

Apoyos de extremos

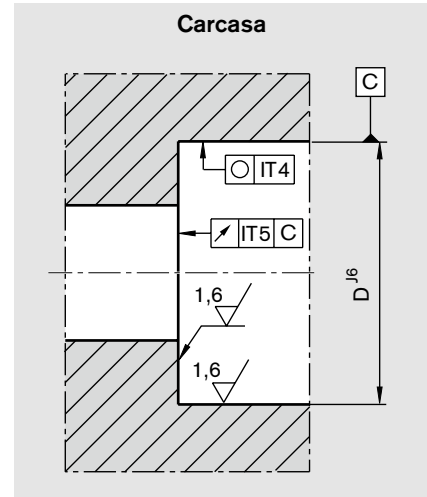
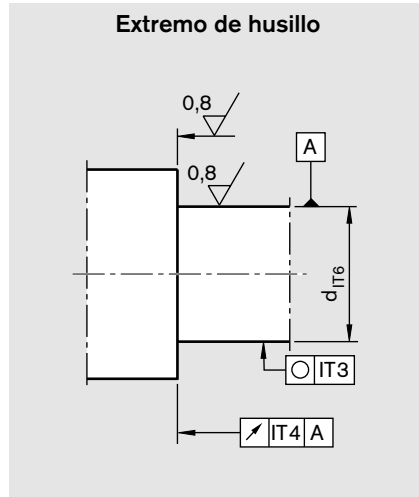
Indicaciones de construcción, montaje

Configuración de los apoyos

Favor observar, para el propio diseño de extremo de husillo y carcasa.

Para la configuración de extremos Rexroth véase la sección "Extremos de husillos".

Rexroth suministra sistemas de accionamientos completos, incluyendo también la configuración de los apoyos de extremos. Los cálculos se realizan según fórmulas conocidas en la industria del rodamiento.



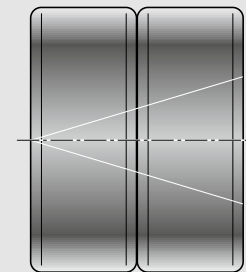
Montaje

Rodamiento axial de contacto angular y rodamiento rígido de bolas

En el montaje de los rodamientos axiales de contacto angular LGF y LGN, hay que tener en cuenta que las presiones ocasionadas solo coincidan en el anillo correspondiente de montaje. ¡Estas presiones no deberán coincidir en los cuerpos rodantes ni en los retenes de protección! ¡No deberán separarse las dos secciones del anillo interior tanto en el montaje como en el desarmado! Los tornillos de sujeción deben apretarse en forma cruzada, hasta el 70%

de su punto de elasticidad. Para su desmontaje, el rodamiento (LGF) tiene una ranura en la superficie cilíndrica exterior. Los pares de rodamientos de la serie LGF-C... y LGN-C... llevan una marca en el exterior del anillo; ver figura. La marca indica la configuración del rodamiento. En el orden correcto, los retenes quedan hacia el exterior.

Marca en el exterior de los anillos de pares de rodamiento



Tuerca con muesca NMA, NMZ

Mediante el ajuste de la tuerca con muesca se precargan los rodamientos. Para contrarrestar el efecto de no asiento, apretar primeramente la tuerca con muesca con el doble del momento M_A y luego aflojar. Luego volverla a apretar definitivamente con el momento M_A .

Usando una llave Allen se asegurará la tuerca ajustando los pasadores rosca-dos. Para el desmontaje se deben seguir los mismos pasos pero a la inversa, los pasadores deberán aflojarse antes de aflojar la tuerca con muesca. La tuerca con muesca puede ser reutilizada. Los

anillos interiores se dimensionan de tal manera que al hacer el apriete de la tuerca con muesca (M_A según tabla), se alcanzan valores de precarga de los rodamientos, suficientes para la mayoría de las aplicaciones.

Lubricación, fijación de las carcasas

Fijación de la carcasa SEB

Apretar los tornillos de sujeción de forma cruzada. Para el par de apriete máximo ver tabla.

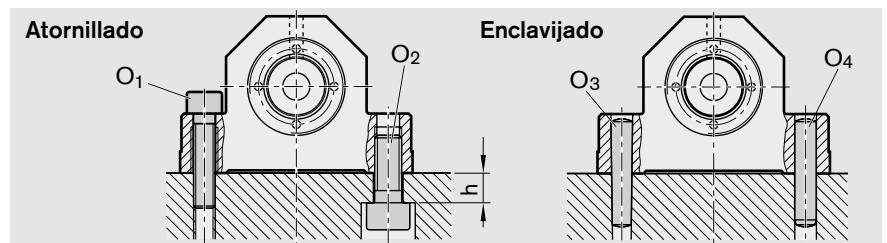
El anillo roscado fija al rodamiento en la carcasa.

Colocar en el anillo roscado pegamento para tornillos, antes del montaje.

⚠ Atención:

Alinear exactamente y en conjunto, el husillo con tuerca, los soportes y las guías. Como ayuda utilizar el comparador de Rexroth.

Tamaño	h	O ₁ DIN 912	O ₂ DIN 912	O ₃ - clavija cónica (templada) O ₄ - clavija cilíndrica (DIN 6325)
d ₀ x P	(mm)			
8 x 2,5	8	M5 x 20	M6 x 16	4 x 20
12 x 5	8	M5 x 20	M6 x 16	4 x 20
16 x 5	11	M8 x 35	M10 x 25	8 x 40
16 x 10	11	M8 x 35	M10 x 25	8 x 40
16 x 16	11	M8 x 35	M10 x 25	8 x 40
20 x 5	11	M8 x 35	M10 x 25	8 x 40
20 x 20	11	M8 x 35	M10 x 25	8 x 40
25 x 5	14	M10 x 40	M12 x 30	10 x 50
25 x 10	14	M10 x 40	M12 x 30	10 x 50
25 x 25	14	M10 x 40	M12 x 30	10 x 50
32 x 5	14	M10 x 40	M12 x 30	10 x 50
32 x 10	14	M10 x 40	M12 x 30	10 x 50
32 x 20	14	M10 x 40	M12 x 30	10 x 50
32 x 32	14	M10 x 40	M12 x 30	10 x 50
40 x 5	16	M12 x 50	M14 x 35	10 x 50
40 x 10	16	M12 x 50	M14 x 35	10 x 50
40 x 20	16	M12 x 50	M14 x 35	10 x 50
40 x 40	16	M12 x 50	M14 x 35	10 x 50



Pares de apriete para tornillos de ajuste según VDI 2230 para $\mu_G = \mu_K = 0,125$

Apareo de materiales acero/acero

Clases de resistencia para O ₁ ; O ₂	M5	M6	M8	M10	M12	M14
	8.8	5,5	9,5	23	46	80
12.9	9,5	16,0	39	77	135	215

Apareo de materiales acero/aluminio y aluminio/aluminio

Clases de resistencia para O ₁ ; O ₂	M5	M6	M8	M10	M12	M14
	8.8	4,8	8,5	20	41	70
12.9	4,8	8,5	20	41	70	110

Lubricación de los apoyos de extremos

Los rodamientos para los husillos de bolas de precisión se lubrican con grasa para un funcionamiento más seguro.

No obstante, debe tenerse en cuenta que con el lubricado con grasa no se evacua el calor producido en el rodamiento.

La temperatura de los rodamientos no debería sobrepasar los 50°C en máquinas-herramientas. Los rodamientos axiales de contacto angular de la serie LGF y LGN se lubrican según requerimiento con grasa KE2P-35 según DIN 51825. Para una relubricación a través

de las conexiones de lubricación, se pueden utilizar los valores de la tabla de abajo. Como máximo intervalo se pueden emplear 350 millones de revoluciones. Como regla, la primera lubricación alcanza para la duración de servicio de un husillo de bolas de precisión.

Cantidad de relubricación para los rodamientos axiales de contacto angular

Abreviatura	Cantidad (g)	Abreviatura	Cantidad (g)	Abreviatura	Cantidad (g)
LGN-B-0624	0,3 / 0,2				
LGN-B-1034	0,3 / 0,2				
LGN-B-1242	0,4 / 0,3				
LGN-B-1747	0,5 / 0,4				
LGN-B-2052	0,8 / 0,5				
LGN-B-2557	1,0 / 0,6	LGN-C-2557	2,0 / 1,2		
LGN-B-3062	1,0 / 0,6	LGN-C-3062	2,0 / 1,2		
LGN-B-3572	1,6 / 0,9				
LGN-A-4075	2,0 / 1,2			LGN-A-4090	6,0 / 3,5
LGN-A-5090	2,5 / 1,5			LGN-A-50110	9,0 / 5,5



Apoyos de extremos

Cálculo

Carga resultante y equivalente sobre el rodamiento

Para rodamientos de contacto angular LGN y LGF

Los rodamientos axiales de contacto angular están precargados. La carga axial resultante F_{ax} se muestra en el dia-grama y depende de la precarga y de la carga axial de trabajo F_{Lax} .

Para una pura carga axial es $F_{comb} = F_{ax}$.

$\alpha = 60^\circ$	X	Y
$\frac{F_{ax}}{F_{rad}} \leq 2,17$	1,90	0,55
$\frac{F_{ax}}{F_{rad}} > 2,17$	0,92	1,00

α = ángulo de presión
 F_{ax} = carga axial resultante
 F_{Lax} = carga de trabajo
 X, Y = factor adimensional

Si no se pueden despreciarse las cargas de trabajo radiales, las cargas equivalentes sobre el rodamiento se calculan según la fórmula 20.

Los rodamientos para husillos de bolas de precisión también pueden absorber momentos de vuelco. Los esfuerzos derivados del peso del husillo y del accionamiento, pueden en general ser despreciados en el cálculo de la carga equivalente sobre el rodamiento.

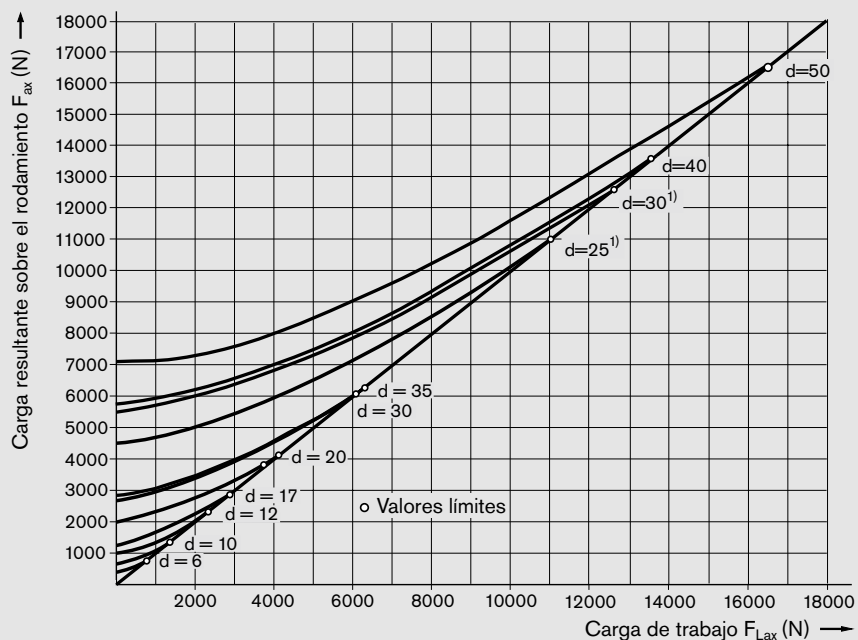
Carga axial estática admisible para la serie de rodamientos LGF

La carga axial estática admisible de la serie de rodamientos LGF en sentido al atornillado es:

$$F_{comb} = X \cdot F_{rad} + Y \cdot F_{ax} \quad 20$$

F_{ax} = carga axial resultante (N)
 F_{comb} = carga equivalente combinada (N)
 F_{rad} = carga radial (N)

Valor límite de la precarga interna y carga resultante



¹⁾ Ejecución con cuatro hileras

$$F_{0ax p} \leq \frac{C_0}{2}$$

$F_{0ax p}$ = carga axial estática admisible sobre el rodamiento (N)

La carga axial estática admisible C_0 se indica en las tablas con medidas.



Carga resultante y equivalente sobre el rodamiento

Para el rodamiento de contacto angular LGL

Antes de determinar las cargas equivalentes combinadas F_{comb} se deberá comprobar el tamaño del rodamiento con el diagrama para el límite de la carga estática.

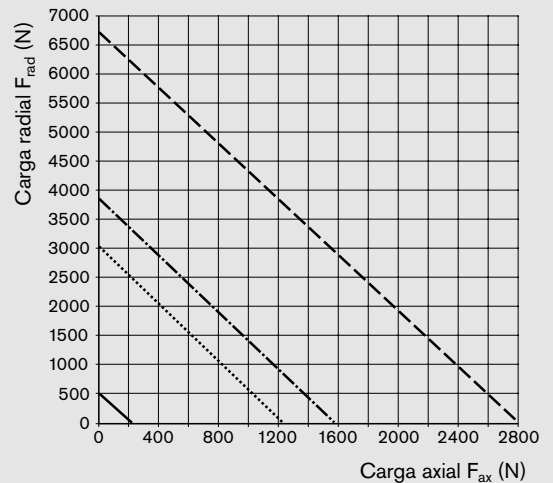
Para que el rodamiento sea apropiado para la aplicación, el punto de encuentro entre la carga axial y radial deberá estar por debajo del límite.

$$F_{comb} = X \cdot F_{rad}^A + Y \cdot F_{ax}^B + Z \quad 21$$

F_{ax} = carga axial (N)
 F_{comb} = carga equivalente combinada (N)
 F_{rad} = carga radial (N)
 X, Y, Z = factores para el cálculo (-)
 A, B = exponentes (-)

Tamaño	X	Y	Z	A	B
LGL-D-0624	0,003	0,1300	140	1,90	1,40
LGL-A-1244	0,076	0,0460	580	1,28	1,30
LGL-A-1547	0,022	0,0110	540	1,45	1,50
LGL-A-2060	0,017	0,0082	960	1,45	1,50

Límite de la carga estática



— LGL-D-0624
 LGL-A-1244
 - · - LGL-A-1547
 - - - LGL-A-2060

Revoluciones medias y carga media

Para una carga variable (en forma escalonada) en tiempo se deberá calcular la carga dinámica equivalente con la ecuación 22.

Para revoluciones variables utilizar la fórmula 23. Donde q_t en realidad significa las partes del grado de rendimiento en %.

$$F_m = \sqrt[3]{F_{comb1}^3 \cdot \frac{|n_1|}{n_m} \cdot \frac{q_{t1}}{100} + F_{comb2}^3 \cdot \frac{|n_2|}{n_m} \cdot \frac{q_{t2}}{100} + \dots + F_{combn}^3 \cdot \frac{|n_n|}{n_m} \cdot \frac{q_{tn}}{100}} \quad 22$$

$$n_m = \frac{q_{t1}}{100} \cdot |n_1| + \frac{q_{t2}}{100} \cdot |n_2| + \dots + \frac{q_{tn}}{100} \cdot |n_n| \quad 23$$

$F_{comb1} \dots F_{combn}$ = carga axial equivalente combinada en las fases 1 ... n (N)
 F_m = carga dinámica equivalente (N)
 $n_1 \dots n_n$ = revoluciones en las fases 1 ... n (min⁻¹)
 n_m = revoluciones medias (min⁻¹)
 $q_{t1} \dots q_{tn}$ = fracción de tiempo en las fases 1 ... n (%)

Duración de vida y seguridad de carga

Duración de vida nominal

La duración de vida nominal se calcula del siguiente modo:

Atención:

¡Observar la capacidad de carga dinámica de la tuerca!

$$L = \left(\frac{C}{F_{comb}} \right)^3 \cdot 10^6 \quad 24$$

$$L_h = \frac{16666}{n_m} \left(\frac{C}{F_{comb}} \right)^3 \quad 25$$

C = capacidad de carga dinámica (N)
 F_{comb} = carga equivalente combinada (N)
 L = duración de vida nominal en revoluciones (-)
 L_h = duración de vida nominal en horas de trabajo (h)
 n_m = revoluciones medias (min⁻¹)

Seguridad de carga estática

El factor de la seguridad de carga estática, para máquina-herramienta, no debe estar debajo de 4.

$$S_0 = \frac{C_0}{F_{0max}} \quad 26$$

F_{0max} = carga estática máxima (N)
 C_0 = capacidad de carga estática (N)
 S_0 = factor de seguridad de carga estática (-)