



Klemmkörper-Freiläufe

GMN Paul Müller Industrie GmbH & Co. KG
Äußere Bayreuther Str. 230 · D-90411 Nürnberg
Phone: +49 (0) 911-5691-0 · Fax: +49 (0) 911-5691-221
www.gmn.de

Freiläufe:

Phone: +49 (0) 911-56 91-418 · Fax: +49 (0) 911-5691-569
Mail: vertrieb.at@gmn.de

Offizielle GMN Vertretung:



**Inhalt:****GMN**

Seite 4–5

Grundlagen

Seite 6–7

Freilaufauswahl

Seite 9

GMN Klemmkörper-Freiläufe

Seite 10–13

Komponenten

Seite 14–19

Klemmkörper

Seite 16

Käfig

Seite 17

Feder

Seite 17

Laufringe

Seite 18

Dichtungen

Seite 18

Kugellager

Seite 19

Rollenlager

Seite 19

Drehmoment

Seite 20–23

Technische Daten

Seite 24–55

GMN Komplettfreiläufe

Seite 26–35

GMN Kugellagerfreiläufe

Seite 36–41

GMN Freilauf-Einbauelemente
mit Laufringen

Seite 42–45

GMN Freilauf-Einbauelemente

Seite 46–53

GMN Rollenlager (Zubehör)

Seite 54–55

Drehzahlgrenzen

Seite 57

Montage

Seite 58

Passungen

Seite 59

Schmierung

Seite 60–61

Lebensdauer

Seite 62

Anwendungen

Seite 62–63

Auswahltablelle

Seite 64–65

Internet

Qualitätsmanagement

Seite 66



GMN Klemmkörper-Freiläufe

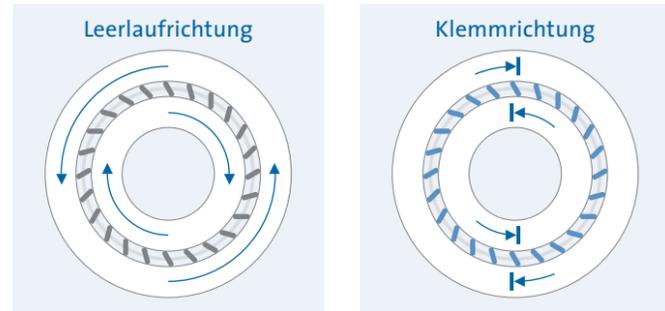
Auf der Grundlage langjähriger Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung hochwertiger Maschinenkomponenten hat sich GMN im Bereich Freiläufe auf die Herstellung leistungsfähiger und langlebiger Klemmkörper-Freiläufe spezialisiert.

Höchste Präzision bei der Entwicklung und Fertigung von GMN Klemmkörper-Freiläufen gewährleistet die Zertifizierung gemäß internationaler Normen und sichert gleichbleibend hervorragende Qualitätseigenschaften bezüglich Drehmomentaufnahme, Schaltsicherheit und Langlebigkeit.

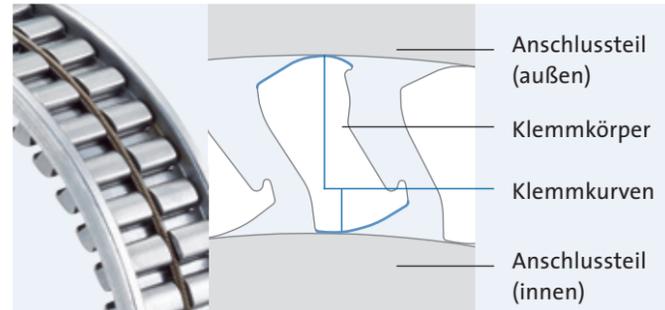
Die standardisierten Baureihen verfügen über eine große Auswahl an Ausstattungsoptionen, die eine leistungsfähige Freilauflösung für nahezu alle Anwendungsbereiche bietet.

Klemmkörper-Freiläufe

Funktion



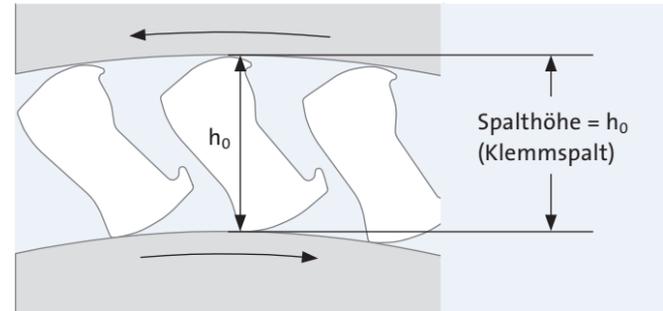
Freiläufe sind Maschinenelemente, die in eine Richtung eine Drehbewegung (Leerlauf) zulassen und in die Gegenrichtung ein Drehmoment abstützen bzw. übertragen.



An-/Abtriebsseite

Über die Antriebsseite erfolgt die Kraftübertragung auf die Abtriebsseite. Das Drehmoment kann beliebig über den Außen- oder über den Innenring aufgebracht werden.

Leerlaufrichtung



Bei einer Drehbewegung in Leerlaufrichtung gleiten die Klemmkörper an den rotierenden Laufflächen der Ringe (Gleitreibung). Das Drehmoment des Antriebs wird nicht auf die Abtriebsseite übertragen.

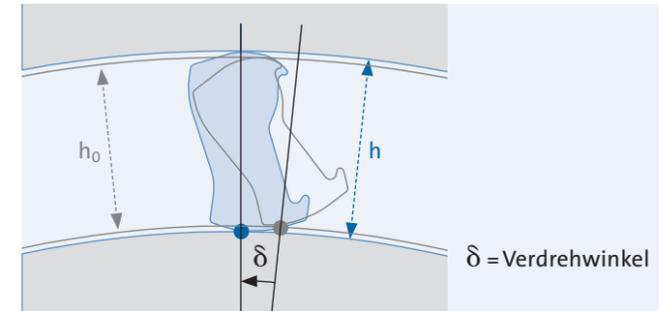
Spalthöhe

Innen- und Außenring definieren eine konstante Spalthöhe h_0 (Startspalt), in der die Klemmkörper in Leerlaufrichtung auf den Laufbahnen der Ringe gleiten.

Anfederung

Die Anfederung der Klemmkörper gewährleistet den ständigen Kontakt zwischen Klemmkörpern und Laufbahnen.

Klemmrichtung



Erfolgt eine Drehbewegung gegen die Leerlaufrichtung, entsteht Kraftschluss durch Haftreibung an den Kontaktflächen zwischen Laufbahnen und Klemmkörpern. Das Drehmoment wird über die Klemmkörper übertragen.

Verdrehwinkel und Drehmomentübertragung

Mit ansteigender Kraftübertragung richten sich die Klemmkörper zwischen den Laufbahnen auf und vergrößern den Klemmspalt auf die Spalthöhe h (elastische Verformung). Die Anschlusssteile werden dabei relativ zueinander um den Winkel $\delta_{(delta)}$ verdreht.

Das Aufrichten der Klemmkörper endet, sobald ein Kräftegleichgewicht zwischen dem anliegenden Drehmoment und den Reaktionskräften im Freilauf hergestellt ist. Anschließend erfolgt die Mitnahme bzw. Kraftübertragung auf die Abtriebsseite.

Der Verdrehwinkel δ ist notwendig zum Aufbau des Kräftegleichgewichts.

Wechselt die Drehrichtung von der Klemmrichtung in die Leerlaufrichtung, erfolgt die Verdrehung in umgekehrter Richtung. Die Klemmkörper nehmen ihre Leerlaufpositionen wieder ein. Dieser Schaltvorgang erfolgt mit hoher Wiederholgenauigkeit und Präzision.

Anwendungen



Rücklaufsperre

Eine Rücklaufsperre zeichnet sich durch eine fixierte Abtriebsseite aus, die eine Drehbewegung der Antriebsseite in Klemmrichtung blockiert.



Schaltfreilauf

Eine Antriebsbewegung mit wiederholtem Richtungswechsel wird schrittweise in eine gleichgerichtete Drehbewegung auf die Abtriebsseite (in Klemmrichtung) übertragen.



Überholkupplung

Übersteigt die Geschwindigkeit der Abtriebsseite die Drehzahl des Antriebs, entkoppelt der Freilauf An- und Abtrieb und wechselt von der Kraftübertragung in den Leerlauf.

Alle GMN Klemmkörperfreiläufe sind als Schaltfreilauf, Rücklaufsperre oder als Überholkupplung einsetzbar.

GMN Klemmkörper-Freiläufe

GMN Klemmkörper-Freiläufe Produkte

Komplettfreiläufe



- Freilauf-Einbauelement
 + Laufringe
 + Kugellager
 + Rollenlager
 + Dichtringe (optional)

Kugellagerfreiläufe



- Freilauf-Einbauelement
 + Laufringe
 + Kugellager
 + Dichtungen (optional)

Freilauf-Einbauelemente mit Laufringen



- Freilauf-Einbauelement
 + Laufringe

Freilauf-Einbauelemente



- Freilauf-Einbauelement

Freilaufauswahl

GMN bietet hochleistungsfähige und langlebige Freilauflösungen für eine Vielzahl spezifischer Betriebsanforderungen. Alle GMN Klemmkörperfreiläufe sind als Schaltfreilauf, Rücklaufsperre oder als Überholkupplung einsetzbar.

Die Auswahl des optimal geeigneten Freilaufs für eine konkrete Anwendung erfolgt unter Berücksichtigung aller vorgegebenen Anforderungs- und Einflussgrößen:

1. Bauform (Ausstattung der Umgebungsstruktur)
2. Baugröße und Drehmoment-Anforderungen
3. Betriebsart (geeignetes Anfederungssystem)

1. Bauform

Die Auswahl der geeigneten Bauform resultiert aus der Ausstattung und den individuellen Eigenschaften der vorgesehenen Umgebungsstruktur

Liegen gehärtete und geschliffene Anschlusssteile vor:

Einbauelemente: GMN Baureihen FE

Sind gehärtete Laufringe erforderlich:

Einbauelemente mit Laufringen:

GMN Baureihen FR, FRN

Ist eine integrierte Lagerung erforderlich:

Kugellager- und Komplettfreiläufe:

GMN Baureihen FK, FKN, FKNN, FP, FN

Ist integrierte Schmierung und Abdichtung erforderlich:

Vorgeschnittene Kugellager- /Komplettfreiläufe mit Dichtringen

GMN Baureihen: FPD, FND, RA, FK 2RS, FKN 2RS, FKNN 2RS

2. Baugröße und Drehmoment

Alle GMN Baureihen sind in vielen unterschiedlichen Baugrößen und Leistungsdaten erhältlich (*Maßtabellen: S. 24–55*).

3. Betriebsart (Ausführung / Anfederungssystem)

Die Auswahl des geeigneten Anfederungssystems erfolgt insbesondere unter Berücksichtigung der vorgesehenen Betriebsart:

Schaltfreilauf:

Anfederungssystem: Mäanderfeder (M)

Rücklaufsperre:

Anfederungssystem: Zugfeder (Z)

Überholkupplung:

Anfederungssystem: Zugfeder (Z) oder Mäanderfeder (M)

Sonderlösungen

Auf Anfrage ist die Fertigung kundenspezifischer Lösungen möglich.

GMN Klemmkörper-Freiläufe

GMN Komplettfreiläufe

Leistungsstarke und kompakte Komplettlösungen mit integriertem Fest- und Loslager für hohe Drehmomentanforderungen.

Baureihe: FPD



Komponenten:

Einbauelement
FE 400 Z / FE 400 M

- + Laufringe
Innenring Presssitz
Außenring Presssitz
- + Kugellager
- + Rollenlager
- + Ölschmierung
- + GMN Runddichtung

Breite:
34 mm

Betriebstemperatur:
max. 100°C

(S. 26–27)

Baureihe: FND



Komponenten:

Einbauelement
FE 400 Z / FE 400 M

- + Laufringe
Innenring Passfedernut
Außenring Presssitz
- + Kugellager
- + Rollenlager
- + Ölschmierung
- + GMN Runddichtung

Breite:
34 mm

Betriebstemperatur:
max. 100°C

(S. 28–29)

Baureihe: RA



Komponenten:

Einbauelement
FE 400 Z

- + Laufringe
Innenring Passfedernut
Außenring Abstützhebel
- + Kugellager
- + Rollenlager
- + Ölschmierung
- + GMN Runddichtung

Breite:
34 mm

Betriebstemperatur:
max. 100°C

(S. 30–31)

Baureihe: FP



Komponenten:

Einbauelement
FE 400 Z / FE 400 M

- + Laufringe
Innenring Presssitz
Außenring Presssitz
- + Kugellager
- + Rollenlager

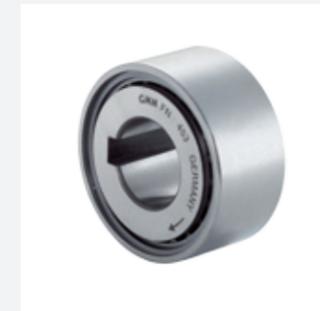
Schmierung:
Öl oder Fett

Breite:
27 mm

Betriebstemperatur:
max. 140°C
höhere Temp. auf Anfrage

(S. 32–33)

Baureihe: FN



Komponenten:

Einbauelement
FE 400 Z / FE 400 M

- + Laufringe
Innenring Passfedernut
Außenring Presssitz
- + Kugellager
- + Rollenlager

Schmierung:
Öl oder Fett

Breite:
27 mm

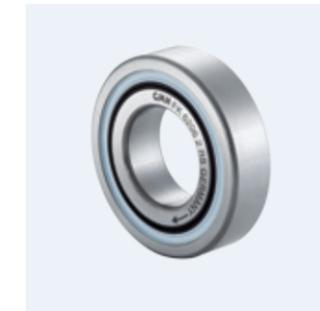
Betriebstemperatur:
max. 140°C
höhere Temp. auf Anfrage

(S. 34–35)

GMN Kugellagerfreiläufe

Wirtschaftliche Freilaufösungen mit integriertem Kugellager für kleine und mittlere Drehmomentanforderungen in den standardisierten Abmessungen der Lagerreihe 62 (DIN 625).

Baureihe: FK (2RS)



Komponenten:

Einbauelement
FE 400 Z2

- + Laufringe
Innenring Presssitz
Außenring Presssitz
- + Kugellager
- + Fettschmierung*
- + RS-Dichtscheiben*

Breite:
12 / 14 / 15 / 16 / 17 / 18 mm

Betriebstemperatur:
max. 140°C
max. 170 °C auf Anfrage
max. 110°C (Baureihen 2RS)

(S. 36–37)

Baureihe: FKN (2RS)



Komponenten:

Einbauelement
FE 400 Z2

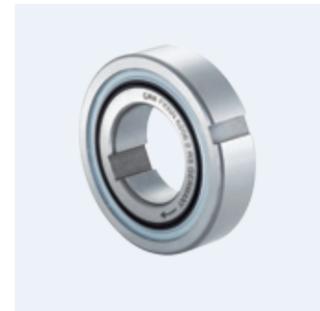
- + Laufringe
Innenring Passfedernut
Außenring Presssitz
- + Kugellager
- + Fettschmierung*
- + RS-Dichtscheiben*

Breite:
12 / 14 / 15 / 16 / 17 / 18 mm

Betriebstemperatur:
max. 140°C
max. 170 °C auf Anfrage
max. 110°C (Baureihen 2RS)

(S. 38–39)

Baureihe: FKNN (2RS)



Komponenten:

Einbauelement
FE 400 Z2

- + Laufringe
Innenring Passfedernut
Außenring Rechtecknut
- + Kugellager
- + Fettschmierung*
- + RS-Dichtscheiben*

Breite:
12 / 14 / 15 / 16 / 18 mm

Betriebstemperatur:
max. 140°C
max. 170 °C auf Anfrage
max. 110°C (Baureihen 2RS)

(S. 40–41)

*Kugellagerfreiläufe der Ausführung 2RS integrieren beidseitig RS Dichtscheiben (Baubreite wie Baureihe FK ohne Dichtungen) und werden mit Lebensdauerfettschmierung geliefert. GMN Kugellagerfreiläufe ohne Dichtungen eignen sich sowohl für Öl- wie auch für Fettschmierung.

GMN Klemmkörper-Freiläufe



GMN Freilauf-Einbauelemente mit Laufringen

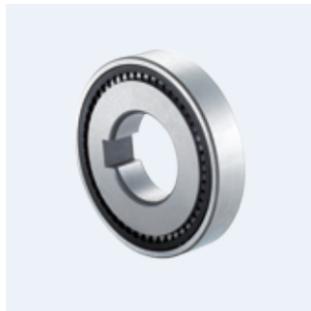
Die Baureihen FR und FRN bestehen aus einem Freilauf-Einbauelement sowie gehärteten und geschliffenen Laufringen.

Baureihen: FR



Komponenten:
Einbauelement
FE 400 Z / FE 400 M
+ Laufringe
Innenring Presssitz
Außenring Presssitz
Schmierung:
Öl oder Fett
Breite:
12 mm
Betriebstemperatur:
max. 140°C
höhere Temp. auf Anfrage
(S. 42–43)

Baureihen: FRN



Komponenten:
Einbauelement
FE 400 Z / FE 400 M
+ Laufringe
Innenring Passfedernut
Außenring Presssitz
Schmierung:
Öl oder Fett
Breite:
12 mm
Betriebstemperatur:
max. 140°C
höhere Temp. auf Anfrage
(S. 44–45)

GMN Freilauf-Einbauelemente

Ein Freilauf-Einbauelement setzt sich aus einem Käfig, einer Feder sowie einer baugrößenabhängigen Klemmkörperanzahl zusammen.



Alle GMN Komplettfreiläufe und Kugellagerfreiläufe sind mit einem Freilauf-Einbauelement der Baureihen FE 400 M, FE 400 Z oder FE 400 Z2 ausgestattet.

Komplettfreiläufe:
Baureihen FPD, FND, RA, FP, FN
Freilauf-Einbauelemente:
FE 400 Z, FE 400 M

Kugellagerfreiläufe:
Baureihen FK, FKN, FKNN
Freilauf-Einbauelement:
FE 400 Z2

Einbauelemente mit Laufringen:
Baureihen FR, FRN
Freilauf-Einbauelemente:
FE 400 Z, FE 400 M

Hinweis
Freilauf-Einbauelemente sind nicht selbstzentrierend. Sie erfordern eine Lagerung, die den Spalt zwischen den Anschlusssteilen (Innen- und Außenring) definiert.

Baureihe: FE 400 Z



Komponenten:
· Klemmkörper
· Feder: Zugfeder
· Käfig: Stahl / Kunststoff
Schmierung:
Öl oder Fett
Breite/Einbaubreite:
11 mm / 12 mm
Betriebstemperatur:
max. 170°C (Stahlkäfig)
max. 140°C (Kunststoffkäfig)
(S. 46–47)

Baureihe: FE 400 M



Komponenten:
· Klemmkörper
· Feder: Mäanderfeder
· Käfig: Stahl
Schmierung:
Öl oder Fett
Breite/Einbaubreite:
11 mm / 12 mm
Betriebstemperatur:
max. 170°C
(S. 48–49)

Baureihe: FE 400 Z2



Komponenten:
· Klemmkörper
· Feder: Zugfeder
· Käfig: Stahl / Kunststoff
Schmierung:
Öl oder Fett
Breite/Einbaubreite:
6,3 mm / 7 mm
Betriebstemperatur:
max. 170°C (Stahlkäfig)
max. 140°C (Kunststoffkäfig)
(S. 50–51)

Baureihe: FE 8000 Z



Komponenten:
· Klemmkörper
· Feder: Zugfeder
· Käfig: Stahl
Schmierung:
Öl oder Fett
Breite/Einbaubreite:
16 mm / 16,5–18 mm
19 mm / 19,5–21 mm
25 mm / 25,5–27 mm
Betriebstemperatur:
max. 170°C
(S. 52–53)

GMN Freilaufkomponenten

GMN Klemmkörper-Freiläufe Freilauf-Komponenten

Komponenten

Die Verwendung höchstwertiger Bauteile ist die Grundlage für die hervorragenden Leistungswerte sowie die lange Lebensdauer von GMN Klemmkörper-Freiläufen.



Freilauf-Einbauelemente

GMN Baureihen FE 400 Z, FE 400 M, FE 400 Z2 und FE 8000 setzen sich aus den Grundkomponenten Klemmkörper, Klemmkörperkäfig und Feder zusammen.

GMN Baureihen FR und FRN verfügen zusätzlich über Laufringe (Innen- und Außenring), die für Presssitz- oder Passfedernut-Anschlüsse vorgesehen sind.

Kugellagerfreiläufe

GMN Baureihen FK, FKN und FKNN sind außerdem mit Kugellagern ausgestattet.

RS Baureihen mit RS Dichtscheiben

Komplettfreiläufe

GMN Baureihen FP und FN, zeichnen sich durch ein integriertes Kugellager und ein zusätzliches Rollenlager aus.

Baureihen FPD, FND, und RA mit GMN Runddichtungen

Leistungsmerkmale

GMN Klemmkörper-Freiläufe zeichnen sich durch ihre kompakte Baugröße aus und weisen hervorragende Leistungsmerkmale bezüglich Drehmoment, Schaltsicherheit, Schaltfrequenz und Lebensdauer aus.

Geringe Klemmkörper-Baugröße

- Extrem kleiner Bauraum

Niedrige Klemmkörper-Masse

- Minimales Massenträgheitsmoment
- Extrem hohe Schaltfrequenzen

Hohe Klemmkörper-Einbaudichte

- Maximale Drehmomentaufnahme auf kleinstem Bauraum

Hochpräzise Klemmkurvegeometrie (logarithmische Spirale) mit konstantem Klemmwinkelverlauf

- minimale Schaltverzögerung durch kleinen Verdrehwinkel
- homogene Lastverteilung unabhängig vom Stellungswinkel einzelner Klemmkörper
- keine lokalen Spannungsspitzen

Exakte Anfederung

- hohe Schaltsicherheit und Wiederholgenauigkeit

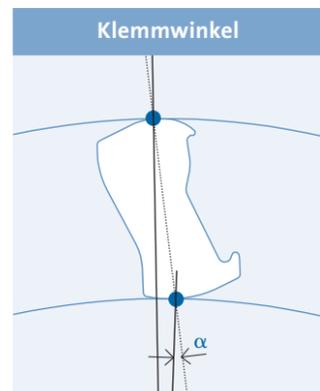
GMN Freilaufkomponenten

Klemmkörper

Die geringe Baugröße sowie die hochpräzise gefertigte Geometrie der integrierten Klemmkörper realisieren hervorragende Leistungseigenschaften.

Klemmwinkel und Klemmkurve

Die Kontaktflächen an den Klemmkurven schließen im Linienkontakt einen definierten Klemmwinkel α mit den rotationssymmetrischen Anschlussteilen ein.



Entlang der Klemmkurve muss das Funktionskriterium des Klemmkörperfreilaufs erfüllt sein:

$$\mu > \tan \alpha$$

μ = Haftreibungszahl
 α = Klemmwinkel

Ist der Tangens des Klemmwinkels kleiner als die Haftreibungszahl μ , befinden sich die Klemmkörper mit den Anschlussteilen bei Lastaufnahme im Haftreibungskontakt.

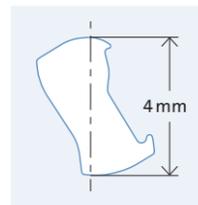
Werkstoff:

Wälzlagerstahl 100Cr6 (Werkstoffnummer: 1.3505)
Härte: HRC = 60⁺⁴ (HV = 700⁺¹⁰⁰)

Anschlusssteile:

Die Geometrie der Klemmkurve ist für Anschlusssteile aus Stahl ausgelegt – Laufbahnen aus anderen Werkstoffen sind nicht zulässig.

Klemmkörper Serie 400



Die geringe Baugröße ermöglicht eine hohe Klemmkörpereinbaudichte und damit maximale Leistungsfähigkeit auf geringstem Bauraum. Die minimale Massenträgheit der Klemmkörper ermöglicht darüber hinaus extrem hohe Schaltfrequenzen bis zu 60 Hz.

Bauhöhe (radial) in Leerlaufposition:

4 mm

Baubreiten

5 / 8 mm (für Zugfeder)

8 mm (für Mäanderfeder)

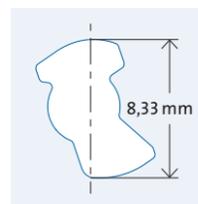
Geometrie Klemmkurve:
logarithmische Spirale

Klemmwinkel:
konstant

Profil:
abhebend



Klemmkörper Serie 8000



Der leicht ansteigende Klemmwinkelverlauf unterstützt die Aufnahme maximaler Drehmomente. Das andrückende Profil sichert den Kontakt zwischen Klemmkörpern und Laufringen auch bei hohen Drehzahlen und sorgt für zuverlässige Schaltsicherheit.

Bauhöhe (radial) in Leerlaufposition:

8,33 mm

Baubreiten

13 / 16 / 22 mm (für Zugfeder)

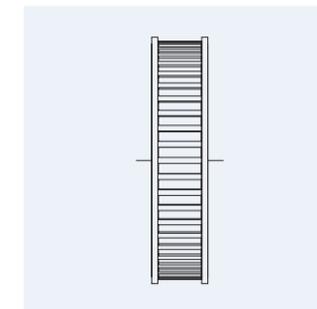
Geometrie Klemmkurve:
Kreisbögen

Klemmwinkel:
ansteigend

Profil:
andrückend



Klemmkörperkäfig



Im Klemmkörperkäfig werden die Klemmkörper gleichmäßig am Kreisumfang angeordnet. Es besteht keinerlei Kontakt zu den Anschlussteilen, der Klemmkörperkäfig ist in jedem Betriebszustand absolut lastfrei.

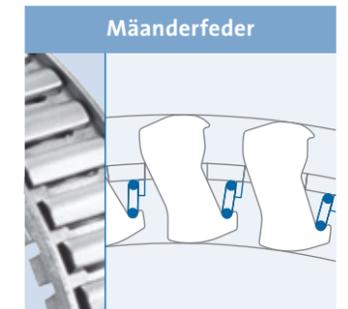
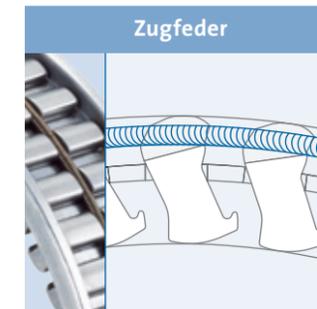
GMN Klemmkörperfreiläufe, die in der Standardausführung mit einem Kunststoffkäfig ausgestattet sind, sind auf Anfrage auch als Sonderausführung mit einem Stahlkäfig lieferbar.

Betriebstemperatur:

Stahlkäfig: max. 170°C

Kunststoffkäfig: max. 140°C

Feder



GMN bietet zwei unterschiedliche Anfederungssysteme, die den ständigen Reibschluss der Klemmkörper zu den Anschlussteilen sichern.

Zugfeder

Die GMN Zugfeder ist eine Ringfeder, die alle Klemmkörper umfasst und gemeinsam anfedert. Die Anfederungskraft pro Klemmkörper ist geringfügig kleiner als bei der Mäanderfeder. Daraus resultiert im Leerlauf eine höhere Lebensdauer. Die max. Schaltfrequenz beträgt $f_{max} = 10$ Hz.

Baureihen mit Zugfeder:

Einbauelemente: FE 400 Z, FE 8000 Z

Einbauelemente mit Laufringen: Alle Baureihen

Kugellagerfreiläufe: Alle Baureihen

Komplettfreiläufe: Alle Baureihen

Mäanderfeder

Eine 3-dimensional gebogene Feder, die jeden Klemmkörper separat anfedert (Einzelanfederung). Ihre Konstruktionseigenschaften steigern das übertragbare Drehmoment durch die Verfügbarkeit der maximalen Klemmkörperkontaktflächen um ca. 10% (vergl. Zugfeder). Die max. Schaltfrequenz beträgt $f_{max} = 60$ Hz.

Baureihen mit Mäanderfeder:

Einbauelement: FE 400 M

Einbauelemente mit Laufringen: Alle Baureihen

Komplettfreiläufe: Alle Baureihen

| Betriebsart | Anfederungssystem |
|-----------------|-----------------------|
| Schaltfreilauf | Mäanderfeder |
| Rücklaufsperr | Z-Feder |
| Überholkupplung | Mäander- oder Z-Feder |

GMN Freilaufkomponenten

Laufringe

Laufringe für Presssitz



Innenring mit Passfedernut



Laufringe für GMN Freiläufe werden aus Wälzlagerstahl hergestellt und sind gehärtet und geschliffen.

Presssitzverbindung

Die geringe Wanddicke der Laufringe für Presssitzverbindungen (2–2,5 mm) ermöglicht den Einbau in kompakte Umgebungsstrukturen.

Die dünnwandigen Ringe sind so ausgelegt, dass sich die gewünschte Startspalthöhe (h_0) erst nach dem Ein- bzw. Aufpressen der Ringe einstellt (Anschlussteile aus Stahl; Toleranzen s. Maßtabellen).

Die Presssitzverbindung gewährleistet höchstmögliche Drehmoment-Übertragung.

Passfederverbindung

Alle GMN Laufringe mit Passfedernut sind für einen leichten Schiebeseitz ausgelegt, der die Drehmomentübertragung unterstützt.

Die Passfederverbindung allein ist für die Übertragung des Nennmoments nicht ausreichend.

Baureihen mit Laufringen:

Freilauf-Einbauelemente mit Laufringen: Alle Baureihen

Kugellagerfreiläufe: Alle Baureihen

Komplettfreiläufe: Alle Baureihen

Eigenschaften:

100Cr6 (Werkstoffnummer 1.3505)

Härte: HRC 60⁺⁴ (HV 700⁺¹⁰⁰)

Oberfläche: Rz ≤ 2,5 µm (Ra ≤ 0,4)

Dichtungen

GMN Runddichtung



RS Dichtscheibe



GMN Runddichtungen

GMN Komplettfreiläufe der Baureihen FPD, FND und RA sind mit wirksamen Runddichtungen ausgestattet, die den Freilauf vor externer Beaufschlagung schützen und die Ölfüllung zuverlässig im Freilauf halten.

Baureihen mit GMN Runddichtungen

Komplettfreiläufe: Baureihen FPD, FND und RA

Betriebstemperatur (max.):

100°C

RS-Dichtscheiben

GMN Kugellagerfreiläufe in 2RS-Ausführung sind beidseitig mit RS-Dichtscheiben ausgestattet, die den Freilauf vor externer Beaufschlagung schützen und die Fettfüllung zuverlässig im Inneren des Freilaufs halten.

Baureihen mit RS Dichtscheiben

Kugellagerfreiläufe: 2RS-Ausführungen

Betriebstemperatur (max.):

110°C

Kugellager



GMN Kugellager- und Komplettfreiläufe verfügen über ein integriertes Standardkugellager.

Die Laufringe weisen jeweils eine eingeschliffene Kugellaufbahn auf und bilden mit den Kugeln eine unzerlegbare Einheit.

Die Kugellaufbahnen aller Innen- und Außenringe sind einzeln vermessen und gepaart.

Das Lagerspiel zwischen C3 und C5 stellt sich entsprechend der Toleranzfelder der Anschlussteile nach dem Einpressen des Freilaufs ein.

Das geringste Lagerspiel C3 wird mit dem Größtmaß des Wellendurchmessers und dem Kleinstmaß des Bohrungsdurchmessers (Nabe) erzielt.

Baureihen mit Kugellager

Kugellagerfreiläufe: Alle Baureihen

Komplettfreiläufe: Alle Baureihen

Kugeln

Durchmesser: 5 mm

Werkstoff: 100Cr6 (Werkstoffnummer: 1.3505)

Kugelkäfig:

Kunststoff (PA)

(Kugellagerfreiläufe Baugrößen 6204 und 6205: Messing)

Rollenlager



Als Zubehör für die GMN Freilauf-Einbauelemente der Baureihen FE 400, FE 400 Z und FE 400 Z2 sind GMN Rollenlager der Baureihe RL 400 erhältlich.

GMN Rollenlager mit der Toleranz „-4“ (4 µm unter Nennmaß) werden sowohl als Komponenten für GMN Komplettfreiläufe sowie separat als Zubehör gefertigt.

Für Anwendungen mit reduziertem Lagerspiel ist auf Anfrage auch die Toleranz „0“ lieferbar.

(Bestellbezeichnung: RL 432-0)

Baureihen mit Rollenlager:

Komplettfreiläufe: Alle Baureihen

Werkstoffe:

Rollen: 100Cr6 (Werkstoffnummer: 1.3505)

Rollenkäfig: Stahl

(RL 448 und RL 443: Messing)

Betriebstemperatur (max.):

170°C

(RL 448 und RL 443: 150°C)



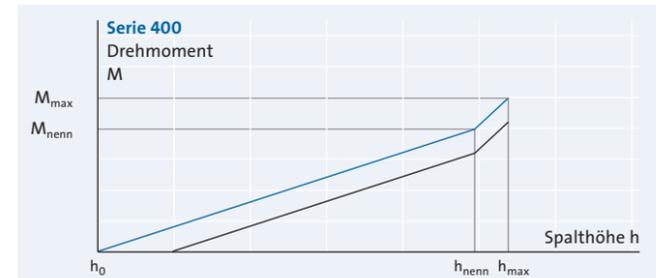
Drehmoment

GMN Klemmkörper-Freiläufe Drehmoment

Drehmomentaufbau

Mit dem Verdrehen der Anschlusssteile richten sich die Klemmkörper auf und dehnen den Klemmspalt zwischen den Ringen elastisch auf.

Bei Erreichen der Nennspalthöhe h_{nenn} überträgt der Freilauf sein Nennmoment M_{nenn} , bei der maximalen Spalthöhe h_{max} das Maximalmoment M_{max} .



- Drehmomentaufbau bei optimalem Startspalt h_0 .
- Drehmomentaufbau bei Startspalt $h > h_0$. Die Steigung der Drehfederkennlinie bleibt unverändert, Nenn- und Maximalmoment reduzieren sich.

| Einbauelement | Startspalthöhe h_0 | Nennspalthöhe h_{nenn} | max. Spalthöhe h_{max} |
|---------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Serie 400 | 4,00 mm | 4,06 mm | 4,07 mm |
| Serie 8000 | 8,33 mm | 8,46 mm | 8,6 mm |

Die maximale Spalthöhe (h_{max}) resultiert aus der Geometrie der Klemmkörper.

Belastungsgrenzen

- In den Klemmelementen und in den Anschlusssteilen baut sich eine lastabhängige Reaktionsspannung auf.
- Der Linienkontakt der Klemmkurven mit den Anschlusssteilen wird nach dem Hertz'schen Kontaktmodell bewertet.
- Die Klemmelemente weiten den Spalt auf. Die max. Spalthöhe ist durch die Geometrie der Klemmkörper vorgegeben.

Das Nenn- bzw. Maximalmoment des Freilaufs wird durch das Erreichen einer der relevanten Belastungsgrenzen definiert.

| Drehmoment | Spalthöhe | Hertz'sche Pressung | zul. Spannung |
|------------|----------------|---------------------|--|
| M_{nenn} | Nennspalthöhe | 4.200 MPa | σ_{BW} zul. aller beteiligten Komponenten |
| M_{max} | max. Spalthöhe | 4.600 MPa | |

Spannungen

Die Klemmkörper sowie die Laufringe werden im Kontaktbereich mit Tangential- und Radialspannungen belastet. Als Vergleichsspannung für diese Belastung gilt die Biege-wechselfestigkeit σ_{BW} zul.

| Werkstoff | σ_{BW} zul. | Härte |
|------------|--------------------|---|
| 34 CrMo 4V | 400 MPa | einsatzgehärtet HRC = 60 ⁺ ; Eht = 1,3 mm |
| 16 MnCr 5 | 400 MPa | einsatzgehärtet HRC = 60 ⁺ ; Eht = 1,3 mm |
| 20 MnCr 5 | 600 MPa | einsatzgehärtet HRC = 60 ⁺ ; Eht = 1,3 mm |
| 100 Cr 6 | 750 MPa | gehärtet und angelassen HRC = 60 ⁺ |

Für alle anderen Komponenten im Pressverband gibt die Streckgrenze R_e die Belastungsgrenze an.

Freiläufe in Reihe

Das übertragbare Drehmoment von maximal 3 nebeneinander angeordneten Freiläufen beträgt:

- 2 Freiläufe nebeneinander: 90% der Summe der Einzelmomente
- 3 Freiläufe nebeneinander: 80% der Summe der Einzelmomente

Drehmoment

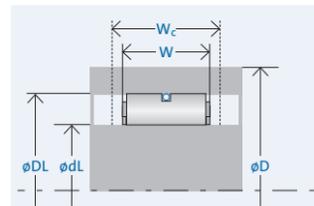
Nennmoment

Das Nennmoment (M_{nenn}) (Maßtabellen S. 24–55) bezeichnet das Drehmoment, das der Freilauf als Dauerlast übertragen kann.

Die Ermittlung des Nennmoments basiert auf einer standardisierten Umgebungsstruktur.

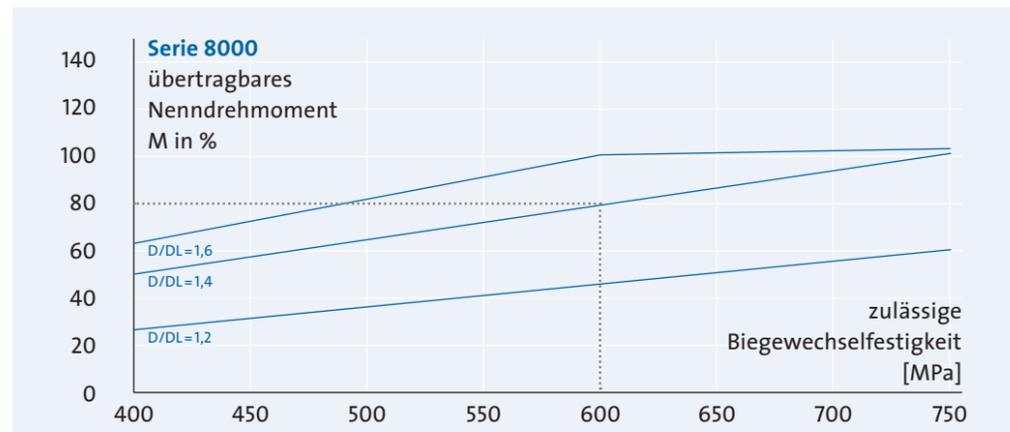
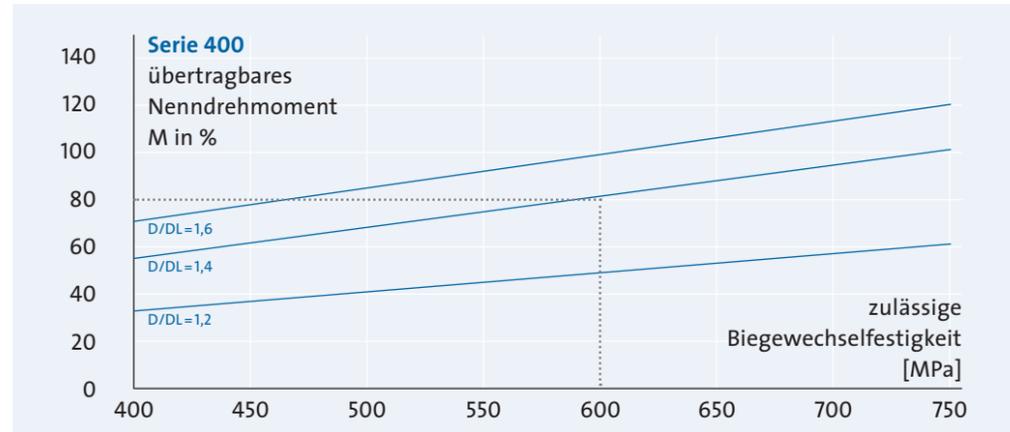
- Vollwelle
- Werkstoff der Anschlusssteile: 100Cr6 gehärtet und angelassen; HRC = 60+4
- Wanddickenverhältnis $D/DL = 1,4$
- Rechnerische Breite

Abweichende Eigenschaften der Umgebungsstruktur beeinflussen das Nennmoment.



- B = Breite
- B_r = Rechnerische Breite
- FE 400: $B_r = 15$ mm
- FR/FRN: $B_r = 15$ mm
- FP/FN/FPD/FND/FK/FKN: $B_r = B$
- FE 8000: $B_r = B + 3$ mm

Einfluss der Steifigkeit der Anschlusssteile auf das Nennmoment. (Wanddickenverhältnisse: $D/DL = 1,2 / 1,4 / 1,6$)



Beispiel für 20 MnCr5 - $D/DL = 1,4$

Maximalmoment

Übersteigt die Belastung das angegebene Nennmoment (M_{nenn}), steigt der Klemmwinkel steil an und vergrößert die Spalthöhe auf das maximal zulässige Maß (h_{max}).

Das Maximalmoment (M_{max}) beträgt je nach Bauform und Umgebungsstruktur das 1,5 bis 2-fache des angegebenen Nennmoments, es kann jedoch nicht im Dauerbetrieb übertragen werden.

Überlastschutz

Übersteigt das anstehende Drehmoment die maximal zulässige Größe (M_{max}), löst sich die Haftreibung zwischen Laufringen und Klemmkörpern (Rutschgrenze) und hebt den Kraftschluss auf. Der Freilauf rutscht durch, um ein Überkippen der Klemmkörper und eine irreparable Beschädigung des Freilaufs zu verhindern. Nach Entlastung geht der Freilauf in die Leerlaufposition zurück.

Schleppmoment:

In Leerlaufrichtung weist der Freilauf ein sehr geringes Schleppmoment zur Überwindung der Gleitreibung zwischen Klemmkörpern und Laufringen auf. Bei abgedichteten Freiläufen erhöht sich das Schleppmoment: Kugellagerfreiläufe $M_s = 0,01$ bis $0,05$ Nm. Komplettfreiläufe $M_s = 0,1$ bis $0,3$ Nm

Drehmomentberechnung

Das GMN Berechnungsprogramm ermittelt unter Berücksichtigung aller Einflussgrößen das spezifische Nennmoment.

Die Analyse einer vorgegebenen Umgebungsstruktur kann Optimierungspotentiale an den Anschlussstellen aufzeigen, leistungssteigernde Konstruktionshinweise geben und die Auswahl des geeigneten Freilaufs unterstützen.

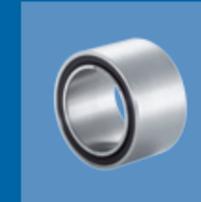




GMN
Klemmkörperfreiläufe
Technische Daten

Komplettfreiläufe

FPD (S. 26-27)



FND (S. 28-29)



RA (S. 30-31)



FP (S. 32-33)



FN (S. 34-35)



Kugellagerfreiläufe

FK (S. 36-37)



FKN (S. 38-39)



FKNN (S. 40-41)



Freilauf-Einbauelemente mit Laufringen

FR (S. 42-43)



FRN (S. 44-45)



Freilauf-Einbauelemente

FE 400 Z (S. 46-47)



FE 400 M (S. 48-49)



FE 400 Z2 (S. 50-51)



FE 8000 Z (S. 52-53)



Komplettfreilauf FPD

mit Dichtung



Komponenten

| | |
|-----------------------|--|
| Freilauf | |
| Einbauelement* | FE 400 M (Mäanderfeder) FE 400 Z (Zugfeder) |
| + Laufringe | Wälzlagerstahl, gehärtet und geschliffen |
| Innenring | Presssitz |
| Außenring | Presssitz |
| + Kugellager | integriert |
| + Rollenlager | RL 400 |
| + Schmierung | Lebensdauer-Öl-Schmierung |
| + Dichtung | GMN Runddichtung |

*wahlweise mit Freilauf-Einbauelement
FE 400 M (Mäanderfeder) oder FE 400 Z (Zugfeder)
erhältlich.

Kennwerte

Breite
34 mm

Betriebstemperatur
max. 100° C

Schmierung

Betriebsbereite Lebensdauer-Öl-Schmierung

Montage

Einbautoleranzen
Welle h5; Nabe H6

Anschlusssteile

Härten und Schleifen der Anschlusssteile ist nicht erforderlich.
Die Anschlusssteile im Bereich des Freilaufsitzes sowie die Freilauf-
ringe vor dem Einpressen gründlich reinigen (fettfrei).

Lagerung

Der Freilauf ist gelagert.
Eine zusätzliche Lagerung der Anschlusssteile ist nicht erforderlich.

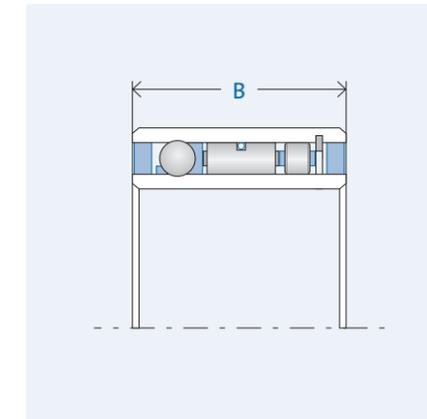
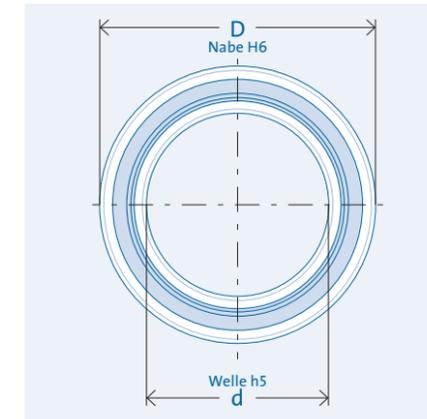
Einpressdruck

Der Einpressdruck darf nicht über die Kugeln erfolgen.

Klemmrichtung

Der Markierungspfeil am Innenring kennzeichnet die Klemmrich-
tung des Innenrings.

Daten



Zeichenerklärung

- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- B = Breite
- M = Drehmoment
- n = Drehzahl
- C = Tragzahl

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | M _{nenn} [Nm] | n _{max} [min ⁻¹] | C _{dyn.} [N] | C _{stat.} [N] | Gewicht [kg] | Art-Nr. |
|-------------|--------|--------|--------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|---------|
| FPD 427 M | 15 | 31 | 34 | 94 | 2.000 | 7.679 | 6.397 | 0,09 | 306516 |
| FPD 427 Z | 15 | 31 | 34 | 84 | 2.000 | 7.679 | 6.397 | 0,09 | 306517 |
| FPD 432 M | 20 | 36 | 34 | 133 | 1.800 | 8.104 | 7.241 | 0,12 | 306518 |
| FPD 432 Z | 20 | 36 | 34 | 121 | 1.800 | 8.104 | 7.241 | 0,12 | 306519 |
| FPD 437 M | 25 | 41 | 34 | 176 | 1.700 | 9.201 | 8.142 | 0,15 | 306520 |
| FPD 437 Z | 25 | 41 | 34 | 160 | 1.700 | 9.201 | 8.142 | 0,15 | 306521 |
| FPD 442 M | 30 | 46 | 34 | 223 | 1.500 | 10.247 | 10.708 | 0,18 | 300696 |
| FPD 442 Z | 30 | 46 | 34 | 208 | 1.500 | 10.247 | 10.708 | 0,18 | 300697 |
| FPD 448 M | 35 | 53 | 34 | 286 | 1.300 | 11.642 | 13.440 | 0,23 | 306524 |
| FPD 448 Z | 35 | 53 | 34 | 262 | 1.300 | 11.642 | 13.440 | 0,23 | 306525 |
| FPD 453 M | 40 | 58 | 34 | 343 | 1.200 | 11.417 | 13.577 | 0,26 | 300702 |
| FPD 453 Z | 40 | 58 | 34 | 314 | 1.200 | 11.417 | 13.577 | 0,26 | 300700 |
| FPD 463 M | 50 | 68 | 34 | 461 | 1.100 | 13.070 | 17.063 | 0,34 | 306534 |
| FPD 463 Z | 50 | 68 | 34 | 428 | 1.100 | 13.070 | 17.063 | 0,34 | 306535 |
| FPD 473 M | 60 | 78 | 34 | 588 | 1.000 | 14.128 | 19.896 | 0,41 | 306536 |
| FPD 473 Z | 60 | 78 | 34 | 543 | 1.000 | 14.128 | 19.896 | 0,41 | 306537 |

Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlusssteile (S. 22)
Drehzahl n = Differenzdrehzahl der Anschlusssteile

Komplettfreilauf FND

mit Dichtung und Passfedernut (IR)



Komponenten

| | |
|-----------------------|--|
| Freilauf | |
| Einbauelement* | FE 400 M (Mäanderfeder) FE 400 Z (Zugfeder) |
| + Laufringe | Wälzlagerstahl, gehärtet und geschliffen |
| Innenring | Passfedernut nach DIN 6885, Bl.1 Toleranz: P9 mit Rückenspiel |
| Außenring | Presssitz |
| + Kugellager | integriert |
| + Rollenlager | RL 400 |
| + Schmierung | Lebensdauer-Öl-Schmierung |
| + Dichtung | GMN Runddichtung |

*wahlweise mit Freilauf-Einbauelement
FE 400 M (Mäanderfeder) oder FE 400 Z (Zugfeder)
erhältlich.

Kennwerte

Breite
34 mm

Betriebstemperatur
max. 100°C

Schmierung

Betriebsbereite Lebensdauer-Öl-Schmierung

Montage

Einbautoleranzen
Welle js6 (k5); Nabe H6

Anschlusssteile

Härten und Schleifen der Anschlusssteile ist nicht erforderlich.
Die Anschlusssteile im Bereich des Freilaufsitzes sowie die Freilauf-
ringe vor dem Einpressen gründlich reinigen (fettfrei).

Lagerung

Der Freilauf ist gelagert.
Eine zusätzliche Lagerung der Anschlusssteile ist nicht erforderlich.

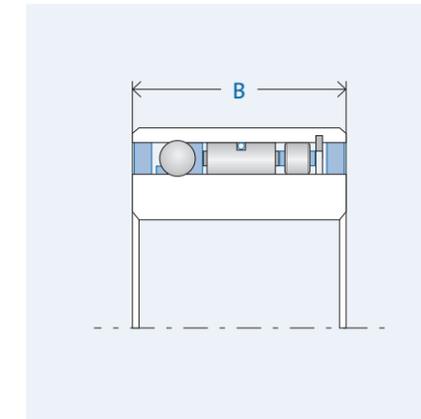
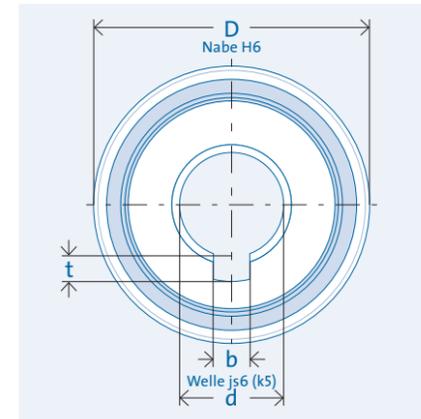
Einpressdruck

Der Einpressdruck darf nicht über die Kugeln erfolgen.

Klemmrichtung

Der Markierungspfeil am Innenring kennzeichnet die Klemmrich-
tung des Innenrings.

Daten



Zeichenerklärung

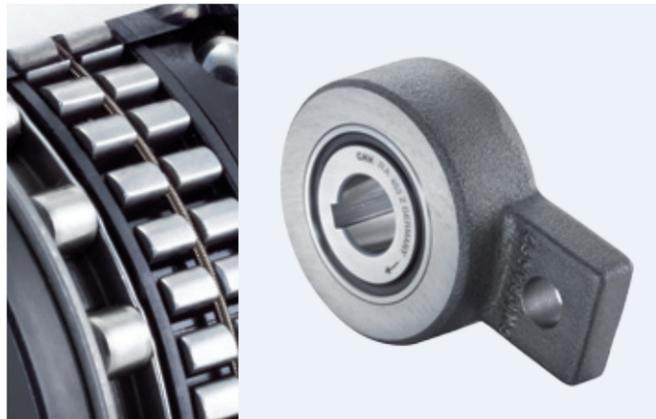
- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- B = Breite
- M = Drehmoment
- n = Drehzahl
- C = Tragzahl
- b = Nutbreite
- t = Nuttiefe

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | M _{nenn} [Nm] | n _{max} [min ⁻¹] | C _{dyn.} [N] | C _{stat.} [N] | Gewicht [kg] | b [mm] | t [mm] | Art-Nr. |
|-------------|--------|--------|--------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|--------|--------|---------|
| FND 437 M | 15 | 41 | 34 | 176 | 1.700 | 8.962 | 8.661 | 0,24 | 5 | 2,3 | 300737 |
| FND 437 Z | 15 | 41 | 34 | 161 | 1.700 | 8.962 | 8.661 | 0,24 | 5 | 2,3 | 300738 |
| FND 442 M | 20 | 46 | 34 | 223 | 1.500 | 10.247 | 10.708 | 0,28 | 6 | 2,8 | 300743 |
| FND 442 Z | 20 | 46 | 34 | 208 | 1.500 | 10.247 | 10.708 | 0,28 | 6 | 2,8 | 300744 |
| FND 453 M | 25 | 58 | 34 | 343 | 1.200 | 11.417 | 13.577 | 0,46 | 8 | 3,3 | 300751 |
| FND 453 Z | 25 | 58 | 34 | 314 | 1.200 | 11.417 | 13.577 | 0,46 | 8 | 3,3 | 300752 |
| FND 459 M | 30 | 64 | 34 | 411 | 1.100 | 12.691 | 16.320 | 0,55 | 8 | 3,3 | 300758 |
| FND 459 Z | 30 | 64 | 34 | 381 | 1.100 | 12.691 | 16.320 | 0,55 | 8 | 3,3 | 300760 |
| FND 463 M | 35 | 68 | 34 | 462 | 1.100 | 13.070 | 17.063 | 0,60 | 10 | 3,3 | 306528 |
| FND 463 Z | 35 | 68 | 34 | 428 | 1.100 | 13.070 | 17.063 | 0,60 | 10 | 3,3 | 306529 |
| FND 470 M | 40 | 75 | 34 | 550 | 1.000 | 14.050 | 19.840 | 0,69 | 12 | 3,3 | 300765 |
| FND 470 Z | 40 | 75 | 34 | 509 | 1.000 | 14.050 | 19.840 | 0,69 | 12 | 3,3 | 300766 |
| FND 473 M | 45 | 78 | 34 | 588 | 1.000 | 14.128 | 19.896 | 0,73 | 14 | 3,8 | 306532 |
| FND 473 Z | 45 | 78 | 34 | 543 | 1.000 | 14.128 | 19.896 | 0,73 | 14 | 3,8 | 306533 |

Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlusssteile (S. 22)
und bezieht sich auf das integrierte Einbauelement, nicht auf die Passfeder.
Drehzahl n = Differenzdrehzahl der Anschlusssteile

Komplettfreilauf RA

mit Dichtung, Passfedernut und Abstützhebel



Komponenten

| | |
|-------------------------------|--|
| Freilauf Einbauelement | Komplettfreilauf, Baureihe FND FE 400 Z (Zugfeder) |
| + Laufringe Innenring | Wälzlagerstahl, gehärtet und geschliffen Passfedernut nach DIN 6885, Bl.1 P9 mit Rückenspiel |
| Außenring | mit Abstützhebel (Stahlguss oder Stahl)* |
| + Kugellager | integriert |
| + Rollenlager | RL 400 |
| + Schmierung | Lebensdauer-Öl-Schmierung |
| + Dichtung | GMN Runddichtung |

* Nicht geeignet für Schaltfreilauf-Anwendungen.

Kennwerte

Breite
34 mm

Betriebstemperatur
max. 100°C

Schmierung

Betriebsbereite Lebensdauer-Öl-Schmierung

Montage

Einbautoleranzen
Welle js6 (k5)

Anschlusssteile

Härten und Schleifen der Anschlusssteile ist nicht erforderlich. Die Anschlusssteile im Bereich des Freilaufsitzes sowie die Freilauf- ringe vor dem Einpressen gründlich reinigen (fettfrei).

Lagerung

Der Freilauf ist gelagert. Eine zusätzliche Lagerung der Anschlusssteile ist nicht erforderlich.

Einpressdruck

Der Einpressdruck darf nicht über die Kugeln erfolgen. Die Rücklaufsperr über den Innenring auf- bzw. abziehen.

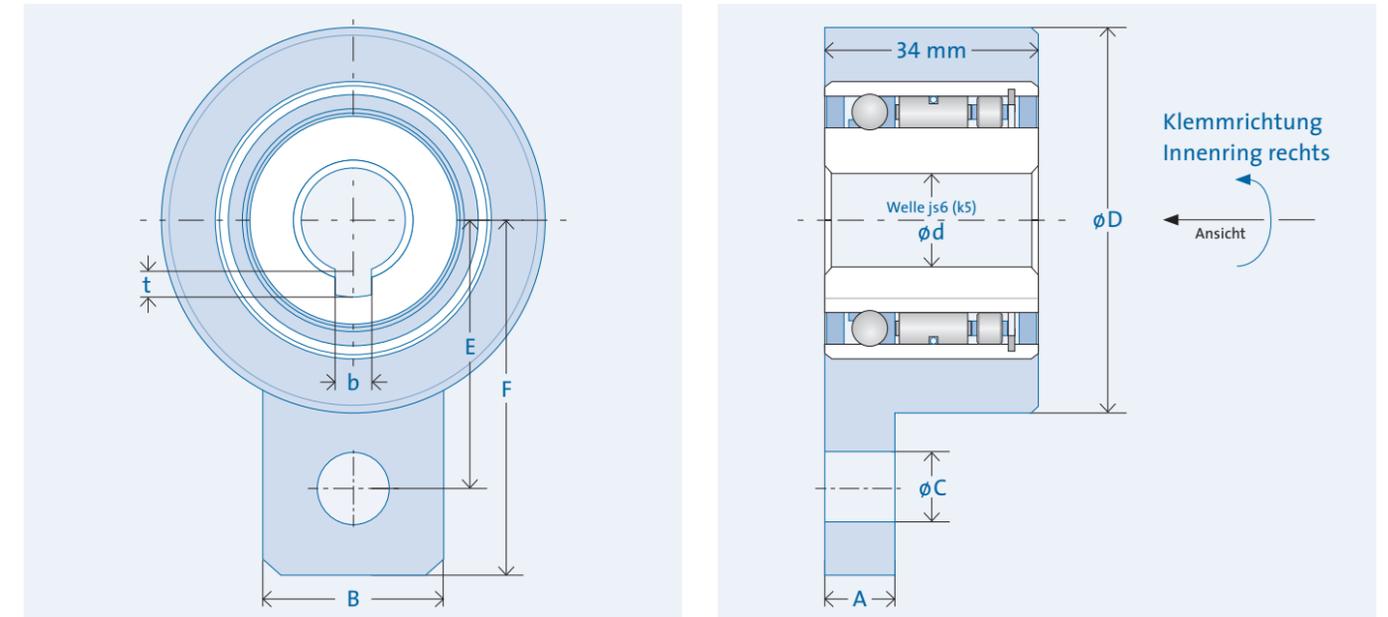
Klemmrichtung

Der Markierungspfeil am Innenring kennzeichnet die Klemm- richtung des Innenrings.

Abstützhebel

Verspannen des Hebels sowie Kippmomente auf die Rücklauf- sperre vermeiden.

Daten



| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | A [mm] | B [mm] | C [mm] | E [mm] | F [mm] | M _{nenn} [Nm] | n _{max} [min ⁻¹] | C _{dyn.} [N] | C _{stat.} [N] | Gewicht [kg] | b [mm] | t [mm] | Art-Nr. |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|--------|--------|---------|
| RA 437 Z | 15 | 65 | 12 | 32 | 10 | 47 | 62 | 161 | 1.700 | 8.962 | 8.661 | 0,81 | 5 | 2,3 | 301026 |
| RA 442 Z | 20 | 75 | 16 | 36 | 12 | 54 | 72 | 208 | 1.500 | 10.247 | 10.708 | 1,08 | 6 | 2,8 | 301030 |
| RA 453 Z | 25 | 90 | 16 | 45 | 16 | 62 | 84 | 314 | 1.200 | 11.417 | 13.577 | 1,50 | 8 | 3,3 | 301043 |
| RA 459 Z | 30 | 100 | 16 | 50 | 16 | 68 | 92 | 381 | 1.100 | 12.691 | 16.320 | 1,81 | 8 | 3,3 | 301048 |
| RA 463 Z | 35 | 100 | 16 | 50 | 16 | 68 | 92 | 428 | 1.100 | 13.070 | 17.063 | 1,75 | 10 | 3,3 | 306681 |
| RA 470 Z | 40 | 110 | 20 | 50 | 20 | 85 | 115 | 509 | 1.000 | 14.050 | 19.840 | 2,28 | 12 | 3,3 | 301056 |
| RA 473 Z | 45 | 110 | 20 | 50 | 20 | 85 | 115 | 543 | 1.000 | 14.128 | 19.896 | 2,2 | 14 | 3,8 | 306682 |

Klemmrichtung Innenring links auf Anfrage erhältlich. Drehzahl n = Wellendrehzahl
Das angegebene Nennmoment bezieht sich auf das integrierte Einbauelement, nicht auf die Passfeder.

Zeichenerklärung

| | |
|--------------------------|-------------------------|
| E = Bohrungsabstand | d = Innendurchmesser |
| F = Länge Abstützhebel | b = Nutbreite |
| M = Drehmoment | t = Nuttiefe |
| n = Drehzahl | D = Außendurchmesser |
| C = Bohrung Abstützhebel | B = Breite Abstützhebel |
| | A = Dicke Abstützhebel |

Komplettfreilauf FP

für Presssitz (IR und AR)



Komponenten

| | |
|-----------------------|--|
| Freilauf | |
| Einbauelement* | FE 400 M (Mäanderfeder) FE 400 Z (Zugfeder) |
| + Laufringe | Wälzlagerstahl, gehärtet und geschliffen |
| Innenring | Presssitz |
| Außenring | Presssitz |
| + Kugellager | integriert |
| + Rollenlager | integriert |
| - Schmierung | - |
| - Dichtung | - |

*wahlweise mit Freilauf-Einbauelement
FE 400 M (Mäanderfeder) oder FE 400 Z (Zugfeder)
erhältlich.

Kennwerte

Breite
27 mm

Betriebstemperatur
max. 140°C
höhere Temperaturen auf Anfrage

Schmierung

Öl- oder Fettschmierung (S. 60–61)
Korrosionsschutz geliefert.
Betriebsbereite Fettfüllung auf Anfrage.

Montage

Einbautoleranzen
Welle h5; Nabe H6

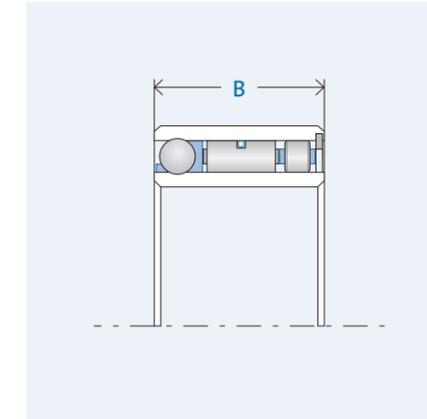
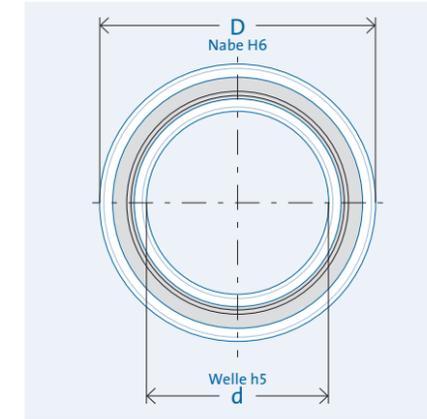
Anschlusssteile
Härten und Schleifen der Anschlusssteile ist nicht erforderlich.
Die Anschlusssteile im Bereich des Freilaufsitzes sowie die Freilauf-
ringe vor dem Einpressen gründlich reinigen (fettfrei).

Lagerung
Der Freilauf ist gelagert.
Eine zusätzliche Lagerung der Anschlusssteile ist nicht erforderlich.

Einpressdruck
Der Einpressdruck darf nicht über die Kugeln erfolgen.

Klemmrichtung
Der Markierungspfeil am Innenring kennzeichnet die Klemmrich-
tung des Innenrings.

Daten



Zeichenerklärung

- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- B = Breite
- M = Drehmoment
- n = Drehzahl
- C = Tragzahl

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | M _{nenn} [Nm] | n _{max} [min ⁻¹] | C _{dyn.} [N] | C _{stat.} [N] | Gewicht [kg] | Art-Nr. |
|-------------|--------|--------|--------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|---------|
| FP 422 M | 10 | 26 | 27 | 60 | 10.100 | 6.013 | 4.380 | 0,07 | 300655 |
| FP 422 Z | 10 | 26 | 27 | 53 | 10.100 | 6.013 | 4.380 | 0,07 | 300656 |
| FP 427 M | 15 | 31 | 27 | 94 | 7.400 | 7.679 | 6.397 | 0,08 | 300663 |
| FP 427 Z | 15 | 31 | 27 | 84 | 7.400 | 7.679 | 6.397 | 0,08 | 300664 |
| FP 432 M | 20 | 36 | 27 | 133 | 5.900 | 8.104 | 7.241 | 0,10 | 300669 |
| FP 432 Z | 20 | 36 | 27 | 121 | 5.900 | 8.104 | 7.241 | 0,10 | 300670 |
| FP 437 M | 25 | 41 | 27 | 176 | 4.800 | 9.201 | 8.142 | 0,12 | 300673 |
| FP 437 Z | 25 | 41 | 27 | 160 | 4.800 | 9.201 | 8.142 | 0,12 | 300674 |
| FP 442 M | 30 | 46 | 27 | 223 | 4.200 | 10.247 | 10.708 | 0,14 | 300679 |
| FP 442 Z | 30 | 46 | 27 | 208 | 4.200 | 10.247 | 10.708 | 0,14 | 300680 |
| FP 448 M | 35 | 53 | 27 | 286 | 4.300 | 11.642 | 13.440 | 0,19 | 306522 |
| FP 448 Z | 35 | 53 | 27 | 262 | 4.300 | 11.642 | 13.440 | 0,19 | 306523 |
| FP 453 M | 40 | 58 | 27 | 343 | 3.400 | 11.417 | 13.577 | 0,21 | 300683 |
| FP 453 Z | 40 | 58 | 27 | 314 | 3.400 | 11.417 | 13.577 | 0,21 | 300684 |
| FP 463 M | 50 | 68 | 27 | 461 | 2.900 | 13.070 | 17.063 | 0,25 | 300685 |
| FP 463 Z | 50 | 68 | 27 | 428 | 2.900 | 13.070 | 17.063 | 0,25 | 300687 |
| FP 473 M | 60 | 78 | 27 | 588 | 2.500 | 14.128 | 19.896 | 0,30 | 300691 |
| FP 473 Z | 60 | 78 | 27 | 543 | 2.500 | 14.128 | 19.896 | 0,30 | 300693 |

Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlusssteile (S. 22).
Drehzahl n = Eigendrehzahl des Einbauelements (S. 57)

Komplettfreilauf FN

mit Passfedernut (IR)



Komponenten

| | |
|-----------------------|--|
| Freilauf | |
| Einbauelement* | FE 400 M (Mäanderfeder) FE 400 Z (Zugfeder) |
| + Laufringe | Wälzlagerstahl, gehärtet und geschliffen |
| Innenring | Passfedernut nach DIN 6885, Bl.1 Toleranz: P9 mit Rückenspiel |
| Außenring | Presssitz |
| + Kugellager | integriert |
| + Rollenlager | RL 400 |
| - Schmierung | - |
| - Dichtung | - |

*wahlweise mit Freilauf-Einbauelement
FE 400 M (Mäanderfeder) oder FE 400 Z (Zugfeder)
erhältlich.

Kennwerte

Breite
27 mm

Betriebstemperatur
max. 140°C
höhere Temperaturen auf Anfrage

Schmierung
Öl- oder Fettschmierung (S. 60–61)
Korrosionsschutz geliefert.
Betriebsbereite Fettfüllung auf Anfrage.

Montage

Einbautoleranzen
Welle js6 (k5); Nabe H6

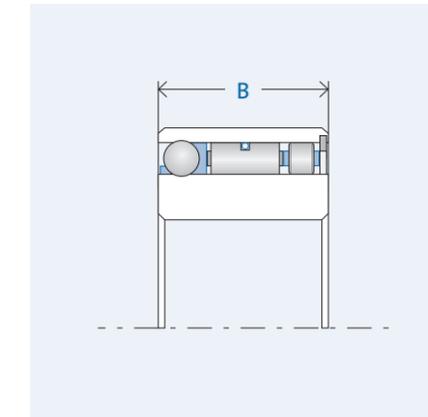
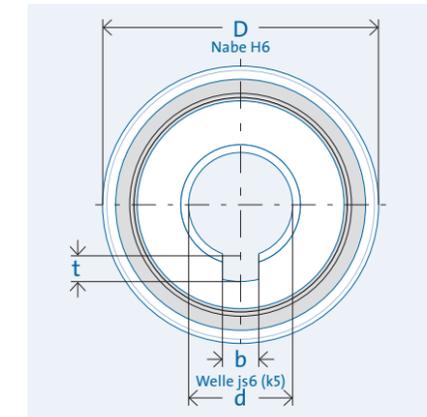
Anschlusssteile
Härten und Schleifen der Anschlusssteile ist nicht erforderlich.
Die Anschlusssteile im Bereich des Freilaufes sowie die Freilauf-
ringe vor dem Einpressen gründlich reinigen (fettfrei).

Lagerung
Der Freilauf ist gelagert.
Eine zusätzliche Lagerung der Anschlusssteile ist nicht erforderlich.

Einpressdruck
Der Einpressdruck darf nicht über die Kugeln erfolgen.

Klemmrichtung
Der Markierungspfeil am Innenring kennzeichnet die Klemmrich-
tung des Innenrings.

Daten



Zeichenerklärung

- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- B = Breite
- M = Drehmoment
- n = Drehzahl
- C = Tragzahl
- b = Nutbreite
- t = Nuttiefe

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | M _{nenn} [Nm] | n _{max} [min ⁻¹] | C _{dyn.} [N] | C _{stat.} [N] | Gewicht [kg] | b [mm] | t [mm] | Art-Nr. |
|-------------|--------|--------|--------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|--------|--------|---------|
| FN 437 M | 15 | 41 | 27 | 176 | 4.800 | 8.962 | 8.661 | 0,19 | 5 | 2,3 | 300706 |
| FN 437 Z | 15 | 41 | 27 | 160 | 4.800 | 8.962 | 8.661 | 0,19 | 5 | 2,3 | 300707 |
| FN 442 M | 20 | 46 | 27 | 223 | 4.200 | 10.247 | 10.708 | 0,22 | 6 | 2,8 | 300712 |
| FN 442 Z | 20 | 46 | 27 | 208 | 4.200 | 10.247 | 10.708 | 0,22 | 6 | 2,8 | 300714 |
| FN 453 M | 25 | 58 | 27 | 343 | 3.400 | 11.417 | 13.577 | 0,36 | 8 | 3,3 | 300718 |
| FN 453 Z | 25 | 58 | 27 | 314 | 3.400 | 11.417 | 13.577 | 0,36 | 8 | 3,3 | 300719 |
| FN 459 M | 30 | 64 | 27 | 411 | 3.000 | 12.691 | 16.320 | 0,43 | 8 | 3,3 | 300726 |
| FN 459 Z | 30 | 64 | 27 | 381 | 3.000 | 12.691 | 16.320 | 0,43 | 8 | 3,3 | 300728 |
| FN 463 M | 35 | 68 | 27 | 461 | 2.900 | 13.070 | 17.063 | 0,47 | 10 | 3,3 | 306526 |
| FN 463 Z | 35 | 68 | 27 | 427 | 2.900 | 13.070 | 17.063 | 0,47 | 10 | 3,3 | 306527 |
| FN 470 M | 40 | 75 | 27 | 550 | 2.600 | 14.050 | 19.840 | 0,54 | 12 | 3,3 | 300731 |
| FN 470 Z | 40 | 75 | 27 | 509 | 2.600 | 14.050 | 19.840 | 0,54 | 12 | 3,3 | 300733 |
| FN 473 M | 45 | 78 | 27 | 588 | 2.500 | 14.128 | 19.896 | 0,58 | 14 | 3,8 | 306530 |
| FN 473 Z | 45 | 78 | 27 | 544 | 2.500 | 14.128 | 19.896 | 0,58 | 14 | 3,8 | 306531 |

Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlusssteile (S. 22) und bezieht sich auf das integrierte Einbauelement, nicht auf die Passfeder.
Drehzahl n = Eigendrehzahl des Einbauelements (S. 57)

Kugellagerfreilauf FK (2RS)

für Presssitz (IR und AR)



Komponenten

| | |
|----------------------|--|
| Freilauf | |
| Einbauelement | FE 400 Z2 |
| + Laufringe | Wälzlagerstahl, gehärtet und geschliffen |
| Innenring | Presssitz |
| Außenring | Presssitz |
| + Kugellager | integriert |
| - Rollenlager | - |
| + Schmierung | Fett-Lebensdauer-Schmierung* |
| + Dichtung | RS-Dichtscheiben* |

*Baureihe FK 2RS (mit RS-Dichtscheiben)

Kennwerte

Abmessungen

Maße nach Lagerreihe 62 (DIN 625)

Breite

12 / 14 / 15 / 16 / 17 / 18 mm

Betriebstemperatur

max. 140°C

höhere Temperaturen auf Anfrage

max. 110°C (Ausführung 2RS mit RS-Dichtscheiben)

Schmierung

Baureihe FK 2RS mit Dichtscheiben

Betriebsbereite Lebensdauer-Fett-Schmierung

Baureihe FK ohne Dichtscheiben

Öl- oder Fett-Schmierung (S. 60–61)

Korrosionsgeschützt geliefert.

Montage

Einbautoleranzen

Welle n6; Nabe N7

Anschlusssteile

Härten und Schleifen der Anschlusssteile ist nicht erforderlich. Die Anschlusssteile im Bereich des Freilaufsitzes sowie die Freilauf- ringe vor dem Einpressen gründlich reinigen (fettfrei).

Lagerung

Der Freilauf ist gelagert.

Eine zusätzliche Lagerung der Anschlusssteile ist nicht erforderlich.

Einpressdruck

Der Einpressdruck darf nicht über die Kugeln erfolgen.

Klemmrichtung

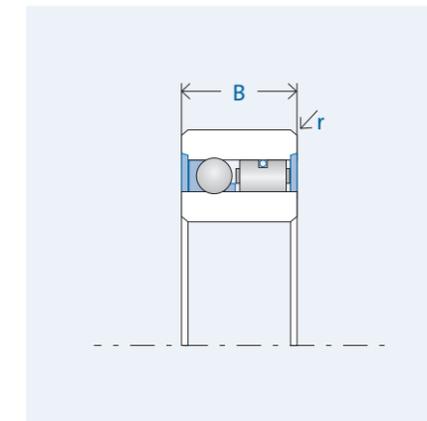
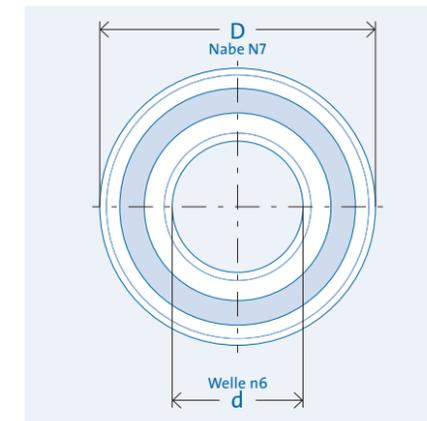
Der Markierungspfeil am Innenring kennzeichnet die Klemm- richtung des Innenrings.

Dichtscheiben*

Die verwendeten RS-Dichtscheiben dichten Fett und Staub zuver- lässig ab, eignen sich jedoch nicht gegen anstehende Flüssigkeiten.

Die Bauform FK 6203-RS verfügt lediglich einseitig über eine RS- Dichtscheibe (RS-Dichtscheibe an der Freilaufseite).

Daten



Zeichenerklärung

- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- B = Breite
- r = Kantenradius
- M = Drehmoment
- n = Drehzahl
- C = Tragzahl

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | M _{nenn} [Nm] | n _{max} [min ⁻¹] | C _{dyn.} [N] | C _{stat.} [N] | r [mm] | Gewicht [kg] | Art-Nr. |
|-------------|--------|--------|--------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------|--------------|---------|
| FK 6203 | 17 | 40 | 12 | 53 | 10.800 | 6.245 | 3.441 | 1,0 | 0,07 | 301065 |
| FK 6203-RS | 17 | 40 | 12 | 53 | 3.700 | 6.245 | 3.441 | 1,0 | 0,07 | 301079 |
| FK 6204 | 20 | 47 | 14 | 60 | 7.500 | 6.869 | 4.268 | 1,5 | 0,12 | 301068 |
| FK 6204-2RS | 20 | 47 | 14 | 60 | 3.200 | 6.869 | 4.268 | 1,5 | 0,12 | 301087 |
| FK 6205 | 25 | 52 | 15 | 104 | 5.400 | 7.448 | 5.146 | 1,5 | 0,15 | 301070 |
| FK 6205-2RS | 25 | 52 | 15 | 104 | 2.800 | 7.448 | 5.146 | 1,5 | 0,15 | 301092 |
| FK 6206 | 30 | 62 | 16 | 148 | 5.100 | 7.859 | 6.066 | 1,5 | 0,23 | 301074 |
| FK 6206-2RS | 30 | 62 | 16 | 148 | 2.400 | 7.859 | 6.066 | 1,5 | 0,23 | 301103 |
| FK 6207 | 35 | 72 | 17 | 265 | 3.700 | 8.902 | 7.819 | 2,7 | 0,34 | 301077 |
| FK 6207-2RS | 35 | 72 | 17 | 265 | 1.900 | 8.902 | 7.819 | 2,7 | 0,34 | 301108 |
| FK 6208 | 40 | 80 | 18 | 267 | 3.700 | 8.902 | 7.752 | 2,7 | 0,45 | 301078 |
| FK 6208-2RS | 40 | 80 | 18 | 267 | 1.900 | 8.902 | 7.752 | 2,7 | 0,45 | 301110 |
| FK 6304-2RS | 20 | 52 | 15 | 104 | 2.800 | 7.448 | 5.146 | 1,5 | 0,17 | 301098 |

Alle Angaben für Baureihe FK 2RS (mit Dichtscheiben) und Baureihe FK (ohne Dichtscheiben) Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlusssteile (S. 22). Drehzahl n für Baureihe FK (ohne Dichtscheiben) = Eigendrehzahl des Einbauelements (S. 57) Drehzahl n für Baureihe FK 2RS (mit Dichtscheiben) = Differenzdrehzahl der Anschlusssteile.

Kugellagerfreilauf FKN (2RS)



mit Passfedernut (IR)



Kennwerte

Abmessungen

Maße nach Lagerreihe 62 (DIN 625)

Breite

12 / 14 / 15 / 16 / 17 / 18 mm

Betriebstemperatur

max. 140°C

höhere Temperaturen auf Anfrage

max. 110°C (Ausführung 2RS mit RS-Dichtscheiben)

Schmierung

Baureihe FKN 2RS mit Dichtscheiben

Betriebsbereite Lebensdauer-Fett-Schmierung

Baureihe FKN ohne Dichtscheiben

Öl- oder Fett-Schmierung (S. 60–61)

Korrosionsgeschützt geliefert.

Montage

Einbautoleranzen

Welle n6; Nabe N7

Anschlusssteile

Härten und Schleifen der Anschlusssteile ist nicht erforderlich. Die Anschlusssteile im Bereich des Freilaufsitzes sowie die Freilauf- ringe vor dem Einpressen gründlich reinigen (fettfrei).

Lagerung

Der Freilauf ist gelagert.

Eine zusätzliche Lagerung der Anschlusssteile ist nicht erforderlich.

Einpressdruck

Der Einpressdruck darf nicht über die Kugeln erfolgen.

Klemmrichtung

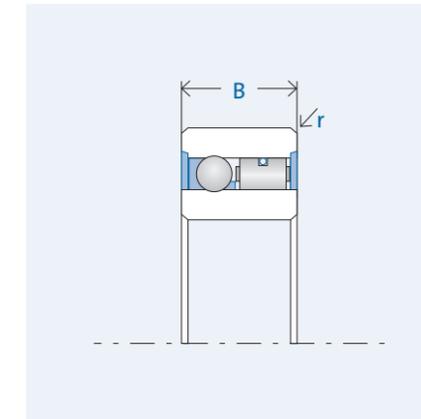
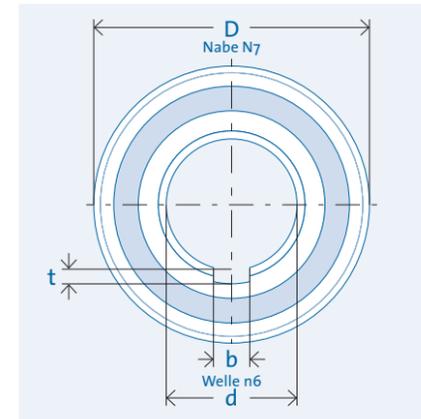
Der Markierungspfeil am Innenring kennzeichnet die Klemm- richtung des Innenrings.

Dichtscheiben*

Die verwendeten RS-Dichtscheiben dichten Fett und Staub zuver- lässig ab, eignen sich jedoch nicht gegen anstehende Flüssigkeiten.

Die Bauform FKN 6203-RS verfügt lediglich einseitig über eine RS-Dichtscheibe (RS-Dichtscheibe an der Freilaufseite).

Daten



Zeichenerklärung

- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- B = Breite
- r = Kantenradius
- b = Breite Passfedernut IR
- t = Tiefe Passfedernut IR
- M = Drehmoment
- n = Drehzahl
- C = Tragzahl

Komponenten

Freilauf

Einbauelement FE 400 Z2

+ Laufringe Wälzlagerstahl, gehärtet und geschliffen

Innenring Passfedernut nach DIN 6885, Bl.3 (Baugrößen 6203-6206)
Passfedernut nach DIN 6885, Bl.1 (Baugrößen 6207-6208)

Außenring Toleranz: P9 mit Rückenspiel
Presssitz

+ Kugellager integriert

- Rollenlager -

+ Schmierung Fett-Lebensdauer-Schmierung*

+ Dichtung RS Dichtscheiben*

*Baureihe FKN 2RS (mit RS-Dichtscheiben)

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | r [mm] | b [mm] | t [mm] | M _{nenn} [Nm] | n _{max} [min ⁻¹] | C _{dyn.} [N] | C _{stat.} [N] | Gewicht [kg] | Art-Nr. |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|---------|
| FKN 6203 | 17 | 40 | 12 | 1 | 5 | 1,2 | 53 | 10.800 | 6.245 | 3.441 | 0,07 | 301112 |
| FKN 6203-RS | 17 | 40 | 12 | 1 | 5 | 1,2 | 53 | 3.700 | 6.245 | 3.441 | 0,07 | 301114 |
| FKN 6204 | 20 | 47 | 14 | 1,5 | 6 | 1,6 | 60 | 7.500 | 6.869 | 4.268 | 0,12 | 301120 |
| FKN 6204-2RS | 20 | 47 | 14 | 1,5 | 6 | 1,6 | 60 | 3.200 | 6.869 | 4.268 | 0,12 | 301125 |
| FKN 6205 | 25 | 52 | 15 | 1,5 | 8 | 2 | 104 | 5.400 | 7.448 | 5.146 | 0,15 | 301131 |
| FKN 6205-2RS | 25 | 52 | 15 | 1,5 | 8 | 2 | 104 | 2.800 | 7.448 | 5.146 | 0,15 | 301130 |
| FKN 6206 | 30 | 62 | 16 | 1,5 | 8 | 2 | 148 | 5.100 | 7.859 | 6.066 | 0,23 | 301145 |
| FKN 6206-2RS | 30 | 62 | 16 | 1,5 | 8 | 2 | 148 | 2.400 | 7.859 | 6.066 | 0,23 | 301143 |
| FKN 6207 | 35 | 72 | 17 | 1,5 | 10 | 3,3 | 265 | 3.700 | 8.902 | 7.819 | 0,33 | 301156 |
| FKN 6207-2RS | 35 | 72 | 17 | 1,5 | 10 | 3,3 | 265 | 1.900 | 8.902 | 7.819 | 0,33 | 301158 |
| FKN 6208 | 40 | 80 | 18 | 1,5 | 12 | 3,3 | 267 | 3.700 | 8.902 | 7.752 | 0,45 | 301161 |
| FKN 6208-2RS | 40 | 80 | 18 | 1,5 | 12 | 3,3 | 267 | 1.900 | 8.902 | 7.752 | 0,45 | 301163 |

Alle Angaben für Baureihe FKN 2RS (mit Dichtscheiben) und Baureihe FKN (ohne Dichtscheiben)

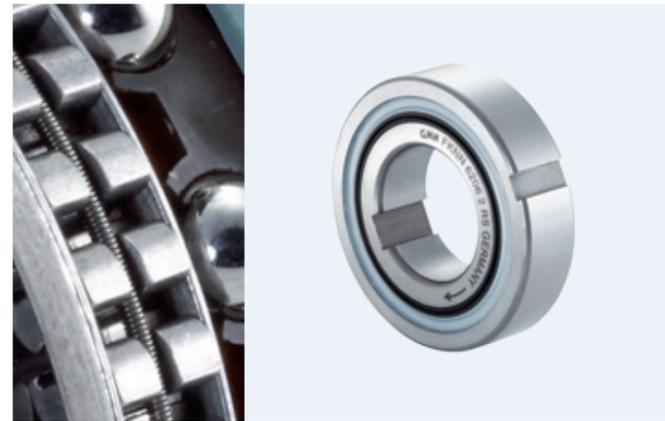
Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlusssteile (S. 22) und bezieht sich auf das integrierte Einbauelement, nicht auf die Passfeder.

Drehzahl n für Baureihe FKN (ohne Dichtscheiben) = Eigendrehzahl des Einbauelements (S. 57)

Drehzahl n für Baureihe FKN 2RS (mit Dichtscheiben) = Differenzdrehzahl der Anschlusssteile.

Kugellagerfreilauf FKNN (2RS)

mit Passfedernut (IR) und Rechtecknut (AR)



Kennwerte

Abmessungen

Maße nach Lagerreihe 62 (DIN 625)

Breite

12 / 14 / 15 / 16 / 18 mm

Betriebstemperatur

max. 140°C

höhere Temperaturen auf Anfrage

max. 110°C (Ausführung 2RS mit RS-Dichtscheiben)

Schmierung

Baureihe FKNN 2RS mit Dichtscheiben

Betriebsbereite Lebensdauer-Fett-Schmierung

Baureihe FKNN ohne Dichtscheiben

Öl- oder Fett-Schmierung (S. 60–61)

Korrosionsgeschützt geliefert.

Montage

Einbautoleranzen

Welle n6; Nabe N7

Anschlusssteile

Härten und Schleifen der Anschlusssteile ist nicht erforderlich. Die Anschlusssteile im Bereich des Freilaufsitzes sowie die Freilauf- ringe vor dem Einpressen gründlich reinigen (fettfrei).

Lagerung

Der Freilauf ist gelagert.

Eine zusätzliche Lagerung der Anschlusssteile ist nicht erforderlich.

Einpressdruck

Der Einpressdruck darf nicht über die Kugeln erfolgen.

Klemmrichtung

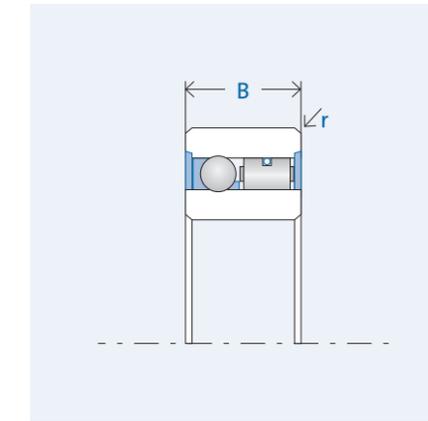
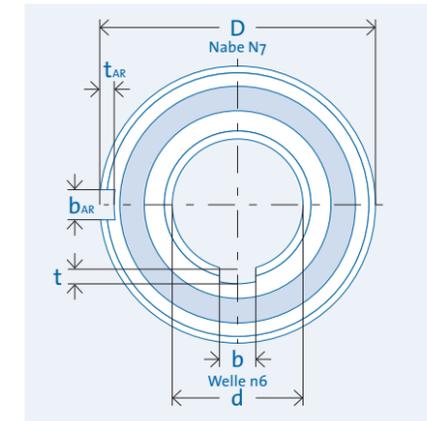
Der Markierungspfeil am Innenring kennzeichnet die Klemm- richtung des Innenrings.

Dichtscheiben*

Die verwendeten RS-Dichtscheiben dichten Fett und Staub zuver- lässig ab, eignen sich jedoch nicht gegen anstehende Flüssigkeiten.

Die Bauform FKNN 6203-RS verfügt lediglich einseitig über eine RS-Dichtscheibe (RS-Dichtscheibe an der Freilaufseite).

Daten



Zeichenerklärung

- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- B = Breite
- r = Kantenradius
- b = Breite Passfedernut
- t = Tiefe Passfedernut
- b_{AR} = Breite Rechtecknut
- t_{AR} = Tiefe Rechtecknut
- M = Drehmoment
- n = Drehzahl
- C = Tragzahl

Komponenten

Freilauf

Einbauelement FE 400 Z2

+ Laufringe Wälzlagerstahl, gehärtet und geschliffen

Innenring

Passfedernut nach DIN 6885, Bl.3

(Baugrößen 6203-6206)

Passfedernut nach DIN 6885, Bl.1

(Baugrößen 6207-6208)

Toleranz: P9 mit Rückenspiel

Rechtecknut

Außenring

+ Kugellager integriert

- Rollenlager -

+ Schmierung Fett-Lebensdauer-Schmierung*

+ Dichtung RS Dichtscheiben*

*Baureihe FKNN 2RS (mit RS-Dichtscheiben)

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | r [mm] | b [mm] | t [mm] | b _{AR} [mm] | t _{AR} [mm] | M _{nenn} [Nm] | n _{max} [min ⁻¹] | C _{dyn.} [N] | C _{stat.} [N] | Gewicht [kg] | Art-Nr. |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------|---------|
| FKNN 6203 | 17 | 40 | 12 | 1 | 5 | 1,2 | 2 | 1 | 53 | 10.800 | 6.245 | 3.441 | 0,07 | 305989 |
| FKNN 6203-2RS | 17 | 40 | 12 | 1 | 5 | 1,2 | 2 | 1 | 53 | 3.700 | 6.245 | 3.441 | 0,07 | 305990 |
| FKNN 6204 | 20 | 47 | 14 | 1,5 | 6 | 1,6 | 3 | 1,5 | 60 | 7.500 | 6.869 | 4.268 | 0,12 | 305992 |
| FKNN 6204-2RS | 20 | 47 | 14 | 1,5 | 6 | 1,6 | 3 | 1,5 | 60 | 3.200 | 6.869 | 4.268 | 0,12 | 305993 |
| FKNN 6205 | 25 | 52 | 15 | 1,5 | 8 | 2 | 6 | 2 | 104 | 5.400 | 7.448 | 5.146 | 0,14 | 305995 |
| FKNN 6205-2RS | 25 | 52 | 15 | 1,5 | 8 | 2 | 6 | 2 | 104 | 2.800 | 7.448 | 5.146 | 0,14 | 305996 |
| FKNN 6206 | 30 | 62 | 16 | 1,5 | 8 | 2 | 6 | 2 | 148 | 5.100 | 7.859 | 6.066 | 0,22 | 305998 |
| FKNN 6206-2RS | 30 | 62 | 16 | 1,5 | 8 | 2 | 6 | 2 | 148 | 2.400 | 7.859 | 6.066 | 0,22 | 305999 |
| FKNN 6028 | 40 | 80 | 18 | 1,5 | 12 | 3,3 | 10 | 3 | 267 | 3.700 | 8.902 | 7.752 | 0,44 | 306004 |
| FKNN 6208-2RS | 40 | 80 | 18 | 1,5 | 12 | 3,3 | 10 | 3 | 267 | 1.900 | 8.902 | 7.752 | 0,44 | 306005 |
| FKNN 6304-2RS | 20 | 52 | 15 | 1,5 | 6 | 2 | 6 | 2 | 104 | 2.800 | 7.448 | 5.146 | 0,15 | 306137 |

Alle Angaben für Baureihe FKNN 2RS (mit Dichtscheiben) und Baureihe FKNN (ohne Dichtscheiben)

Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlusssteile (S. 22)

und bezieht sich auf das integrierte Einbauelement, nicht auf die Passfeder.

Drehzahl n für Baureihe FKNN (ohne Dichtscheiben) = Eigendrehzahl des Einbauelements (S. 57)

Drehzahl n für Baureihe FKNN 2RS (mit Dichtscheiben) = Differenzdrehzahl der Anschlusssteile.

Einbauelement FR

mit Laufringen



Komponenten

| | |
|--------------------------------|--|
| Freilauf Einbauelement* | FE 400 M (Mäanderfeder) FE 400 Z (Zugfeder) |
| + Laufringe | Wälzlagerstahl, gehärtet und geschliffen |
| Innenring | Presssitz |
| Außenring | Presssitz |

| | |
|---------------|---|
| - Kugellager | - |
| - Rollenlager | - |
| - Schmierung | - |
| - Dichtung | - |

* wahlweise mit Freilauf-Einbauelement FE 400 M (Mäanderfeder) oder FE 400 Z (Zugfeder) erhältlich.

Kennwerte

Breite
12 mm

Betriebstemperatur
max. 140°C
höhere Temperaturen auf Anfrage

Schmierung

Öl- oder Fettschmierung (S. 60–61)
Korrosionsschutz geliefert.
Betriebsbereite Fettfüllung auf Anfrage.

Montage

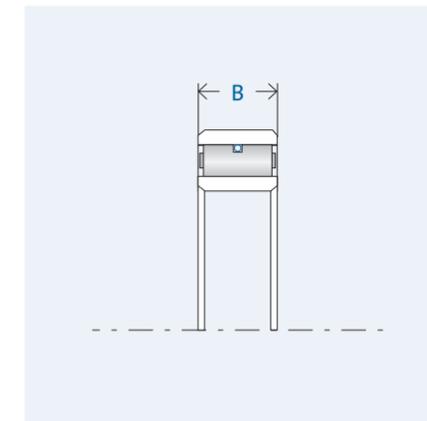
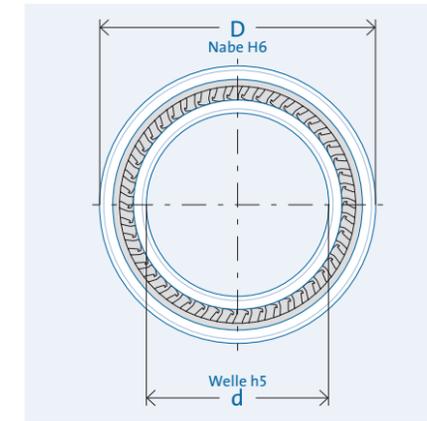
Einbautoleranzen
Welle h5; Nabe H6

Anlaufbegrenzungen
Das Einbauelement benötigt beidseitig eine Anlaufbegrenzung.

Anschlusssteile
Härten und Schleifen der Anschlusssteile nicht erforderlich.
Anschlusssteile im Bereich des Freilaufsitzes sowie die Freilaufringe vor dem Einpressen gründlich reinigen (fettfrei).

Lagerung
Freilauf-Einbauelemente sind nicht selbstzentrierend.
Für die Definition des Spalts zwischen den Anschlusssteilen (Innen- und Außenring) ist eine Lagerung erforderlich.

Daten



Zeichenerklärung

- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- B = Breite
- M = Drehmoment
- n = Drehzahl

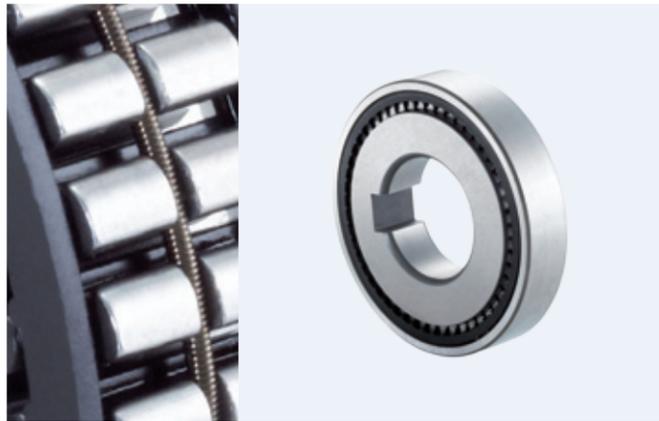
| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | M _{nenn} [Nm] | n _{max} [min ⁻¹] | Gewicht [kg] | Art-Nr. |
|-------------|--------|--------|--------|------------------------|---------------------------------------|--------------|---------|
| FR 422 M | 10 | 26 | 12 | 60 | 10.100 | 0,03 | 300587 |
| FR 422 Z | 10 | 26 | 12 | 53 | 10.100 | 0,03 | 300588 |
| FR 427 M | 15 | 31 | 12 | 92 | 7.400 | 0,04 | 300591 |
| FR 427 Z | 15 | 31 | 12 | 83 | 7.400 | 0,04 | 300592 |
| FR 432 M | 20 | 36 | 12 | 128 | 5.900 | 0,05 | 300593 |
| FR 432 Z | 20 | 36 | 12 | 117 | 5.900 | 0,05 | 300594 |
| FR 437 M | 25 | 41 | 12 | 169 | 4.800 | 0,06 | 300595 |
| FR 437 Z | 25 | 41 | 12 | 154 | 4.800 | 0,06 | 300598 |
| FR 442 M | 30 | 46 | 12 | 212 | 4.200 | 0,07 | 300599 |
| FR 442 Z | 30 | 46 | 12 | 198 | 4.200 | 0,07 | 300600 |
| FR 448 M | 35 | 53 | 12 | 272 | 4.300 | 0,09 | 300602 |
| FR 448 Z | 35 | 53 | 12 | 248 | 4.300 | 0,09 | 300603 |
| FR 453 M | 40 | 58 | 12 | 321 | 3.400 | 0,10 | 300605 |
| FR 453 Z | 40 | 58 | 12 | 294 | 3.400 | 0,10 | 300606 |
| FR 463 M | 50 | 68 | 12 | 427 | 2.900 | 0,12 | 300608 |
| FR 463 Z | 50 | 68 | 12 | 394 | 2.900 | 0,12 | 300610 |
| FR 473 M | 60 | 78 | 12 | 539 | 2.500 | 0,14 | 300611 |
| FR 473 Z | 60 | 78 | 12 | 496 | 2.500 | 0,14 | 300613 |

Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlusssteile (S. 22).

Drehzahl n = Eigendrehzahl des Einbauelements (S. 57)

Einbauelement FRN

mit Laufringen und Passfedernut (IR)



Komponenten

| | |
|--------------------------------|--|
| Freilauf Einbauelement* | FE 400 M (Mäanderfeder) FE 400 Z (Zugfeder) |
| + Laufringe | Wälzlagerstahl, gehärtet und geschliffen |
| Innenring | Passfedernut nach DIN 6885, Bl.1 Toleranz: P9 mit Rückenspiel |
| Außenring | Presssitz |
| - Kugellager | - |
| - Rollenlager | - |
| - Schmierung | - |
| - Dichtung | - |

* wahlweise mit Freilauf-Einbauelement FE 400 M (Mäanderfeder) oder FE 400 Z (Zugfeder) erhältlich.

Kennwerte

Breite
12 mm

Betriebstemperatur
max. 140°C
höhere Temperaturen auf Anfrage

Schmierung

Öl- oder Fettschmierung (S. 60–61)
Korrosionsschutz geliefert.
Betriebsbereite Fettfüllung auf Anfrage.

Montage

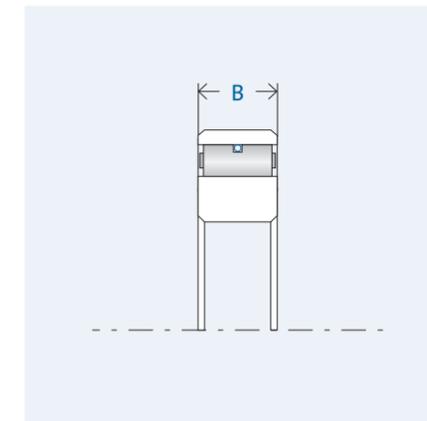
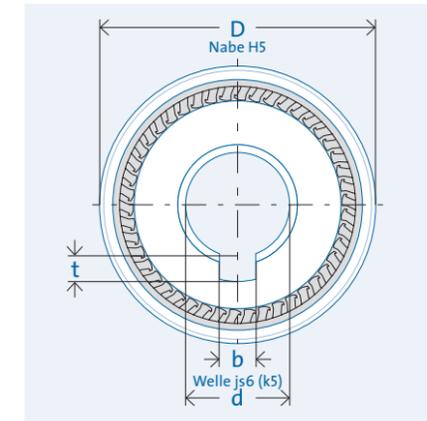
Einbautoleranzen
Welle js6 (k5); Nabe H6

Anlaufbegrenzungen
Das Einbauelement benötigt beidseitig eine Anlaufbegrenzung.

Anschlusssteile
Härten und Schleifen der Anschlusssteile nicht erforderlich.
Anschlusssteile im Bereich des Freilaufsitzes sowie die Freilaufringe vor dem Einpressen gründlich reinigen (fettfrei).

Lagerung
Freilauf-Einbauelemente sind nicht selbstzentrierend.
Für die Definition des Spalts zwischen den Anschlusssteilen (Innen- und Außenring) ist eine Lagerung erforderlich.

Daten



Zeichenerklärung

- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- B = Breite
- M = Drehmoment
- n = Drehzahl

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | M _{nenn} [N] | n _{max} [min ⁻¹] | Gewicht [kg] | b [mm] | t [mm] | Art-Nr. |
|-------------|--------|--------|--------|-----------------------|---------------------------------------|--------------|--------|--------|---------|
| FRN 427 M | 10 | 31 | 12 | 92 | 7.400 | 0,05 | 3 | 1,4 | 300625 |
| FRN 427 Z | 10 | 31 | 12 | 83 | 7.400 | 0,05 | 3 | 1,4 | 300626 |
| FRN 432 M | 12 | 36 | 12 | 128 | 5.900 | 0,07 | 4 | 1,8 | 300628 |
| FRN 432 Z | 12 | 36 | 12 | 117 | 5.900 | 0,07 | 4 | 1,8 | 300629 |
| FRN 437 M | 15 | 41 | 12 | 169 | 4.800 | 0,08 | 5 | 2,3 | 300630 |
| FRN 437 Z | 15 | 41 | 12 | 154 | 4.800 | 0,08 | 5 | 2,3 | 300631 |
| FRN 442 M | 20 | 46 | 12 | 212 | 4.200 | 0,10 | 6 | 2,8 | 300633 |
| FRN 442 Z | 20 | 46 | 12 | 198 | 4.200 | 0,10 | 6 | 2,8 | 300634 |
| FRN 453 M | 25 | 58 | 12 | 321 | 3.400 | 0,17 | 8 | 3,3 | 300636 |
| FRN 453 Z | 25 | 58 | 12 | 294 | 3.400 | 0,17 | 8 | 3,3 | 300637 |
| FRN 459 M | 30 | 64 | 12 | 332 | 3.000 | 0,20 | 8 | 3,3 | 300639 |
| FRN 459 Z | 30 | 64 | 12 | 353 | 3.000 | 0,20 | 8 | 3,3 | 300640 |
| FRN 463 M | 35 | 68 | 12 | 427 | 2.900 | 0,21 | 10 | 3,3 | 300641 |
| FRN 463 Z | 35 | 68 | 12 | 393 | 2.900 | 0,21 | 10 | 3,3 | 300642 |
| FRN 470 M | 40 | 75 | 12 | 506 | 2.600 | 0,25 | 12 | 3,3 | 300644 |
| FRN 470 Z | 40 | 75 | 12 | 466 | 2.600 | 0,25 | 12 | 3,3 | 300645 |
| FRN 473 M | 45 | 78 | 12 | 539 | 2.500 | 0,26 | 14 | 3,8 | 300647 |
| FRN 473 Z | 45 | 78 | 12 | 496 | 2.500 | 0,26 | 14 | 3,8 | 300649 |

Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlusssteile (S. 22) und bezieht sich auf das integrierte Einbauelement, nicht auf die Passfeder.

Drehzahl n = Eigendrehzahl des Einbauelements (S. 57)

Einbauelement FE 400 Z

mit Zugfeder



Komponenten

| Freilauf | Einbauelement FE 400 Z |
|---------------|-------------------------------------|
| · Feder | Zugfeder (Z) |
| · Käfig | gestanzter Stahl / Kunststoff (PA) |
| · Klemmkörper | gehärteter Wälzgerstahl |
| | Startspalthöhe $h_0 = 4 \text{ mm}$ |

| | |
|---------------|---|
| - Laufringe | - |
| - Kugellager | - |
| - Rollenlager | - |
| - Schmierung | - |
| - Dichtung | - |

Kennwerte

Einbaubreite
12 mm

Betriebstemperatur
max. 140°C
höhere Temperaturen auf Anfrage

Schaltfrequenz
max. 10 Hz

Schmierung

Öl- oder Fettschmierung (S. 60–61)
Korrosionsschutz geliefert.
Betriebsbereite Fettfüllung auf Anfrage.

Montage

Einbautoleranzen
Welle h5; Nabe H6

Innenring/Welle
Stahl, HRC 60⁺⁴ (HV 700⁺¹⁰⁰); Eht $\geq 1,3 \text{ mm}$; Rz $\leq 2,5 \mu\text{m}$

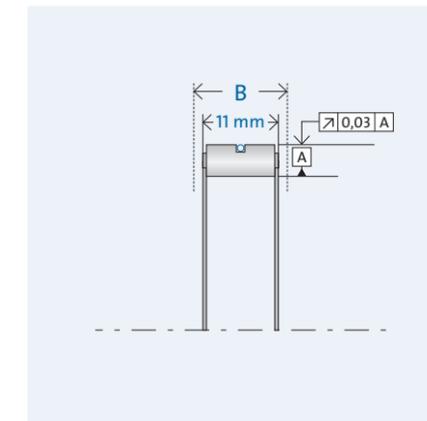
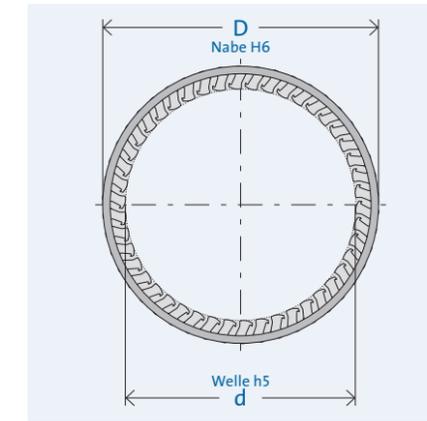
Außenring/Nabe
Stahl, HRC 60⁺⁴ (HV 700⁺¹⁰⁰); Eht $\geq 1,3 \text{ mm}$; Rz $\leq 2,5 \mu\text{m}$

Anlaufbegrenzungen
Beidseitige Anlaufbegrenzungen erforderlich.

Anschlusssteile
Härten und Schleifen der Anschlusssteile erforderlich.
Angefaste Wellen und Naben erleichtern die Montage (S. 58).

Lagerung
Freilauf-Einbauelemente sind nicht selbstzentrierend.
Für die Definition des Spalts zwischen den Anschlusssteilen (Innen- und Außenring) ist eine Lagerung erforderlich.

Daten



Zeichenerklärung

d = Innendurchmesser
D = Außendurchmesser
B = Breite
M = Drehmoment
n = Drehzahl

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | M _{nenn} [Nm] | n _{max} [min ⁻¹] | Gewicht [kg] | Art-Nr. |
|-------------|--------|--------|--------|------------------------|---------------------------------------|--------------|---------|
| FE 412 Z | 4 | 12 | 12 | 4 | 27.000 | 0,003 | 300393 |
| FE 416 Z | 8 | 16 | 12 | 16 | 19.200 | 0,006 | 300400 |
| FE 420 Z | 12 | 20 | 12 | 35 | 12.500 | 0,007 | 306041 |
| FE 422 Z | 14 | 22 | 12 | 53 | 10.100 | 0,008 | 300405 |
| FE 423 Z | 15 | 23 | 12 | 62 | 9.200 | 0,009 | 300411 |
| FE 425 Z | 17 | 25 | 12 | 72 | 8.100 | 0,011 | 300415 |
| FE 427 Z | 19 | 27 | 12 | 83 | 7.400 | 0,013 | 300422 |
| FE 428 Z | 20 | 28 | 12 | 93 | 7.500 | 0,013 | 300430 |
| FE 430 Z | 22 | 30 | 12 | 107 | 6.300 | 0,014 | 300435 |
| FE 432 Z | 24 | 32 | 12 | 117 | 5.900 | 0,016 | 300439 |
| FE 433 Z | 25 | 33 | 12 | 128 | 6.000 | 0,016 | 300445 |
| FE 435 Z | 27 | 35 | 12 | 143 | 5.100 | 0,017 | 300448 |
| FE 437 Z | 29 | 37 | 12 | 154 | 4.800 | 0,018 | 300455 |
| FE 438 Z | 30 | 38 | 12 | 166 | 4.900 | 0,019 | 300460 |
| FE 442 Z | 34 | 42 | 12 | 198 | 4.400 | 0,018 | 300463 |
| FE 443 Z | 35 | 43 | 12 | 207 | 4.300 | 0,022 | 300469 |
| FE 448 Z | 40 | 48 | 12 | 248 | 4.200 | 0,024 | 300478 |
| FE 453 Z | 45 | 53 | 12 | 293 | 3.400 | 0,022 | 300482 |
| FE 455 Z | 47 | 55 | 12 | 313 | 3.300 | 0,026 | 300487 |
| FE 458 Z | 50 | 58 | 12 | 344 | 3.100 | 0,029 | 300489 |
| FE 459 Z | 51 | 59 | 12 | 353 | 3.000 | 0,030 | 300494 |
| FE 463 Z | 55 | 63 | 12 | 393 | 2.900 | 0,032 | 300497 |
| FE 468 Z | 60 | 68 | 12 | 444 | 2.700 | 0,034 | 300501 |
| FE 470 Z | 62 | 70 | 12 | 465 | 2.600 | 0,035 | 300505 |
| FE 473 Z | 65 | 73 | 12 | 495 | 2.500 | 0,037 | 300508 |
| FE 478 Z | 70 | 78 | 12 | 548 | 2.600 | 0,039 | 300511 |
| FE 488 Z | 80 | 88 | 12 | 657 | 2.100 | 0,045 | 300514 |
| FE 508 Z | 100 | 108 | 12 | 889 | 1.700 | 0,055 | 300519 |
| FE 528 Z | 120 | 128 | 12 | 1.127 | 1.300 | 0,066 | 300522 |
| FE 648 Z | 240 | 248 | 12 | 2.673 | 800 | 0,131 | 300524 |

Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlusssteile (S. 22).
Drehzahl n = Eigendrehzahl des Einbauelements (S. 57)

Einbauelement FE 400 M

mit Mäanderfeder



Komponenten

| Freilauf | Einbauelement FE 400 M |
|---------------|--|
| · Feder | Mäanderfeder (M) |
| · Käfig | gestanzter Stahl |
| · Klemmkörper | gehärteter Wälzgerstahl Startspalthöhe $h_0 = 4 \text{ mm}$ |

- Laufringe -
- Kugellager -
- Rollenlager -
- Schmierung -
- Dichtung -

Kennwerte

Einbaubreite
12 mm

Betriebstemperatur
max. 170°C

Schaltfrequenz
max. 60 Hz

Schmierung

Öl- oder Fettschmierung (S. 60–61)
Korrosionsschutz geliefert.
Betriebsbereite Fettfüllung auf Anfrage.

Montage

Einbautoleranzen
Welle h5; Nabe H6

Innenring/Welle
Stahl, HRC 60⁺⁴ (HV 700⁺¹⁰⁰); Eht ≥ 1,3 mm; Rz ≤ 2,5 µm

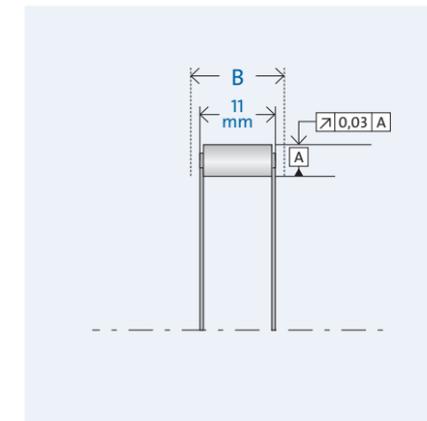
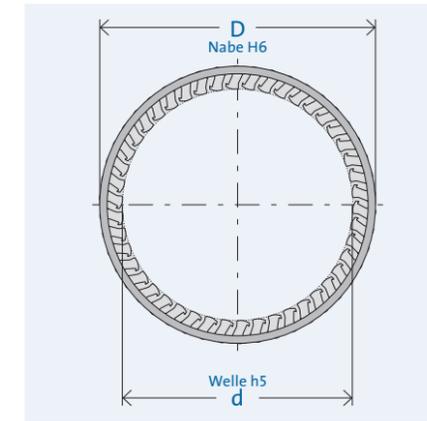
Außenring/Nabe
Stahl, HRC 60⁺⁴ (HV 700⁺¹⁰⁰); Eht ≥ 1,3 mm; Rz ≤ 2,5 µm

Anlaufbegrenzungen
Beidseitige Anlaufbegrenzungen erforderlich.

Anschlussteile
Härten und Schleifen der Anschlussteile erforderlich.
Angefaste Wellen und Naben erleichtern die Montage (S. 58).

Lagerung
Freilauf-Einbauelemente sind nicht selbstzentrierend.
Für die Definition des Spalts zwischen den Anschlussteilen
(Innen- und Außenring) ist eine Lagerung erforderlich.

Daten



Zeichenerklärung

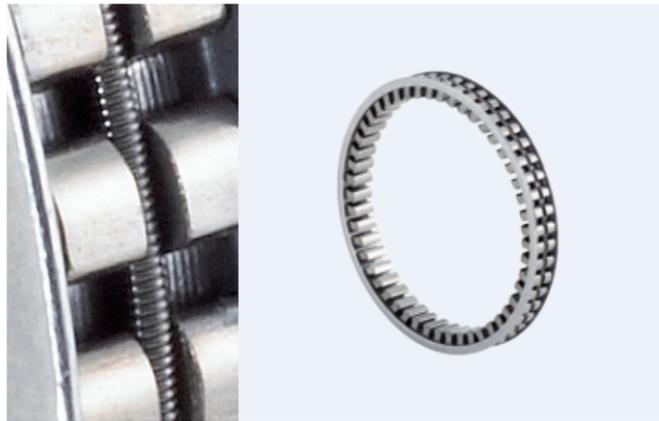
- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- B = Breite
- M = Drehmoment
- n = Drehzahl

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | M _{nenn} [Nm] | n _{max} [min ⁻¹] | Gewicht [kg] | Art-Nr. |
|-------------|--------|--------|--------|------------------------|---------------------------------------|--------------|---------|
| FE 422 M | 14 | 22 | 12 | 59 | 10.100 | 0,011 | 300404 |
| FE 423 M | 15 | 23 | 12 | 66 | 9.200 | 0,012 | 300409 |
| FE 425 M | 17 | 25 | 12 | 79 | 8.100 | 0,013 | 300414 |
| FE 427 M | 19 | 27 | 12 | 92 | 7.400 | 0,014 | 300421 |
| FE 428 M | 20 | 28 | 12 | 99 | 7.500 | 0,014 | 300428 |
| FE 430 M | 22 | 30 | 12 | 114 | 6.300 | 0,016 | 300434 |
| FE 432 M | 24 | 32 | 12 | 128 | 5.900 | 0,016 | 300438 |
| FE 433 M | 25 | 33 | 12 | 140 | 6.000 | 0,017 | 300444 |
| FE 435 M | 27 | 35 | 12 | 153 | 5.100 | 0,018 | 300447 |
| FE 437 M | 29 | 37 | 12 | 169 | 4.800 | 0,019 | 300451 |
| FE 438 M | 30 | 38 | 12 | 178 | 4.900 | 0,020 | 300459 |
| FE 442 M | 34 | 42 | 12 | 213 | 4.200 | 0,022 | 300462 |
| FE 443 M | 35 | 43 | 12 | 224 | 4.300 | 0,023 | 300468 |
| FE 448 M | 40 | 48 | 12 | 271 | 4.300 | 0,025 | 300473 |
| FE 453 M | 45 | 53 | 12 | 321 | 3.400 | 0,028 | 300481 |
| FE 458 M | 50 | 58 | 12 | 372 | 3.400 | 0,031 | 300488 |
| FE 459 M | 51 | 59 | 12 | 381 | 3.000 | 0,032 | 300492 |
| FE 463 M | 55 | 63 | 12 | 426 | 2.900 | 0,035 | 300495 |
| FE 468 M | 60 | 68 | 12 | 481 | 2.700 | 0,036 | 300500 |
| FE 470 M | 62 | 70 | 12 | 505 | 2.600 | 0,037 | 300503 |
| FE 473 M | 65 | 73 | 12 | 538 | 2.500 | 0,040 | 300506 |
| FE 478 M | 70 | 78 | 12 | 596 | 2.600 | 0,043 | 300510 |
| FE 488 M | 80 | 88 | 12 | 715 | 2.100 | 0,048 | 300515 |

Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlussteile. (S. 22)
Drehzahl n = Eigendrehzahl des Einbauelements (S. 57)

Einbauelement FE 400 Z2

in schmaler Bauform mit Zugfeder



Komponenten

| Freilauf | Einbauelement FE 400 Z2 |
|---------------|--|
| · Feder | Zugfeder (Z) |
| · Käfig | gestanzter Stahl / Kunststoff (PA) |
| · Klemmkörper | gehärteter Wälzlagerstahl Startspalthöhe $h_0 = 4 \text{ mm}$ |

- Laufringe -
- Kugellager -
- Rollenlager -
- Schmierung -
- Dichtung -

Kennwerte

Einbaubreite
7 mm

Betriebstemperatur
max. 140°C
höhere Temperaturen auf Anfrage

Schaltfrequenz
max. 10 Hz

Schmierung

Öl- oder Fettschmierung (S. 60–61)
Korrosionsschutz geliefert.
Betriebsbereite Fettfüllung auf Anfrage.

Montage

Einbautoleranzen
Welle h5; Nabe H6

Innenring/Welle
Stahl, HRC 60⁺⁴ (HV 700⁺¹⁰⁰); Eht $\geq 1,3 \text{ mm}$; Rz $\leq 2,5 \text{ }\mu\text{m}$

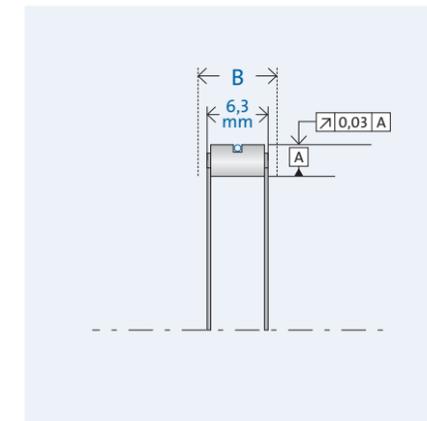
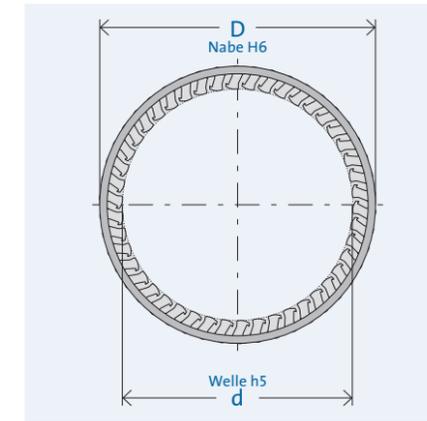
Außenring/Nabe
Stahl, HRC 60⁺⁴ (HV 700⁺¹⁰⁰); Eht $\geq 1,3 \text{ mm}$; Rz $\leq 2,5 \text{ }\mu\text{m}$

Anlaufbegrenzungen
Beidseitige Anlaufbegrenzungen erforderlich.

Anschlusssteile
Härten und Schleifen der Anschlusssteile erforderlich.
Angefaste Wellen und Naben erleichtern die Montage (S. 58).

Lagerung
Freilauf-Einbauelemente sind nicht selbstzentrierend.
Für die Definition des Spalts zwischen den Anschlusssteilen (Innen- und Außenring) ist eine Lagerung erforderlich.

Daten



Zeichenerklärung

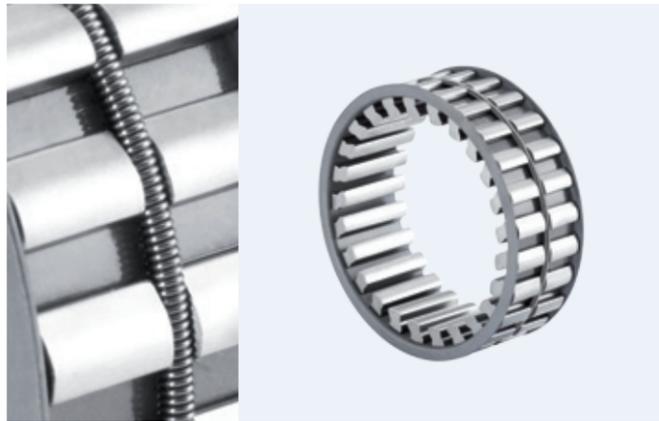
- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- B = Breite
- M = Drehmoment
- n = Drehzahl

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | M _{nenn} [Nm] | n _{max} [min ⁻¹] | Gewicht [kg] | Art-Nr. |
|-------------|--------|--------|--------|------------------------|---------------------------------------|--------------|---------|
| FE 410 Z2 | 2 | 10 | 7 | 0,6 | 52.600 | 0,001 | 300390 |
| FE 412 Z2 | 4 | 12 | 7 | 2,5 | 40.900 | 0,002 | 300394 |
| FE 413 Z2 | 5 | 13 | 7 | 4 | 34.900 | 0,003 | 300395 |
| FE 414 Z2 | 6 | 14 | 7 | 6 | 31.200 | 0,003 | 300396 |
| FE 416 Z2 | 8 | 16 | 7 | 10 | 27.200 | 0,004 | 300399 |
| FE 418 Z2 | 10 | 18 | 7 | 16 | 18.900 | 0,005 | 300401 |
| FE 422 Z2 | 14 | 22 | 7 | 30 | 13.200 | 0,006 | 300406 |
| FE 423 Z2 | 15 | 23 | 7 | 40 | 13.200 | 0,006 | 300410 |
| FE 425 Z2 | 17 | 25 | 7 | 43 | 10.600 | 0,007 | 300416 |
| FE 428 Z2 | 20 | 28 | 7 | 55 | 9.700 | 0,008 | 300431 |
| FE 433 Z2 | 25 | 33 | 7 | 78 | 7.700 | 0,010 | 300446 |
| FE 437 Z2 | 29 | 37 | 7 | 97 | 6.100 | 0,011 | 300457 |
| FE 438 Z2 | 30 | 38 | 7 | 105 | 6.400 | 0,011 | 300461 |
| FE 442 Z2 | 34 | 42 | 7 | 125 | 5.400 | 0,012 | 300465 |
| FE 443 Z2 | 35 | 43 | 7 | 131 | 5.600 | 0,013 | 300472 |
| FE 448 Z2 | 40 | 48 | 7 | 156 | 5.500 | 0,014 | 300477 |
| FE 453 Z2 | 45 | 53 | 7 | 185 | 4.400 | 0,016 | 300484 |
| FE 458 Z2 | 50 | 58 | 7 | 216 | 4.400 | 0,017 | 300490 |
| FE 463 Z2 | 55 | 63 | 7 | 246 | 3.700 | 0,019 | 300498 |
| FE 468 Z2 | 60 | 68 | 7 | 277 | 3.500 | 0,020 | 300502 |

Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlusssteile. (S. 22)
Drehzahl n = Eigendrehzahl des Einbauelements (S. 57)

Einbauelement FE 8000 Z

mit Zugfeder



Komponenten

| Freilauf | Einbauelement FE 8000 Z |
|---------------|--|
| · Feder | Zugfeder (Z) |
| · Käfig | gestanzter / gezogener Stahl |
| · Klemmkörper | gehärteter Wälzagerstahl Startspalthöhe $h_0 = 8,33$ mm |

| | |
|---------------|---|
| - Laufringe | - |
| - Kugellager | - |
| - Rollenlager | - |
| - Schmierung | - |
| - Dichtung | - |

Kennwerte

Breite
16 / 19 / 25 mm

Betriebstemperatur
max. 170°C

Schaltfrequenz
max. 5 Hz

Schmierung

Öl- oder Fettschmierung (S. 60–61)
Korrosionsschutz geliefert.
Betriebsbereite Fettfüllung auf Anfrage.

Montage

Einbautoleranzen
Welle h6; Nabe H6

Innenring/Welle
Stahl, HRC 60⁺⁴ (HV 700⁺¹⁰⁰); Eht ≥ 1,3 mm; Rz ≤ 2,5 µm

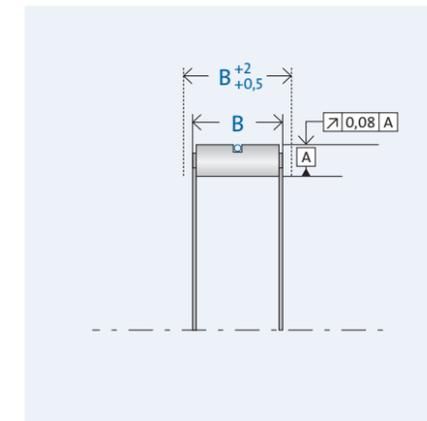
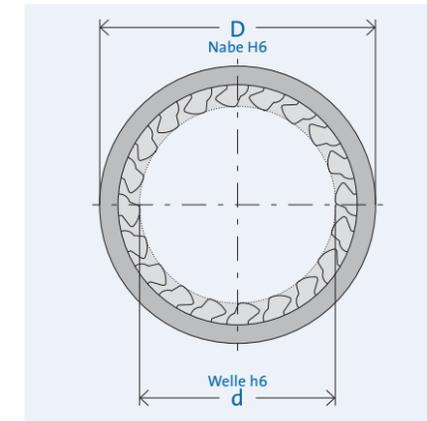
Außenring/Nabe
Stahl, HRC 60⁺⁴ (HV 700⁺¹⁰⁰); Eht ≥ 1,3 mm; Rz ≤ 2,5 µm

Anlaufbegrenzungen
Beidseitige Anlaufbegrenzungen erforderlich.

Anschlusssteile
Härten und Schleifen der Anschlusssteile erforderlich.
Angefaste Wellen und Naben erleichtern die Montage (S. 58).

Lagerung
Freilauf-Einbauelemente sind nicht selbstzentrierend.
Für die Definition des Spalts zwischen den Anschlusssteilen
(Innen- und Außenring) ist eine Lagerung erforderlich.

Daten



Zeichenerklärung

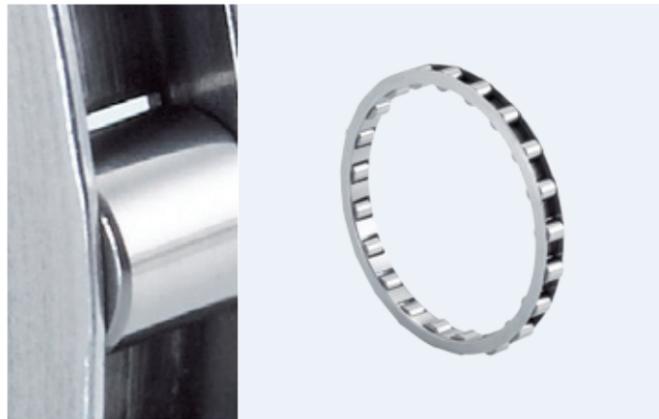
d = Innendurchmesser
D = Außendurchmesser
B = Breite
M = Drehmoment

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | M _{nenn} [N] | Gewicht [kg] | Art-Nr. |
|---------------|--------|--------|--------|-----------------------|--------------|---------|
| FE 8038 Z 16 | 38,09 | 54,75 | 16 | 609 | 0,082 | 300527 |
| FE 8038 Z 19 | 38,09 | 54,75 | 19 | 801 | 0,096 | 300528 |
| FE 8040 Z 16 | 40,00 | 56,66 | 16 | 668 | 0,084 | 300530 |
| FE 8040 Z 19 | 40,00 | 56,66 | 19 | 880 | 0,102 | 300531 |
| FE 8044 Z 16 | 44,45 | 61,11 | 16 | 799 | 0,091 | 300535 |
| FE 8044 Z 19 | 44,45 | 61,11 | 19 | 1.052 | 0,112 | 300536 |
| FE 8049 Z 16 | 49,72 | 66,38 | 16 | 923 | 0,100 | 300538 |
| FE 8049 Z 19 | 49,72 | 66,38 | 19 | 1.201 | 0,118 | 300539 |
| FE 8050 Z 16 | 50,00 | 66,66 | 16 | 942 | 0,100 | 306637 |
| FE 8050 Z 25 | 50,00 | 66,66 | 19 | 1.237 | 0,123 | 306638 |
| FE 8054 Z 16 | 54,76 | 71,42 | 16 | 1.080 | 0,107 | 300541 |
| FE 8054 Z 19 | 54,76 | 71,42 | 19 | 1.424 | 0,128 | 300542 |
| FE 8054 Z 25 | 54,76 | 71,42 | 25 | 2.015 | 0,172 | 300543 |
| FE 8060 Z 16 | 60,00 | 76,66 | 16 | 1.243 | 0,113 | 306639 |
| FE 8060 Z 19 | 60,00 | 76,66 | 19 | 1.560 | 0,141 | 306640 |
| FE 8060 Z 25 | 60,00 | 76,66 | 25 | 2.111 | 0,188 | 306641 |
| FE 8072 Z 16 | 72,21 | 88,87 | 16 | 1.740 | 0,135 | 300548 |
| FE 8072 Z 19 | 72,21 | 88,87 | 19 | 2.145 | 0,163 | 300549 |
| FE 8072 Z 25 | 72,21 | 88,87 | 25 | 2.918 | 0,220 | 300550 |
| FE 8079 Z 25 | 79,69 | 96,36 | 25 | 3.295 | 0,227 | 300551 |
| FE 8080 Z 16 | 80,00 | 96,66 | 16 | 1.848 | 0,141 | 306642 |
| FE 8080 Z 19 | 80,00 | 96,66 | 19 | 2.278 | 0,176 | 306643 |
| FE 8080 Z 25 | 80,00 | 96,66 | 25 | 3.101 | 0,235 | 306644 |
| FE 8083 Z 25 | 83,34 | 100,00 | 25 | 3.640 | 0,245 | 300553 |
| FE 8100 Z 16 | 100,00 | 116,66 | 16 | 2.632 | 0,188 | 306645 |
| FE 8100 Z 19 | 100,00 | 116,66 | 19 | 3.303 | 0,228 | 306646 |
| FE 8100 Z 25 | 100,00 | 116,66 | 25 | 4.535 | 0,306 | 306647 |
| FE 8103 Z 16 | 103,23 | 119,89 | 16 | 2.887 | 0,184 | 300556 |
| FE 8103 Z 19 | 103,23 | 119,89 | 19 | 3.582 | 0,290 | 300557 |
| FE 8103 Z 25 | 103,23 | 119,89 | 25 | 4.920 | 0,300 | 300558 |
| FES 8123 Z 25 | 123,34 | 140,00 | 25 | 6.600 | 0,370 | 300561 |
| FE 8123 Z 25 | 123,88 | 140,54 | 25 | 6.604 | 0,370 | 300559 |
| FE 8126 Z 25 | 126,22 | 142,88 | 25 | 6.744 | 0,375 | 300562 |
| FE 8140 Z 25 | 140,00 | 156,66 | 25 | 7.388 | 0,410 | 300565 |
| FE 8150 Z 25 | 150,00 | 166,66 | 25 | 8.272 | 0,440 | 300567 |
| FE 8160 Z 25 | 160,00 | 176,66 | 25 | 9.096 | 0,470 | 306344 |
| FE 8180 Z 25 | 180,00 | 196,66 | 25 | 10.463 | 0,520 | 306274 |
| FE 8220 Z 25 | 220,00 | 236,66 | 25 | 14.060 | 0,640 | 306148 |

Das angegebene Nennmoment basiert auf ausreichender Steifigkeit der Anschlusssteile. (S. 22)

Rollenlager RL 400

Zubehör



Komponenten

| | |
|--------------------|--|
| Rollenlager | RL 400 |
| · Käfig | Stahl (RL 443 und RL 448 Messing) |
| · Rollen | gehärteter Wälzlerstahl Nenn Durchmesser 4 mm |
| - Laufringe | - |
| - Kugellager | - |
| - Rollenlager | - |
| - Schmierung | - |
| - Dichtung | - |

Kennwerte

Einbaubreite:
6 mm

Betriebstemperatur:
max. 170 °C
(RL 443 und RL 448 max. 150°C)

Schmierung

Öl- oder Fettschmierung (S. 60–61)
Korrosionsschutz geliefert.

Montage

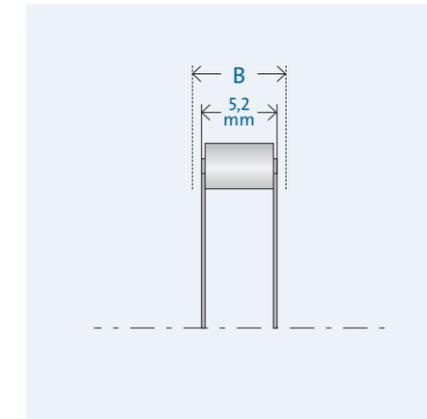
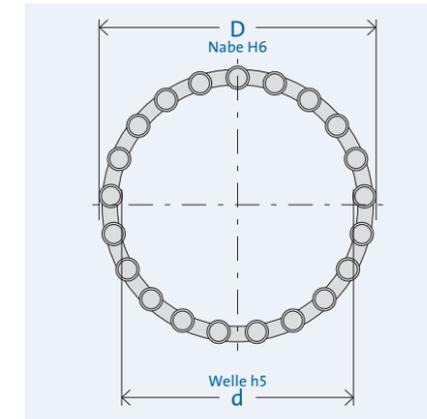
Einbautoleranzen
Welle h5; Nabe H6

Innenring/Welle
Stahl, HRC 60⁺⁴ (HV 700⁺¹⁰⁰); Eht ≥ 1,3 mm; Rz ≤ 2,5 µm

Außenring/Nabe
Stahl, HRC 60⁺⁴ (HV 700⁺¹⁰⁰); Eht ≥ 1,3 mm; Rz ≤ 2,5 µm

Anlaufbegrenzungen
Seitliche Anlaufbegrenzung durch Bund, Anlaufscheibe oder Sicherungsring (runde Kante am Rollenlager) erforderlich.

Daten



Zeichenerklärung

- d = Innendurchmesser
- D = Außendurchmesser
- B = Breite
- n = Drehzahl
- C = Tragzahl

| Bezeichnung | d [mm] | D [mm] | B [mm] | C _{dyn.} [N] | C _{stat.} [N] | Öl n _{max} [min ⁻¹] | Fett n _{max} [min ⁻¹] | Art.Nr. |
|-------------|--------|--------|--------|-----------------------|------------------------|--|--|---------|
| RL 412 - 4 | 4 | 12 | 6 | 3.040 | 1.760 | 55.000 | 45.000 | 303071 |
| RL 414 - 4 | 6 | 14 | 6 | 3.575 | 2.112 | 50.000 | 37.000 | 303131 |
| RL 416 - 4 | 8 | 16 | 6 | 3.895 | 2.347 | 36.000 | 30.000 | 303091 |
| RL 418 - 4 | 10 | 18 | 6 | 5.212 | 3.520 | 30.000 | 24.000 | 303111 |
| RL 422 - 4 | 14 | 22 | 6 | 6.013 | 4.380 | 25.000 | 19.000 | 302652 |
| RL 423 - 4 | 15 | 23 | 6 | 6.034 | 4.446 | 24.000 | 18.000 | 302914 |
| RL 425 - 4 | 17 | 25 | 6 | 7.157 | 5.699 | 21.000 | 17.000 | 302954 |
| RL 427 - 4 | 19 | 27 | 6 | 7.679 | 6.397 | 20.000 | 15.000 | 302672 |
| RL 428 - 4 | 20 | 28 | 6 | 7.679 | 6.453 | 19.000 | 15.000 | 302853 |
| RL 430 - 4 | 22 | 30 | 6 | 8.150 | 7.148 | 17.000 | 14.000 | 302974 |
| RL 432 - 4 | 24 | 32 | 6 | 8.104 | 7.241 | 16.000 | 13.000 | 302692 |
| RL 433 - 4 | 25 | 33 | 6 | 8.104 | 7.283 | 15.000 | 12.000 | 303169 |
| RL 437 - 4 | 29 | 37 | 6 | 8.962 | 8.661 | 14.000 | 11.000 | 302712 |
| RL 438 - 4 | 30 | 38 | 6 | 8.962 | 8.696 | 13.000 | 10.000 | 302993 |
| RL 442 - 4 | 34 | 42 | 6 | 10.247 | 10.708 | 12.000 | 9.000 | 302732 |
| RL 443 - 4 | 35 | 43 | 6 | 10.103 | 10.741 | 12.000 | 9.000 | 302873 |
| RL 448 - 4 | 40 | 48 | 6 | 11.642 | 13.440 | 10.000 | 8.000 | 302893 |
| RL 453 - 4 | 45 | 53 | 6 | 11.417 | 13.577 | 9.000 | 7.000 | 302752 |
| RL 455 - 4 | 47 | 55 | 6 | 11.417 | 13.624 | 8.800 | 6.900 | 303012 |
| RL 458 - 4 | 50 | 58 | 6 | 11.922 | 14.993 | 8.500 | 6.500 | 303031 |
| RL 459 - 4 | 51 | 59 | 6 | 12.691 | 16.320 | 8.000 | 6.400 | 302773 |
| RL 463 - 4 | 55 | 63 | 6 | 13.070 | 17.063 | 7.500 | 6.000 | 302793 |
| RL 468 - 4 | 60 | 68 | 6 | 12.690 | 17.160 | 7.100 | 5.600 | 303151 |
| RL 470 - 4 | 62 | 70 | 6 | 14.128 | 19.840 | 7.000 | 5.300 | 302813 |
| RL 473 - 4 | 65 | 73 | 6 | 14.128 | 19.896 | 6.500 | 5.100 | 302833 |
| RL 478 - 4 | 70 | 78 | 6 | 13.614 | 19.978 | 6.000 | 5.000 | 303051 |
| RL 488 - 4 | 80 | 88 | 6 | 14.954 | 22.796 | 5.300 | 4.300 | 303183 |



Drehzahlgrenzen

GMN Klemmkörper-Freiläufe

- Drehzahlgrenzen
- Montage
- Passungen
- Schmierung
- Lebensdauer
- Anwendungen

Während der Drehmomentübertragung haben Klemmkörperfreiläufe theoretisch keine Drehzahlgrenze. Im Leerlauf- und Überholbetrieb ist der Einfluss von Fliehkräften zu beachten.

Serie 400

Einfluss der Fliehkraft

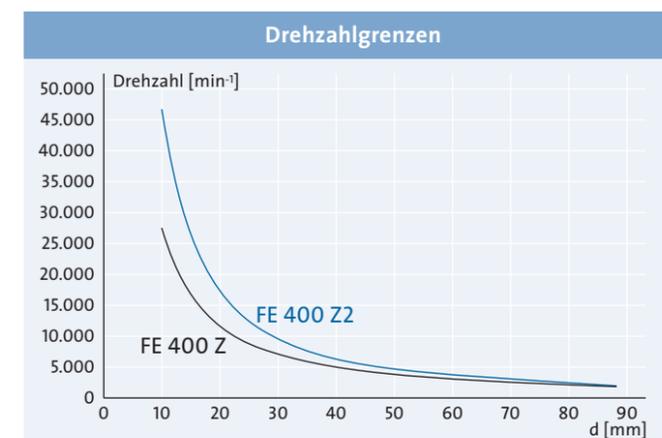
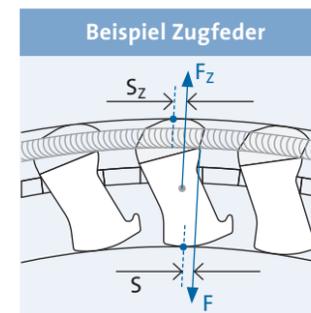
Die Federkraft erzeugt ein Drehmoment F_s , das den Klemmkörper aufrichtet und den ständigen Reibkontakt zu den Anschluss-teilen sicherstellt.

In der Rotation entsteht durch die Fliehkraft ein gegengerichtetes Moment $F_z S_z$.

Wenn das abhebende Moment größer wird als das durch die Feder erzeugte andrückende Moment, heben die Klemmkörper von der inneren Laufbahn ab. Ein zuverlässiger Schaltvorgang ist unter diesen Bedingungen nicht mehr möglich. Entscheidend für diesen Effekt ist die Eigendrehzahl des Freilauf-Einbauelementes.

Abhebedrehzahl

$$n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{F_s}{mr \times S_z}}$$



Eigendrehzahl des Einbauelements

Die Eigendrehzahl des Einbauelements kann nicht exakt vorherbestimmt werden, da sich das Freilauf-Einbauelement nur im Reibkontakt (Gleitreibung) mit den Anschluss-teilen befindet. Das Freilauf-Einbauelement wird nie komplett mit dem rotierenden Teil umlaufen und es wird auch nicht komplett am stehenden Teil haften bleiben, es stellt sich immer eine Differenzdrehzahl ein.

Die im Diagramm und in den Maßstabellen angegebenen Drehzahlgrenzen beschreiben die Eigendrehzahl der Freilauf-Einbauelemente, sie beschreiben nicht die maximalen Drehzahlen von Welle oder Nabe. Die Werte dienen einer Abschätzung, ob Fliehkrafteinflüsse wirksam werden können.

Ein kritischer Betriebszustand ist z.B., wenn sich der Freilauf in der Kraftübertragung befindet und über die Drehzahlgrenze hinaus beschleunigt wird. Wird der Freilauf dann ausgekuppelt, heben die Klemmkörper ab und verlieren den Kontakt zur Laufbahn. Ein erneuter Schaltvorgang ist erst wieder möglich, wenn die Drehzahl des Einbauelements wieder unter die Abhebedrehzahl abgesunken ist.

Freiläufe mit Dichtungen

Bei allen abgedichteten Freiläufen wird die max. zulässige Drehzahl nicht durch die Fliehkraft, sondern durch die Reibung und Wärmeentwicklung an der Dichtstelle begrenzt.

Die in den Maßstabellen angegebene Drehzahlgrenze entspricht hier der max. zulässigen Differenzdrehzahl der Anschluss-teile.

Serie 8000

Das Klemmkörper-Profil unserer Serie 8000 ist andrückend, das heißt bei hohen Drehzahlen erzeugt die Fliehkraft durch die im Vergleich zur Serie 400 veränderte Lage des Massenschwerpunktes ein andrückendes Moment auf den Klemmkörper. Die Einbaufreiläufe der Serie 8000 haben daher keine Drehzahlgrenze.

Montage

Passungen

Freilauf-Einbauelemente

FE 400 M / FE 400 Z / FE 400 Z2

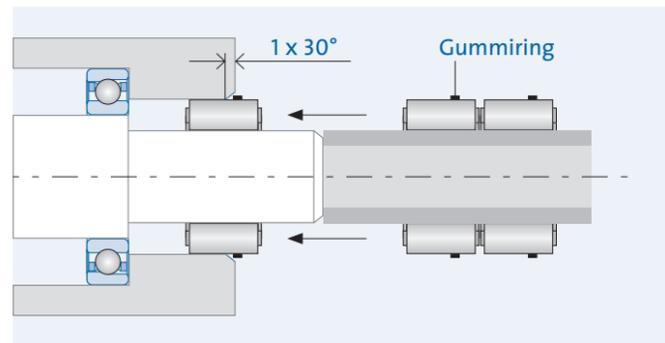
GMN Freilauf-Einbauelemente sind symmetrisch aufgebaut und können wahlweise rechts- oder linksklemmend eingebaut werden. Zum Schutz vor Beschädigungen werden alle Freilauf-Einbauelemente auf einem Verpackungsrohr ausgeliefert, das als Montagehilfe verwendet werden kann.

Zur besseren Montage sollten die Anschlusssteile nach Möglichkeit angefast werden: Montagefase Welle und Nabe: $1 \times 30^\circ$

FE 400 M

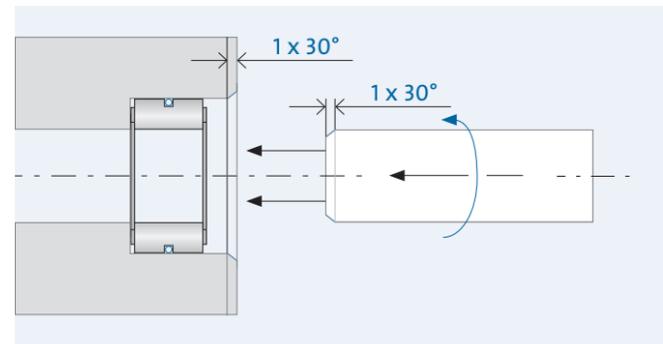
Als zusätzlicher Schutz zur Sicherung der Klemmkörper ist um die Freilauf-Einbauelemente der Typenreihe FE 400 M ein Gummiring gespannt.

Zur Montage wird der Freilauf direkt vom Verpackungsrohr auf die Welle und in die Nabe geschoben. Nach Entfernen des Gummirings kann der Freilauf vollständig eingeschoben werden.



FE 400 Z Montage mit Fase

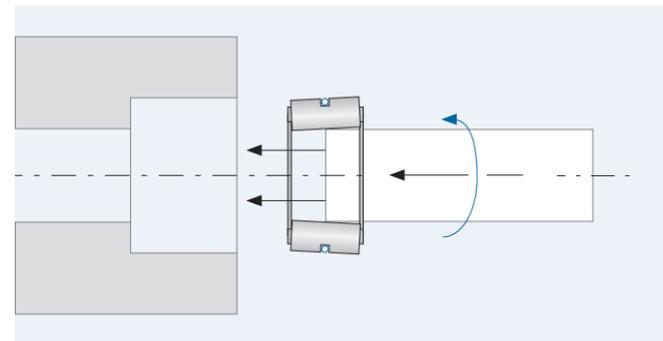
Der Freilauf wird zunächst in der Nabe positioniert, die angefastete Welle kann dann mit einer Drehbewegung in Leerlaufrichtung eingeschoben werden.



FE 400 Z Montage ohne Fase (gekippt)

Bei nicht angefasteter Welle wird das Freilauf-Einbauelement bis zur Hälfte auf das Wellenende gesteckt, so dass die Klemmkörper leicht kippen.

Der Außendurchmesser des Einbauelements reduziert sich dadurch soweit, dass die Welle gemeinsam mit dem Freilauf mit einer Drehbewegung in Leerlaufrichtung eingeschoben werden kann.



Toleranzen

Wellenpassungen (Auszug aus DIN EN ISO 286-2)

| Wellendurchmesser d Nennmaß [mm] | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|------------|----------------|----------------|------------|
| über bis | 1 3 | 3 6 | 6 10 | 10 18 | 18 30 | 30 50 | 50 80 | 80 120 | 120 180 | 180 250 | 250 315 |
| h5 [µm] | 0 -4 | 0 -5 | 0 -6 | 0 -8 | 0 -9 | 0 -11 | 0 -13 | 0 -15 | 0 -18 | 0 -20 | 0 -23 |
| h6 [µm] | 0 -6 | 0 -8 | 0 -9 | 0 -11 | 0 -13 | 0 -16 | 0 -19 | 0 -22 | 0 -25 | 0 -29 | 0 -32 |
| js6 [µm] | +3 -3 | +4 -4 | +4,5 -4,5 | +5,5 -5,5 | +6,5 -6,5 | +8 -8 | +9,5 -9,5 | +11 -11 | +12,5 -12,5 | +14,5 -14,5 | 16 -16 |
| k5 [µm] | +4 0 | +6 +1 | +7 +1 | +9 +1 | +11 +2 | +13 +2 | +15 +2 | +18 +3 | +21 +3 | +24 +4 | +27 +4 |
| n6 [µm] | +10 +4 | +16 +8 | +19 +10 | +23 +12 | +28 +15 | +33 +17 | +39 +20 | +45 +23 | +52 +27 | +60 +31 | +66 +34 |

Gehäusepassungen (Auszug aus DIN EN ISO 286-2)

| Bohrungsdurchmesser D Nennmaß [mm] | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| über bis | 1 3 | 3 6 | 6 10 | 10 18 | 18 30 | 30 50 | 50 80 | 80 120 | 120 180 | 180 250 | 250 315 |
| N7 [µm] | - - | -4 -16 | -4 -19 | -5 -23 | -7 -28 | -8 -33 | -9 -39 | -10 -45 | -12 -52 | -14 -60 | -14 -66 |
| H6 [µm] | - - | +8 0 | +9 0 | +11 0 | +13 0 | +16 0 | +19 0 | +22 0 | +25 0 | +29 0 | +32 0 |

Schmierung

Die ausreichende Versorgung der Freiläufe mit den von GMN ausgewählten Schmierstoffen gewährleistet die einwandfreie Funktion sowie eine lange Lebensdauer. GMN Klemmkörperfreiläufe eignen sich für Öl- und Fettschmierung.

Korrosionsschutz

Alle GMN Freiläufe ohne Dichtungen werden ungeschmiert mit einem effektiven Korrosionsschutz geliefert.

Lebensdauer-Vorschmierung

GMN bietet beidseitig abgedichtete Komplet- und Kugellager-Freiläufe, die mit einer betriebsbereiten Lebensdauerschmierung ausgestattet sind.

GMN Komplettfreiläufe: Baureihen FPD, FND und RA

GMN Kugellagerfreiläufe: Baureihen FK 2RS, FKN 2RS, FKNN 2RS

Die von GMN ausgewählte Schmierstoffqualität und -menge sichert die uneingeschränkte Leistungskapazität des Freilaufs für die gesamte Lebensdauer.

Eine zusätzliche Schmierstoffversorgung (Nachschmierung) ist nicht erforderlich.

Sonderlösungen

Individuelle Lösungen für eine zuverlässige Schmierung unter außergewöhnlichen Praxisbedingungen, extremen Betriebstemperaturen oder für Anwendungen in vertikaler Einbaulage sind auf Anfrage möglich.

Hinweise:

Eine unzureichende Schmierstoffversorgung sowie abweichende Schmierstoffqualitäten oder die Verwendung von Schmierstoffen mit reibwertmindernden Additiven (wie z.B. MoS₂ oder Graphit) können erhebliche Funktionseinschränkungen oder Beschädigungen der Freiläufe hervorrufen.

Die Verwendung von Schmierstoffen anderer Hersteller mit entsprechender Zusammensetzung ist möglich.

Die Zusammensetzungen und Eigenschaften der angegebenen Schmierstoffe können sich aufgrund technischer Weiterentwicklungen verändern und eine neue Prüfung hinsichtlich der Schmierstoffqualifikation für GMN Freiläufe erfordern.

Alle Angaben entsprechen dem Stand zur Zeit der Drucklegung im Juni 2013.

Öl-Schmierung

Für hohe Betriebsanforderungen bezüglich Drehzahlen und Schaltfrequenzen eignet sich insbesondere eine Ölbad- oder Ölnebelschmierung.

Lebensdauer-Öl-Schmierung

GMN Komplettfreiläufe: Baureihen FPD, FND und RA mit GMN Runddichtungen

Beidseitig abgedichtete GMN Komplettfreiläufe sind mit einer Öl-Lebensdauer-Schmierung ausgestattet (Shell Tellus S2 MA 32), die für Betriebstemperaturen von 15 °C bis 90 °C vorgesehen ist. Weitere Ölsorten für abweichende Temperaturbereiche sind auf Anfrage erhältlich.

Ölbad-Schmierung

Für Freiläufe in offenen Gehäusen ist eine ausreichende Vor- und Nachschmierung – unter Berücksichtigung der Freilaufgröße und der konstruktiven Beschaffenheit der Anschlusssteile – erforderlich. Der Freilauf sollte bei horizontaler Einbaulage im Ruhezustand ca. 1/3 im Ölbad stehen.

Ölnebelschmierung

Für die Ölnebelschmierung eignen sich entsprechend der Betriebstemperatur Hydrauliköle HM 10 bzw. HM 32. Ölnebelgeschmierte Anwendungen beruhen auf der konstanten Zufuhr einer ausreichenden Frischölmenge während des Betriebs.

| Betriebs-temperatur | -65 bis 100 °C | -35 bis 160 °C | 15 bis 90 °C |
|-----------------------|--|---|----------------------------|
| Hersteller | Klüber Isoflex PDP 38 LUBCON Turmofluid SF 48 | Klübersynth GH 6 Öle LUBCON Turmopoloil HT | Shell Tellus S2 MA 32 |
| Ölsorte ¹⁾ | Esterölbasis | Polyglykolölbasis | Mineralöl |
| Charakteristik | Synthetische Langzeitöle | Synthetische Getriebe- und Hochtemp.-Öle | Hochleistungs-Hydrauliköle |

¹⁾ Schmierstoffe der jeweiligen Ölsorte sind miteinander mischbar. Die Kombination unterschiedlicher Ölsorten ist nicht zulässig.

Schmierstoff-Qualifikation

Für eine zuverlässige Nachschmierung eignen sich ausgewählte, handelsübliche Motorenöle.

HD-Motorenöl SAE 10 W oder SAE 30 entspricht "API SF/CC" sowie "MIL-L46152B".

Fett-Schmierung

Die wirtschaftlich effiziente Fettschmierung ist für durchschnittliche Leistungsanforderungen ausreichend.

Schmierfette zeichnen sich durch besondere Eigenschaften aus, die sich aufgrund ihrer spezifischen Zusammensetzung grundlegend voneinander unterscheiden.

Die Auswahl des geeigneten Schmierfetts wird auf der Grundlage konkreter Betriebsbedingungen getroffen.

Schmierstoff-Qualifikation

GMN hat für unterschiedliche Betriebsanforderungen geeignete Fetttypen der Konsistenzklasse NLGI 1 und NLGI 2, nach DIN 51818 ausgewählt.

Lebensdauer-Fett-Schmierung

GMN Kugellagerfreiläufe: Baureihen FK 2RS, FKN 2RS, FKNN 2RS mit RS Dichtscheiben

Das von GMN ausgewählte Schmierfett für die Befettung abgedichteter Kugellagerfreiläufe (Klüber ISOFLEX LDS 18 Special A) ist für Anwendungen unter normalen Betriebsbedingungen vorgesehen. Weitere Fettsorten für abweichende Betriebsbedingungen sind auf Anfrage erhältlich.

Vor- und Nachschmierung

Für Freiläufe in offenen Gehäusen ist eine ausreichende Vor- und Nachschmierung – unter Berücksichtigung der Freilaufgröße und der konstruktiven Beschaffenheit der Anschlusssteile – erforderlich. Die gleichmäßige Verteilung der ausreichenden Fettmenge (ca. 30–60% des verfügbaren Volumens im Freilauf) stellt eine ausreichende Schmierwirkung sicher.

Eine Überfettung kann bei tiefen Temperaturen zu Funktionsfehlern führen.

| Betriebstemperatur | -50 bis 120 °C | -40 bis 180 °C | -40 bis 200 °C | -40 bis 260 °C |
|--------------------|---|--|--|--|
| Hersteller | Klüber Isoflex LDS 18 Spezial A LUBCON Turmogrease Highspeed L 252 | Klüber Asonic GHY / HQ 72–102 LUBCON Turmogrease PU 703 | Klübersynth BHP 72–102 LUBCON Turmogrease NBI 300 P | Klüber Barrierta L 55/2 LUBCON Turmotemp II/400 RS2 |
| Grundöl | Mineralöl Esteröl | Esteröl | Perfluorpolyetheröl Esteröl | Perfluorpolyetheröl |
| Verdicker | Lithium Seife | Polyharnstoff | Polyharnstoff, PTFE | PTFE |
| Charakteristik | Dynamisch leichte Langzeitschmierfette | Synthetische Langzeitschmierfette | Hochtemperatur-Langzeitschmierfette | Hochtemperatur-Langzeitschmierfette |

Lebensdauer Anwendungen

Freilauflebensdauer

GMN Klemmkörperfreiläufe sind das Ergebnis höchster Ansprüche an Material und Verarbeitung, um größtmögliche Langlebigkeit zu erzielen.

Die grundlegende Funktionalität von Freiläufen verursacht jedoch Materialbelastungen, die die Lebensdauer begrenzen.

Leerlaufbetrieb

Der ständige Reibkontakt der Klemmkörper mit den Anschluss-teilen im Leerlaufbetrieb verursacht Materialverschleiß, der die Lebensdauer von Klemmkörperfreiläufen begrenzt.

Für Anwendungen mit hohen Drehzahlanforderungen im Leerlaufbetrieb (Rücklaufsperrern, Überholkupplungen) bieten Freiläufe mit Zugfeder hervorragende Betriebseigenschaften.

Schaltbetrieb

Im Schaltbetrieb wirken drehmomentabhängige Verformungskräfte (Hertz'sche Pressungen) auf die relevanten Freilauf-Komponenten und führen langfristig zu Materialermüdung.

Insbesondere Anwendungen mit dauerhaft hohen Schaltfrequenzen können Mikrorisse und Materialausbrüche hervorrufen.

GMN verfügt über ein Berechnungsprogramm, das die Freilauf-Lebensdauer unter besonderer Berücksichtigung von Schaltfrequenz und Drehmomentanforderungen ermittelt.

Auf Anfrage sind die Ergebnisse von Lebensdauerberechnungen für konkrete Anwendungsprofile erhältlich.

Rücklaufsperr



Eine Rücklaufsperr zeichnet sich durch eine fixierte Abtriebsseite aus, die eine Drehbewegung der Antriebsseite in Klemmrichtung blockiert.

Anwendungsbeispiele:

- Förderanlagen
- Mischer, Mixer
- Hochspannungsschalter
- Möbelindustrie
- Drehkreuze und Drehtüren
- Getriebemotoren
- Winden
- Aufzüge
- Kräne
- Band- /Gurtstraffer
- Becherwerke
- Bandrücklaufsicherung
- Ventilator
- Automatiktüren (U-Bahn)
- Brandschutzklappen
- Luftfahrttechnik
- Walzwerke
- Sommerski
- etc.

Schaltfreilauf



Eine Antriebsbewegung mit wiederholtem Richtungswechsel wird schrittweise in eine gleichgerichtete Drehbewegung übertragen.

Anwendungsbeispiele:

- Papierverarbeitung (Vorschub)
- Sämaschinen
- Hefter (Heftklammern)
- Förderband (Antrieb)
- Ratsche
- Spannschlüssel
- Walzenvorschub
- Montagegeräte
- Automatisierungstechnik
- etc.

Überholkupplung



Übersteigt die Geschwindigkeit der Abtriebsseite die Drehzahl des Antriebs, entkoppelt der Freilauf (An- und Abtrieb) und wechselt vom Kraftschluss in den Leerlauf.

Anwendungsbeispiele:

- Kopiergeräte
- Druckmaschinen
- Förderanlagen
- Transportanlagen (Drehzahlausgleich)
- Anlasser für Verbrennungsmotoren
- Ergometer
- E-Bikes
- Fahrradnaben
- Starterlösungen
- Notstromaggregate
- Generatoren
- Hybridanwendungen (E-Mobility)
- Paletten- und Lagersysteme
- Modellhubschrauber
- Handsirene
- Achterbahnen
- Waschanlagen
- Durchlauföfen
- Kompressoren
- Ausgleichsgetriebe
- Gasturbinenantrieb
- Pumpenantrieb
- Riementriebe
- Rollstühle
- etc.

GMN Freiläufe Auswahl

GMN Klemmkörper-Freiläufe

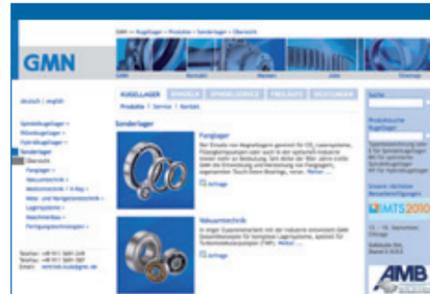
| | KOMPLETTFREILÄUFE | | | | | KUGELLAGERFREILÄUFE | | |
|--|---|---|---|---|--|---|---|---|
| | mit Dichtungen | | | ohne Dichtungen | | mit Dichtungen | | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |
| GMN Baureihe | FPD | FND | RA | FP | FN | FK 2RS | FKN 2RS | FKNN 2RS |
| Klemmkörper | Serie 400 | Serie 400 | Serie 400 | Serie 400 |
| Klemmkörperkäfig | St/PA | St/PA | St/PA | St/PA | St/PA | St/PA | St/PA | St/PA |
| Feder | M/Z | M/Z | M/Z | M/Z | M/Z | Z | Z | Z |
| Kugellager | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Rollenlager | + | + | + | + | + | | | |
| Dichtung | + | + | + | | | + | + | + |
| Vorschmierung | Öl | Öl | Öl | | | Fett | Fett | Fett |
| IR Presssitz | + | | | + | | + | | |
| IR Passfedernut ¹⁾ | | + | + | | + | | + | + |
| AR Presssitz | + | + | | + | + | + | + | |
| AR Rechtecknut | | | | | | | | + |
| AR Abstützhebel | | | + | | | | | |
| Einbaubreite [mm] | 34 | 34 | 34 | 27 | 27 | 12 ... 18 | 12 ... 18 | 12 ... 18 |
| ∅ Innen [mm] | 15 ... 60 | 15 ... 45 | 15 ... 45 | 10 ... 60 | 15 ... 45 | 17 ... 40 | 17 ... 40 | 17 ... 40 |
| ∅ Außen [mm] | 31 ... 78 | 41 ... 78 | 65 ... 110 | 26 ... 78 | 41 ... 78 | 40 ... 80 | 40 ... 80 | 40 ... 80 |
| Betriebstemperatur _{max} [°C] | 110 | 110 | 110 | 170/140 | 170/140 | 110 | 110 | 110 |
| Schaltfrequenz [Hz] ²⁾ | 60/10 | 60/10 | 60/10 | 60/10 | 60/10 | 10 | 10 | 10 |
| Drehzahl n _{max} [min ⁻¹] ³⁾ | 2.000 | 1.700 | 1.700 | 10.100 | 4.800 | 3.700 | 3.700 | 3.700 |
| Tragzahl C _{dyn max} [N] ³⁾ | 14.128 | 14.128 | 14.128 | 14.128 | 14.128 | 8.902 | 8.902 | 8.902 |
| Tragzahl C _{stat max} [N] ³⁾ | 19.896 | 19.896 | 19.840 | 19.896 | 19.896 | 7.752 | 7.752 | 7.752 |
| Drehmoment M _{nenn max} [N] ³⁾ | 588 | 588 | 543 | 588 | 588 | 267 | 267 | 267 |
| Lagerung erforderlich | | | | | | | | |
| gehärtete Anschlusssteile erforderlich | | | | | | | | |

Sonderlösungen

Auf Anfrage ist die Fertigung kundenspezifischer Lösungen möglich.

| | KUGELLAGERFREILÄUFE | | | mit Laufringen | | EINBAUELEMENTE | | | | GMN Baureihe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------|
| | ohne Dichtung | | | | | ohne Laufringe | | | | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| GMN Baureihe | FK | FKN | FKNN | FR | FRN | FE 400 M | FE 400 Z | FE 400 Z2 | FE 8000 | |
| Klemmkörper | Serie 400 | Serie 8000 | |
| Käfig | St/PA | St/PA | St/PA | St/PA | St/PA | St | St/PA | St/PA | St | |
| Feder | Z | Z | Z | M/Z | M/Z | M | Z | Z | Z | |
| Kugellager | + | + | + | | | | | | | |
| Rollenlager | | | | | | | | | | |
| Dichtung | | | | | | | | | | |
| Schmierung | | | | | | | | | | |
| IR Presssitz | + | | | + | | | | | | |
| IR Passfedernut ¹⁾ | | + | + | | + | | | | | |
| AR Presssitz | + | + | | + | + | | | | | |
| AR Rechtecknut | | | + | | | | | | | |
| AR Abstützhebel | | | | | | | | | | |
| Einbaubreite [mm] | 12 ... 18 | 12 ... 18 | 12 ... 18 | 12 | 12 | 12 | 12 | 7 | 16 ... 25 | |
| ∅ Innen [mm] | 17 ... 40 | 17 ... 40 | 17 ... 40 | 10 ... 60 | 10 ... 45 | 14 ... 80 | 4 ... 240 | 2 ... 60 | 38 ... 220 | |
| ∅ Außen [mm] | 40 ... 80 | 40 ... 80 | 40 ... 80 | 26 ... 78 | 31 ... 78 | 22 ... 88 | 12 ... 248 | 10 ... 68 | 44 ... 236 | |
| Betr.temp. _{max} [°C] | 170/140 | 170/140 | 170/140 | 170/140 | 170/140 | 170 | 170/140 | 170/140 | 170 | |
| Schaltfreq. [Hz] ²⁾ | 10 | 10 | 10 | 60/10 | 60/10 | 60 | 10 | 10 | 5 | |
| n _{max} [min ⁻¹] ³⁾ | 10.800 | 10.800 | 10.800 | 10.100 | 7.400 | 10.100 | 27.000 | 52.600 | | |
| C _{dyn max} [N] ³⁾ | 8.902 | 8.902 | 8.902 | | | | | | | |
| C _{stat max} [N] ³⁾ | 7.752 | 7.752 | 7.752 | | | | | | | |
| M _{nenn max} [N] ³⁾ | 267 | 267 | 267 | 539 | 539 | 715 | 2.673 | 277 | 14.060 | |
| Lager erforderl. | | | | + | + | + | + | + | + | |
| gehärt. Anschl.-teile erforderl. | | | | | | + | + | + | + | |

M = Mäanderfeder · Z = Zugfeder · St = Stahlkäfig · PA = Kunststoffkäfig
 1) Passfedernut nach DIN 6885 · 2) Anfederungsspezifisch · 3) Baugrößenabhängig



Internet

Auf unserer Internetseite www.gmn.de stellen wir umfassende Produktinformationen zum Herunterladen zur Verfügung.

GMN

GMN Paul Müller Industrie GmbH & Co. KG stellt am Standort Nürnberg Hochpräzisionskugellager, Maschinenspindeln, Klemmkörper-Freiläufe und berührungslose Dichtungen für ein breites Anwendungsspektrum her.

Auf der Grundlage langjähriger Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung von Maschinenkomponenten hat sich GMN im Bereich Freiläufe auf die Fertigung hochwertiger Produkte spezialisiert und bietet über ein umfangreiches Standardsortiment hinaus auch kundenorientierte Sonderlösungen an.

Ein weltweites GMN Service-Netz bietet kompetente Kundenberatung sowie individuelle Lösungen.

GMN Qualitätsmanagement – geprüft und ausgezeichnet.

GMN gewährleistet höchste Qualität von Produkten und Dienstleistungen auf der Grundlage langfristiger Zuverlässigkeit.

Modernste Entwicklungs- und Fertigungsverfahren sichern Produkte, die stets dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Transparenz in der Struktur aller GMN Unternehmensbereiche sowie nachvollziehbare Organisationsabläufe gewährleisten kundenorientierte Dienstleistungen und wirtschaftliche Sicherheit.

Alle GMN Unternehmensbereiche sind nach DIN ISO 9001:2008 zertifiziert.

GMN – Zukunft sichern.

Fortschritt bedeutet für GMN bestmögliche Kundenbetreuung und leistungsorientierte Optimierung technischer Produkte.

Diesen Anspruch verwirklicht GMN insbesondere unter Einhaltung nationaler und internationaler Umweltnormen hinsichtlich einer effizienten und verantwortungsvollen Nutzung ökologischer Ressourcen.



GMN
 Hochpräzisionskugellager
 Spindeltechnik
 Klemmkörper-Freiläufe
 Berührungslose Dichtungen