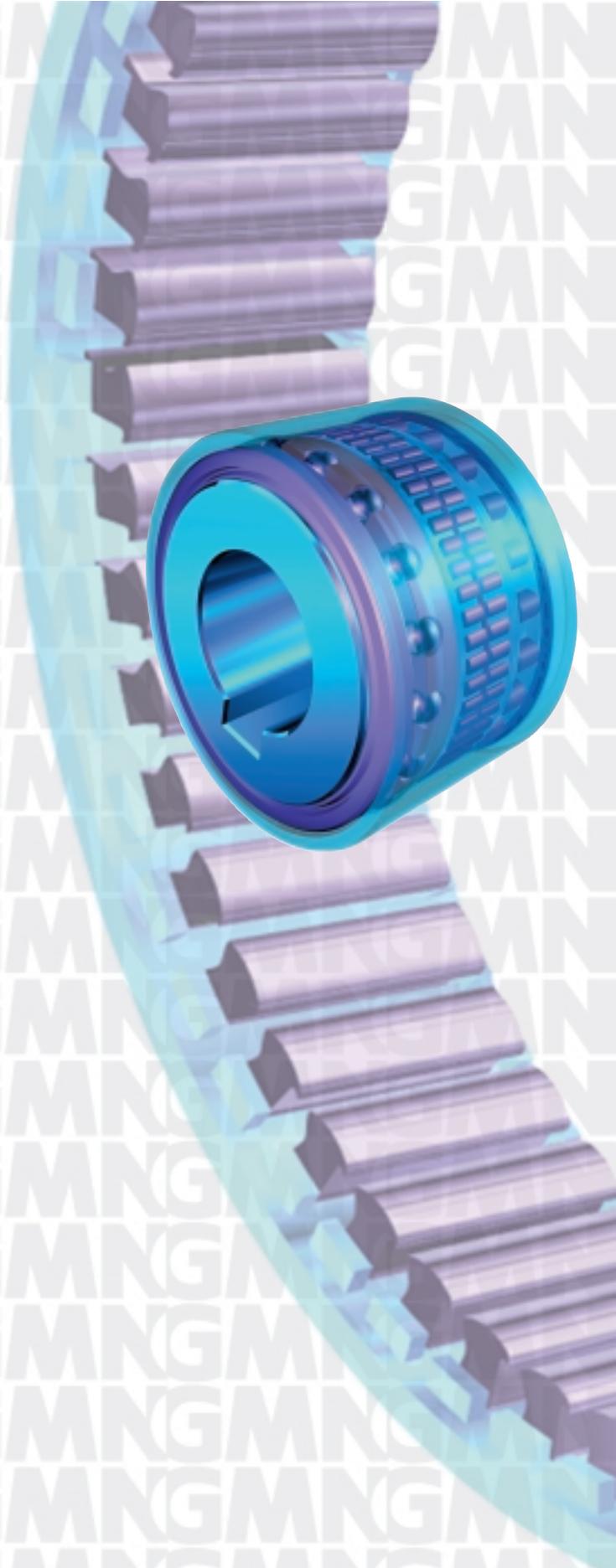


**RUEDAS
LIBRES**



GMN

GMN

GMN

Sumario – Consultas Técnicas	2
Series 400 y 8000 – 2 Líneas de Producto	3
Serie 400 – Descripción de los Tipos	4
Información Básica	
Funcionamiento de las Ruedas Libres	5/6
Información Básica	
Selección de una Rueda Libre	7 – 9
Instalación	10
Montaje	11
Dimensiones de las Ruedas Libres	12 – 17
Elementos Inserto	12
Rodamientos	13
Ajuste Prensado en los Aros Interior y Exterior	14
Chavetero en el Aro Interior y Ajuste Prensado en el Aro Exterior	15
Tamaños de Rodamientos de Bolas	16
Antirretroceso con Brazo de Apoyo	17
Lubricación	18/19
Ejemplos de Aplicación y de Instalación	20/21
Tabla de Tolerancias	22
Consultas Técnicas	23

La serie 400 abarca una gama de diámetros de ejes que va desde 2 hasta 80 mm dependiendo del diseño base. Si sus necesidades sobrepasan los tamaños máximos de eje mostrados en la tabla de dimensiones, sírvase contactar con nuestro departamento técnico para hallar la solución correcta, sin compromiso alguno.

GMN es la marca registrada de los productos de Paul Müller GmbH & Co. KG Unternehmensbeteiligungen.

La información del catálogo corresponde a la actual normativa técnica, en Julio 1998. Reservado el derecho a cambios por mejoras técnicas.

4 Características y 4 Importantes ventajas

GMN fabrica sus ruedas libres siempre con cuñas de forma. Estos productos han demostrado su fiabilidad en aplicaciones de gran responsabilidad en todo el mundo durante décadas.

Existen razones muy especiales para la elevada seguridad funcional de las Ruedas Libres GMN:

- 1ª. La espiral logarítmica
- 2ª. Perfecta acción del resorte
- 3ª. Mínimo espacio requerido
- 4ª. Gran número de cuñas

que se traducen en 4 ventajas muy importantes:

- 1ª. Elevada precisión
- 2ª. Elevado par de transmisión
- 3ª. Elevada frecuencia de indexación
- 4ª. Larga duración de vida.

Para llevar a la práctica estas ventajas y conseguir el mayor rendimiento, el usuario de nuestras ruedas libres debe tener en cuenta algunos requisitos. Vamos a señalar algunas pautas respecto a: Diseño de las piezas adyacentes en página 8 y 9. Ajustes de montaje en página 10. Lubricación en páginas 18 y 19. En caso de duda no deje de ponerse en contacto con el Departamento Técnico para más detallada información.

Serie Tipo 8000

Basadas en una cuña de 8,33 mm de altura de nuevo desarrollo, ofrecemos ahora jaulas de rueda libre estándar o de diseño especial. Asimismo es objeto de estudio y desarrollo una gama de ruedas libres con aros templados y rectificadas, con o sin hilera de bolas (rodamiento)

En este momento estamos suministrando tamaños de eje desde 38 hasta 130 mm. Otras dimensiones bajo demanda. Disponibles también en pulgadas.



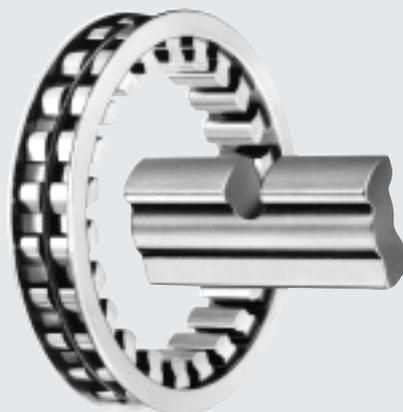
Alturas de cuña y tamaños de ejes

La serie 400, está basada en una cuña de 4 mm de altura. Incluye ruedas libres para diámetros de eje desde 2 hasta 80 mm. Para ejes mayores, GMN ofrece la serie 8000. Véase información al final.

Aplicaciones más importantes

Aparte de una extensa variedad de aplicaciones en las que las ruedas libres son utilizadas por nuestros clientes en muchos países, presentamos el resumen de las más importantes:

- Transportadores (Antirretroceso)
- Transportadores (Rotación Libre)
- Copiadoras (Alimentación de papel)
- Motores de Combustión Interna (Motor de Arranque)
- Fabricación de Muebles (Encoladoras)
- Interruptores de Alto Voltaje
- Mezcladores (Embrague de Seguridad)
- Motocicletas (Cambio Automático)
- Empaquetadoras (Rotación Libre)
- Manipulación del Papel (Avance)
- Prensas de Imprimir (Accionamiento del Rodillo)
- Sembradoras (Dosificación)
- Maquinaria Textil (Avance)
- Tornos de arrastre/Cabrestantes



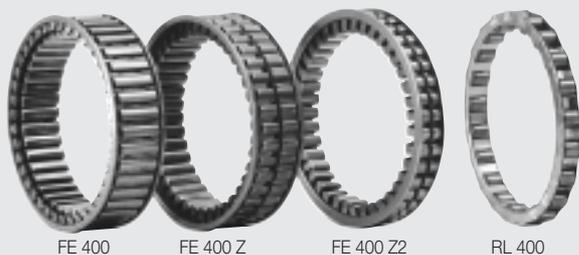
Para tener una idea general de esta nueva fuente de aplicaciones de ruedas libres para ejes de tamaño medio – Serie 8000 – solicite nuestro catálogo 9015.

Rueda Libre

Elementos Inserto

Rodamientos RL 400

Rodillos



FE 400

FE 400 Z

FE 400 Z2

RL 400

FE 400 (M)	ejes de 14 a 80 mm
FE 400 Z	ejes de 4 a 80 mm
FE 400 Z2	ejes de 2 a 80 mm
RL 400	Rodamiento ejes de 4 a 80 mm

Rueda Libre – Rodamiento

Ajuste Prensado en los Aros Interior y Exterior

Las mismas dimensiones que los rodamientos rígidos serie 62 según DIN 625.

Serie FK 62 . .

Todos los tipos son suministrables con chavetero.

Serie FKN 62 . .



FKN 62 . .

FK 62 . .

FK 6203	eje Ø 17 mm
FK 6203-RS	obturada en un lado
FK 6204	eje Ø 20 mm
FK 6204-RS	obturada en un lado
FK 6204-2RS	obturada en ambos lados
FK 6205	eje Ø 25 mm
FK 6205-RS	obturada en un lado
FK 6205-2RS	obturada en ambos lados
FK 6206	eje Ø 30 mm
FK 6206-2RS	obturada en ambos lados
FK 6207	eje Ø 35 mm
FK 6207-2RS	obturada en ambos lados
FK 6304-2RS	eje Ø 20 mm obturada en ambos lados solo sin chavetero

Rueda Libre

Ajuste Prensado en los Aros Interior y Exterior



FR 400

FP 400

FPD 400

FR 400	ejes de 10 a 60 mm
FP 400	ejes de 10 a 60 mm
FPD 400	ejes de 30 y 40 mm – Obturada en ambos lados

Rueda Libre

Chavetero en el Aro Interior y Ajuste Prensado en el Aro Exterior



FRN 400

FN 400

FND 400

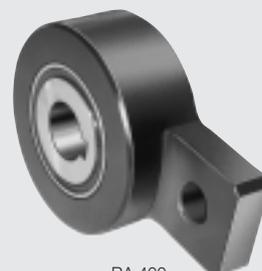
FRN 400	ejes de 10 a 45 mm
FN 400	ejes de 15 a 40 mm
FND 400	ejes de 15 a 40 mm – Obturada en ambos lados

Antirretroceso

Con Brazo de Apoyo

Obturada en Ambos Lados

RA 400
ejes de 15 mm a 40 mm



RA 400

Descripción de las ruedas libres

Las ruedas libres transmiten o soportan un momento torsor en una dirección por fricción de sus componentes y permiten el giro libre en dirección opuesta.

Las ruedas libres se usan en los siguientes casos:

Indexación: Transformación de un movimiento oscilante en rotación intermitente (avance).

Antirretroceso: Para prevenir retrocesos y contramarchas no deseados.

Rotación libre: Para permitir que el eje conducido gire por inercia a mayor velocidad que el eje motor, o bien para que el motor principal pueda arrancar a una velocidad mayor que la del motor auxiliar de arranque.

Se puede disponer de un gran número de ruedas libres, en diferentes ejecuciones y tamaños en función de las exigencias: par a transmitir, frecuencia de indexación, velocidad en vacío, necesidades de montaje, espacio disponible, etc.

Las cuñas (elementos de bloqueo) no pueden soportar carga radial alguna. Se necesita que el eje esté correctamente guiado y sustentado con rodamientos apropiados. Ofrecemos las dos opciones: jaulas que constan solamente de cuñas, o bien conjuntos completos que incluyen rodamientos.

Una buena lubricación es especialmente importante para conseguir la máxima duración de vida, debido a que reduce la fricción y el desgaste. Véase la tabla correspondiente para la elección del lubricante adecuado.
Las ruedas libres GMN se suministran normalmente con aceite anticorrosión. Los tipos en ejecución 2RS o con retenes incorporados van lubricados de por vida.

En casos críticos de utilización, consulte con nuestro Servicio Técnico.

Las cuñas de forma

Todas las ruedas libres GMN van provistas de cuñas de perfil especial.

La forma y el perfil de las cuñas garantiza una alta calidad y fiabilidad. Se diseñaron dos cuñas diferentes para nuestros modelos, series 400 y 8000, que son únicos por dos importantes características:

La curva optimal y la superficie frontal mínima. Construimos unas cuñas muy ligeras, de donde resultan unos esfuerzos de inercia mínimos y en consecuencia conseguimos unas elevadas frecuencias de indexación.

Curva de contacto en espiral logarítmica

La curva en espiral logarítmica es la base de una buena precisión y de una larga duración de vida. Para ello es importante que todas las cuñas ataquen simultáneamente y bajo el mismo ángulo para absorber uniformemente el momento torsor. Se requiere que todas las cuñas actúen con la misma fuerza de reacción. De las fórmulas generales para espirales logarítmicas se desprende que:

$$r_{\gamma} = r_0 \cdot e^{\cot \psi \cdot \gamma}$$

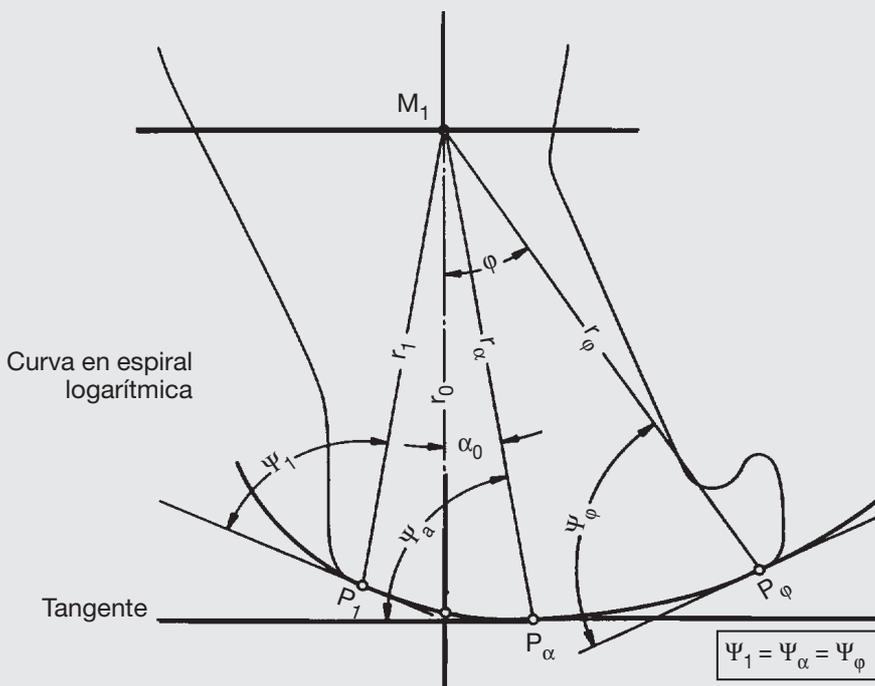
$$y$$

$$\psi = 90^{\circ} - \alpha_i; \alpha_a$$

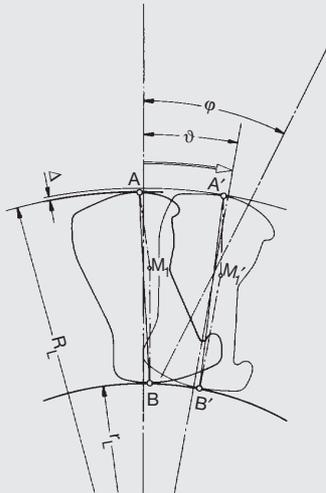
Se demuestra que la tangente en cualquier punto forma el mismo ángulo ψ . Según esto, se obtiene un ángulo de ataque constante en cualquier posición y en toda la zona de trabajo. Hay que tener en cuenta que por la dispersión de medidas, aun dentro de la máxima precisión, las cuñas se encuentran de hecho con diferentes inclinaciones a lo largo de la circunferencia.

Gracias a la calidad de invariabilidad del ángulo y a una actuación de resorte idéntica se consigue un reparto uniforme de esfuerzos en las cuñas.

La aplicación de estos principios en la práctica constructiva, hace que las ruedas libres de GMN alcancen una gran duración de vida y alta frecuencia de indexación.



Enclavamiento de las cuñas



En el momento de aplicación de la carga se produce una pequeña rotación de la cuña sobre las superficies de bloqueo hasta que el momento aplicado quede en equilibrio con los esfuerzos de reacción en los diferentes componentes (eje, cuñas, alojamiento). La distancia recorrida en ambas superficies, así como la altura (deformación elástica) determinan la zona de trabajo.

La amplitud del ángulo de enclavamiento γ depende de la magnitud del momento torsor y consecuentes fuerzas de reacción, así como de la deformación Δ . Simultáneamente, y como efecto de la rotación de las cuñas se produce un ángulo de giro ϑ que resulta ser constante bajo unas condiciones de trabajo dadas. Este giro es consecuencia de la elasticidad propia de los materiales, y no se debe a deslizamiento de las cuñas.

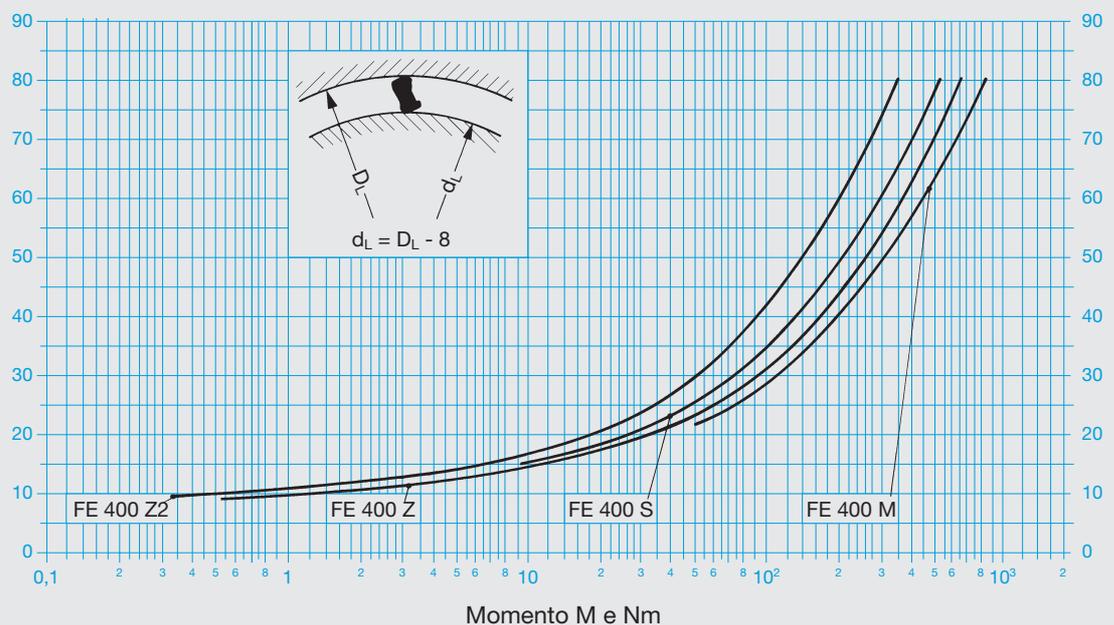
A fin de evitar esfuerzos puntuales peligrosos en las cuñas en presencia de sobrecargas, se modifica la espiral logarítmica más allá de la zona de trabajo. Esta modificación da como resultado unos ángulos de bloqueo α_i y α_a más elevados. El deterioro de las cuñas no tiene lugar sino para sobrecargas del orden de 2 a 3 veces mayores que el momento nominal.

Efecto del resorte Fuerza actuante en las cuñas

Cada caso concreto de aplicación requiere un análisis de la fuerza actuante sobre las cuñas, a fin de conseguir el mejor equilibrio entre un desgaste reducido en marcha en vacío y un alto grado de seguridad en servicio. Para que la fuerza actuante del resorte sea lo menor posible, nuestras cuñas están diseñadas de forma que las fuerzas de inercia que presentan contra el movimiento de indexación sean mínimas.

Diagrama de momentos

Diámetro de la pista exterior D_L en mm
= Designación de Rueda Libre
(z. B.: 42 $\hat{=}$ 442)



Componentes

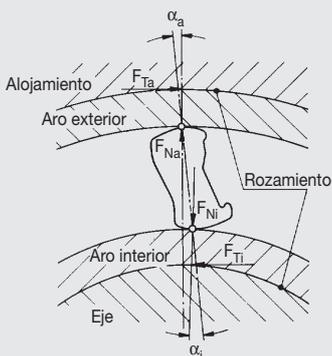
Asumida la importancia de los principios matemáticos referidos al perfil de la superficie de apoyo de las cuñas para la consecución de un correcto funcionamiento, resultan asimismo importantes los detalles constructivos que hacen posible la aplicación de tales supuestos matemáticos.

Se necesita que las cuñas estén debidamente guiadas y posicionadas en su jaula, y bajo la tensión de un resorte apropiado. La acción del resorte sobre la jaula y las cuñas, mantiene a éstas ejerciendo un esfuerzo dirigido hacia el interior. El ensanchamiento de la cabeza de la cuña impide que ésta se deslice hacia el interior.

Aros delgados con ajustes prensados

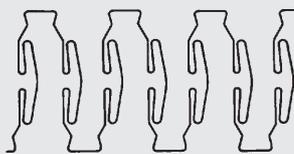
Las ruedas libres de aros delgados transmiten el par mediante el rozamiento producido en el ajuste prensado. No puede producirse el deslizamiento de un aro prensado, ya que la fuerza de rozamiento de cada aro con su correspondiente alojamiento o eje, aumenta en proporción al par aplicado.

Esto se cumple aun en el caso de que se presente una sobrecarga imprevista. Por las condiciones necesarias para el enclavamiento, los esfuerzos tangenciales $F_{TA} = M/R_L$ y $F_{Ti} = M/r_L$, se corresponden con otros de dirección normal $F_{Na,i} = F_{Ta,i} \cdot \cot \alpha$ (β) de magnitud unas 20 veces superior, que aumentan el apriete y fuerzas de rozamiento iniciales.



Resorte en zigzag

Hemos concebido un resorte de forma especial tridimensional para las ruedas libres serie FE 400 (también designada FE 400 M) Constan de un hilo de acero de muelles de clase II, conformado en una máquina automática diseñada y construida por GMN.

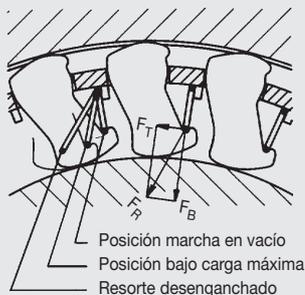


Rueda libre FE 400 (FE 400 M)

Esta rueda libre es especialmente apropiada para las aplicaciones de indexación más precisas y rápidas.

El resorte engarza en las cuñas y se sujeta en la jaula. Mediante un largo contacto con la cuña, el resorte ejerce un doble esfuerzo según las componentes F_B y F_T (compresión y torsión) La resultante F_R proporciona las óptimas condiciones de presión de contacto a cada una de las cuñas.

Esta rueda libre puede usarse como antirretroceso hasta velocidades en vacío $v \leq 20$ m/min.



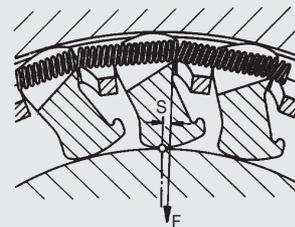
Rueda libre FE 400 Z y FE 400 Z2

Puede usarse este modelo como antirretroceso o en rotación libre hasta velocidades en vacío $v < 60$ m/min.

El resorte en espiral ejerce una fuerza F que, debido al pequeño brazo "S" produce un débil par de giro en cada cuña, resultando un rozamiento mínimo.

Con este tipo de resorte se suministran ruedas libres de dos diferentes anchuras (ver página 12).

Estas ruedas libres pueden emplearse también como elementos de indexación, siempre que la frecuencia sea reducida.



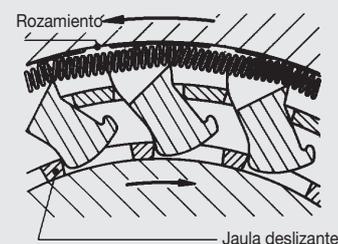
Rueda libre FE 400 S

Esta rueda libre ha sido concebida para trabajar a velocidades en vacío muy elevadas; $v > 60$ m/min.

El diseño se basa en el tipo Z. La jaula principal está modificada, de forma que queda ajustada por fricción al aro exterior. Existe otra segunda jaula de bronce que gira con ligera fricción sobre el aro interior, y que mantiene las cuñas sin contacto con el aro interior durante la marcha en vacío, evitando el desgaste.

Esta rueda libre no puede utilizarse como indexador.

Pieza no standard – pida información.



Marcha en vacío

En los casos de utilización de una rueda libre como antirretroceso con velocidad en vacío mayor de 20 m/min en el aro interior, es necesario elegir una rueda libre del tipo Z.

Los valores n_{max} de las tablas corresponden a la velocidad máxima con la que se puede obtener una duración de vida de 1.000 horas.

A velocidades más reducidas, la duración de vida se aumenta según la relación .

$$L_4 = 1\,000 \left(\frac{n_{m\acute{a}x}}{n} \right)^{1,25}$$

Dimensionado de la rueda libre

Dependiendo del tipo de utilización, durante el servicio pueden darse valores puntuales que sobrepasen ampliamente el momento nominal M.

Si no se dispone de datos concretos sobre las sobrecargas reales, el cálculo deberá basarse en el valor medio del momento, tomando en consideración los coeficientes de seguridad S_A, F, K, M, T señalados a continuación.

Indexación:	$M_t = M_m \cdot S_F \cdot S_M \cdot S_T$
Antirretroceso:	$M_t = M_m \cdot S_A \cdot S_T$
Rotación libre:	$M_t = M_m \cdot S_M \cdot S_K \cdot S_T$
	$M_t =$ Momento teórico de funcionamiento
	$M =$ Momento nominal, según catálogo
	$M_m =$ Momento medio de trabajo de máquina
	$M_t \leq M$

Estos coeficientes son aproximados, y sólo válidos como orientación para el dimensionado de las ruedas libres a partir del momento medio en servicio.

En casos de mayor compromiso es más seguro medir los momentos reales con métodos dinamométricos, en especial en los casos de elevada frecuencia de indexación.

Duración de vida máxima	L_1	Rotación del aro interior, lubricación por aceite
Casos de menor duración	$L_2 = 0.8 L_1$	Rotación del aro exterior, lubricación por aceite
	$L_3 = 0.7 L_1$	Rotación del aro interior, lubricación por grasa
	$L_4 = 0.6 L_1$	Rotación del aro exterior, lubricación por grasa

Masas de inercia	S_A	S_M
Masas ligeras Pequeños aparatos mecánicos, accionamientos eléctricos, pequeñas máquinas-herramienta	1	1,25
Masas medianas Prensas de imprenta, máquinas-herramienta, instalaciones de manutención y alimentación de pequeñas cargas	1,2	1,65
Masas grandes Transporte de cargas importantes Prensas y maquinarias pesadas Equipos pesados	1,8	2,5

Accionamiento	S_K
Motor eléctrico	1 - 2
Motor de explosión ($\delta < 1:100$)	1,3 - 2,5

Frecuencia de indexación Hz	S_F
1	1,00
5	1,05
10	1,10
15	1,15
20	1,25
30	1,35
40	1,45
60	1,70
60	2,50

Diagrama de selección de frecuencia de indexación:
 - Tipo 400 Z: 1, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 60 Hz
 - Tipo 400 M: hasta 30 Hz
 - más de 60 Hz

Temperatura en la rueda libre	S_T
hasta 20 °C	1,00
40 °C	1,05
60 °C	1,10
80 °C	1,20

Momento nominal y sobrecarga

Todos los valores M señalados en este catálogo corresponden a momentos nominales transmisibles por las diferentes ruedas libres. Este momento M incluye un coeficiente de seguridad de 1,2.

Es a partir de este valor (momento = 1,2 M) cuando comienzan a producirse deformaciones permanentes (huellas) de magnitud mayor de lo permisible.

Espesor mínimo de alojamientos y ejes huecos

Para un correcto funcionamiento de la rueda libre a plena carga o con ligera sobrecarga, la variación de cotas de los aros interior y exterior debida a los correspondientes esfuerzos de compresión y tracción, no debe sobrepasar $\Delta D = 50 \mu\text{m}$.

$$\Delta D = \Delta D_L + \Delta d_L \leq 50 \mu\text{m}$$

Para un cálculo aproximado, recomendamos seguir las indicaciones de los diagramas de secciones que señalan el espesor mínimo en función de la anchura y del tamaño de rueda libre elegida.

Diagramas para las secciones rectas

Los diámetros D_L se corresponden con las 2 últimas cifras de la designación ($D_L = 42$ corresponde a designación 442). Los diagramas se han calculado por las siguientes fórmulas de fatigas:

En el aro exterior

$$\sigma_{\sigma, \text{zul}} = \frac{M}{2 \pi B_a} \frac{\cot \alpha_a}{R_i^2 (R^2 - R_i^2)} \frac{R^2 + R_L^2}{R_i^2 (R^2 - R_i^2)}$$

En el aro interior

$$\sigma_{\text{zul}} = \frac{M}{2 \pi B_i} \frac{r_L^2 + r^2}{r_i^2 (r_i^2 - r^2)}$$

Tomando además como fatiga máxima admisible $\sigma_{\text{zul}} = 200 \text{ N/mm}^2$ y como presión de contacto admisible $p_H = 4000 \text{ N/mm}^2$.

Los valores de anchura y espesor dados en el diagrama sólo son válidos para:

- a) Alojamiento de pared delgada y eje macizo, o
- b) Alojamiento de pared gruesa y eje hueco.

Si hay que montar una rueda libre en un alojamiento de pared delgada, a la vez que sobre un eje hueco, es preciso tomar mayores espesores a fin de que la deformación total no sobrepase el valor admisible.

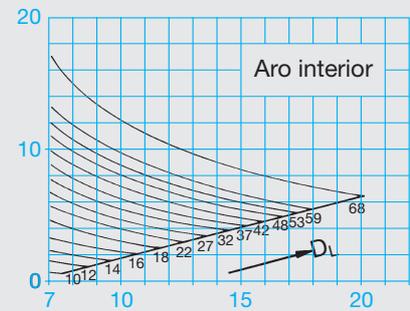
Si se trata de ruedas libres con aros, se puede incluir en el cálculo el espesor propio de los aros: 2 mm hasta el tamaño 442, y 2,5 mm a partir del tamaño 448.

Las curvas no pueden ser extrapoladas más allá de las anchuras máximas señaladas.

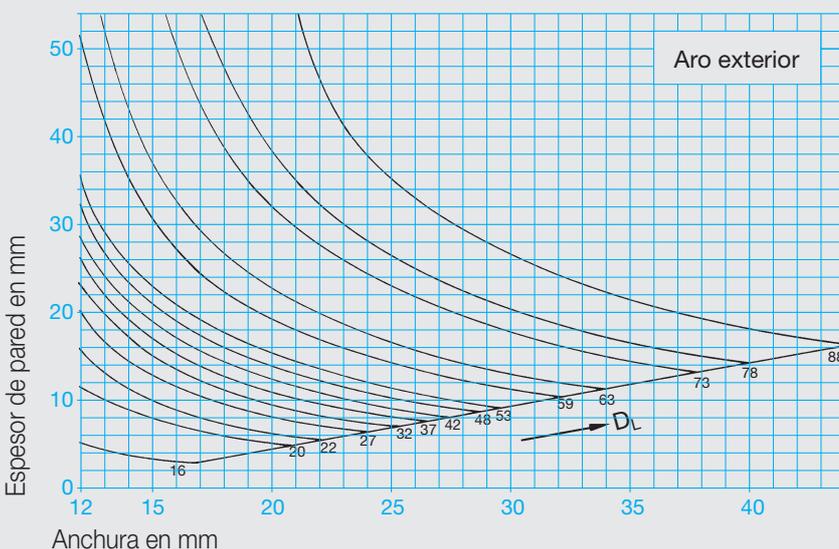
FE 400 M/Z/S



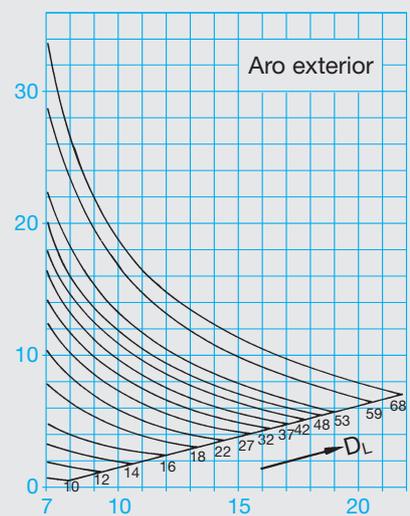
FE 400 Z2



FE 400 M/Z/S



FE 400 Z2



1. Ruedas libres FE 400/Z/Z2/S jaula de rodillos RL 400

1.1. Estado superficial y dureza:

Las superficies de deslizamiento/bloqueo de las cuñas y los caminos de rodadura de los rodillos deben estar templadas y rectificadas. En caso de temple superficial, la profundidad mínima debe ser de 1,3 mm para que pueda transmitirse el par nominal. Se podría reducir el espesor para pares más reducidos.

Dureza: 60⁺² HRC

Profundidad de temple: $\geq 1,3$ mm

Rugosidad: $R_z \leq 1,6$ μ m

1.2. Ajustes

Alojamiento: $D_L = H6$

Eje: $d_L = h5$

Ver página 22

1.3. Las ruedas libres y las jaulas de rodillos necesitan una guía lateral en forma de resalte, anillo o circlip.

1.4. Para facilitar el montaje hay que prever chaflanes de entrada en eje y alojamiento.

1.5. Los rodillos de las jaulas RL 400 pueden suministrarse en 11 clases de tolerancia con intervalos de 2 μ m, y entre valores extremos de -10 μ m y +10 μ m.

Ejemplo de pedido:

50 jaulas de rodillos $\varnothing 34 \times \varnothing 42$ del grupo +4 μ m:

50 RL 442 + 4.

Si no se especifica tolerancia alguna, se suministrarán del grupo ± 0 μ m:

50 RL 442

2. Ruedas libres FR/FP/FPD y FRN/FN/FND 400

(ejecuciones M y Z)

2.1. Los ejes y alojamientos donde van montadas estas ruedas libres pueden ser de acero, pero también de otros metales no férricos. En estos casos, proponemos nos consulten.

2.2. Ajustes:

Aro delgado, montaje a prensa

Alojamiento $D = H6$

Aro delgado, montaje a prensa

Eje $d = h5$

Aro con chavetero

Eje $d = js6 (k5)$

Ver página 22

2.3. Las ruedas libres montadas en las series FR y FRN 400 deben ser guiadas lateralmente.

2.4. Los aros delgados para ajuste prensado no necesitan ninguna otra seguridad axial o radial.

2.5. El aro interior de la rueda libre FRN 400 debe ser fijado axialmente.

El aro interior de los otros modelos con chavetero no necesitan fijación axial excepto si la pieza exterior (polea, engranaje, etc.) no dispone tampoco de guiado axial.

2.6. Durante el montaje a prensa de las ruedas libres con rodamiento, hay que evitar que se transmita ningún esfuerzo axial a través de las bolas.

3. Rueda libre-Rodamiento FK 62 . ./FKN 62 . .

3.1. Piezas adyacentes como en el apartado 2.1.

3.2. Ajustes:

Alojamiento $D = N7$

Eje $d = n6$

Ver página 22

3.3. Aplicando las tolerancias prescritas (ajuste prensado) no se requiere ninguna otra fijación suplementaria. Hay que tener presente que incluso los aros interiores con chavetero de las series FKN 62.. tienen que ser montados con ajuste prensado sobre ejes con tolerancia n6 para un correcto funcionamiento.

3.4. Durante el montaje a prensa hay que evitar cualquier esfuerzo sobre las bolas.

3.5. Los retenes RSR empleados en estas ruedas libres protegen contra el polvo y retienen la grasa de lubricación. No son válidos para lubricación con aceite ni para inmersión en líquidos.

4. Antirretroceso con brazo de apoyo RA 400

4.1. Eje: como en apartado 2.1.

4.2. Ajustes:

Eje $d = js6 (k5)$

Ver página 22

4.3. El aro interior debe quedar fijo axialmente sobre su eje.

4.4. El conjunto sólo debe ser montado y desmontado a través del ajuste entre eje y aro interior, a fin de que el rodamiento a bolas no resulte dañado.

5. Dirección de bloqueo

Algunos tipos de ruedas libres pueden presentar dos direcciones de bloqueo. En caso de pedido, deberá quedar claro el sentido de bloqueo.

Bloqueo a derechas:

R = Right (derecha)

Tiene lugar cuando, al girar el eje hacia la derecha (como las agujas del reloj), el aro exterior resulta arrastrado a través de las cuñas de bloqueo. El punto de vista se sitúa del lado del montaje de la rueda libre. El correspondiente sufijo "R" queda sobreentendido y normalmente se omite.

Bloqueo a izquierdas:

L = Left (izquierda)

El aro exterior resulta ahora arrastrado cuando el eje gira hacia la izquierda, según se mira desde el lado del montaje. El sufijo "L" debe ser necesariamente indicado.

Ejemplos: FE 422 L; FK 6205-RS L; RA 442 L; RA 453 ZL

6. Lubricación

Las ruedas libres GMN obturadas (FND, FPD; FK/FKN 62..-RS/-2RS) se suministran con grasa. Las demás van sólo protegidas contra la corrosión.

Ver páginas 18/19

Atención: Mantengan completamente limpios los anillos de la rueda libre así como eje y alojamiento antes del montaje en prensa (no debe quedar resto alguno de grasa en la zona de ajuste).

1. Generalidades

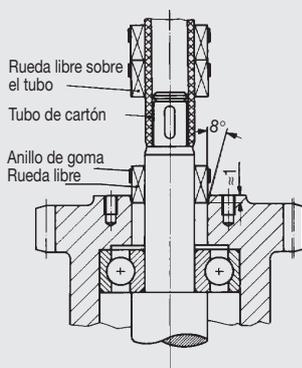
Las ruedas libres FE 400 y FE 400 Z/Z2 se suministran dispuestas sobre un tubo de cartón para facilitar su montaje. Por otra parte, las ruedas libres FE 400 sólo, se suministran rodeadas por

un anillo de goma de color que comprime ligeramente las cuñas para su más fácil montaje.

Color del anillo de goma según la dirección de bloqueo:
a derechas = rojo
a izquierdas = verde o incoloro

2. Montaje

2.1 FE 400

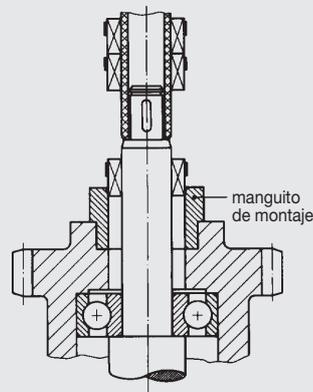


2.1. Recomendaciones para el montaje de ruedas libres FE 400 en serie

◀◀ Deslícese la rueda libre hasta abocarla en su alojamiento. Después de quitar el anillo de goma, llévese a su posición final.

En caso de que la rueda libre deba ser introducida en un profundo alojamiento que dificulte su montaje, puede usarse un manguito de montaje. ▶▶

2.1. FE 400



Colóquese la rueda libre en su alojamiento, asegurándola axialmente. El eje achaflanado pasa fácilmente mediante un movimiento rotativo.

En el caso de que las entradas en el eje y alojamiento no pueden ser achaflanadas por cualquier motivo, coloque la rueda libre hasta la mitad de su longitud, lo que provoca la inclinación de las cuñas, que se adaptan a un diámetro frontal reducido, consiguiéndose la introducción del eje y rueda libre. Esta forma de montaje sólo es posible con el tipo FE 400 Z.

Las ruedas libres FE 400 S con jaula exterior deslizante deben ser retenidas axialmente mediante algún disco, anillo o collar. Hay que prescindir de circlips: las ranuras circulares necesarias para su alojamiento podrían dañar la jaula en el montaje.

Las ruedas libres FE 400 Z, Z2 y S pueden ser montadas indistintamente a derechas o a izquierdas.

2.2. FE 400 Z/Z2



2.3. FE 400 Z



2.4. FE 400 S

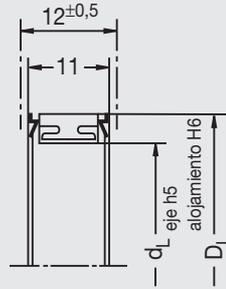


FE 400

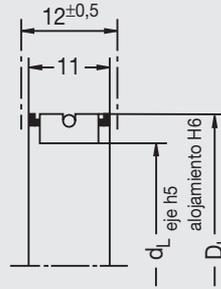
FE 400 Z

FE 400 Z2

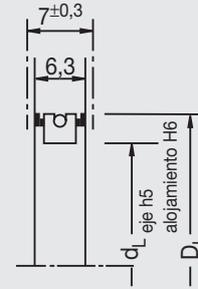
Anchura de montaje



Anchura de montaje



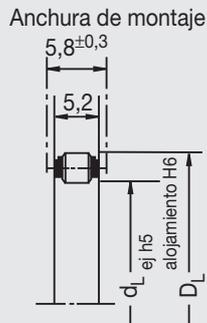
Anchura de montaje



Dimensiones [mm]		Designación	Momento M [Nm]	Designación	Momento M [Nm]	Designación	Momento M [Nm]	Velocidad en vacío n_{max} [1/min]
d_L	D_L							
2	10					FE 410 Z2 ○	0,3	10 000
4	12			FE 412 Z	3	FE 412 Z2	1,8	10 000
5	13					FE 413 Z2	2,9	9 000
6	14					FE 414 Z2	2,6	8 500
8	16			FE 416 Z	12	FE 416 Z2	7,6	7 500
14	22	FE 422	48	FE 422 Z	44	FE 422 Z2 ○	21	5 300
15	23	FE 423	55	FE 423 Z	48	FE 423 Z2 ○	24	5 200
17	25	FE 425	68	FE 425 Z	58	FE 425 Z2 ○	30	4 700
19	27	FE 427	80	FE 427 Z	66	FE 427 Z2 ○	36	4 400
20	28	FE 428	87	FE 428 Z	75	FE 428 Z2 ○	39	4 200
22	30	FE 430	101	FE 430 Z ○	87	FE 430 Z2 ○	46	4 000
24	32	FE 432	116	FE 432 Z	97	FE 432 Z2 ○	52	3 700
25	33	FE 433	124	FE 433 Z	107	FE 433 Z2 ○	56	3 600
27	35	FE 435	141	FE 435 Z ○	121	FE 435 Z2 ○	64	3 400
29	37	FE 437	158	FE 437 Z	137	FE 437 Z2	71	3 200
30	38	FE 438	168	FE 438 Z	144	FE 438 Z2 ○	76	3 100
34	42	FE 442	207	FE 442 Z	178	FE 442 Z2	93	2 800
35	43	FE 443	217	FE 443 Z	187	FE 443 Z2 ○	98	2 700
40	48	FE 448	272	FE 448 Z	235	FE 448 Z2 ○	122	2 500
42	50					FE 450 Z2 ○	130	2 400
45	53	FE 453	333	FE 453 Z	281	FE 453 Z2	146	2 200
50	58	FE 458	400	FE 458 Z	345	FE 458 ZS ○	178	2 000
51	59	FE 459	414	FE 459 Z	357	FE 459 Z2 ○	181	2 000
55	63	FE 463	472	FE 463 Z	407	FE 463 Z2 ○	202	1 900
60	68	FE 468	550	FE 468 Z	474	FE 468 Z2 ○	243	1 750
62	70	FE 470	583	FE 470 Z	502			1 700
65	73	FE 473	633	FE 473 Z	545			1 600
70	78	FE 478	722	FE 478 Z	622			1 500
80	88	FE 488 ○	914	FE 488 Z ○	788			1 300

Salto radial máximo en el guiado: 0,04 mm. ○ No disponible en stock. Consultar otras dimensiones, bajo demanda.
Dimensiones susceptibles de eventuales modificaciones! 10 Nm = 1 kpm, 10 N = 1 kp.

RL 400

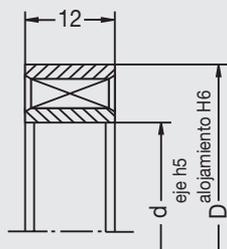


Ejemplo de pedido en página 10, apartado 1.5.

Dimensiones [mm]		Designación	Capacidad de carga [N]		Velocidad en vacío n _{max} [1/min]	
d _L	D _L		C dinám.	C ₀ estática	aceite	grasa
		RL 400				
2	10					
4	12	RL 412	2 510	1 400	55 000	45 000
5	13					
6	14					
8	16					
14	22	RL 422	4 960	3 500	25 000	19 000
15	23	RL 423	4 980	3 550	24 000	18 000
17	25	RL 425	5 910	4 550	21 000	17 000
19	27	RL 427	6 350	5 110	20 000	15 000
20	28	RL 428	6 340	5 160	19 000	15 000
22	30	RL 430	6 740	5 710	17 000	14 000
24	32	RL 432	6 710	5 790	16 000	13 000
25	33					
27	35					
29	37	RL 437	7 400	6 920	14 000	11 000
30	38	RL 438	7 380	6 950	13 000	10 000
34	42	RL 442	8 410	8 560	12 000	9 000
35	43	RL 443	8 380	8 590	12 000	9 000
40	48	RL 448	9 630	10 750	10 000	8 000
42	50					
45	53	RL 453	9 460	10 860	9 000	7 000
50	58	RL 458	9 950	11 990	8 500	6 500
51	59	RL 459	10 560	13 050	8 000	6 500
55	63	RL 463	10 730	13 650	7 500	6 000
60	68					
62	70	RL 470	11 690	15 870	7 000	5 000
65	73	RL 473	11 590	15 910	6 500	5 000
70	78	RL 478 ○	11 420	15 980	6 000	4 700

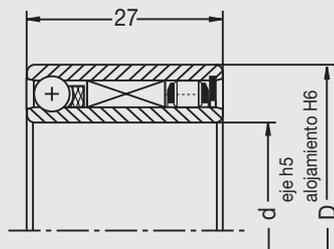
Salto radial máximo en el guiado: 0,04 mm. ○ No disponible en stock. Consultar otras dimensiones, bajo demanda.
Dimensiones susceptibles de eventuales modificaciones! 10 Nm ≈ 1 kpm, 10 N ≈ 1 kp.

FR 400



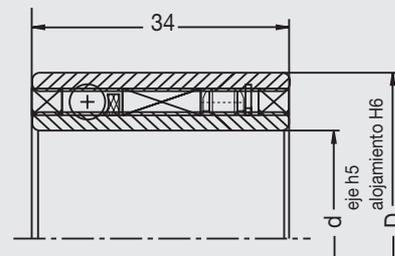
sin rodamiento

FP 400



con rodamientos

FPD 400 ♦ ○



con rodamientos
y doble obturación

Dimensiones [mm]		Designación			Mo-mento [Nm]	Velocidad en vacío n_{max} [1/min]	Capacidad de carga [N]			
d	D	FR 400	FP 400	FPD400 ♦ ○			C dinámica		C ₀ estática	
						Bolas	Rodillos	Bolas	Rodillos	
10	26	FR 422	FP 422		48	4 935	4 960	2 085	3 500	
		FR 422 Z	FP 422 Z		44					
15	31	FR 427	FP 427		80	6 080	6 350	2 785	5 110	
		FR 427 Z	FP 427 Z		66					
20	36	FR 432	FP 432		116	6 555	6 710	3 175	5 790	
		FR 432 Z	FP 432 Z		97					
25	41	FR 437	FP 437		158	7 325	7 400	3 870	6 920	
		FR 437 Z	FP 437 Z		137					
30	46	FR 442	FP 442	FPD 442	207	7 980	8 410	4 570	8 560	
		FR 442 Z	FP 442 Z	FPD 442 Z	178					
35	53	FR 448			272					
		FR 448 Z			235					
40	58	FR 453	FP 453		333	8 690	9 460	5 640	10 860	
		FR 453 Z	FP 453 Z	FPD 453 Z	281					
50	68	FR 463	FP 463		472	9 295	10 730	6 700	13 650	
		FR 463 Z	FP 463 Z		407					
60	78	FR 473	FP 473		633	9 535	11 590	7 420	15 910	
		FR 473 Z	FP 473 Z		545					

Las capacidades de carga C y C₀ no son válidas para la serie FR 400!

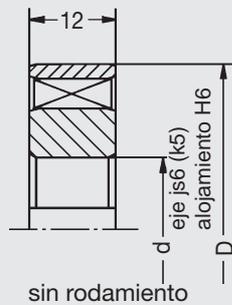
Salto radial máximo en el guiado para la serie FR 400 = 0,02 mm. Consultar otras dimensiones, bajo demanda.

♦ La flecha en el aro interior indica: dirección de rotación libre del aro exterior = dirección de bloqueo del aro interior.

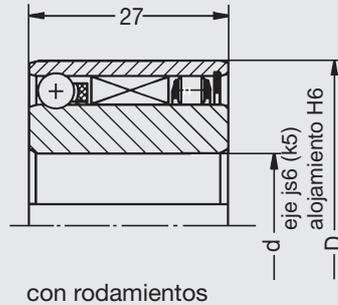
○ Velocidad en vacío para la serie FPD

Dimensiones susceptibles de eventuales modificaciones!
10 Nm ≈ 1 kpm; 10 N ≈ 1 kp

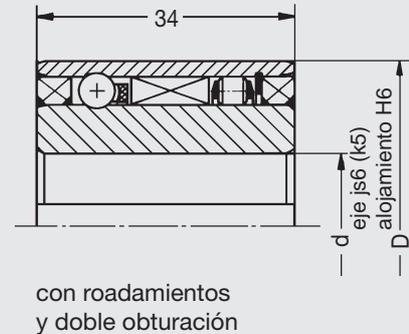
FRN 400*



FN 400



FND 400 ♦ ○



Dimensiones [mm]		Designación			Mo-mento [Nm]	Velocidad en vacío n_{max} [1/min]	Capacidad de carga [N]			
d	D	FRN 400*	FN 400	FND400 ♦ ○			C dinámica		C ₀ estática	
						Bolas	Rodillos	Bolas	Rodillos	
10	31	FRN 427			80	4 400				
		FRN 427 Z			66					
12	36	FRN 432			116	3 700				
		FRN 432 Z			97					
15	41	FRN 437	FN 437	FND 437	158	3 200 ○ (1 700)	7 325	7 400	3 870	6 920
		FRN 437 Z	FN 437 Z	FND 437 Z +	137					
20	46	FRN 442	FN 442	FND 442 +	207	2 800 ○ (1 500)	7 980	8 410	4 570	8 560
		FRN 442 Z	FN 442 Z +	FND 442 Z	178					
25	58	FRN 453	FN 453	FND 453	333	2 200 ○ (1 200)	8 690	9 460	5 640	10 860
		FRN 453 Z	FN 453 Z	FND 453 Z	281					
30	64	FRN 459	FN 459 +	FND 459	414	2 000 ○ (1 100)	8 805	10 560	6 010	13 050
		FRN 459 Z	FN 459 Z	FND 459 Z	357					
35	68	FRN 463			472	1 900				
		FRN 463 Z			407					
40	75	FRN 470	FN 470 +	FND 470	583	1 700 ○ (1 000)	9 645	11 690	7 405	15 870
		FRN 470 Z	FN 470 Z	FND 470 Z	502					
45	78	FRN 473			633	1 600				
		FRN 473 Z			545					

Las capacidades de carga C y C₀ no son válidas para la serie FRN 400!

Salto radial máximo en el guiado para la serie FRN 400 = 0,02 mm. Consultar otras dimensiones, bajo demanda.

* La transmisión del par nominal para la serie FRN 400 se cumple en la rueda libre propiamente, pero no en la chaveta.

Chavetero según DIN 6885, hoja 1, P9 (dimensiones en página 22).

+ Estos tipos pueden suministrarse con diferentes diámetros de agujero, bajo demanda.

♦ La flecha en el aro interior indica: dirección de rotación libre del aro exterior = dirección de bloqueo del aro interior.

○ Velocidad en vacío para la serie FND

Dimensiones susceptibles de eventuales modificaciones!
10 Nm ≈ 1 kpm; 10 N ≈ 1 kp

FK 62 ..

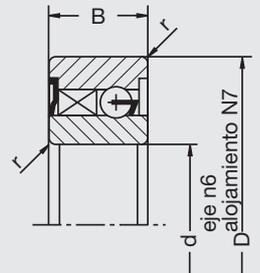
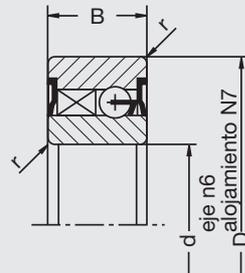
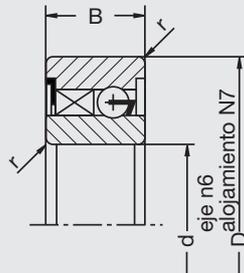
FK 62 ..-2RS

FK 62 ..-RS

Dirección de bloqueo del aro interior
A considerar sólo en el tipo FK 62 ..-RS



Sentido de observación



Iguals dimensiones que los rodamientos serie 62 dimensión 02, según DIN 625

Las ejecuciones "abierta" y "2RS" forman el programa standard. No es necesario indicar el sentido de bloqueo. En la ejecución "RS" es preciso determinar el sentido de bloqueo, tal como se indica más abajo. Las ejecuciones "RS" y "2RS" se suministran lubricadas con grasa de por vida (Ver páginas 10 o 19). Después del montaje, el juego radial debe quedar comprendido entre C2 y C5 según DIN 620. Para conseguir un juego reducido C2 es necesario tomar el eje con la mayor medida posible y el alojamiento con la menor.

con chavetero

FKN 62 ..

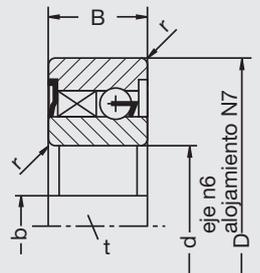
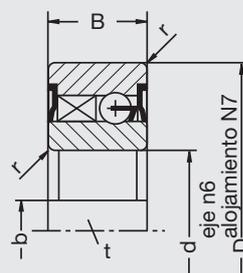
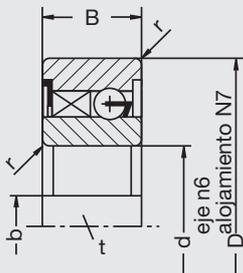
FKN 62 ..-2RS

FKN 62 ..-RS

Dirección de bloqueo del aro interior
A considerar sólo en el tipo FKN 62 ..-RS



Sentido de observación



Iguals dimensiones que los rodamientos serie 62 dimensión 02, según DIN 625

Dimensiones [mm]						Designación			Momento M [Nm]	Velocidad en vacío n_{max} [1/min]	Capacidad de carga [N]	
d	D	B	r	b ^{P9}	t	FK 62..	FKN 62..	C din.			C ₀ estát.	
17	40	12	1	5	1,2	FK 6203 FKN 6203	FK 6203-RS FKN 6203-RS	40	3 700	6 555	3 175	
20	47	14	1,5	6	1,6	FK 6204 FKN 6204	FK 6204-2RS FKN 6204-2RS FK 6204-RS FKN 6204-RS	55	3 200	7 325	3 870	
25	52	15	1,5	8	2	FK 6205 FKN 6205	FK 6205-2RS FKN 6205-2RS FK 6205-RS FKN 6205-RS	93	2 800	7 980	4 570	
30	62	16	1,5	8	2	FK 6206 FKN 6206	FK 6206-2RS FKN 6206-2RS FK 6206-RS FKN 6206-RS	130	2 400	8 450	5 290	
35	72	17	2,7	10	3,3	FK 6207 FKN 6207	FK 6207-2RS FKN 6207-2RS FK 6207-RS FKN 6207-RS	202	1 900	9 295	6 700	
20	52	15	1,5				FK 6304-2RS solo sin chavetero	93	2 800	7 980	4 570	

La transmisión del par nominal se cumple en la rueda libre propiamente pero no en la chaveta.

Chavetero en el aro interior según DIN 6885, hoja 3 (P9) Consultar otras dimensiones, bajo demanda.

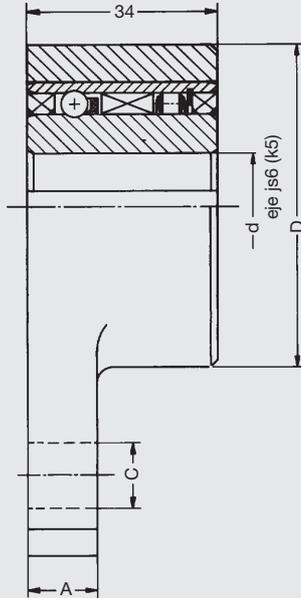
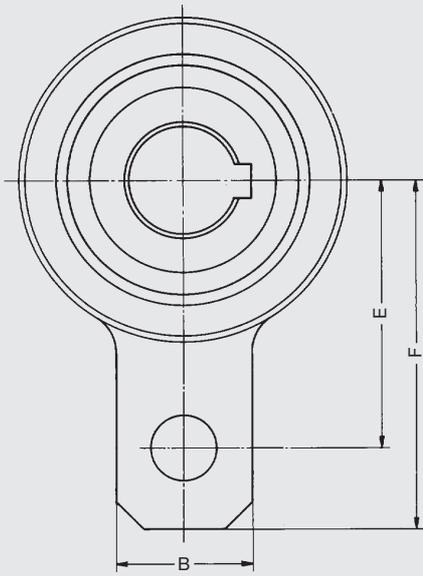
La flecha en el aro interior indica: dirección de rotación libre del aro exterior = dirección de bloqueo del aro interior.

♦ Tamaño 6207: Alojamiento N6-Profundidad de chavetero según DIN 6885 Blatt 1

Dimensiones susceptibles de eventuales modificaciones!

10 Nm ≈ 1 kpm; 10 N ≈ 1 kp

RA 400



Sentido de observación



Dirección de bloqueo
del aro interior

Estos Antirretrocesos RA 400
pueden usarse también como
elementos de indexación.

Dimensiones [mm]							Designación	Mo- mento M [Nm]	Velocidad en vacío n_{max} [1/min]	Capacidades de carga [N]			
d	D	A	B	C	E	F				C dinámica		C ₀ estática	
							RA 400			Bolas	Rodillos	Bolas	Rodillos
15	65	12	32	10	47	62	RA 437	158	1 700	7 325	7 400	3 870	6 920
							RA 437 Z	137					
20	75	16	36	12	54	72	RA 442	207	1 500	7 980	8 410	4 570	8 560
							RA 442 Z	178					
25	90	16	45	16	62	84	RA 453	333	1 300	8 690	9 460	5 640	10 860
							RA 453 Z	281					
30	100	16	50	16	68	92	RA 459	414	1 100	8 805	10 560	6 010	13 050
							RA 459 Z	357					
40	110	20	50	20	85	112	RA 470	583	1 000	9 645	11 690	7 405	15 870

Chavetero según DIN 6885, hoja 1, P9 (dimensiones en página 22).

El agujero C del brazo de apoyo puede solicitarse tratado, con pivote encastrado, o con agujerocorredera con un determinado sobreprecio.
Consultar otras dimensiones, bajo demanda.

Dimensiones susceptibles
de eventuales modificaciones!
10 Nm ≈ 1 kpm; 10 N ≈ 1 kp

GMN

Para obtener un funcionamiento correcto bajo carga de nuestras ruedas libres de calidad, es necesario dosificar debidamente los engrases con un lubricante adecuado. Sólo la utilización de los aceites y grasas indicados en nuestras tablas nos permite garantizar el correcto funcionamiento de nuestras ruedas libres.

Bajo demanda les indicaremos en cada caso una especificación completa del lubricante mejor adaptado al intervalo de temperaturas deseado.

Para temperaturas extremas, rogamos consulten con nuestro Servicio Técnico.

En la medida de lo posible es preferible la lubricación por aceite o por niebla de aceite mejor que con grasa.

Para la lubricación por niebla de aceite, sólo pueden ser utilizados los aceites hidráulicos de la tabla 1, y no los aceites ATF o aceites motor (HD) de la tabla 2.

Aceites

Tabla 1	Temperaturas de utilización		
	- 15 °C a + 30 °C	15 °C a 90 °C	60 °C a 120 °C
Tipo de aceite	aceite hidráulico HM 10	aceite hidráulico HM 32	aceite hidráulico HM 100
Normas GMN	código GMN no. 80	código GMN no. 66	código GMN no. 85

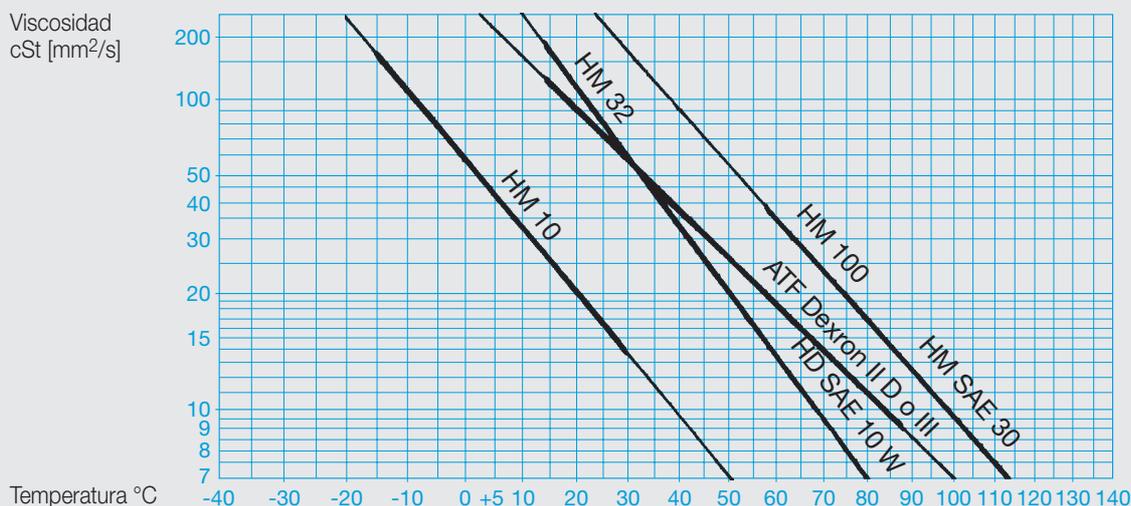
Tabla 2	Temperaturas de utilización		
	- 15 °C a + 30 °C	15 °C a 90 °C	60 °C a 120 °C
Tipo de aceite	-	aceite motor (HD) SAE 10 W ATF-DEXRON II D o III	aceite motor (HD) SAE 30

ATF-DEXRON II D corresponde a la especificación General Motors "DEXRON II D". Los aceites motor SAE 10 W y

SAE 30 corresponden a "API Service SF y CC" y a "MIL-L-46152 B".

En la tabla 2 figuran los aceites de automoción que pueden ser fácilmente adquiridos en estaciones de servicio y que resultan apropiados para la lubricación de las ruedas libres.

Diagram Viscosidad/Temperatura para los aceites GMN



Importante: Los aceites indicados en las tablas 1 y 2 no pueden ser mezclados excepto en los siguientes casos: aceites ATF entre sí, aceites motor (HD) entre sí, y aceites hidráulicos entre sí.

Antes de un cambio de aceite hay que proceder a la limpieza minuciosa de la rueda libre y piezas adyacentes con productos adecuados derivados de gasolina o queroseno. No utilizar desengrasantes enérgicos como tri- o percloroetileno!

La cantidad de aceite depende del tamaño de la rueda libre. En casos normales, con la rueda libre en reposo, el nivel de aceite deberá llegar hasta un tercio de la altura de la rueda libre.

Para una lubricación por niebla de aceite se requiere una aportación continua de aceite nuevo. Las ruedas libres en alojamientos abiertos necesitarán una lubricación frecuente, quizá diariamente. La cantidad de lubricante en estos reengrases depende del tamaño de la rueda libre y diseño de las piezas adyacentes.

Si no existe indicación expresa del cliente, nuestras ruedas libres tipos FPD y FND de doble obturación se suministran lubricadas de por vida con aceite para temperaturas de 15 °C a 90 °C.

Grasas

Las grasas disponibles en el mercado son muy diferentes en sus características y aplicaciones, Por ello creemos oportuno señalar algunas directrices.

No existe una grasa universal para todas las condiciones de servicio.

La tabla 3 señala los tipos de grasa recomendados y sus características.

Tabla 3

Fabricante	Tipo de grasa	Saponificación	Aceite de Base	Consistencia (NLGI) DIN 51818	Escala de Temperaturas en °C para Ruedas Libres GMN	Características
Klüber Lubrication	ISOFLEX LDS 18 SPECIAL A	Litio	Ester	2	- 30...+120	Grasa lubricante para muy bajas temperaturas y de larga duración, de gran resistencia al envejecimiento y la corrosión.
Shell	Alvania RS	Litio	Mineral	2	-10...+120	Grasa lubricante de larga duración, de gran resistencia al envejecimiento y la corrosión. Un filtrado adicional da como resultado un elevado grado de pureza.

Las indicaciones expuestas permiten la elección de grasa para las aplicaciones normales.

Para obtener una larga duración de vida y una marcha silenciosa, GMN ha seleccionado ciertas grasas de rodamientos, sometiéndolas a ensayos

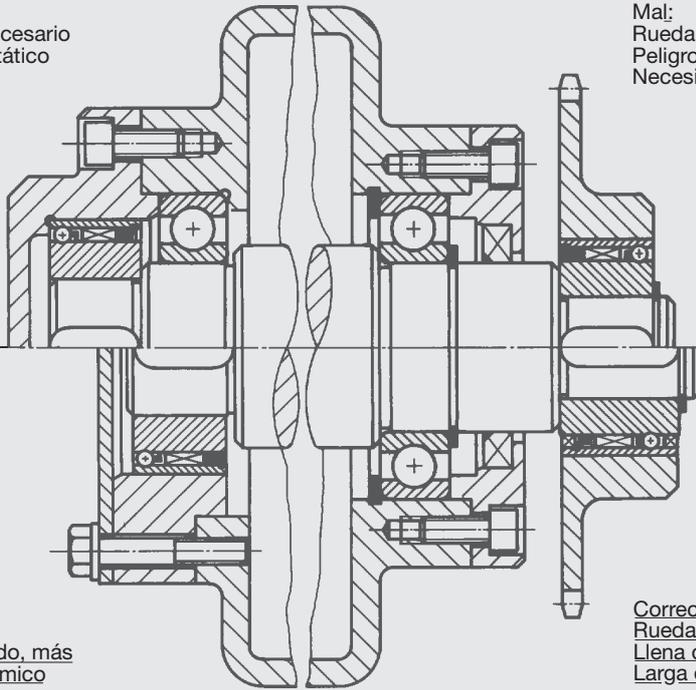
permanentes. Las ruedas libres-rodamiento con obturación (FK 62..-RS/-2RS y FKN 62..-RS/-2RS) se suministran lubricadas en origen.

Salvo indicación en contra, estas ruedas libres van provistas con grasa Isoflex LDS 18 Special A.

Con excepción de los tipos que presentan alguna obturación (FND, FPD, FK 62..-RS/-2RS y FKN 62..-RS/-2RS), todas las ruedas libres GMN se suministran con protección anticorrosión, pero no lubricadas. Los datos señalados corresponden a la fecha de edición Julio 1998.

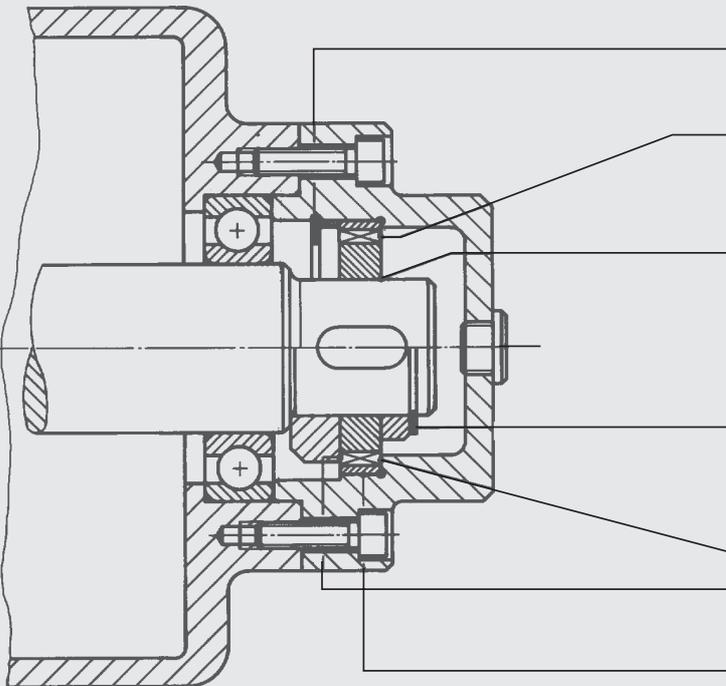
Mal:
Doble apoyo innecesario
Conjunto hiperestático

Mal:
Rueda libre abierta.
Peligro de contaminación
Necesidad de reengrases.



Correcto:
Diseño simplificado, más
reducido y económico

Correcto:
Rueda libre estanca
Llena de aceite –
Larga duración.



Mal:
No se requiere fijación
axial para el aro exterior,
montado a presión.

Falta guiado axial de la
rueda libre (cuñas).

Falta fijación del aro
interior.

Correcto:
Fijación axial para el aro
interior.

Guiado axial de la rueda
libre:

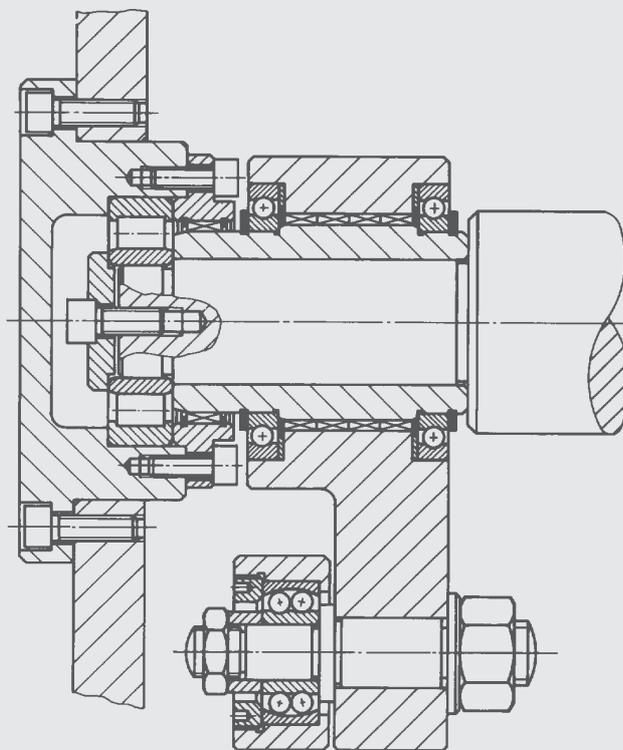
FE 400S desde el exterior.

FE 400 y FE 400Z
desde el interior.

Es suficiente el ajuste
prensado. No hay peligro
de deslizamiento.

En función del diámetro requerido para el eje y del par a transmitir, se dimensionó una rueda libre indexadora compuesta por cuatro ruedas libres FE 400 en paralelo.

El movimiento de retroceso provoca un pequeño par de arrastre debido a fuerzas pasivas. A fin de evitar el giro del eje en sentido contrario al deseado, se ha montado una rueda libre de características mucho menores como antirretroceso.



Mecanismo de indexación (avance intermitente)

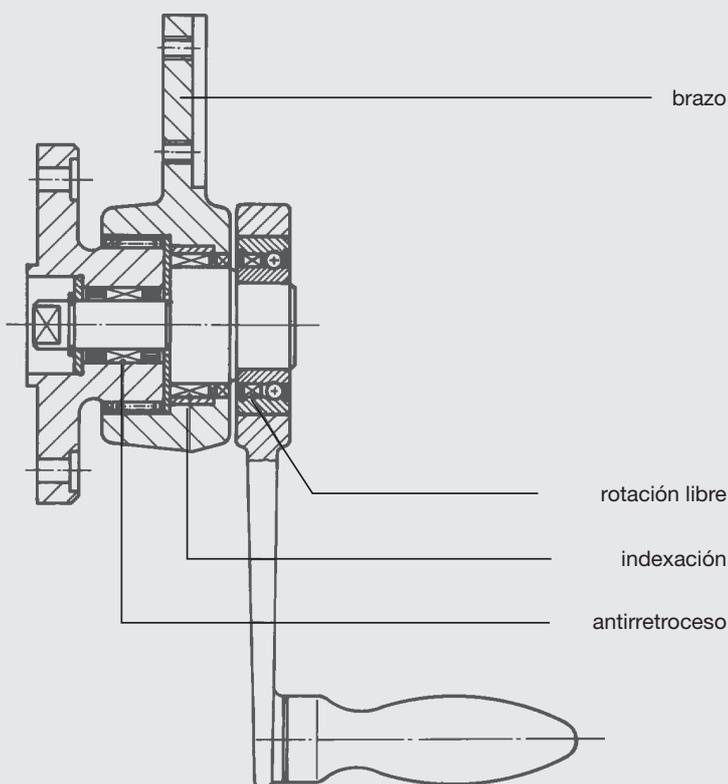
En este ejemplo se representa el accionamiento de un sistema de engrase que cumple tres funciones mediante ruedas libres diferentes:

- Indexación
- Antirretroceso
- Rotación libre

En funcionamiento, el movimiento oscilante del brazo acciona el eje intermitentemente. Se evita la posibilidad de giro del eje en sentido contrario por la acción de una rueda libre como antirretroceso.

La rueda libre de la derecha impide que la manivela sea arrastrada por el eje.

Para necesidades adicionales de engrase y en previsión de averías, se puede accionar manualmente el sistema con la manivela. En esto caso, la rueda libre cambia de función: indexación en lugar de rotación libre.



Eje		Extracto de DIN 7160																			
Clase de tolerancia _h	Diámetro en mm más de hasta	Tolerancias en µm																			
		3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315										
5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	- 5	- 6	- 8	- 9	- 11	- 13	- 15	- 18	- 20	- 23
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	- 8	- 9	- 11	- 13	- 16	- 19	- 22	- 25	- 29	- 32
js	6	+ 4	+ 4,5	+ 5,5	+ 6,5	+ 8	+ 9,5	+ 11	+ 12,5	+ 14,5	+ 16	- 4	- 4,5	- 5,5	- 6,5	- 8	- 9,5	- 11	- 12,5	- 14,5	- 16
		+ 6	+ 7,5	+ 9	+ 10,5	+ 12,5	+ 15	+ 17,5	+ 20	+ 23	+ 26	- 6	- 7,5	- 9	- 10,5	- 12,5	- 15	- 17,5	- 20	- 23	- 26
k	5	+ 6	+ 7	+ 9	+ 11	+ 13	+ 15	+ 18	+ 21	+ 24	+ 27	+ 1	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4	+ 4
		+ 9	+ 10	+ 12	+ 15	+ 18	+ 21	+ 25	+ 28	+ 33	+ 36	+ 1	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4	+ 4
n	6	+ 16	+ 19	+ 23	+ 28	+ 33	+ 39	+ 45	+ 52	+ 60	+ 66	+ 8	+ 10	+ 12	+ 15	+ 17	+ 20	+ 23	+ 27	+ 31	+ 34
		+ 20	+ 25	+ 30	+ 36	+ 42	+ 50	+ 58	+ 67	+ 77	+ 86	+ 8	+ 10	+ 12	+ 15	+ 17	+ 20	+ 23	+ 27	+ 31	+ 34

Alojamiento/Cubo		Extracto de DIN 7161																			
Clase de tolerancia _H	Diámetro en mm más de hasta	Tolerancias en µm																			
		3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315										
6	6	+ 8	+ 9	+ 11	+ 13	+ 16	+ 19	+ 22	+ 25	+ 29	+ 32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		+ 12	+ 15	+ 18	+ 21	+ 25	+ 30	+ 35	+ 40	+ 46	+ 52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	7	- 4	- 4	- 5	- 7	- 8	- 9	- 10	- 12	- 14	- 14	- 16	- 19	- 23	- 28	- 33	- 39	- 45	- 52	- 60	- 66

Chavetero		Extracto de DIN 6885 hoja 1													
Anchura (B x H)	Diámetro del eje en mm más de hasta	Tolerancias en µm													
		8 10	10 12	12 17	17 22	22 30	30 38	38 44	44 50	50 58	58 65	65 75	75 85	85 95	95 110
3x3	4x4	5x5	6x6	8x7	10x8	12x8	14x9	16x10	18x11	20x12	22x14	25x14	28x16	32x18	
Tolerancia P9 (anchura de chavetero)	- 6	- 12	- 15	- 18	- 22	- 26	- 31	- 42	- 51	- 61	- 74	- 88	- 100	- 110	
Profundidad (eje)	1,8	2,5	3	3,5	4	5	5	5,5	6	7	7,5	9	9	10	11
Profundidad (cubo)	1,4	1,8	2,3	2,8	3,3	3,3	3,3	3,8	4,3	4,4	4,9	5,4	5,4	6,4	7,4
Tolerancia (Profundidad eje)	+ 100							+ 200							

Chavetero		Extracto de DIN 6885 hoja 3													
Anchura (B x H)	Diámetro de eje en mm más de hasta	Tolerancias en µm													
		8 10	10 12	12 17	17 22	22 30	30 38	38 44	44 50	50 58	58 65	65 75	75 85	85 95	95 110
5x3	6x4	8x5	10x6	12x6	14x6	16x7	18x7	20x8	22x9	25x9	28x10	32x11			
Profundidad (eje)		1,9	2,5	3,1	3,7	3,9	4	4,7	4,8	5,4	6	6,2	6,9	7,6	
Profundidad (cubo)		1,2	1,6	2	2,4	2,2	2,1	2,4	2,3	2,7	3,1	2,9	3,2	3,5	
Tolerancia	DIN 6885 ver hoja 1														

En este catálogo le hemos expuesto los puntos más importantes en cuanto a diseño, función y aplicación de las Ruedas Libres GMN Serie 400 con cuñas de forma.

Nuestra intención ha sido darles algunas pautas para la debida elección y correcto uso de nuestras ruedas libres. En caso de duda, bien sea que Vd. haya elegido la rueda libre adecuada, o bien tenga que resolver algún problema de aplicación de ruedas libres, no dude en consultar con nuestro departamento técnico. Trataremos de contestar adecuadamente a sus cuestiones y de comentar con Vd. sus problemas sin compromiso ni gasto alguno por su parte.

Puede Vd. confiar en nuestra experiencia, ya que llevamos muchísimos años resolviendo problemas de ruedas libres. Nuestra idea no se reduce a la venta de ruedas libres sino que nos preocupamos por satisfacer a nuestros clientes ofreciendo la mejor solución bajo los aspectos técnico y económico.

Ante cualquier problema de ruedas libres, le agradeceremos nos envíe toda la información posible que nos permita encontrar el mejor producto para su aplicación.

Dicha información deberá ser dirigida a nuestro representante.

Ruedas Libres de Rodillo/Rampa

Además de nuestras Ruedas Libres con Cuñas de Forma series 400 y 8000, GMN ofrece una amplia variedad de Ruedas Libres de Rodillos. Debajo puede Vd. ver una tabla de equivalencias con otras marcas. Para más detallada información solicite el catálogo 9082.



GMN	Otras marcas		
VS	NSS	AS	BSS
VSNU	NFS	ASNU	BFS
VF	NF	AE	BNF
VGF	NFR	ANG/ANR	BNFR
VGV	RS/BW	AV	RS/BF
VGL (P)	GFR N	AL (P)	GFRS (N)
VGL...F2-D2	GFR...F1-F2	AL...F2-D2	GFRS..D1-D2
VGL...F4-D2	GFR...F2-F7	AL...F4-D2	GFRS..D2-D7
VGL...F5-D2	GFR...F2-F3	AL...F5-D2	GFRS..D2-D3
VGL...F5-D3	GFR...F3-F4	AL...F5-D3	GFRS..D3-D4
VGL...KS-D2	GFR...ES-F2	AL..KMS-D2	
VGLP..F7-D7	GFRN..F5-F6	ALP..F7-D7	GFRSN.D5-D6

Factores de Conversión

1 mm = 0.1 cm	1 g = 0.001 kg	1 Nm = 0.1019 kpm
1 mm = 0.00328 ft	1 g = 0.03527 oz	1 Nm = 0.737 ft lb
1 mm = 0.03937 in	1 g = 0.002205 lb	1 Nm = 141.5 oz in
1 in = 25.4 mm	1 oz = 28.35 g	1 oz in = 0.00707 Nm
1 ft = 304.8 mm	1 lb = 453.6 g	1 ft lb = 1.3567 Nm
1 ft = 12 in	1 lb = 16 oz	1 ft lb = 192 oz in
	1 kW = 1.34 hp	1 hp = 0.746 kW

Sírvase contactar con:

GMN Paul Müller GmbH & Co. KG
 Unternehmensbeteiligungen
 Äußere Bayreuther Straße 230
 D-90411 Nürnberg
 Abteilung Freiläufe/Dichtungen
 Telefon (09 11) 5691-414/-415/-417
 Telefax (09 11) 5691-569

Nuestro Representante:

El Nuevo Programa de Fabricación:

- Husillos de Mecanizado
- Rodamientos de Alta Precisión
- Ruedas Libres/Laberintos

GMN

GMN

Paul Müller GmbH & Co. KG
Unternehmensbeteiligungen

Driving Technology

Äußere Bayreuther Straße 230
D-90411 Nürnberg
Phone: (0911) 5691-417
Telefax: (0911) 5691-569
e-mail: vertrieb.at@gmn.de
Internet: <http://www.gmn.de>

El contenido de este catálogo ha sido revisado muy cuidadosamente. No obstante, no podremos ofrecer garantía alguna en caso de haber incurrido en algún error involuntario.
Nos reservamos el derecho a cambios basados en mejoras técnicas.
Impreso en Alemania GM 9050 SP 07/98