (opcional)

- Optimiza el nivel del ruido

[illegible]

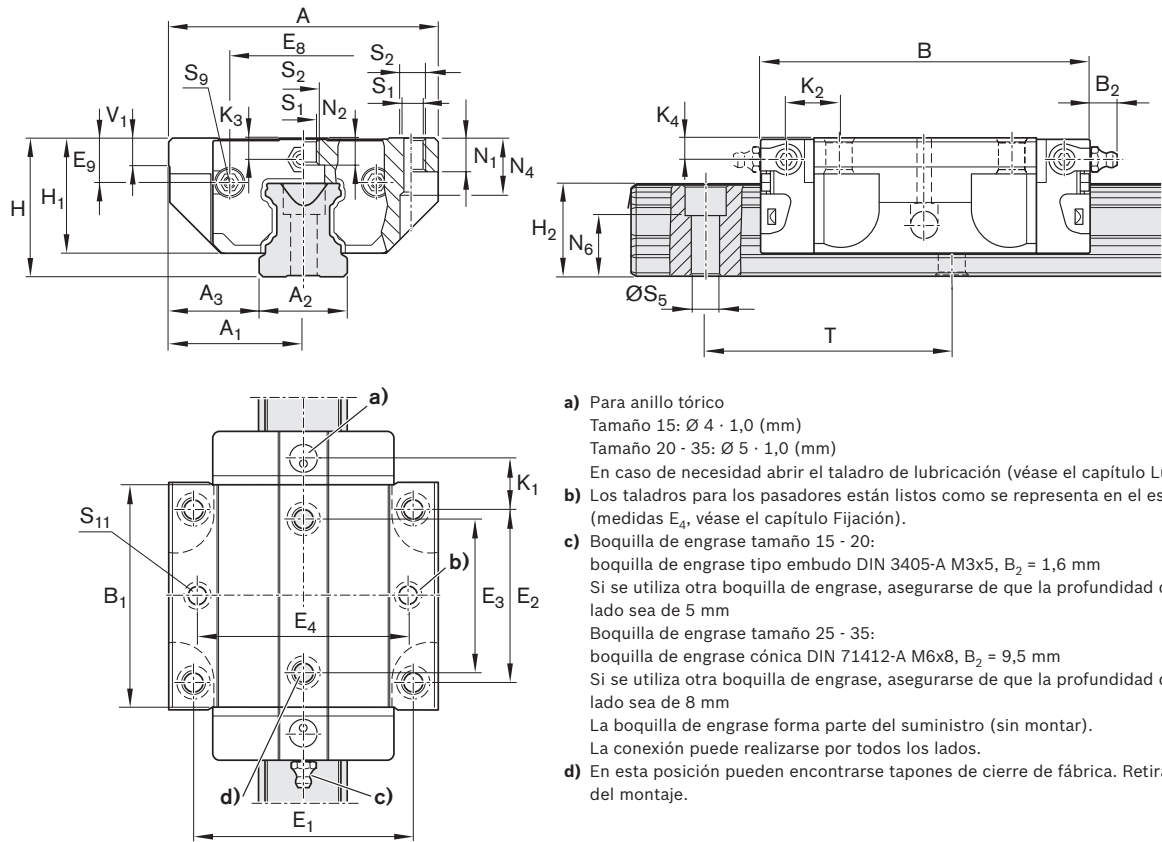
Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Tamaño	Patin de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta para patines de bolas			
						sin cadena de bolas		con cadena de bolas	
		C0	C1	N	H	SS	LS	SS	LS
15	R1631 1	9	1	4	3	20	21	22	23
20	R1631 8	9	1	4	3	20	21	22	23
25	R1631 2	9	1	4	3	20	21	22	23
30	R1631 7	9	1	4	3	20	21	22	23
35	R1631 3	9	1	4	3	20	21	22	23
Ej.:	R1631 7		1		3	20			

Tamaño	Capacidades de carga ¹⁾ (N)	Carga admisible (N)	Momentos de carga ¹⁾ (Nm)			
						
	C	F _{max}	M _t	M _{t max}	M _L	M _{L max}
15	9860	3000	95	29	68	16
20	23 400	7200	300	92	200	50
25	28 600	8800	410	125	290	70
30	36 500	12 200	630	210	440	110
35	51 800	16 200	1110	345	720	170

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100.000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M**, y **M_i** de acuerdo con la tabla.

Números en gris
= combinación/variante sin
preferencia
(en parte, largos plazos de
entrega)

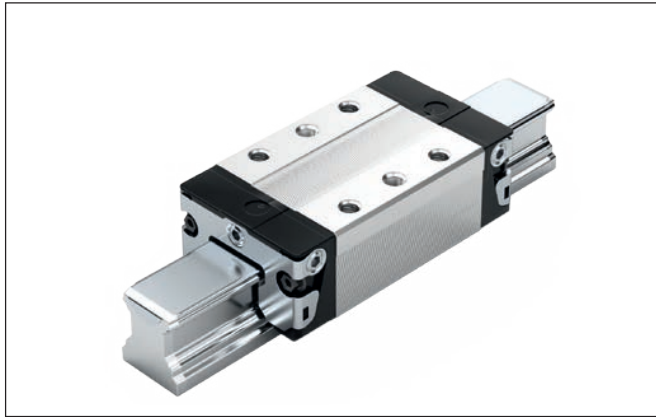


Tamaño	Medidas (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	47	23,5	15	16,0	58,2	39,2	38	30	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	8,00	9,6	3,20	3,20
20	63	31,5	20	21,5	75,0	49,6	53	40	35	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	11,80	11,8	3,35	3,35
25	70	35,0	23	23,5	86,2	57,8	57	45	40	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	12,45	13,6	5,50	5,50
30	90	45,0	28	31,0	97,7	67,4	72	52	44	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	14,00	15,7	6,05	6,05
35	100	50,0	34	33,0	110,5	77,0	82	62	52	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	14,50	16,0	6,90	6,90

Tamaño	Medidas (mm)											Masa (kg)
	N ₁	N ₂	N ₄	N ₆ ^{+0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	S ₁₁	T	V ₁	
15	5,2	4,40	10,3	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	3,7	60	5,0	0,10
20	7,7	5,20	13,5	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	4,7	60	6,0	0,24
25	9,3	7,00	17,8	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	5,7	60	7,5	0,30
30	11,0	7,90	20,5	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	7,7	80	7,0	0,55
35	12,0	10,15	24,0	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	7,7	80	8,0	0,75

- 1) Medida H₂ con banda de protección
2) Medida H₂ sin banda de protección

SNS – Estrecho Normal Altura estándar , R1632 ... 2.

**R1632 ... 2.****Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

► Engrasado base

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Opciones/números de material/datos técnicos

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión		Junta para patines de bolas			
		C0	C1	N	H	sin cadena de bolas		con cadena de bolas	
						SS	LS	SS	LS
15	R1632 1	9	1	4	3	20	21	22	23
20	R1632 8	9	1	4	3	20	21	22	23
25	R1632 2	9	1	4	3	20	21	22	23
30	R1632 7	9	1	4	3	20	21	22	23
35	R1632 3	9	1	4	3	20	21	22	23
Ej.:	R1632 7		1		3	20			

Tamaño	Capacidades de carga ¹⁾ (N)	Carga admisible (N)		Momentos de carga ¹⁾ (Nm)			
		C	F _{max}	M _t	M _{t max}	M _L	M _{L max}
15	9860		3000	95	29	68	16
20	23 400		7200	300	92	200	50
25	28 600		8800	410	125	290	70
30	36 500		12 200	630	210	440	110
35	51 800		16 200	1110	345	720	170

1) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.

Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **con** cadena de bolas 13

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100.000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas SNS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1632 713 20

Clases de precarga

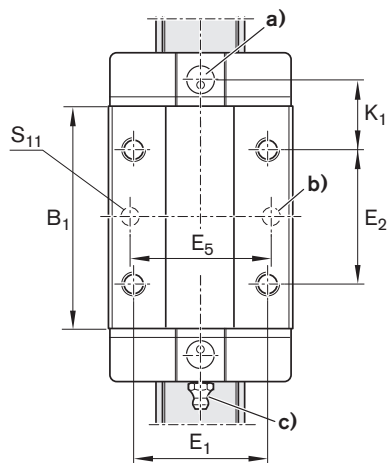
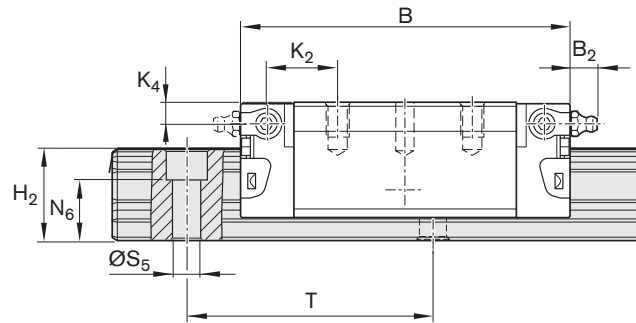
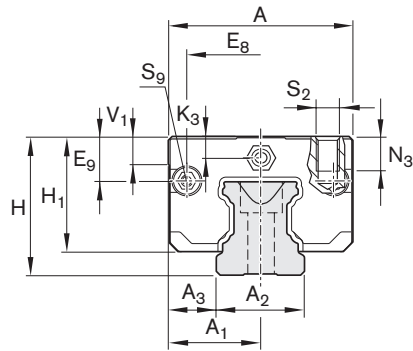
C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)



- a) Para anillo tórico
Tamaño 15: $\varnothing 4 \cdot 1,0$ (mm)
Tamaño 20 - 35: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
En caso de necesidad abrir el taladro de lubricación (véase el capítulo Lubricación).
- b) Los taladros para los pasadores están listos como se representa en el esquema (medidas E_5 , véase el capítulo Fijación).
- c) Boquilla de engrase tamaño 15 - 20:
boquilla de engrase tipo embudo DIN 3405-A M3x5, $B_2 = 1,6$ mm
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 5 mm
Boquilla de engrase tamaño 25 - 35:
boquilla de engrase cónica DIN 71412-A M6x8, $B_2 = 9,5$ mm
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 8 mm
La boquilla de engrase forma parte del suministro (sin montar).
La conexión puede realizarse por todos los lados.

Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	58,2	39,2	26	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	10,00	11,60	3,20	3,20
20	44	22	20	12,0	75,0	49,6	32	36	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	13,80	13,80	3,35	3,35
25	48	24	23	12,5	86,2	57,8	35	35	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	17,45	18,60	5,50	5,50
30	60	30	28	16,0	97,7	67,4	40	40	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	20,00	21,70	6,05	6,05
35	70	35	34	18,0	110,5	77,0	50	50	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	20,50	22,00	6,90	6,90

Tamaño	Medidas (mm)								Masa
	N ₃	N ₆ ±0,5	S ₂	S ₅	S ₉	S ₁₁	T	V ₁	(kg)
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	3,7	60	5,0	0,10
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	4,7	60	6,0	0,20
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	5,7	60	7,5	0,35
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	7,7	80	7,0	0,45
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	7,7	80	8,0	0,65

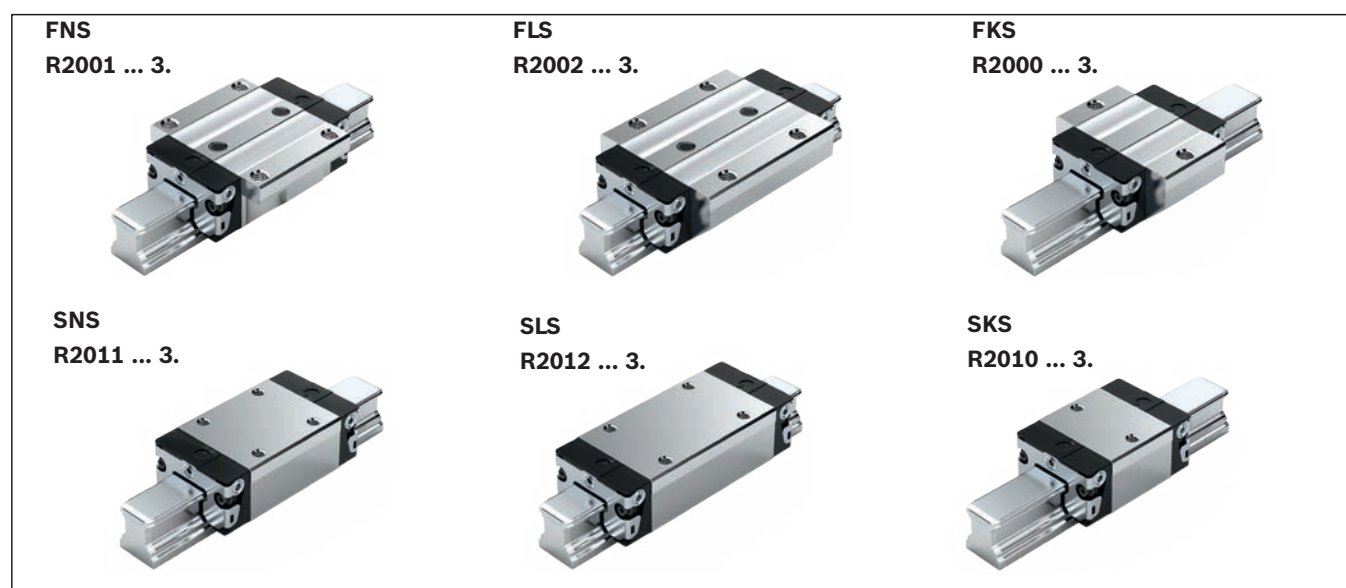
- 1) Medida H₂ con banda de protección
- 2) Medida H₂ sin banda de protección

Descripción del producto

Indicaciones generales para patines de bolas anticorrosivos Resist NR

- ▶ Ya que en el caso de los Resist NR solo se trata de una protección superficial, todas las medidas, tolerancias, valores dinámicos, capacidades de carga, rigideces y momentos son idénticos a la ejecución estándar de acero. Para los números de material, ver las siguientes páginas.
- ▶ Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS/SNO.
- ▶ Cuerpo del patín de bolas de acero protegido contra corrosión según DIN EN 10088. Ejecución recomendada por Rexroth, cuando es necesaria una protección contra corrosión. Los plazos de entrega son cortos.
- ▶ Engrasado base

Resumen de formas constructivas



Definición de la forma constructiva de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviación (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida	F		
	Estrecho	S		
	Ancho	B		
	Compact	C		
Longitud	Normal		N	
	Largo		L	
	Corto		K	
Altura	Altura estándar			S
	Alto			H
	Bajo			N



Cadena de bolas (opcional)

- ▶ Optimiza el nivel del ruido

FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS

Forma constructiva	Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión	Junta para patines de bolas						
			C0	C1		H	sin cadena de bolas			con cadena de bolas		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS	
FNS	15	R2001 1	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	20	R2001 8	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	25	R2001 2	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	30	R2001 7	9		3	30	31	–	32	33	–	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y	
	35	R2001 3	9		3	30	31	–	32	33		
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y	
Ej.:		R2001 7	1		3	30						
FLS	15	R2002 1	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	20	R2002 8	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	25	R2002 2	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	30	R2002 7	9		3	30	31	–	32	33	–	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y	
	35	R2002 3	9		3	30	31	–	32	33	–	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y	
FKS	15	R2000 1	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	20	R2000 8	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	25	R2000 2	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	30	R2000 7	9		3	30	31	–	32	33	–	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y	
	35	R2000 3	9		3	30	31	–	32	33	–	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y	
SNS	15	R2011 1	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	20	R2011 8	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	25	R2011 2	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	30	R2011 7	9		3	30	31	–	32	33	–	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y	
	35	R2011 3	9		3	30	31	–	32	33		
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y	
SLS	15	R2012 1	9		3	30	31	–	32	33	–	
	20	R2012 8	9		3	30	31	–	32	33	–	
	25	R2012 2	9		3	30	31	–	32	33	–	
	30	R2012 7	9		3	30	31	–	32	33	–	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y	
	35	R2012 3	9		3	30	31	–	32	33	–	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y	
SKS	15	R2010 1	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	20	R2010 8	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	25	R2010 2	9	–	3	30	31	–	32	33	–	
	30	R2010 7	9		3	30	31	–	32	33	–	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y	
	35	R2010 3	9		3	30	31	–	32	33	–	
				1	3	30	31	3Z	32	33	3Y	

Ejemplo de pedido FNS

Opciones:

- Patín de bolas BSHP Resist NR, FNS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material: R2001 713 30

Aviso

Para las medidas, esquema con medidas, capacidades de carga, rigideces y momentos, véase patín de bolas estándar BSHP

Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)
C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar
LS = junta de bajo rozamiento
DS = junta de dos labios

Leyenda

Números en gris
= combinación/variante sin preferencia
(en parte, largos plazos de entrega)

Descripción del producto

Características destacables

Los patines de bolas sobre raíles Resist NR II de acero anticorrosivo¹⁾ se utilizan especialmente en combinación con medios acuosos, ácidos muy diluidos, lejías o soluciones salinas. Estas ejecuciones también se utilizan excelentemente en aplicaciones con humedades relativas del 70 %, y con temperaturas superiores a los 30 °C.

Estos requerimientos se encuentran sobre todo en equipos de limpieza, instalaciones galvánicas o de decapados, equipos desengrasadores a vapor y también refrigeradores.

Ya que no se necesita de ninguna otra protección, los patines de bolas sobre raíles Resist NR II se adaptan también en salas blancas y en la fabricación de plaquetas electrónicas. Hay más posibilidades de aplicación en la industria del embalaje.

Indicaciones generales para los patines de bolas Resist NR II

- ▶ Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS sin lubricación base, sin conservación.
- ▶ Para las medidas, consultar los patines de bolas correspondientes de acero

Características destacables

- ▶ Todas las piezas de metal en acero protegido contra corrosión
- ▶ Disponibles en cinco tamaños comunes en el mercado
- ▶ Mejores valores dinámicos:
Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- ▶ Mismas capacidades de carga en las cuatro direcciones principales de carga
- ▶ Se suministran en las clases de precisión N, H y P, hasta la clase de precarga C2
- ▶ Lubricación de larga duración por varios años
- ▶ Sistema de lubricación por mínimas cantidades, con depósito integrado para lubricación con aceite
- ▶ Conexión de lubricación en todos los lados con rosca metálica
- ▶ Suministrables con cadena de bolas como opción

1) Resist NR II:

cuerpo del patín de bolas o raíl de bolas, así como todas las piezas metálicas de acero anticorrosivo según DIN EN 10088

Avisos generales

- ▶ Para patines de bolas sobre raíles para sectores de de la industria alimentaria, véase el catálogo patines de bolas sobre raíles NREG R310ES2226 (2011.04).
- ▶ Combinación de diferentes clases de precisión
En la combinación de raíles de guía bolas y patines de bolas de diferentes clases de precisión se modifican las tolerancias para las medidas H y A3. Véase “Clases de precisión y sus tolerancias”.
- ▶ Combinación de diferentes materiales
En la combinación de raíles guía de bolas y patines de bolas de diferentes materiales se modifican las capacidades de carga y las cargas y momentos admisibles. Debe emplearse siempre el valor más bajo.

Otras características destacables

- Construcción de recambio sin límites, gracias a las posibles combinaciones de todos los modelos de raíles guía de bolas con todas las variantes de patines de bolas de la misma clase de precisión (también de acero, aluminio, Resist NR o Resist CR)
- Máxima rigidez del sistema gracias a la disposición pretensada en forma de O
- Programa de accesorios existente completamente compatible
- Montaje en patines de bolas con fijación por arriba y por debajo²⁾
- Aumento de la rigidez en cargas de elevación y laterales, gracias al atornillado adicional de dos taladros en el centro del patín de bolas²⁾
- Roscas de fijación frontales en todos los componentes
- Gran rigidez en todas las direcciones de carga; por tanto, también puede utilizarse como patín individual
- Estanqueidad completa integrada
- Mínimas oscilaciones de suspensión gracias a la geometría de entrada y al gran número de bolas
- Marcha silenciosa y suave, mediante los recirculadores y guiado de bolas o la cadena de bolas óptimamente configurados
- Se suministran raíles guía Resist NR II con y sin banda de protección, tanto para la fijación por arriba como por debajo
- También se suministran patines de bolas con raíles guía en cromo duro

2) Dependiendo del tipo

Resumen de formas constructivas



Definición de la forma constructiva de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviación (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida	F		
	Estrecho	S		
	Ancho	B		
	Compact	C		
Longitud	Normal		N	
	Largo		L	
	Corto		K	
Altura	Altura estándar			S
	Alto			H
	Bajo			N



Cadena de bolas (opcional)

- Optimiza el nivel del ruido

FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga			Clase de precisión			Junta para patines de bolas						Masa (kg)	Capacidades de carga ²⁾ (N)		Momentos de carga ²⁾ (Nm)				
		C0	C1	C2	N	H	P	sin cadena de bolas			con cadena de bolas					C ₀		M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
FNS																					
15	R2001 1	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,20	5 100	9300	63	90	34	49	
			1		4	3	2	04	05	–	06	07	–								
				2	–	3	2	04	–	–	06	–	–								
20	R2001 8	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,45	12 300	16 900	205	215	110	115	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W								
25	R2001 2	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,65	15 000	21 000	270	295	150	165	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W								
30	R2001 7	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	1,10	20 800	28 700	460	500	245	265	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W								
35	R2001 3	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	1,60	27 600	37 500	760	805	375	390	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W								
FLS																					
15	R2002 1	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,30	8 500	14 000	82	132	64	104	
			1		4	3	2	04	05	–	06	07	–								
				2	–	3	2	04	–	–	06	–	–								
20	R2002 8	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,55	16 000	24 400	265	310	190	230	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W								
25	R2002 2	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,90	20 000	31 600	365	450	290	350	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W								
30	R2002 7	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	1,50	26 300	40 100	590	695	420	495	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W								
35	R2002 3	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	2,25	36 500	56 200	1025	1210	710	840	
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W								
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W								
FKS																					
15	R2000 1	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,15	4500	5600	44	55	16	19	
			1		4	3	–	04	05	–	06	07	–								
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–								
20	R2000 8	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,30	8200	9400	125	115	45	40	
			1		4	3	–	04	05	0X	06	07	0W								
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–								
25	R2000 2	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,50	10 500	12 600	195	180	70	65	
			1		4	3	–	04	05	0X	06	07	0W								
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–								
30	R2000 7	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,80	14500	17 200	320	295	110	105	
			1		4	3	–	04	05	0X	06	07	0W								
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–								
35	R2000 3	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	1,20	19 300	22 400	545	485	170	150	
			1		4	3	–	04	05	0X	06	07	0W								
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–								

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas BSHP Resist NR II, SKS
- Tamaño 30
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material: R2010 713 04

Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)
 C1 = ligera precarga
 C2 = precarga media

Juntas

SS = junta estándar
 LS = junta de bajo rozamiento
 DS = junta de dos labios

Leyenda

Números en gris
 = combinación/variante sin preferencia
 (en parte, largos plazos de entrega)

Tamaño	Patín de bolas con Tamaño	Clase de precarga			Clase de precisión			Junta para patines de bolas						Masa (kg)	Capacidades de carga ²⁾ (N)		Momentos de carga ²⁾ (Nm)			
		C0	C1	C2	N	H	P	sin cadena de bolas			con cadena de bolas				C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
SNS																				
15	R2011 1	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,15	5 100	9300	63	90	34	49
			1		4	3	2	04	05	–	06	07	–							
				2	–	3	2	04	–	–	06	–	–							
20	R2011 8	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,35	12 300	16 900	205	215	110	115
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
25	R2011 2	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,50	15 000	21 000	270	295	150	165
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
30	R2011 7	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,85	20 800	28 700	460	500	245	265
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
35	R2011 3	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	1,25	27 600	37 500	760	805	375	390
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
SLS																				
15	R2012 1	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,20	8 500	14 000	82	132	64	104
			1		4	3	2	04	05	–	06	07	–							
				2	–	3	2	04	–	–	06	–	–							
20	R2012 8	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,45	16 000	24 400	265	310	190	230
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
25	R2012 2	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,65	20 000	31 600	365	450	290	350
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
30	R2012 7	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	1,10	26 300	40 100	590	695	420	495
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
35	R2012 3	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	1,70	36 500	56 200	1025	1210	710	840
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	–	3	2	04	–	0X	06	–	0W							
SKS																				
15	R2010 1	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,10	4500	5600	44	55	16	19
			1		4	3	–	04	05	–	06	07	–							
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
20	R2010 8	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,25	8200	9400	125	115	45	40
			1		4	3	–	04	05	0X	06	07	0W							
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
25	R2010 2	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,35	10 500	12 600	195	180	70	65
			1		4	3	–	04	05	0X	06	07	0W							
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
30	R2010 7	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,60	14500	17 200	320	295	110	105
			1		4	3	–	04	05	0X	06	07	0W							
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
35	R2010 3	9			4	3	–	04	05	–	06	07	–	0,90	19 300	22 400	545	485	170	150
			1		4	3	–	04	05	0X	06	07	0W							
				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
Ej.:	R2010 7	1		3			04													

1) Solo en las clases de precisión N y H

2) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **con** cadena de bolas  14

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

Aviso

Para las medidas, esquema con medidas, véase patín de bolas estándar BSHP

Descripción del producto

Indicaciones generales para patines de bolas Resist CR

- ▶ Para los números de material, ver las siguientes páginas.
- ▶ Para las medidas, esquema con medidas, valores dinámicos, capacidades de carga, rigideces y momentos, véase los patines de bolas correspondientes de acero
- ▶ Cuerpo del patín de bolas de acero con protección anticorrosiva en cromo duro, color plata mate.
- ▶ Engrasado base

Observar las desviaciones de tolerancia de las medidas H y A₃ de los patines de bolas y los raíles guía de bolas Resist CR (véase “Clases de precisión y sus tolerancias”)

Patines de bolas recomendados para raíles guía de bolas Resist CR de la clase de precisión H, y para las clases de precarga C0 y C1

Patín de bolas recomendado
Tamaños 15 – 65

- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Clase de precarga C0

Patín de bolas recomendado
Tamaños 30 – 65

- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Clase de precarga C1

Definición de la forma constructiva de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviación (ejemplo)		
		F	N	S
Ancho	Brida	F		
	Estrecho	S		
	Ancho	B		
	Compact	C		
Longitud	Normal		N	
	Largo		L	
	Corto		K	
Altura	Altura estándar			S
	Alto			H
	Bajo			N



Cadena de bolas (opcional)

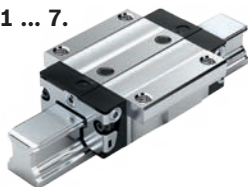
- ▶ Optimiza el nivel del ruido

Resumen de formas constructivas

Patines de bolas estándar¹⁾ BSHP a partir de tamaño 45

FNS

R1651 ... 7.



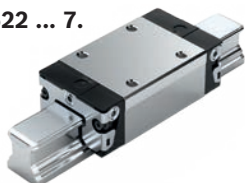
FLS

R1653 ... 7.



SNS

R1622 ... 7.



SLS

R1623 ... 7.



SNH

R1621 ... 7.



SLH

R1624 ... 7.



FNN

R1693 ... 6.²⁾



FKN

R1663 ... 6.²⁾



SNN

R1694 ... 6.²⁾



SKN

R1664 ... 6.²⁾



Patines de bolas para grandes cargas²⁾ BSHP a partir del tamaño 55

FNS

R1651 ... 6.



FLS

R1653 ... 6.



SNS

R1622 ... 6.



SLS

R1623 ... 6.



SNH

R1621 ... 6.



SLH

R1624 ... 6.



Patines de bolas Super²⁾

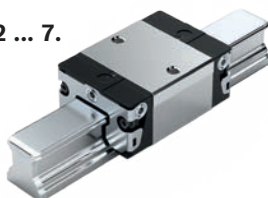
FKS

R1661 ... 7.



SKS

R1662 ... 7.



1) Con cadena de bolas

2) Sin cadena de bolas

FNS, FLS, SNS, SLS, SNH, SLH, FNN, FKN, SNN, SKN, FKS, SKS

Patín de bolas estándar BSHP

Forma constructiva	Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión	Junta para patines de bolas					
			C0	C1		H	sin cadena de bolas			con cadena de bolas	
FNS	45	R1651 4	9	1	3	70	–	–	72	–	–
					3	70	–	7Z	72	–	7Y
Ej.:		R1651 4	1		3	70					
FLS	45	R1653 4	9	1	3	70	–	–	72	–	–
					3	70	–	7Z	72	–	7Y
SNS	45	R1622 4	9	1	3	70	–	–	72	–	–
					3	70	–	7Z	72	–	7Y
SLS	45	R1623 4	9	1	3	70	–	–	72	–	–
					3	70	–	7Z	72	–	7Y
SNH	15	R1621 1	9	–	3	70	71	–	72	73	–
	25	R1621 2	9	–	3	70	71	–	72	73	–
	30	R1621 7	9		3	70	71	–	72	73	–
				1	70	71	7Z	72	73	7Y	
	35	R1621 3	9		3	70	71	–	72	73	–
				1	70	71	7Z	72	73	7Y	
45	R1621 4	9		3	70	–	–	72	–	–	
				1		70	–	7Z	72	–	7Z
SLH	25	R1624 2	9	–	3	70	71	–	72	73	–
	30	R1624 7	9		3	70	71	–	72	73	–
				1	70	71	7Z	72	73	7Y	
	35	R1624 3	9		3	70	71	–	72	73	–
				1	70	71	7Z	72	73	7Y	
45	R1624 4	9		3	70	–	–	72	–	–	
				1		70	–	7Z	72	–	7Z
FNN	20	R1693 8	9	–	3	60	–	–	–	–	–
	25	R1693 2	9	–	3	60	–	–	–	–	–
FKN	20	R1663 8	9	–	3	60	–	–	–	–	–
	25	R1663 2	9	–	3	60	–	–	–	–	–
SNN	20	R1694 8	9	–	3	60	–	–	–	–	–
	25	R1694 2	9	–	3	60	–	–	–	–	–
SKN	20	R1664 8	9	–	3	60	–	–	–	–	–
	25	R1664 2	9	–	3	60	–	–	–	–	–

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas BSHP Resist CR, FNS
- Tamaño 45
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material: R1651 413 70

Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)

C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar

LS = junta de bajo rozamiento

DS = junta de dos labios

Leyenda

Números en gris

= combinación/variante sin preferencia (en parte, largos plazos de entrega)

Patín de bolas para grandes cargas BSHP

Forma constructiva	Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión	Junta para los patines de bolas sin cadena de bolas	
			C0	C1		H	SS
FNS	55	R1651 5	9	1	3		60
	65	R1651 6	9	1	3		60
FLS	55	R1653 5	9	1	3		60
	65	R1653 6	9	1	3		60
SNS	55	R1622 5	9	1	3		60
	65	R1622 6	9	1	3		60
SLS	55	R1623 5	9	1	3		60
	65	R1623 6	9	1	3		60
SNH	55	R1621 5	9	1	3		60
SLH	55	R1624 5	9	1	3		60

Patín de bolas Super

Forma constructiva	Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión	Junta para los patines de bolas sin cadena de bolas			
			C0	C1		H	SS	LS	DS
FKS	15	R1661 1	9	–	3	70	71	–	
	20	R1661 8	9	–	3	70	71	–	
	25	R1661 2	9	–	3	70	71	–	
	30	R1661 7	9		3	70	71	–	
				1	3	70	71	7Z	
	35	R1661 3	9		3	70	71	–	
				1	3	70	71	7Z	
SKS	15	R1662 1	9	–	3	70	71	–	
	20	R1662 8	9	–	3	70	71	–	
	25	R1662 2	9	–	3	70	71	–	
	30	R1662 7	9		3	70	71	–	
				1	3	70	71	7Z	
	35	R1662 3	9		3	70	71	–	
				1	3	70	71	7Z	

Aviso

Para las medidas, esquema con medidas, rigideces y momentos, véase patín de bolas estándar/de cargas pesadas BSHP y patines de bolas Super.

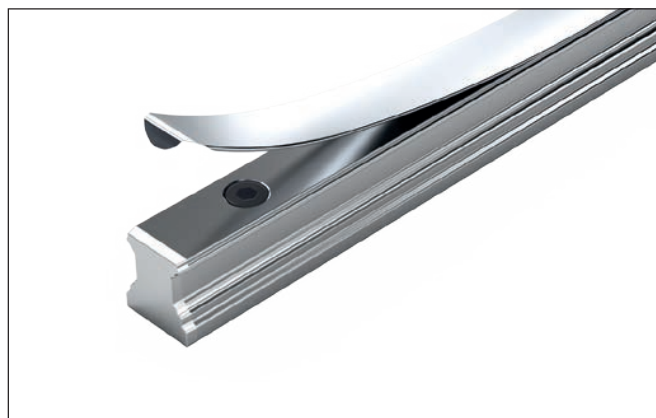
Descripción del producto

Características destacables

- ▶ Máxima rigidez en todas las direcciones de carga
- ▶ Alto par de giro

Banda de protección aprobada para los agujeros de fijación del raíl de bolas

- ▶ **Una** cobertura para todos los taladros, ahorra tiempo y costes
- ▶ De acero anticorrosivo elástico según DIN EN 10088
- ▶ Sencillez y seguridad durante el montaje
- ▶ Encastrar y fijar



Raíles guía de bolas con banda de protección y sujeciones de banda de aluminio

- ▶ Sin taladros roscados en la parte frontal (no es necesario)

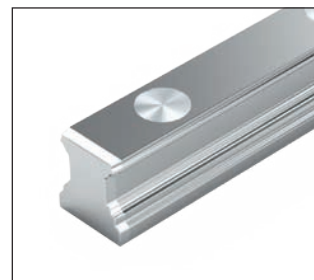


Raíles guía de bolas con banda de protección y tapas protectoras de tornilladas de plástico

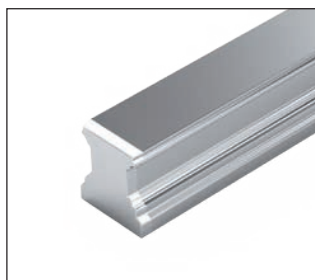
- ▶ Con taladros roscados en la parte frontal



Raíles guía de bolas con cápsulas de protección de plástico



Raíles guía de bolas con cápsulas de protección de acero



Raíles guía de bolas para la fijación por debajo

Definición de la forma constructiva de los raíles guía de bolas

Criterio	Denominación	Abreviación (ejemplo)		
		S	N	S
Ancho	Estrecho	S		
	Ancho	B		
Longitud	Normal		N	
Altura	Altura estándar			S
	Sin ranura en la base			O

Pedido de raíles guía con longitudes de raíl recomendadas

Pedido de raíles guía de bolas con longitudes de raíl recomendadas

El cálculo de los siguientes ejemplos de pedido vale para todos los raíles guía de bolas. Las longitudes de raíl recomendadas tienen un coste menor.

De la longitud de raíl deseada a la longitud recomendada

$$L = \left(\frac{L_W}{T} \right)^* \cdot T - 4$$

* ¡Cociente L_W/T redondeado a un número entero!

Ejemplo de cálculo

$$L = \left(\frac{1660}{80 \text{ mm}} \right) \cdot 80 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

$$L = 21 \cdot 80 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

$$L = 1676 \text{ mm}$$

Indicaciones sobre los ejemplos del pedido

Cuando no se puede utilizar la medida preferente T_{1S} :

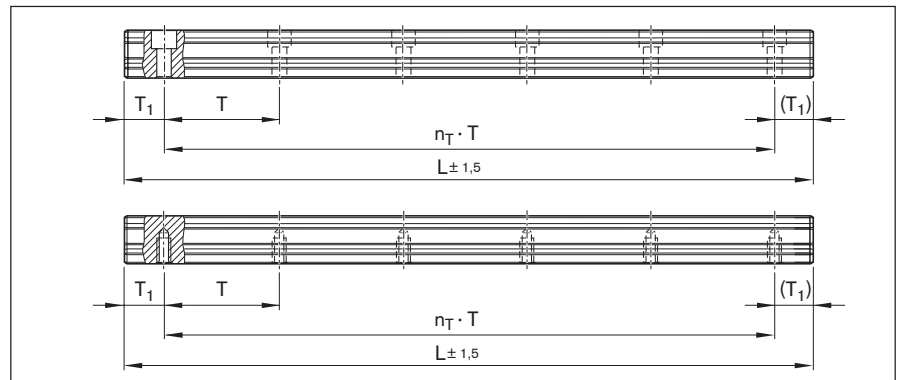
- Elegir la distancia final T_1 entre T_{1S} y $T_{1 \min}$
- Como alternativa se puede elegir la distancia final T_1 hasta $T_{1 \max}$.

Se suministran en los tamaños 25 - 45 de la clase de precisión P y SP.

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión					Número de tramos Longitud de raíl L (mm),		Partición T (mm)	Longitud de raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$
		N	H	P	SP	UP	Un tramo	Varios tramos		
										Cantidad máxima de taladros n_B
15	R1605 13	4	3	2	1	9	31,	3,	60	64
20	R1605 23	4	3	2	1	9	31,	3,	60	64
25	R1605 23	4	3	2	1	9	31,	3,	60	64
30	R1605 73	4	3	2	1	9	31,	3,	80	48
35	R1605 33	4	3	2	1	9	61,	6,	80	48
45	R1605 43	4	3	2	1	9	61,	6,	105	36
55	R1605 53	4	3	2	1	9	61,	6,	120	24

Fragmento de una tabla con referencias y longitudes de raíl recomendadas (como ejemplo de pedido)



Base: cantidad de taladros

$$L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$$

Base: cantidad de particiones

$$L = n_T \cdot T + 2 \cdot T_{1S}$$

L = longitud de raíl recomendada (mm)

L_W = longitud de raíl deseada (mm)

T = partición (mm)

T_{1S} = medida preferente (mm)

n_B = cantidad de taladros (-)

n_T = cantidad de particiones (-)

Ejemplo de pedido 1 (hasta $L_{\max}$)

- Raíl de bolas SNS, tam. 30, con banda de protección y sujeciones de banda
- Clase de precisión H
- Longitud de raíl calculada 1676 mm, (20 · T, medida preferente $T_{1S} = 38 \text{ mm}$; cantidad de taladros $n_B = 21$)

Datos para el pedido

Número de material, longitud de raíl (mm) T_1 / $n_T \cdot T$ / T_1 (mm)

R1605 733 31, 1676 mm
38 / 20 · 80 / 38 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a $L_{\max}$)

- Raíl de bolas SNS, tam. 30, con banda de protección y sujeciones de banda
- Clase de precisión H
- Longitud del raíl calculada 5116 mm, 2 tramos (63 · T, medida preferente $T_{1S} = 38 \text{ mm}$; cantidad de taladros $n_B = 64$)

Datos para el pedido

Número de material con cantidad de tramos, longitud del raíl (mm) T_1 / $n_T \cdot T$ / T_1 (mm)

R1605 733 32, 5116 mm
38 / 63 · 80 / 38 mm

Para longitudes de raíl superiores a $L_{\max}$, Rexroth establecerá entre sí los tramos determinados.

SNS/SNO con banda de protección y sujeciones de banda

**R1605 .3. .. / R1605 .B. ..**

Fijación por arriba, con banda de protección de acero inoxidable elástico según DIN EN 10088 y sujeciones de banda de aluminio (sin taladros roscados por el frente)

Avisos

- ▶ Asegurar la banda de protección.
- ▶ Las sujeciones de banda forman parte del suministro.
- ▶ Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje. Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles” e “Instrucciones de montaje para la banda de protección”.
- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Otros raíles guía de bolas SNS/SNO y accesorios disponibles.

- ▶ Banda de protección, tapas protectoras (véase accesorios para raíles guía de bolas)

Raíles guía de bolas SNO R1605 .B. .. con base plana para el montaje sobre una estructura fundida en material mineral
Se suministran en los tamaños 25 - 45 de la clase de precisión P y SP.

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión					Número de tramos Longitud de raíl L (mm),		Partición T (mm)	Longitud de raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$
		N	H	P	SP	UP	Un tramo	Varios tramos		
15	R1605 13	4	3	2	1	9	31,	3,	60	64
20	R1605 83	4	3	2	1	9	31,	3,	60	64
25	R1605 23	4	3	2	1	9	31,	3,	60	64
30	R1605 73	4	3	2	1	9	31,	3,	80	48
35	R1605 33	4	3	2	1	9	61,	6,	80	48
45	R1605 43	4	3	2	1	9	61,	6,	105	36
55	R1605 53	4	3	2	1	9	61,	6,	120	32
65	R1605 63	4	3	2	1	9	61,	6,	150	25
Ej.:	R1605 73	3					31, 1676			

**Ejemplo de pedido 1
(hasta $L_{\max}$)**

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl
 $L = 1676 \text{ mm}$

Número de material:

R1605 733 31, 1676 mm

**Ejemplo de pedido 2
(superior a $L_{\max}$)**

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Longitud de raíl
 $L = 5116 \text{ mm}$

Número de material:

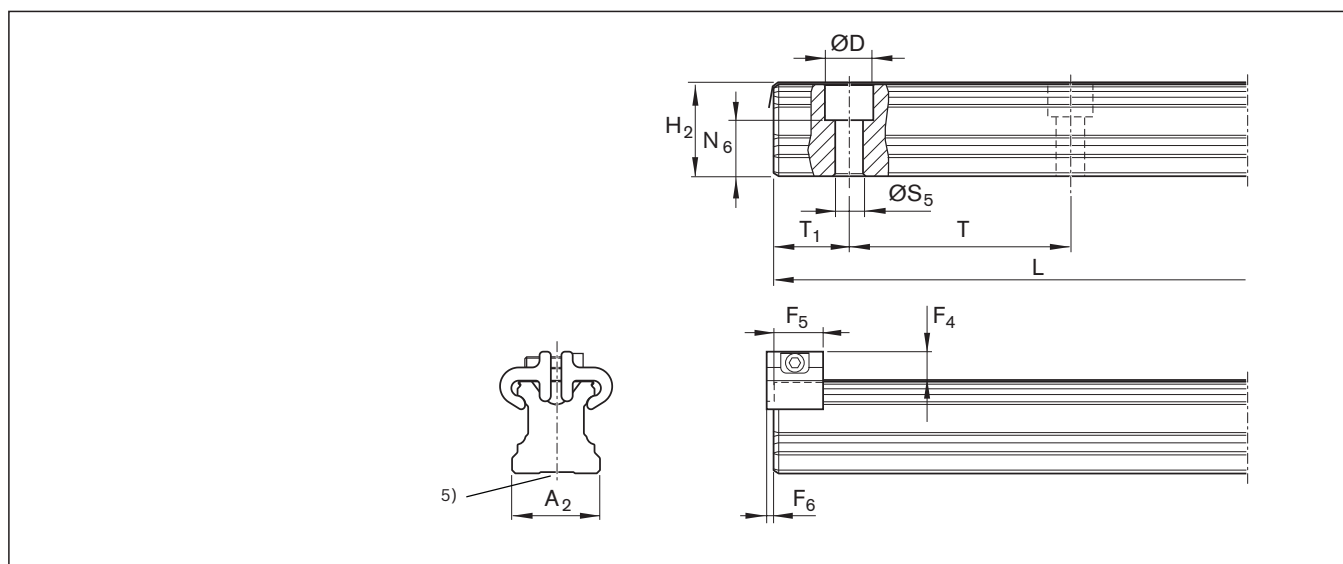
R1605 733 **32**, 5116 mm**Ejemplo de pedido 3
(hasta $L_{\max}$, con base lisa)**

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl
 $L = 1676 \text{ mm}$

Número de material:

R1605 7**B3** 31, 1676 mm



Tamaño	Medidas (mm)														Masa m (kg/m)
	A ₂	D	F ₄ ³⁾	F ₅	F ₆	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T _{1S} ⁴⁾	T _{1 max}		
15	15	7,4	7,3	12	2,0	16,30	3836	10,3	4,5	60	12	28,0	50	1,4	
20	20	9,4	7,1	12	2,0	20,75	3836	13,2	6,0	60	13	28,0	50	2,4	
25	23	11,0	8,2	13	2,0	24,45	3836	15,2	7,0	60	13	28,0	50	3,2	
30	28	15,0	8,7	13	2,0	28,55	3836	17,0	9,0	80	16	38,0	68	5,0	
35	34	15,0	11,7	16	2,2	32,15	3836	20,5	9,0	80	16	38,0	68	6,8	
45	45	20,0	12,5	18	2,2	40,15	3776	23,5	14,0	105	18	50,5	89	10,5	
55	53	24,0	14,0	17	3,2	48,15	3836	29,0	16,0	120	20	58,0	102	16,2	
65	63	26,0	15,0	17	3,2	60,15	3746	38,5	18,0	150	21	73,0	130	22,4	

- Medida H₂ con banda de protección
Tamaño 15 con banda de protección de 0,1 mm
Tamaño 20 - 30 con banda de protección de 0,2 mm
Tamaño 35 - 65 con banda de protección de 0,3 mm
- Para tamaño 20 - 45 en la clase de precisión N, H y P, se suministran según petición las longitudes de raíles guía de un solo tramo en tamaño 20 - 25 a 5816 mm.
Tamaño 30 - 35 a 5836 mm suministrable según petición.
Tamaño 45 a 5771 mm suministrable según petición.
- Medida F₄ con banda de protección
- Se recomienda la medida preferente T_{1s} con tolerancias ± 0,75.
- Raíles guía de bolas SNO con base lisa (sin ranura en la base).

SNS/SNO con banda de protección y tapas protectoras

**R1605 .6. .../ R1605 .D. ...**

Fijación por arriba, con banda de protección de acero inoxidable elástico según DIN EN 10088 y capuchones de protección de plástico, atornillados (con taladros roscados por el frente)

Avisos

- ▶ Asegurar la banda de protección.
- ▶ Los capuchones de protección con tornillos y arandelas se encuentran en el suministro.
- ▶ Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje. Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles” e “Instrucciones de montaje para la banda de protección”.
- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Otros raíles guía de bolas SNS/SNO y accesorios

- ▶ Banda de protección, tapas protectoras (véase accesorios para raíles guía de bolas)

Raíles guía de bolas SNO R1605 .D. ... con base plana para el montaje sobre una estructura fundida en material mineral
Se suministran en los tamaños 25 - 45 de la clase de precisión P y SP.

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión					Número de tramos Longitud de raíl L (mm),		Partición T (mm)	Longitud de raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$
		N	H	P	SP	UP	Un tramo	Varios tramos		
15	R1605 16	4	3	2	1	9	31,	3.,	60	64
20	R1605 86	4	3	2	1	9	31,	3.,	60	64
25	R1605 26	4	3	2	1	9	31,	3.,	60	64
30	R1605 76	4	3	2	1	9	31,	3.,	80	48
35	R1605 36	4	3	2	1	9	61,	6.,	80	48
45	R1605 46	4	3	2	1	9	61,	6.,	105	36
55	R1605 56	4	3	2	1	9	61,	6.,	120	32
65	R1605 66	4	3	2	1	9	61,	6.,	150	25
Ej.:	R1605 76	3					31, 1676			

**Ejemplo de pedido 1
(hasta $L_{\max}$)**

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R1605 763 31, 1676 mm

**Ejemplo de pedido 2
(superior a $L_{\max}$)**

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R1605 763 32, 5116 mm

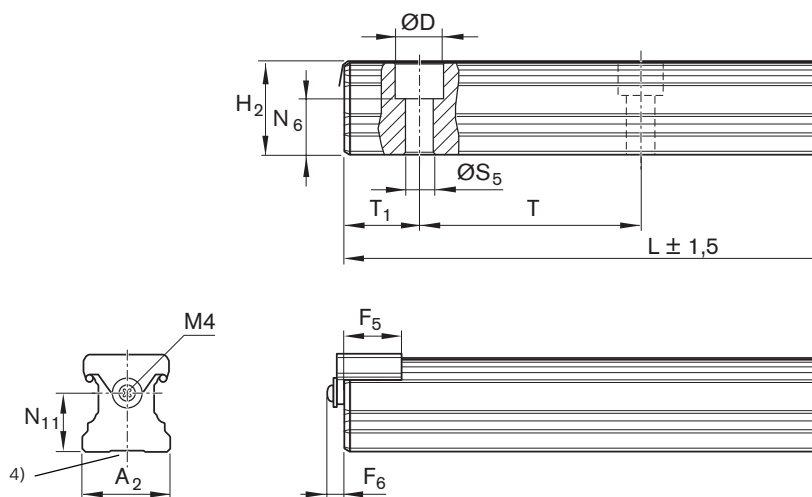
**Ejemplo de pedido 3
(hasta $L_{\max}$, con base lisa)**

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R1605 7D3 31, 1676 mm



Tamaño	Medidas (mm)														Masa m (kg/m)
	A ₂	D	F ₅	F ₆	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₆ ^{±0,5}	N ₁₁	S ₅	T	T _{1 min} ³⁾	T _{1s}	T _{1 max}		
15	15	7,4	14,0	6,5	16,30	3836	10,3	9,8	4,5	60	12	28,0	50	1,4	
20	20	9,4	14,0	6,5	20,75	3836	13,2	13,0	6,0	60	13	28,0	50	2,4	
25	23	11,0	15,2	6,5	24,45	3836	15,2	15,0	7,0	60	13	28,0	50	3,2	
30	28	15,0	15,2	7,0	28,55	3836	17,0	18,0	9,0	80	16	38,0	68	5,0	
35	34	15,0	18,0	7,0	32,15	3836	20,5	22,0	9,0	80	16	38,0	68	6,8	
45	45	20,0	20,0	7,0	40,15	3776	23,5	30,0	14,0	105	18	50,5	89	10,5	
55	53	24,0	20,0	7,0	48,15	3836	29,0	30,0	16,0	120	20	58,0	102	16,2	
65	63	26,0	20,0	7,0	60,15	3746	38,5	40,0	18,0	150	21	73,0	130	22,4	

- Medida H₂ con banda de protección
Tamaño 15 con banda de protección de 0,1 mm
Tamaño 20 - 30 con banda de protección de 0,2 mm
Tamaño 35 - 65 con banda de protección de 0,3 mm
- Para tamaño 20 - 45 en la clase de precisión N, H y P, se suministran según petición las longitudes de raíles guía de un solo tramo en tamaño 20 - 25 a 5816 mm.
Tamaño 30 - 35 a 5836 mm suministrable según petición.
Tamaño 45 a 5771 mm suministrable según petición.
- Para medidas inferiores a T_{1 min} no es posible una rosca frontal. Asegurar la banda de protección.
- Raíles guía de bolas SNO con base lisa (sin ranura en la base).

SNS/SNO con cápsulas de protección de plástico

**R1605 .0. .../ R1605 .C. ...****Fijación por arriba, con cápsulas de protección de plástico****Avisos**

- ▶ Las cápsulas de protección de plástico forman parte del suministro.
- ▶ Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje. Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles”.
- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Otros raíles guía de bolas SNS y accesorios

- ▶ Raíles guía de bolas anticorrosivos Resist NR, Resist CR
- ▶ Bandas de protección de plástico, véase accesorios para raíles guía de bolas

Raíles guía de bolas SNO R1605 .C. ... con base plana para el montaje sobre una estructura fundida en material mineral
Se suministran en los tamaños 25 - 45 de la clase de precisión P y SP.

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión					Número de tramos Longitud de raíl L (mm),		Partición T (mm)	Longitud de raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$
		N	H	P	SP	UP	Un tramo	Varios tramos		
15	R1605 10	4	3	2	1	9	31,	3.,	60	64
20	R1605 80	4	3	2	1	9	31,	3.,	60	64
25	R1605 20	4	3	2	1	9	31,	3.,	60	64
30	R1605 70	4	3	2	1	9	31,	3.,	80	48
35	R1605 30	4	3	2	1	9	31,	3.,	80	48
45	R1605 40	4	3	2	1	9	31,	3.,	105	36
55	R1605 50	4	3	2	1	9	31,	3.,	120	32
65	R1605 60	4	3	2	1	9	31,	3.,	150	25
Ej.:	R1605 70	3					31, 1676			

**Ejemplo de pedido 1
(hasta $L_{\max}$)**

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R1605 703 31, 1676 mm

**Ejemplo de pedido 2
(superior a $L_{\max}$)**

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R1605 703 32, 5116 mm

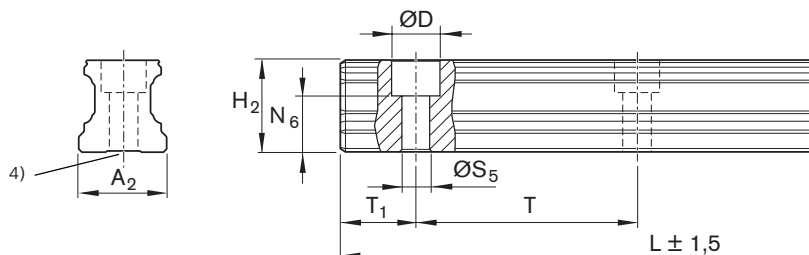
**Ejemplo de pedido 3
(hasta $L_{\max}$, con base lisa)**

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

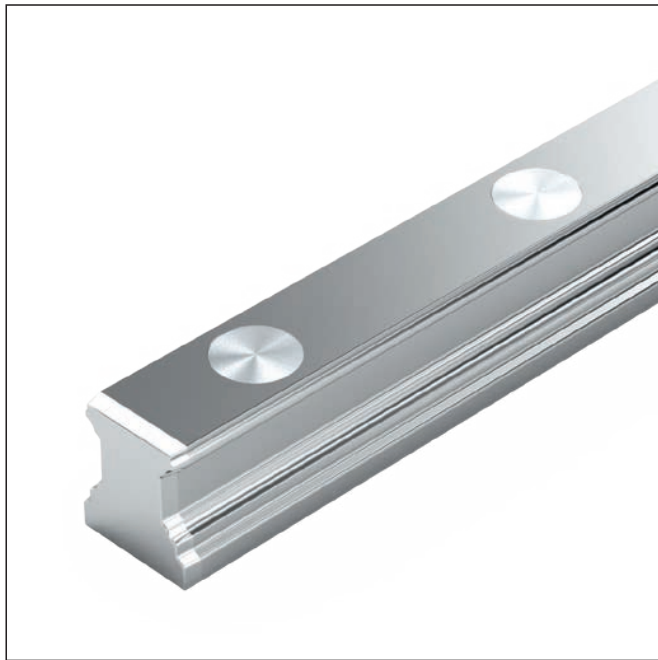
R1605 7C3 31, 1676 mm



Tamaño	Medidas (mm)										Masa m (kg/m)
	A ₂	D	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T ₁ mín	T _{1S} ³⁾	T ₁ max	
15	15	7,4	16,20	3836	10,3	4,5	60	10	28,0	50	1,4
20	20	9,4	20,55	3836	13,2	6,0	60	10	28,0	50	2,4
25	23	11,0	24,25	3836	15,2	7,0	60	10	28,0	50	3,2
30	28	15,0	28,35	3836	17,0	9,0	80	12	38,0	68	5,0
35	34	15,0	31,85	3836	20,5	9,0	80	12	38,0	68	6,8
45	45	20,0	39,85	3776	23,5	14,0	105	16	50,5	89	10,5
55	53	24,0	47,85	3836	29,0	16,0	120	18	58,0	102	16,2
65	63	26,0	59,85	3746	38,5	18,0	150	20	73,0	130	22,4

- 1) Medida H₂ sin banda de protección
- 2) Para tamaño 20 - 45 en la clase de precisión N, H y P, se suministran según petición las longitudes de raíles guía de un solo tramo en:
 Tamaño 20 - 25 a 5816 mm.
 Tamaño 30 - 35 a 5836 mm suministrable según petición.
 Tamaño 45 a 5771 mm suministrable según petición.
- 3) Se recomienda la medida preferente T_{1S} con tolerancias ± 0,75.
- 4) Raíles guía de bolas SNO con base lisa (sin ranura en la base).

SNS con cápsulas de protección de acero

**R1606 .5. ..****Fijación por arriba, para cápsulas de protección de acero****Avisos**

- ▶ Las cápsulas de protección de acero no forman parte del suministro.
- ▶ Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje. Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles”.
- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Otros raíles guía de bolas SNS y accesorios

- ▶ Cápsulas de protección de acero, dispositivo de montaje para cápsulas de protección de acero, véase accesorios para raíles guía de bolas

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión				Número de tramos Longitud de raíl L (mm),		Partición T (mm)	Longitud de raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$
		N	H	P	SP	Un tramo	Varios tramos		
25	R1606 25	4	3	2	1	31,	3.,	60	64
30	R1606 75	4	3	2	1	31,	3.,	80	48
35	R1606 35	4	3	2	1	31,	3.,	80	48
45	R1606 45	4	3	2	1	31,	3.,	105	36
55	R1606 55	4	3	2	1	31,	3.,	120	32
65	R1606 65	4	3	2	1	31,	3.,	150	25
Ej.:	R1606 75	3				31, 1676			

Ejemplo de pedido 1**(hasta $L_{\max}$)**

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl
 $L = 1676 \text{ mm}$

Número de material:

R1606 753 31, 1676 mm

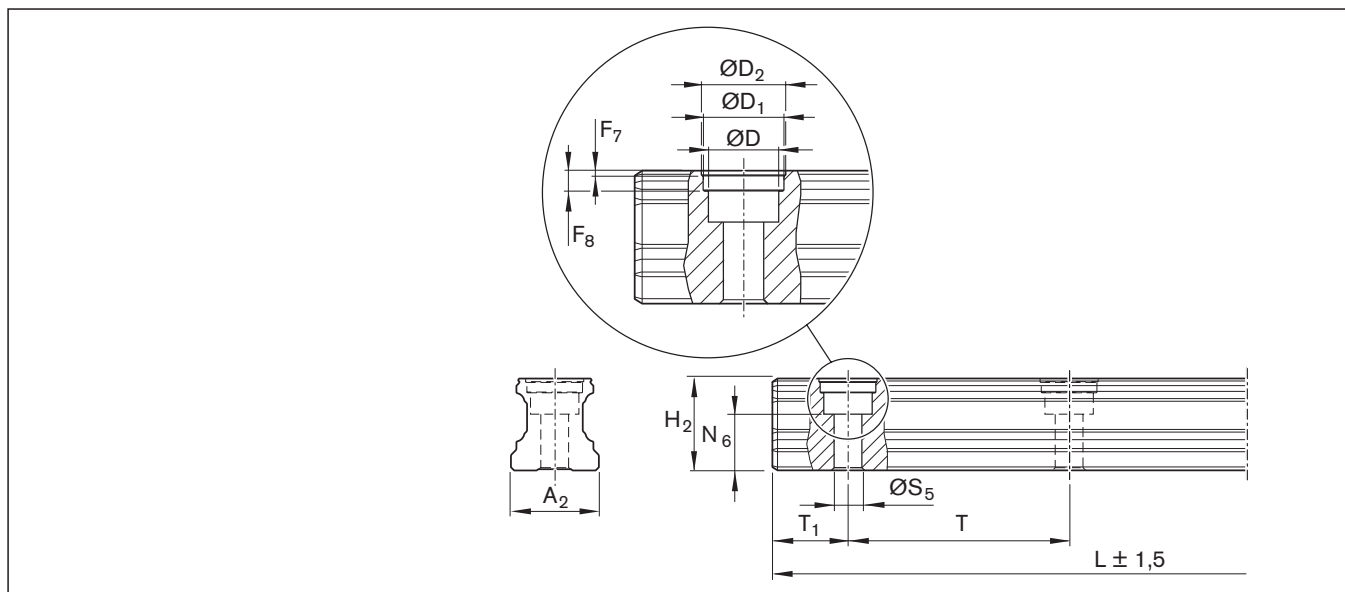
Ejemplo de pedido 2**(superior a $L_{\max}$)**

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Longitud de raíl
 $L = 5116 \text{ mm}$

Número de material:

R1606 753 32, 5116 mm



Tamaño	Medidas (mm)														Masa m (kg/m)
	A ₂	D	D ₁	D ₂	F ₇	F ₈	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T _{1S} ³⁾	T _{1 max}	
25	23	11,0	12,55	13,0	0,90	3,7	24,25	3836	15,2	7,0	60	13	28,0	50	3,2
30	28	15,0	17,55	18,0	0,90	3,6	28,35	3836	17,0	9,0	80	16	38,0	68	5,0
35	34	15,0	17,55	18,0	0,90	3,6	31,85	3836	20,5	9,0	80	16	38,0	68	6,8
45	45	20,0	22,55	23,0	1,45	8,0	39,85	3776	23,5	14,0	105	18	50,5	89	10,5
55	53	24,0	27,55	28,0	1,45	8,0	47,85	3836	29,0	16,0	120	20	58,0	102	16,2
65	63	26,0	29,55	30,0	1,45	8,0	59,85	3746	38,5	18,0	150	21	73,0	130	22,4

1) Medida H₂ sin banda de protección

2) Para el tamaño 25 - 45 en la clase de precisión N, H y P, se suministran según petición las longitudes de raíles guía de un solo tramo en el

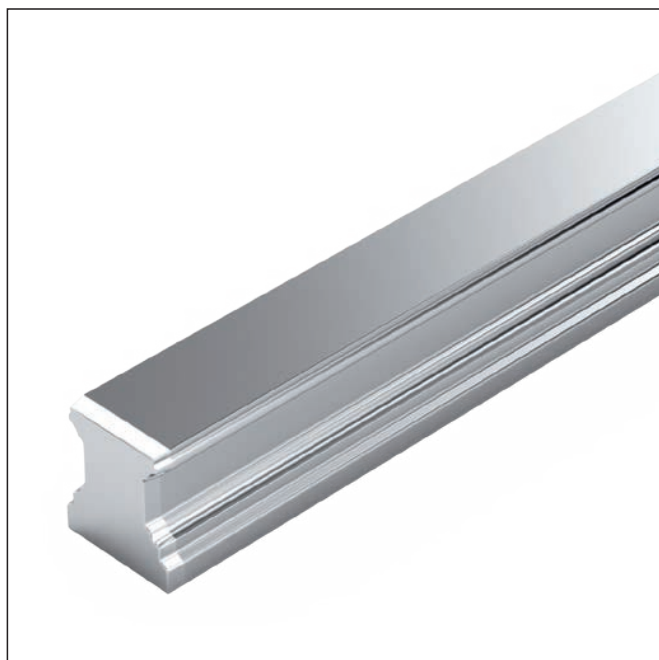
Tamaño 25 a 5816 mm.

Tamaño 30 - 35 a 5836 mm suministrable según petición.

Tamaño 45 a 5771 mm suministrable según petición.

3) Se recomienda la medida preferente T_{1S} con tolerancias ± 0,75.

SNS para la fijación por debajo



R1607 .0. ..

Fijación por debajo

Avisos

- ▶ Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje. Solicitar las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".
- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Otros raíles guía de bolas SNS y accesorios

- ▶ Raíles guía de bolas anticorrosivos Resist NR, Resist CR

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión					Número de tramos Longitud de raíl L (mm),		Partición T (mm)	Longitud de raíl recomendada según la fórmula $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$
		N	H	P	SP	UP	Un tramo	Varios tramos		
15	R1607 10	4	3	2	1	9	31, ...	3.,	60	64
20	R1607 80	4	3	2	1	9	31, ...	3.,	60	64
25	R1607 20	4	3	2	1	9	31, ...	3.,	60	64
30	R1607 70	4	3	2	1	9	31, ...	3.,	80	48
35	R1607 30	4	3	2	1	9	31, ...	3.,	80	48
45	R1607 40	4	3	2	1	9	31, ...	3.,	105	36
55	R1607 50	4	3	2	1	9	31, ...	3.,	120	32
65	R1607 60	4	3	2	1	9	31, ...	3.,	150	25
Ej.:	R1607 70	3					31, 1676			

Ejemplo de pedido 1
(hasta $L_{\max}$)

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl
 $L = 1676 \text{ mm}$

Número de material:

R1607 703 31, 1676 mm

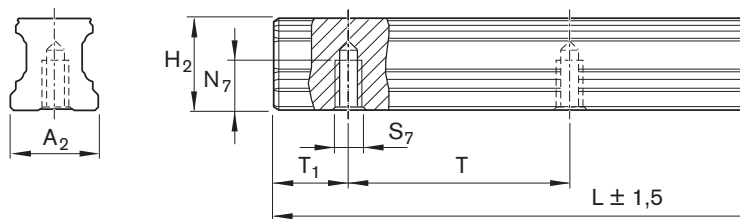
Ejemplo de pedido 2
(superior a $L_{\max}$)

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Longitud de raíl
 $L = 5116 \text{ mm}$

Número de material:

R1607 703 32, 5116 mm



Tamaño	Medidas (mm)									Masa m (kg/m)
	A ₂	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₇	S ₇	T	T _{1 min}	T _{1S} ³⁾	T _{1 max}	
15	15	16,20	3836	7,5	M5	60	10	28,0	50	1,4
20	20	20,55	3836	9,0	M6	60	10	28,0	50	2,4
25	23	24,25	3836	12,0	M6	60	10	28,0	50	3,2
30	28	28,35	3836	15,0	M8	80	12	38,0	68	5,0
35	34	31,85	3836	15,0	M8	80	12	38,0	68	6,8
45	45	39,85	3776	19,0	M12	105	16	50,5	89	10,5
55	53	47,85	3836	22,0	M14	120	18	58,0	102	16,2
65	63	59,85	3746	25,0	M16	150	20	73,0	130	22,4

1) Medida H₂ sin banda de protección

2) Para tamaño 20 - 45 en la clase de precisión N, H y P, se suministran según petición las longitudes de raíles guía de un solo tramo en tamaño 20 - 25 a 5816 mm.

Tamaño 30 - 35 a 5836 mm suministrable según petición.

Tamaño 45 a 5771 mm suministrable según petición.

3) Se recomienda la medida preferente T_{1S} con tolerancias ± 0,75.

Descripción del producto

Indicaciones generales para los raíles guía de bolas Resist NR II

Para los números de material, ver las siguientes páginas. Para las longitudes de raíl, medidas y pesos recomendados, véanse los raíles guía de bolas estándar de acero. Tener en cuenta el capítulo Indicación de montaje.

Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles” e “Instrucciones de montaje para la banda de protección”.

Accesorios: Banda de protección, sujeciones de banda, cápsulas de protección, para raíles guía de bolas, véase el cap. “Accesorios para raíles guía de bolas”

Resistencia a la corrosión y condiciones de servicio

Los raíles guía de bolas Resist NR II, así como todas las piezas de acero, son de acero anticorrosivo según DIN EN 10088. Las fijaciones de banda son de aluminio. Los raíles guía de bolas Resist NR II se utilizan especialmente en combinación con medios acuosos, ácidos diluidos, lejías o soluciones salinas. Estas ejecuciones también se utilizan en aplicaciones con humedades relativas del 70 %, y con temperaturas superiores a los 30 °C. Estos requerimientos se encuentran por sobre todo en equipos de limpieza, instalaciones galvánicas o de decapados, equipos desengrasadores a vapor y también refrigeradores. Ya que no se necesita de ninguna otra protección, los patines de bolas sobre raíles Resist NR II se adaptan también en salas blancas y en la fabricación de plaquetas electrónicas. Otras aplicaciones posibles resultan en la industria farmacéutica y alimenticia.

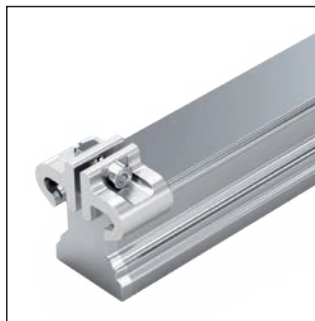
Patines de bolas recomendados para raíles guía de bolas Resist NR II, véase el cap. Patín de bolas Resist NR II

Combinación de diferentes clases de precisión

En la combinación de raíles guía y patines de bolas de diferentes clases de precisión, cambian las tolerancias de las medidas H y A3 (véase “Clases de precisión y sus tolerancias”).

Raíles guía de bolas Resist NR II

R2045 .3. ..., SNS para la fijación por arriba, con banda de protección y sujeciones de banda



Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de tramos	
		N	H	P	Longitud de raíl L (mm), Un tramo	Varios tramos
15 ¹⁾	R2045 13	4	3	2	31,	3.,
20	R2045 83	4	3	2	31,	3.,
25	R2045 23	4	3	2	31,	3.,
30	R2045 73	4	3	2	31,	3.,
35	R2045 33	4	3	2	61,	6.,
Ej.:	R2045 73	3			31, 1676	

1) Longitud máxima de raíl 1856 mm, cantidad máxima de taladros n_B 30

Indicación de montaje

- ▶ Asegurar la banda de protección.
- ▶ Las sujeciones de banda forman parte del suministro.
- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas NR II, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R2045 733 31, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas NR II, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R2045 733 32, 5116 mm

Raíles guía de bolas Resist NR II

R2045 .0. ..., SNS para la fijación por arriba, con cápsulas de protección de plástico



Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de tramos	
		N	H	P	Longitud de raíl L (mm), ...	
					Un tramo	Varios tramos
15 ¹⁾	R2045 10	4	3	2	31, ...	3., ...
20	R2045 80	4	3	2	31, ...	3., ...
25	R2045 20	4	3	2	31, ...	3., ...
30	R2045 70	4	3	2	31, ...	3., ...
35	R2045 30	4	3	2	31, ...	3., ...
Ej.:	R2045 70		3		31, 1676	

1) Longitud máxima de raíl 1856 mm, cantidad máxima de taladros n_B 30

Indicación de montaje

- ▶ Las cápsulas de protección de plástico forman parte del suministro.
- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas NR II, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R2045 703 31, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

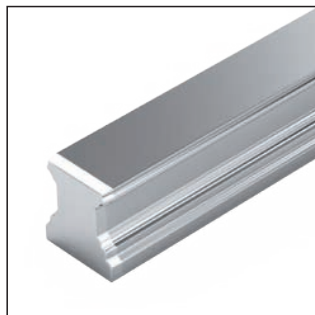
Opciones:

- ▶ Raíl de bolas NR II, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R2045 703 32, 5116 mm

R2047 .0. ..., SNS para la fijación por debajo



Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de tramos	
		N	H	P	Longitud de raíl L (mm), ...	
					Un tramo	Varios tramos
15 ¹⁾	R2047 10	4	3	2	31, ...	3., ...
20	R2047 80	4	3	2	31, ...	3., ...
25	R2047 20	4	3	2	31, ...	3., ...
30	R2047 70	4	3	2	31, ...	3., ...
35	R2047 30	4	3	2	31, ...	3., ...
Ej.:	R2047 70		3			32, 5116

1) Longitud máxima de raíl 1856 mm, cantidad máxima de taladros n_B 30

Indicación de montaje

- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas NR II, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R2047 703 31, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas NR II, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R2047 703 32, 5116 mm

Descripción del producto

Indicaciones generales para los raíles guía de bolas Resist CR

Para los números de material, ver las siguientes páginas. Para las longitudes de raíl, medidas y pesos recomendados, véanse los raíles guía de bolas estándar de acero. Tener en cuenta el capítulo Indicación de montaje.

Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de raíles sobre raíles” e “Instrucciones de montaje para la banda de protección”.

Accesorios: Banda de protección, sujeciones de banda, cápsulas de protección, para raíles guía de bolas, véase el cap. “Accesorios para raíles guía de bolas”

Protección anticorrosiva Resist CR

Raíles guía de acero con protección anticorrosiva en cromo duro, color plata mate.

Raíles guía de bolas protección en las caras frontales

- ▶ Con protección en las caras frontales, chaflanes y roscas frontales, referencias: – R16.. ... 41 o R16.. ... 71
- ▶ En las uniones se encuentran raíles guía de bolas de varios tramos

Patines de bolas recomendados para raíles guía de bolas Resist CR de la clase de precisión H, y para las clases de precarga C0 y C1

Tamaño 15 - 65: Clase de precisión H, clase de precarga C0

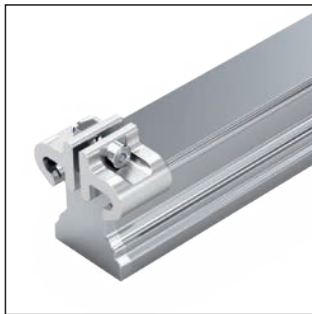
Tamaño 30 - 65: Clase de precisión H, clase de precarga C1

Combinación de diferentes clases de precisión

En la combinación de raíles guía y patines de bolas de diferentes clases de precisión, cambian las tolerancias de las medidas H y A3 (véase el capítulo “Clases de precisión y sus tolerancias”).

Raíles guía de bolas Resist CR

R1645 .3. ..., SNS para la fijación por arriba, con banda de protección y sujeciones de banda



Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión	Número de tramos	
			Longitud de raíl L (mm), Un tramo	Varios tramos Caras frontales revestidas
		H	Caras frontales revestidas	Caras frontales revestidas
15	R1645 13	3	41,	4.,
20	R1645 83	3	41,	4.,
25	R1645 23	3	41,	4.,
30	R1645 73	3	41,	4.,
35	R1645 33	3	71,	7.,
45	R1645 43	3	71,	7.,
55	R1645 53	3	71,	7.,
65	R1645 63	3	71,	7.,
Ej.:	R1645 73	3	41, 1676	

Indicación de montaje

- ▶ Asegurar la banda de protección.
- ▶ Las sujeciones de banda forman parte del suministro.
- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Ejemplo de pedido 1 (hasta $L_{\max}$)

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas CR, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R1645 733 41, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a $L_{\max}$)

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas CR, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R1645 733 42, 5116 mm

Raíles guía de bolas Resist CR

R1645 .0. ..., SNS para la fijación por arriba, con cápsulas de protección de plástico



Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión	Número de tramos	
			Longitud de raíl L (mm), Un tramo	Varios tramos
			H	Caras frontales revestidas
15	R1645 10	3	41,	4,
20	R1645 80	3	41,	4,
25	R1645 20	3	41,	4,
30	R1645 70	3	41,	4,
35	R1645 30	3	41,	4,
45	R1645 40	3	41,	4,
55	R1645 50	3	41,	4,
65	R1645 60	3	41,	4,
Ej.:	R1645 70	3	41, 1676	

Indicación de montaje

- ▶ Las cápsulas de protección de plástico forman parte del suministro.
- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas CR, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R1645 703 41, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

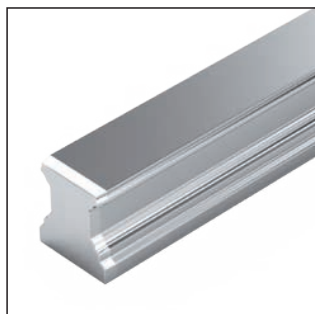
Opciones:

- ▶ Raíl de bolas CR, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R1645 703 42, 5116 mm

R1647 .0. ..., SNS para la fijación por debajo



Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión	Número de tramos	
			Longitud de raíl L (mm), Un tramo	Varios tramos
			H	Caras frontales revestidas
15	R1647 10	3	41,	4,
20	R1647 80	3	41,	4,
25	R1647 20	3	41,	4,
30	R1647 70	3	41,	4,
35	R1647 30	3	41,	4,
45	R1647 40	3	41,	4,
55	R1647 50	3	41,	4,
65	R1647 60	3	41,	4,
Ej.:	R1647 70	3		42, 5116

Indicación de montaje

- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas CR, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl
L = 1676 mm

Número de material:

R1647 703 41, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas CR, SNS
- ▶ Tamaño 30
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl
L = 5116 mm

Número de material:

R1647 703 42, 5116 mm

Descripción del producto

Características destacables

- ▶ Posibilidad de recambio sin restricciones gracias a las posibles combinaciones de todos los modelos de raíles guía de bolas con todas las variantes de patines de bolas de la misma clase de precisión
- ▶ Momento de torsión y rigidez de torsión muy altos; por tanto, se puede utilizar especialmente como guía única
- ▶ Alto par de giro
- ▶ Mismas capacidades de carga en las cuatro direcciones principales de carga
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Bajo nivel de ruido y mejor comportamiento del desplazamiento
- ▶ Mejores valores dinámicos:
velocidad: $v_{\max}$ hasta 5 m/s ¹⁾
aceleración: $a_{\max}$ hasta 500 m/s² ¹⁾
- ▶ Lubricación de larga duración por varios años
- ▶ Sistema de lubricación por mínimas cantidades, con depósito integrado para lubricación con aceite¹⁾
- ▶ Conexión de lubricación en todos los lados con rosca metálica¹⁾
- ▶ Máxima rigidez del sistema gracias a la disposición pretensada en forma de O
- ▶ Amplio programa de accesorios

Otras características destacables

- ▶ Mínimas oscilaciones de suspensión gracias a la geometría de entrada y al gran número de bolas
- ▶ Roscas de fijación frontales en todos los componentes
- ▶ Guiado con poco juego o con una leve precarga
- ▶ Marcha silenciosa y suave, gracias a los recirculadores y guiado de bolas/cadena de bolas óptimamente configurados¹⁾
- ▶ Montaje en patines de bolas con fijación por arriba y por debajo¹⁾
- ▶ Aumento de la rigidez en cargas de elevación y laterales, gracias al atornillado adicional de dos taladros en el centro del patín de bolas
- ▶ Patines de bolas con engrasado base desde fábrica¹⁾
- ▶ De forma opcional, pueden suministrarse con cadena de bolas¹⁾
- ▶ Adecuados para todos los raíles BNS.

Protección anticorrosiva (opcional)

- ▶ Resist CR:
cuerpo del patín de bolas y raíl de bolas de acero con protección anticorrosiva en cromo duro, color plata mate

1) Dependiendo del tipo

 **Tamaño 20/40:**

Nuevos patines de bolas sobre raíles con otros diámetros de bolas. No es posible el recambio con el tamaño 20/40 actual.

Resumen de formas constructivas

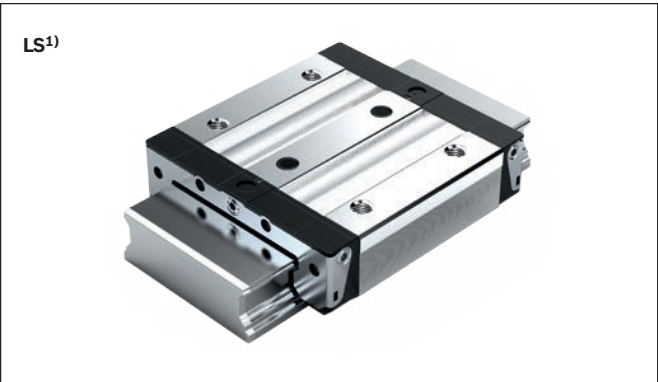


Tamaño 20/40 y 25/70

- Con cadena de bolas
- Engrasado base



Tamaño 35/90



Tamaño 20/40 y 25/70:

- Con cadena de bolas
- Engrasado base

Definición de la forma constructiva de los patines de bolas

Criterio	Denominación	Abreviación (ejemplo)		
		B	N	S
Ancho	Brida	F		
	Estrecho	S		
	Ancho	B		
	Compact	C		
Longitud	Normal		N	
	Largo		L	
	Corto		K	
Altura	Altura estándar			S
	Alto			H
	Bajo			N



Cadena de bolas (opcional)

- Optimiza el nivel del ruido

BNS – ancho, normal, altura estándar



Patines de bolas de acero

R1671 ... 2.

Valores dinámicos

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

- Engrasado base

Otros patines de bolas BNS

- Véanse abajo los patines de bolas anticorrosivos

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas BNS
- Tamaño 25/70
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1671 213 20

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión			Junta para patines de bolas			
		C0	C1	N	H	P	sin cadena de bolas		con cadena de bolas	
							SS	DS	SS	DS
20/40 ¹⁾	R1671 5	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	2	20	2Z	22	2Y
25/70	R1671 2	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	2	20	2Z	22	2Y
Ej.:	R1671 2		1		3		20			

Patín de bolas Resist CR

R1671 ... 7.

Indicación de lubricación:

- Engrasado base

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas BNS
- Tamaño 25/70
- Clase de precarga C0
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1671 293 70

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga	Clase de precisión			Junta para patines de bolas			
			C0		H	sin cadena de bolas		con cadena de bolas	
						SS	DS	SS	DS
20/40 ¹⁾	R1671 5		9		3	70	7Z	72	7Y
25/70	R1671 2		9		3	70	7Z	72	7Y
Ej.:	R1671 2		9		3	70			

1) Atención: El patín de bolas no se puede combinar con el raíl de bolas R1671 .8.. ..

Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)

C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar

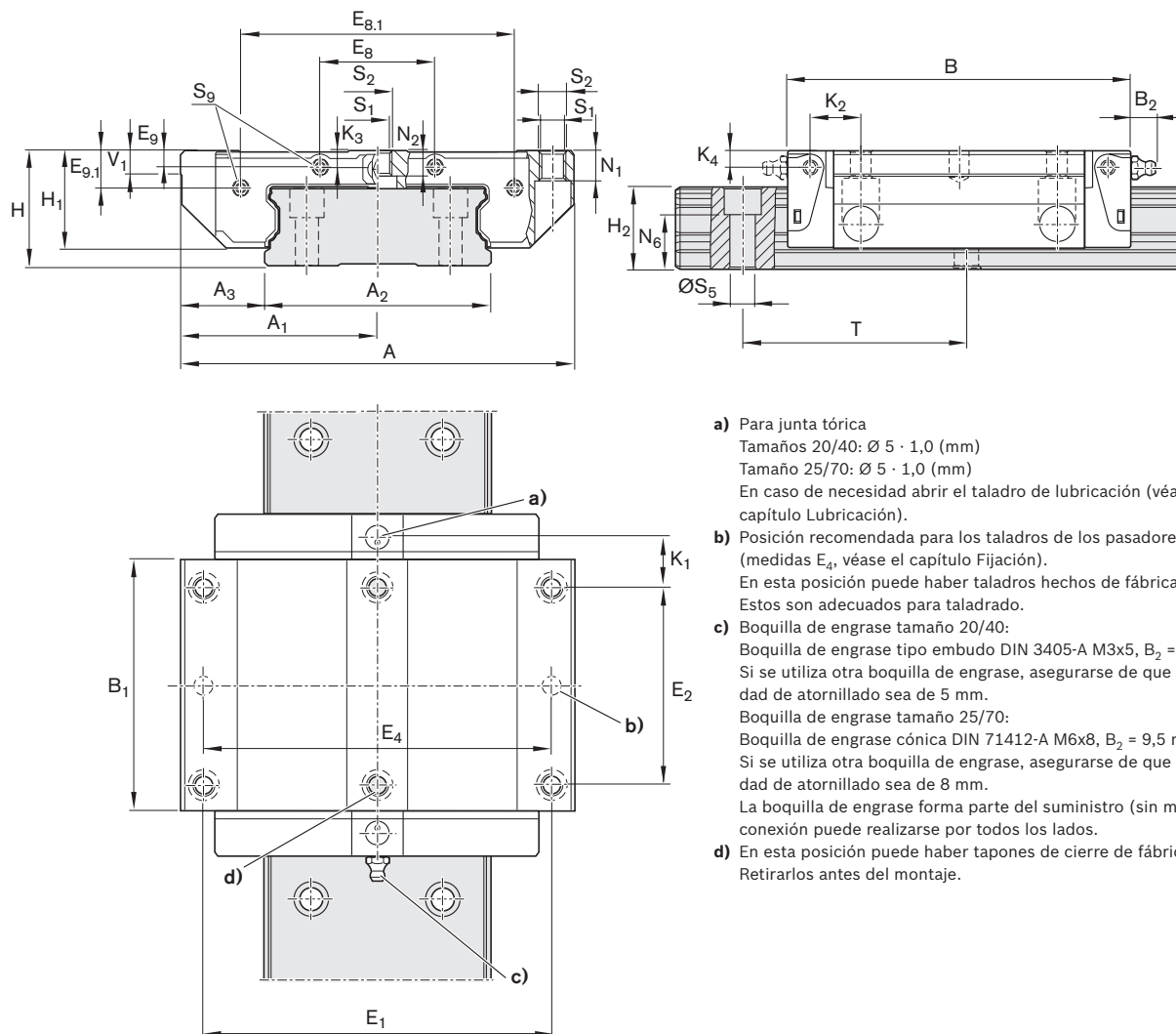
DS = junta de dos labios

Leyenda

Números en gris

= combinación/variante sin preferencia

(en parte, largos plazos de entrega)



- Para junta tórica
Tamaños 20/40: Ø 5 · 1,0 (mm)
Tamaño 25/70: Ø 5 · 1,0 (mm)
En caso de necesidad abrir el taladro de lubricación (véase el capítulo Lubricación).
- Posición recomendada para los taladros de los pasadores (medidas E₄, véase el capítulo Fijación).
En esta posición puede haber taladros hechos de fábrica. Estos son adecuados para taladrado.
- Boquilla de engrase tamaño 20/40:
Boquilla de engrase tipo embudo DIN 3405-A M3x5, B₂ = 1,6 mm
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 5 mm.
Boquilla de engrase tamaño 25/70:
Boquilla de engrase cónica DIN 71412-A M6x8, B₂ = 9,5 mm
Si se utiliza otra boquilla de engrase, asegurarse de que la profundidad de atornillado sea de 8 mm.
La boquilla de engrase forma parte del suministro (sin montar). La conexión puede realizarse por todos los lados.
- En esta posición puede haber tapones de cierre de fábrica. Retirarlos antes del montaje.

Tamaño	Medidas (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8,1}	E ₉	E _{9,1}	H	H ₁	H ₂	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20/40	80	40	42	19,0	73	51,3	70	40	18	53,4	3,4	8,1	27	22,50	18,30	10,6	11,0	3,5	3,5
25/70	120	60	69	25,5	105	76,5	107	60	35	83,5	4,9	11,3	35	29,75	23,55	15,4	15,5	5,2	5,2

Tamaño	Medidas (mm)										Masa (kg)	Capacidades de carga ¹⁾ (N)		Momentos de carga ¹⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₂	N ₆ ±0,5	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	C		C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
20/40	7,70	3,70	12,5	5,3	M6	4,4	M2,5x1,5 ⁺³	60	6,0	0,4	14 900	20 600	340	470	140	190	
25/70	9,35	7,05	14,4	6,7	M8	7,0	M3x2 ^{+4,5}	80	7,5	1,2	36 200	50 200	1350	1870	490	680	

- 1) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **con** cadena de bolas 14
- El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

BNS – ancho, normal, altura estándar

**Patines de bolas de acero****R1671 ... 1.****Valores dinámicos**Velocidad: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ Aceleración: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)**Indicación de lubricación**

- Sin una primera lubricación

Otros patines de bolas BNS

- Véanse abajo los patines de bolas anticorrosivos

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patín de bolas BNS
- Tamaño 35/90
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

R1671 313 10

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión			Junta para patines de bolas sin cadena de bolas	SS
		C0	C1	N	H	P		
35/90	R1671 3	9		4	3	–		10
			1	4	3	2		10
Ej.:	R1671 3		1		3			10

Patín de bolas Resist CR**R1671 ... 6.****Ejemplo de pedido**

Opciones:

- Patín de bolas BNS
- Tamaño 35/90
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:

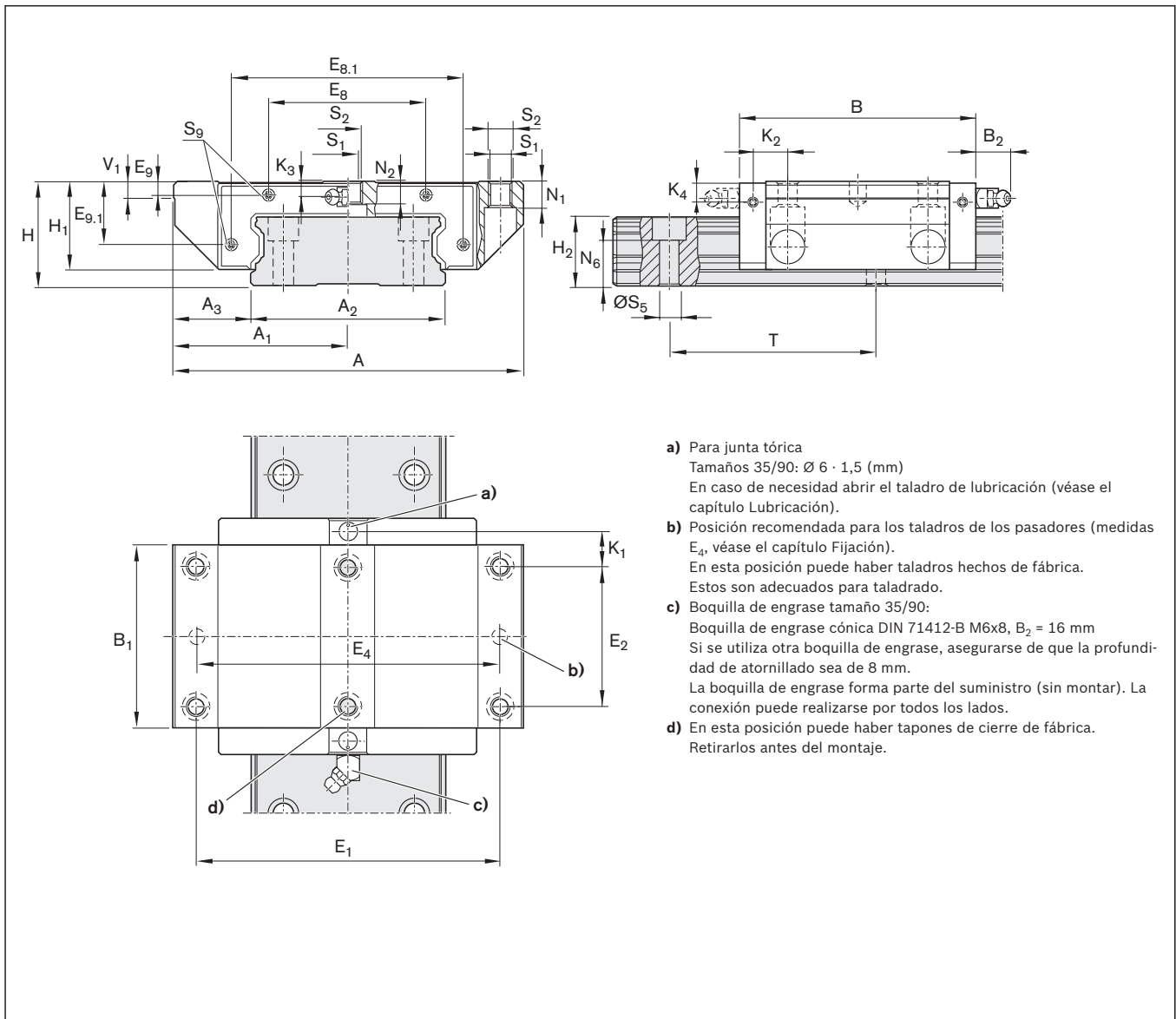
R1671 313 60

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión	Junta para patines de bolas sin cadena de bolas	SS
		C0	C1			
35/90	R1671 3	9	1		3	60
Ej.:	R1671 3		1		3	60

Clases de precargaC0 = sin precarga (juego)
C1 = ligera precarga**Juntas**

SS = junta estándar

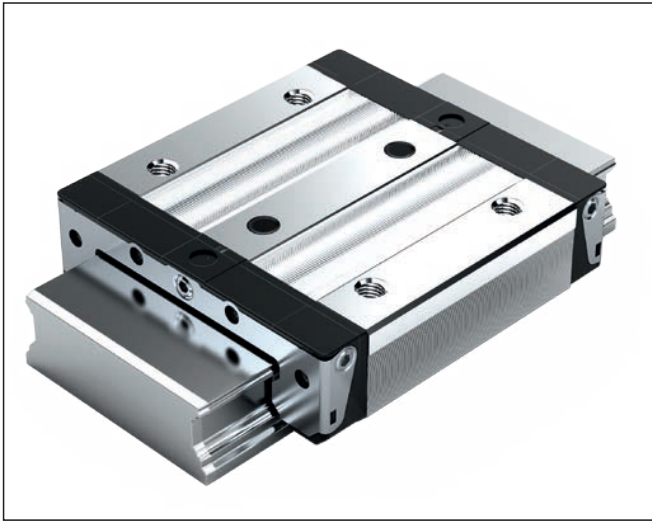


Tamaño	Medidas (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8,1}	E ₉	E _{9,1}	H	H ₁	H ₂	K ₁	K ₂	
35/90	162	81	90	36	142	113,6	144	80	79	116	6,8	29,9	50	42,5	31,85	22,8	24,8	

Tamaño	Medidas (mm)											Masa (kg)	Capacidades de carga ¹⁾ (N)	Momentos de carga ¹⁾ (Nm)			
	K ₃	K ₄	N ₁	N ₂	N ₆ ±0,5	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁						
35/90	9	9	14	12	20,5	8,4	M10	9	M3x5	80	8,0	3,70	70 700 126 000	3500 6240	1470 2620		

1) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas.
El cálculo de los momentos y las capacidades de carga dinámicos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

CNS – compacto, normal, altura estándar

**Patines de bolas de acero**
R1672 ... 2.**Valores dinámicos**

Velocidad: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Aceleración: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Si $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Indicación de lubricación

- Engrasado base

Otros patines de bolas CNS

- Véanse abajo los patines de bolas anticorrosivos

Ejemplo de pedido

Opciones:

- Patines de bolas CNS
- Tamaño 25/70
- Clase de precarga C1
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:
R1672 213 20

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga		Clase de precisión			Junta para patines de bolas			
		C0	C1	N	H	P	sin cadena de bolas		con cadena de bolas	
							SS	DS	SS	DS
20/40¹⁾	R1672 5	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	–	20	2Z	22	2Y
25/70	R1672 2	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	–	20	2Z	22	2Y
Ej.:	R1672 2		1		3		20			

Patines de bolas Resist CR²⁾**R1672 ... 7.****Ejemplo de pedido**

Opciones:

- Patines de bolas CNS
- Tamaño 25/70
- Clase de precarga C0
- Clase de precisión H
- Con junta estándar, sin cadena de bolas

Número de material:
R1672 293 70

Opciones y números de material

Tamaño	Patín de bolas con tamaño	Clase de precarga	Clase de precisión	Junta para patines de bolas			
				sin cadena de bolas		con cadena de bolas	
		C0		SS	DS	SS	DS
20/40¹⁾	R1672 5	9	H	3	7Z	72	7Y
25/70	R1672 2	9	3	70	7Z	72	7Y
Ej.:	R1672 2	9	3	70			

1) Atención: El patín de bolas no se puede combinar con el raíl de bolas R167 .8.. ..

Clases de precarga

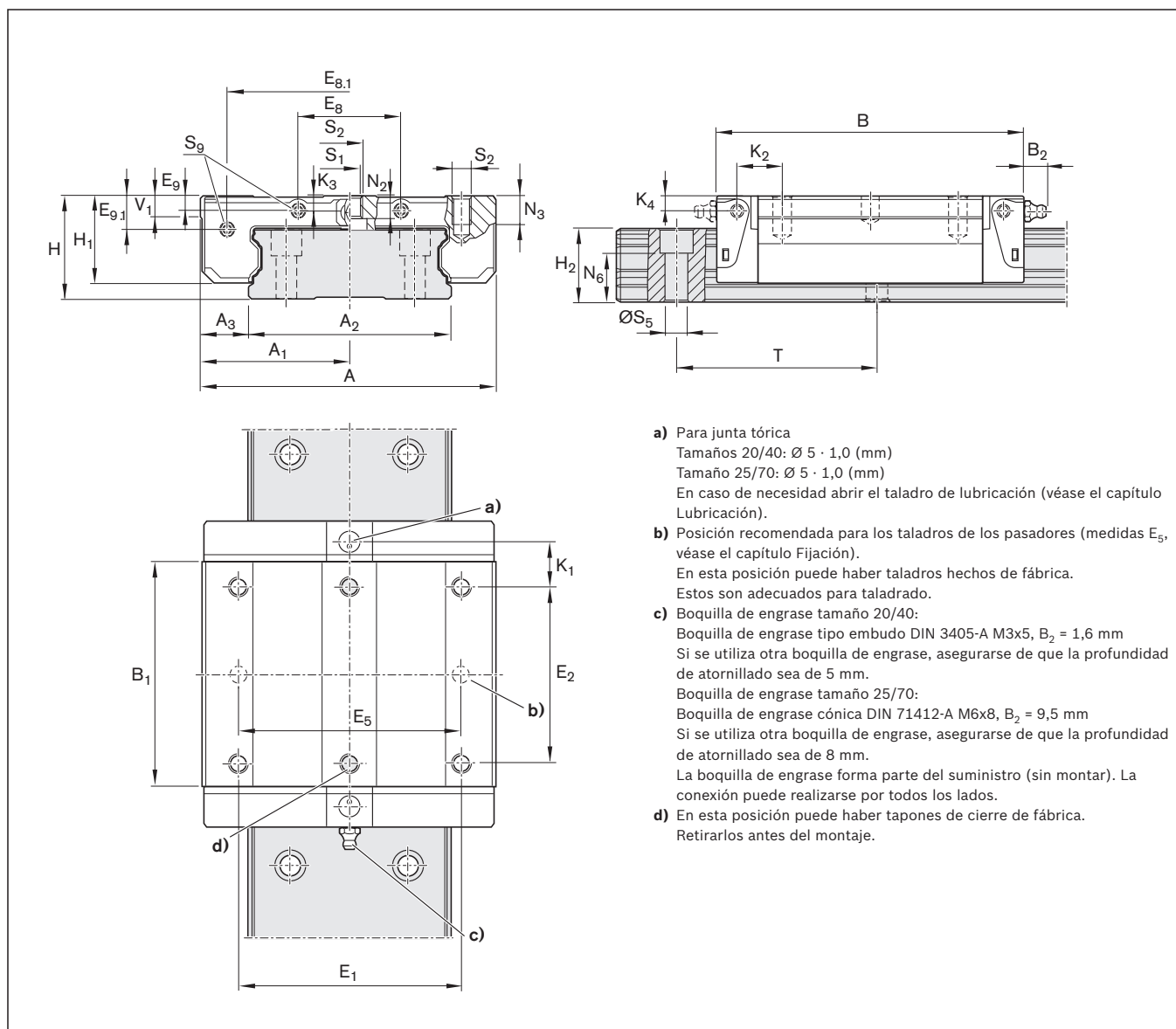
C0 = sin precarga (juego)
C1 = ligera precarga

Juntas

SS = junta estándar
DS = junta de dos labios

Leyenda

Números en gris
= combinación/variante sin preferencia
(en parte, largos plazos de entrega)



Tamaño	Medidas (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20/40	62	31	42	10,0	73,0	51,3	46	32	18	53,4	3,4	8,1	27	22,50	18,30	14,6	15,00	3,5	3,5
25/70	100	50	69	15,5	104,7	76,5	76	50	35	83,5	4,9	11,3	35	29,75	23,55	19,4	20,45	5,2	5,2

Tamaño	Medidas (mm)									Masa (kg)	Capacidades de carga ¹⁾ (N)		Momentos de carga ¹⁾ (Nm)			
	N ₂	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
20/40	3,70	6	12,5	5,3	M6	4,4	M2,5x1,5 ⁺³	60	6,0	0,3	14 900	20 600	340	470	140	190
25/70	7,05	8	14,4	6,7	M8	7,0	M3x2 ^{+4,5}	80	7,5	1,0	36 200	50 200	1350	1870	490	680

1) Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **sin** cadena de bolas. Capacidades de carga y momentos para patines de bolas **con** cadena de bolas 14

El cálculo de las capacidades de carga dinámicas y momentos se basa en 100 000 m de carrera según DIN ISO 14728-1. No obstante, a menudo se establecen solo 50 000 m. Para establecer una comparación: Multiplicar por 1,26 los valores **C**, **M_t** y **M_L** de acuerdo con la tabla.

Descripción del producto raíles guía de bolas BNS

Características destacables

- ▶ Máxima rigidez en todas las direcciones de carga
- ▶ Máximo par de giro

Protección anticorrosiva (opcional)

- ▶ Resist CR:
raíles guía de bolas de acero con superficie anticorrosiva en cromo duro, color plata mate en clase de precisión H



Raíles guía de bolas con cápsulas de protección de plástico

⚠ Tamaño 20/40:

Patines de bolas sobre raíles con otros diámetros de bolas.
No es posible el recambio con el tamaño 20/40 actual.



Raíles guía de bolas con tapas protectoras de acero



Raíles guía de bolas para la fijación por debajo

Definición de la forma constructiva de los raíles guía de bolas

Criterio	Denominación	Abreviación (ejemplo)		
		B	N	S
Ancho	Estrecho	S		
	Ancho	B		
Longitud	Normal		N	
Altura	Altura estándar			S

Pedido de raíles guía con longitudes de raíl recomendadas

Pedido de raíles guía de bolas con longitudes de raíl recomendadas

El cálculo de los siguientes ejemplos de pedido vale para todos los raíles guía de bolas. Las longitudes de raíl recomendadas tienen un coste menor.

De la longitud de raíl deseada a la longitud recomendada

$$L = \left(\frac{L_W}{T} \right)^* \cdot T - 4$$

* ¡Cociente L_W/T redondeado a un número entero!

Ejemplo de cálculo

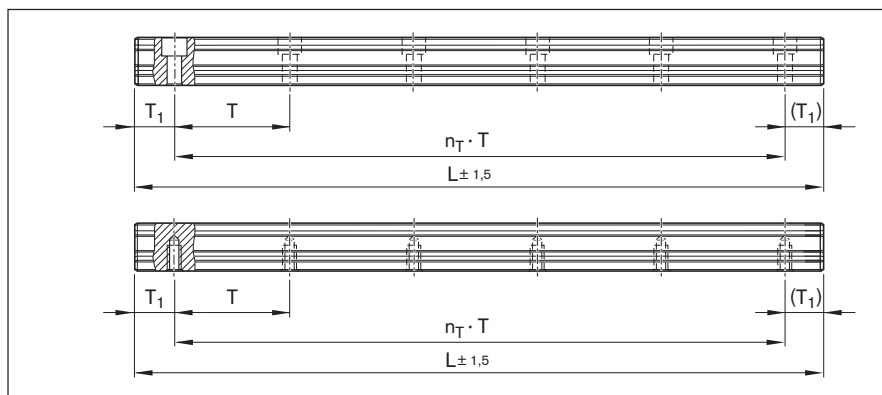
$$L = \left(\frac{1660 \text{ mm}}{80 \text{ mm}} \right) \cdot 80 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

$$L = 21 \cdot 80 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

$$L = 1676 \text{ mm}$$

raíles guía de bolas"						
Opciones y números de material						
Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de tramos	Partición T (mm)
		N	H	P	Longitud de raíl L (mm), ...	
					Un tramo	Varios tramos
20/40 ¹⁾	R1675 50	4	3	2	31, ...	3, ...
25/70	R1675 20	4	3	2	31, ...	3, ...
35/90	R1675 30	4	3	2	31, ...	3, ...
Ej.:	R1675 30		3		31, 1676	

Fragmento de una tabla con referencias y longitudes de raíl recomendadas (como ejemplo de pedido)



Base: cantidad de taladros por hilera

$$L = n_B \cdot T - 4$$

Base: cantidad de particiones

$$L = n_T \cdot T + 2 \cdot T_{1S}$$

L = longitud de raíl recomendada (mm)

L_W = longitud de raíl deseada (mm)

T = partición (mm)

T_{1S} = medida preferente (mm)

n_B = cantidad de taladros por hilera (-)

n_T = cantidad de particiones (-)

Indicaciones sobre los ejemplos del pedido

Cuando no se puede utilizar la medida preferente T_{1S} :

- Elegir la distancia final T_1 entre T_{1S} y $T_{1 \min}$
- Como alternativa se puede elegir la distancia final T_1 hasta $T_{1 \max}$.

Ejemplo de pedido 1 (hasta $L_{\max}$)

- Raíl guía BNS, tamaño 35/90, con cápsulas de protección de plástico
- Clase de precisión H
- Longitud de raíl calculada 1676 mm, (20 · T, medida preferente $T_{1S} = 38$ mm; cantidad de taladros, por hilera $n_B = 21$)

Datos para el pedido

Número de material, longitud de raíl (mm) T_1 / $n_T \cdot T$ / T_1 (mm)

R1675 303 31, 1676 mm

38 / 20 · 80 / 38 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a $L_{\max}$)

- Raíl guía BNS, tamaño 35/90, con cápsulas de protección de plástico
- Clase de precisión H
- Longitud de raíl calculada 5116 mm, (63 · T, medida preferente $T_{1S} = 38$ mm; cantidad de taladros, por hilera $n_B = 64$)

Datos para el pedido

Número de material con cantidad de tramos, longitud del raíl (mm) T_1 / $n_T \cdot T$ / T_1 (mm)

R1675 303 32, 5116 mm

38 / 63 · 80 / 38 mm

Para longitudes de raíl superiores a $L_{\max}$, Rexroth establecerá entre sí los tramos determinados.

BNS con cápsulas de protección de plástico



Raíles guía de bolas de acero

R1675 .0. ..

Con formato de agujeros de dos hileras, para la fijación por arriba, con cápsulas de protección de plástico

Avisos

- ▶ Las cápsulas de protección de plástico forman parte del suministro.
- ▶ Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje. Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles”.
- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Otros raíles guía de bolas BNS y accesorios

- ▶ Véase abajo los raíles guía anticorrosivos
- ▶ Cápsulas de protección, véase el cap. “Accesorios para raíles guía de bolas”

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de tramos		Partición T (mm)	Longitud de raíl recomendada según formula $L = n_B \cdot T - 4$ Cantidad máxima de taladros por hilera n_B
		N	H	P	Un tramo	Varios tramos		
20/40 ¹⁾	R1675 50	4	3	2	31, ...	3., ...	60	64
25/70	R1675 20	4	3	2	31, ...	3., ...	80	48
35/90	R1675 30	4	3	2	31, ...	3., ...	80	48
Ej.:	R1675 30		3		31, 1676			

Raíles guía de bolas Resist CR

R1673 .0. ..

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión	Número de tramos			Partición T (mm)	Longitud de raíl recomendada según formula $L = n_B \cdot T - 4$ Cantidad máxima de taladros por hilera n_B
			H	Un tramo	Varios tramos		
				Sin protección en las caras frontales	Con protección en las caras frontales		
20/40 ¹⁾	R1673 50		3	31, ...	41, ...	60	64
25/70	R1673 20		3	31, ...	41, ...	80	48
35/90	R1673 30		3	31, ...	41, ...	80	48
Ej.:	R1673 30		3		42, 5116		

1) Atención: El raíl de bolas no se puede combinar con el patín de bolas R1671 8.. ..

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas BNS
- ▶ Tamaño 35/90
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Sin protección en las caras frontales
- ▶ Longitud de raíl $L = 1676$ mm

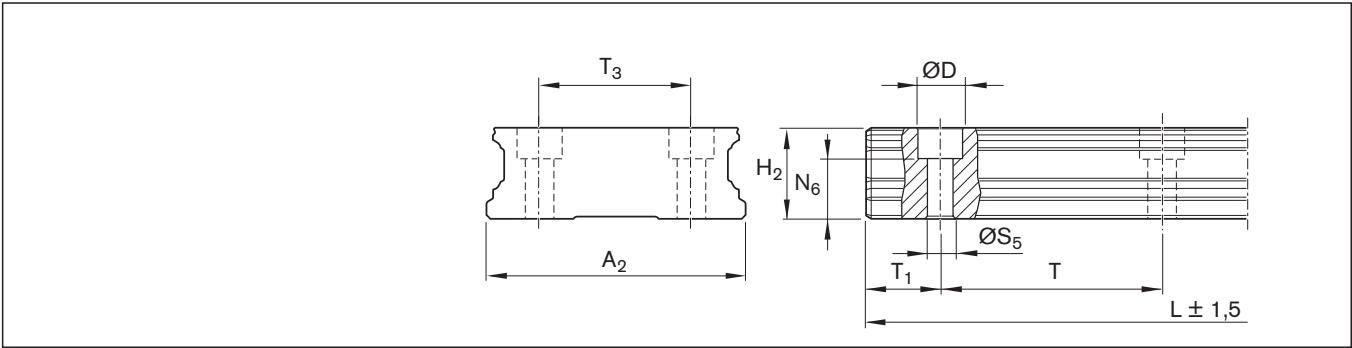
Número de material: R1675 303 31, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl guía de bolas CR, BNS
- ▶ Tamaño 35/90
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Caras frontales revestidas
- ▶ Longitud de raíl $L = 5116$ mm

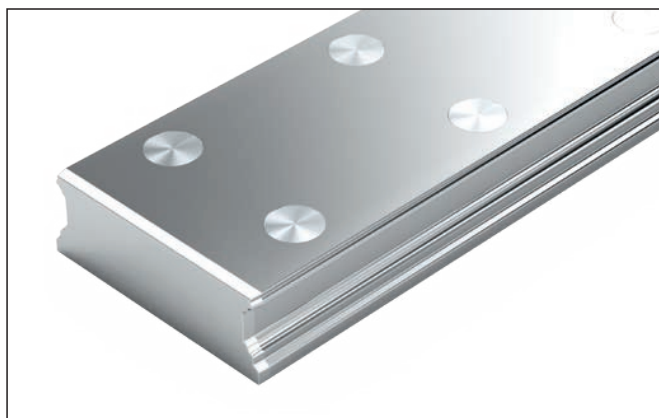
Número de material: R1673 303 42, 5116 mm



Tamaño	Medidas (mm)											Masa (kg/m)
	A ₂	D	H ₂ ¹⁾	L _{max}	N ₆ ±0,5	S ₅	T	T _{1 min}	T _{1S} ²⁾	T _{1 max}	T ₃	
20/40	42	7,4	18,30	3836	12,45	4,4	60	10	28	50	24	5,3
25/70	69	11,0	23,55	3836	14,50	7,0	80	10	38	70	40	11,6
35/90	90	15,0	31,85	3836	20,50	9,0	80	12	38	68	60	21,0

- 1) Medida H₂ sin banda de protección
- 2) Se recomienda la medida preferente T_{1S} con tolerancias ±0,75.

BNS con cápsulas de protección de acero

**Raíles guía de bolas de acero R1676 .5. ..**

Con formato de agujeros de dos hileras, para la fijación por arriba, con cápsulas de protección de acero

Avisos

- ▶ Las cápsulas de protección de acero no forman parte del suministro.
- ▶ Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje. Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles”.
- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Accesorios

- ▶ Cápsulas de protección, dispositivo de montaje para cápsulas de protección, véase el cap. “Accesorios para raíles guía de bolas”

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de tramos		Partición T (mm)	Longitud de rail recomendada según fórmula $L = n_B \cdot T - 4$
		N	H	P	Un tramo	Varios tramos		
25/70	R1676 25	4	3	2	31,	3.,	80	48
35/90	R1676 35	4	3	2	31,	3.,	80	48
Ej.:	R1676 35		3		31, 1676			

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas BNS
- ▶ Tamaño 35/90
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl L = 1676 mm

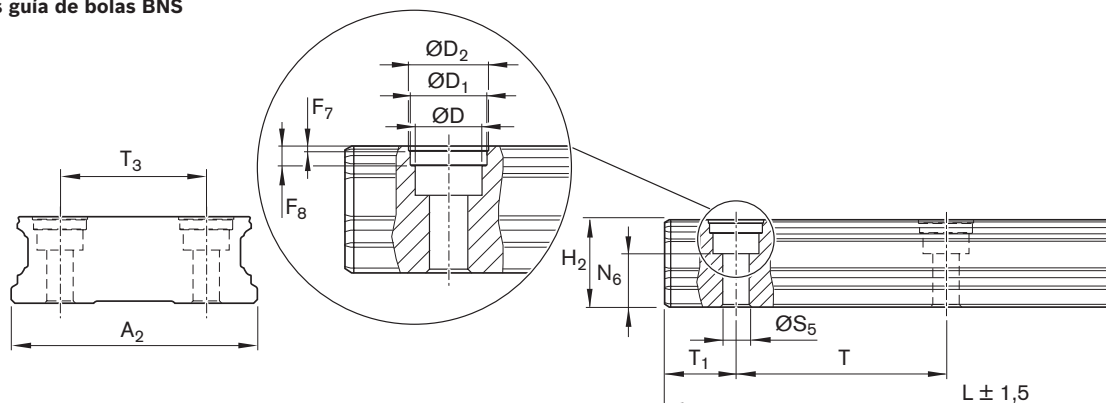
Número de material: R1676 353 31, 1676 mm

Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas BNS
- ▶ Tamaño 35/90
- ▶ Clase de precisión H
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Longitud de raíl L = 5116 mm

Número de material: R1676 353 32, 5116 mm

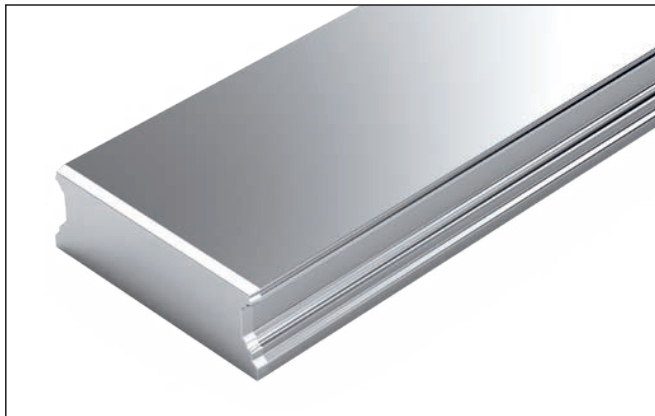
Raíles guía de bolas BNS

Tamaño	Medidas (mm)															Masa (kg/m)
	A ₂	D	D ₁	D ₂	F ₇	F ₈	H ₂ ⁽¹⁾	L _{max}	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T ₁₅ ⁽²⁾	T _{1 max}	T ₃	
25/70	69	11,0	12,55	13	0,9	3,7	23,55	3836	14,5	7,0	80	10	38	70	40	11,6
35/90	90	15,0	17,55	18	0,9	3,6	31,85	3836	20,5	9,0	80	12	38	68	60	21,0

1) Medida H₂ sin banda de protección

2) Se recomienda la medida preferente T₁₅ con tolerancias ±0,75.

BNS para la fijación por debajo



Raíles guía de bolas de acero R1677 .0...

Con formato de agujeros de dos hileras, para la fijación por debajo

Avisos

- ▶ Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje. Solicitar las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".
- ▶ También se suministran raíles guía de bolas de varios tramos.

Opciones y números de material

Tamaño	Raíl guía de bolas con tamaño	Clase de precisión			Número de tramos		Partición T (mm)	Longitud de raíl recomendada según fórmula $L = n_B \cdot T - 4$
		N	H	P	Un tramo	Varios tramos		
20/40 ¹⁾	R1677 50	4	3	2	31, ...	3., ...	60	64
25/70	R1677 20	4	3	2	31, ...	3., ...	80	48
35/90	R1677 30	4	3	2	31, ...	3., ...	80	48
Ej.:	R1677 30	3			31, 1676			

1) Atención: El raíl de bolas no se puede combinar con el patín de bolas R1671 8.. ..

Ejemplo de pedido 1 (hasta L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas BNS,
- ▶ Tamaño 35/90,
- ▶ Clase de precisión H,
- ▶ Un tramo
- ▶ Longitud de raíl L = 1676 mm

Número de material: R1677 303 31, 1676 mm

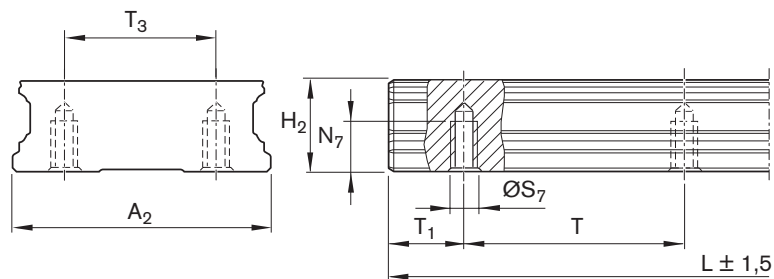
Ejemplo de pedido 2 (superior a L_{max})

Opciones:

- ▶ Raíl de bolas BNS,
- ▶ Tamaño 35/90,
- ▶ Clase de precisión H,
- ▶ **2 tramos**
- ▶ Longitud de raíl L = 5116 mm

Número de material: R1677 303 32, 5116 mm

Raíles guía de bolas BNS



Tamaño	Medidas (mm)										Masa (kg/m)
	A ₂	H ₂ ¹⁾	L _{max}	N ₇	S ₇	T	T _{1 min}	T _{1s} ²⁾	T _{1 max}	T ₃	
20/40	42	18,30	3836	7,5	M5	60	10	28	50	24	5,3
25/70	69	23,55	3836	12,0	M6	80	10	38	70	40	11,6
35/90	90	31,85	3836	15,0	M8	80	12	38	68	60	21,0

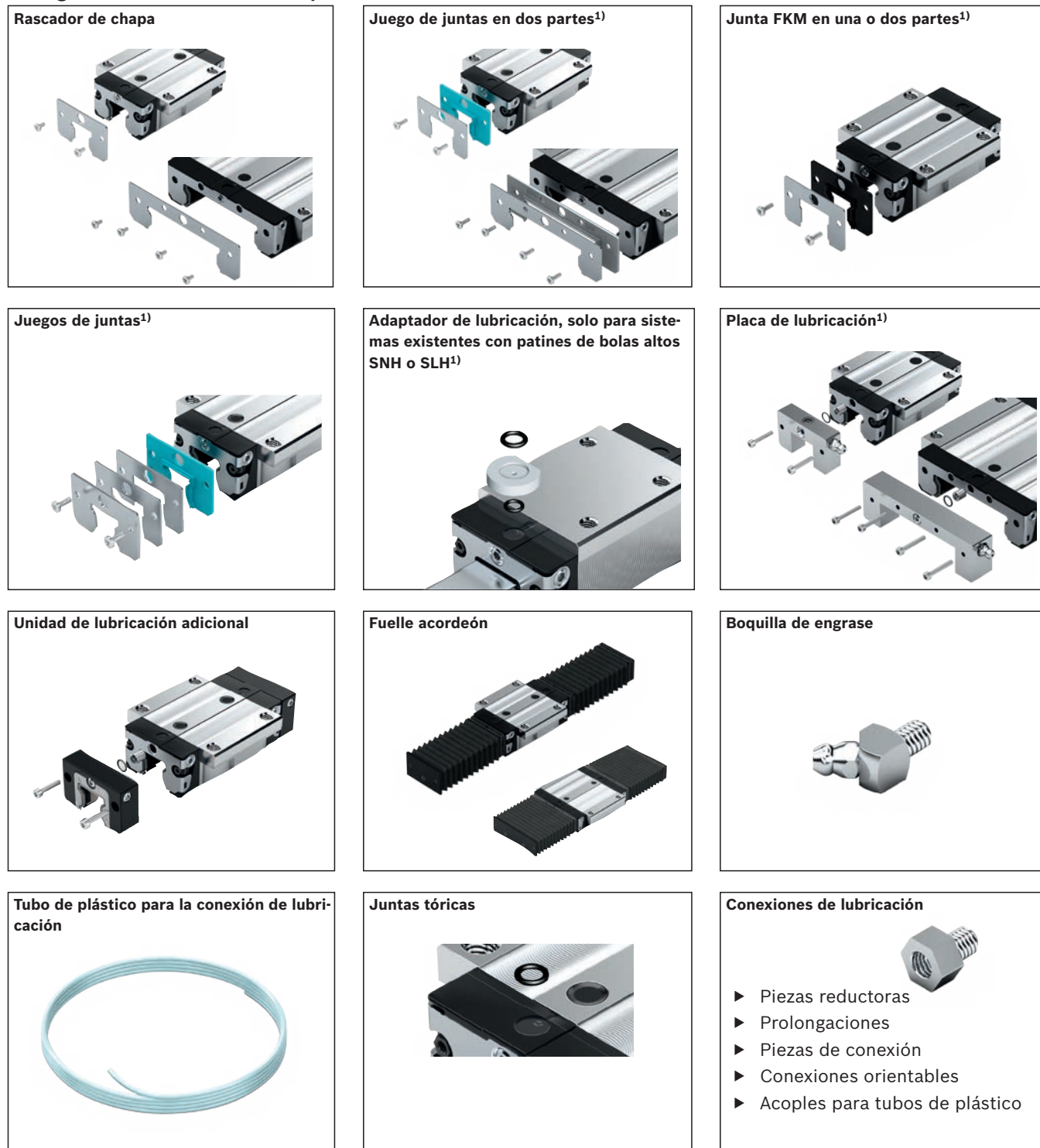
1) Medida H₂ sin banda de protección

2) Se recomienda la medida preferente T_{1s} con tolerancias ±0,75.

Descripción del producto

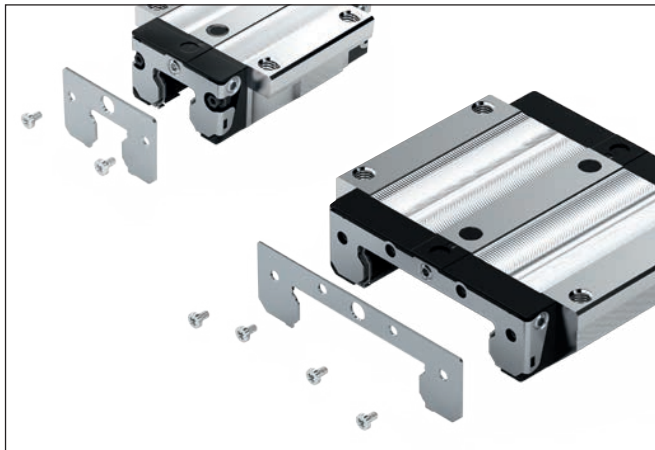
Rexroth ofrece una construcción de recambio sin límites, gracias a las posibles combinaciones de todas las variantes de patines de bolas con todos los accesorios del mismo tamaño. El programa completo, determinado para el mejor rendimiento de todos los requerimientos especiales. Si se desea, los accesorios pueden suministrarse montados.

Vista general de accesorios de los patines de bolas



1) Para patín de bolas F.N (brida ... bajo) y S.N (estrecho ... bajo) no suministrable

Rascador de chapa

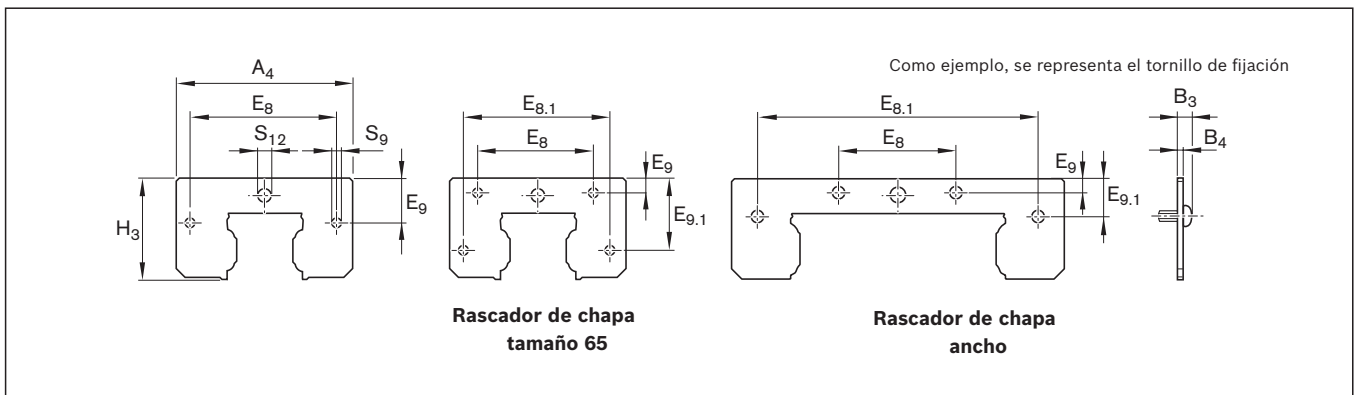


Rascador de chapa R16.0 .10 ..

- Material: acero anticorrosivo según DIN EN 10088
- Ejecución: pulido
- Ejecución de precisión con una medida máxima entre el rascador y el raíl guía de 0,1 a 0,3 mm

Indicación de montaje

- Para combinaciones con juntas adicionales en dos partes, utilizar el juego de junta: Número de material, véase juego de juntas
- Los tornillos de fijación se encuentran en el suministro.
- Durante el montaje, observar que la abertura entre el raíl guía y el rascador sea uniforme.
- Si la conexión de lubricación se realiza por el frente, observar la profundidad mínima de la rosca.
- Observar las instrucciones de montaje.



Tamaño	Número de material para el raíl guía con banda de protección	Medidas (mm)										Masa (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R1620 110 30	33,0	3,1	1,0	24,55	–	6,30	–	19,2	3,5	4,6	5
20	R1620 810 30	42,0	3,4	1,0	32,40	–	6,80	–	24,8	4,0	5,1	6
	R1620 810 35 ³⁾	41,0	3,4	1,0	30,50	–	5,10	–	22,8	4,0	4,0	5
25	R1620 210 30	47,0	3,4	1,0	38,30	–	11,00	–	29,5	4,0	7,0	8
	R1620 210 35 ³⁾	47,0	3,4	1,0	38,30	–	8,00	–	26,5	4,0	4,0	7
30	R1620 710 30	59,0	3,4	1,0	48,40	–	14,10	–	34,7	4,0	7,0	12
35	R1620 310 40 ¹⁾	69,0	3,4	1,0	58,00	–	17,00	–	40,1	4,0	7,0	16
45	R1620 410 40 ¹⁾	85,0	5,1	2,0	69,80	–	20,50	–	50,0	5,0	7,0	50
55	R1620 510 40 ¹⁾	98,0	5,7	2,0	80,00	–	21,80	–	56,4	6,0	7,0	65
65	R1620 610 40 ¹⁾	124,0	5,6	2,5	76,00	100,0	10,00	52,50	74,7	5,0	9,0	140
20/40 ⁴⁾⁵⁾	R1670 510 00 ²⁾	60,0	3,1	1,0	18,00	53,4	2,65	7,35	21,7	3,5	4,0	7
25/70 ⁴⁾	R1670 210 10 ²⁾	101,0	3,4	1,0	35,00	83,5	4,35	10,75	29,1	4,0	7,0	14
35/90 ⁴⁾	R1670 310 10 ²⁾	129,0	3,4	1,0	79,00	116,0	5,60	28,70	40,8	4,0	7,0	25

1) Número de material para raíl guía de bolas **sin** banda de protección: R1620 .10 30

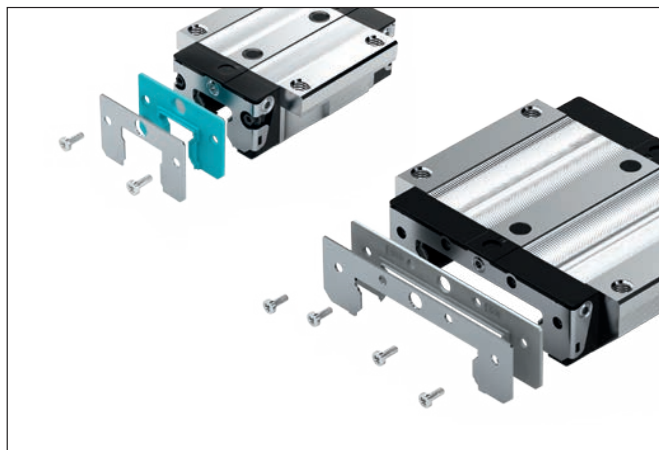
2) Raíl guía de bolas **sin** banda de protección

3) Para patín de bolas F.N (brida ... bajo) y S.N (estrecho ... bajo)

4) Patines de bolas sobre raíles anchos

5) Atención: El rascador de chapa no se puede combinar con el raíl de bolas R167 .8.. ..

Junta adicional

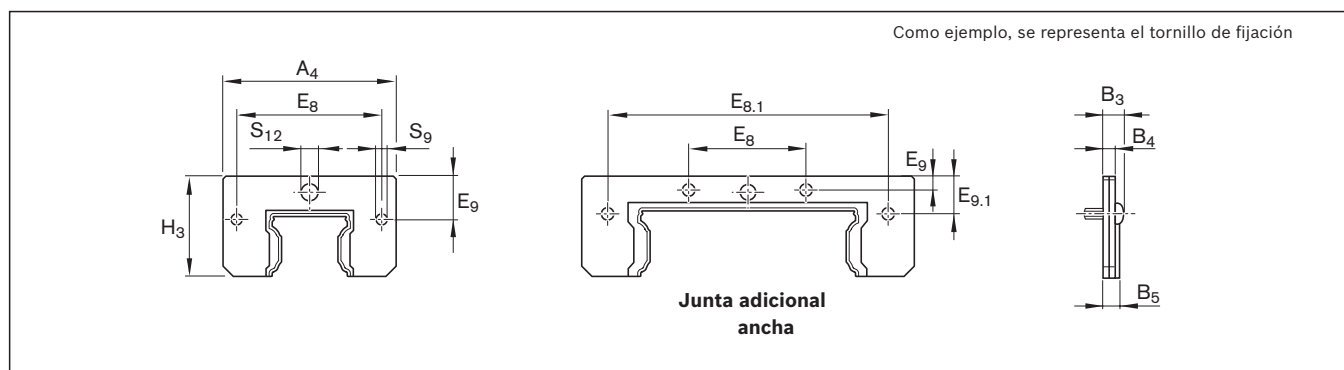


En dos partes

- Material: acero anticorrosivo según DIN EN 10088 con junta de plástico
- Ejecución: pulido

Indicación de montaje

- Los tornillos de fijación se encuentran en el suministro.
- Si la conexión de lubricación se realiza por el frente, observar la profundidad mínima de la rosca.
- Observar las instrucciones de montaje.



Tamaño	Número de material	Medidas (mm)											Masa (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	B ₅	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R1619 121 20	32,0	4,3	2,2	3,0	24,55	—	6,30	—	19,0	3,5	4,3	6,0
20 ¹⁾	R1619 821 20	42,0	4,9	2,5	3,3	32,40	—	6,80	—	24,3	4,0	5,1	8,0
25 ¹⁾	R1619 221 30	47,0	4,9	2,5	3,3	38,30	—	11,00	—	29,0	4,0	7,0	10,0
30	R1619 721 30	59,0	5,7	3,3	4,5	48,40	—	14,10	—	34,5	4,0	7,0	18,0
35	R1619 321 30	69,0	5,7	3,3	4,5	58,00	—	17,00	—	39,5	4,0	7,0	25,0
45	R1619 421 30	85,0	7,1	4,0	5,5	69,80	—	20,50	—	49,5	5,0	7,0	55,0
55	R1619 521 30	98,0	7,7	4,0	5,5	80,00	—	21,50	—	56,0	6,0	7,0	65,0
20/40 ²⁾³⁾	R1619 522 20	60,0	4,6	2,5	3,3	18,00	53,4	2,65	7,35	21,7	3,5	4,0	7,5
25/70 ²⁾	R1619 222 20	99,0	4,9	2,5	3,3	35,00	83,5	4,30	10,70	28,6	4,0	7,3	14,5
35/90 ²⁾	R1619 322 20	128,6	5,7	3,3	4,5	79,00	116,0	5,80	28,90	41,0	4,0	7,0	40,0

1) No para patín de bolas F.N (brida ... bajo) y S.N (estrecho ... bajo)

2) Patines de bolas sobre raíles anchos

3) Atención: La nueva junta adicional no se puede combinar con el anterior raíl guía de bolas R167. 8.. ..

Junta FKM

En dos partes

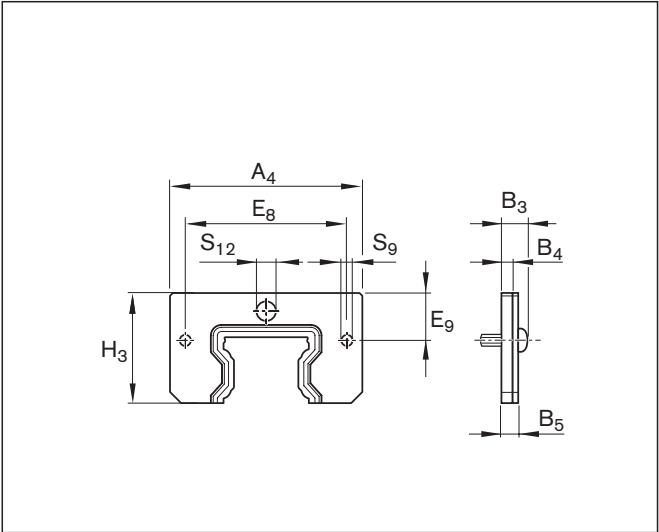
- Material: acero anticorrosivo según DIN EN 10088 y junta de FKM
- área de aplicación y resistencia, véase los criterios de selección/juntas.

Particularidad

Montaje/desmontaje sencillo, aún con el raíl guía montado.

Indicación de montaje

- Los tornillos de fijación se encuentran en el suministro.
- Si la conexión de lubricación se realiza por el frente, observar la profundidad mínima de la rosca.
- Observar las instrucciones de montaje.



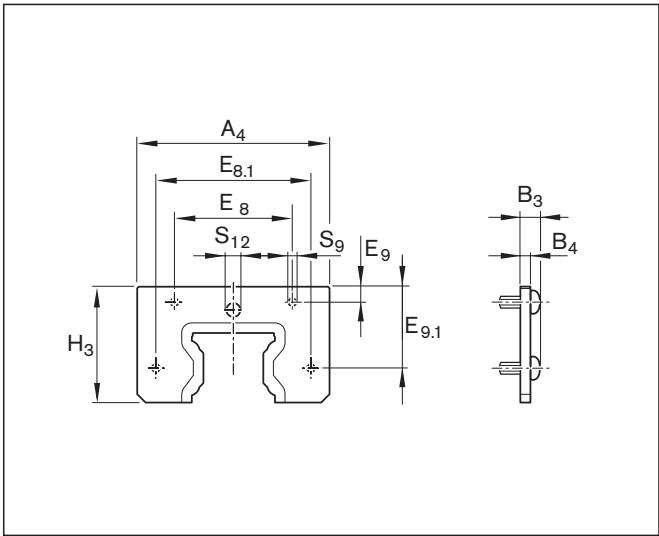
Tamaño	Número de material	Medidas (mm)									Masa (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	B ₅	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂	
35	R1619 320 30	69	8,4	4	6	58,0	17,0	39,5	4	7	39,0
45	R1619 420 30	85	9,1	4	6	69,8	20,5	49,5	5	7	61,0
55	R1619 520 30	98	9,7	4	6	80,0	21,8	56,4	6	7	80,5

Un tramo

- Material: acero anticorrosivo según DIN EN 10088 y junta de FKM.

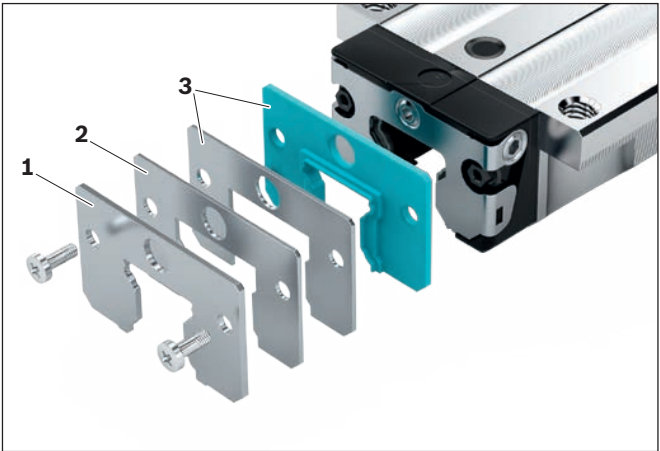
Indicación de montaje

- Los tornillos de fijación se encuentran en el suministro.
- Si la conexión de lubricación se realiza por el frente, observar la profundidad mínima de la rosca.
- Observar las instrucciones de montaje.



Tamaño	Número de material	Medidas (mm)										Masa
		A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H ₃	S ₉	S ₁₂	(g)
65	R1619 620 30	124	9,6	6,5	76	100	10	52,5	74,7	5	9	146

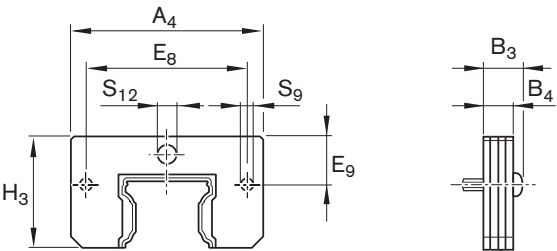
Juego de juntas



- 1** Rascador de chapa
- 2** Chapa de apoyo
- 3** Junta adicional en dos partes

Indicación de montaje

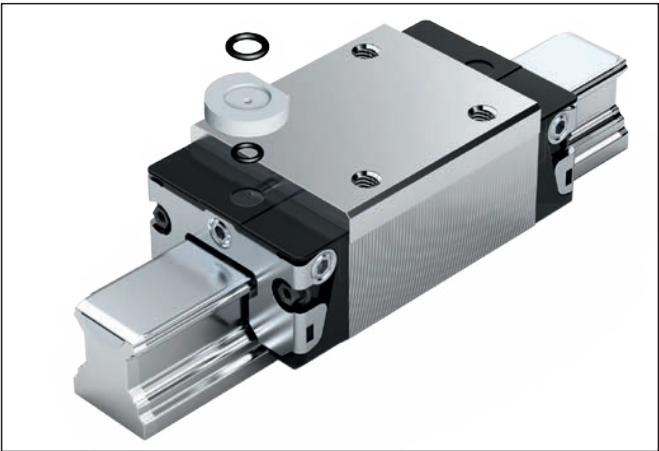
- Para la combinación entre el rascador de chapa con la junta adicional en dos partes se recomienda el juego de juntas.
- Los tornillos de fijación se encuentran en el suministro.
- Si la conexión de lubricación se realiza por el frente, observar la profundidad mínima de la rosca.
- Observar las instrucciones de montaje.



Tamaño	Número de material para rail guía		Medidas (mm)									Masa (g)
	sin banda de protección	con banda de protección	A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂		
15	R1619 120 50	R1619 120 50	32,0	6,3	4,2	24,55	6,30	19,0	3,5	4,3	16	
20 ¹⁾	R1619 820 50	R1619 820 50	42,0	6,9	4,5	32,40	6,80	24,3	4,0	5,1	20	
25 ¹⁾	R1619 220 50	R1619 220 50	47,0	6,9	4,5	38,30	11,00	29,0	4,0	7,0	26	
30	R1619 720 50	R1619 720 50	59,0	8,2	5,8	48,40	14,10	34,5	4,0	7,0	42	
35	R1619 320 40	R1619 320 50	69,0	8,2	5,8	58,00	17,00	39,5	4,0	7,0	57	
45	R1619 420 40	R1619 420 50	85,0	11,1	8,0	69,80	20,50	49,5	5,0	7,0	155	
55	R1619 520 40	R1619 520 50	98,0	11,7	8,0	80,00	21,50	56,0	6,0	7,0	195	

1) No para patín de bolas F.N (brida ... bajo) y S.N (estrecho ... bajo)

Adaptador de lubricación

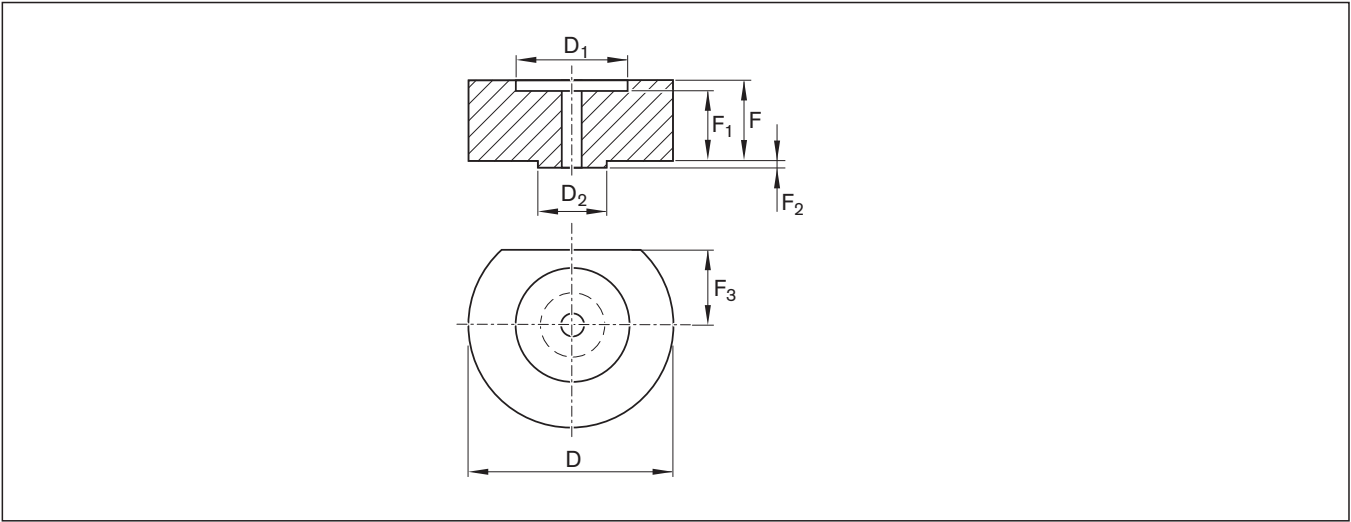


Para la lubricación con grasa y aceite por la parte superior, y solamente para patines de bolas altos
SNH R1621 o SLH R1624

- Material: Plástico
- Contenido en el suministro: 1 unidad

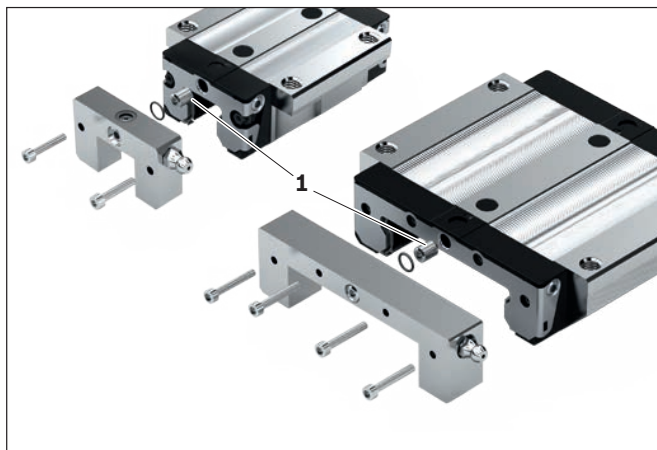
Indicación de montaje

- Se suministran las juntas tóricas.
- Antes del montaje, abrir el agujero de lubricación del patín de bolas con una punta metálica caliente (no taladrar).
- Para más detalles, véase el capítulo Lubricación y mantenimiento



Tamaño	Número de material	Medidas (mm)							Masa (g)
		D	D ₁	D ₂	F	F ₁	F ₂	F ₃	
15	R1621 100 05	12	6,2	3,4	3,7	3,1	0,5	3,20	0,5
25	R1621 200 05	15	7,2	4,4	3,8	3,2	0,5	5,85	0,9
30	R1621 700 05	16	7,2	4,4	2,8	2,2	0,5	6,10	0,7
35	R1621 300 05	18	7,2	4,4	6,8	6,2	0,5	6,80	2,2
45	R1621 400 05	20	7,2	4,4	9,8	9,2	0,5	8,30	4,1

Placa de lubricación



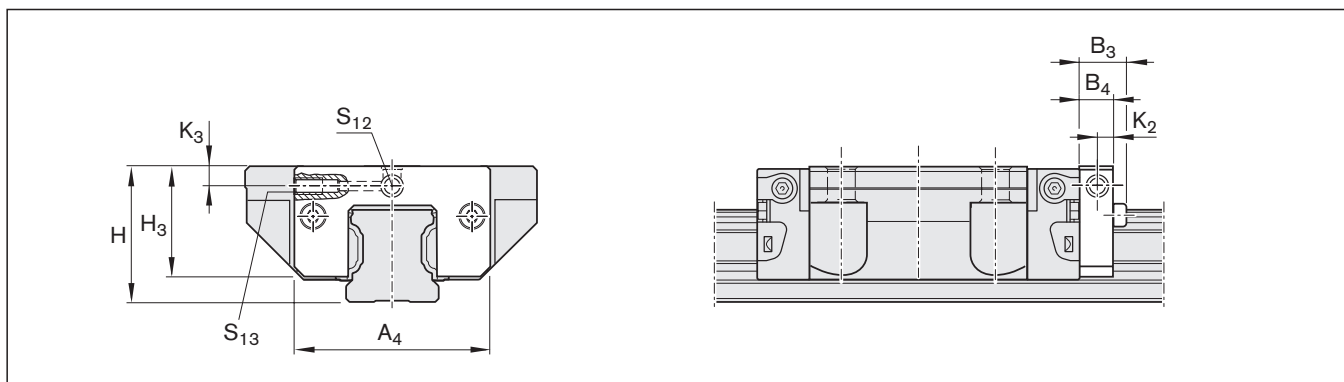
Para boquillas de engrase estándar

- Material: Aluminio

Indicación de montaje

- Los elementos necesarios para el montaje se encuentran en el suministro.
- Tamaño 15 - 20:
se suministra la boquilla de engrase tipo embudo con tope.
- Tamaño 25 - 65:
Se puede utilizar la boquilla de engrase del patín de bolas.
- Observar las instrucciones de montaje.

⚠ ¡Entre la placa de lubricación y el patín de bolas se deberá montar el pasador de lubricación (1) del suministro! (Este contiene un agujero de lubricación.)



Tamaño	Número de material	Medidas (mm)									Masa (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	H	H ₃ ²⁾	K ₂	K ₃ ²⁾	S ₁₂	S ₁₃	
15	R1620 111 20	32	13,1	11	24 28 ³⁾	19,0	5,5	3,4 7,4 ³⁾	M3	Ø3	15
20 ¹⁾	R1620 811 20	42	15,0	12	30	24,8	6,0	3,5	M3	Ø3	25
25 ¹⁾	R1620 211 20	47	15,0	12	36 40 ³⁾	28,3	6,0	6,0 10,0 ³⁾	M6	M6	30
30	R1620 711 20	59	15,0	12	42 45 ³⁾	33,8	6,0	8,0 11,0 ³⁾	M6	M6	45
35	R1620 311 20	69	15,0	12	48 55 ³⁾	39,1	6,0	8,0 15,0 ³⁾	M6	M6	60
45	R1620 411 20	85	16,0	12	60 70 ³⁾	48,5	6,0	8,0 18,0 ³⁾	M6	M6	85
55	R1620 511 20	98	17,0	12	70 80 ³⁾	56,0	6,0	9,0 19,0 ³⁾	M6	M6	115
65	R1620 611 20	124	18,0	14	90	75,7	7,0	18,0	M8x1	M8x1	250

1) No para patín de bolas F.N (brida ... bajo) y S.N (estrecho ... bajo)

2) Referido a la superficie de atornillado del patín de bolas

3) Para patines de bolas S.H (estrecho ... alto)

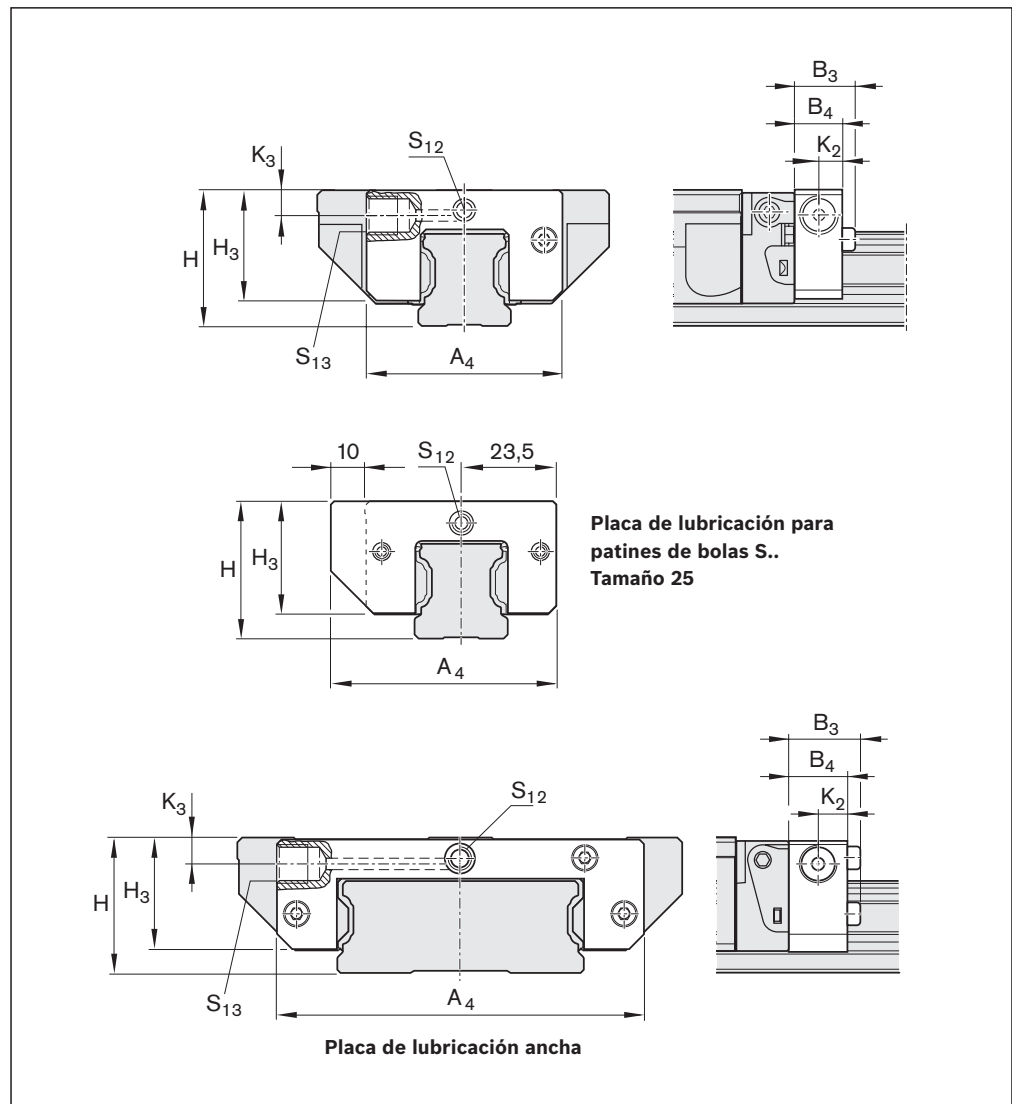
Placa de lubricación G 1/8

Para boquilla de engrase G 1/8

► Material: Aluminio

Indicación de montaje

- Los elementos necesarios para el montaje se encuentran en el suministro.
- Patín de bolas S.. (estrecho)
Tamaño 25: Observar el saliente lateral de la placa de lubricación.
- Observar las instrucciones de montaje.



Tamaño	Número de material	Medidas (mm)									Masa (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	H	H ₃ ²⁾	K ₂	K ₃ ²⁾	S ₁₂	S ₁₃	
25 ¹⁾	R1620 211 30	57	19,0	16	36 40 ³⁾	28,3	8	7,0 11,0 ³⁾	M6	T 1/8x8	40
30	R1620 711 30	59	19,0	16	42 45 ³⁾	33,8	8	7,0 10,0 ³⁾	M6	T 1/8x8	59
35	R1620 311 30	69	19,0	16	48 55 ³⁾	39,1	8	8,0 15,0 ³⁾	M6	T 1/8x8	79
45	R1620 411 30	85	20,0	16	60 70 ³⁾	48,5	8	8,0 18,0 ³⁾	M6	T 1/8x8	112
55	R1620 511 30	98	21,0	16	70 80 ³⁾	56,0	8	9,0 19,0 ³⁾	M6	T 1/8x8	152
65	R1620 611 30	124	20,0	16	90	75,7	8	18,0	M6	T 1/8x8	285
25/70 ⁴⁾	R1670 211 40	99	19,0	16	35	29,6	8	8,4	M6	T 1/8x8	65
35/90 ⁴⁾	R1670 311 30	129	19,0	16	50	42,0	8	9,5	M6	T 1/8x8	120

1) No para patín de bolas F.N (brida ... bajo) y S.N (estrecho ... bajo)

2) Referido a la superficie de atornillado del patín de bolas

3) Para patines de bolas S.H (estrecho ... alto)

4) Patines de bolas sobre raíles anchos

Unidades de lubricación adicional

Para carreras hasta 10 000 km sin relubricación

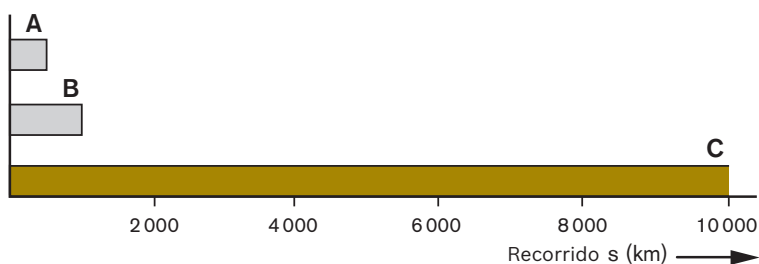
Beneficios de funcionamiento y montaje

- ▶ Hasta 10 000 km de carrera sin relubricación
- ▶ Solo es necesario engrasar el patín de bolas inicialmente
- ▶ Unidades de lubricación adicional en ambos lados del patín de bolas
- ▶ Poco desperdicio del lubricante
- ▶ Reducción del consumo de aceite
- ▶ Sin conexiones de lubricación
- ▶ Temperatura de servicio máx. 60 °C
- ▶ Con boquillas de engrase frontales o laterales es posible rellenar la unidad de lubricación adicional.
- ▶ Conexión de lubricación frontal incorporada a la unidad de lubricación adicional para la lubricación del patín de bolas con grasa

Patín de bolas estándar con dos unidades de lubricación adicional



Tamaño	Posible recorrido s con unidades de lubricación adicional (km)
15	10 000
20	10 000
25	10 000
30	10 000
35	10 000
45	10 000
55	1500
65	1000



Recorrido s hasta ahora

- A** Con lubricación con aceite hasta 500 km
B Con lubricación con grasa hasta 1000 km

Recorrido s posible

- C** Con unidades de lubricación adicional hasta 10 000 km

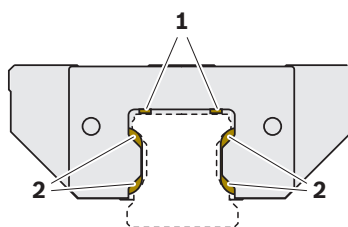
Para las referencias, esquema con medidas, medidas y datos técnicos véase las siguientes páginas.

Comparación del consumo de aceite en el tamaño 25

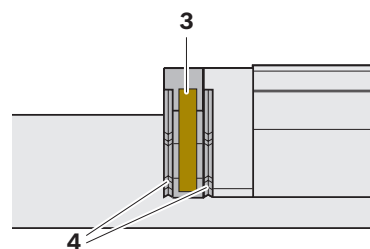
Unidades de lubricación adicional	Cantidad de aceite por ciclo de lubricación (cm ³)	Recorrido s (km)	Consumo de aceite absoluto (cm ³ /km)	en comparación (%)
Sin	1,2	20	0,06	100,00
con	5,2	5 000	0,00104	1,73

Distribución del lubricante

Gracias a la construcción especial de la distribución del lubricante solamente se lubrica donde es necesario: directamente en las pistas de rodadura y en la superficie del raíl guía de bolas.



- 1** Superficie del raíl guía de bolas
2 Pistas de rodadura del guiado de bolas



- 3** Depósito de aceite
4 Juntas

Unidad de lubricación adicional
R1619 .2 . 00

Material:

Plástico especial

Unidad de lubricación adicional
R1619 .2 . 10

Material:

Plástico especial

¡Antes del montaje de las unidades de lubricación adicionales es necesario lubricar los patines de bolas con **grasa lubricante! Ver el capítulo “Lubricación”.**

Las unidades de lubricación adicional

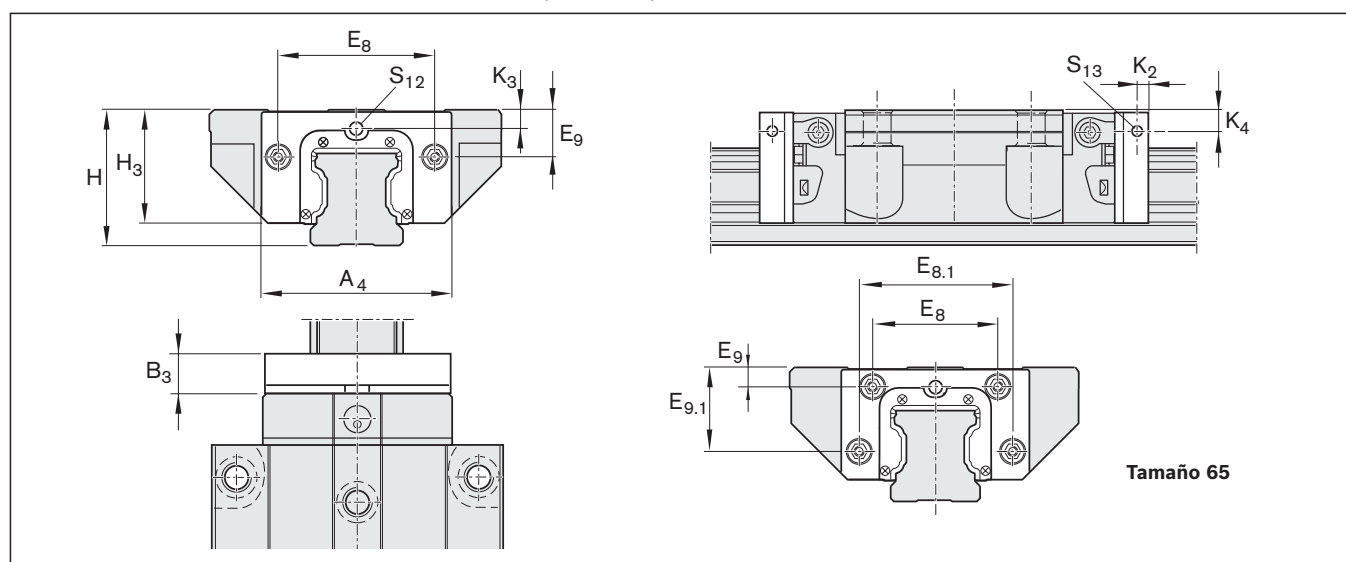
R1619 2 00 se suministran desde fábrica con aceite (Mobil SHC 639) y pueden ser montadas una vez que se hayan lubricado los patines de bolas.

Las unidades de lubricación adicional R1619 2. 10 se suministran desde fábrica sin aceite.

Aceite recomendado para rellenarlos por primer vez:

- Mobil SHC 639 (viscosidad 1000 mm²/s a 40 °C)

¡Si se utiliza otro aceite al recomendado, se deberá comprobar la compatibilidad de los lubricantes y se deberá observar el recorrido!



Tamaño	Número de material	Medidas (mm)												Aceite (cm ³)	Masa (g)
		A ₄	B ₃	E ₈	E _{8.1}	E ₉ ²⁾	E _{9.1} ²⁾	H	H ₃ ²⁾	K ₂	K ₃ ²⁾ /K ₄ ²⁾	S ₁₂	S ₁₃		
15	R1619 125 00	31,8	11,5	24,55	—	6,70 10,70 ³⁾	—	24 28 ³⁾	19,40 23,40 ³⁾	5	3,35 7,35 ³⁾	M3	M3	1,00	15
20	R1619 825 00	43,0	12,5	32,50	—	7,30	—	30	24,90	5	3,70	M3	M3	2,20	20
	R1619 826 00 ¹⁾	41,0	12,5	30,50	—	5,60	—	28	22,90	—	3,10	—	M3	1,80	20
25	R1619 225 00	47,0	13,0	38,30	—	11,50 15,50 ³⁾	—	36 40 ³⁾	29,30 33,30 ³⁾	5	5,50 9,50 ³⁾	M6	M6	2,60	25
	R1619 226 00 ¹⁾	47,0	13,0	38,30	—	8,50	—	33	26,30	5	4,10	M3	M3	2,50	25
30	R1619 725 00	58,8	14,5	48,40	—	14,60 17,60 ³⁾	—	42 45 ³⁾	35,05 38,05 ³⁾	6	6,05 9,05 ³⁾	M6	M6	3,85	35
	R1619 325 00	69,0	16,0	58,00	—	17,35 24,35 ³⁾	—	48 55 ³⁾	39,85 46,85 ³⁾	6	6,90 13,90 ³⁾	M6	M6	5,70	50
45	R1619 425 00	84,0	17,0	69,80	—	20,90 30,90 ³⁾	—	60 70 ³⁾	49,80 59,80 ³⁾	7	8,20 18,20 ³⁾	M6	M6	9,60	70
	R1619 525 00	99,0	18,0	80,00	—	22,30 32,30 ³⁾	—	70 80 ³⁾	57,05 67,05 ³⁾	8	8,90 18,90 ³⁾	M6	M6	14,50	90
65	R1619 625 00	124,2	19,0	76,00	100	11,00	53,5	90	75,70	8	16,00	M8	M8	30,00	130

1) Para patín de bolas F.N (brida ... bajo) y S.N (estrecho ... bajo)

2) Referido a la superficie de atornillado del patín de bolas

3) Para patines de bolas S.H (estrecho ... alto)

Unidades de lubricación adicional

Primer rellenado de la unidad de lubricación adicional sin aceite

- ▶ Sacar el pasador roscado del taladro de lubricación (figura 1, posición 1) y guardarlo.
 - ▶ Enroscar el engrasador (2).
 - ▶ Ubicar la unidad de lubricación adicional (3) de forma plana, rellenar con la cantidad de aceite de la tabla 1 y dejar aprox. 36 horas en reposo.
 - ▶ Controlar si la unidad de lubricación adicional está completamente impregnada en aceite. Rellenar aceite en caso necesario.
 - ▶ Retirar boquillas de engrase.
 - ▶ Atornillar nuevamente la espiga roscada.
-
- ▶ Para el tamaño 20, bajo: unidades de lubricación adicional para aprox. 36 horas en un recipiente con 10 mm de altura de aceite (véase la figura 2).

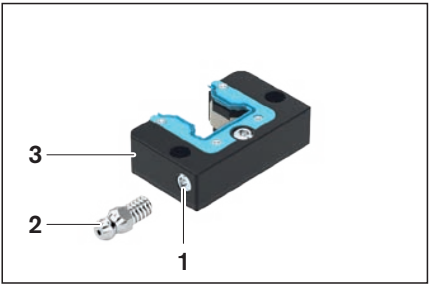


Figura 1

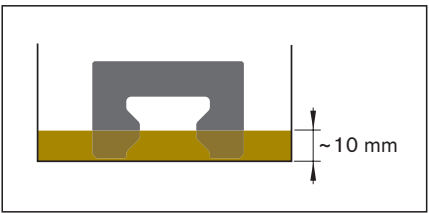


Figura 2

Tamaño	Cantidad de aceite para el primer rellenado de la unidad de lubricación adicional (cm³)
15	0,90
20	2,00
25	2,40
30	3,85
35	5,70
45	9,60
55	14,50
65	30,00

Tabla 1

Relubricación de las unidades de lubricación adicional

Una vez alcanzado el intervalo de relubricación del diagrama 1 se deberá rellenar con la cantidad de lubricante según la tabla 1.

- ▶ Es posible una relubricación por las conexiones de lubricación laterales.
- ▶ La unidad de lubricación adicional tamaño 20, bajo, **no** se puede rellenar a través de la conexión de lubricación (véase figura 2).

Aviso

Rexroth recomienda el recambio de la unidad de lubricación antes de cumplidos los 3 años, y antes del montaje de la nueva unidad recomienda reengrasar el patín de bolas.

Relubricación del patín de bolas

Bajo condiciones de servicio limpias, se pueden reengrasar los patines de bolas con grasa (Dynalub 510) a través de la conexión frontal.

Relubricación de los patines de bolas **con grasa lubricante**, véase el capítulo Lubricación

⚠ Si se emplean otros lubricantes distintos a los indicados, se debe contar con intervalos de relubricación reducidos y bajones de rendimiento en cuanto a la carrera corta y la capacidad de carga, así como con posibles reacciones químicas entre los plásticos, los lubricantes y los conservantes.

Los intervalos de relubricación recomendados dependerán de las influencias del medio ambiente, de la carga y el tipo de carga. Las influencias del medio ambiente son, por ejemplo, virutas finas, abrasiones minerales o similares, medios disolventes y temperaturas.

Carga y tipo de carga son por ejemplo vibraciones, golpes y ladeos.

⚠ El fabricante desconoce las condiciones de aplicación. Para aportar cierta seguridad acerca de los intervalos de relubricación solo valen los ensayos del usuario u observaciones más exhaustivas.

⚠ ¡No utilizar refrigerantes acuosos sobre los patines y patines de bolas sobre raíles!

Intervalos de relubricación dependientes de la carga, para patines de bolas con unidades de lubricación adicional

Válido para las siguientes condiciones:

- Lubricante del patín de bolas:
Dynalub 510 (grasa NLGI 2) u otro alternativo como por ej. Castrol Longtime PD 2 (grasa NLGI 2)
- Lubricante para unidades de lubricación adicional:
Mobil SHC 639 (aceite sintético)
- Velocidad máxima: $v_{\max} = 2 \text{ m/s}$
- Sin aplicación de medios
- Juntas estándar (SS)
- Temperatura ambiente: $T = 20 - 30 \text{ °C}$

Leyenda

- C = capacidad de carga dinámica (N)
 F_{comb} = carga sobre el rodamiento dinámica equivalente combinada (N)
 F_{comb}/C = relación de carga (-)
s = intervalo de relubricación en recorrido (km)

Montaje de las unidades de lubricación adicional

Indicación de montaje

Los elementos necesarios para el montaje se encuentran en el suministro (tornillos con protección, junta y boquilla de engrase).

Montar una unidad de lubricación adicional en ambos lados del patín de bolas (figura 3, pos. 3).

No desviar el patín de bolas del raíl guía de bolas.

Patín de bolas hasta el tamaño 45 (figura 3a):

¡Entre la placa de lubricación y el patín de bolas se deberá montar

el pasador de lubricación (2) del suministro! (Este contiene un agujero de lubricación.)

- Retirar espigas roscadas (1).
- Enroscar el pasador de lubricación (2).
- Desplazar las unidades de lubricación adicional (3).
- Colocar las juntas tóricas (5) entre el patín de bolas y las unidades de lubricación adicional.

Figura 3a (hasta el tamaño 25)

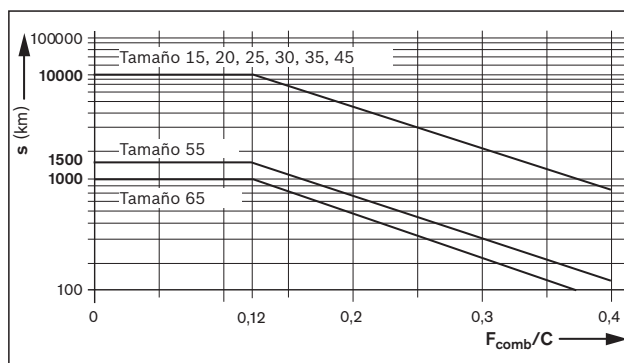
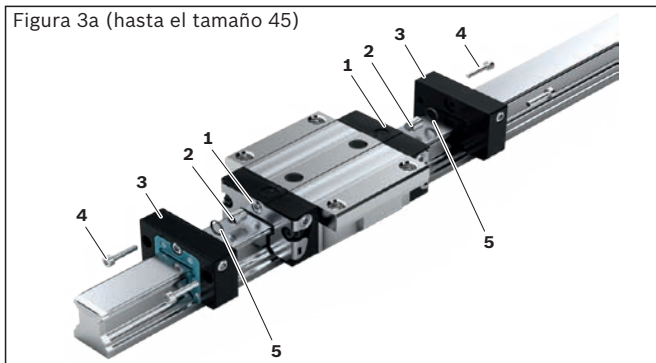


Diagrama 1

Definición F_{comb}/C

La relación de carga F_{comb}/C describe el cociente de la capacidad de carga dinámica equivalente en combinación de la carga sobre el rodamiento F_{comb} (considerando la fuerza de precarga interna F_{pr}) y la capacidad de carga dinámica C.

- Apretar los tornillos (4) con el par de apriete M_A (véase la tabla 2).

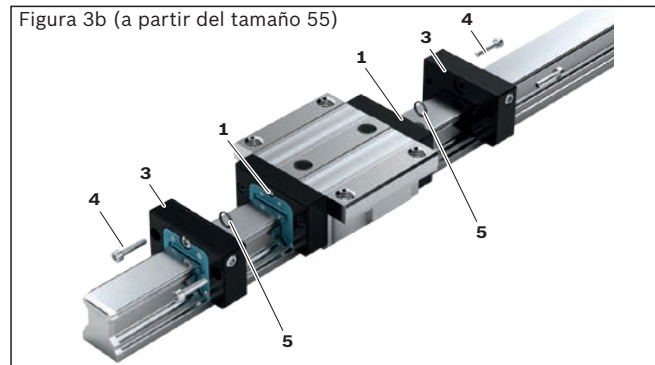
Patín de bolas a partir del tamaño 55 (figura 3b):

- Desplazar las unidades de lubricación adicional (3).
- Retirar los pasadores roscados (1) y colocar las juntas tóricas (5) entre el patín de bolas y las unidades de lubricación adicional.
- Apretar los tornillos (4) con el par de apriete M_A (véase la tabla 2).

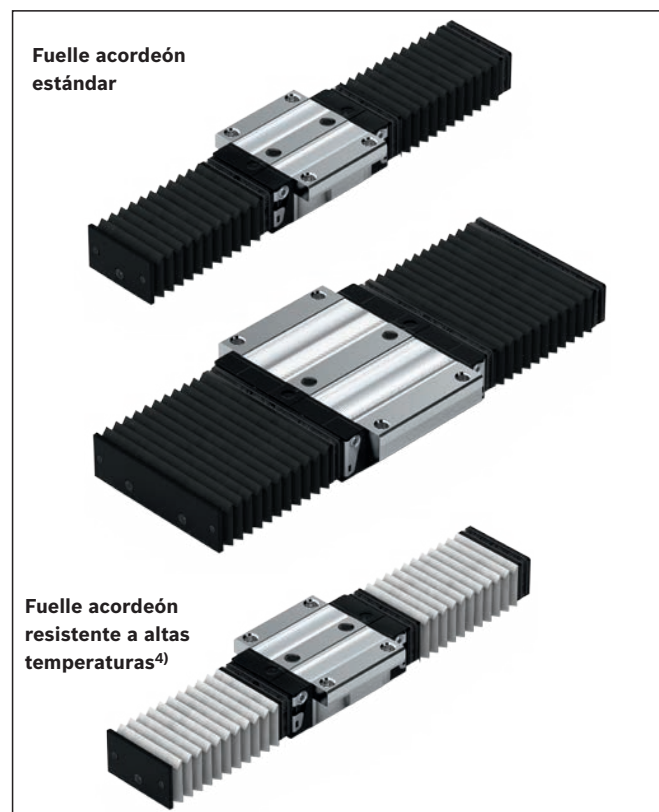
Tamaño	Pos. 4	Par de apriete M_A (Nm)
15	M2,5 x 12	0,3
20	M3 x 14	0,6
25	M3 x 14	0,6
30	M3 x 14	1,2
35	M3 x 16	1,2
45	M4 x 18	1,6
55	M5 x 18	2,0
65	M4 x 20	1,6

Tabla 2

Figura 3b (a partir del tamaño 55)



Fuelle acordeón



Fuelle acordeón estándar

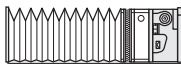
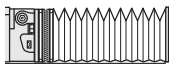
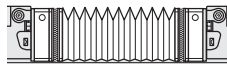
R1620 .0. 00

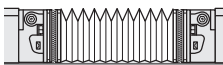
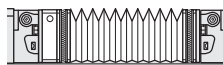
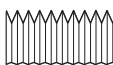
- Material: tejido de poliéster recubierto de poliuretano
- Placa de lubricación de aluminio

Fuelle acordeón resistente a altas temperaturas⁴⁾

R1620 .5. 00

- Material: tejido Nomex con protección metálica
- Resistente a altas temperaturas**
- No combustible, no inflamable
- Resistente contra chispas, salpicaduras de soldadura o virutas calientes
- Temperaturas pico de la cubierta protectora hasta 200 °C
- Máxima temperatura de servicio 80 °C para todo el fuelle acordeón

Tamaño	Número de material, cantidad de pliegues		
	 Tipo 1: con placa de lubricación¹⁾ y placa final Tipo 6: con VSE²⁾ y placa final	 Tipo 2: con marco de fijación y placa final	 Tipo 3: con 2 placas de lubricación¹⁾ Tipo 7: con 2 VSE²⁾
	Fuelle acordeón estándar		
15	R1620 10. 00, ...	R1620 102 00, ...	R1620 10. 00, ...
20	R1620 80. 00, ...	R1620 802 00, ...	R1620 80. 00, ...
25	R1620 20. 00, ...	R1620 202 00, ...	R1620 20. 00, ...
30	R1620 70. 00, ...	R1620 702 00, ...	R1620 70. 00, ...
35	R1620 30. 00, ...	R1620 302 00, ...	R1620 30. 00, ...
45	R1620 40. 00, ...	R1620 402 00, ...	R1620 40. 00, ...
55	R1620 50. 00, ...	R1620 502 00, ...	R1620 50. 00, ...
65	R1620 60. 00, ...	R1620 602 00, ...	R1620 60. 00, ...
20/40³⁾	–	R1670 502 00, ...	–
25/70³⁾	–	R1670 202 00, ...	–
35/90³⁾	–	R1670 302 00, ...	–
	Fuelle acordeón resistente a altas temperaturas⁴⁾		
25	R1620 25. 00, ...	R1620 252 00, ...	R1620 25. 00, ...
30	R1620 75. 00, ...	R1620 752 00, ...	R1620 75. 00, ...
35	R1620 35. 00, ...	R1620 352 00, ...	R1620 35. 00, ...
45	R1620 45. 00, ...	R1620 452 00, ...	R1620 45. 00, ...
55	R1620 55. 00, ...	R1620 552 00, ...	R1620 55. 00, ...
65	R1620 65. 00, ...	R1620 652 00, ...	R1620 65. 00, ...

Tamaño	Número de material, cantidad de pliegues		
	 Tipo 4: con 2 marcos de fijación	 Tipo 5: con placa de lubricación¹⁾ y marco de fijación	 Tipo 9: fuelle acordeón suelto (repuesto)
	Fuelle acordeón estándar		
15	R1620 104 00, ...	R1620 10. 00, ...	R1600 109 00, ...
20	R1620 804 00, ...	R1620 80. 00, ...	R1600 809 00, ...
25	R1620 204 00, ...	R1620 20. 00, ...	R1600 209 00, ...
30	R1620 704 00, ...	R1620 70. 00, ...	R1600 709 00, ...
35	R1620 304 00, ...	R1620 30. 00, ...	R1600 309 00, ...
45	R1620 404 00, ...	R1620 40. 00, ...	R1600 409 00, ...
55	R1620 504 00, ...	R1620 50. 00, ...	R1600 509 00, ...
65	R1620 604 00, ...	R1620 60. 00, ...	R1600 609 00, ...
20/40³⁾	R1670 504 00, ...	–	R1670 509 00, ...
25/70³⁾	R1670 204 00, ...	–	R1670 209 00, ...
35/90³⁾	R1670 304 00, ...	–	R1670 309 00, ...
	Fuelle acordeón resistente a altas temperaturas⁴⁾		
25	R1620 254 00, ...	R1620 25. 00, ...	R1600 259 00, ...
30	R1620 754 00, ...	R1620 75. 00, ...	R1600 759 00, ...
35	R1620 354 00, ...	R1620 35. 00, ...	R1600 359 00, ...
45	R1620 454 00, ...	R1620 45. 00, ...	R1600 459 00, ...
55	R1620 554 00, ...	R1620 55. 00, ...	R1600 559 00, ...
65	R1620 654 00, ...	R1620 65. 00, ...	R1600 659 00, ...

Pesos bajo consulta

- 1) No es necesaria la placa de lubricación en los patines de bolas con conexiones de lubricación lateral
- 2) VSE = unidad de lubricación adicional
- 3) Patines de bolas sobre raíles anchos
- 4) Tener en cuenta la altura constructiva (véase esquema con medidas/medidas fuelle acordeón resistente a altas temperaturas)

Ejemplo de pedido:

- Fuelle acordeón
- Tamaño 35
- estándar
- Tipo 6: con VSE y placa final
- Cantidad de pliegues: 36

Ejemplo: R1620 3 0 6 00, 36 Pliegues

estándar = 0

Resistente = 5

**a altas
tempera-
turas**

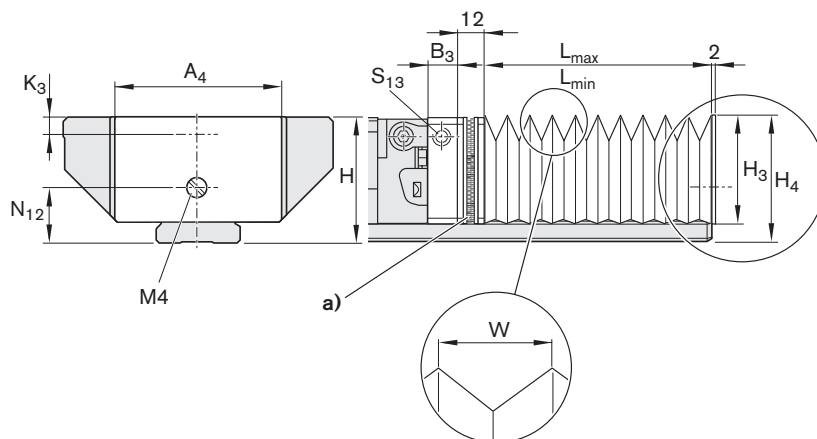
Tipo 1 - 9

Fuelle acordeón

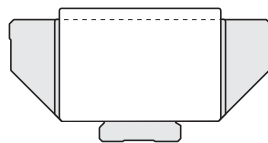
Indicación de montaje

- El fuelle acordeón está premontado.
- Los tornillos de fijación se encuentran en el suministro.
- Fuelle acordeón con placa de lubricación (tipo 1, 3 - 5)
Tamaños 15 - 20:
se suministra la boquilla de engrase tipo embudo con tope.
Tamaños 25 - 65 y ancho:
Se puede utilizar la boquilla de engrase del patín de bolas.
- En los tipos 1 y 2 hay que efectuar sobre el frente del raíl guía SNS una rosca M4x10 con chaflán 2 x 45°.
En los raíles guía BNS:
Introducir dos roscas en cada caso.

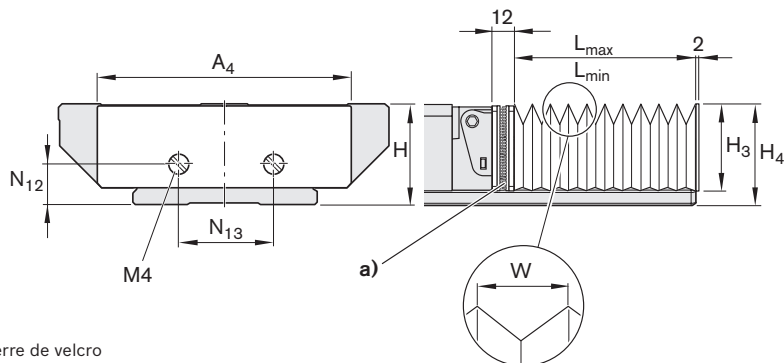
- Observar las instrucciones de montaje



Fuelle acordeón resistente a altas temperaturas²
(tener en cuenta la altura constructiva)



Fuelle acordeón ancho



a) Cierre de velcro

Las imágenes no son a escala

Fuelle acordeón estándar

Tamaño	Medidas (mm)										Factor U
	A ₄	B ₃	H	H ₃	H ₄	K ₃	N ₁₂	N ₁₃	S ₁₃	W	
15	45	11	24	26,5	31,5	3,4	11,0	–	M3	19,9	1,18
20	42	12	30	24,0	29,2	3,5	13,0	–	M3	10,3	1,33
25	45	12	36	28,5	35,0	6,0	15,0	–	M3	12,9	1,32
30	55	12	42	34,0	41,0	8,0	18,0	–	M6	15,4	1,25
35	64	12	48	39,0	47,0	8,0	22,0	–	M6	19,9	1,18
45	83	12	60	49,0	59,0	8,0	30,0	–	M6	26,9	1,13
55	96	12	70	56,0	69,0	9,0	30,0	–	M6	29,9	1,12
65	120	14	90	75,0	89,0	18,0	40,0	–	M8x1	40,4	1,08
20/40 ¹⁾	73	–	27	31,0	35,0	–	11,5	–	–	19,9	1,12
25/70 ¹⁾	101	–	35	29,0	35,0	–	14,0	26	–	12,9	1,25
35/90 ¹⁾	128	–	50	42,0	49,0	–	21,5	40	–	19,9	1,18

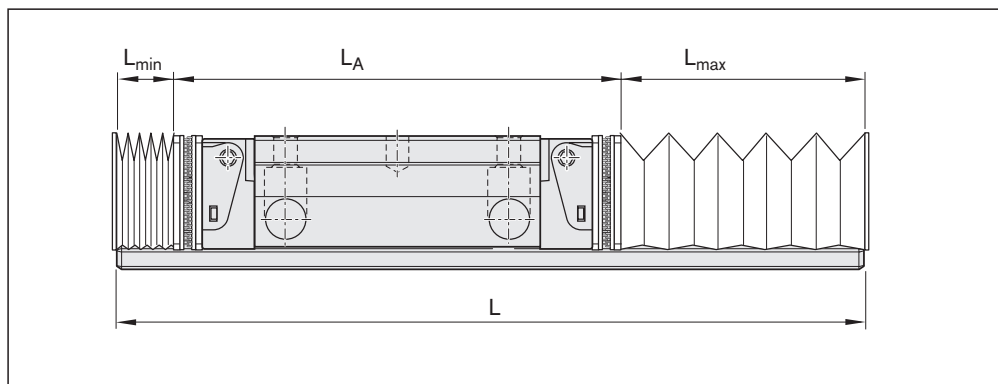
Fuelle acordeón resistente a altas temperaturas²

Tamaño	Medidas (mm)										Factor U
	A ₄	B ₃	H	H ₃	H ₄	K ₃	N ₁₂	N ₁₃	S ₁₃	W	
25	62	12	36	39,0	44,5	6,0	15	–	M6	25,9	1,25
30	67	12	42	42,0	47,5	8,0	18	–	M6	25,9	1,25
35	74	12	48	47,0	54,0	8,0	22	–	M6	29,9	1,21
45	88	12	60	55,0	64,0	8,0	30	–	M6	32,9	1,18
55	102	12	70	63,0	75,0	9,0	30	–	M6	37,9	1,16
65	134	14	90	86,0	99,0	18,0	40	–	M8x1	52,4	1,11

1) Patines de bolas sobre raíles anchos

2) Tener en cuenta la altura constructiva (medida H₄ en comparación con medida H)

Cálculo



Fuelle acordeón

$$L_{\max} = (\text{carrera} + 30) \cdot U$$

$$L_{\min} = L_{\max} - \text{carrera}$$

$$\text{Cantidad de pliegues} = \frac{L_{\max}}{W} + 2$$

L_{max} = fuelle acordeón extendido (mm)

L_{min} = fuelle acordeón comprimido (mm)

Carrera = carrera (mm)

U = factor de cálculo (–)

W = máx. extensión del pliegue (mm)

L = longitud del raíl guía (mm)

L_A = longitud del patín de bolas con marco de fijación (mm)

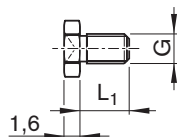
Longitud del raíl guía

$$L = L_{\min} + L_{\max} + L_A$$

Boquillas de engrase, conexiones de lubricación, prolongaciones

Engrasador tipo embudo según DIN 3405

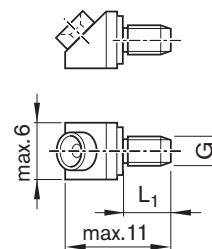
Forma A



Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	G	L ₁	
R3417 029 09	M3	5	0,3
R3417 032 09 ¹⁾			

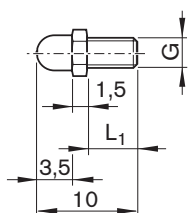
1) Boquilla de engrase Resist NR II de acero protegido contra corrosión según DIN EN 10088

Forma B



Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	G	L ₁	
R3417 004 09	M3	5	1,5

Boquilla de engrase cónica

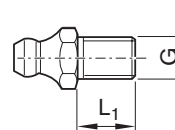


Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	G	L ₁	
R3417 005 01 ¹⁾	M3	5	0,5

1) Material: Latón

Boquilla de engrase cónica según DIN 71412

Forma A

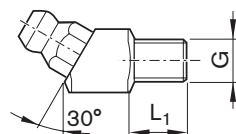


Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	G	L ₁	
R3417 008 02	M6	8	2,6
R3417 016 02 ¹⁾			

1) Boquilla de engrase Resist NR II de acero anticorrosivo según DIN EN 10088

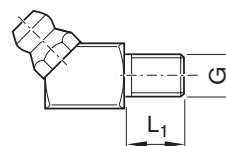
Boquilla de engrase cónica según DIN 71412

30°



Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	G	L ₁	
R3417 023 02	M6	8	7,4

Forma B



Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	G	L ₁	
R3417 007 02	M6	8	7,4
R3417 006 02	M8x1	8	8,0

Conexiones de lubricación

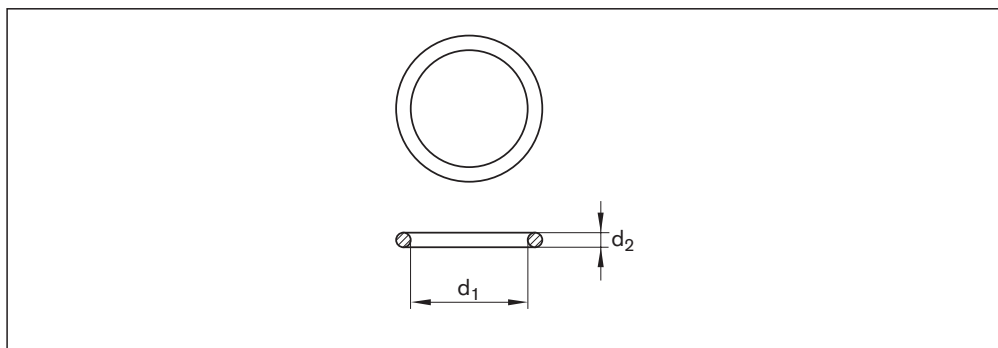
Tubo de plástico para la conexión de lubricación

Tubo plástico Ø 3 mm



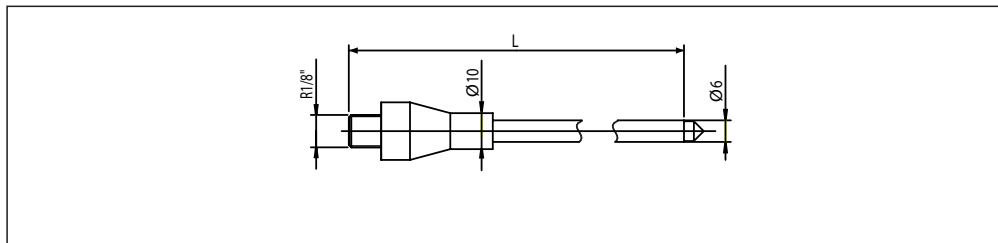
Número de material	Medidas			Masa (kg)
	Ø exterior (mm)	Ø interior (mm)	Longitud (m)	
R3499 287 00	3	1,7	50	0,4

Juntas tóricas



Número de material	d ₁ x d ₂ (mm)	Masa
R3411 130 01	4 x 1,0	
R3411 131 01	5 x 1,0	
R3411 003 01	6 x 1,5	0,03

Tubo de tobera

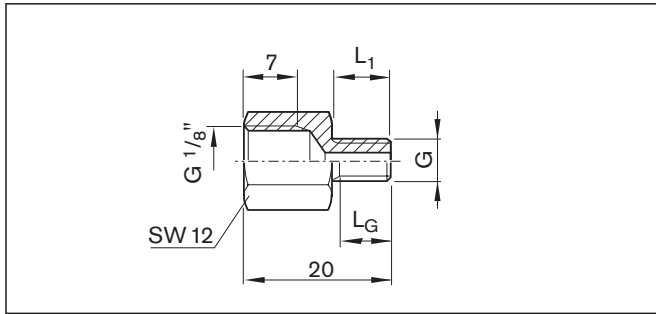


Número de material	Medidas (mm)		Masa (g)
	L		
R3455 030 44	200		158

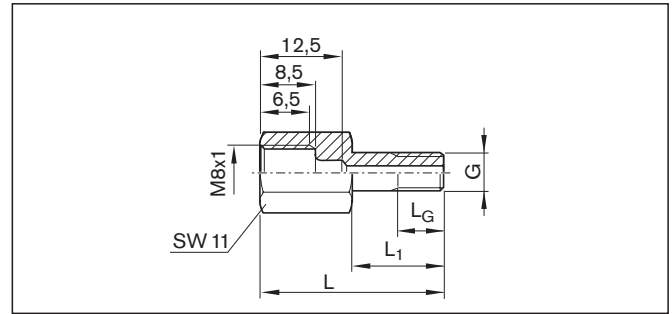
Boquillas de engrase, conexiones de lubricación, prolongaciones

Conexiones de lubricación

Piezas reductoras

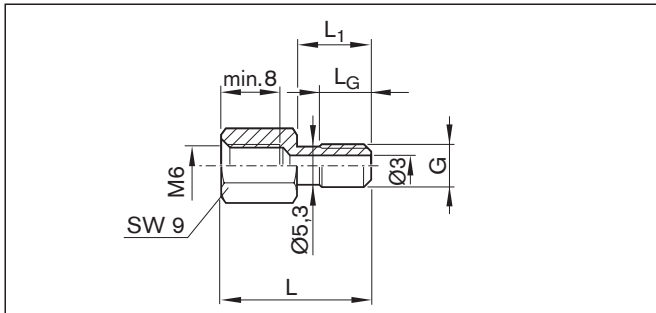


Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L ₁	L _G		
R3455 030 34	M6	8	6,5		7,5

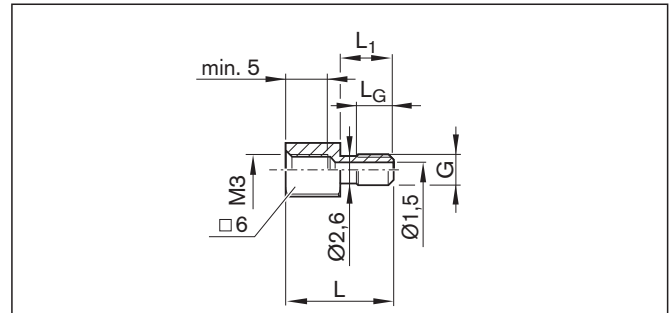


Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 53	M8x1	28,5	14,5	8	10

Prolongaciones

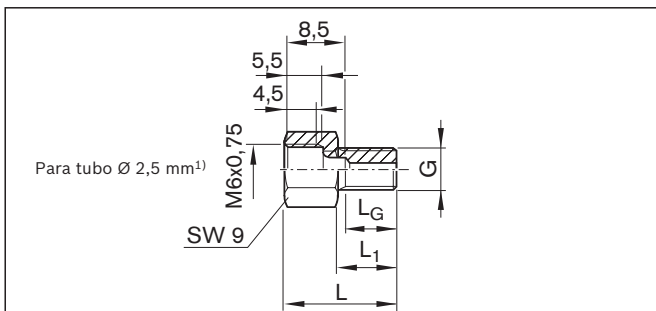


Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 69	M6	21,0	10,5	7	5,0
R3455 030 87	M6	25,0	14,5	8	5,5
R3455 030 85	M6	26,5	16,0	7	5,0

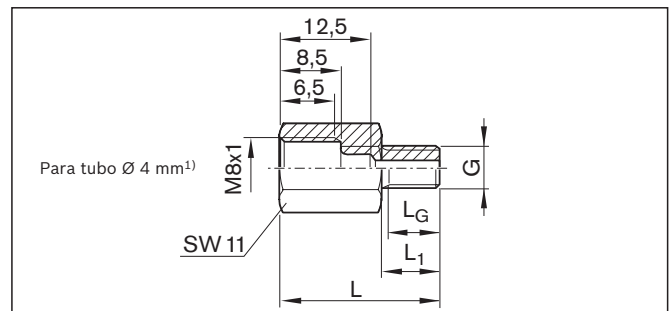


Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 78	M3	16,5	8,5	6	2,5

Piezas de conexión



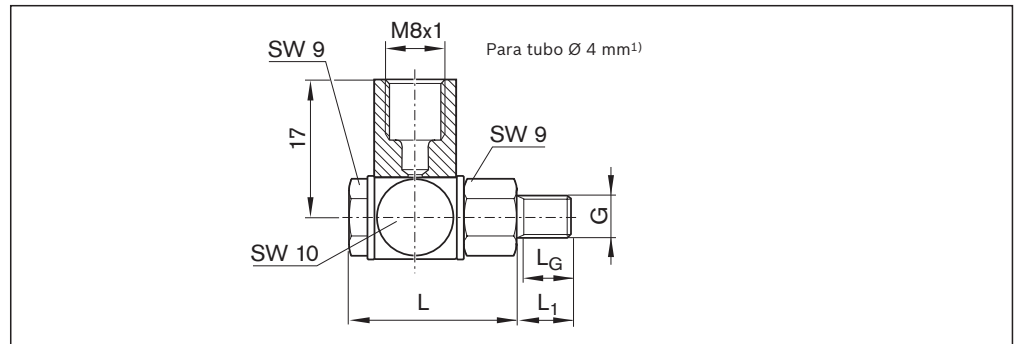
Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 38	M6	15,5	8	6,5	4,1



Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 37	M6	22	8	6,5	8,8

1) Para conexión según DIN 2353 (racor sin soldadura)

Conexiones orientables



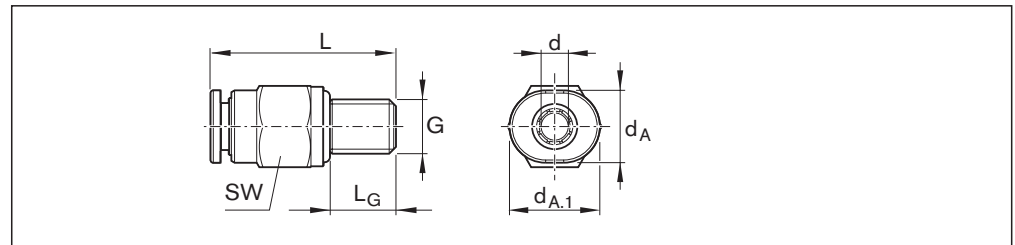
Número de material	Medidas (mm)				Masa (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3417 018 09	M6	21,5	8	6,5	18,6

1) Para conexión según DIN 2353 (racor sin soldadura)

Acoples rectos

Acoples para tubos de plástico y de metal

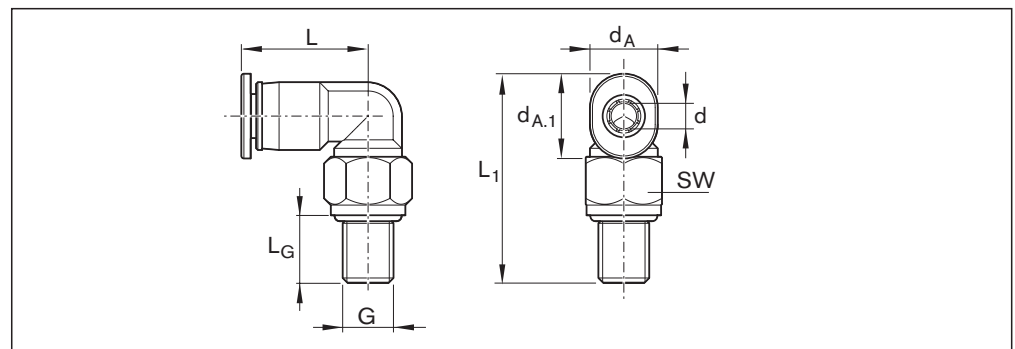
⚠ No son adecuados para los accesorios frontales de los patines de bolas.



Número de material	Medidas (mm)							Masa (g)
	d _A	d _{A.1}	d _{±0,1}	G	L	L _G	SW (entrecaras)	
R3417 033 09	6,0	7	3	M3	15,5	5	6 ¹⁾	1,4
R3417 034 09	8,0	9	3	M5	18,0	5	8	3,5
R3417 035 09	8,5	10	4	M6	20,5	8	9	4,6
R3417 036 09	10,0	12	6	M6	21,5	8	10	4,8

1) Torque de apriete máximo: M_A = 0,5 Nm

Acoples acodados girables ¹⁾



Número de material	Medidas (mm)							Masa (g)
	d _A	d _{A.1}	d _{±0,1}	G	L	L ₁	L _G	
R3417 037 09	6,0	7	3	M3	13,7	18,0	5	1,7
R3417 038 09	8,0	10	4	M6	19,5	24,7	8	5,1
R3417 039 09	10,5	12	6	M6	20,0	25,0	8	6,1

1) Presión máxima de lubricación: 30 bar (si se utiliza una prensa manual, presionar lentamente)

2) Torque de apriete máximo: M_A = 0,5 Nm

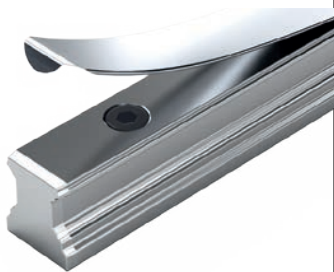
Descripción del producto

Rexroth ofrece una construcción de recambio sin límites, gracias a las posibles combinaciones de todas las variantes de raíles guía de bolas con todos los accesorios del mismo tamaño.

El programa completo, determinado para el mejor rendimiento de todos los requerimientos especiales.

Visión de los modelos de accesorios de los patines de bolas sobre raíles

Banda de protección suelta



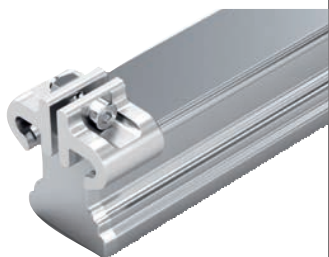
Mandril de expansión



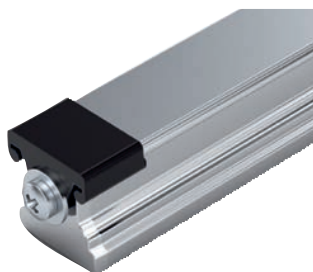
Set de montaje para la banda de protección con herramienta de montaje y útil de extracción



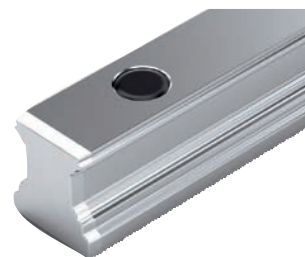
Fijación de banda de aluminio



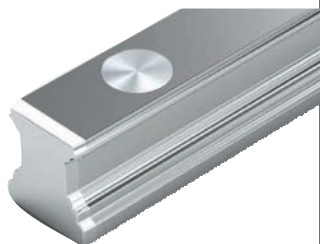
Tapa protectora de plástico



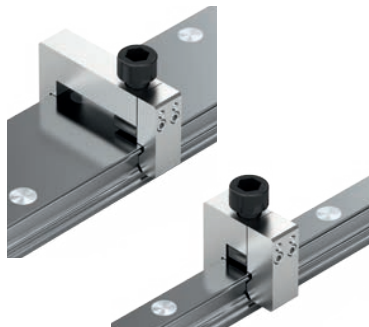
Tapa cobertora de plástico



Tapa cobertora de acero



Dispositivo de montaje en dos partes para cápsulas de protección de acero



Regleta de cuña (excepto BNS)



Banda de protección

Indicación de montaje para la banda de protección

Asegurar la banda de protección.

- Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje. Solicitar las “Instrucciones de montaje para banda de protección”.

Ventajas

La banda de protección se puede encastrar o retirar sencillamente.

- Por ello se facilita y acelera notablemente el montaje:
 - Ya no es necesario tapar cada uno de los taladros.
 - No es necesario esperar al endurecimiento de un pegamento con bandas adhesivas.
- Se puede montar y desmontar varias veces (hasta cuatro veces).

Versiones y funciones

A Banda de protección con asiento fijo (estándar)

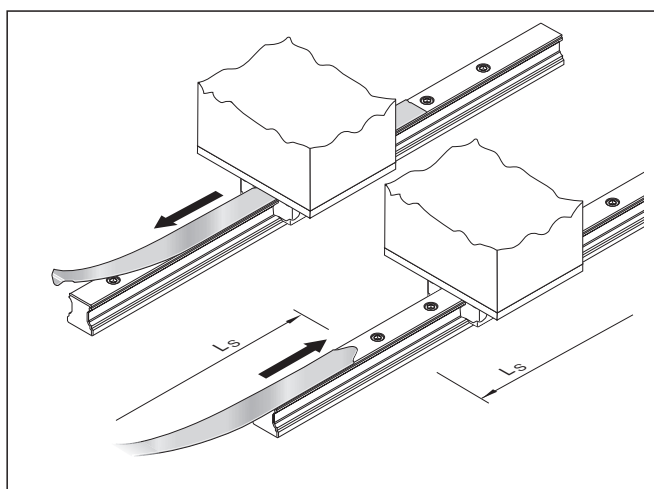
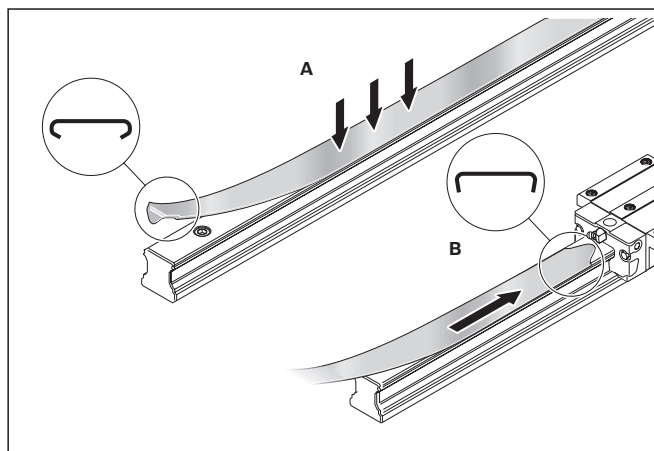
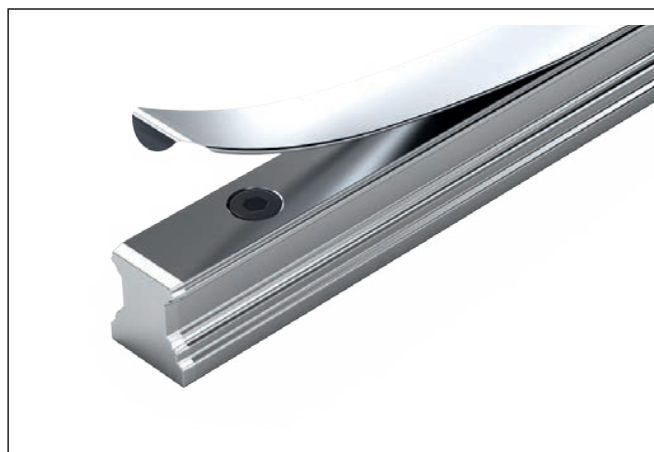
- La banda de protección se encastra antes del montaje de los patines de bolas, manteniéndose fija sin que se pueda desplazar.

B Banda de protección con área deslizante

- Para el montaje o recambio de la banda de protección, cuando no es posible retirar ni los patines de bolas ni las estructuras periféricas.
- Un área de la banda de protección con asiento fijo se expande ligeramente para poder deslizarla sin problemas debajo de los patines de bolas.

Con un mandril de expansión para las bandas de protección es posible realizar posteriormente un área deslizante. Sobre todo la longitud de desplazamiento L_s se puede adaptar según el tipo de aplicación.

- ⚠ La banda de protección es un elemento de precisión, y debe ser tratado con mucho cuidado. Sobre todo no se debe plegar.
¡Peligro de lesión por bordes y extremos de la cinta de protección!
Utilizar guantes.



Para los números de material, esquema con medidas, medidas y pesos véase las siguientes páginas.

Banda de protección

Banda de protección suelta

Para el primer montaje,
almacenaje y recambio

Aviso

Para cada raíl guía de bolas SNS se suministra la banda de protección adecuada, con asiento fijo o con área deslizable.

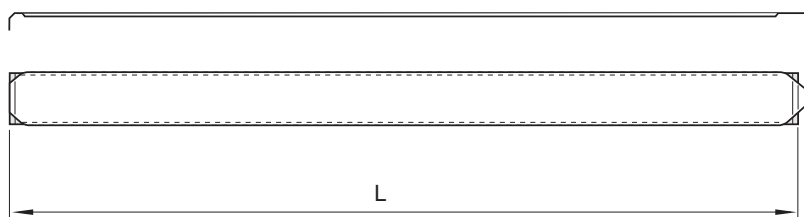
Ejemplo de pedido 1 (Banda de protección estándar con asiento fijo)

- Raíl de bolas SNS
- Tamaño 35
- Longitud de raíl
L = 2696 mm

Número de material:

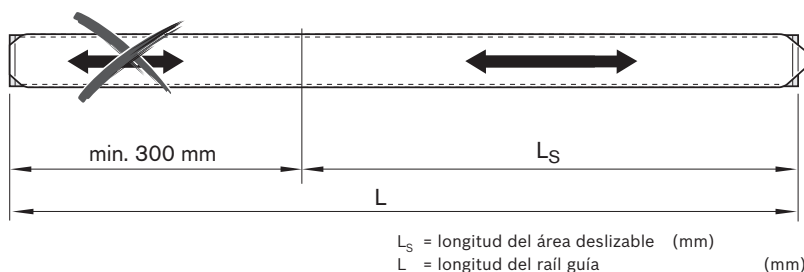
R1619 330 20, 2696 mm

Banda de protección estándar con asiento fijo



Tamaño	Banda de protección estándar con asiento fijo Referencia, longitud de raíl L (mm)	Masa (g/m)
15	R1619 130 00,	10
20	R1619 830 00,	29
25	R1619 230 00,	32
30	R1619 730 00,	40
35	R1619 330 20,	80
45	R1619 430 20,	100
55	R1619 530 20,	120
65	R1619 630 20,	148

Banda de protección con área deslizable



Ejemplo de pedido 2 (Banda de protección con área deslizable)

- Raíl de bolas SNS
- Tamaño 35
- Longitud de raíl
L = 2696 mm
- Longitud del área deslizable L_s = 1200 mm

Número de material:

**R1619 330 30, 2696,
1200 mm**

- Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje.
- Solicitar las "Instrucciones de montaje para banda de protección".

Tamaño	Banda de protección con área deslizable Número de material, longitud de raíl L (mm), Longitud del área deslizable L_s (mm)	Masa (g/m)
15	R1619 130 10,	10
20	R1619 830 10,	29
25	R1619 230 10,	32
30	R1619 730 10,	40
35	R1619 330 30,	80
45	R1619 430 30,	100
55	R1619 530 30,	120
65	R1619 630 30,	148

Mandril de expansión

Para la creación de un área deslizable junto a la banda de protección



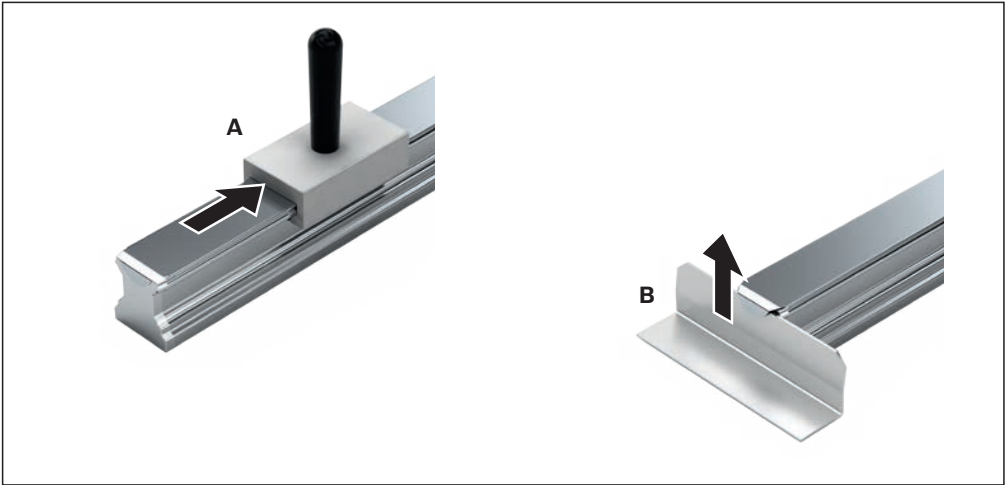
Tamaño	Número de material	Masa (g)
15	R1619 115 10	40
20	R1619 815 10	50
25	R1619 215 10	80
30	R1619 715 10	100
35	R1619 315 30	100
45	R1619 415 30	130
55	R1619 515 30	210
65	R1619 615 30	270

Set de montaje para la banda de protección

Herramienta de montaje y útil de extracción

Indicación de montaje

- Para encastrar la banda de protección existe una herramienta de montaje (A), y para el desmontaje un útil de extracción (B).



Tamaño	Número de material	Masa (g)
25	R1619 210 80	170
30	R1619 710 80	200
35	R1619 310 60	200
45	R1619 410 60	210
55	R1619 510 60	210
65	R1619 610 60	280

Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje.

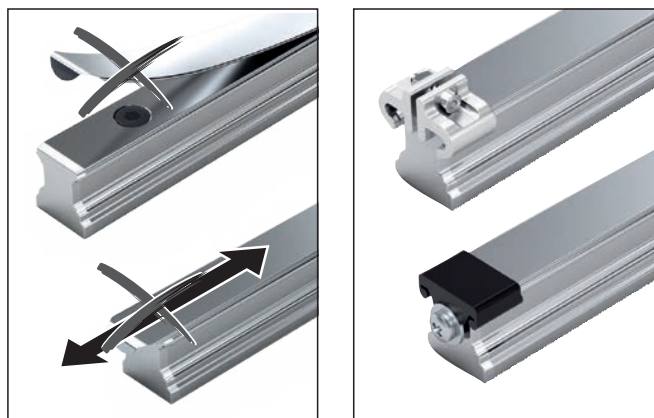
- Solicitar las “Instrucciones de montaje para banda de protección”.

Banda de protección

Sujeción para la banda de protección

Indicación de montaje

- Rexroth recomienda el uso de sujeciones de banda:
- Evita un levantamiento involuntario de la banda y que penetre la suciedad
- Fija la banda de protección



Sujeciones de banda

Para raíles guía de bolas sin taladros roscados frontales

Material:

- Fijación de banda de aluminio anodizado
- Tornillo de apriete y tuerca de acero anticorrosivo según DIN EN 10088.

Tamaño	Set (2 piezas por unidad)		Embalaje grande (100 piezas por unidad)	
	Número de material (unidad)	Masa (g)	Número de material (unidad)	Masa (kg)
15	R1619 139 50	11	R1619 139 60	0,55
20	R1619 839 50	13	R1619 839 60	0,65
25	R1619 239 50	14	R1619 239 60	0,70
30	R1619 739 50	22	R1619 739 60	1,10
35	R1619 339 50	30	R1619 339 60	1,50
45	R1619 439 50	56	R1619 439 60	2,80
55	R1619 539 50	62	R1619 539 60	3,10
65	R1619 639 50	84	R1619 639 60	4,20

Tapas protectoras

Para raíles guía de bolas con taladros roscados frontales

Material:

- Tapa protectora de plástico, de color negro
- Tornillo de acero protegido contra corrosión según DIN EN 10088
- Arandela de acero, zincada

Tamaño	Tapa individual		Set (2 piezas por unidad, con tornillo)		Embalaje grande	
	Número de material (sin tornillo)	Peso (g)	Número de material (unidad)	Masa (g)	Número de material/unidades (sin tornillos)	Masa (kg)
15	R1619 139 00	0,8	R1619 139 20	5,5	R1619 139 01 / 1000	0,8
20	R1619 839 00	0,9	R1619 839 20	6,0	R1619 839 01 / 1000	0,9
25	R1619 239 00	1,0	R1619 239 20	7,0	R1619 239 01 / 1000	1,3
30	R1619 739 00	1,7	R1619 739 20	9,0	R1619 739 01 / 1000	1,7
35	R1619 339 00	2,0	R1619 339 20	10,0	R1619 339 01 / 1000	2,5
45	R1619 439 00	4,0	R1619 439 20	13,0	R1619 439 01 / 700	2,6
55	R1619 539 00	4,0	R1619 539 20	20,0	R1619 539 01 / 500	2,1
65	R1619 639 00	6,0	R1619 639 20	20,0	R1619 639 01 / 300	1,7

Cápsulas de protección

Cápsulas de protección de plástico

Tamaño	Tapa individual Números de material	Masa (g)
15	R1605 100 80	0,05
20	R1605 800 80	0,10
25	R1605 200 80	0,30
30	R1605 300 80	0,60
35	R1605 300 80	0,60
45	R1605 400 80	1,00
55	R1605 500 80	1,70
65	R1605 600 90	2,10
20/40	R1605 100 80	0,05
25/70	R1605 200 80	0,30
35/90	R1605 300 80	0,60



Aviso

- Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje.
Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles”.

Tapa cobertora de acero

Tamaño	Tapa individual de acero de fácil mecanización Números de material	Masa (g)
25	R1606 200 75	2
30	R1606 300 75	3
35	R1606 300 75	3
45	R1606 400 75	6
55	R1606 500 75	8
65	R1606 600 75	9
25/70	R1606 200 75	2
35/90	R1606 300 75	3



Avisos

- Las cápsulas de protección de acero no se encuentran en el suministro de los raíles guía de bolas.
Solicitar también el dispositivo de montaje.
- Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje.
Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles”.

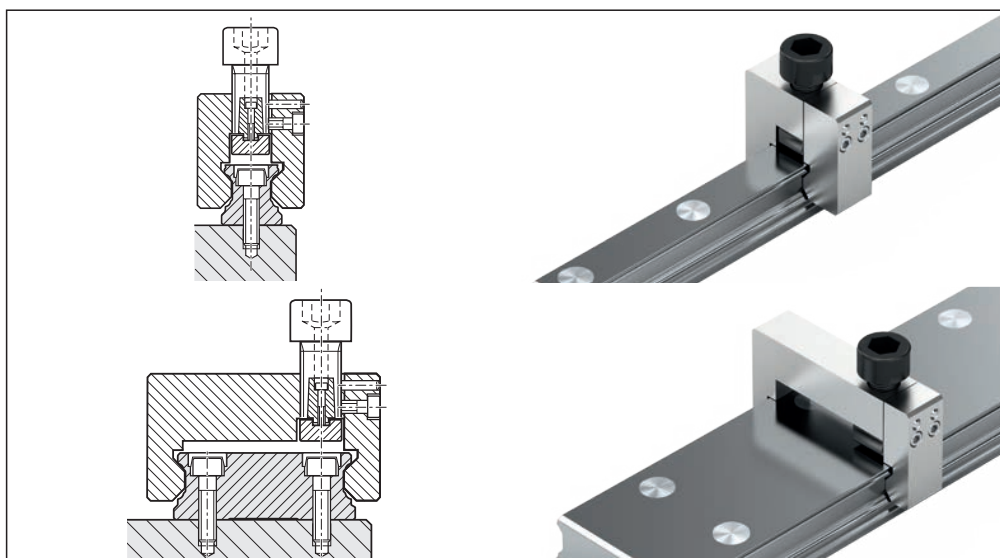
Dispositivo de montaje para las cápsulas de protección de acero

En dos partes, con instrucciones de montaje

El dispositivo de montaje en dos partes es adecuado para el montaje de las cápsulas de protección de acero en raíles guía ya fijados.

Tamaño	Números de material	Masa (kg)
25	R1619 210 00 ¹⁾	0,37
30	R1619 710 00 ¹⁾	0,37
35	R1619 310 10	0,57
45	R1619 410 10	0,85
55	R1619 510 10	1,50
65	R1619 610 00 ¹⁾	1,85
25/70	R1619 210 40	0,75
35/90	R1619 310 40	1,05

1) Solo se suministra en un tramo



Regleta de cuña

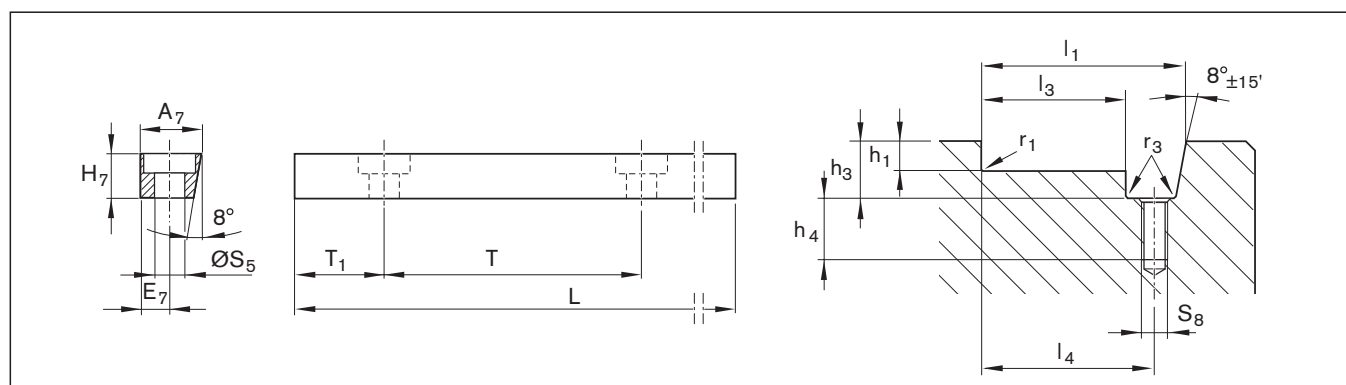
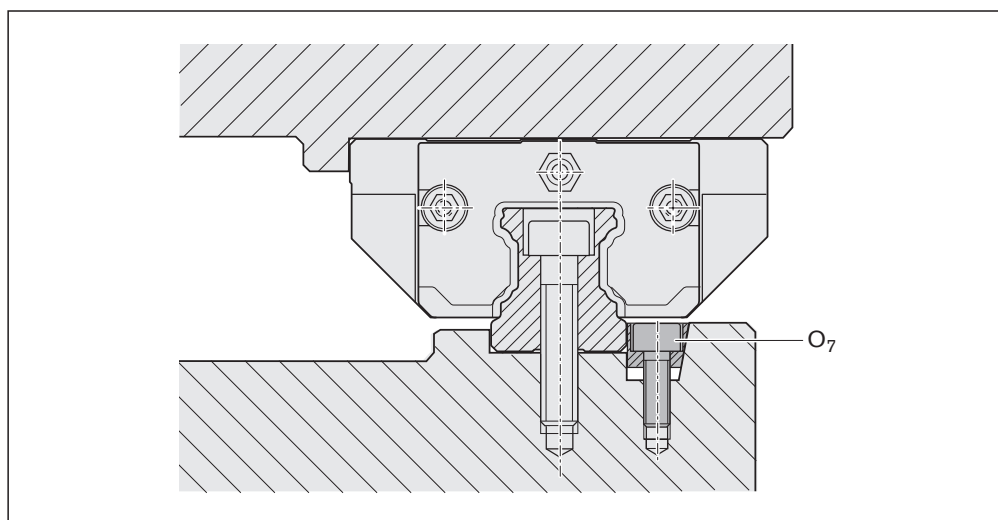
Regleta de cuña

Fijación lateral de los raíles guía de bolas

- Material: Acero
- Versión: ennegrecida

Aviso

- Deben tenerse en cuenta las indicaciones de montaje. Solicitar las "Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles".



Regleta de cuña

Tamaño	Número de material	Medidas (mm)								Masa (kg)
		A ₇	E ₇	H ₇	L	O ₇ ¹⁾	S ₅	T	T ₁	
15	R1619 200 01	12,0	6	10	957	M5x20	6,0	60	28,5	0,8
20										
25										
30										
35										
45	R1619 400 01	19,0	9	16	942	M8x25	9,0	105	51,0	2,0
55										
65										

1) Tornillo O₇ según DIN 6912

Ranura para la regleta de cuña

Tamaño	Medidas (mm)								
	h ₁ ^{-0,2}	h ₃ ⁺¹	h ₄ ⁺²	l ₁ ^{±0,05}	l ₃ ^{-0,1}	l ₄ ^{±0,1}	r ₁ max	r ₃ max	S ₈
15	3,5	12,5	15	27	14,9	21	0,4	0,5	M5
20	4,0	12,5	15	32	19,9	26	0,5	0,5	M5
25	4,0	12,5	15	35	22,9	29	0,8	0,5	M5
30	5,0	12,5	15	40	27,9	34	0,8	0,5	M5
35	6,0	12,5	15	46	33,9	40	0,8	0,5	M5
45	8,0	19,0	16	64	44,9	54	0,8	0,5	M8
55	10,0	19,0	16	72	52,9	62	1,2	0,5	M8
65	10,0	19,0	16	82	62,9	72	1,2	0,5	M8

Elementos de frenado y de bloqueo hidráulicos

Descripción de producto

Campos de aplicación

Bornes

- ▶ En trabajos de montaje y paradas de máquinas **con** tensión eléctrica con KBH
- ▶ Para sistemas de manipulación pesados
- ▶ Bloqueo de mesas en máquinas o centros de mecanizado pesados

Frenar

- ▶ Como ayuda de frenado en motores lineales
- ▶ Para sistemas de manipulación pesados

Características destacables

- ▶ Fuerzas axiales de sujeción muy grandes
- ▶ Estabilidad dinámica y estática en sentido axial
- ▶ Freno de carga pesada

Otras características destacables

- ▶ Cantidad de bloqueos hasta 1 millón.
- ▶ Hasta 2000 frenados de emergencia
- ▶ Roscas de conexión hidráulica a ambos lados
- ▶ Carcasa maciza y rígida de acero, químicamente niquelada
- ▶ Elevada exactitud de posicionamiento
- ▶ Presión de apertura 150 bar
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Membrana de presión especial, con una alta seguridad de funcionamiento, sin pérdidas de presión y sin fugas
- ▶ Perfil de contacto integrado, geométrico y de gran superficie, para una alta rigidez axial
- ▶ Distintos tipos de elementos para grandes cargas

Particularidades KBH:

- ▶ Volumen de absorción reducido
- ▶ Versión compacta, compatible con DIN 645
- ▶ 10 millones de ciclos de apriete (valor B10d)

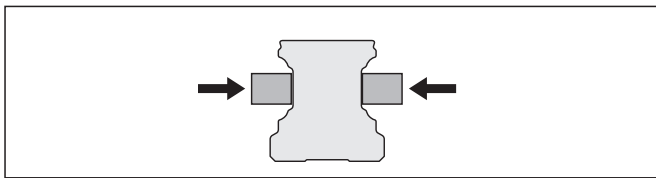
⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo. 📄 170

Principio de funcionamiento

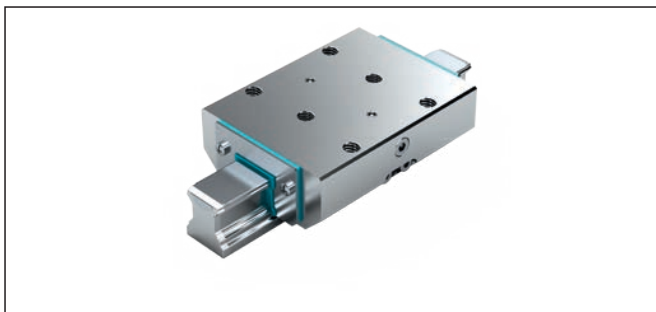
Presión hidráulica: 50 - 150 bar

Frenado y bloqueo con presión

Las grandes superficies de los perfiles de bloqueo son prensadas directamente sobre la parte libre del raíl guía, a través de un pistón hidráulico.



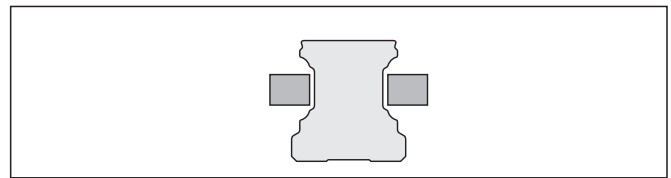
KBH, FLS



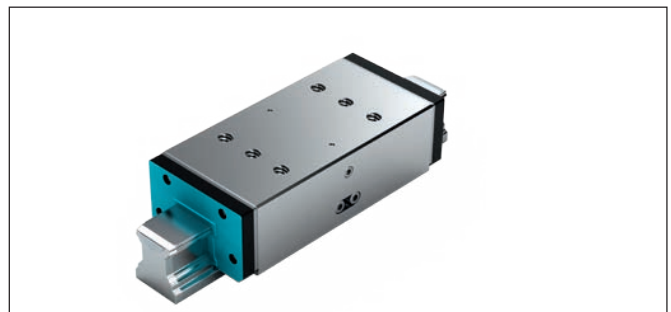
Presión hidráulica: 0 bar

Distensión con fuerza del muelle

Un resorte de retroceso pretensado posibilita ciclos cortos de distensión.



KBH, SLS



Informaciones adicionales

Conexiones hidráulicas

Los elementos hidráulicos de sujeción están llenados con HLP 46 de fábrica. La conexión hidráulica está montada en ambos lados. Para la aplicación basta con una conexión. Debe tenerse especial cuidado a la hora de purgar el aire de las tuberías hidráulicas fijas y flexibles ya que si queda aire encerrado puede causar daños en los elementos de hermetización.

Construcción de conexión, montaje de los elementos de fijación

Para evitar consecuencias posteriores, como p. ej. una fricción continua contra la guía lineal, debe ajustarse la rigidez de la construcción de conexión en función de su carga y exigencias. En caso de inclinación de los elementos de fijación puede que entren en contacto, se desgasten y se dañen las guías lineales.

El preajuste de fábrica está ajustado a la guía lineal y no se debe alterar durante el montaje. En todo momento tener en cuenta las instrucciones de montaje relativas a los elementos de freno y sujeción y las guías lineales.

Algunos elementos de acumulador de resorte cuentan con un seguro para transporte entre los perfiles de contacto.

Este seguro debe retirarse durante el montaje mediante la aplicación de presión sobre el elemento. Al retirar la presión siempre debe estar en contacto directo el seguro para transporte o bien la guía lineal correspondiente entre los perfiles de contacto.

Los elementos de bloqueo no realizan ningún tipo de función de guía. Por tanto, no es posible sustituir un carro guía por un elemento de bloqueo. La posición ideal del elemento de bloqueo se encuentra entre dos carros guía.

En caso de utilización de varios elementos de bloqueo, deben distribuirse de manera uniforme en ambos raíles guía para lograr una construcción completa con la máxima rigidez.

Lubricación

Si se utiliza el medio a presión predefinido, no se requiere una lubricación.

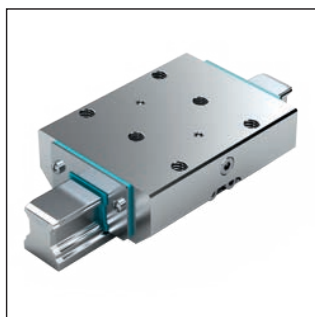
Protección superficial

Todas las carcasas de los elementos de apriete están niquelados químicamente y, por tanto, cuentan con una protección anticorrosiva limitada. Las áreas de aluminio están niqueladas químicamente o presentan un revestimiento duro según sea necesario.

Valor B10d

El valor B10d indica el número de ciclos de conmutación, hasta el 10 % de los componentes han fallado peligrosamente.

Elementos de frenado y de bloqueo hidráulicos KBH, FLS

**FLS****Brida, largo, altura estándar****R1619 .40 21****Aviso**

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Frenado y bloqueo con presión

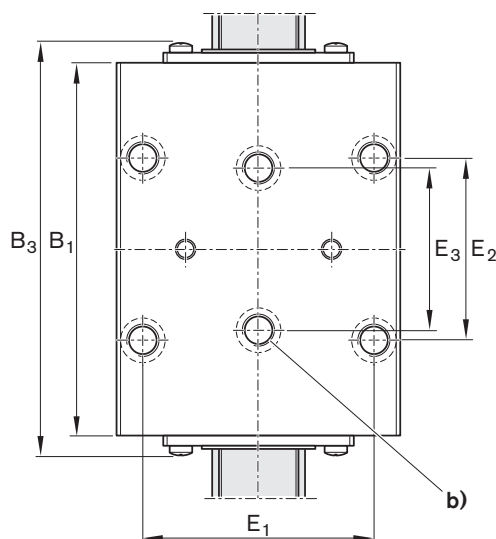
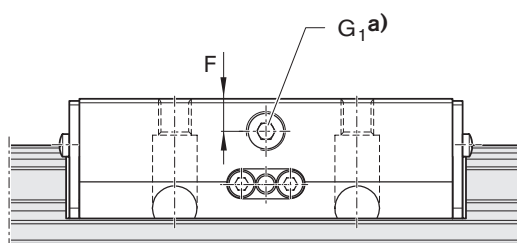
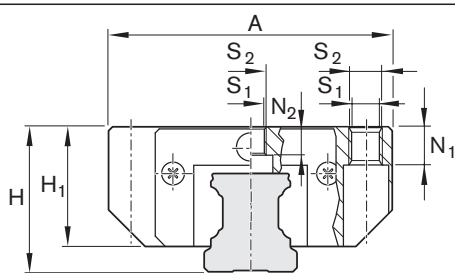
- ▶ Máxima presión hidráulica de servicio:
 - ▶ Tamaño 25: 100 bar
 - ▶ Tamaños 35 – 65 150 bar
- ▶ Rango de temperatura t: 0 – 70 °C

Indicaciones de lubricación

- ▶ Primer relleno con aceite hidráulico HLP46
- ▶ Si se utilizan otros aceites, habrá que verificar si son compatibles

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo.

📄 170

**Indicación de montaje**

- ▶ Utilizar los dos bordes de referencia
- ▶ La construcción de conexión deberá ser rígida.
- ▶ Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.
- ▶ Asegurarse de que los labios de las juntas adicionales queden apoyadas de manera uniforme en el raíl guía. Si es necesario, ajustar nuevamente.

a) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos lados

b) Adicionalmente se deben utilizar los dos taladros centrales de fijación

*) Solo es necesaria una conexión.

Todas las conexiones cerradas en el suministro.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ¹⁾ (N)	Medidas (mm)														Cilindrada ⁶⁾ (cm ³)	Masa (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	E ₃	F	G ₁	N ₁ ⁴⁾	N ₂ ⁵⁾	S ₁	S ₂		
25	R1619 240 21	2200 ²⁾	70	92,0	102,3	36	29,5	57	45	40	8	1/8"	9	7,0	6,8	M8	0,6	1,10
35	R1619 340 21	5700 ³⁾	100	120,5	141,0	48	40,0	82	62	52	12	1/8"	12	10,2	8,6	M10	1,1	2,69
45	R1619 440 21	9900 ³⁾	120	155,0	178,0	60	50,0	100	80	60	15	1/8"	15	12,4	10,5	M12	1,8	5,20
55	R1619 540 21	13 700 ³⁾	140	184,0	209,0	70	57,0	116	95	70	16	1/8"	18	13,5	12,5	M14	2,4	8,40
65	R1619 640 21	22 700 ³⁾	170	227,0	264,0	90	76,0	142	110	82	20	1/4"	23	14,0	14,5	M16	3,8	17,30

1) La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68).

2) Con 100 bar

3) Con 150 bar

4) Fijación por debajo con ISO 4762

5) Fijación por debajo con DIN 7984

6) Por cada procedimiento de bloqueo

Elementos de frenado y de bloqueo hidráulicos KBH, SLS



SLS

Estrecho, largo, altura estándar

R1619 .40 20

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Frenado y bloqueo con presión

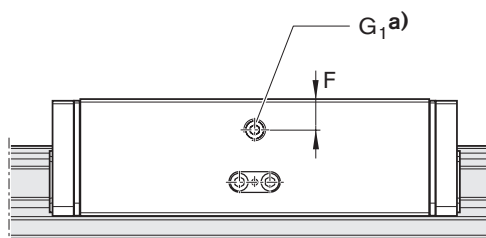
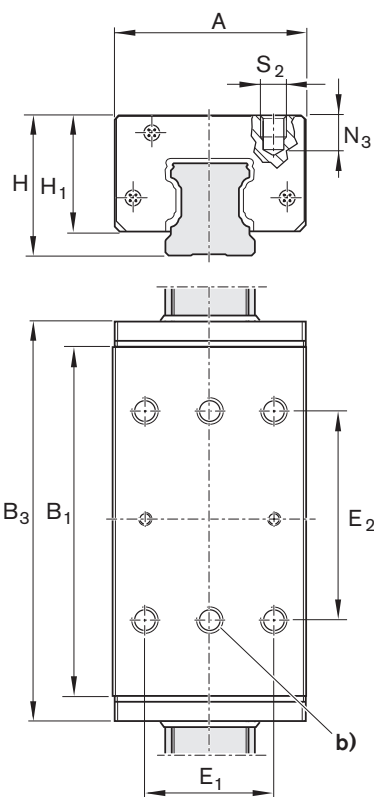
- ▶ Máxima presión hidráulica de servicio:
 - ▶ Tamaño 65: 150 bar
- ▶ Rango de temperatura t: 0 – 70 °C

Indicaciones de lubricación

- ▶ Primer relleno con aceite hidráulico HLP46
- ▶ Si se utilizan otros aceites, habrá que verificar si son compatibles

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo.

📄 170



Indicación de montaje

- ▶ Utilizar los dos bordes de referencia
- ▶ La construcción de conexión deberá ser rígida.
- ▶ Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.
- ▶ Asegurarse de que los labios de las juntas adicionales queden apoyadas de manera uniforme en el raíl guía. Si es necesario, ajustar nuevamente.

a) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos lados

b) Adicionalmente se deben utilizar los dos taladros centrales de fijación

*) Solo es necesaria una conexión.

Todas las conexiones cerradas en el suministro.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ¹⁾ (N)	Medidas (mm)												Cilindra-da ³⁾ (cm ³)	Masa (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	F	G ₁	N ₃	S ₂			
65	R1619 640 20	22 700 ²⁾	126	227	264	90	76	76	120	20	1/4"	21	M16	3,8	14,40	

1) La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68).

2) Con 100 bar

3) Por cada procedimiento de bloqueo

Indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo

Indicaciones generales de seguridad

- ⚠ Todas las personas que trabajen con los elementos de bloqueo deben respetar las indicaciones válidas de montaje y seguridad UVV y VDE correspondientes.
- ⚠ Los elementos de bloqueo no realizan ningún tipo de función de guía. Por tanto, no es posible sustituir un carro guía por un elemento de bloqueo. La posición ideal del elemento de bloqueo se encuentra entre dos carros guía. En caso de utilización de varios elementos de bloqueo, deben distribuirse de manera uniforme en ambos raíles guía para lograr una construcción completa con la máxima rigidez.
- ⚠ En los elementos de frenado y bloqueo hidráulicos, la presión de retorno en la tubería del tanque no deberá ser menor a 1,5 bar.
- ⚠ Observar el tiempo de reacción de los elementos de frenado y bloqueo.
- ⚠ Los elementos de bloqueo no son adecuados para asegurar cargas en suspensión.
- ⚠ No se debe abrir la tapa del bloqueo de seguridad (precarga del muelle).
- ⚠ El seguro para el transporte se podrá retirar cuando:
 - La conexión hidráulica conforme a lo prescrito esta sometida a la presión de servicio.
 - La conexión de aire esta sometida a una presión neumática de al menos 4,5 bar (MBPS) o 5,5 bar (UBPS, MKS).
- ⚠ El elemento de bloqueo solo debe descomprimirse si entre los perfiles de contacto está montado el raíl de bolas o el seguro para el transporte correspondiente.
- ⚠ No se permite la utilización de los elementos de frenado y de bloqueo combinada con el sistema de medición integrado en los raíles guía de bolas.

Adicionalmente para los elementos de frenado y bloqueo

- ⚠ Los elementos de bloqueo frenado son adecuados para frenar y bloquear durante aplicaciones importantes con respecto a la seguridad. El funcionamiento seguro del dispositivo completo en el que se utilizan los elementos de bloqueo y frenado se determina, principalmente, mediante el sistema de mando dicho dispositivo. El diseño técnico de este dispositivo y el sistema de mando debe realizarlo el fabricante del dispositivo, grupo constructivo, instalación o máquina de orden superior. A este respecto deben tenerse en cuenta los requisitos de seguridad técnica para lograr una seguridad funcional.

Adicionalmente para los elementos de bloqueo

- ⚠ El elemento de bloqueo no puede utilizarse como elemento de frenado. Solo debe utilizarse con el eje en reposo.
- ⚠ Someter bajo presión solo si se encuentra en estado montado sobre el raíl de bolas.

Elementos de bloqueo hidráulicos, descripción del producto

Campos de aplicación

- ▶ Bloqueo de sistemas de manipulación pesados
- ▶ Bloqueo de mesas en máquinas o centros de mecanizado pesados

Características destacables

- ▶ Fuerzas axiales de sujeción muy grandes
- ▶ Versión compacta, compatible con DIN 645
- ▶ Estabilidad dinámica y estática en sentido axial

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo . 170

Otras características destacables

- ▶ Roscas de conexión hidráulica a ambos lados
- ▶ Carcasa maciza y rígida de acero, químicamente niquelada
- ▶ Elevada exactitud de posicionamiento
- ▶ Presión regulable sin saltos de 50 - 150 bar
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Membrana de presión especial, con una alta seguridad de funcionamiento, sin pérdidas de presión y sin fugas
- ▶ Perfil de contacto integrado, geométrico y de gran superficie para lograr la mayor rigidez axial

Particularidades KWH:

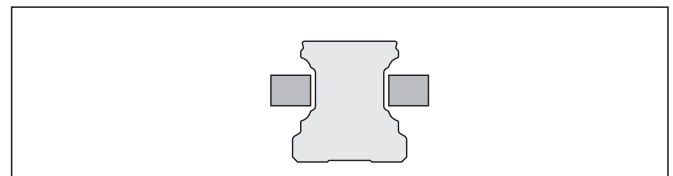
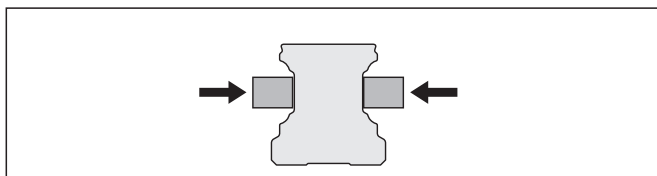
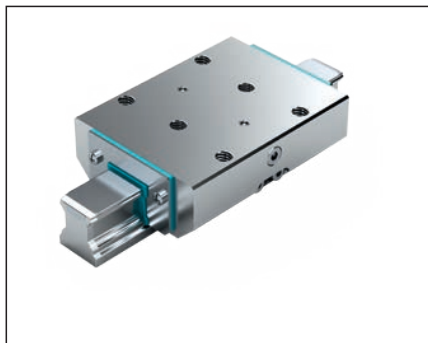
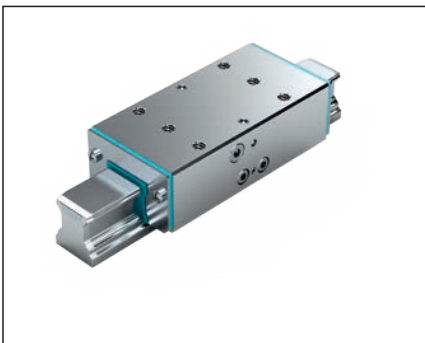
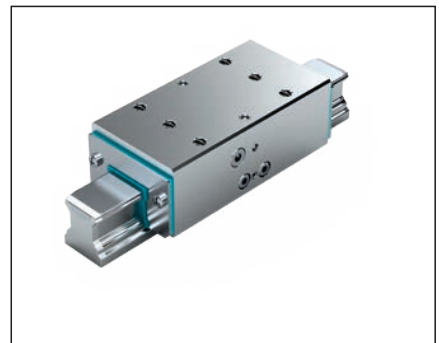
- ▶ 10 millones de ciclos de apriete (valor B10d)

Principio de funcionamiento**Presión hidráulica: 50 - 150 bar****Bloqueo con presión**

Las grandes superficies de los perfiles de bloqueo son prensadas directamente sobre la parte libre del raíl guía, a través de un pistón hidráulico.

Presión hidráulica: 0 bar**Distensión con fuerza del muelle**

Un resorte de retroceso pretensado posibilita ciclos cortos de distensión.

**Visión general de los modelos de accesorios para elementos de bloqueo hidráulicos****KWH, FLS****KWH, SLS****KWH, SLH**

Datos técnicos y cálculos

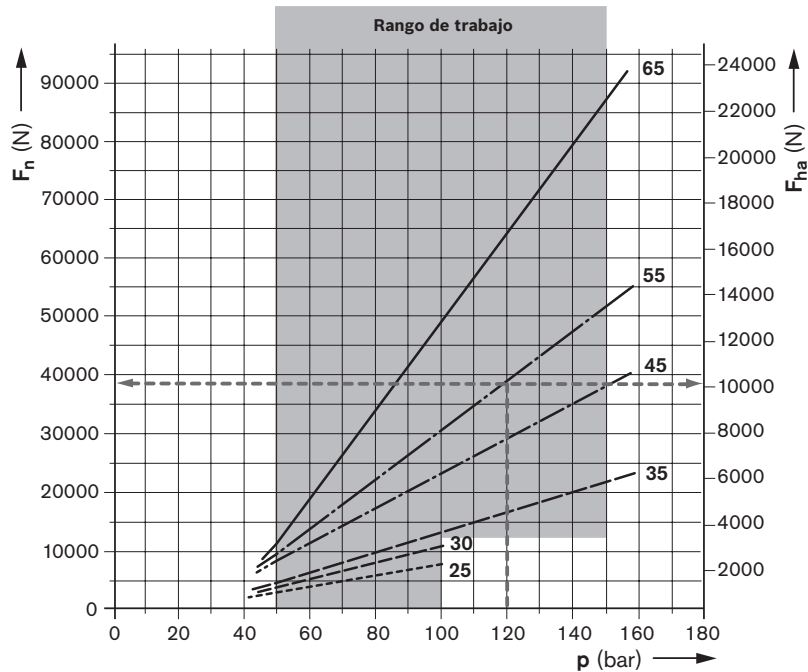
Fuerzas normales y de sujeción

Valor medido en el elemento de bloqueo hidráulico KWH, FLS: brida, largo, altura estándar, tamaño 25 – 65

Máxima presión hidráulica de servicio:

- Tamaños 55 – 30: 100 bar
- Tamaños 35 – 65: 150 bar

Fuerzas normales y de sujeción de los elementos de bloqueo hidráulico



Cálculo de la fuerza de sujeción

Fuerza de sujeción para los elementos de bloqueo hidráulicos

$$F_{ha} = F_n \cdot 2 \cdot \mu_0$$

Fuerza normal (medida): F_n véase diagrama
coeficiente de rozamiento: $\mu_0 = 0,13$ (aprox.) para acero/acero, engrasado, referido al rail de bolas

Ejemplo de cálculo: elemento de bloqueo KWH tamaño 55

Presión: $p = 120$ bar
Fuerza normal: $F_n = 38\,500$ N (véase diagrama)
Fuerza de sujeción: $F_{ha} = 38\,500 \text{ N} \cdot 2 \cdot 0,13 = 10\,010$ N

Fuerza de sujeción permitida para los elementos de bloqueo hidráulicos

$$F_{ha, adm} = F_{ha} / f_s$$

El factor de seguridad f_s depende de:

- oscilaciones
- fuerzas de impulso
- requerimientos específicos de la aplicación etc.

Ejemplo: elemento de bloqueo KWH tamaño 55

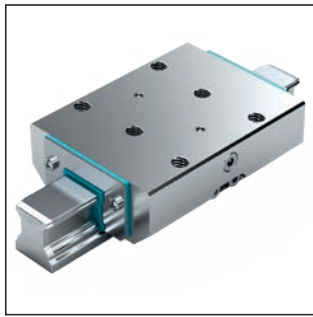
Fuerza de sujeción: $F_{ha} = 10\,010$ N
(ver ejemplo de cálculo)

Factor de seguridad: $f_s = 1,25$ (asumido)

Fuerza de sujeción admisible: $F_{ha, adm} = 10\,010 \text{ N} / 1,25 \approx 8\,000$ N

f_s = factor de seguridad (–)
 F_{ha} = fuerza de sujeción (N)
(para $\mu_0 = 0,13$)
 $F_{ha, adm}$ = fuerza de sujeción admisible (N)
 F_n = fuerza normal (N)
 μ_0 = coeficiente de rozamiento (–)
 p = presión (bar)

Elementos de bloqueo hidráulicos KWH, FLS

**FLS brida, largo, altura estándar****R1619 .42 11****Aviso**

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Bloqueo con presión

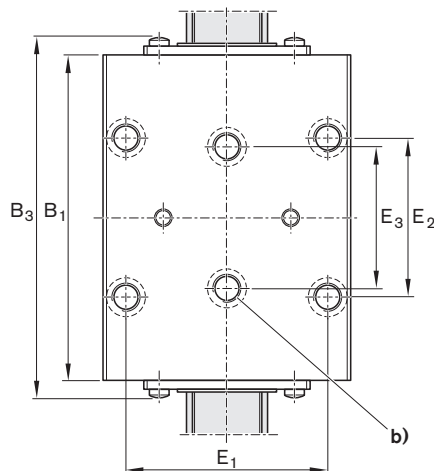
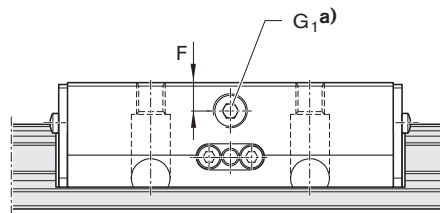
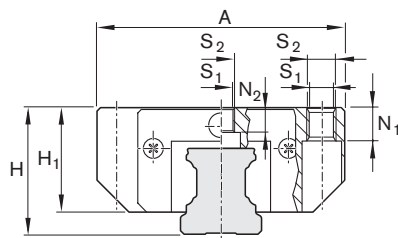
- ▶ Máxima presión hidráulica de servicio:
 - ▶ Tamaños 25 – 30: 100 bar
 - ▶ Tamaños 35 – 65: 150 bar
- ▶ Rango de temperatura t: 0 – 70 °C

Indicaciones de lubricación

- ▶ Primer relleno con aceite hidráulico HLP46
- ▶ Si se utilizan otros aceites habrá que verificar si son compatibles

- ⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo.

📄 170

**Indicación de montaje**

- ▶ Utilizar los dos bordes de referencia
- ▶ La construcción de conexión deberá ser rígida.
- ▶ Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.
- ▶ Asegurarse de que los labios de las juntas adicionales queden apoyadas de manera uniforme en el raíl guía. Si es necesario, ajustar nuevamente.

a) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos lados

b) Adicionalmente se deben utilizar los dos taladros centrales de fijación

*) Solo es necesaria una conexión.

Todas las conexiones cerradas en el suministro.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ¹⁾ (N)	Medidas (mm)														Cilindrada ⁶⁾ (cm ³)	Masa (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	E ₃	F	G ₁	N ₁ ⁴⁾	N ₂ ⁵⁾	S ₁	S ₂		
25	R1619 242 11	2200 ²⁾	70	92,0	102,3	36	29,5	57	45	40	8,0	1/8"	9	7,0	6,8	M8	0,6	1,22
30	R1619 742 11	3 000 ²⁾	90	103,5	115,4	42	35,0	72	52	44	10,5	1/8"	11	8,0	8,6	M10	0,7	2,09
35	R1619 342 11	5700 ³⁾	100	120,5	133,0	48	40,0	82	62	52	12,0	1/8"	12	10,2	8,6	M10	1,1	2,69
45	R1619 442 11	9900 ³⁾	120	155,0	170,0	60	50,0	100	80	60	15,0	1/8"	15	12,4	10,5	M12	1,8	5,32
55	R1619 542 11	13 700 ³⁾	140	184,0	201,0	70	57,0	116	95	70	16,0	1/8"	18	13,5	12,5	M14	2,4	8,40
65	R1619 642 11	22 700 ³⁾	170	227,0	256,0	90	76,0	142	110	82	20,0	1/4"	23	14,0	14,5	M16	3,8	17,30

1) La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68). Fuerza de sujeción admisible 📄 173

2) Con 100 bar

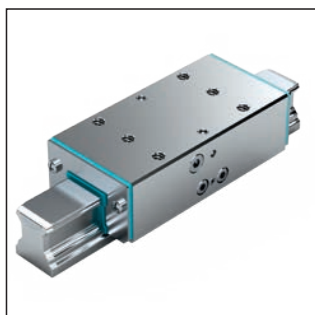
3) Con 150 bar

4) Fijación por debajo con ISO 4762

5) Fijación por debajo con DIN 7984

6) Por cada procedimiento de bloqueo

Elementos de bloqueo hidráulicos KWH, SLS



SLS estrecho, largo, altura estándar

R1619 .42 51

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Bloqueo con presión

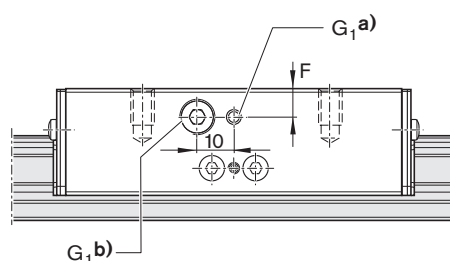
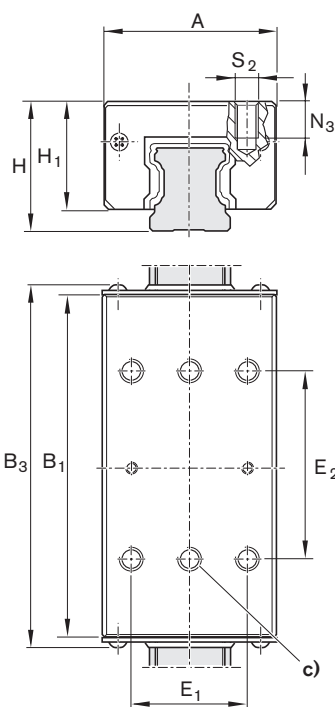
- ▶ Máxima presión hidráulica de servicio:
 - ▶ Tamaños 25 – 30: 100 bar
 - ▶ Tamaños 35, 55, 65: 150 bar
 - ▶ Tamaño 45: 110 bar
- ▶ Rango de temperatura t: 0 – 70 °C

Indicaciones de lubricación

- ▶ Primer relleno con aceite hidráulico HLP46
- ▶ Si se utilizan otros aceites habrá que verificar si son compatibles

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo.

📄 170



Indicación de montaje

- ▶ Utilizar los dos bordes de referencia
- ▶ La construcción de conexión deberá ser rígida.
- ▶ Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.
- ▶ Asegurarse de que los labios de las juntas adicionales queden apoyadas de manera uniforme en el raíl guía. Si es necesario, ajustar nuevamente.

a) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos lados

b) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos lados, en los tamaños 25 - 30

c) Adicionalmente se deberá utilizar los dos taladros de fijación.

*) Solo es necesaria una conexión.

Todas las conexiones cerradas en el suministro.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ¹⁾ (N)	Medidas (mm)											Cilindrada ⁴⁾ (cm ³)	Masa (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	F	G ₁	N ₃	S ₂		
25	R1619 242 51	1 600 ²⁾	48	92,0	102,3	36	29,5	35	50	8	1/8"	8	M6	0,6	1,22
30	R1619 742 51	3 000 ²⁾	60	103,5	115,4	42	35,0	40	60	9	1/8"	8	M8	0,7	2,09
35	R1619 342 51	3500 ²⁾	70	120,5	134,0	48	40,0	50	72	12	1/8"	13	M8	1,1	2,02
45	R1619 442 51	7400 ²⁾	86	155,0	170,0	60	50,0	60	80	15	1/8"	15	M10	1,8	4,00
55	R1619 542-51	13 700 ³⁾	100	184,0	201,0	70	57,0	75	95	16	1/8"	18	M12	2,4	6,10
65	R1619 642 51	22 700 ³⁾	126	227,0	256,0	90	76,0	76	120	20	1/4"	21	M16	3,8	14,40

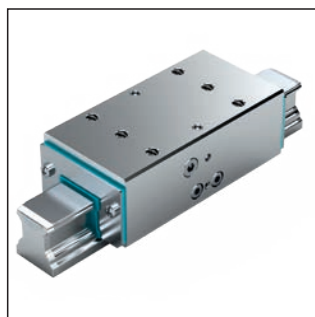
1) La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68). Fuerza de sujeción admisible 📄 173

2) Con 100 bar

3) Con 150 bar

4) Por cada procedimiento de bloqueo

Elementos de bloqueo hidráulicos KWH

**SLH Estrecho, largo, alto****R1619 .42 31****Aviso**

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Bloqueo con presión

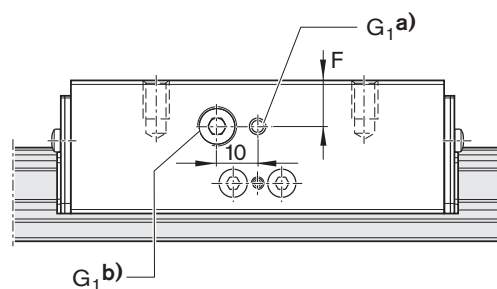
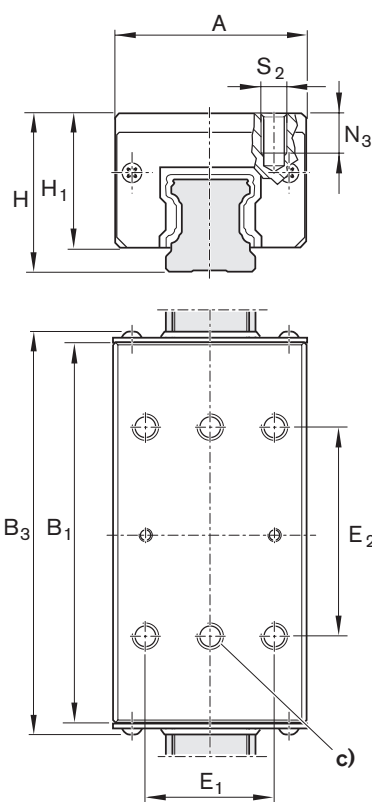
- ▶ Máxima presión hidráulica de servicio:
 - ▶ Tamaños 25 – 30: 100 bar
 - ▶ Tamaños 35, 55, 65: 150 bar
 - ▶ Tamaño 45: 110 bar
- ▶ Rango de temperatura t: 0 – 70 °C

Indicaciones de lubricación

- ▶ Primer relleno con aceite hidráulico HLP46
- ▶ Si se utilizan otros aceites, habrá que verificar si son compatibles

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo.

📄 170

**Indicación de montaje**

- ▶ Utilizar los dos bordes de referencia
- ▶ La construcción de conexión deberá ser rígida.
- ▶ Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.
- ▶ Asegurarse de que los labios de las juntas adicionales queden apoyadas de manera uniforme en el raíl guía. Si es necesario, ajustar nuevamente.

a) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos ladosb) Conexión hidráulica*) G₁ en ambos lados, en los tamaños 25 - 30

c) Adicionalmente se deben utilizar los dos taladros centrales de fijación.

*) Solo es necesaria una conexión.

Todas las conexiones cerradas en el suministro.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ¹⁾ (N)	Medidas (mm)											Cilindrada ⁴⁾ (cm ³)	Masa (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	F	G ₁	N ₃	S ₂		
25	R1619 242 31	1 600 ²⁾	48	92,0	102,3	40	33,5	35	50	12	1/8"	12	M6	0,6	1,10
30	R1619 742 31	3 000 ²⁾	60	103,5	115,4	45	38,0	40	60	12	1/8"	11	M8	0,7	1,90
35	R1619 342 31	3500 ²⁾	70	120,5	134,0	55	47,0	50	72	18	1/8"	13	M8	1,1	2,46
45	R1619 442 31	7400 ²⁾	86	155,0	170,0	70	60,0	60	80	24	1/8"	18	M10	1,8	4,95
55	R1619 542 31	13 700 ³⁾	100	184,0	201,0	80	67,0	75	95	26	1/8"	19	M12	2,4	7,90

1) La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68). Fuerza de sujeción admisible 📄 173

2) Con 100 bar

3) Con 150 bar

4) Por cada procedimiento de bloqueo

Elementos de frenado y de bloqueo neumáticos, descripción de producto

Campos de aplicación**Bornes**

- ▶ En caso de caída de presión
- ▶ En trabajos de montaje y paradas de la máquina sin energía
- ▶ Para mesas en máquinas o centros de mecanizado
- ▶ Para el posicionamiento de ejes Z en posición de reposo

Frenar

- ▶ En caso de corte de energía
- ▶ En caso de caída de presión
- ▶ Ayuda de la función de parada de emergencia
- ▶ Como ayuda de frenado en motores lineales

Características destacables

- ▶ Frenado y bloqueo a través de la energía del muelle
- ▶ Perfil de contacto integrado, geométrico y de gran superficie para la mayor rigidez axial y horizontal; por tanto, un rendimiento de frenado estable
- ▶ Estabilidad dinámica y estática en sentido axial

Particularidades MBPS/UBPS:

- ▶ 5 millones de ciclos de apriete (valor B10d)

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo. 170

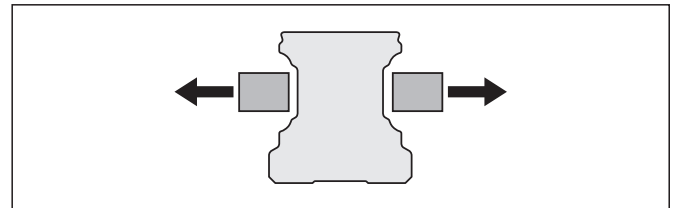
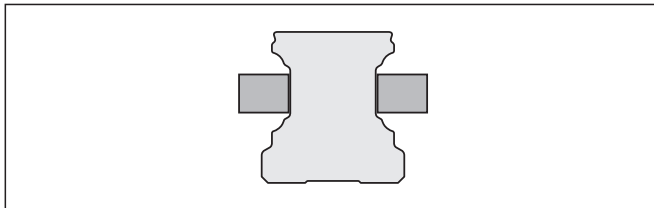
Principio de funcionamiento**Presión de aire: 0 bar****Frenado y bloqueo con la fuerza del muelle**

Con la caída de presión se genera el bloqueo o frenado a través de una transmisión de efecto dual en forma de cono, con un juego de muelle (muelle acumulador de energía). Una válvula integrada de escape rápido proporciona tiempos de reacción cortos.

Presión de aire: 4,5 - 8 bar (MBPS)
5,5 - 8 bar (UBPS)
Distensión con presión de aire

Los perfiles de bloqueo se mantienen separados mediante el aire presurizado.

- ▶ Se puede desplazar libremente



Otras características destacables

- ▶ Cantidad de bloqueos hasta 1 millón
- ▶ Hasta 2000 frenados de emergencia
- ▶ Estanqueidad completa integrada
- ▶ Alto rendimiento continuo
- ▶ Elevada exactitud de posicionamiento
- ▶ Transmisión mecánica en forma de cono
- ▶ Carcasa maciza y rígida de acero, químicamente niquelada
- ▶ Bajo consumo de aire
- ▶ Libre de mantenimiento

Particularidades MBPS:

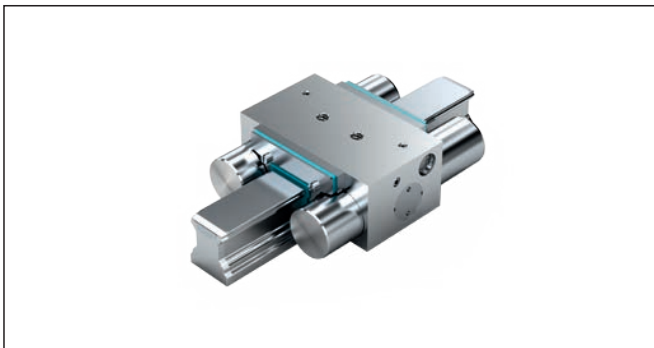
- ▶ Elementos de frenado y bloqueo con forma constructiva corta
- ▶ Las piezas adicionales con tres pistones conectados de en línea en combinación con los resortes rígidos actúan con una fuerza de sujeción de hasta 3800 N con una presión de apertura de solo 4,5 bar.
- ▶ 5 millones de ciclos de apriete (valor B10d)¹⁾

Particularidades UBPS:

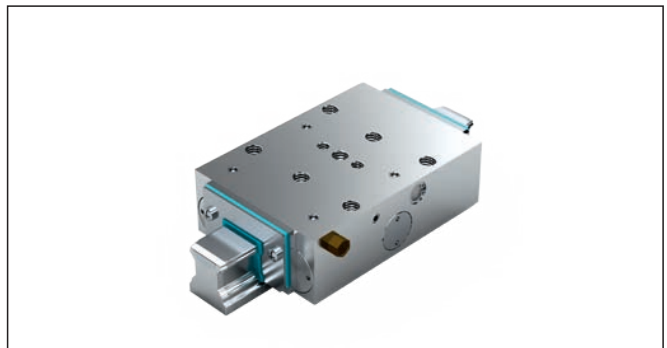
- ▶ Fuerzas de sujeción axiales muy elevadas de hasta 7700 N con una presión de apertura de 5,5 bar con muelle acumulador de energía reforzado.
- ▶ Aumento de la fuerza de sujeción hasta 9200 N a través de una inyección adicional de aire en la conexión de aire adicional
- ▶ Consumo de aire extremadamente bajo
- ▶ Versión compacta, compatible con DIN 645
- ▶ 5 millones de ciclos de apriete (valor B10d)¹⁾

1) En la conexión adicional no se alcanza el valor B10d

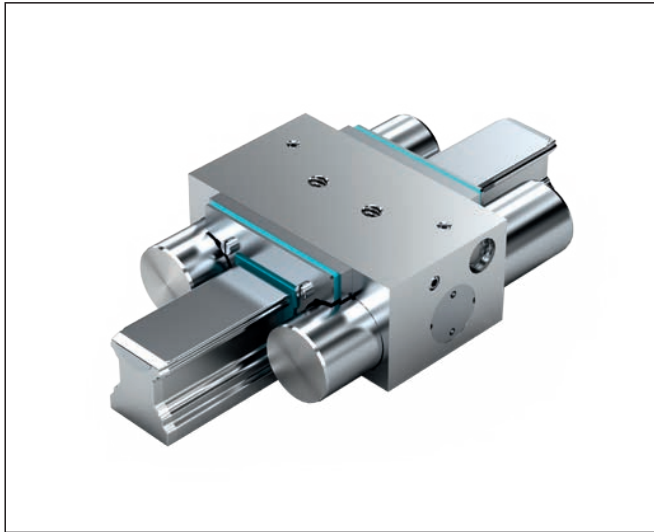
MBPS



UBPS



Elementos de frenado y de bloqueo neumáticos MBPS

**R1619 .40 31****Aviso**

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

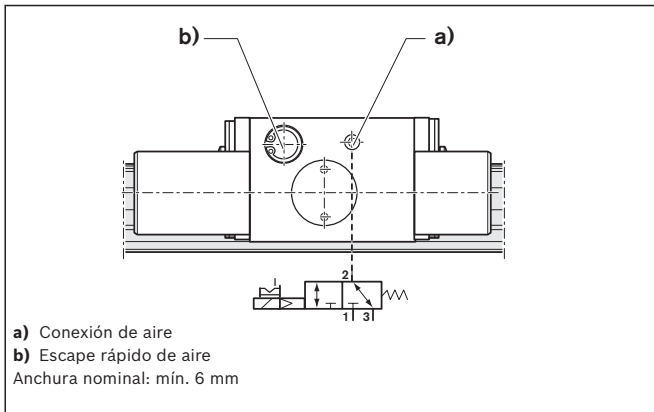
**Frenado y bloqueo sin presión
(energía del muelle)**

- ▶ Presión de apertura mín. 4,5 bar
- ▶ Máxima presión neumática de servicio: 8 bar
- ▶ Rango de temperatura t: 0 - 70 °C

Indicación de montaje

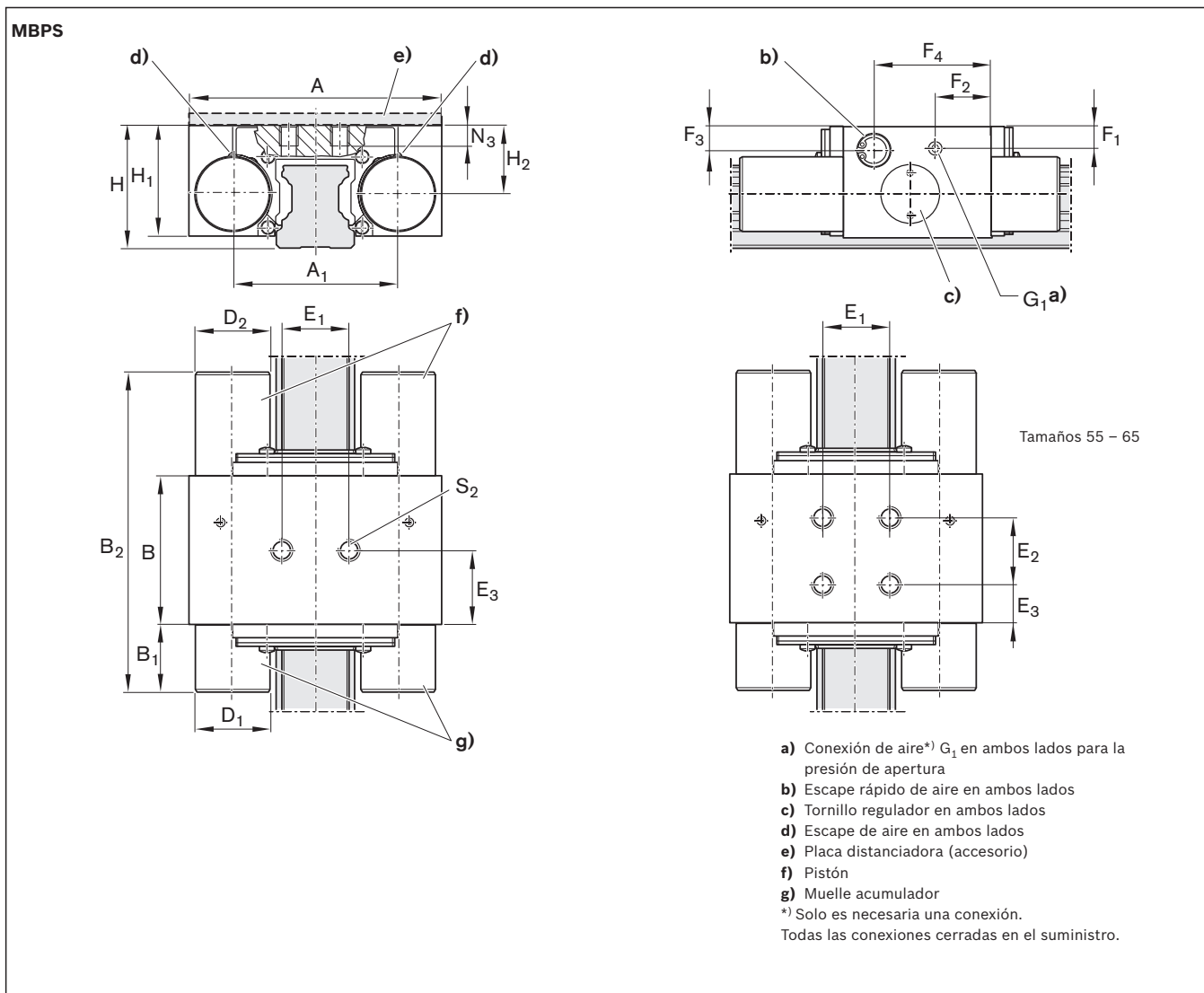
- ▶ La construcción de conexión deberá ser rígida.
- ▶ Utilizar solamente aire limpio y lubricado. El tamaño del filtro de aire prescrito se encuentra en los 25 µm.
- ▶ Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.
- ▶ Asegurarse de que los labios de las juntas adicionales queden apoyadas de manera uniforme en el raíl guía. Si es necesario, ajustar nuevamente.

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo. 170

Conmutación¹⁾ en la conexión de aire estándar

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción Energía del muelle ¹⁾ (N)	Consumo de aire (litros normales) Conexión de aire (dm ³ /carrera)
20	R1619 840 31	750	0,034
25	R1619 240 31	1 300	0,048
30	R1619 740 31	2 000	0,065
35	R1619 340 31	2 600	0,093
45	R1619 440 31	3 800	0,099
55	R1619 540 31	4700	0,244
65	R1619 640 31	4700	0,244

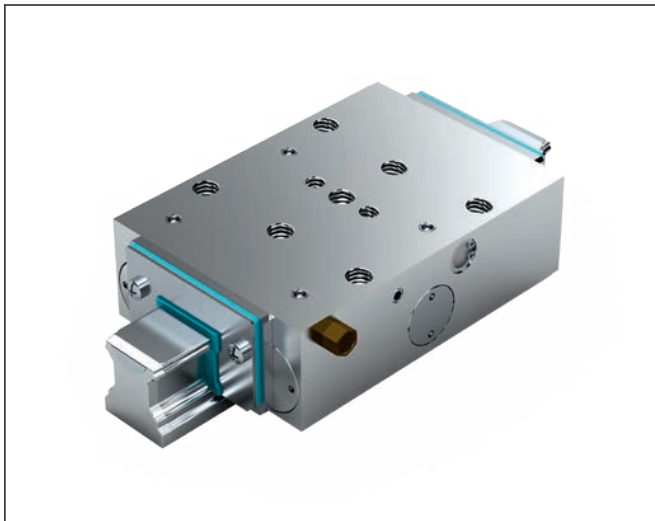
1) Fuerza de sujeción a través de la energía del muelle a 6 bar. La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68).



Tamaño	Medidas (mm)																				Masa (kg)
	A	A ₁	B	B ₁	B _{2 max}	D ₁	D ₂	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	G ₁	H	H ₁ ¹⁾	H ₂	N ₃	S ₂	
20	66	45,7	44	19,0	94,5	16	18	20	-	22,0	5,5	15,5	6,0	35,5	M5	30	25,8	16,2	8,6	M6	0,7
25	75	49,0	44	20,2	95,5	22	22	20	-	22,0	6,5	16,5	7,0	34,7	M5	36	32,5	20,0	8,0	M6	1,0
30	90	58,0	47	29,0	107,5	25	25	22	-	23,0	7,2	30,5	7,2	40,0	M5	42	38,5	24,0	9,0	M8	1,8
35	100	68,0	46	27,7	106,2	28	28	24	-	24,5	9,0	19,0	9,5	38,0	G1/8"	48	42,0	26,5	10,0	M8	1,9
45	120	78,8	49	32,2	113,7	30	30	26	-	24,5	15,0	31,1	12,2	41,6	G1/8"	60	52,0	35,5	15,0	M10	2,3
55	140	97,0	62	41,0	145,0	39	39	38	38	12,0	11,0	23,0	11,0	40,0	M5	70	59,0	38,0	18,0	M10	3,7
65	150	106,0	62	41,0	145,0	39	38	38	38	12,0	16,0	23,0	16,0	40,0	M5	90	75,5	53,5	18,0	M10	4,2

1) Patín de bolas .H. (...alto...) Es necesaria una placa distanciadora.

Elementos de frenado y bloqueo neumáticos UBPS

**R1619 .40 51**

Gran fuerza de sujeción axial gracias a las tres hileras de pistones y muelle reforzado acumulador de energía; aumento de la fuerza de sujeción gracias a la conexión de aire adicional

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

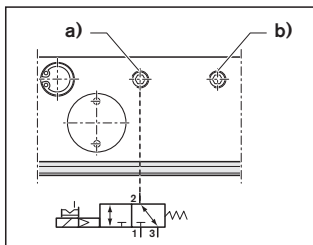
Frenado y bloqueo sin presión (energía del muelle)

- ▶ Presión de apertura mín. 5,5 bar
- ▶ Máxima presión neumática de servicio: 8 bar
- ▶ Rango de temperatura t: 0 - 70 °C

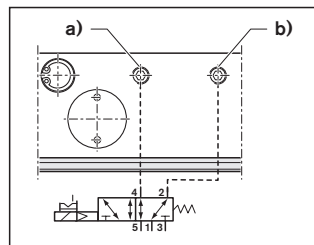
Indicación de montaje

- ▶ Utilizar los dos bordes de referencia.
- ▶ La construcción de conexión deberá ser rígida.
- ▶ Utilizar solamente aire limpio y lubricado. El tamaño del filtro de aire prescrito se encuentra en los 25 µm.
- ▶ Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.
- ▶ Asegurarse de que los labios de las juntas adicionales queden apoyadas de manera uniforme en el raíl guía. Si es necesario, ajustar nuevamente.

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo. 170

Conmutación¹⁾ en la conexión de aire estándar

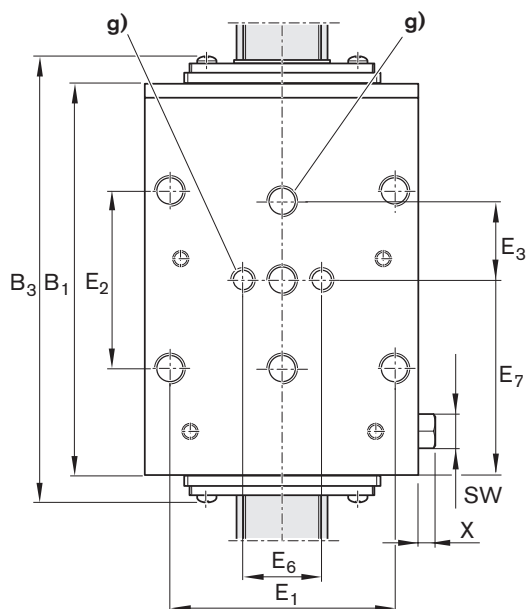
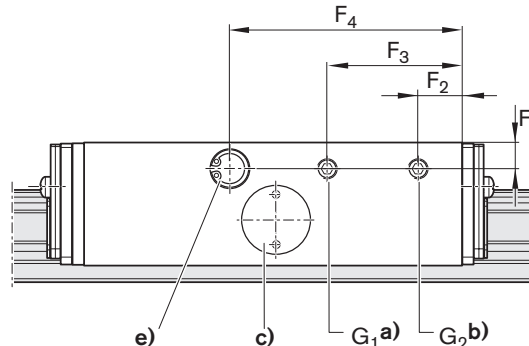
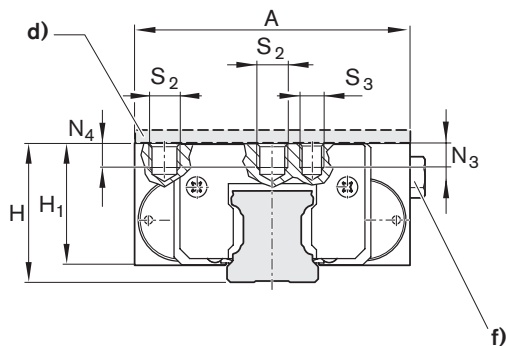
a) Conexión de aire
b) Filtro de aire
Anchura nominal: mín. 6 mm

Conmutación²⁾ en la conexión de aire adicional

a) Conexión de aire
b) Conexión de aire adicional
Anchura nominal: mín. 6 mm

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción Energía del muelle ¹⁾ (N)	con conexión de aire adicional ²⁾ (N)	Consumo de aire (litros normales)	
				Conexión de aire (dm ³ /carrera)	Conexión de aire adicional (dm ³ /carrera)
25	R1619 240 51	1850	2650	0,080	0,165
30	R1619 740 51	2500	3300	0,111	0,274
35³⁾	R1619 340 51	2800	3800	0,139	0,303
45	R1619 440 51	5200	7600	0,153	0,483
55	R1619 540 51	7700	9200	0,554	0,952

- 1) Fuerza de sujeción a través de la energía del muelle. La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68).
- 2) Aumento de la fuerza de sujeción a través de una inyección adicional de aire en la conexión de aire adicional con 6,0 bar. Conmutación a través de una válvula direccional de 5/2 o 5/3.
- 3) Muestra de construcción aprobada según la Directiva relativa a las máquinas 98/37/CE (válida hasta el 28.12.2009) y 2006/42/CE (válida a partir del 29.12.2009).

UBPS


- a) Conexión de aire*) G₁ en ambos lados para la presión de apertura
 - b) Conexión de aire*) G₂ en ambos lados para la conexión de aire adicional o filtro de aire
 - c) Tornillo regulador en ambos lados
 - d) Placa distanciadora (accesorio)
 - e) Escape de aire en ambos lados
 - f) Filtro de aire: Conexión G₂ (posibilidad en ambos lados)
 - g) Deben utilizarse al menos dos taladros centrales de fijación.
- *) Solo es necesaria una conexión.
Todas las conexiones cerradas en el suministro.

Tamaño	Medidas (mm)											
	A	B ₁	B _{3 max}	E ₁	E ₂	E ₃	E ₆	E ₇	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
25	70	99	115,1	57	45	20	20	49,5	6,5	11	34,3	59,0
30	90	109	128,7	72	52	22	22	54,5	6,5	11	40,8	66,5
35	100	109	131,0	82	62	26	24	54,5	8,0	11	40,8	66,5
45	120	197	220,1	100	80	30	-	98,5	12	32	167	106,5
55	140	197	221,6	116	95	35	-	98,5	13	32	165	103,5

Tamaño	Medidas (mm)										Masa (kg)
	G ₁	G ₂	H	H ₁ ¹⁾	N ₃	N ₄	S ₂	S ₃	X	SW (entrecarras)	
25	M5	M5	36	31	7	7	M8	M6	5,5	Ø8, SW7	1,20
30	M5	M5	42	37	8	8	M10	M8	5,5	Ø8, SW7	1,80
35	G1/8"	G1/8"	48	42	10	10	M10	M8	6,5	Ø15, SW13	2,25
45	G1/8"	G1/8"	60	52	-	12	M12	-	6,5	Ø15, SW13	6,20
55	G1/8"	G1/8"	70	60	-	14	M14	-	6,5	Ø15, SW13	9,40

1) Patín de bolas .H. (...alto...) Es necesaria una placa distanciadora. Se suministra bajo consulta.

Elementos de bloqueo neumáticos, descripción del producto

Campos de aplicación

- ▶ Bloqueo neumático de ejes de máquinas
- ▶ Travesaños de mesas en la industria de la madera
- ▶ Posicionamiento de mecanismos de elevación

Características destacables

- ▶ Grandes fuerzas de sujeción axiales para formas constructivas cortas
- ▶ Estabilidad dinámica y estática en sentido axial
- ▶ Principio sencillo del bloqueo mecánico envolvente en los LCP y LCPS, con una relación precio-calidad económica

Otras características destacables

- ▶ Montaje fácil
- ▶ Carcasa de acero químicamente niquelada
- ▶ Gran rigidez axial y horizontal
- ▶ Posicionamiento preciso

Particularidades MK:

- ▶ Bloqueo con presión (neumático). Los perfiles de bloqueo se presionan a través de aire presurizado mediante una transmisión de efecto dual en forma de cono en las superficies libres del raíl de bolas.
- ▶ Presión regulable sin saltos de 4 - 8 bar
- ▶ Distensión con fuerza del resorte. Un resorte de retroceso pretensado posibilita ciclos cortos de distensión.

Particularidades MKS:

- ▶ Bloqueo sin presión (con energía del resorte) en caso de caída de presión a través de la transmisión de forma dual en forma de cono con dos paquetes de resorte
- ▶ Una válvula integrada de escape rápido proporciona tiempos de reacción cortos
- ▶ Gran fuerza de sujeción a través de la conexión de aire adicional
- ▶ Distensión neumática. Presión de apertura 5,5 - 8 bar

Particularidades LCP:

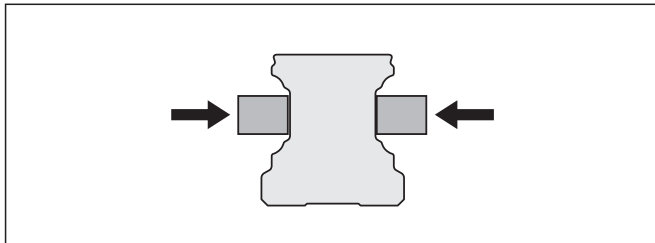
- ▶ Bloqueo con presión (neumática) a través del bloqueo mecánico envolvente
- ▶ Presión regulable sin saltos de 5,5 - 8 bar
- ▶ Ciclos cortos de distensión
- ▶ Distensión con fuerza del resorte. Un resorte de retroceso pretensado posibilita ciclos cortos de distensión.

Particularidades LCPS:

- ▶ Bloqueo sin presión (con energía del resorte) a través del bloqueo mecánico envolvente con un paquete de resortes (muelle acumulador de energía)
- ▶ Presión de apertura 5,5 - 8 bar (neumática)
- ▶ Gran fuerza de sujeción a través de la conexión de aire adicional
- ▶ Distensión con presión de aire.

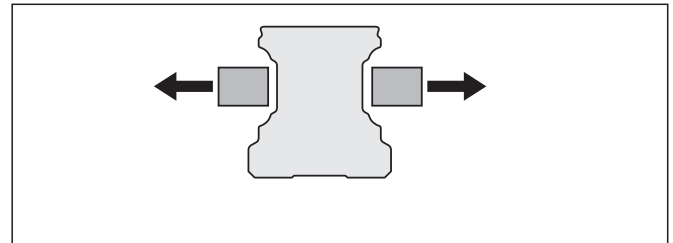
⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo. 📄 170

Principio de funcionamiento



Bloqueo con presión de aire y fuerza del resorte

- ▶ Los perfiles de bloqueo se presionan en la superficie libre del raíl de bolas.

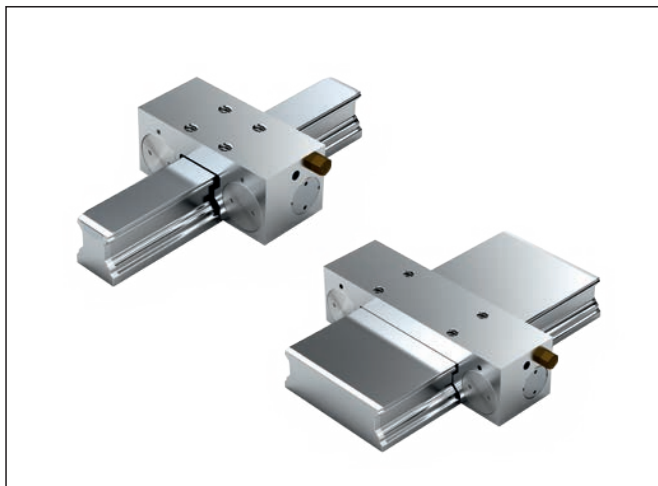


Distensión con presión de aire o fuerza del resorte

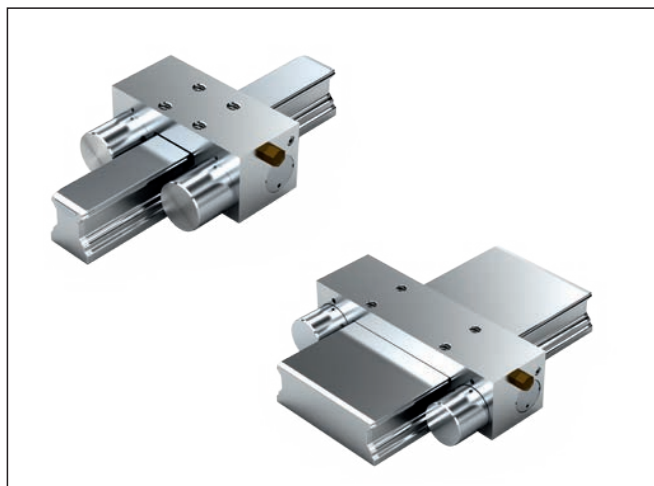
- ▶ Los perfiles de bloqueo se mantienen separados.
- ▶ Se puede desplazar libremente

Visión de los modelos de accesorios para elementos de bloqueo neumáticos

MK



MKS



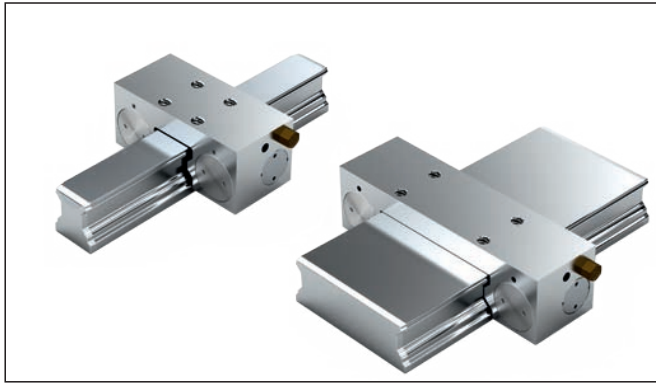
LCP



LCPS



Elementos de bloqueo neumáticos MK

**R1619 .42 60****Aviso**

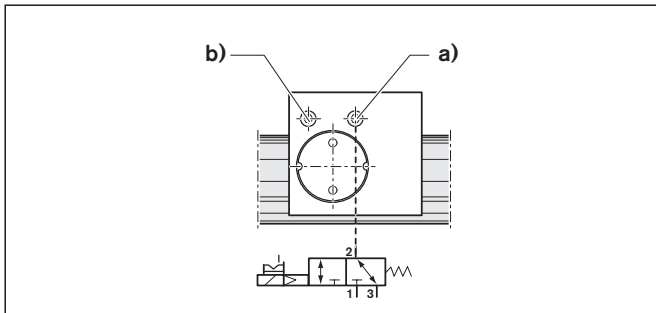
Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

R1619 .42 62**Aviso**

Adecuados para todos los raíles BNS.

Bloqueo con presión

- Máxima presión neumática de servicio: 8 bar
- Rango de temperatura t: 0 - 70 °C

Conmutación¹⁾ en la conexión de aire estándar

a) Conexión de aire

b) Filtro de aire

Ancho nominal:

Tamaño 15 - 20: mín. 4 mm

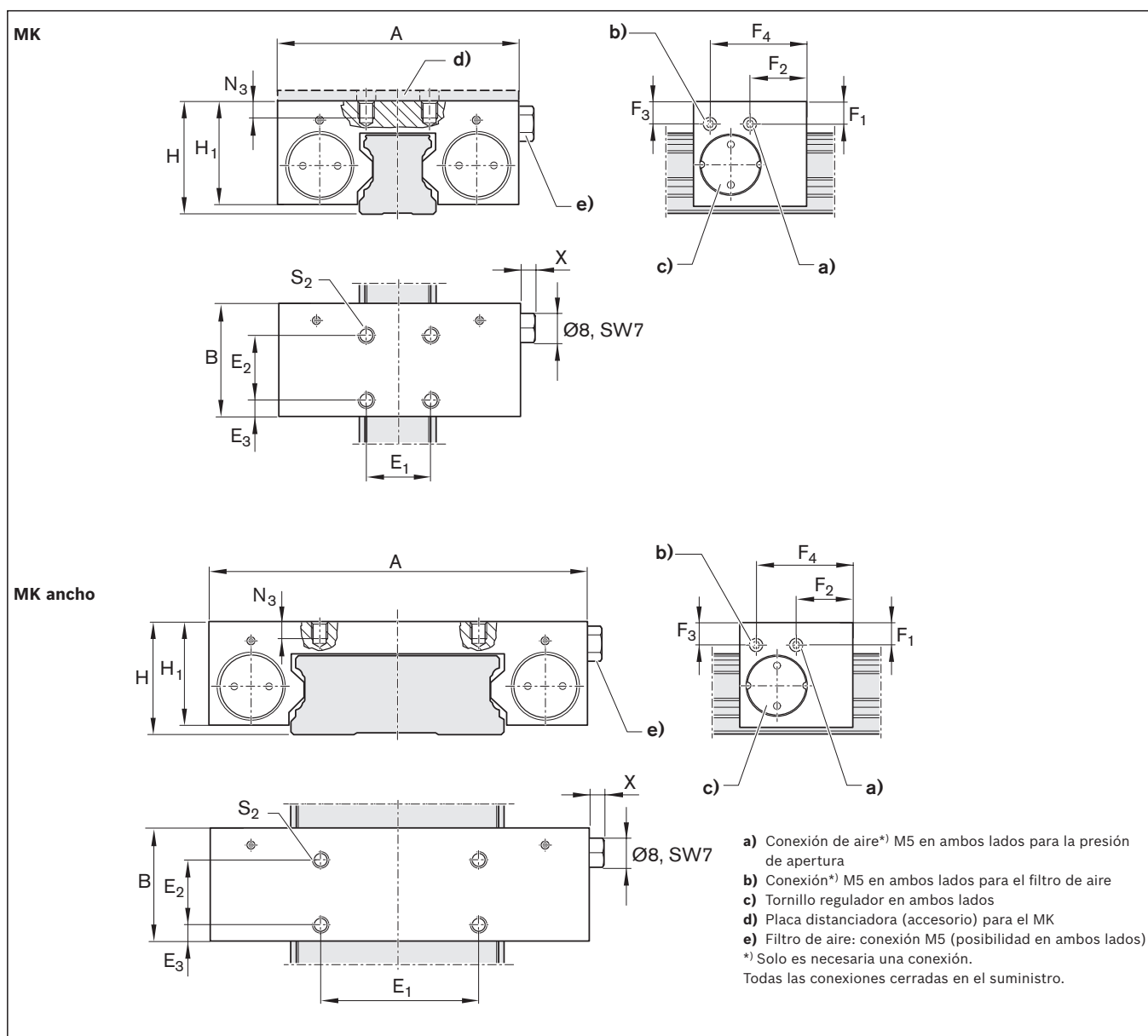
Tamaño 25 - 65: mín. 6 mm

Indicación de montaje

- La construcción de conexión deberá ser rígida.
- Utilizar solamente aire limpio y lubricado. El tamaño del filtro de aire prescrito se encuentra en los 25 µm.
- Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.
- ▲ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo. 170

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción neumático ¹⁾ (N)	Consumo de aire (litros normales) Conexión de aire (dm ³ /carrera)
15	R1619 142 60	650	0,011
20	R1619 842 60	1000	0,019
25	R1619 242 60	1200	0,021
30	R1619 742 60	1750	0,031
35	R1619 342 60	2000	0,031
45	R1619 442 60	2250	0,041
55	R1619 542 60	2250	0,041
65	R1619 642 60	2 250	0,041
20/40	R1619 842 62	650	0,019
25/70	R1619 242 62	1200	0,021
35/90	R1619 342 62	2 000	0,031

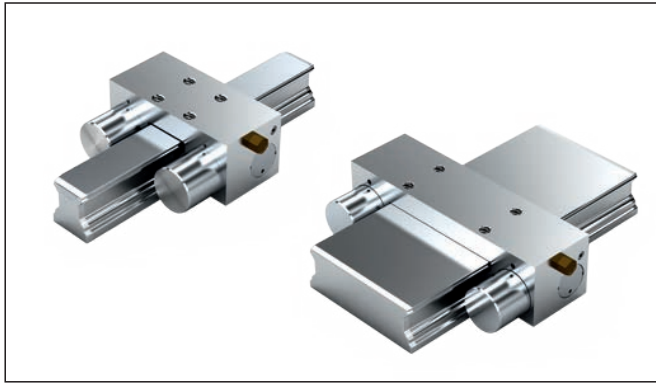
1) Fuerza de sujeción a 6 bar. La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68).



Tamaño	Medidas (mm)														Masa (kg)
	A	B	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	H	H ₁ ¹⁾	N ₃	S ₂	X	
15	55	39	15	15	15,5	5,6	34,0	16,1	34,0	24	20,8	4,5	M4	6,5	0,25
20	66	39	20	20	9,0	4,5	17,3	6,0	34,5	30	27,0	6,0	M6	5,5	0,36
25	75	35	20	20	5,0	7,0	17,5	7,0	30,0	36	32,5	8,0	M6	5,5	0,45
30	90	39	22	22	8,5	8,5	15,0	10,3	24,5	42	38,5	9,0	M8	5,5	0,72
35	100	39	24	24	7,5	11,0	14,5	12,0	24,5	48	44,0	10,0	M8	5,5	0,88
45	120	49	26	26	11,5	14,5	19,5	14,5	29,5	60	52,0	15,0	M10	5,5	1,70
55	128	49	30	30	9,5	17,0	19,5	17,0	29,5	70	57,0	15,0	M10	5,5	1,95
65	138	49	30	30	9,5	14,5	19,5	14,5	29,5	90	73,5	20,0	M10	5,5	2,68
20/40	80	39	20	20	15,5	5,0	4,5	5,0	31,0	27	23,5	4,5	M4	5,5	0,37
25/70	120	35	50	20	5,0	7,0	17,5	9,0	30,0	35	32,5	8,0	M6	5,5	0,62
35/90	156	42	60	20	9,5	11,5	18,0	14,0	36,5	50	45,5	10,0	M10	5,5	0,88

1) Patín de bolas .H. (...alto...) Es necesaria una placa distanciadora

Elementos de bloqueo neumáticos MKS

**R1619 .40 60****Aviso**

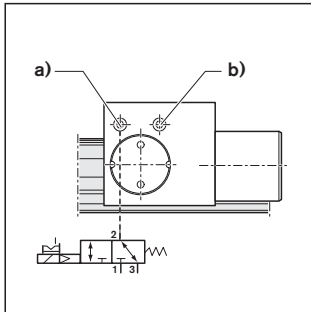
Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

R1619 .40 62**Aviso**

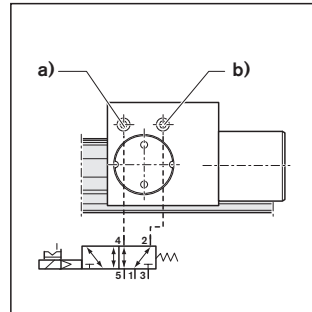
Adecuados para todos los raíles BNS.

Bloqueo sin presión (energía del resorte)

- Presión de apertura mín. 5,5 bar
- Máxima presión neumática de servicio: 8 bar
- Rango de temperatura t: 0 - 70 °C

Conmutación¹⁾ en la conexión de aire estándar

a) Conexión de aire
b) Filtro de aire
Ancho nominal:
Tamaño 15 - 20: mín. 4 mm
Tamaño 25 - 65: mín. 6 mm

Conmutación²⁾ en la conexión de aire adicional

a) Conexión de aire
b) Conexión de aire adicional
Ancho nominal:
Tamaño 15 - 20: mín. 4 mm
Tamaño 25 - 65: mín. 6 mm

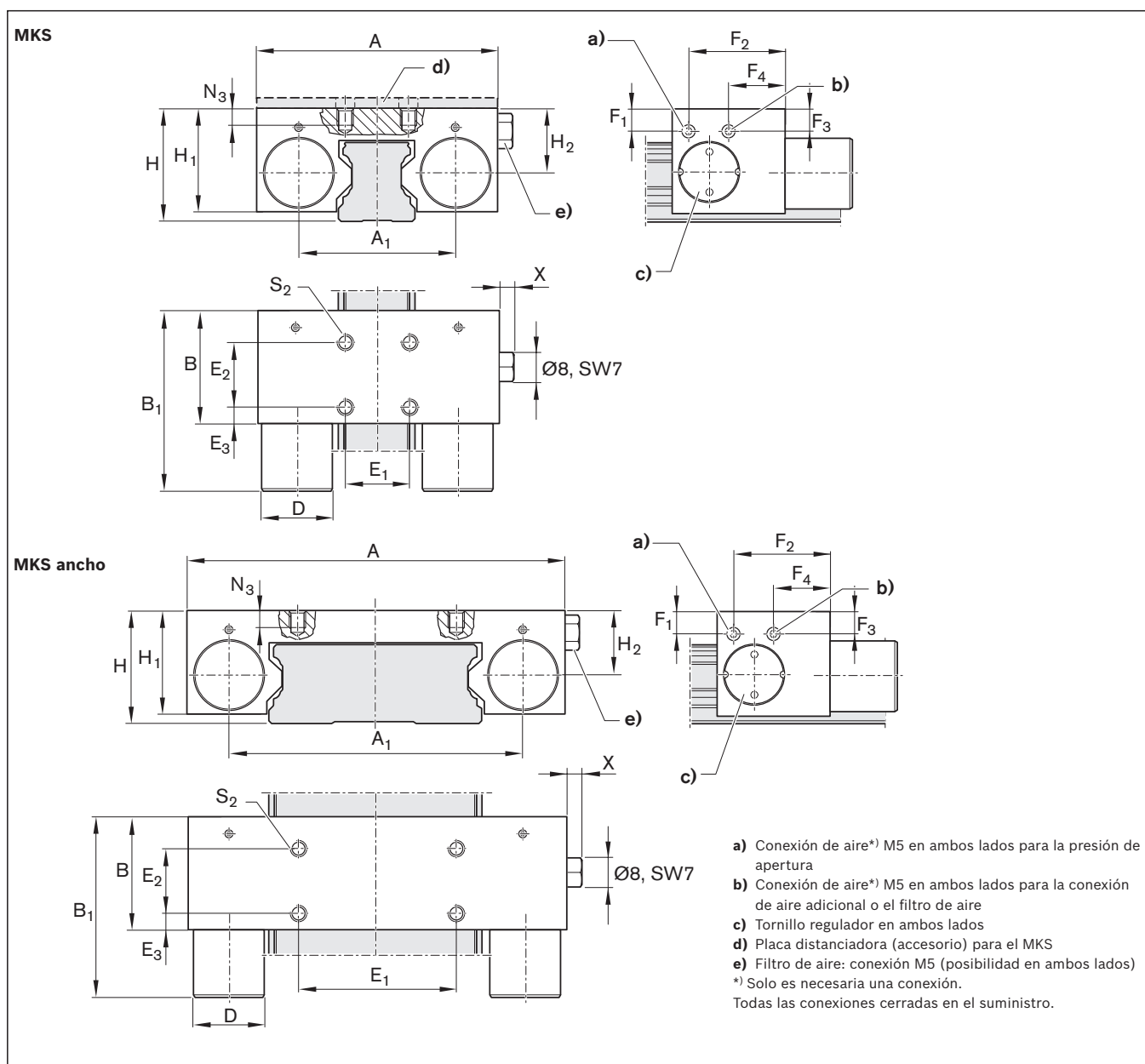
Indicación de montaje

- La construcción de conexión deberá ser rígida.
- Utilizar solamente aire limpio y lubricado. El tamaño del filtro de aire prescrito se encuentra en los 25 µm.
- Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo. 📄 170

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción Energía del muelle ¹⁾ (N)	con conexión de aire adicional ²⁾ (N)	Consumo de aire (litros normales)	
				Conexión de aire (dm ³ /carrera)	Conexión de aire adicional (dm ³ /carrera)
15	R1619 140 60	400	1 050	0,011	0,035
20	R1619 840 60	600	1 300	0,019	0,063
25	R1619 240 60	750	1 500	0,021	0,068
30	R1619 740 60	1 050	2 600	0,031	0,121
35	R1619 340 60	1 250	3 250	0,031	0,129
45	R1619 440 60	1 450	3 300	0,041	0,175
55	R1619 540 60	1 450	3 300	0,041	0,175
65	R1619 640 60	1 450	3 300	0,041	0,175
20/40	R1619 840 62	400	1 050	0,019	0,063
25/70	R1619 240 62	750	1 950	0,021	0,068
35/90	R1619 340 62	1 250	3 250	0,031	0,129

- 1) Fuerza de sujeción a través de la energía del muelle. La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68).
2) Aumento de la fuerza de sujeción a través de una inyección adicional de aire en la conexión de aire adicional con 6,0 bar. Conmutación a través de una válvula direccional de 5/2 o 5/3.



Tamaño	Medidas (mm)																		Masa (kg)
	A	A ₁	B	B _{1 max}	D	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	H	H ₁ ¹⁾	H ₂	N ₃	S ₂	X	
15	55	34,0	39	58,5	16	15	15	15,5	16,1	34,0	5,6	34,0	24	20,8	11,6	4,5	M4	6,5	0,29
20	66	43,0	39	61,5	20	20	20	9,0	6,0	34,5	4,5	17,3	30	27,0	15,5	6,0	M6	5,5	0,41
25	75	49,0	35	56,5	22	20	20	5,0	7,0	30,0	7,0	17,5	36	32,5	20,0	8,0	M6	5,5	0,50
30	90	58,0	39	68,5	25	22	22	8,5	10,3	24,5	8,5	15,0	42	38,5	24,0	9,0	M8	5,5	0,81
35	100	68,0	39	67,5	28	24	24	7,5	12,0	24,5	11,0	14,5	48	44,0	28,0	10,0	M8	5,5	1,00
45	120	78,8	49	82,5	30	26	26	11,5	14,5	29,5	14,5	19,5	60	52,0	35,5	15,0	M10	5,5	1,84
55	128	86,8	49	82,5	30	30	30	9,5	17,0	29,5	17,0	19,5	70	57,0	40,0	15,0	M10	5,5	2,08
65	138	96,8	49	82,5	30	30	30	9,5	14,5	29,5	14,5	19,5	90	73,5	55,0	20,0	M10	5,5	2,86
20/40	80	59,0	39	58,5	16	20	20	15,5	5,0	31,0	5,0	4,5	27	23,5	14,0	4,5	M4	5,5	0,39
25/70	120	94,0	35	56,5	22	50	20	5,0	9,0	30,0	7,0	17,5	35	32,5	20,0	8,0	M6	5,5	0,68
35/90	156	124,0	42	70,5	28	60	20	9,5	14,0	36,5	11,5	18,0	50	45,5	30,0	10,0	M10	5,5	0,89

1) Patín de bolas .H. (...alto...) Es necesaria una placa distanciadora

Elementos de bloqueo neumáticos LCP



R1619 .42 74

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Bloqueo con presión

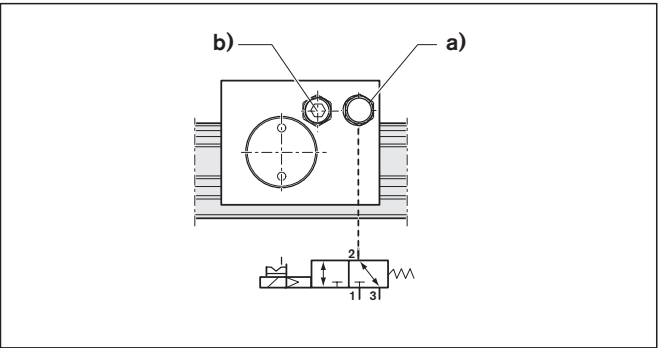
- ▶ Máxima presión neumática de servicio:
8 bar
- ▶ Rango de temperatura t: 0 - 60 °C

Indicación de montaje

- ▶ La construcción de conexión deberá ser rígida.
- ▶ Utilizar solamente aire limpio y lubricado. El tamaño del filtro de aire prescrito se encuentra en los 25 µm.
- ▶ Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo. 📄 170

Conmutación¹⁾ en la conexión de aire estándar

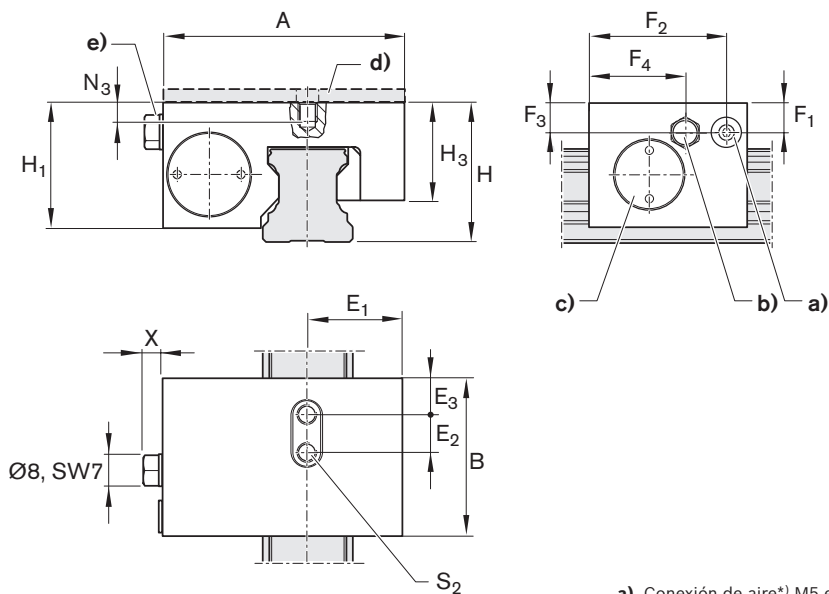


a) Conexión de aire
b) Filtro de aire
Ancho nominal:
Tamaño 15 - 20: mín. 4 mm
Tamaño 25 - 65: mín. 6 mm

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción neumático ¹⁾ (N)	Consumo de aire (litros normales) Conexión de aire (dm ³ /carrera)
25	R1619 242 74	850	0,015

1) Fuerza de sujeción a 6 bar. La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68).

LCP



- a) Conexión de aire*) M5 en ambos lados para la presión de apertura
 - b) Conexión*) M5 en ambos lados para el filtro de aire
 - c) Tornillo regulador en ambos lados
 - d) Placa distanciadora (accesorio)
 - e) Filtro de aire: conexión M5 (posibilidad en ambos lados)
- *) Solo es necesaria una conexión.
Todas las conexiones cerradas en el suministro.

Tamaño	Medidas (mm)															Masa (kg)
	A	B	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	H	H ₁ ¹⁾	H ₃	N ₃	S ₂	X	
25	61,4	41	23,9	9,5	9,75	6,5	36,0	6,5	24,5	36,0	32,5	24,55	7,7	M5	6,5	0,27

1) Patín de bolas .H. (...alto...) Es necesaria una placa distanciadora.

Elementos de bloqueo neumáticos LCPS



R1619 .40 70

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Bloqueo sin presión (energía del resorte)

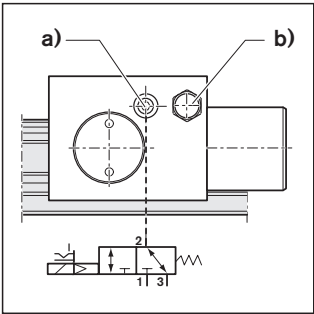
- Presión de apertura mín.: 5,5 bar
- Máxima presión neumática de servicio 8 bar
- Rango de temperatura t: 0 - 60 °C

Indicación de montaje

- La construcción de conexión deberá ser rígida.
- Utilizar solamente aire limpio y lubricado. El tamaño del filtro de aire prescrito se encuentra en los 25 µm.
- Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.

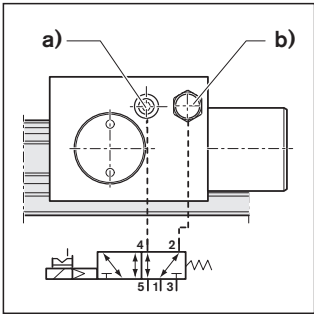
⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo. 📄 170

Conmutación¹⁾ en la conexión de aire estándar



a) Conexión de aire
b) Filtro de aire
Ancho nominal:
Tamaño 15 – 20: mín. 4 mm
Tamaño 25 – 65: mín. 6 mm

Conmutación²⁾ en la conexión de aire adicional

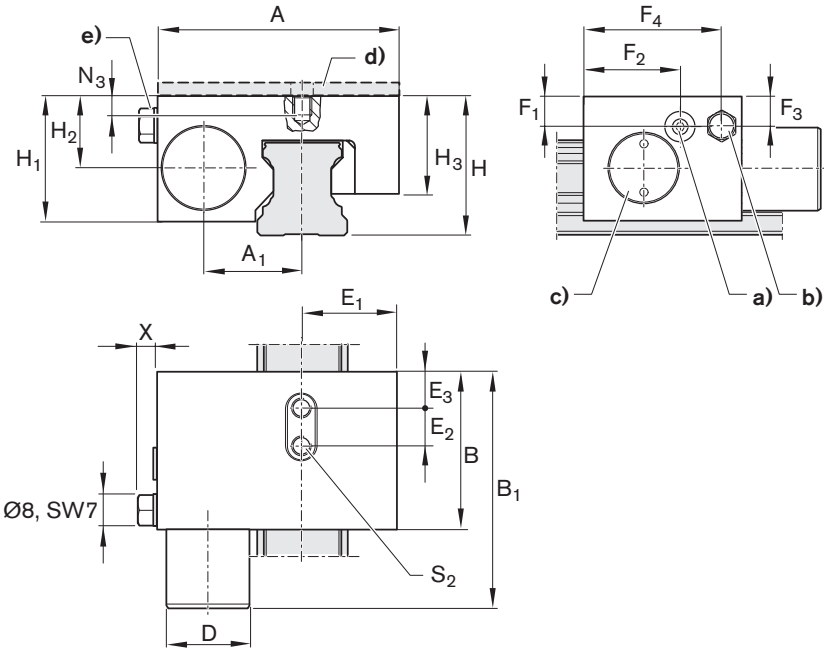


a) Conexión de aire
b) Conexión de aire adicional
Ancho nominal:
Tamaño 15 – 20: mín. 4 mm
Tamaño 25 – 65: mín. 6 mm

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción		Consumo de aire (litros normales)	
		Energía del muelle ¹⁾	con conexión de aire adicional ²⁾	Conexión de aire	Conexión de aire adicional
		(N)	(N)	(dm³/carrera)	(dm³/carrera)
25	R1619 240 70	650	1 050	0,015	0,082

- 1) Fuerza de sujeción a través de la energía del muelle. La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68).
2) Aumento de la fuerza de sujeción a través de una inyección adicional de aire en la conexión de aire adicional con 6,0 bar. Conmutación a través de una válvula direccional de 5/2 o 5/3.

LCPS



- a) Conexión de aire*) M5 en ambos lados para la presión de apertura
 - b) Conexión de aire*) M5 en ambos lados para la conexión de aire adicional o el filtro de aire
 - c) Tornillo regulador en ambos lados
 - d) Placa distanciadora (accesorio)
 - e) Filtro de aire: conexión M5 (posibilidad en ambos lados)
- *) Solo es necesaria una conexión.
Todas las conexiones cerradas en el suministro.

Tamaño	Medidas (mm)																		Masa (kg)
	A	A ₁	B	B _{1max}	D	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	H	H ₁ ¹⁾	H ₂	H ₃	N ₃	S ₂	
25	61,4	24,5	41	62,5	22	23,9	9,5	9,75	6,5	24,5	6,5	36,0	36	32,5	20,0	24,55	7,7	M5	0,35

1) Patín de bolas .H. (...alto...) Es necesaria una placa distanciadora.

Elementos de bloqueo manual HK, descripción del producto

Campos de aplicación

- ▶ Travesaños de mesas y carros
- ▶ Ajuste del ancho
- ▶ Topes
- ▶ Posicionamiento en equipos de óptica y mesas de medición

Características destacables

- ▶ Construcción sencilla y segura, en ejecución compacta
- ▶ Elemento de bloqueo de accionamiento manual sin energía auxiliar

Particularidades HK:

- ▶ 500 000 ciclos de apriete (valor B10d)

Otras características destacables

- ▶ Palanca de bloqueo manual de libre regulación
- ▶ Distribución simétrica de fuerzas en el rail guía de bolas a través de perfiles de contacto guiados
- ▶ Posicionamiento preciso
- ▶ Fuerza de sujeción hasta 2000 N

Placa distanciadora

Adecuada para el montaje con patines de bolas altos SNH R1621 y SLH R1624.

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo.  170

Vista general de los modelos de accesorios para elementos de bloqueo manual, placa distanciadora

HK



HK



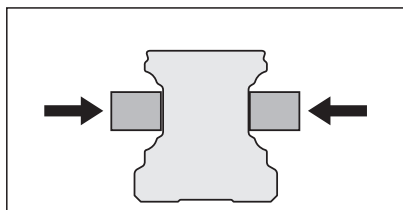
Placa distanciadora



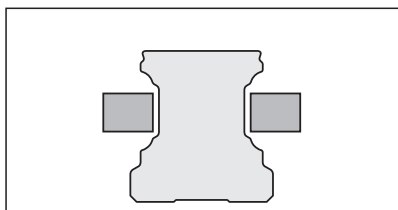
Bloqueo con la presión manual

Con la palanca manual se presionan los perfiles de bloqueo contra el rail de bolas.

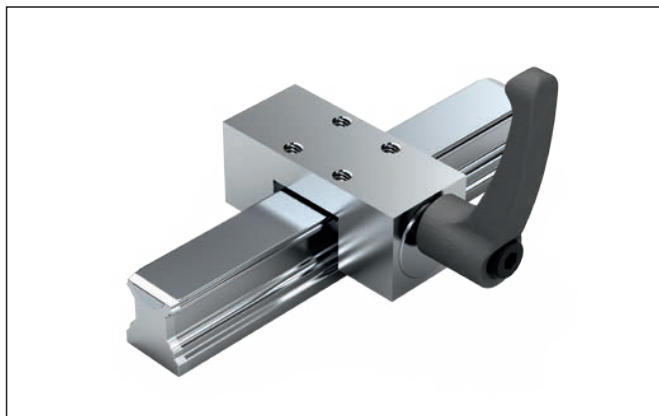
Presión a través de la palanca manual



Palanca manual desenclavada



Elementos de bloqueo manual HK



R1619 .42 82

Aviso

Adecuados para todos los raíles guía de bolas SNS.

Bloqueo manual

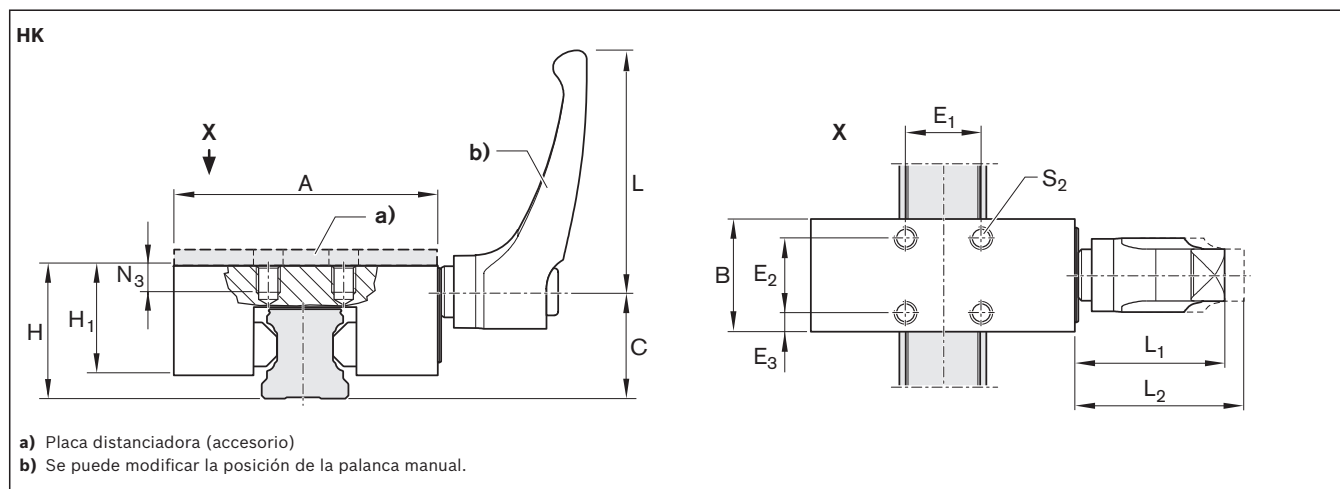
► Rango de temperatura t: 0 - 70 °C

Indicación de montaje

- La construcción de conexión deberá ser rígida.
- Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo. 📄 170

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ¹⁾ (N)	Torque de apriete (Nm)
15	R1619 142 82	1 200	4
20	R1619 842 82	1 200	5
25	R1619 242 82	1 200	7
30	R1619 742 82	2 000	15
35	R1619 342 82	2 000	15
45	R1619 442 82	2 000	15
55	R1619 542 82	2 000	22
65	R1619 642 82	2 000	22



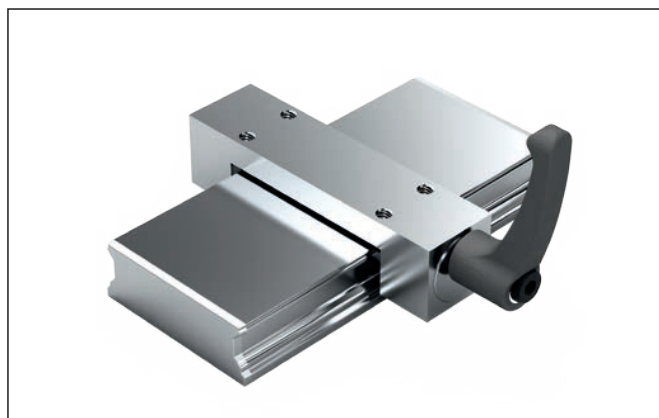
Tamaño	Medidas (mm)													Masa (kg)
	A	B	C	E ₁	E ₂	E ₃	H	H ₁ ³⁾	L	L ₁	L ₂ ²⁾	N ₃	S ₂	
15	47	25	19,0	17	17	4,0	24	19	44	30,0	33,0	5	M4	0,16
20	60	24	24,5	15	15	4,5	30	23	44	30,0	33,0	6	M5	0,23
25	70	30	29,3	20	20	5,0	36	29	64	38,5	41,5	7	M6	0,43
30	90	39	34,0	22	22	8,5	42	33	78	46,5	50,5	8	M6	0,82
35	100	39	38,0	24	24	7,5	48	41	78	46,5	50,5	10	M8	1,08
45	120	44	47,0	26	26	9,0	60	48	78	46,5	50,5	14	M10	1,64
55	140	49	56,5	30	30	9,5	70	51	95	56,5	61,5	14	M14	1,71
65	160	64	69,5	35	35	14,5	90	66	95	56,5	61,5	20	M16	2,84

1) La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68).

2) Palanca manual desenclavada

3) Patín de bolas .H. (...alto...) Es necesaria una placa distanciadora

Elementos de bloqueo manual HK

**R1619 .42 83****Aviso**

Adecuados para todos los raíles BNS.

Bloqueo manual

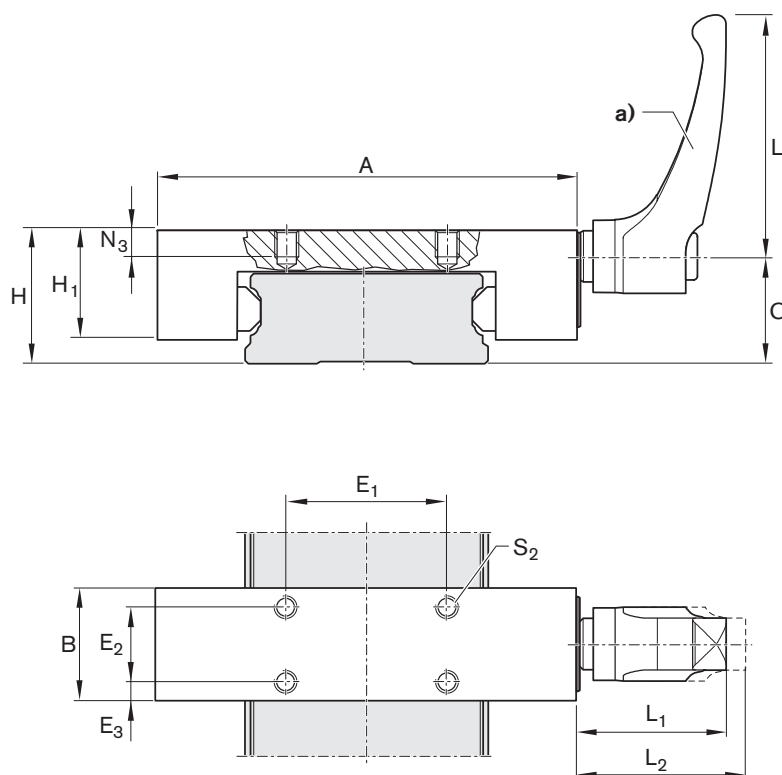
► Rango de temperatura t: 0 - 70 °C

Indicación de montaje

- La construcción de conexión deberá ser rígida.
- Antes de la puesta en marcha, observar las instrucciones de montaje.

Tamaño	Número de material	Fuerza de sujeción ¹⁾ (N)	Torque de apriete (Nm)
25/70	R1619 242 83	1 200	7
35/90	R1619 342 83	2 000	15

⚠ Tener en cuenta las indicaciones de seguridad para los elementos de frenado y de bloqueo. 📖 170

HK ancho

a) Se puede modificar la posición de la palanca manual.

Tamaño	Medidas (mm)													Masa (kg)
	A	B	C	E ₁	E ₂	E ₃	H	H ₁	L	L ₁	L ₂ ²⁾	N ₃	S ₂	
25/70	120	39	28,2	50	25	7,0	35	30	64	38,5	41,5	11	M6	0,77
35/90	145	39	38,0	60	20	9,5	50	39	78	46,5	50,5	11	M8	1,38

1) La prueba se realiza con el elemento montado y con una película de aceite (ISO-VG 68).

2) Palanca manual desenclavada

Placa distanciadora

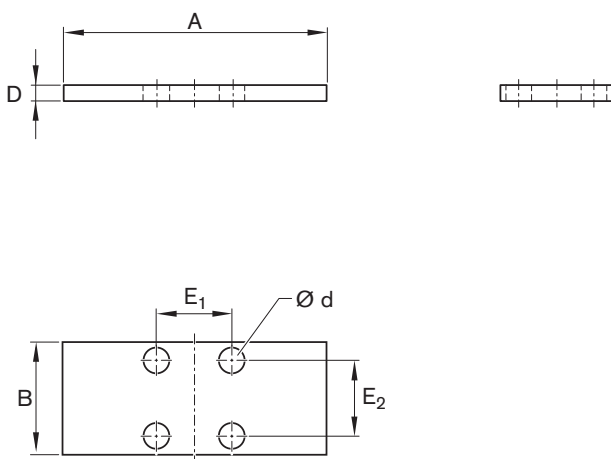


Para los elementos de bloqueo MK, MKS y HK

Aviso

Adecuada para el montaje con patines de bolas altos SNH R1621 y SLH R1624.

Placa distanciadora



R1619 .40 65

Adecuada para elementos de bloqueo:

- R1619 .42 60 (MK)
- R1619 .40 60 (MKS)

Tamaño	Número de material	Medidas (mm)						Masa (kg)
		A	B	D	d	E ₁	E ₂	
15	R1619 140 65	55	39	4	4,5	15	15	0,065
25	R1619 240 65	75	35	4	6,5	20	20	0,078
30	R1619 740 65	90	39	3	8,5	22	22	0,077
35	R1619 340 65	100	39	7	8,5	24	24	0,202
45	R1619 440 65	120	49	10	10,5	26	26	0,434
55	R1619 540 65	128	49	10	10,5	30	30	0,465

R1619 .42 .5

Adecuada para elementos de bloqueo:

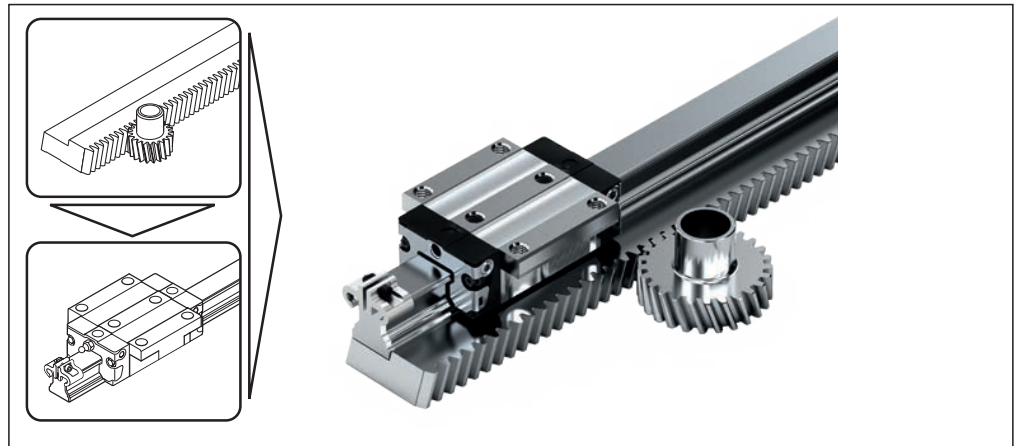
- R1619 .42 82 (HK)

Tamaño	Número de material	Medidas (mm)						Masa (kg)
		A	B	D	d	E ₁	E ₂	
15	R1619 142 85	47	25	4	4,5	17	17	0,035
25	R1619 242 85	70	30	4	6,5	20	20	0,062
30	R1619 742 85	90	39	3	6,5	22	22	0,080
35	R1619 340 65	100	39	7	8,5	24	24	0,202
45	R1619 442 85	120	44	10	10,5	26	26	0,387
55	R1619 542 85	140	49	10	14,5	30	30	0,511

Descripción del producto

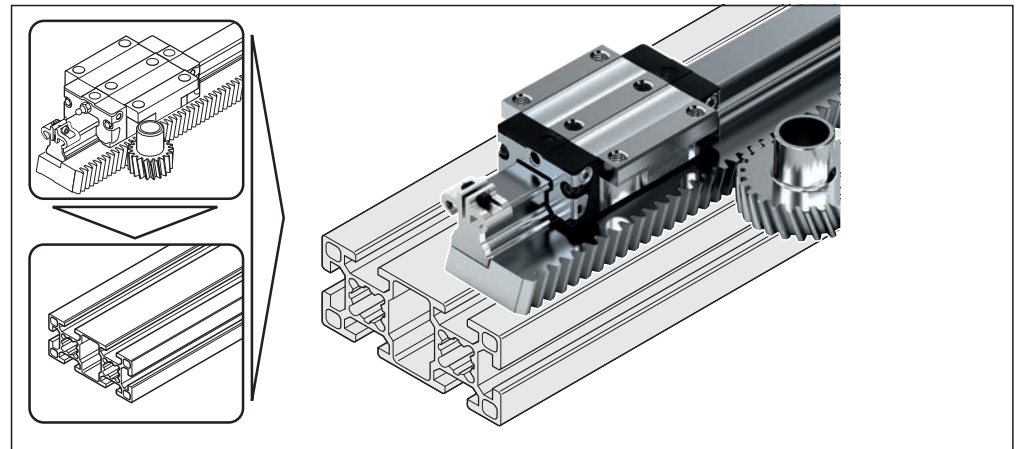
Pistones dentados con dentado helicoidal para todos los raíles guía SNS con fijación por arriba, en los tamaños 25, 30 y 35.

Combinación de pistones dentados con accionamiento por piñón y patines de bolas sobre raíles (véase ejemplos de aplicación).

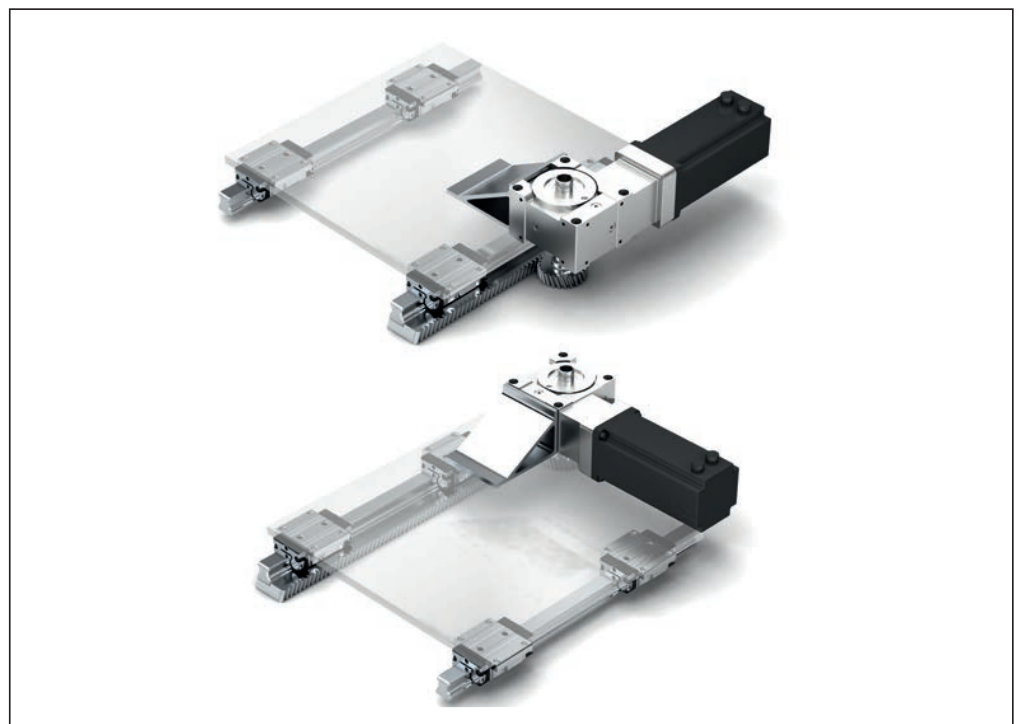


Montaje de los patines de bolas sobre raíles y los pistones dentados sobre sistemas de perfiles.

Solo se pueden combinar los pistones dentados y los patines de bolas sobre raíles del mismo tamaño.



Para obtener más información acerca del accionamiento por cremallera, véase el catálogo “Patines de bolas sobre raíles con pistones dentados”.



Indicaciones generales de montaje

Las siguientes instrucciones rigen para el montaje de todos los patines de bolas sobre raíles. Existen diferentes prescripciones sobre el paralelismo de los raíles guía de bolas, el atornillado y enclavijado de los patines de bolas. Estas se indican en uno de los patines de bolas sobre raíles.

⚠ En montajes por encima de la cabeza (montaje en suspensión) o en los montajes verticales es posible que el patín de bolas se desprenda del raíl guía si se pierden o se rompen las bolas. Asegurar el patín para evitar que se caiga. ¡Peligro de muerte!

Se recomienda que se aseguren contra una caída eventual.

⚠ Los patines de bolas sobre raíles de Rexroth son productos de alta calidad. En el transporte y montaje se requiere el máximo cuidado posible. Esto también es aplicable a la banda de protección. Todas las piezas de acero se conservan con aceite.

No retirar este conservante sin antes aplicar los lubricantes recomendados.

Ejemplos de montaje

Raíles guía de bolas

Cada raíl de bola tiene a ambos lados los bordes de referencia rectificadas.

Posibilidades para las fijaciones laterales:

- 1 Bordes de referencia
- 2 Regletas de bornes
- 3 Regletas de cuña

Aviso

- ▶ Los raíles guía sin fijaciones laterales tienen que montarse de forma recta y paralela utilizando preferentemente una regleta de apoyo.
- ▶ Para consultar los valores orientativos para la fuerza lateral admisible sin fijación lateral adicional, véanse los patines de bolas.

Patín de bolas

Cada patín de bolas tiene sobre uno de sus laterales un borde de referencia rectificado (véase la medida V_1 en los esquemas de medidas).

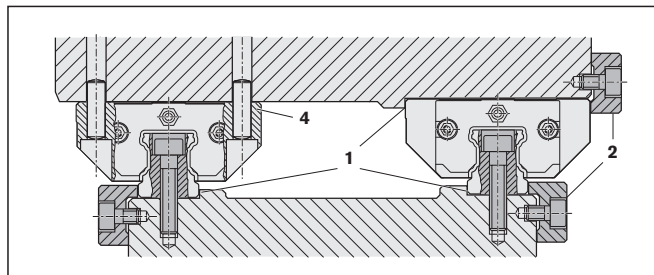
Posibilidades para las fijaciones adicionales:

- 1 Bordes de referencia
- 2 Regletas de bornes
- 4 Enclavijado

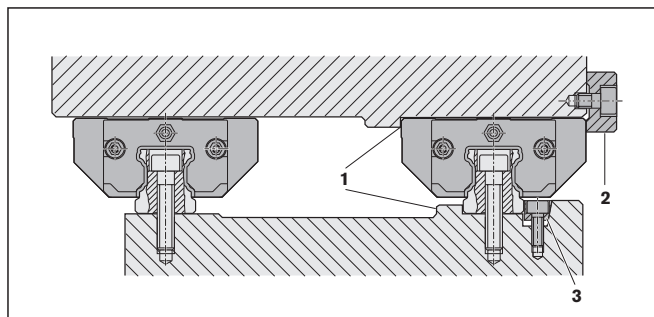
Avisos

- ▶ Antes del montaje, limpiar y desengrasar todas las superficies de montaje.
- ▶ Solicite las “Instrucciones de montaje para los patines de bolas sobre raíles”.
- ▶ Una vez realizado correctamente el montaje, los patines deberían deslizarse suavemente.

Montaje con fijación en ambos raíles y patines de bolas



Montaje con fijación de un raíl de bolas y de un patín de bolas



Indicaciones generales de montaje

Fuerzas y momentos máximos de los raíles guía del perfil según ISO 12090-1 (según DIN 637)

La carga máxima de los raíles guía del perfil no está determinada por la capacidad de carga C_0 según ISO 14728-2, ni por el momento estático M_{t0} de los contactos rodantes, sino por la unión de los tornillos. En general, los patines guía se fijan con 4 o 6 tornillos. Los raíles guía cuentan generalmente con una hilera de uniones roscadas a distancias iguales. Si el patín guía se posiciona exactamente sobre un tornillo de raíl, este último soportará la mayor carga. Por lo tanto, la capacidad de carga está limitada en primer lugar por la longitud del patín guía, las distancias de los taladros de los raíles, el tamaño de los tornillos y la superficie de apoyo de los raíles. El resbalamiento o apertura por sobrepaso de un límite de carga máximo está determinado por el atornillado del raíl.

La tabla muestra las fuerzas de tracción estáticas admisibles y momentos alrededor del eje guía para los raíles guía del perfil en diferentes ejecuciones para los pares de apriete de los tornillos con clase de resistencia 8.8.

Representación de las fuerzas estáticas de tracción y los momentos

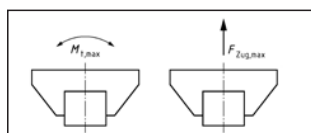


Figura 1

Patines de bolas sobre raíles

Patines de bolas

Tamaño	Corto		Largo normal		Largo	
	$F_{\max}$ (N)	$M_{t \max}$ (Nm)	$F_{\max}$ (N)	$M_{t \max}$ (Nm)	$F_{\max}$ (N)	$M_{t \max}$ (Nm)
15	3200	22	3700	26	4200	30
20	5500	51	6400	60	7300	68
25	8100	87	9400	100	10800	120
30	15900	210	18500	240	21100	280
35	15800	250	18500	300	21100	340
45	39300	830	45900	970	52400	1100
55	54600	1400	63700	1600	72800	1800
65	75600	2200	88200	2600	100800	3000

Patines de bolas sobre raíles anchos

Tamaño	Largo normal	
	$F_{\max}$ (N)	$M_{t \max}$ (Nm)
20/40	8460	140
25/70	20100	530
35/90	38900	1430

⚠ En caso de esfuerzo dinámico, las fuerzas y los momentos se devalúan al menos un 35 % como valor orientativo según la tabla. Si fuese necesario, tener en cuenta otras fuerzas y momentos (que difieran de los de la imagen 1).

Carga lateral máxima estática sin regletas de referencia para una clase de resistencia 8.8 (según DIN 637)

Una estructura segura de la aplicación cuenta con regletas de referencia en los patines y en los raíles. Si no se utilizan las regletas de referencia en los patines y raíles, es posible que la guía resbale en caso de cargas en dirección lateral en cuanto se sobrepasen las fuerzas laterales indicadas en la tabla. Las cargas laterales máximas indicadas son válidas para una clase de resistencia de los tornillos de 8.8 y para una construcción de conexión de acero o de fundición.

Patines de bolas sobre raíles estándar

Patines de bolas

Tamaño	Corto	Longitud normal	Largo
	$F_{\max}$ (N)	$F_{\max}$ (N)	$F_{\max}$ (N)
15	240	280	320
20	410	480	550
25	610	710	810
30	1200	1400	1600
35	1200	1400	1600
45	3000	3400	3900
55	4100	4800	5500
65	5700	6600	7600

Torques de apriete de las uniones roscadas para raíles guía del perfil con una clase de resistencia 8.8 (según DIN 637)

Tamaño	FNS R1651, FLS R1653, FKS R1665, FKN R1663				SNS R1622, SLS R1623, SNH R1621, SLH R1624, SKS R1666, SKN R1664		Raíl	
	atornillado por arriba		atornillado por debajo		atornillado por arriba		atornillado por arriba	
	 M_A (Nm)	M_A (Nm)	 M_A (Nm)	M_A (Nm)	 M_A (Nm)	M_A (Nm)	 M_A (Nm)	M_A (Nm)
15	M5	6	M4	3	M4	3	M4	3
20	M6	10	M5	6	M5	6	M5	6
25	M8	25	M6	10	M6	10	M6	10
30	M10	49	M8	24	M8	25	M8	24
35	M10	49	M8	24	M8	25	M8	24
45	M12	83	M10	48	M10	49	M12	83
55	M14	130	M12	81	M12	83	M14	130
65	M16	200	M14	130	M16	200	M16	200

Fijación

Bordes de referencia, radios de esquinas

Ejemplos de combinaciones

Las combinaciones mostradas son ejemplos.

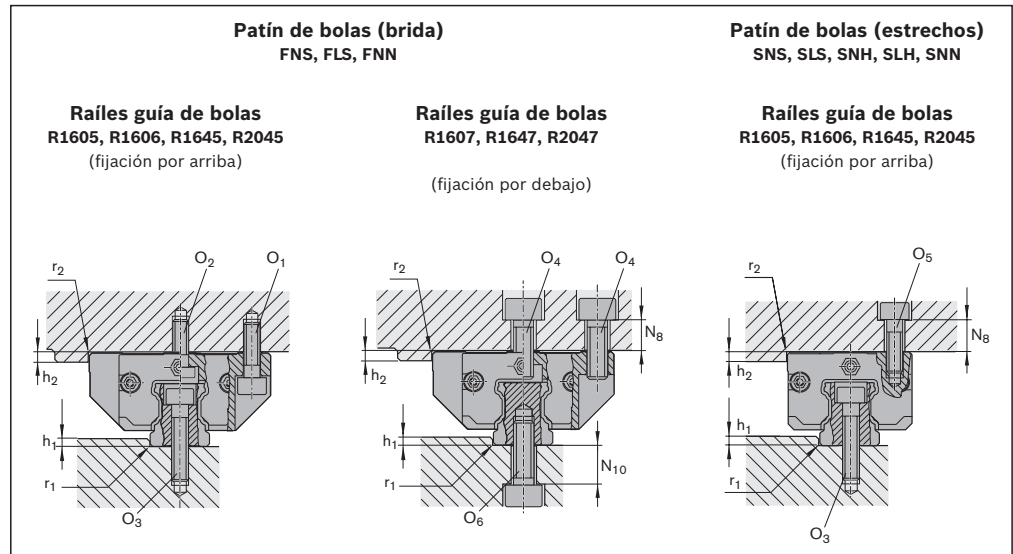
En principio, se pueden combinar todos los patines de bolas con todos los raíles guía de bolas.

Tornillos de fijación

⚠ Para mayores cargas en los tornillos se deberá comprobar en cada caso la seguridad de los mismos.

A este respecto, véase el apartado “Instrucciones generales de montaje”.

Raíl de bolas con patín de bolas normal y largo



Tamaño	Medidas (mm)						
	$h_{1 \min}$	$h_{1 \max}^{1)}$	h_2	N_8	N_{10}	$r_{1 \max}$	$r_{2 \max}$
15	2,5	3,5	4	6	7,0	0,4	0,6
20	2,5	4,0	5	9 10 ³⁾	9,5 —	0,6	0,6
25	3,0	5,0	5	10 11 ³⁾	12,0 —	0,8	0,8
30	3,0	5,0	6	10	9,0	0,8	0,8
35	3,5	6,0	6	13	13	0,8	0,8
45	4,5	8,0	8	14	13	0,8	0,8
55	7,0	10,0	10	20	23	1,2	1,0
65	7,0	10,0	14	22	26	1,2	1,0

1) Al utilizar elementos de frenado y bloqueo deben tenerse en cuenta los valores H1.

Tamaño	Tamaño de los tornillos				Raíl de bolas	
	Patín de bolas				O ₃	O ₆
	O ₁ ISO 4762 4 unidades	O ₂ ²⁾ DIN 6912 2 unidades	O ₄ ^{1) 2)} ISO 4762 6 unidades	O ₅ ISO 4762 4 unidades	ISO 4762	ISO 4762
15	M4x12	M4x10	M5x12	M4x12	M4x20	M5x12
20	M5x16	M5x12	M6x16	M5x16	M5x25	M6x16
25	M6x20	M6x16	M8x20	M6x18	M6x30	M6x20
30	M8x25	M8x16	M10x20	M8x20	M8x30	M8x20
35	M8x25	M8x20	M10x25	M8x25	M8x35	M8x25
45	M10x30	M10x25	M12x30	M10x30	M12x45	M12x30
55	M12x40	M12x30	M14x40	M12x35	M14x50	M14x40
65	M14x45	M14x35	M16x45	M16x40	M16x60	M16x45

- 1) Para la fijación del patín de bolas por arriba con solo 4 tornillos O₄: fuerza lateral admisible 1/3 menor y rigidez inferior
- 2) Para la fijación del patín de bolas con 6 tornillos: apretar los tornillos centrales con un torque de apriete M_A de la clase de resistencia 8.8
- 3) Patín de bolas SNN

Enclavijado

⚠ Si se sobrepasan los valores orientativos para la fuerza lateral admisible (véanse los patines de bolas correspondientes), se debe fijar adicionalmente al patín por medio de pasadores.

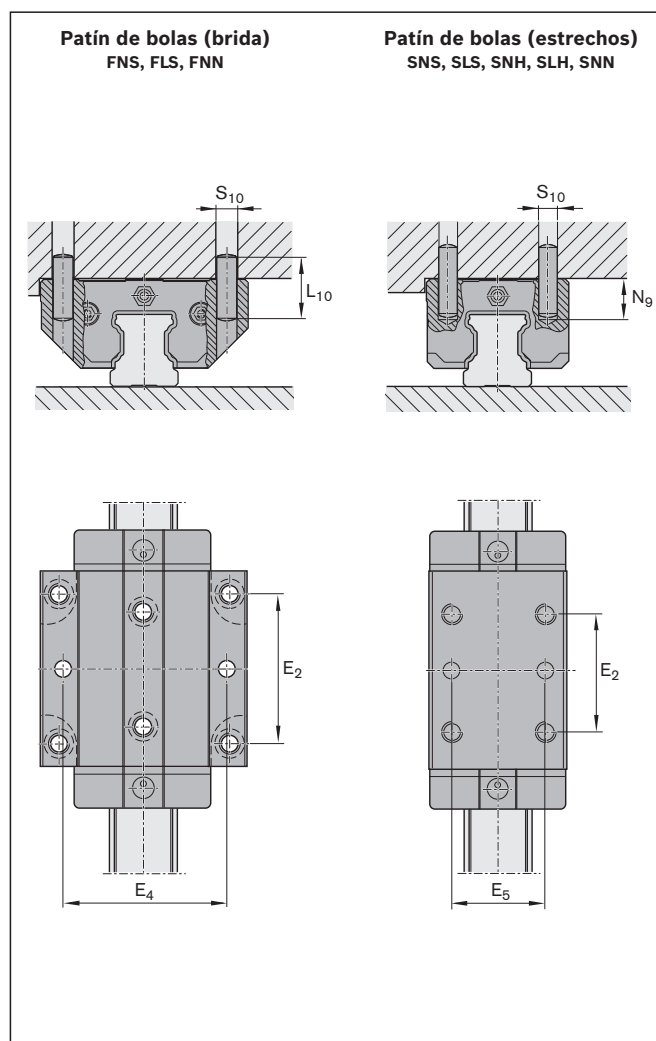
Para las medidas recomendadas para los taladros de pasadores, véase esquema de medidas y las medidas.

Pasadores utilizables

- Pasador cónico (templado) o
- Pasador cilíndrico DIN ISO 8734

Aviso

- En las posiciones recomendadas para taladros de pasadores puede haber taladros previos en el centro del patín de bolas ($\varnothing < S_{10}$). Estos son adecuados para taladrado.
- Si se requieren taladros en otras posiciones (p. ej. en el medio de la conexión de lubricación), no se deberá sobrepasar la medida E_2 en sentido longitudinal (para la medida E_2 véanse las tablas con medidas de los patines de bolas correspondientes). Respetar las medidas E_1 y E_4 .
- Poner a punto los taladros de pasadores después del montaje.
- Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles”.



Tamaño	Medidas (mm)				
	E_4	E_5	$L_{10}^{1)}$	$N_{9 \max}$	$S_{10}^{1)}$
15	38	26	18	6,0	4
20	53 49 ²⁾	32	24	7,5 6,5 ²⁾	5
25	55 60 ²⁾	35	32	9,0 7,0 ²⁾	6
30	70	40	36	12,0	8
35	80	50	40	13,0	8
45	98	60	50	18,0	10
55	114	75	60	19,0	12
65	140	76	60	22,0	14

- 1) Pasador cónico (templado) o pasador cilíndrico DIN ISO 8734
2) Patín de bolas FNN y SNN

Fijación

Bordes de referencia, radios de esquinas

Ejemplos de combinaciones

Las combinaciones mostradas son ejemplos. En principio, se pueden combinar todos los patines de bolas con todos los raíles guía de bolas.

El atornillado del patín de bolas con 2 tornillos es suficiente para soportar toda la capacidad de carga máxima.

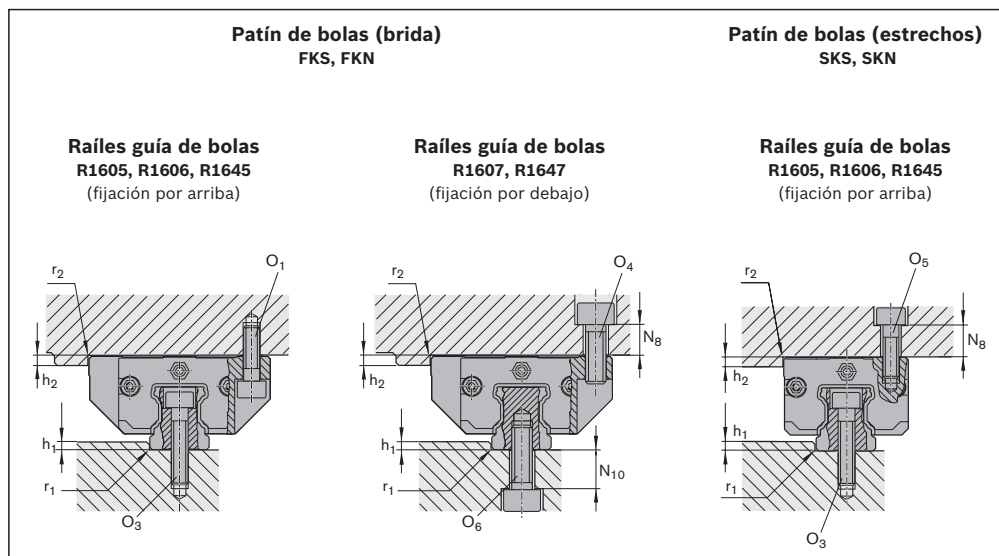
(Para la capacidad de carga máxima y los momentos, véanse los patines de bolas correspondientes.)

Tornillos de fijación

⚠ Para mayores cargas en los tornillos se deberá comprobar en cada caso la seguridad de los mismos.

A este respecto, véase el apartado “Instrucciones generales de montaje”.

Raíl guía de bolas con patín de bolas corto y Super



Tamaño	Medidas (mm)						
	$h_1 \min$	$h_1 \max$ ¹⁾	h_2	N_8	N_{10}	$r_1 \max$	$r_2 \max$
15	2,5	3,5	4	6	7,0	0,4	0,6
20	2,5	4,0	5	9 10 ²⁾	9,5 –	0,6	0,6
25	3,0	5,0	5	10 11 ²⁾	12,0 –	0,8	0,8
30	3,0	5,0	6	10	9,0	0,8	0,8
35	3,5	6,0	6	13	13,0	0,8	0,8

1) Al utilizar elementos de frenado y bloqueo deben tenerse en cuenta los valores H1.

2) Patín de bolas SKN

Tamaño	Tamaño de los tornillos Patín de bolas			Raíl de bolas	
	O_1 ISO 4762 2 unidades	O_4 ISO 4762 2 unidades	O_5 ISO 4762 2 unidades	O_3 ISO 4762	O_6 ISO 4762
15	M4x12	M5x12	M4x12	M4x20	M5x12
20	M5x16	M6x16	M5x16	M5x25	M6x16
25	M6x20	M8x20	M6x18	M6x30	M6x20
30	M8x25	M10x20	M8x20	M8x30	M8x20
35	M8x25	M10x25	M8x25	M8x35	M8x25

Enclavijado

⚠ Si se sobrepasan los valores orientativos para la fuerza lateral admisible (véanse los patines de bolas correspondientes), se debe fijar adicionalmente al patín por medio de pasadores.

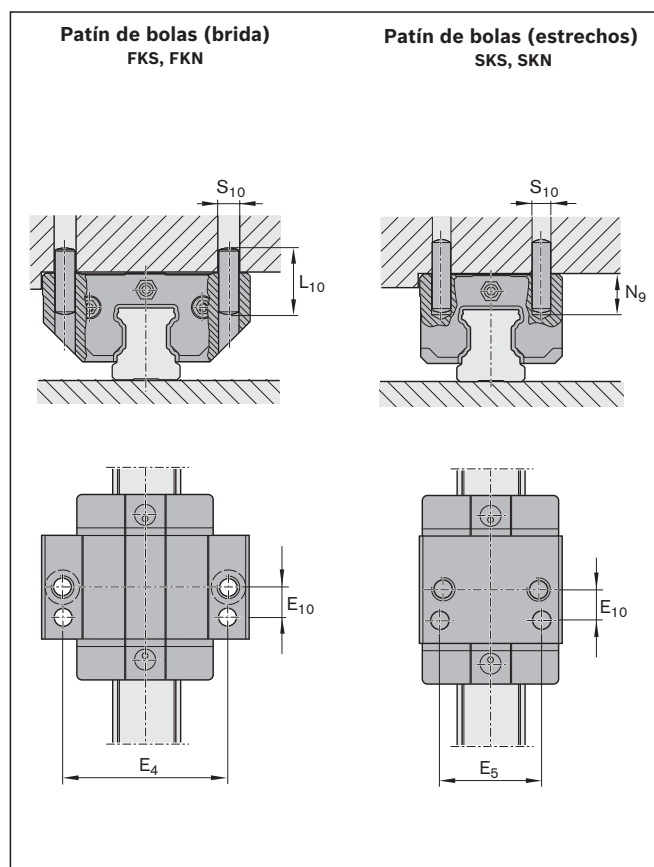
Para las medidas recomendadas para los taladros de pasadores, véase esquema de medidas y las medidas.

Pasadores utilizables

- Pasador cónico (templado) o
- Pasador cilíndrico DIN ISO 8734

Aviso

- En las posiciones recomendadas para taladros de pasadores puede haber taladros previos en el centro del patín de bolas ($\varnothing < S_{10}$). Estos son adecuados para taladrado. Respetar las medidas E_4 y E_5 .
- Poner a punto los taladros de pasadores después del montaje. Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles”.

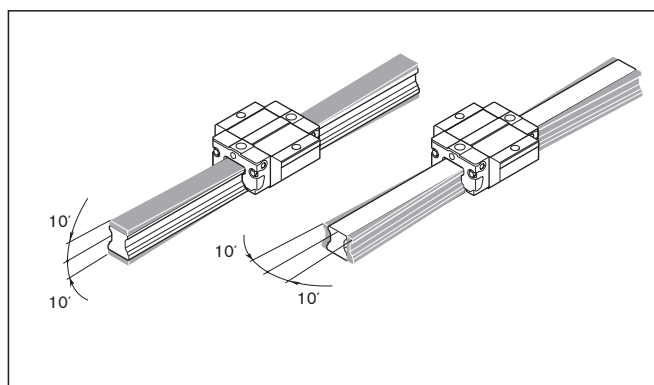


Tamaño	Medidas (mm)					
	E_4	E_5	E_{10}	$L_{10}^{1)}$	$N_{9 \max}$	$S_{10}^{1)}$
15	38	26	9	18	3,0	4
20	53 49 ²⁾	32	10	24	3,5 2,0 ²⁾	5
25	55 60 ²⁾	35	11	32	7,0 5,0 ²⁾	6
30	70	40	14	36	10,0	8
35	80	50	15	40	12,0	8

- 1) Pasador cónico (templado) o pasador cilíndrico DIN ISO 8734
2) Patines de bolas FKN y SKN

Errores de alineación admisibles para patines de bolas Super

En el rail de bolas y en el patín de bolas



Fijación

**Bordes de referencia,
radios de esquinas, tama-
ños de tornillos**

Ejemplos de combinaciones

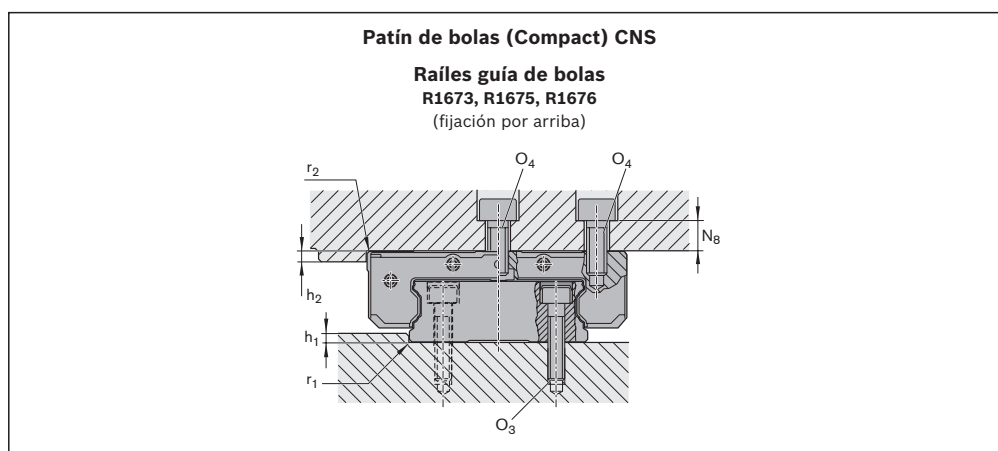
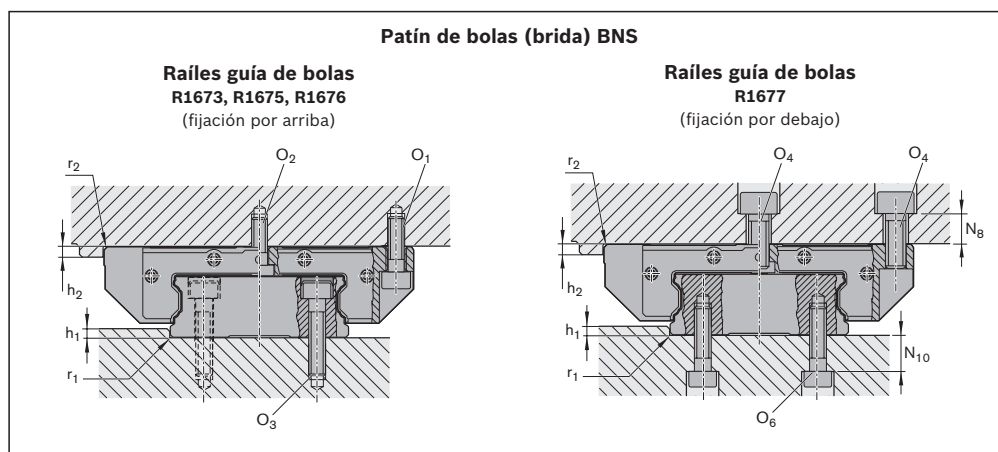
Las combinaciones mostradas son ejemplos. En principio, se pueden combinar todos los patines de bolas con todos los raíles guía de bolas.

Tornillos de fijación

⚠ Para mayores cargas en los tornillos se deberá comprobar en cada caso la seguridad de los mismos.

A este respecto, véase el apartado “Instrucciones generales de montaje”.

Raíl de bolas con patín de bolas ancho



Tamaño	Medidas (mm)							
	h_1 min	h_1 max ¹⁾	h_2	N_8	N_8 ²⁾	N_{10}	r_1 max	r_2 max
20/40	2,0	2,5	4	9,5	11	5,5	0,5	0,5
25/70	3,0	4,5	5	10,0	13	9,0	0,8	0,8
35/90	3,5	6,0	6	13,0	–	11,0	0,8	0,8

Tamaño	Tamaño de los tornillos			Raíl de bolas	
	Patín de bolas				
	O_1 ISO 4762 4 unidades	O_2 ³⁾ DIN 6912 2 unidades	O_4 ³⁾ ISO 4762 6 unidades	O_3 ISO 4762	O_6 ISO 4762
20/40	M5x16	M5x12	M6x16	M4x20	M5x12
25/70	M6x20	M6x16	M8x20	M6x30	M6x20
35/90	M8x25	M8x20	M10x25	M8x35	M8x25

1) Al utilizar elementos de frenado y bloqueo deben tenerse en cuenta los valores H1.

2) Patines de bolas CNS

3) Para la fijación del patín de bolas con 6 tornillos:

Apretar los tornillos centrales con un torque de apriete M_A de la clase de resistencia 8.8.

En principio, deben utilizarse los tornillos de fijación centrales, de lo contrario, pueden no ser eficaces.

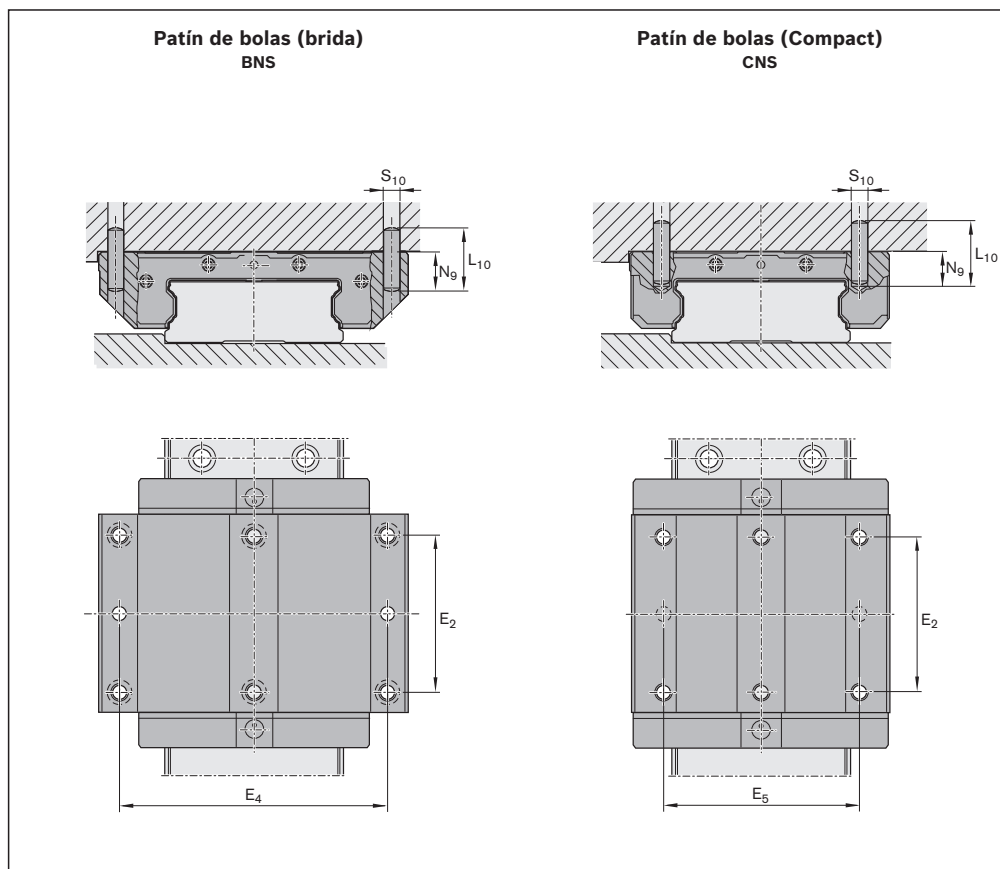
Enclavijado

⚠ Si se sobrepasan los valores orientativos para la fuerza lateral admisible (véanse los patines de bolas correspondientes), se debe fijar adicionalmente al patín por medio de pasadores.

Para las medidas recomendadas para los taladros de pasadores, véase esquema de medidas y las medidas.

Pasadores utilizables

- Pasador cónico (templado) o
- Pasador cilíndrico DIN ISO 8734



Tamaño	Medidas (mm)				
	E ₄	E ₅	L ₁₀ ¹⁾	N _{9 max}	S ₁₀ ¹⁾
20/40	70	46	24	7	5
25/70	107	76	32	8	6
35/90	144	—	32	8	8

1) Pasador cónico (templado) o pasador cilíndrico DIN ISO 8734

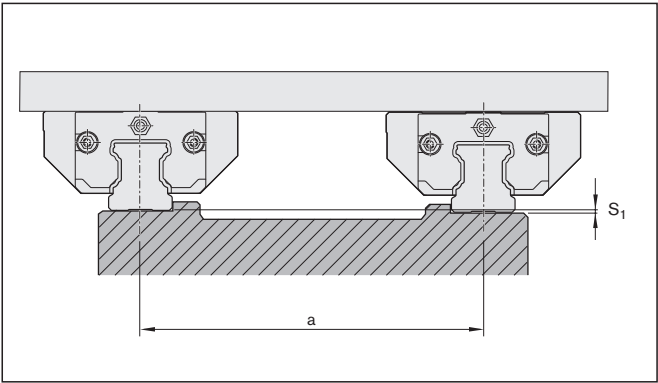
Aviso

- En las posiciones recomendadas para taladros de pasadores puede haber taladros previos en el centro del patín de bolas ($\varnothing < S_{10}$). Estos son adecuados para taladrado.
- Si se requieren taladros en otras posiciones (p. ej. en el medio de la conexión de lubricación), no se deberá sobrepasar la medida E₂ en sentido longitudinal (para la medida E₂ véanse las tablas con medidas de los patines de bolas correspondientes). Respetar las medidas E₄ y E₅.
- Poner a punto los taladros de pasadores después del montaje.
- Solicitar las “Instrucciones de montaje para patines de bolas sobre raíles”.

Tolerancias de montaje

Desviación en altura

Si se mantiene la desviación en altura admisible S_1 y S_2 , en general, su influencia en la vida útil del dispositivo es insignificante.



Desviación en altura admisible y en sentido transversal S_1

En la desviación en altura admisible S_1 de los raíles guía de bolas habrá que descontar la tolerancia para la medida H según la tabla con las clases de precisión en el capítulo “Descripción general del producto”).

Patín de bolas	Factor de cálculo Y en las clases de precarga			
	C0	C1	C2	C3
de acero	$4,3 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$
Corto de acero	$5,2 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-4}$	–	–
Patín de bolas Super	$8,0 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-4}$	–	–
de aluminio	$7,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	–	–

$$S_1 = a \cdot Y$$

Leyenda

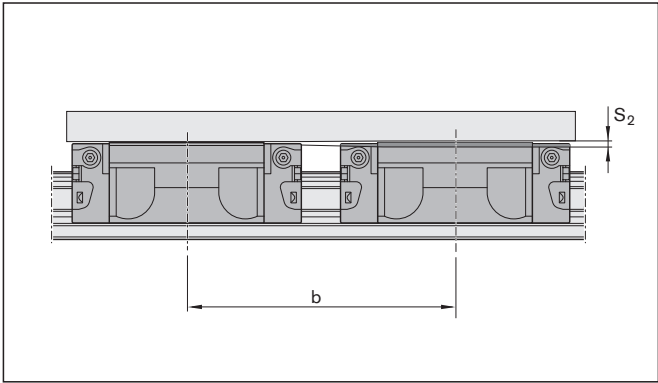
S_1 = desviación en altura admisible del raíl de bolas (mm)
a = distancia entre los raíles guía de bolas (mm)
Y = factor de cálculo en sentido transversal (–)

Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)
C1 = ligera precarga
C2 = precarga media
C3 = precarga elevada

Desviación en altura admisible en sentido longitudinal S₂

En la desviación en altura admisible S₂ del patín de bolas habrá que descontar la tolerancia “Diferencia máx. de la medida H sobre un raíl guía” según la tabla con las clases de precisión en el capítulo “Descripción general del producto”). En la desviación en altura admisible S₂ del patín de bolas habrá que descontar la tolerancia “Diferencia máx. de la medida H sobre un raíl guía” según la tabla con las clases de precisión en el capítulo “Descripción general del producto”).



Patín de bolas	Factor de cálculo X en la longitud del patín de bolas		
	Corto	Normal	Largo
de acero	6,0 · 10 ⁻⁵	4,3 · 10 ⁻⁵	3,0 · 10 ⁻⁵
de aluminio	–	6,0 · 10 ⁻⁵	–

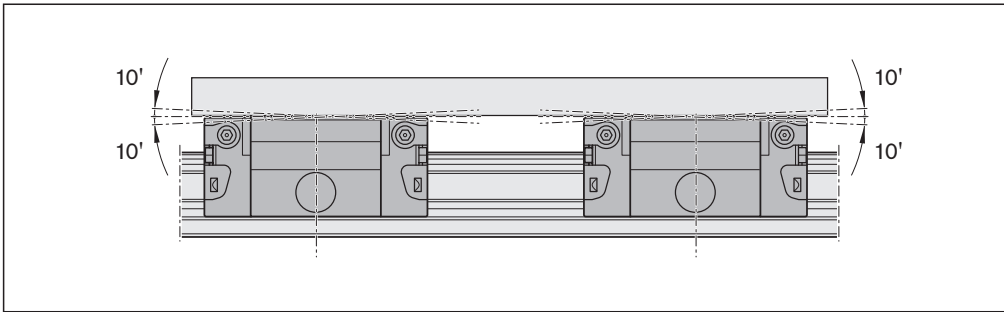
S₂ = b · X

Leyenda

S₂ = desviación en altura admisible del patín de bolas (mm)
b = distancia entre los patines de bolas (mm)
X = factor de cálculo en sentido longitudinal (–)

Desalineación admisible en sentido longitudinal para dos patines de bolas Super contiguos

Los patines de bolas pueden compensar automáticamente desalineaciones de 10' en sentido longitudinal.



Tolerancias de montaje

Avisos generales

Las siguientes instrucciones para el montaje son aplicables a todos los patines de bolas sobre raíles.

Los patines de bolas sobre raíles de Rexroth son productos de alta calidad.

En el transporte y montaje se requiere el máximo cuidado posible. Esto también es aplicable a la banda de protección.

Todas las piezas de acero se conservan con aceite.

No retirar este conservante sin antes aplicar los lubricantes recomendados.

⚠ En montajes por encima de la cabeza (montaje en suspensión) es posible que el patín de bolas se desprenda del raíl guía si se pierden o se rompen las bolas. Asegurar el patín de bolas para evitar que se caiga.

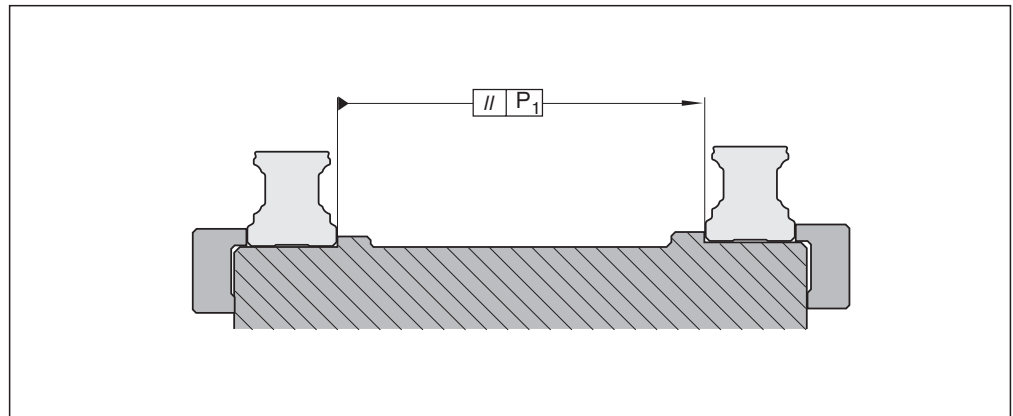
Paralelismo de los raíles guía de bolas montados

Valores medidos en los raíles y los patines de bolas

Los valores para la desviación de paralelismo P_1 son válidos para todos los patines de bolas del programa estándar.

Debido a la desviación de paralelismo P_1 , la precarga aumentará un poco en un lado.

Si se mantienen los valores de las tablas, en general, su influencia en la vida útil del dispositivo es insignificante.



Patín de bolas	Tamaño	Desviación de paralelismo P_1 (mm) en las clases de precarga			
		C0	C1	C2	C3
Patín de bolas de acero para una construcción de precisión ¹⁾	15	0,015	0,009	0,005	0,004
	20	0,018	0,011	0,006	0,004
	25	0,019	0,012	0,007	0,005
	30	0,021	0,014	0,009	0,006
	35	0,023	0,015	0,010	0,007
	45	0,028	0,019	0,012	0,009
	55	0,035	0,025	0,016	0,011
	65	0,048	0,035	0,022	0,016
Patín de bolas corto de acero	15	0,018	0,011	–	–
	20	0,022	0,013	–	–
	25	0,023	0,014	–	–
	30	0,025	0,017	–	–
	35	0,028	0,018	–	–
Patín de bolas Super	15	0,025	0,017	–	–
	20	0,029	0,021	–	–
	25	0,032	0,023	–	–
	30	0,035	0,026	–	–
	35	0,040	0,030	–	–
Patín de bolas de aluminio	15	0,021	0,014	–	–
	25	0,026	0,017	–	–
	30	0,029	0,019	–	–
	35	0,035	0,022	–	–

Clases de precarga

C0 = sin precarga (juego)

C1 = ligera precarga

C2 = precarga media

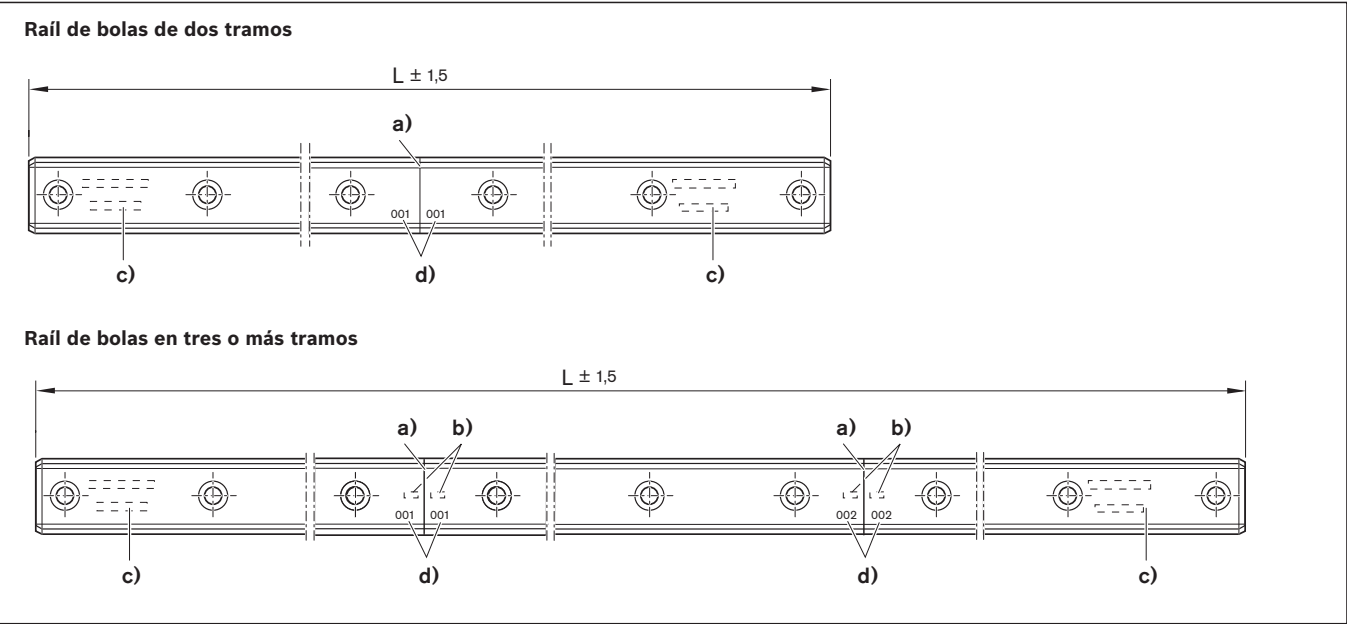
C3 = precarga elevada

1) Una construcción de precisión significa una construcción periférica robusta y muy precisa. En una construcción estándar se puede utilizar el **doble** de los valores de tolerancia de la desviación de paralelismo.

Raíles guía de bolas en varios tramos

Indicaciones para los raíles guía de bolas

- ▶ Los tramos que componen un raíl de bolas de varios tramos se identifican con una etiqueta sobre el embalaje. Todos los tramos de un mismo raíl están referenciados con la misma numeración.
- ▶ La inscripción se encuentra sobre la superficie del raíl de bolas.



L = longitud del raíl guía (mm)
n_B = cantidad de taladros (-)

- a) Unión
- b) Numeración
- c) Leyenda completa en el primer y último tramo
- d) Número de identificación de la unión

Indicación para la banda de protección

- ▶ Para raíles guía de bolas en varios tramos, se suministra separadamente la banda de protección en un solo tramo y por la longitud total L.
- ▶ Asegurar la banda de protección.

Indicaciones para la construcción de conexión

Tolerancias de la posición de taladrado admisibles de los taladros de fijación para la construcción de conexión

Tamaño	Tolerancia de la posición de taladrado (mm)
15 - 35	Ø 0,2
45 - 65	Ø 0,3

Indicaciones para la lubricación

- ⚠ Si se utiliza un sistema de lubricación progresivo con grasa, tener en cuenta la cantidad mínima de dosificación para la relubricación según la tabla 9.
- ⚠ Para la primera lubricación, antes de la conexión del sistema de lubricación centralizado, recomendamos una bomba de engrase manual.
Si se utiliza un sistema de lubricación centralizado, es necesario asegurarse de que todas las tuberías y elementos hasta la conexión al consumidor (patín de bolas) estén llenos de lubricante y no contengan burbujas de aire.
La cantidad de impulsos resulta de las partes y del tamaño del distribuidor a pistones
 - ▶ **Para la lubricación con grasa ligera según la tabla 9**
 - ▶ **Para la lubricación con aceite según la tabla 14**
- ⚠ Las juntas en el patín de bolas deben lubricarse con aceite o engrasarse con el lubricante correspondiente antes del montaje.
- ⚠ Si se utilizan otros lubricantes a los recomendados, se deberá contemplar con un intervalo de relubricación menor, así como con una merma del rendimiento en carreras cortas con relación a las cargas, además de un posible cambio del rendimiento químico entre las piezas de plástico, lubricantes y conservantes. Además, se deberá garantizar el transporte de lubricante en la tubería del sistema de lubricación centralizado introductorio.
- ⚠ El depósito de la bomba o de reserva para el lubricante deben contar con un mezclador para garantizar que el lubricante fluya adecuadamente (para evitar el efecto embudo en el depósito).
- ⚠ No se deben utilizar lubricantes que contengan partículas sólidas (como por ejemplo, grafito y MoS_2).
- ⚠ La lubricación base de fábrica permite la lubricación con grasa o aceite.
En la relubricación no es posible el cambio de lubricación de grasa a aceite.
- ⚠ Los patines de bolas sin lubricación base de fábrica se lubrican antes de la puesta en marcha.
- ⚠ Al inyectar refrigerante al iniciar o durante una parada prolongada de la máquina, realizar de 2 a 5 impulsos de lubricación consecutivos. En un servicio continuo, se recomiendan de 3 a 4 impulsos por hora como valor orientativo, independientemente del recorrido. De ser posible, lubricar en un recorrido de lubricación. Realizar recorridos de limpieza (véase “Mantenimiento”).
- ⚠ Si existen influencias ambientales como suciedad, vibraciones, golpes etc., recomendamos intervalos de relubricación más cortos. A más tardar cumplidos los 2 años, es necesaria una relubricación, incluso en condiciones normales de funcionamiento, debido al envejecimiento de la grasa.

Bajo requerimientos ambientales extremos, consultar (por ej. salas blancas, vacío, aplicación en alimentos, medios abrasivos, temperaturas extremas). Aquí se deberá comprobar la aplicación o eventualmente habrá que buscar una alternativa para el lubricante. Tener a mano todas las informaciones relativas a su aplicación.

Rexroth recomienda el distribuidor a pistones de la marca SKF. Estos deben montarse lo más cerca posible a las conexiones de lubricación del patín de bolas. Deben evitarse las tuberías largas y los diámetros pequeños. Las tuberías deben colocarse de forma ascendente.

Para seleccionar las posibles conexiones de lubricación, véase el capítulo “Accesorios para patines de bolas” (contactar con su fabricante de sistemas de lubricación).

Si hubiese otros consumidores enlazados al sistema de lubricación del consumidor introductorio, el miembro más débil de esta cadena determinará el ciclo de lubricación.

Para consultar los datos del producto y de seguridad para “Dynalub”, véase la página de internet www.boschrexroth.de/brl

Indicaciones para Dynalub

⚠ Tener en cuenta la correspondencia para el patín de bolas sobre raíles

La grasa homogénea y de fibra corta se adecua excelentemente para la lubricación de elementos lineales bajo condiciones ambientales convencionales:

- ▶ Para cargas hasta el 50 % C
- ▶ Para aplicaciones en carreras cortas > 1 mm
- ▶ Para el rango de velocidad admisible en patines de bolas sobre raíles

Los datos del producto y de seguridad están disponibles en nuestra página de internet www.boschrexroth.de/brl

Dynalub 510

Grasa lubricante

Propiedades:

- ▶ Grasa de alto rendimiento a base de litio de la clase NLGI 2 según DIN 51818 (KP2K-20 según DIN 51825)
- ▶ Buena resistencia al agua
- ▶ Protección contra corrosión
- ▶ Rango de temperatura: -20 a +80 °C

Números de material para Dynalub 510:

- ▶ R3416 037 00 (cartucho 400 g)
- ▶ R3416 035 00 (cesto 25 kg)

Grasa alternativa:

- ▶ Castrol Longtime PD2
- ▶ Elkalub GLS 135/N2

Dynalub 520

Grasa ligera

Propiedades:

- ▶ Grasa de alto rendimiento a base de litio de la clase NLGI 00 según DIN 51818 (GP00K-20 según DIN 51826)
- ▶ Buena resistencia al agua
- ▶ Protección contra corrosión
- ▶ Rango de temperatura: -20 a +80 °C

Números de material para Dynalub 520:

- ▶ R3416 043 00 (cartucho 400 g)
- ▶ R3416 042 00 (cubo 5 kg)

Grasa alternativa:

- ▶ Castrol Longtime PD00
- ▶ Elkalub GLS 135/N00

Indicaciones para el aceite lubricante

Recomendamos **Shell Tonna S 220** o productos similares con las siguientes características:

- ▶ Aceite especial mulsificador CLP o CGLP según DIN 51517-3 para pistas de bancada y guiados de herramientas
- ▶ Mezcla de aceites minerales altamente refinados y aditivos
- ▶ También puede utilizarse con una mezcla intensiva de refrigerantes

Lubricación

Lubricación con grasa a través de bombas de engrase o con sistemas de lubricación progresivos

▲ Consultar el capítulo Indicaciones de lubricación Grasa lubricante Recomendamos **Dynalub 510**. Para más información, consultar el capítulo Indicaciones de lubricación.

▲ Nunca se debe poner en servicio el patín de bolas sin una lubricación base. Si el engrase viene de fábrica, no es necesario una primera lubricación. Los patines de bolas sobre raíles de Rexroth se suministran conservados con aceite.

Primera lubricación del patín de bolas (lubricación base)

Carrera $\geq 2 \cdot$ longitud del patín de bolas

B₁ (carrera normal)

- Colocar una conexión de lubricación por patín de bolas a la izquierda o derecha de la guía de bolas y lubricar.

La primera lubricación se realiza tres veces con la cantidad parcial indicada en la tabla 1:

1. Lubricar el patín de bolas con la primera cantidad parcial según la tabla 1 presionando lentamente la bomba de engrase.
2. Desplazar el patín de bolas con tres carreras dobles de 3 veces la longitud del patín de bolas B₁.
3. Repetir dos veces las acciones de los puntos 1 y 2.
4. Controlar si sobre el rail guía de bolas se observa una película del lubricante.

Carrera $< 2 \cdot$ longitud del patín de bola B₁ (carrera corta)

- Colocar dos conexiones de lubricación por patín de bolas, respectivamente una conexión en la guía de bolas izquierda y derecha.

La primera lubricación se realiza tres veces por conexión con una cantidad parcial indicada en la tabla 2:

1. Lubricar los patines de bolas por conexión con la primera cantidad parcial según la tabla 2 presionando lentamente la bomba de engrase.
2. Desplazar el patín de bolas con tres carreras dobles de 3 veces la longitud del patín de bolas B₁.
3. Repetir dos veces las acciones de los puntos 1 y 2.
4. Controlar si sobre el rail guía de bolas se observa una película del lubricante.

Tamaño	Primera lubricación (carrera normal)		
	Número de material (sin una primera lubricación)	Número de material (con una primera lubricación)	
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23
	Cantidad parcial (cm ³)		
15	0,4 (3x)		
20	0,7 (3x)		
25	1,4 (3x)		
30	2,2 (3x)		
35	2,2 (3x)		
45	-		
55	9,4 (3x)		
65	15,4 (3x)		
20/40	-		
25/70	-		
35/90	2,7 (3x)		

Tabla 1

Tamaño	Primera lubricación (carrera corta)		
	Número de material (sin una primera lubricación)	Número de material (con una primera lubricación)	
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23
	Cantidad parcial por conexión (cm ³)		
	Izquierda	Derecha	
15	0,4 (3x)	0,4 (3x)	
20	0,7 (3x)	0,7 (3x)	
25	1,4 (3x)	1,4 (3x)	
30	2,2 (3x)	2,2 (3x)	
35	2,2 (3x)	2,2 (3x)	
45	-		
55	9,4 (3x)	9,4 (3x)	
65	15,4 (3x)	15,4 (3x)	
20/40	-		
25/70	-		
35/90	2,7 (3x)	2,7 (3x)	

Tabla 2

Lubricación con grasa a través de bombas de engrase o sistemas de lubricación progresivos (continuación)

Relubricación del patín de bolas

Carrera $\geq 2 \cdot$ longitud del patín de bolas B_1 (carrera normal)

- Si se alcanza el intervalo de relubricación según el diagrama 1 o 2  216, se debe aplicar la cantidad de lubricante indicada en la tabla 3.

Tamaño	Relubricación (carrera normal)					
	Número de material			Número de material		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z		R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05		R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y		R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07		R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
				R20.. ... 90		
	Cantidad parcial (cm³)			Cantidad parcial (cm³)		
15	0,4 (1x)			0,4 (2x)		
20	0,7 (1x)			0,7 (2x)		
25	1,4 (1x)			1,4 (2x)		
30	2,2 (1x)			2,2 (2x)		
35	2,2 (1x)			2,2 (2x)		
45	-			4,7 (2x)		
55	9,4 (1x)					
65	15,4 (1x)			-		
20/40				1,0 (2x)		
25/70	-			1,4 (2x)		
35/90	2,7 (1x)			-		

Tabla 3

Carrera $< 2 \cdot$ longitud del patín de bola B_1 (carrera corta)

- Si se alcanza el intervalo de relubricación según el diagrama 1 o 2  216, se debe aplicar la cantidad de relubricación según la tabla 4 por conexión de lubricación.
- Por cada ciclo de lubricación, el patín de bolas se debe desplazar con una carrera doble de 3 veces la longitud del patín de bolas B_1 ; no obstante, como carrera mínima, debe desplazarse la longitud del patín de bolas B_1 .

Tamaño	Relubricación (carrera corta)					
	Número de material			Número de material		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z		R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05		R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y		R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07		R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
				R20.. ... 90		
	Cantidad parcial por conexión (cm³)			Cantidad parcial por conexión (cm³)		
	Izquierda	Derecha		Izquierda	Derecha	
15	0,4 (1x)	0,4 (1x)		0,4 (2x)	0,4 (2x)	
20	0,7 (1x)	0,7 (1x)		0,7 (2x)	0,7 (2x)	
25	1,4 (1x)	1,4 (1x)		1,4 (2x)	1,4 (2x)	
30	2,2 (1x)	2,2 (1x)		2,2 (2x)	2,2 (2x)	
35	2,2 (1x)	2,2 (1x)		2,2 (2x)	2,2 (2x)	
45	-			4,7 (2x)		
55	9,4 (1x)	9,4 (1x)				
65	15,4 (1x)	15,4 (1x)		-		
20/40				1,0 (2x)	1,0 (2x)	
25/70	-			1,4 (2x)	1,4 (2x)	
35/90	2,7 (1x)	2,7 (1x)		-		

Tabla 4

Lubricación

Intervalo de relubricación en función de la carga para la lubricación con bombas de engrase o con sistemas de lubricación progresivos (“ejes secos”)

Válido para las siguientes condiciones:

- ▶ Grasa lubricante Dynalub 510 u, opcionalmente, Castrol Longtime PD 2
- ▶ Sin aplicación de medios
- ▶ Juntas estándar (SS)
- ▶ Temperatura ambiente:
T = 20 – 30 °C

Legenda

- C = capacidad de carga dinámica(N)
 F_{comb} = carga sobre el rodamiento dinámica equivalente combinada (N)
 F_{comb}/C = relación de carga (-)
 s = intervalo de relubricación como recorrido (km)

Definición F_{comb}/C

La relación de carga F_{comb}/C describe el cociente de la carga dinámica equivalente en combinación de la carga sobre el rodamiento F_{comb} (considerando la fuerza de precarga interna F_{pr}) y la capacidad de carga dinámica C.

Consultar los intervalos de relubricación si:

- ▶ se utilizan líquidos refrigerantes
- ▶ se producen atascos (madera, papel, ...)
- ▶ se utiliza la junta de doble labio (DS)
- ▶ se utiliza la junta estándar (SS) en combinación con la junta adicional, la junta FKM o el juego de juntas

⚠ Tener en cuenta las indicaciones para la lubricación.

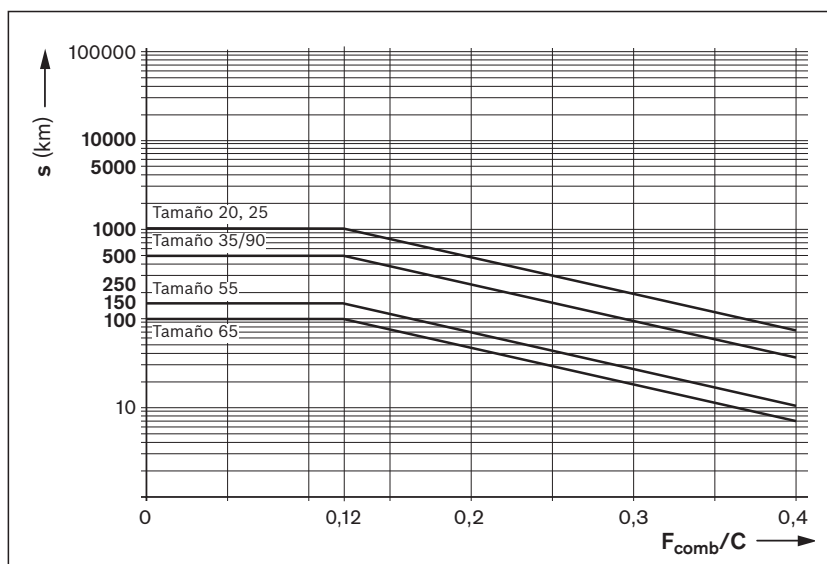


Diagrama 1

Número de material

R16.. ... 10	R16.. ... 11	R16.. ... 60
--------------	--------------	--------------

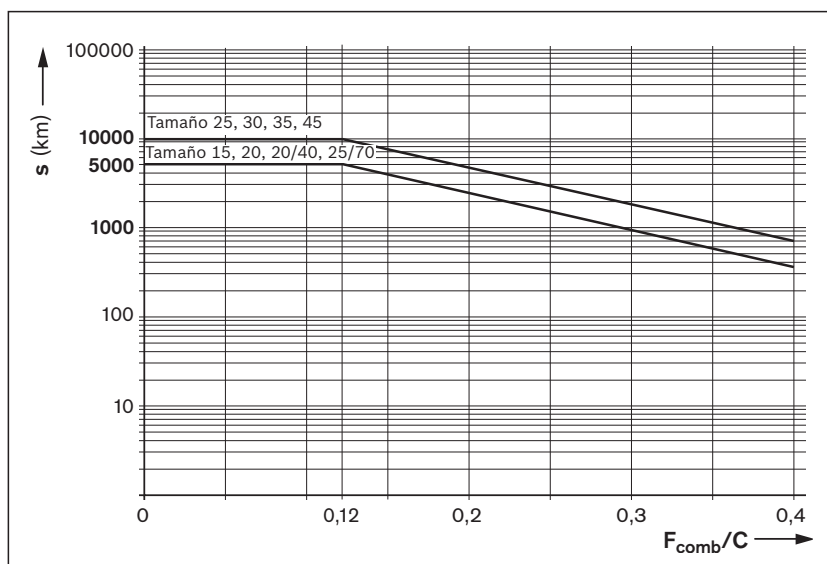


Diagrama 2

Número de material

R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	R20.. ... 90
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72	
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	

Lubricación con grasa ligera con sistemas de lubricación de consumidor introductorio a través del distribuidor a pistones

Grasa ligera: Recomendamos **Dynalub 520**

⚠ Nunca se debe poner en servicio el patín de bolas sin una lubricación base. Si el engrase viene de fábrica, no es necesario una primera lubricación. Los patines de bolas sobre raíles de Rexroth se suministran conservados con aceite.

Primera lubricación del patín de bolas (lubricación base)

Carrera $\geq 2 \cdot$ longitud del patín de bolas B_1 (carrera normal)

- Colocar una conexión de lubricación por patín de bolas a la izquierda o derecha de la guía de bolas y lubricar.

La primera lubricación se realiza tres veces con la cantidad parcial indicada en la tabla 5:

1. Lubricar el patín de bolas con la primera cantidad parcial según la tabla 5 presionando lentamente la bomba de engrase.
2. Desplazar el patín de bolas con tres carreras dobles de 3 veces la longitud del patín de bolas B_1 .
3. Repetir dos veces las acciones de los puntos 1 y 2.
4. Controlar si sobre el raíl guía de bolas se observa una película del lubricante.

Carrera $< 2 \cdot$ longitud del patín de bola B_1 (carrera corta)

- Colocar dos conexiones de lubricación por patín de bolas, respectivamente una conexión en la guía de bolas izquierda y derecha.

La primera lubricación se realiza tres veces por conexión con una cantidad parcial indicada en la tabla 6:

1. Lubricar los patines de bolas por conexión con la primera cantidad parcial según la tabla 6 presionando lentamente la bomba de engrase.
2. Desplazar el patín de bolas con tres carreras dobles de 3 veces la longitud del patín de bolas B_1 .
3. Repetir dos veces las acciones de los puntos 1 y 2.
4. Controlar si sobre el raíl guía de bolas se observa una película del lubricante.

Tamaño	Primera lubricación (carrera normal)				
	Número de material (sin una primera lubricación)		Número de material (con una primera lubricación)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
				R20.. ... 90	
	Cantidad parcial (cm ³)				
15	0,4 (3x)				
20	0,7 (3x)				
25	1,4 (3x)				
30	2,2 (3x)				
35	2,2 (3x)				
45	—				
55	9,4 (3x)				
65	15,4 (3x)				
20/40	—				
25/70	—				
35/90	2,7 (3x)				

Tabla 5

Tamaño	Primera lubricación (carrera corta)				
	Número de material (sin una primera lubricación)		Número de material (con una primera lubricación)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
				R20.. ... 90	
	Cantidad parcial por conexión (cm ³)				
	Izquierda	Derecha			
15	0,4 (3x)	0,4 (3x)	Primera lubricación de fábrica con Dynalub 510		
20	0,7 (3x)	0,7 (3x)			
25	1,4 (3x)	1,4 (3x)			
30	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
35	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
45	—				
55	9,4 (3x)	9,4 (3x)			
65	15,4 (3x)	15,4 (3x)		—	
20/40	—		Primera lubricación de fábrica con Dynalub 510		
25/70					
35/90	2,7 (3x)	2,7 (3x)		—	

Tabla 6

Lubricación

Relubricación del patín de bolas

Carrera $\geq 2 \cdot$ longitud del patín de bolas B_1 (carrera normal)

- Si se alcanza el intervalo de relubricación según el diagrama 3 o 4, se debe aplicar la cantidad de lubricante indicada en la tabla 7.

Aviso

La cantidad de impulsos necesarios es el cociente entero de la cantidad mínima de relubricación según la tabla 7 y el tamaño del distribuidor a pistones más pequeño admisible ($\hat{=}$ cantidad mínima de impulsos) según la tabla 9.

El tamaño mínimo admisible del distribuidor a pistones también depende de la posición de montaje.

El ciclo de lubricación se obtiene de la partición del intervalo de relubricación a través de la cantidad de impulsos determinada (cf. ejemplo para el dimensionado).

Carrera $< 2 \cdot$ longitud del patín de bola B_1 (carrera corta)

- Si se alcanza el intervalo de relubricación según el diagrama 3 o 4, se debe aplicar la cantidad de relubricación según la tabla 8 **por** conexión de lubricación.
- Determinar la cantidad de impulsos necesaria y el ciclo de lubricación de la misma manera que en la relubricación (carrera normal).
- Por cada ciclo de lubricación, el patín de bolas se debe desplazar con una carrera doble de 3 veces la longitud del patín de bolas B_1 ; no obstante, como carrera mínima, debe desplazarse la longitud del patín de bolas B_1 .

Tamaño	Relubricación (carrera normal)				
	Número de material		Número de material		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
			R20.. ... 90		
	Cantidad parcial (cm³)		Cantidad parcial (cm³)		
15	0,4 (1x)		0,4 (2x)		
20	0,7 (1x)		0,7 (2x)		
25	1,4 (1x)		1,4 (2x)		
30	2,2 (1x)		2,2 (2x)		
35	2,2 (1x)		2,2 (2x)		
45	-		4,7 (2x)		
55	9,4 (1x)		-		
65	15,4 (1x)				
20/40	-		1,0 (2x)		
25/70			1,4 (2x)		
35/90	2,7 (1x)		-		

Tabla 7

Tamaño	Relubricación (carrera corta)			
	Número de material		Número de material	
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33
Cantidad parcial por conexión (cm³)		Cantidad parcial por conexión (cm³)		
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	
15	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (2x)	0,4 (2x)
20	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (2x)	0,7 (2x)
25	1,4 (1x)	1,4 (1x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)
30	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)
35	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)
45	-		4,7 (2x)	4,7 (2x)
55	9,4 (1x)	9,4 (1x)	-	
65	15,4 (1x)	15,4 (1x)		
20/40	-		1,0 (2x)	1,0 (2x)
25/70			1,4 (2x)	1,4 (2x)
35/90	2,7 (1x)	2,7 (1x)	-	

Tabla 8

-  Tener en cuenta las indicaciones para la lubricación.

Lubricación con grasa ligera con sistemas de lubricación de consumidor introductorio a través de un distribuidor a pistones (continuación)

Intervalos de relubricación en función de la carga para la lubricación con grasa ligera a través de sistemas de lubricación de consumidor introductorio mediante un distribuidor a pistones ("ejes secos")

Válido para las siguientes condiciones:

- ▶ Grasa ligera Dynalub 520 u, opcionalmente, Castrol Longtime PD 00
- ▶ Sin aplicación de medios
- ▶ Juntas estándar (SS)
- ▶ Temperatura ambiente:
 $T = 20 - 30\text{ }^{\circ}\text{C}$

Leyenda

- C = capacidad de carga dinámica(N)
 F_{comb} = carga sobre el rodamiento dinámica equivalente combinada (N)
 F_{comb}/C = relación de carga (-)
s = intervalo de relubricación como recorrido (km)

Definición F_{comb}/C

La relación de carga F_{comb}/C describe el cociente de la carga dinámica equivalente en combinación de la carga sobre el rodamiento F_{comb} (considerando la fuerza de precarga interna F_{pr}) y la capacidad de carga dinámica C.

Consultar los intervalos de relubricación si:

- ▶ se utilizan líquidos refrigerantes
- ▶ se producen atascos (madera, papel, ...)
- ▶ se utiliza la junta de doble labio (DS)
- ▶ se utiliza la junta estándar (SS) en combinación con la junta adicional, la junta FKM o el juego de juntas

⚠ Tener en cuenta las indicaciones para la lubricación.

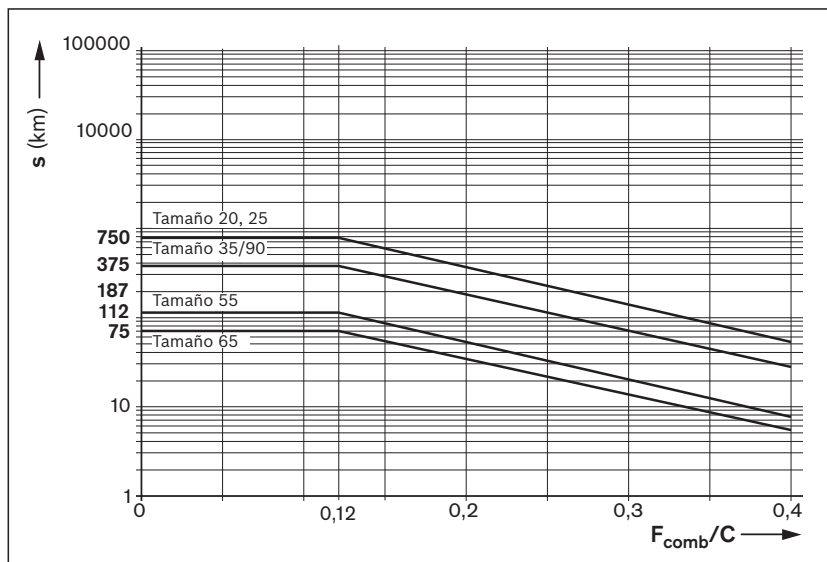


Diagrama 3

Número de material		
R16.. ... 10	R16.. ... 11	R16.. ... 60

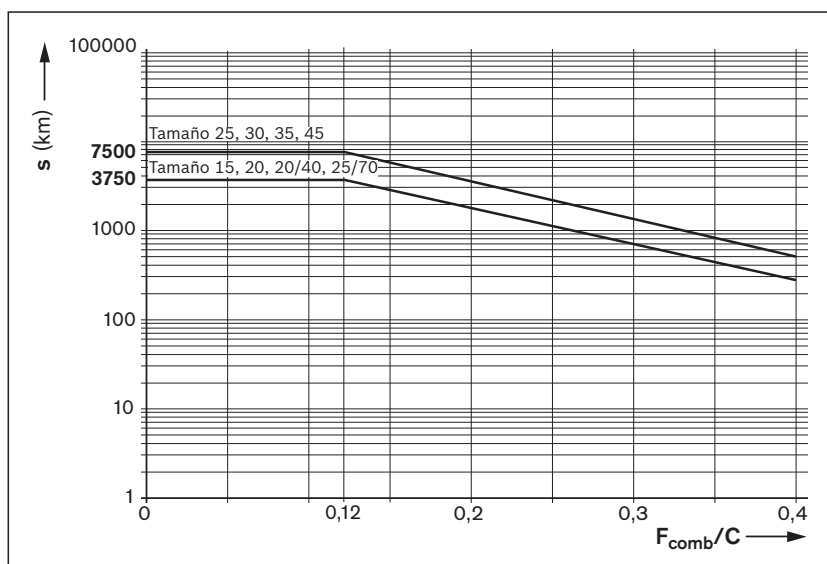


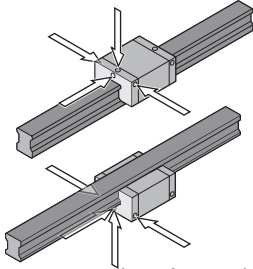
Diagrama 4

Número de material				
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	R20.. ... 90
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72	
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	

Lubricación

Posición de montaje I – carrera normal**Horizontal**

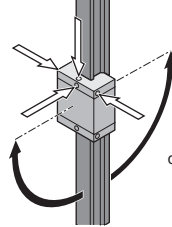
1 conexión de lubricación a elección en la guía de bolas izquierda o derecha



Horizontal por encima de la cabeza
La misma conexión

Posición de montaje II – carrera normal**De vertical a horizontal inclinado**

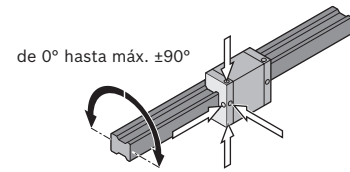
1 conexión de lubricación en la guía de bolas superior



De vertical a oblicuo por encima de la cabeza
La misma conexión

Posición de montaje III – carrera normal**Montaje sobre pared**

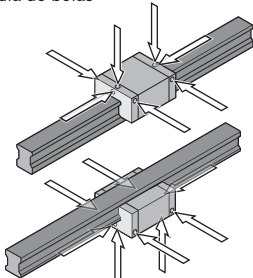
1 conexión de lubricación a elección en la guía de bolas izquierda o derecha



La misma conexión

Posición de montaje IV – carrera corta**Horizontal**

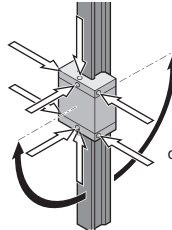
2 conexiones de lubricación, respectivamente 1 conexión a la izquierda y otra a la derecha de la guía de bolas



Horizontal por encima de la cabeza
Las mismas conexiones

Posición de montaje V – carrera corta**De vertical a horizontal inclinado**

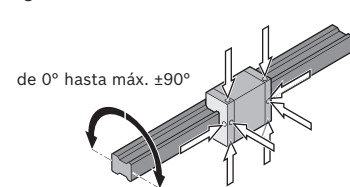
2 conexiones de lubricación, respectivamente 1 conexión en la guía de bolas superior y otra en el inferior



De vertical a oblicuo por encima de la cabeza
Las mismas conexiones

Posición de montaje VI – carrera corta**Montaje sobre pared**

2 conexiones de lubricación, respectivamente 1 conexión a la izquierda y otra a la derecha de la guía de bolas



Las mismas conexiones

Tamaños mínimos admisibles del distribuidor a pistones para la lubricación con grasa ligera a través de un sistema de lubricación de consumidor introductorio¹⁾

Patín de bolas				Tamaño mínimo admisible del distribuidor a pistones (≅ cantidad mínima de impulsos) por conexión (cm³) para grasa ligera de la clase NLGI 00												
Número de material				Posiciones de montaje	Tamaño											
					15	20	25	30	35	45	55	65	20/40	25/70	35/90	
R16.. ... 10				Horizontal I, IV	–	0,30	0,30	–	–	–	0,30	0,30	–	–	0,30	
R16.. ... 11				Vertical II, V												
R16.. ... 60				Mont. pared III, VI												
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	Horizontal I, IV	0,03	0,03	0,03	0,06	010	0,10	–	0,03	0,03	–	–	
R20.. ... 0Z	R16.. ... 2Z	R20.. ... 3Z	R16.. ... 7Z	Vertical II, V												
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	Mont. pared III, VI												
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72													
R20.. ... 0Y	R16.. ... 2Y	R20.. ... 3Y	R16.. ... 7Y													
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73													
		R20.. ... 90														

Tabla 9

1) Válido para las siguientes condiciones:

- Grasa ligera Dynalub 520 (u, opcionalmente, Castrol Longtime PD 00) y distribuidor a pistones de la empresa SKF
- Los conductos de lubricación deberán estar llenos
- Temperatura ambiente: T = 20 – 30 °C

Lubricación de aceite con sistemas de lubricación del consumidor introductorio a través de distribuidor a pistones Aceite lubricante

Nosotros recomendamos **Shell Tonna S3 220** con las siguientes características:

- ▶ Aceite especial mulsificador CLP o CGLP según DIN 51517-3 para pistas de bancada y guiados de herramientas
- ▶ Mezcla de aceites minerales altamente refinados y aditivos
- ▶ También puede utilizarse con una mezcla intensiva de refrigerantes

⚠ Tener en cuenta las indicaciones para la lubricación.

⚠ Nunca se debe poner en servicio el patín de bolas sin una lubricación base. Si el engrase viene de fábrica, no es necesario una primera lubricación. Los patines de bolas sobre raíles de Rexroth se suministran conservados con aceite.

Primera lubricación del patín de bolas (lubricación base)

Carrera $\geq 2 \cdot$ longitud del patín de bolas

B₁ (carrera normal)

- ▶ Colocar una conexión de lubricación por patín de bolas a la izquierda o derecha de la guía de bolas y lubricar.

La primera lubricación se realiza dos veces con la cantidad parcial indicada en la tabla 10:

1. Lubricar con aceite el patín de bolas con la primera cantidad parcial según la tabla 10.
2. Desplazar el patín de bolas con tres carreras dobles de 3 veces la longitud del patín de bolas B₁.
3. Repetir otra vez las acciones de los puntos 1 y 2.
4. Controlar si sobre el raíl guía de bolas se observa una película del lubricante.

Carrera $< 2 \cdot$ longitud del patín de bola B₁ (carrera corta)

- ▶ Colocar dos conexiones de lubricación por patín de bolas, respectivamente una conexión en la guía de bolas izquierda y derecha.

La primera lubricación se realiza dos veces por conexión con una cantidad parcial indicada en la tabla 11:

1. Lubricar con aceite el patín de bolas por cada conexión con la primera cantidad parcial indicada en la tabla 11.
2. Desplazar el patín de bolas con tres carreras dobles de 3 veces la longitud del patín de bolas B₁.
3. Repetir otra vez las acciones de los puntos 1 y 2.
4. Controlar si sobre el raíl guía de bolas se observa una película del lubricante.

Tamaño	Primera lubricación (carrera normal)				
	Número de material (sin una primera lubricación)		Número de material (con una primera lubricación)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
	Cantidad parcial (cm³)				
15	0,4 (2x)		Primera lubricación de fábrica con Dynalub 510		
20	0,7 (2x)				
25	1,0 (2x)				
30	1,1 (2x)				
35	1,2 (2x)				
45	–		–		
55	3,6 (2x)				
65	6,0 (2x)				
20/40	–		Primera lubricación de fábrica con Dynalub 510		
25/70					
35/90	1,8 (2x)		–		

Tabla 10

Tamaño	Primera lubricación (carrera corta)				
	Número de material (sin una primera lubricación)		Número de material (con una primera lubricación)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
	Cantidad parcial por conexión (cm ³)				
	Izquierda	Derecha			
15	0,4 (2x)	0,4 (2x)	Primera lubricación de fábrica con Dynalub 510		
20	0,7 (2x)	0,7 (2x)			
25	1,0 (2x)	1,0 (2x)			
30	1,1 (2x)	1,1 (2x)			
35	1,2 (2x)	1,2 (2x)			
45	–		–		
55	3,6 (2x)	3,6 (2x)			
65	6,0 (2x)	6,0 (2x)			
20/40	–		Primera lubricación de fábrica con Dynalub 510		
25/70					
35/90	1,8 (2x)	1,8 (2x)	–		

Tabla 11

Lubricación

Relubricación del patín de bolas

Carrera $\geq 2 \cdot$ longitud del patín de bolas B_1 (carrera normal)

- Si se alcanza el intervalo de relubricación según el diagrama 5 o 6, se debe aplicar la cantidad de lubricante indicada en la tabla 12.

Aviso

La cantidad de impulsos necesaria es el cociente entero de la cantidad mínima de relubricación según la tabla 12 y el tamaño del distribuidor a pistones más pequeño admisible ($\hat{=}$ cantidad mínima de impulsos) según la tabla 14.

El tamaño mínimo admisible del distribuidor a pistones también depende de la posición de montaje.

El ciclo de lubricación se obtiene de la partición del intervalo de relubricación a través de la cantidad de impulsos determinada (cf. ejemplo para el dimensionado).

Carrera $< 2 \cdot$ longitud del patín de bola B_1 (carrera corta)

- Si se alcanza el intervalo de relubricación según el diagrama 5 o 6, se debe aplicar la cantidad de relubricación según la tabla 13 **por** conexión de lubricación.
- Determinar la cantidad de impulsos necesaria y el ciclo de lubricación de la misma manera que en la relubricación (carrera normal).
- Por cada ciclo de lubricación, el patín de bolas se debe desplazar con una carrera doble de 3 veces la longitud del patín de bolas B_1 ; no obstante, como carrera mínima, debe desplazarse la longitud del patín de bolas B_1 .

- ⚠ Tener en cuenta las indicaciones para la lubricación.

Tamaño	Relubricación (carrera normal)					
	Número de material			Número de material		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z	
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y	
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	
				R20.. ... 90		
	Cantidad parcial (cm ³)			Cantidad parcial (cm ³)		
15	0,4 (1x)			0,4 (1x)		
20	0,7 (1x)			0,7 (1x)		
25	1,0 (1x)			1,0 (1x)		
30	1,1 (1x)			1,1 (1x)		
35	1,2 (1x)			1,2 (1x)		
45	–			2,2 (1x)		
55	3,6 (1x)			–		
65	6,0 (1x)			–		
20/40	–			0,7 (1x)		
25/70	–			1,1 (1x)		
35/90	1,8 (1x)			–		

Tabla 12

Tamaño	Relubricación (carrera corta)					
	Número de material			Número de material		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z	
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y	
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	
				R20.. ... 90		
	Cantidad parcial por conexión (cm³)			Cantidad parcial por conexión (cm³)		
	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha		
	15	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (1x)	
20	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (1x)		
25	1,0 (1x)	1,0 (1x)	1,0 (1x)	1,0 (1x)		
30	1,1 (1x)	1,1 (1x)	1,1 (1x)	1,1 (1x)		
35	1,2 (1x)	1,2 (1x)	1,2 (1x)	1,2 (1x)		
45	–		2,2 (1x)	2,2 (1x)		
55	3,6 (1x)	3,6 (1x)	–			
65	6,0 (1x)	6,0 (1x)	–			
20/40	–		0,7 (1x)	0,7 (1x)		
25/70	–		1,1 (1x)	1,1 (1x)		
35/90	1,8 (1x)	1,8 (1x)	–			

Tabla 13

Lubricación con aceite con sistemas de lubricación de consumidor introductorio a través del distribuidor a pistones (continuación)

Intervalo de relubricación en función de la carga para la lubricación con aceite a través de sistemas de lubricación de consumidor con introducción mediante el distribuidor a pistones ("ejes secos")

Válido para las siguientes condiciones:

- ▶ Aceite lubricante Shell Tonna S3 M220
- ▶ Sin aplicación de medios
- ▶ Juntas estándar (SS)
- ▶ Temperatura ambiente:
 $T = 20 - 30\text{ }^{\circ}\text{C}$

Leyenda

- C = capacidad de carga dinámica(N)
 F_{comb} = carga sobre el rodamiento dinámica equivalente combinada (N)
 F_{comb}/C = relación de carga (-)
 s = intervalo de relubricación como recorrido (km)

Definición F_{comb}/C

La relación de carga F_{comb}/C describe el cociente de la carga dinámica equivalente en combinación de la carga sobre el rodamiento F_{comb} (considerando la fuerza de precarga interna F_{pr}) y la capacidad de carga dinámica C.

Consultar los intervalos de relubricación si:

- ▶ se utilizan líquidos refrigerantes
- ▶ se producen atascos (madera, papel, ...)
- ▶ se utiliza la junta de doble labio (DS)
- ▶ se utiliza la junta estándar (SS) en combinación con la junta adicional, la junta FKM o el juego de juntas

⚠ Tener en cuenta las indicaciones para la lubricación.

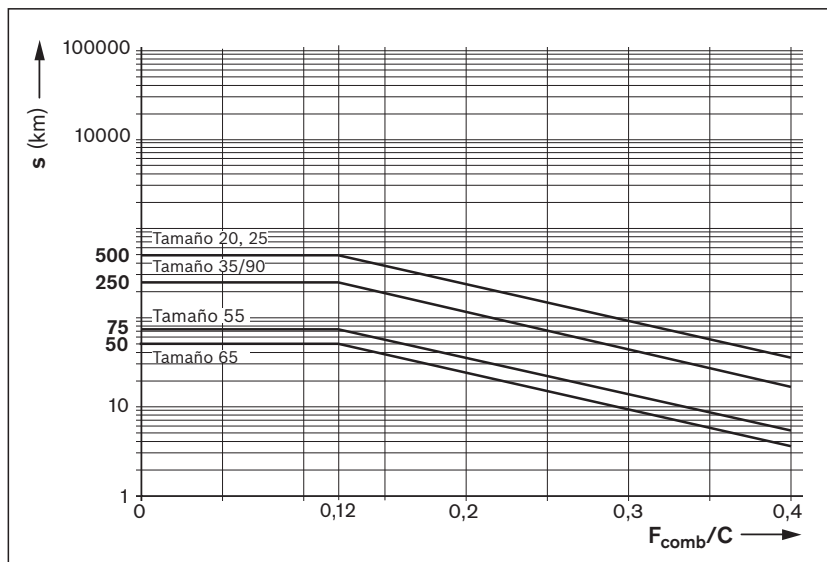


Diagrama 5

Número de material		
R16.. ... 10	R16.. ... 11	R16.. ... 60

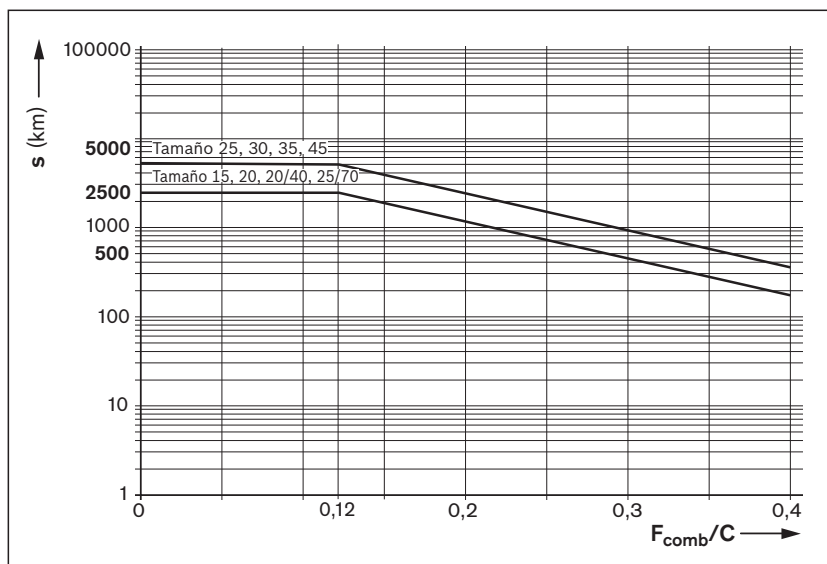


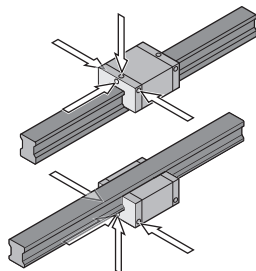
Diagrama 6

Número de material				
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	R20.. ... 90
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72	
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	

Lubricación

Posición de montaje I – carrera normal**Horizontal**

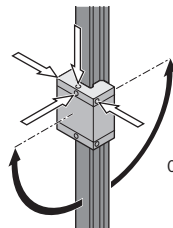
1 conexión de lubricación a elección en la guía de bolas izquierda o derecha



Horizontal por encima de la cabeza
La misma conexión

Posición de montaje II – carrera normal**De vertical a horizontal inclinado**

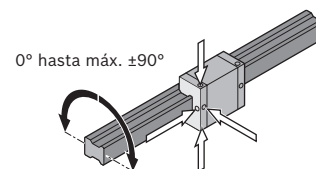
1 conexión de lubricación en la guía de bolas superior



De vertical a oblicuo por encima de la cabeza
La misma conexión

Posición de montaje III – carrera normal**Montaje sobre pared**

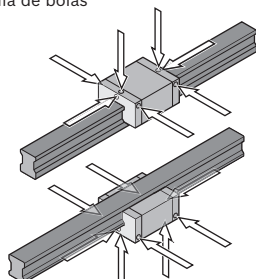
1 conexión de lubricación a elección en la guía de bolas izquierda o derecha



La misma conexión

Posición de montaje IV – carrera corta**Horizontal**

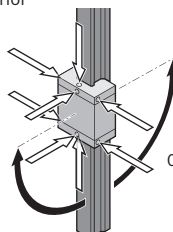
2 conexiones de lubricación, respectivamente 1 conexión a la izquierda y otra a la derecha de la guía de bolas



Horizontal por encima de la cabeza
Las mismas conexiones

Posición de montaje V – carrera corta**De vertical a horizontal inclinado**

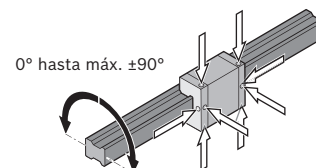
2 conexiones de lubricación, respectivamente 1 conexión en la guía de bolas superior y otra en el inferior



De vertical a oblicuo por encima de la cabeza
Las mismas conexiones

Posición de montaje VI – carrera corta**Montaje sobre pared**

2 conexiones de lubricación, respectivamente 1 conexión a la izquierda y otra a la derecha de la guía de bolas



Las mismas conexiones

Tamaños mínimos admisibles del distribuidor a pistones para la lubricación con aceite a través de sistemas de lubricación de consumidor inductorio¹⁾

Patin de bolas				Tamaño mínimo admisible del distribuidor a pistones (≅ cantidad mínima de impulsos) por conexión (cm³) para aceite con una viscosidad de 220 m²/s											
Número de material			Posiciones de montaje	Tamaño											
				15	20	25	30	35	45	55	65	20/40	25/70	35/90	
R16.. ... 10			Horizontal I, IV	-	0,60			-			1,50		-		0,60
R16.. ... 11			Vertical II, V												
R16.. ... 60			Mont. pared III, VI												
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	Horizontal I, IV	0,03	0,03	0,03	0,06	0,10	0,10	-		0,03	0,03	-
R20.. ... 02	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72	Vertical II, V											
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	Mont. pared III, VI											
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72												
R20.. ... 0Y	R16.. ... 2Y	R20.. ... 3Y	R16.. ... 7Y												
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73												
		R20.. ... 90													

Tabla 14

1) Válido para las siguientes condiciones:

- Aceite lubricante Shell Tonna S3 M 220 y distribuidor a pistones de la marca SKF
- Los canales lubricantes deben estar llenos
- Temperatura ambiente T = 20 – 30 °C

Ejemplo para el dimensionado relativo a la lubricación de una aplicación típica de 2 ejes con lubricación centralizada Eje X

Componente o parámetro	Condiciones
Patín de bolas	Tamaño 35; 4 piezas; C = 51 800 N; números de material: R1651 323 20
Raíl de bolas	Tamaño 35; 2 piezas; L = 1500 mm; números de material: R1605 333 61
Carga sobre el rodamiento dinámica equivalente combinada	$F_{comb} = 12\,570\text{ N}$ (por patín de bolas) considerando la precarga (aquí C2)
Carrera	500 mm
Velocidad media	$v_m = 1\text{ m/s}$
Temperatura	20 - 30 °C
Posición de montaje	Horizontal
Lubricación	Sistema de lubricación centralizado introductorio para todos los ejes con grasa ligera Dynalub 520
Aplicación	Ninguna inyección con medios, virutas, polvo

Tamaños de dimensionado	Dimensionado (por patín e bolas)	Fuentes de información
1. ¿Carrera normal o carrera corta?	Carrera normal: $Carrera \geq 2 \cdot \text{longitud del patín de bolas}$ $500\text{ mm} \geq 2 \cdot 77\text{ mm}$ $500\text{ mm} \geq 154\text{ mm}!$ Quiere decir que se puede aplicar en carrera normal.	► Fórmula para la carrera normal, longitud del patín de bolas B_1
2. Cantidad para la primera lubricación	1 conexión de lubricación, cantidad para la primera lubricación: lubricación base desde fábrica con Dynalub 510	► Cantidad para la primera lubricación según la tabla 5
3. Cantidad para la relubricación	1 conexión de lubricación, cantidad para la relubricación: $2,2\text{ cm}^3$ (2x)	► Cantidad para la relubricación según la tabla 7
4. Posición de montaje	Posición de montaje I – carrera normal (horizontal)	► Posición de montaje según la vista general
5. Tamaño del distribuidor a pistones	Tamaño admisible del distribuidor a pistones: $0,1\text{ cm}^3$	► Tamaño del distribuidor a pistones según tabla 9 tamaño 35, posición de montaje I (horizontal)
6. Cantidad de impulsos	$\text{Cantidad de impulsos} = \frac{2 \cdot 2,2\text{ cm}^3}{0,1\text{ cm}^3} = 44$	► $\text{Cant.} = \frac{\text{Cantidad de relubricación}}{\text{Tamaño del distribuidor a pistones adm.}}$
7. Relación de carga	$\text{Relación de carga} = \frac{12\,570\text{ N}}{51\,800\text{ N}} = 0,24$	► Relación de carga = F_{comb}/C F_{comb} y C de los datos
8. Intervalo de relubricación	Intervalo de relubricación: 2150 km	► Intervalo de relubricación del diagrama 4: curva tam. 35 con una relación de carga 0,24
9. Ciclo de lubricación	$\text{Ciclo de lubricación} = \frac{2150\text{ km}}{44} = 48\text{ km}$	► $\text{Ciclo de lubricación} = \frac{\text{Intervalo de relubricación}}{\text{Cantidad de impulsos}}$
Resultado parcial (eje X)	En el eje X se deben lubricar con Dynalub 520 todos los patines de bolas cada 48 km con una cantidad mínima de $0,1\text{ cm}^3$.	

Eje Y

Componente o parámetro	Condiciones
Patín de bolas	Tamaño 25; 4 piezas; C = 28 600 N; números de material: R1651 223 20
Raíl de bolas	Tamaño 25; 2 piezas; L = 1000 mm; números de material: R1605 232 31
Carga sobre el rodamiento dinámica equivalente combinada	$F_{\text{comb}} = 3\,420\text{ N}$ (por patín de bolas) considerando la precarga (aquí C2)
Carrera	50 mm (carrera corta)
Velocidad media	$v_m = 1\text{ m/s}$
Temperatura	20 - 30 °C
Posición de montaje	Vertical
Lubricación	Sistema de lubricación centralizado introductorio para todos los ejes con grasa ligera Dynalub 520
Aplicación	Ninguna inyección con medios, virutas, polvo

Tamaños de dimensionado

1. ¿Carrera normal o carrera corta?

Dimensionado (por patín e bolas)

Carrera normal:
 $\text{Carrera} \geq 2 \cdot \text{longitud del patín de bolas } B_1$
 $50\text{ mm} \geq 2 \cdot 57,8\text{ mm}$
 $50\text{ mm} < 115,6\text{ mm}$
 Quiere decir que se puede aplicar en carrera corta.

Fuentes de información

► Fórmula para la carrera normal, longitud del patín de bolas B_1

2. Cantidad para la primera lubricación

2 conexiones, cantidad para la primera lubricación por cada conexión: lubricación base desde fábrica con Dynalub 510

► Cantidad para la primera lubricación según la tabla 6

3. Cantidad para la relubricación

2 conexiones de lubricación, cantidad para la relubricación por conexión:
 $1,4\text{ cm}^3 (2x)$

► Cantidad para la relubricación según la tabla 8

4. Posición de montaje

Posición de montaje V – carrera corta (de vertical a inclinada en horizontal)

► Posición de montaje según la vista general

5. Tamaño del distribuidor a pistones

Tamaño admisible del distribuidor a pistones: $0,03\text{ cm}^3$

► Tamaño del distribuidor a pistones de la tabla 9, tamaño 25, posición de montaje V (vertical hasta inclinada en horizontal)

6. Cantidad de impulsos

$$\text{Cantidad de impulsos} = \frac{2 \dots 1,4\text{ cm}^3}{0,03\text{ cm}^3} = 94$$

► $\text{Cant.} = \frac{\text{Cantidad de relubricación.}}{\text{Tamaño del distribuidor a pistones adm.}}$

7. Relación de carga

$$\text{Relación de carga} = \frac{3420\text{ N}}{28\,600\text{ N}} = 0,12$$

► $\text{Relación de carga} = F_{\text{comb}}/C$
 F_{comb} y C de los datos

8. Intervalo de relubricación

Intervalo de relubricación: 7500 km

► Intervalo de relubricación del diagrama 4: curva tam. 25 con una relación de carga 0,12

9. Ciclo de lubricación

$$\text{Ciclo de lubricación} = \frac{7500\text{ km}}{94} = 80\text{ km}$$

► $\text{Ciclo de lubricación} = \frac{\text{Intervalo de relubricación}}{\text{Cantidad de impulsos}}$

Resultado parcial (eje Y)

En el eje Y se deben lubricar todas las conexiones de lubricación y los patines de bolas con una cantidad mínima de $0,03\text{ cm}^3$ con Dynalub 520 cada 80 km.

Resultado final (lubricación de 2 ejes)

Ya que en este ejemplo se lubrican los dos ejes con un sistema de lubricación de consumidor introductorio, el eje X con el ciclo de lubricación más pequeño de 48 km determinará el ciclo total del sistema; es decir, el eje Y también se lubricará cada 48 km.

El número de conexiones y cantidades mínimas de determinados para cada eje quedan como están.

Lubricación desde arriba Lubricación desde arriba sin adaptador de lubricación

Para todos los patines de bolas con la preparación para la lubricación desde arriba.
(Excepciones: patines de bolas altos SNH R1621 y SLH R1624)

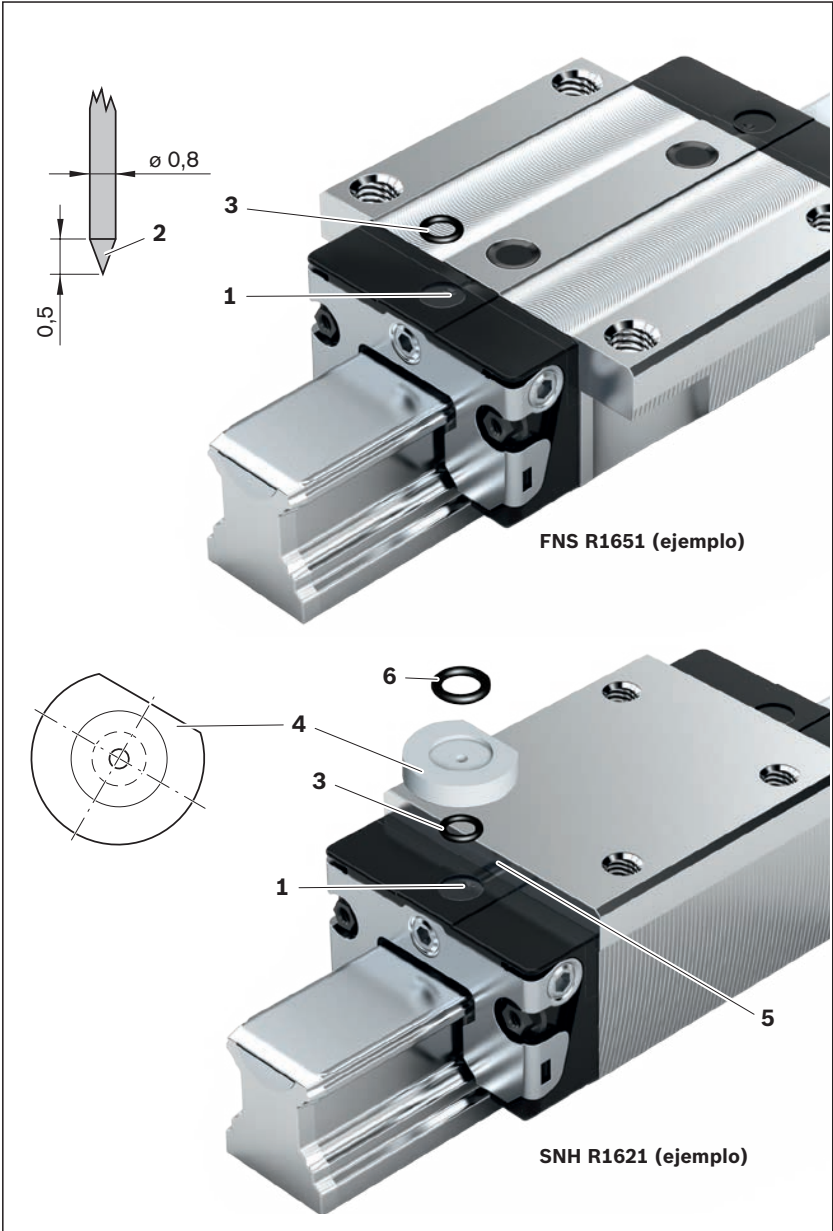
Dentro del alojamiento para la junta tórica otro pequeño alojamiento más profundo (1). No abrirlo con un taladro.
Peligro por suciedad

1. Calentar una punta metálica (2) con un diámetro de 0,8 mm.
2. Abrir con precaución el alojamiento (1) con la punta metálica y perforarla.
Tener en cuenta la profundidad máxima admisible T_{max} según la tabla.
3. Colocar la junta tórica (3) en el alojamiento (la junta tórica no se incluye en el suministro del patín de bolas.
Accesorios de los patines de bolas)

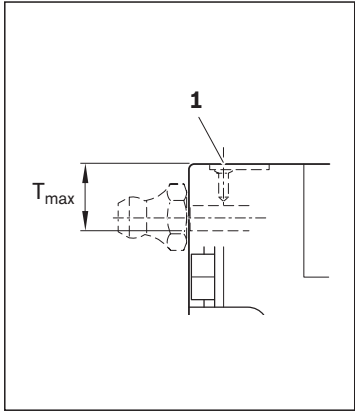
Lubricación desde arriba con adaptador de lubricación

(Accesorios de los patines de bolas)
En los patines de bolas altos es necesario el adaptador de lubricación si se debe lubricar desde la parte de la mesa.
Dentro del alojamiento para la junta tórica otro pequeño alojamiento más profundo (1). No abrirlo con un taladro.
Peligro por suciedad

1. Calentar una punta metálica (2) con un diámetro de 0,8 mm.
2. Abrir con precaución el alojamiento (1) con la punta metálica y perforarla.
Tener en cuenta la profundidad máxima admisible T_{max} según la tabla.
3. Colocar la junta tórica (3) en el alojamiento (la junta tórica se suministra con el adaptador de lubricación).
4. Colocar el adaptador de lubricación inclinado en el alojamiento y apretar la cara recta (4) contra la parte de acero (5). Para la fijación, utilizar grasa.
5. Colocar la junta tórica (6) en el adaptador de lubricación (la junta tórica se suministra con el adaptador de lubricación).



Tamaño	Apertura de lubricación superior: profundidad máx. admisible para el perforado T_{max} (mm)	
	Patín de bolas altura estándar/ alto	Patín de bolas bajo
15	3,6	-
20	3,9	4,4
25	3,3	4,9
30	6,6	-
35	7,5	-
45	8,8	-
20/40	4,0	-
25/70	2,1	-
35/90	7,9	-



Mantenimiento

Recorrido de limpieza

La suciedad se puede centrarse y acumularse especialmente sobre los raíles guía de bolas sueltos.

Para mantener el buen funcionamiento de las juntas y de las bandas de protección debe retirarse periódicamente estas suciedades.

Para ello, se deberá realizar dos veces al día o, a más tardar, después de 8 horas de trabajo, una “carrera de limpieza” en toda la carrera.

Cada vez que se vaya a desconectar la máquina, primero debe realizarse una carrera de limpieza.

Si se utilizan líquidos refrigerantes, deben realizarse intervalos cortos de mantenimiento.

Mantenimiento de los accesorios

Se debe realizar un mantenimiento periódico de las piezas de los accesorios que realicen funciones de limpieza en el raíl de bolas.

Según el grado de suciedad, recomendamos sustituir las piezas de las zonas sucias.

Se recomienda un mantenimiento anual.

Bosch Rexroth AG

Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt, Germany
Tel. +49 9721 937-0

www.boschrexroth.com

Aquí encontrará a la persona de contacto más cercana:

www.boschrexroth.com/contact

R999001194 (2014-12)

Reemplaza a:

- R310ES 2202 (2014.08) (Patines de bolas sobre raíles)
- R310ES 2202 (2009.06) (Patines de bolas sobre raíles)
- R310ES 2225 (2011.04) (Patines de bolas sobre raíles Resist NRII)
- R310ES 2213 (2006.02) (Modelo de máxima precisión del patín de bolas)
- R310ES 2218 (2012-01) (Patines de bolas sobre raíles de alta velocidad)

© Bosch Rexroth AG 2015

Reservado el derecho a modificaciones.

Los datos indicados sirven solo para describir el producto.

De nuestras especificaciones no puede derivarse ninguna declaración sobre una naturaleza o idoneidad determinadas para un uso concreto debido al continuo desarrollo de nuestros productos. Dichas especificaciones no eximen al usuario de realizar sus propias evaluaciones y verificaciones. Hay que tener en cuenta que nuestros productos están sometidos a un proceso natural de desgaste y envejecimiento.