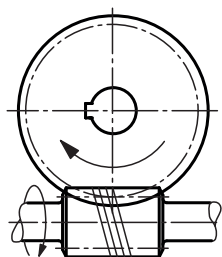


Indicación técnica para juegos de engranajes de tornillo sinfín

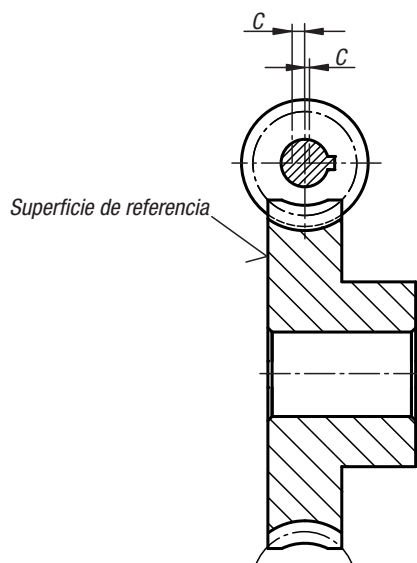
Juego de engranajes de tornillo sinfín con avance a la derecha



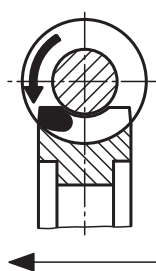
Las piezas de catálogo son de avance a la derecha. El avance a la izquierda para el sentido de giro opuesto en la rueda solo está disponible como fabricación especial a petición.



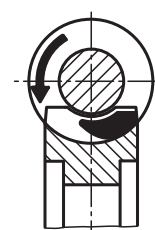
Montaje del engranaje de tornillo sinfín



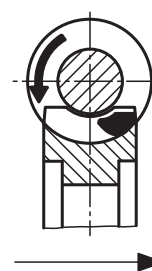
La superficie de referencia tolerada es decisiva para el alojamiento lateral de los engranajes de tornillo sinfín. La tolerancia lateral „c“ no debe exceder los 0,15 mm para todas las distancias entre ejes.



Desplazar la rueda en la dirección de la flecha



Marcado correcto



Desplazar la rueda en la dirección de la flecha

La comprobación de la posición de la huella de contacto en el estado instalado permite determinar si existe un error de montaje con respecto a la posición axial del engranaje de tornillo sinfín. La huella de contacto debe estar lo más cerca posible del lado de salida. Si el sentido de giro es alternante (funcionamiento con inversión) la huella deberá estar lo más cerca posible del centro.

Importante: En algunos casos las ranuras no cumplen las normas DIN. Observe los anchos de ranura especificados.

Eficiencia

La eficiencia generalmente depende de las siguientes condiciones:

- Ángulo de inclinación del tornillo
- Velocidad de deslizamiento
- Lubricante
- Calidad de la superficie
- Condiciones de montaje

La eficiencia aumenta a medida que crece la distancia entre ejes. Para distancias entre ejes pequeñas, por razones de espacio y costes, con frecuencia se utilizan cojinetes de deslizamiento cuyo coeficiente de fricción incrementado puede influir significativamente en la eficiencia global. Los valores de eficiencia indicados solo son válidos en condiciones de montaje óptimas.

Eficiencia de arranque: La película de lubricante entre los flancos de dientes solo se forma después de la puesta en marcha del engranaje. Esto resulta en una eficiencia de arranque aprox. un 30 % menor que la eficiencia de funcionamiento indicada en el catálogo.

Bloqueo automático

El bloqueo automático se ve influenciado por el ángulo de inclinación, la rugosidad de la superficie de los flancos, la velocidad de deslizamiento, el lubricante y el calentamiento. Se distingue entre el bloqueo automático dinámico y estático.

Bloqueo automático dinámico: ángulo de inclinación de hasta 3° para la lubricación con grasa; ángulo de inclinación de hasta 2,5° para la lubricación con aceites sintéticos.

Bloqueo automático estático: ángulo de inclinación de 3° a 5° para la lubricación con grasa; ángulo de inclinación de 2,5° a 4,5° para la lubricación con aceites sintéticos. El bloqueo automático no está disponible para ángulos de inclinación superiores a 4,5° o 5°. Las sacudidas o vibraciones pueden anular el bloqueo automático. Además, varios factores relacionados con la lubricación, la velocidad de deslizamiento y la carga pueden favorecer las propiedades deslizantes hasta tal punto que afecten negativamente al bloqueo automático. Por esta razón, no es posible asumir obligaciones de garantía con respecto al bloqueo automático.

Indicación técnica para juegos de engranajes de tornillo sinfín

Indicaciones sobre los pares y la vida útil

Las indicaciones sobre los pares se refieren a un número de revoluciones de 2.800 r.p.m. del tornillo sinfín. Si se reduce el número de revoluciones del tornillo, los pares aumentan por los siguientes factores:

n1	2800 rpm	1400 rpm	950 rpm	700 rpm	500 rpm	250 rpm	125 rpm
Factor n1	1	1,12	1,2	1,26	1,33	1,49	1,67

Se parte de una vida útil de aprox. 3.000 h. La vida útil puede acortarse o alargarse dependiendo de los siguientes factores:

Vida útil	Aprox. 3000 h	Aprox. 1500 h	Aprox. 6000 h
Factor Lh	1	1,4	0,71

Ejemplo de cálculo (sin tener en cuenta las condiciones de funcionamiento)

Tamaño de la distancia entre ejes del juego de ruedas 40 mm, relación de transmisión 1:35, lubricación con aceite mineral, número de revoluciones del tornillo sinfín 700 r.p.m., vida útil 1.500 h

¿Qué par de salida se calcula en el engranaje de tornillo sinfín?

$$\begin{aligned}\text{Par de salida} &= T_2 (\text{aceite mineral}) \times n (\text{factor}) \times L (\text{factor}) \leq \text{punto de rotura} \\ &= 37,2 \text{ Nm} \times 1,26 \times 1,4 \\ &= 65,6 \text{ Nm}\end{aligned}$$

¡Atención! El par de salida está limitado al alcance del punto de rotura de la rueda dentada. El punto de rotura se alcanza con un factor de aprox. 3 (o 300 %) de las indicaciones del catálogo.

T2 para aceite mineral = 37,2 Nm x 3 = 111,6 Nm.

Ejemplo de cálculo (teniendo en cuenta las condiciones de funcionamiento)

Factores de funcionamiento

Debido a la diversidad de posibilidades de uso, los factores de servicio son valores orientativos recomendados que podrán aplicarse a discreción. En la puesta en servicio hay que tener en cuenta siempre que, independientemente del modo de servicio, la carcasa no debe alcanzar una temperatura de servicio de más de 80 °C.

Choques en el accionamiento	Ninguno	Medio	Fuerte
Factor de funcionamiento f1	1	1,2	1,5

Frecuencia de arranque	10/h	60/h	360/h
Factor de arranque f2	1	1,1	1,2

Tiempo de funcionamiento ED	<40%	<70%	<100%
Factor de tiempo de funcionamiento f3	1	1,15	1,3

Tamaño de juego de engranaje distancia al eje 40 mm, relación de transmisión 1:35, T2=65,6 Nm (ver el cálculo arriba) pero con condiciones de uso con fuertes impactos / 360 arranques por hora / 100% de duración de funcionamiento.

$$\text{Par de salida} = \frac{T_2}{f_1 \times f_2 \times f_3} = \frac{65,6 \text{ Nm}}{1,5 \times 1,2 \times 1,3} = 28 \text{ Nm}$$

La relación entre vida útil, velocidad de revoluciones y par se puede calcular con la fórmula simplificada siguiente

Cálculo de la vida útil (Lh nuevo) con par de apriete necesario (T2 nuevo)	$L_h \text{ nuevo} = \left(\frac{T_{2 \text{ nom.}} \times \text{Factor } n_1}{T_{2 \text{ nuevo}}} \right)^2 \cdot L_h \text{ nom.}$	T2 nominal = Par de salida según especificación del catálogo Lh nominal = Especificaciones de vida útil según catálogo aprox. 3000 h
Cálculo del par (T2 nuevo) con vida útil necesaria (L h nuevo)	$T_{2 \text{ nuevo}} = \frac{T_{2 \text{ nom.}} \times \text{Factor } n_1}{\sqrt{\frac{L_h \text{ nuevo}}{L_h \text{ nom.}}}}$	