

Lager für Gewindetribe

Axial-Schrägkugellager
Nadel-Axial-Zylinderrollenlager
Dichtungsträger
Präzisions-Nutmuttern

Lager für Gewindetriebe

Matrix zur Vorauswahl der Lager **896**
 Eine anwendungsorientiert aufgebaute Matrix ermöglicht die schnelle Vorauswahl des geeigneten Lagers für eine spezielle Anwendung.

Axial-Schrägkugellager **898**

Axial-Schrägkugellager sind Genauigkeitslager zur Lagerung von Gewindetrieben. Abhängig von der Baureihe nehmen sie hohe radiale und ein- oder beidseitig axiale Kräfte auf. Der Innenring ist mit den Kugelkränzen und dem Außenring aufeinander abgestimmt. Dadurch können die Lager axial definiert vorgespannt werden. Schleifende Dichtungen schützen das Wälzsystem vor Schmutz und Feuchtigkeit. Für höhere Drehzahlen gibt es Spaltdichtungen.

Die Lager gibt es mit und ohne Befestigungsbohrungen im Außenring. Lager mit Bohrungen werden direkt an die Anschlusskonstruktion geschraubt. Diese Lösung ist besonders wirtschaftlich, da hier die sonst notwendige Aufnahmebohrung und der Lagerdeckel mit dem damit verbundenen Anpassaufwand entfällt.

Für Anwendungen im Handlingbereich, für Holzbearbeitungsmaschinen und für Transport-Gewindetriebe reicht oft eine geringere Präzision der Lagerung aus. Dazu gibt es Ausführungen mit entfeinerten Toleranzen.

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager **950**

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager sind zweiseitig wirkende Genauigkeits-Axial-Zylinderrollenlager mit radialem Lagerteil. Innenring, Außenring und Zylinderrollenkränze sind so aufeinander abgestimmt, dass die Lager mit einer Präzisions-Nutmutter gezielt axial vorgespannt werden können.

Die Lager gibt es mit und ohne Befestigungsbohrungen im Außenring. Lager mit Bohrungen werden direkt an die Anschlusskonstruktion geschraubt. Die große Anlagefläche und der enge Bohrungsabstand erlauben eine äußerst starre und setzungsarme Verbindung mit der Anschlusskonstruktion. Der sonst zum Halten des Lagers notwendige Lagerdeckel einschließlich notwendiger Anpassarbeit entfällt damit.

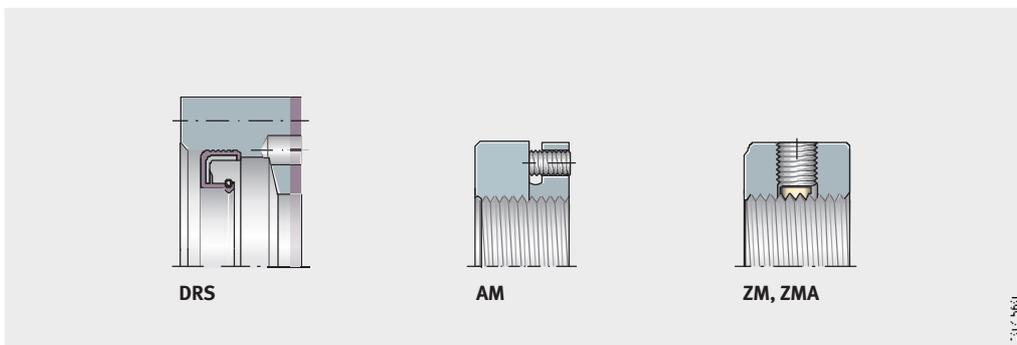
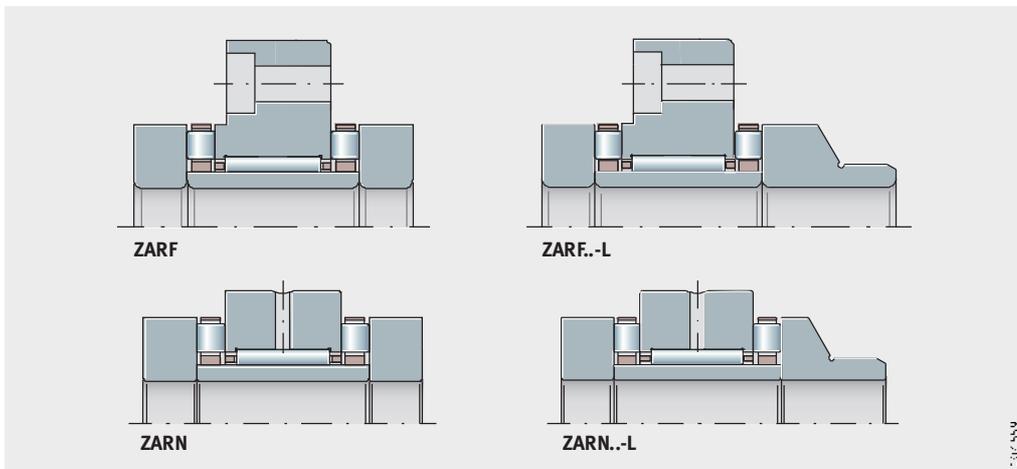
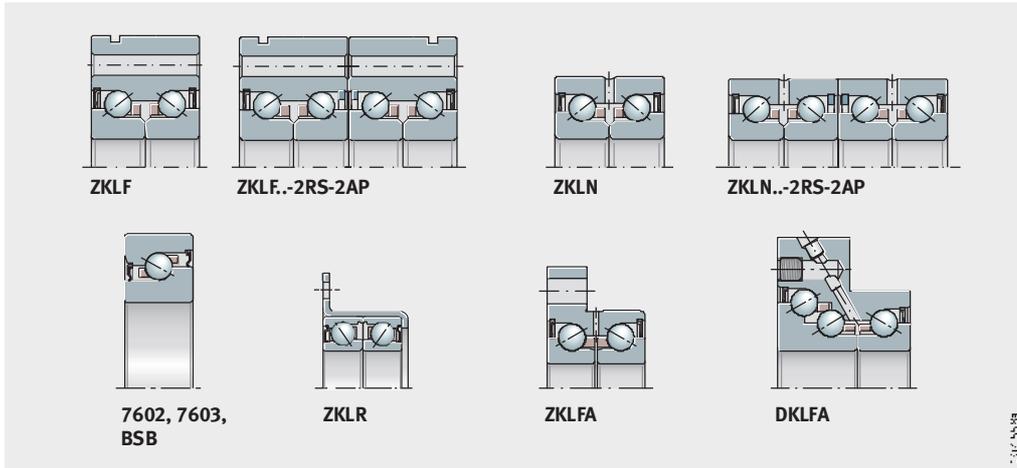
Nadel-Axial-Zylinderrollenlager gibt es auch auf einer Seite mit einer abgestuften, verlängerten Wellenscheibe. Diese Lager werden eingesetzt, wenn die axiale Abstützung der Wellenscheibe nicht ausreicht oder eine Dichtungs-Laufbahn gefordert ist.

Dichtungsträger Präzisions-Nutmuttern **976**

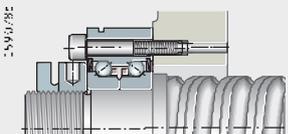
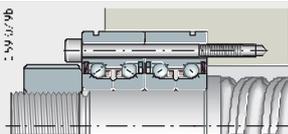
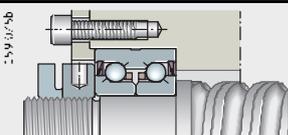
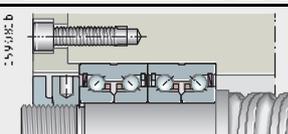
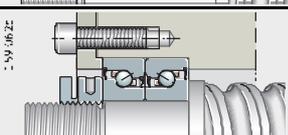
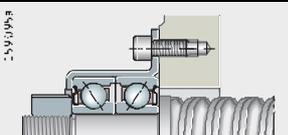
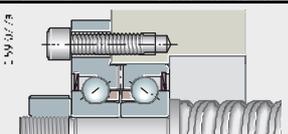
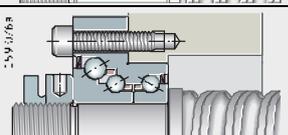
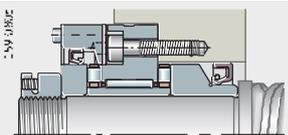
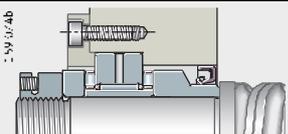
Dichtungsträger DRS sind komplette Dichtungssätze, die an den Außenring der Nadel-Axial-Zylinderrollenlager ZARF(L) geschraubt werden. Sie sind dort exakt zentriert und dichten die Lager von der Außenseite her ab.

Mit den axial oder radial sicherbaren Präzisions-Nutmuttern AM, ZM, ZMA werden die Lager für Gewindetriebe definiert axial vorgespannt.

Sie werden auch verwendet, wenn hohe Axialkräfte übertragen werden müssen sowie hohe Planlaufgenauigkeiten und Steifigkeiten gefordert sind.



Matrix zur Vorauswahl der Lager

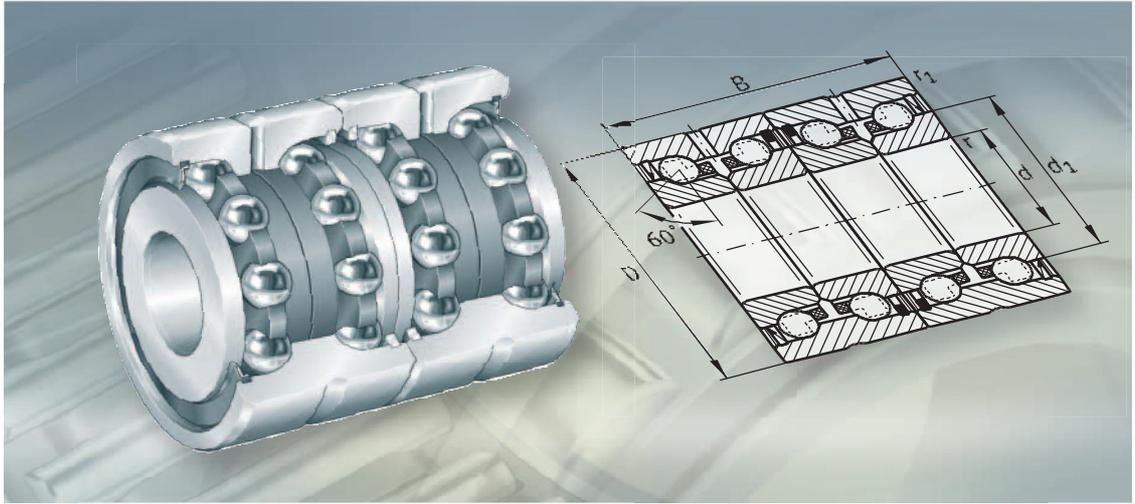
Anwendung	Baureihe	
für Standard-Anwendungen		ZKLF..-2Z ZKLF..-2RS ZKLF..-2RS-PE
		ZKLF..-2RS-2AP
		ZKLN..-2Z ZKLN..-2RS ZKLN..-2RS-PE
		ZKLN..-2RS-2AP
		7602 7602-2RS 7603 7603-2RS BSB BSB-2RS
für spezielle Anwendungen		ZKLR..-2Z ZKLR..-2RS
		ZKLFA..-2Z ZKLFA..-2RS
		DKLFA..-2RS
für Anwendungen mit höchster Genauigkeit und Steifigkeit		ZARF (L)
		ZARN (L)

Bedeutung der Symbole
 +++ sehr gut
 ++ gut
 + befriedigend
 - ausreichend

Achtung!
 Diese Auswahlmatrix ist eine grobe Übersicht zur Vorbeurteilung der Lager, ob sie für den gewünschten Einsatzzweck in Frage kommen!
 Für den konkreten Anwendungsfall müssen grundsätzlich die Angaben in den Produktkapiteln und technischen Grundlagen berücksichtigt werden!

Merkmale	Eigenschaften					Beschreibung siehe Seite
	hohe Planlauf- genauig- keit	hohe Dreh- zahlen und niedrige Reibung	hohe Stei- figkeit und Belastbar- keit	Aufwand für Anschluss- konstruktion und Montage	geringer Schmier- stoff- verbrauch	
<ul style="list-style-type: none"> - anflanscharer Außenring - beidseitig Spalt- oder schleifende Dichtung - befettet und nachschmierbar - wirtschaftlichste Art der Gewindetrieb- lagerung 	++ ++ +	+++ ++ ++	+ + +	+++ +++ +++	++ ++ ++	902
<ul style="list-style-type: none"> - wie ZKLF, jedoch gepaart - deutlich höhere Tragfähigkeit und Steifigkeit gegenüber ZKLF 	++	++	++	++	++	903
<ul style="list-style-type: none"> - beidseitig Spalt- oder schleifende Dichtung - befettet und nachschmierbar - montagefreundlicher als einreihige Lager, z.B. für Stehlagergehäuse 	++ ++ +	+++ ++ ++	+ + +	+ + +	++ ++ ++	904
<ul style="list-style-type: none"> - wie ZKLN, jedoch gepaart - deutlich höhere Tragfähigkeit und Steifigkeit gegenüber ZKLN 	++	++	++	+	++	904
<ul style="list-style-type: none"> - offen oder beidseitig abgedichtet - universell paarbar zu den verschiedensten Druckwinkelkombinationen 	++ ++ ++ ++ ++	+++ ++ +++ ++ +++	+ + + + +	- - - - -	++ ++ ++ ++ ++	906
<ul style="list-style-type: none"> - besonders wirtschaftliche Alternative zu Einzelkugellager-Lösungen - beidseitig Spalt- oder schleifende Dichtung - einfach zu montieren - für Anwendungen mit vergleichbar niedrigen Lasten, jedoch hoher Positioniergenauigkeit 	+ +	+++ ++	- -	+++ +++	++ ++	907
<ul style="list-style-type: none"> - anflanscharer Außenring - abgesetzter Außenring beidseitig abgeflacht - beidseitig Spalt- oder schleifende Dichtung 	++ ++	+++ ++	+ +	+++ +++	++ ++	908
<ul style="list-style-type: none"> - einseitig höhere Tragfähigkeit - anflanscharer Außenring - beidseitig abgedichtet - für Vertikalachsen - für beidseitige Fest-Lagerungen 	+	++	++	+++	++	908
<ul style="list-style-type: none"> - anflanscharer Außenring - sehr hohe Genauigkeit, Steifigkeit und Belastbarkeit - Lager zum Abdichten vorbereitet 	+++	+	+++	+	-	953
<ul style="list-style-type: none"> - sehr hohe Genauigkeit, Steifigkeit und Belastbarkeit - Lager zum Abdichten vorbereitet 	+++	+	+++	-	-	954





Axial-Schrägkugellager

Axial-Schrägkugellager

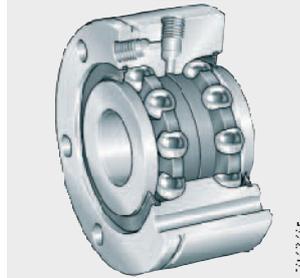
	Seite
Produktübersicht	Axial-Schrägkugellager..... 900
Merkmale	Zweireihige Axial-Schrägkugellager, anschraubbar..... 902
	Zweireihige Axial-Schrägkugellager, nicht anschraubbar 904
	Einreihige Axial-Schrägkugellager, universell paarbar..... 906
	Schrägkugellager-Einheit, anschraubbar 907
	Zweireihige Axial-Schrägkugellager mit Flansch, anschraubbar..... 908
	Dreireihige Axial-Schrägkugellager mit Flansch, anschraubbar..... 908
	Betriebstemperatur 909
	Käfige..... 909
	Nachsetzzeichen 909
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Nominelle Lebensdauer..... 910
	Statische Tragsicherheit..... 911
	Resultierende Lagerbelastung – Diagramme..... 912
	Maximale Radiallast der Schraubenverbindung für ZKLF..... 917
	Zulässige statische Axialbelastung für ZKLF..... 917
	Gestaltung der Anschlusskonstruktion 918
	Drehzahlen..... 918
	Reibung..... 918
	Schmierung..... 919
	Montagehinweise..... 920
Maßtabellen	Axial-Schrägkugellager, anschraubbar 924
	Axial-Schrägkugellager, anschraubbar, entfeinerte Toleranzen..... 926
	Axial-Schrägkugellager, anschraubbar, gepaart..... 928
	Axial-Schrägkugellager, nicht anschraubbar..... 930
	Axial-Schrägkugellager, nicht anschraubbar, entfeinerte Toleranzen..... 934
	Axial-Schrägkugellager, nicht anschraubbar, gepaart 936
	Axial-Schrägkugellager, einseitig wirkend 938
	Axial-Schrägkugellager, einseitig wirkend 942
	Schrägkugellager-Einheiten, anschraubbar 944
	Zweireihige Axial-Schrägkugellager mit Flansch, anschraubbar..... 946
	Dreireihige Schrägkugellager mit Flansch, anschraubbar..... 948



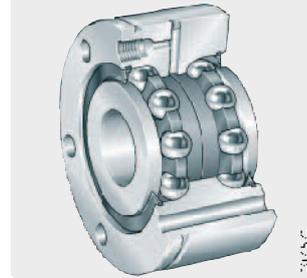
Produktübersicht – Axial-Schrägkugellager

**zweireihig,
anschaubar**
Lippendichtungen oder
Spaltdichtungen

ZKLF..-2RS, ZKLF..-2Z

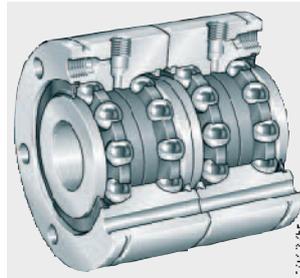


ZKLF..-2RS-PE



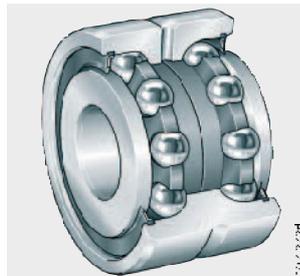
gepaart

ZKLF..-2RS-2AP



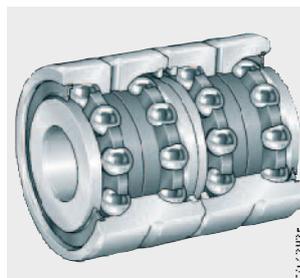
**zweireihig,
nicht anschaubar**
Lippendichtungen oder
Spaltdichtungen

ZKLN..-2RS, ZKLN..-2Z
ZKLN..-2RS-PE



gepaart

ZKLN..-2RS-2AP



**einreihig,
universell paarbar**
ohne/mit Lippendichtungen

7602, 7603, BSB

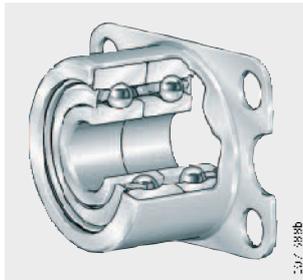


**7602..-2RS, 7603..-2RS,
BSB..-2RS**



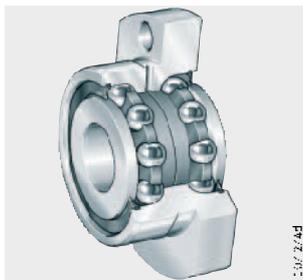
**Schrägkugellager-Einheit,
anschraubbar**
Lippendichtungen oder
Spaltdichtungen

**ZKLR..-2RS
ZKLR..-2Z**



**zwei- oder dreireihig,
mit abgeflachtem Flansch,
anschraubbar**
zweireihig
Lippendichtungen oder
Spaltdichtungen

**ZKLFA..-2RS
ZKLFA..-2Z**



dreireihig
Lippendichtungen

DKLFA..-2RS



Axial-Schrägkugellager

Merkmale

An die Lagerung von Gewindetrieben werden Anforderungen gestellt, die herkömmliche Lager durch ihren konstruktiven Aufbau oft nicht optimal erfüllen können. Zur Gestaltung genauer, tragfähiger, steifer, reibungsarmer, montagefreundlicher sowie wartungsfreier bzw. wartungsarmer Lagerungen für die hochdynamischen Betriebszustände der Gewindespindeln gibt es eine große Palette von INA-/FAG-Axial-Schrägkugellagern. Mit diesem ausgeklügelten Produktspektrum lassen sich alle technischen und wirtschaftlichen Ansprüche an die Lagerung der Vorschubspindeln anwendungsspezifisch bestens lösen.

ein- und mehrreihige Ausführungen

Die Axial-Schrägkugellager gibt es als ein-, zwei- oder dreireihige, montagefertige Baueinheiten. Sie sind selbsthaltend und bestehen aus dickwandigen, formstabilen Außenringen, Kugelkränzen und ein- oder zweiteiligen Innenringen. Der Außenring hat bei mehreren Baureihen Durchgangsbohrungen zum einfachen Anflanschen des Lagers an die Anschlusskonstruktion.

Die Lagerringe sind so aufeinander abgestimmt, dass sich nach dem Verspannen der Ringe mit einer Präzisions-Nutmutter eine definierte Vorspannung einstellt.

radial und axial belastbar

Durch den Druckwinkel von 60° nehmen die Lager neben Radialkräften auch hohe axiale Kräfte auf.

Zweireihige Axial-Schrägkugellager, anschraubbar

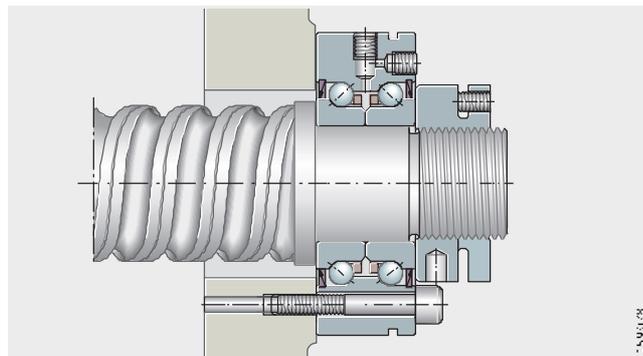
Axial-Schrägkugellager ZKLF werden direkt an die Anschlusskonstruktion oder in eine radiale Fixierbohrung geschraubt, *Bild 1* und *Bild 2*. Dadurch entfällt der sonst notwendige Deckel mit dem damit verbundenen Anpassaufwand.

Zum einfacheren Ausbau der Lager aus einer Fixierbohrung hat der Außenring eine umlaufende Abziehnut.

Radiale und axiale Gewindeanschlüsse mit lösbaren Gewindestiften ermöglichen das Nachschmieren.

ZKLF..2RS
ZKLF..2Z

Bild 1
Außenring an plane Anschlusskonstruktion geschraubt, durch Nutmutter vorgespannt



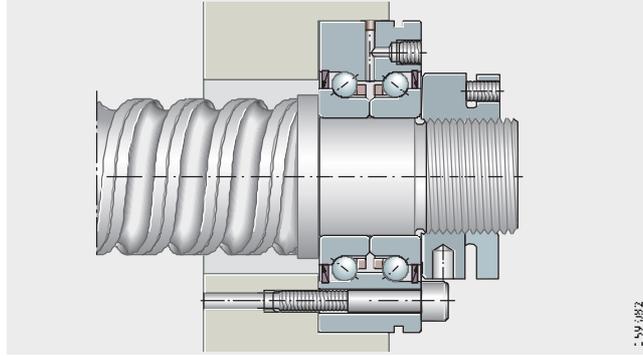
mit entfeinerten Toleranzen

Axial-Schrägkugellager ZKLF..2RS-PE entsprechen der Baureihe ZKLF, sie haben jedoch eine Planlauf-toleranz innerhalb P5 nach DIN 620, entfeinerte Durchmesser-Toleranzen und das Nachsetzzeichen PE. Sie werden eingesetzt, wenn die Positioniergenauigkeit geringer sein kann. Dadurch ist bei diesen Lagern die Anforderung an die Genauigkeit der Umgebungs-konstruktion geringer.

Ein axialer Gewindeanschluss ermöglicht das Nachschmieren.
Der radiale Schmierkanal ist fest verschlossen.

ZKLF..-2RS-PE

Bild 2
Außenring in Bohrung
angeschraubt,
durch Nutmutter vorgespannt



schwere Reihe

Axial-Schräggugellager ZKLF..-2RS und ZKLF..-2Z sind auch als schwere Reihe erhältlich. Sie haben bei gleichem Wellendurchmesser einen größeren Querschnitt und damit höhere Tragzahlen.

gepaarte Ausführung

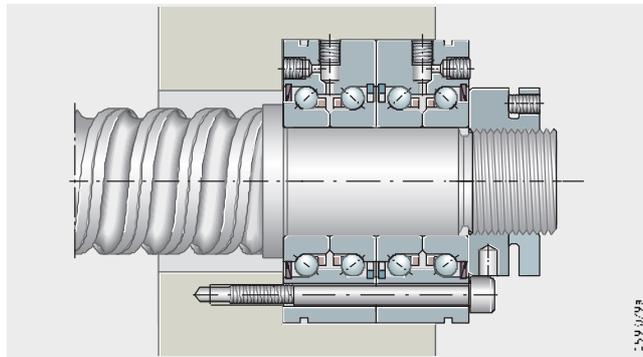
Lager der Reihe ZKLF..-2RS-2AP bestehen aus zwei gepaarten Lagern ZKLF..-2RS, *Bild 3*. Die Einzellager sind aufeinander abgestimmt.

Gepaarte Lager haben eine Pfeil-Markierung auf der Mantelfläche der Außenringe. Bei korrekter Lageranordnung weisen die Lippendichtungen nach außen. Beim Einbau muss das Bohrbild der beiden Lager übereinstimmen und nicht die Markierung.



ZKLF..-2RS-2AP

Bild 3
gepaart,
Außenring in Bohrung
angeschraubt,
durch Nutmutter vorgespannt



Abdichtung /Schmierstoff

Lager mit dem Nachsetzzeichen 2RS haben Lippendichtungen und eine hohe Dichtwirkung.

Lager mit dem Nachsetzzeichen 2Z sind mit Spaltdichtungen abgedichtet und für höhere Drehzahlen geeignet.

Die Lager sind befettet mit einem Lithiumseifenfett nach GA28 und schmierbar über die Schmieranschlüsse im Außenring. Für den Großteil der Anwendungen reicht die Fettfüllung für die gesamte Lager-Gebrauchsdauer.

Axial-Schrägkugellager

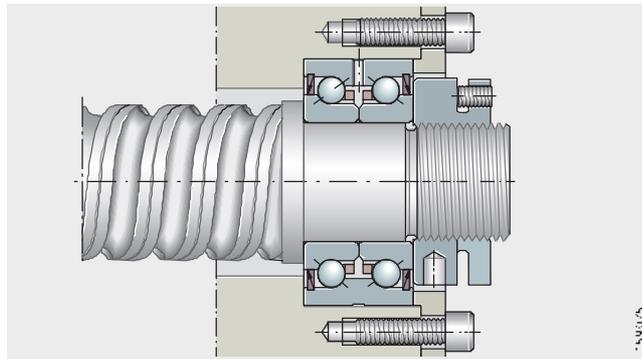
Zweireihige Axial-Schrägkugellager, nicht anschraubbar

Axial-Schrägkugellager ZKLN werden in einer Gehäusebohrung montiert, *Bild 4*. Ein Deckel fixiert den Lageraußenring axial.

ZKLN..-2RS
ZKLN..-2Z

Bild 4

Außenring mit Deckel fixiert,
durch Nutmutter vorgespannt



mit entfeinerten Toleranzen

Axial-Schrägkugellager ZKLN..-2RS-PE entsprechen der Baureihe ZKLN, sie haben jedoch eine Planlauf-toleranz innerhalb P5 nach DIN 620, entfeinerte Durchmesser-Toleranzen und das Nachsetzzeichen PE. Sie werden eingesetzt, wenn die Positioniergenauigkeit geringer sein kann. Dadurch ist bei diesen Lagern die Anforderung an die Genauigkeit der Umgebungs-konstruktion geringer.

schwere Reihe

Axial-Schrägkugellager ZKLN..-2RS und ZKLN..-2Z sind auch als schwere Reihe erhältlich. Sie haben bei gleichem Wellendurchmesser einen größeren Querschnitt und damit höhere Tragzahlen.

gepaarte Ausführung

Lager der Reihe ZKLN..-2RS-2AP bestehen aus zwei gepaarten Lagern ZKLN..-2RS, *Bild 5*. Die Einzellager sind aufeinander abgestimmt.

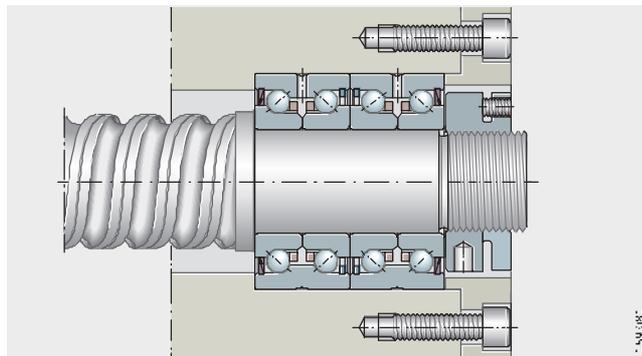
Gepaarte Lager haben eine Pfeil-Markierung auf der Mantelfläche der Außenringe. Bei korrekter Lageranordnung weisen die Lippen-dichtungen nach außen.

Ein Deckel verspannt die Lageraußenringe axial, *Bild 5*.

ZKLN..-2RS-2AP

Bild 5

gepaart,
Außenringe mit Deckel fixiert,
durch Nutmutter vorgespannt





Abdichtung/Schmierstoff

Lager mit dem Nachsetzzeichen 2RS haben Lippendichtungen und eine hohe Dichtwirkung.

Lager mit dem Nachsetzzeichen 2Z sind mit Spaltdichtungen abgedichtet und für höhere Drehzahlen geeignet.

Die Lager sind befettet mit einem Lithiumseifenfett nach GA28 und schmierbar durch eine Schmiernut und Schmierbohrungen im Außenring. Für den Großteil der Anwendungen reicht die Fettfüllung für die gesamte Lager-Gebrauchsdauer.



Axial-Schrägkugellager

Einreihige Axial-Schrägkugellager, universell paarbar

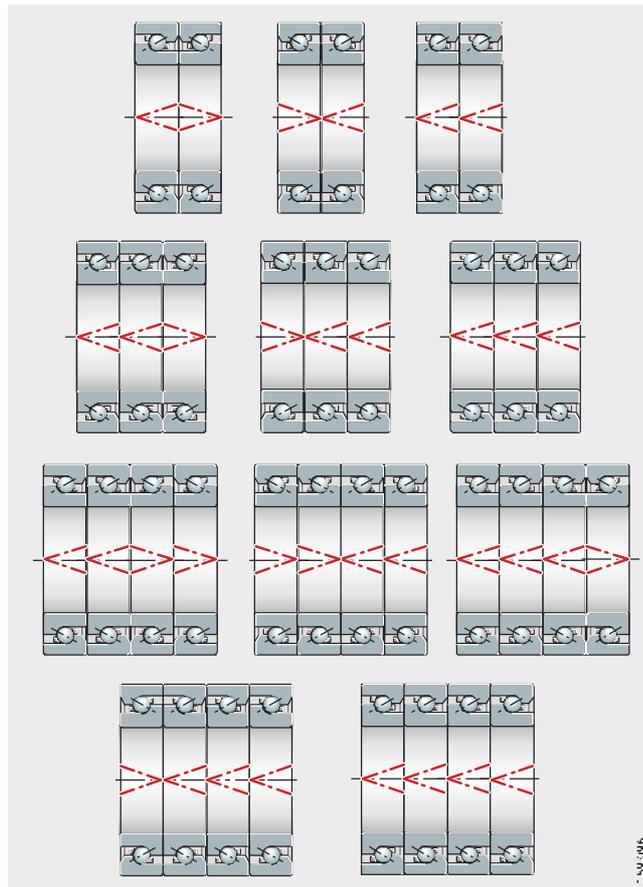
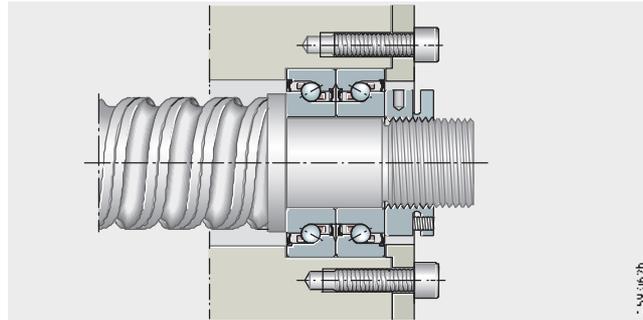
Lager 7602, 7603 und BSB sind als Universallager ausgeführt, *Bild 6* und *Bild 7*.

Für die unterschiedlichen Anforderungen können sie zu beliebigen Sätzen zusammengestellt werden, *Bild 7*.

7602...-2RS, 7603...-2RS, BSB...-2RS

Bild 6

einreihige Axial-Schrägkugellager, 2er-Satz in O-Anordnung



7602, 7603, BSB

Bild 7

Satzkombinationen

Abdichtung/Schmierstoff

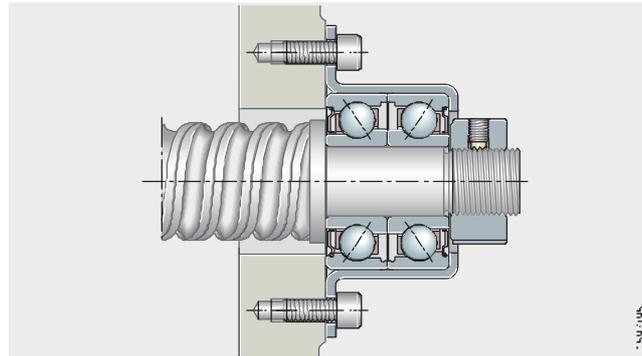
Einreihige Axial-Schrägkugellager sind nicht abgedichtet und nicht befüllt. Einige Baugrößen gibt es jedoch auch mit Dichtungen. Diese Lager sind mit Arcanol L55 auf Gebrauchsdauer befüllt.

Schrägkugellager-Einheit, anschraubbar

Schrägkugellager-Einheiten ZKLR sind Low-Cost-Lager und damit besonders wirtschaftlich. Sie bestehen aus einem gezogenen Blech-Flanschgehäuse mit paarweise integrierten Schrägkugellagern in X-Anordnung, *Bild 8*. Das Gehäuse ist Corrotect[®]-beschichtet und damit rostgeschützt. Die Kugellager sind beidseitig mit Lippen- oder Spaltdichtungen abgedichtet. Das Lagerpaket ist spielfrei vorgespannt.

ZKLR...2RS
ZKLR...2Z

Bild 8
Schrägkugellager-Einheit



besonders montagefreundlich

Die Einheiten sind besonders montagefreundlich. Sie:

- werden direkt – z. B. an die gefräste – Planfläche der Anschlusskonstruktion geflanscht. Dadurch entfallen präzise und kostenintensive Passsitze sowie zusätzliche Flanschdeckel zur Aufnahme und axialen Fixierung der Lager
- benötigen keine zusätzlichen Bauteile zur Fixierung der Lager im Lagerblock
- verringern Fehler beim Einbau durch die geringere Anzahl der Bauteile gegenüber konventionellen Lösungen
- richten sich beim Einbau durch die Spindelmutter selbst aus. Damit ist ein Verspannen durch nicht fluchtende Lagersitze nahezu ausgeschlossen
- verfügen über eine definierte Vorspannung. Ein Vorspannen der Lager bei der Montage, wie sonst bei Gewindespindellagern üblich, entfällt somit
- müssen nur axial spielfrei auf der Spindel fixiert werden.

Abdichtung/Schmierstoff

Lager mit dem Nachsetzzeichen 2RS haben Lippendichtungen und eine höhere Dichtwirkung. Lager mit dem Nachsetzzeichen 2Z sind mit Spaltdichtungen abgedichtet und für höhere Drehzahlen geeignet. Die Lager sind auf Gebrauchsdauer be fettet mit einem Lithiumseifenfett nach DIN 51825–K2N–40.

Anwendungsbereiche

Die Einheiten eignen sich durch ihre Abmessungen und Ausführung sehr gut für bauraumsparende, einfache Lagerungen in hochdynamischen Vorschubantrieben, wie z. B.:

- in Prüf- und Messmaschinen
- in kleinen Bearbeitungsmaschinen
- in Apparaten der Medizin- und Labortechnik
- in Maschinen in der Feinwerktechnik und Produktion
- wenn Komplettseinheiten die Lagerung vereinfachen.

Axial-Schrägkugellager

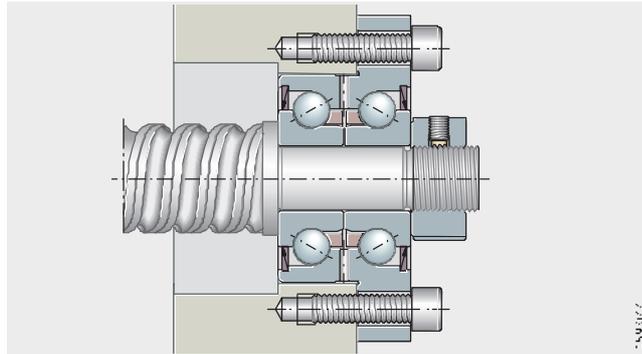
Zweireihige Axial-Schrägkugellager mit Flansch, anschraubbar

Die Baureihe ZKLFA hat einen abgesetzten Außenring. Sie lässt sich damit einfach an die Umgebungsstruktur schrauben, *Bild 9*. Durch den beidseitig abgeflachten Flansch kann der radiale Bauraum in der Anschlusskonstruktion sehr klein gehalten werden.

ZKLFA..-2RS
ZKLFA..-2Z

Bild 9

Außenring an Anschlusskonstruktion geschraubt, durch Nutmutter vorgespannt



Abdichtung/Schmierstoff

Lager mit dem Nachsetzzeichen 2RS haben Lippendichtungen und eine hohe Dichtwirkung. Lager mit dem Nachsetzzeichen 2Z sind mit Spaltdichtungen abgedichtet und für höhere Drehzahlen geeignet.

Die Lager sind befüllt mit einem Lithiumseifenfett nach GA28 und schmierbar durch eine Schmiernut und Schmierbohrungen im Außenring. Für den Großteil der Anwendungen reicht die Fettfüllung für die gesamte Lager-Gebrauchsdauer.

Dreireihige Axial-Schrägkugellager mit Flansch, anschraubbar

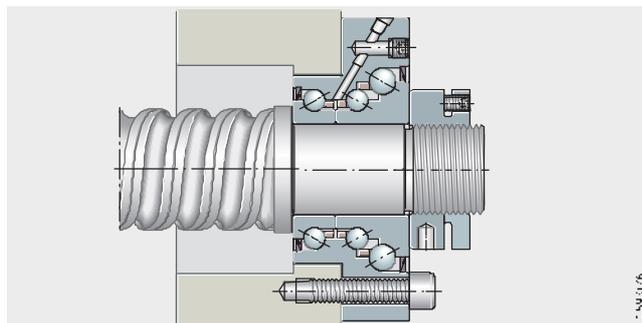
Axial-Schrägkugellager DKLFA..-2RS haben neben den zwei Kugelreihen mit einem Druckwinkel von 60° in O-Anordnung noch eine weitere Kugelreihe, *Bild 10*. Durch diese zusätzliche Reihe nehmen die Lager einseitig höhere axiale Belastungen auf.

Durch den abgesetzten Außenring sind die Lager leicht an die Umgebungsstruktur anflanschbar. Der Flansch ist beidseitig abgeflacht. Damit ist nur ein geringer radialer Bauraum in der Anschlusskonstruktion notwendig.

DKLFA..-2RS

Bild 10

Außenring an Anschlusskonstruktion geschraubt, durch Nutmutter vorgespannt



Achtung! Um die maximale Tragfähigkeit der Lager DKLFA..-2RS zu nutzen, müssen diese, bedingt durch ihren konstruktiven Aufbau, ständig in Hauptlastrichtung belastet werden. Sie werden deshalb hauptsächlich in Fest-/Fest-gelagerten Gewindetrieben mit gereckten Vorschubspindeln oder in vertikal angeordneten Gewindtrieb-Lagerungen eingesetzt!

Zur Auslegung der Lagerung bitte rückfragen!

Abdichtung/Schmierstoff

Die Lager haben beidseitig Lippendichtungen.

Sie sind befettet mit einem Lithiumseifenfett nach GA28. Falls notwendig, kann durch einen flanschseitigen Gewindeanschluss für Zentralschmieranlagen geschmiert werden.

Achtung! Zur Nachschmierfristberechnung bitte unter Angabe des Lastkollektivs (Drehzahl, Last, Einschaltdauer, Umgebungsbedingungen) bei uns anfragen!

Betriebstemperatur

Abgedichtete Axial-Schräggugellager sind für Betriebstemperaturen von -30 °C bis $+120\text{ °C}$ geeignet, begrenzt durch das Schmierfett, den Dichtungswerkstoff und die Kugelkränze aus Kunststoff.

Achtung! Die Betriebstemperatur beeinflusst die dynamischen Lagereigenschaften! Die in den Maßstabellen angegebenen Werte beziehen sich auf eine Raumtemperatur von $+20\text{ °C}$!

Käfige

Die Axial-Schräggugellager haben Kunststoffkäfige.

Die Käfigausführung ist im Nachsetzzeichen nicht angegeben.

Bei den Reihen 7602, 7603 und BSB sind die Polyamidkäfige durch das Nachsetzzeichen TVP oder T gekennzeichnet.

Nachsetzzeichen lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen siehe Tabelle.

Nachsetzzeichen	Beschreibung
PE	entfeinerte Lagerausführung
T, TVP	Polyamidkäfig, kugelgeführt
2AP	Axial-Schräggugellager gepaart (ZKLN, ZKLF)
2RS	beidseitig schleifende Dichtung
2Z	beidseitig Spaltdichtung

Axial-Schrägkugellager

Konstruktions- und Sicherheitshinweise Nominelle Lebensdauer

Zur Bestimmung der Lagergröße sind die nominelle Lebensdauer, die statische Tragsicherheit und die axiale Grenzbelastung maßgebend. Die nominelle Lebensdauer L und L_h wird berechnet nach:

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

$$L_h = \frac{16666}{n} \cdot \left(\frac{C}{P}\right)^p$$

L 10^6 Umdr.

nominelle Lebensdauer in Millionen Umdrehungen

L_h h

nominelle Lebensdauer in Betriebsstunden

C_r, C_a N

dynamische radiale oder axiale Tragzahl nach Maßtabelle

C_r gilt für Druckwinkel $\alpha \leq 45^\circ$, C_a gilt für Druckwinkel $\alpha > 45^\circ$

P N

dynamisch äquivalente Lagerbelastung

p -

Lebensdauerexponent $p = 3$

n min^{-1}

Betriebsdrehzahl.

resultierende und äquivalente Lagerbelastung P für ZKLR

Lagereinheit Kurzzeichen	Faktor P
ZKLR0624-2Z	$P = 140 + 0,13 F_a^{1,4} + 0,003 \cdot F_r^{1,9}$
ZKLR0828-2Z	$P = 210 + 0,28 F_a^{1,27} + 0,002 \cdot F_r^{1,9}$
ZKLR1035-2Z	$P = 240 + 0,47 F_a^{1,17} + 0,0015 \cdot F_r^{1,9}$
ZKLR1244-2RS	$P = 580 + 0,046 F_a^{1,3} + 0,076 \cdot F_r^{1,28}$
ZKLR1547-2RS	$P = 540 + 0,011 F_a^{1,5} + 0,022 \cdot F_r^{1,45}$
ZKLR2060-2RS	$P = 960 + 0,0082 F_a^{1,5} + 0,017 \cdot F_r^{1,45}$

statische Grenzlastdiagramme für ZKLR

Mit den anwenderfreundlichen statischen Grenzlastdiagrammen kann die Lagergröße der Baureihe ZKLR schnell überprüft werden – abhängig von der axialen und radialen Betriebslast, *Bild 21* bis *Bild 23*, Seite 916. Ausschlaggebend ist, dass der Schnittpunkt von Axiallast und Radiallast unterhalb der Grenzlinie liegt.

Beispiel: Liegen die Betriebslasten F_a und F_r unterhalb der Grenzlinie, ist die Größe des Lagers für die Anwendung geeignet, siehe Beispiel *Bild 23*, Seite 916.

resultierende und äquivalente Lagerbelastung P für ZKLN, ZKLF, ZKLFA, DKLFA, BSB, 7602, 7603

Die Lager sind bei der Verwendung der empfohlenen Präzisions-Nutmutter und der Einhaltung des korrekten Mutter-Anziehdrehmoments axial definiert vorgespannt. Die daraus resultierende axiale Lagerbelastung $F_{a\text{res}}$ ist anhand der axialen Betriebslast F_{aB} und unter Berücksichtigung der axialen Vorspannung nach *Bild 11* bis *Bild 15*, Seite 912 und Seite 913, zu ermitteln. Bei den Baureihen 7602, 7603 und BSB beziehen sich die $F_{a\text{res}}$ -Diagramme auf 2er-Sätze in O- oder X-Anordnung, *Bild 7*, Seite 906. Zur Berechnung anderer Satzkombinationen bitte rückfragen.

Achtung! Eine Belastung über den Grenzwert führt zum Abheben der entlasteten Wälzkörperreihe! Dadurch erhöht sich bei schnellen Beschleunigungsvorgängen der Verschleiß! Bei extremen Momentenbelastungen und statisch überbestimmten Systemen (Fest-Fest-Lagerung) bitte rückfragen! Das Berechnungsprogramm BEARINX[®] ermöglicht hierzu eine exakte Auslegung!

axiale und radiale Betriebslasten

Bei reiner Axialbelastung ist $P = F_{a\text{res}}$. Treten zusätzlich radiale Betriebslasten auf, ist die äquivalente Lagerbelastung P nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_{a\text{res}}$$

Die Werte X und Y enthält folgende Tabelle:

Beiwerte X und Y

Belastungsverhältnis	Beiwert	
	X	Y
$\frac{F_{a\text{res}}}{F_r} \leq 2,17$	1,9	0,55
$\frac{F_{a\text{res}}}{F_r} > 2,17$	0,92	1

stufenweise veränderliche Beanspruchung

Bei stufenweise veränderlichen Beanspruchungsgrößen wird die äquivalente Belastung P und die Drehzahl n nach folgenden Gleichungen berechnet (q = Zeitanteil %):

$$P = \sqrt[3]{\frac{q_1 \cdot n_1 \cdot P_1^3 + \dots + q_z \cdot n_z \cdot P_z^3}{q_1 \cdot n_1 + \dots + q_z \cdot n_z}}$$

$$n = \frac{q_1 \cdot n_1 + \dots + q_z \cdot n_z}{100}$$

Statische Tragsicherheit

Die statische Tragsicherheit S_0 gibt die Sicherheit gegen die unzulässigen bleibenden Verformungen im Lager an.

Sie wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

S_0 - statische Tragsicherheit
 C_{0r} C_{0a} - N statische radiale oder axiale Tragzahl nach Maßtabelle
 C_{0r} gilt für Druckwinkel $\alpha \leq 45^\circ$, C_{0a} gilt für Druckwinkel $\alpha > 45^\circ$
 P_0 - N maximale statische Belastung des Lagers.

Achtung! S_0 soll bei Werkzeugmaschinen ≥ 4 sein!

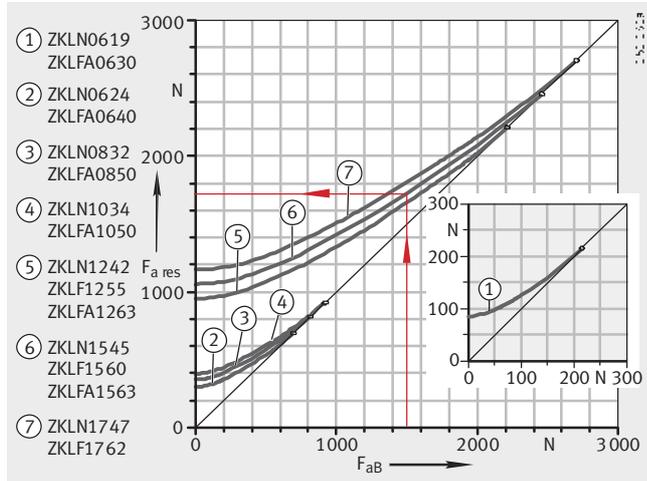
Axial-Schrägkugellager

Resultierende Lagerbelastung – Diagramme

Beispiel 1
Lager ZKLN1545
axiale Betriebslast $F_{aB} = 1,5 \text{ kN}$
 $F_{a \text{ res}} = \text{ca. } 1,75 \text{ kN}$
Belastung durch Betriebslast
und Vorspannung

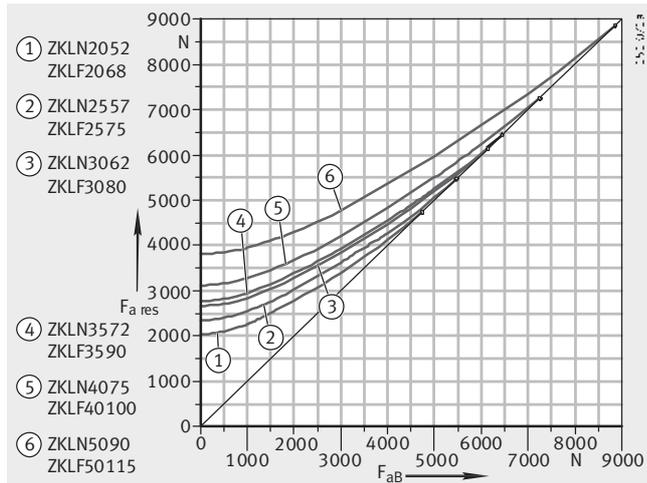
$F_{aB} = \text{Betriebslast}$
 $F_{a \text{ res}} = \text{resultierende Lagerbelastung}$
° = Grenzwert

Bild 11
resultierende Lagerbelastung
ZKLN, ZKLF und ZKLF A,
bis $d = 17 \text{ mm}$



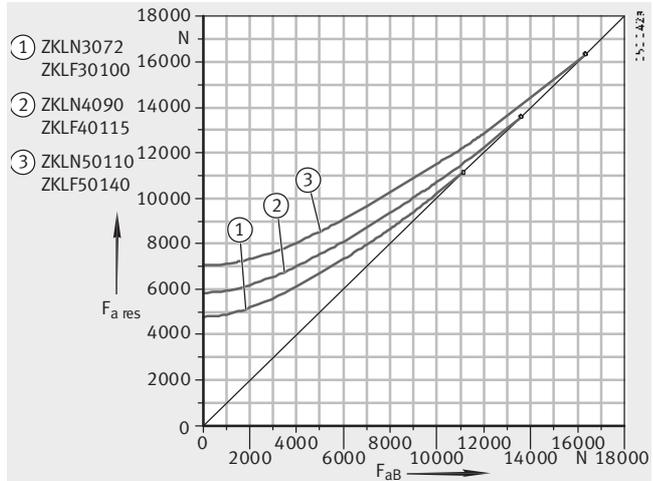
$F_{aB} = \text{Betriebslast}$
 $F_{a \text{ res}} = \text{resultierende Lagerbelastung}$
° = Grenzwert

Bild 12
resultierende Lagerbelastung
ZKLN, ZKLF,
ab $d = 20 \text{ mm}$ bis 50 mm



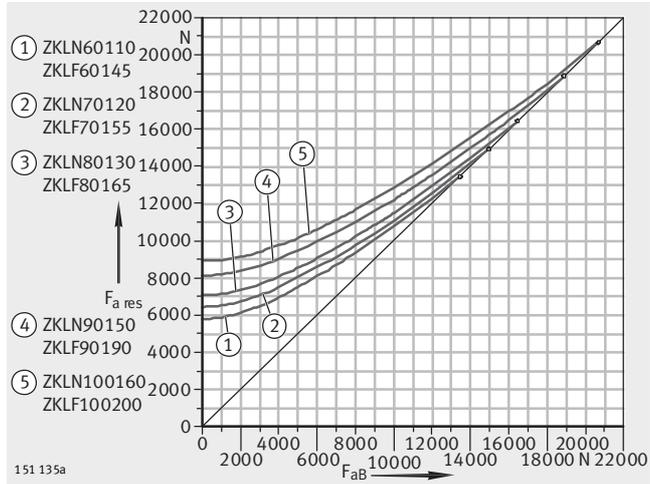
$F_{aB} = \text{Betriebslast}$
 $F_{a \text{ res}} = \text{resultierende Lagerbelastung}$
° = Grenzwert

Bild 13
resultierende Lagerbelastung
ZKLN, ZKLF, schwere Reihe



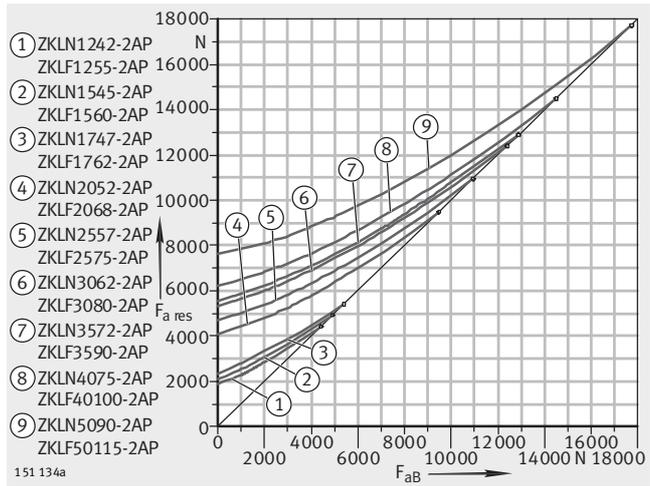
F_{aB} = Betriebslast
 $F_{a\text{ res}}$ = resultierende Lagerbelastung
 ° = Grenzwert

Bild 14
 resultierende Lagerbelastung
 ZKLN, ZKLF, ab $d = 60$ mm



F_{aB} = Betriebslast
 $F_{a\text{ res}}$ = resultierende Lagerbelastung
 ° = Grenzwert

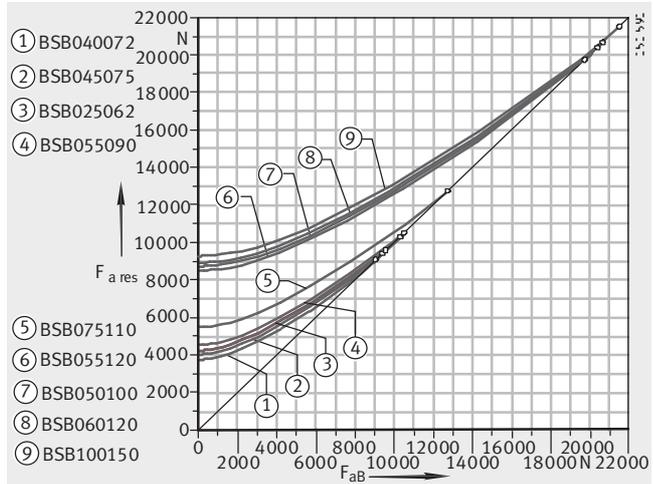
Bild 15
 resultierende Lagerbelastung
 ZKLN..-2AP und ZKLF..-2AP



Axial-Schrägkugellager

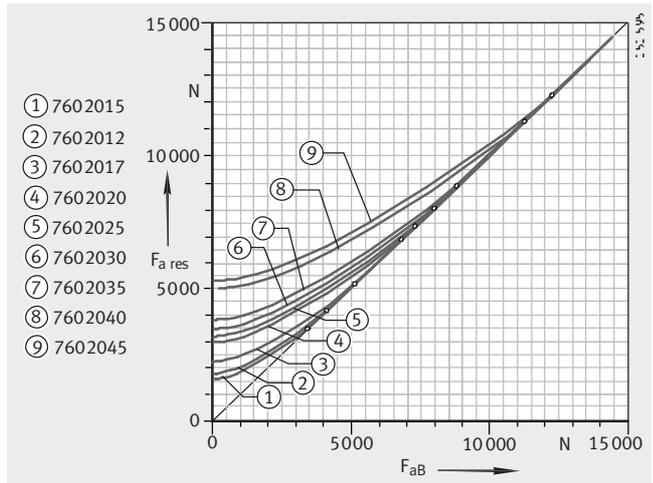
F_{aB} = Betriebslast
 $F_{a\text{res}}$ = resultierende Lagerbelastung
 ° = Grenzwert

Bild 16
 resultierende Lagerbelastung
 BSB



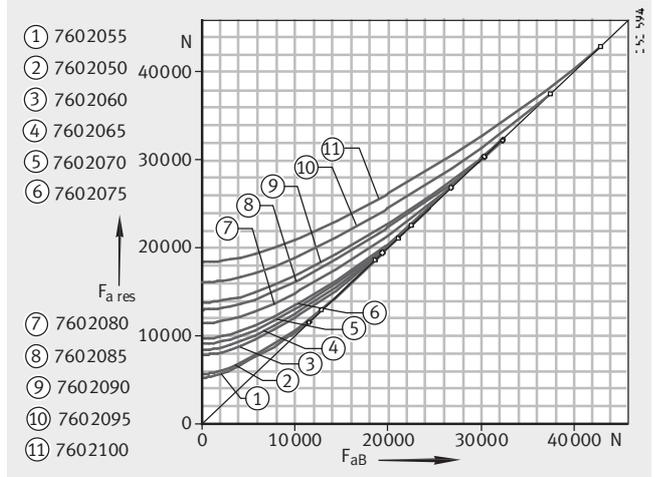
F_{aB} = Betriebslast
 $F_{a\text{res}}$ = resultierende Lagerbelastung
 ° = Grenzwert

Bild 17
 resultierende Lagerbelastung
 7602012 bis 7602045



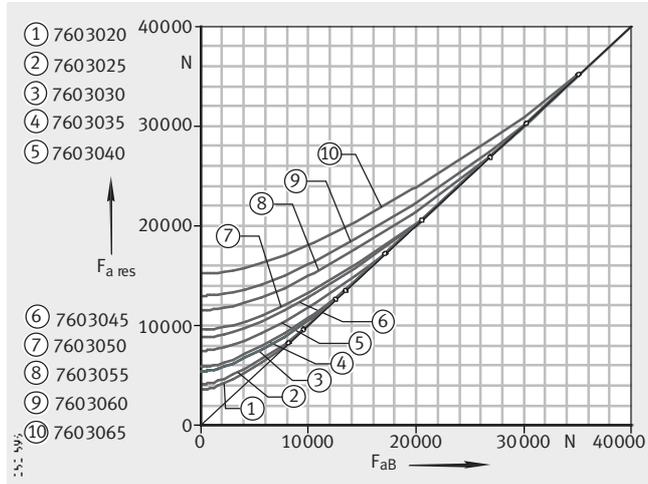
F_{aB} = Betriebslast
 $F_{a\text{res}}$ = resultierende Lagerbelastung
 ° = Grenzwert

Bild 18
 resultierende Lagerbelastung
 7602050 bis 7602100



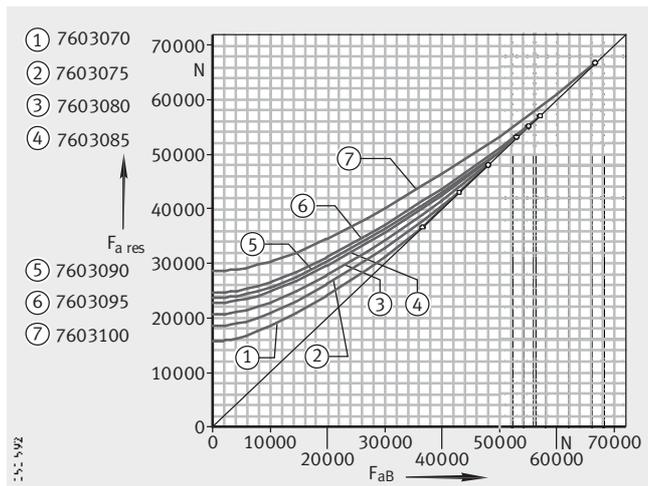
F_{aB} = Betriebslast
 $F_{a\text{ res}}$ = resultierende Lagerbelastung
 ° = Grenzwert

Bild 19
 resultierende Lagerbelastung
 7603020 bis 7603065



F_{aB} = Betriebslast
 $F_{a\text{ res}}$ = resultierende Lagerbelastung
 ° = Grenzwert

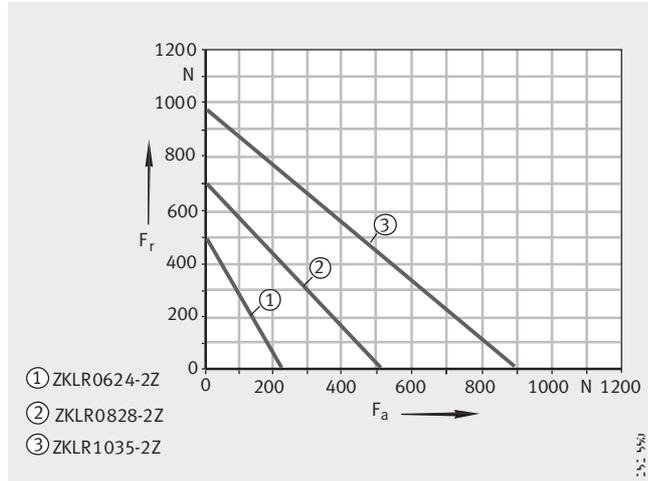
Bild 20
 resultierende Lagerbelastung
 7603070 bis 7603100



Axial-Schrägkugellager

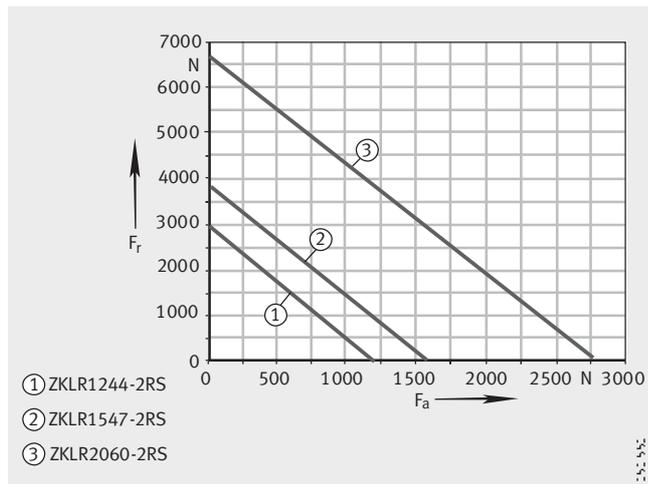
F_r = Radiallast
 F_a = Axiallast

Bild 21
 statische
 Grenzlastdiagramme ZKLR



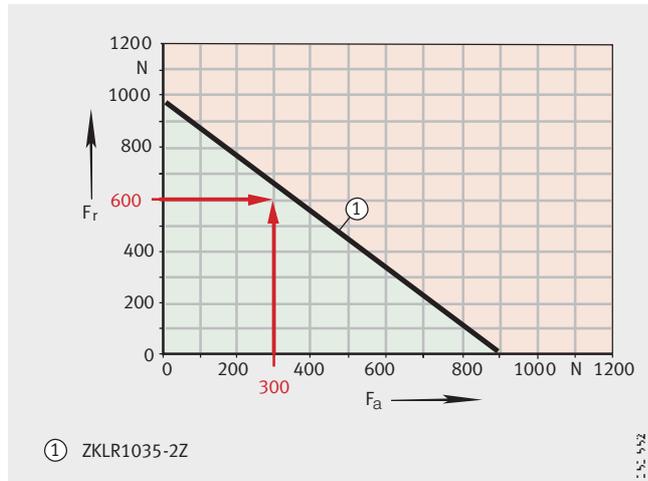
F_r = Radiallast
 F_a = Axiallast

Bild 22
 statische
 Grenzlastdiagramme ZKLR



$F_r = 600$ N
 $F_a = 300$ N
 Lager ist statisch geeignet,
 da der Schnittpunkt F_a/F_r unterhalb
 der Grenzlinie liegt.

Bild 23
 statisches Grenzlastdiagramm –
 Beispiel ZKLR1035-2Z



Maximale Radiallast der Schraubenverbindung für ZKLF

Werden Lager der Baureihe ZKLF an eine plane Anschlusskonstruktion geschraubt, muss die maximal übertragbare Radiallast der Schraubenverbindung berücksichtigt werden.

Bei Verwendung der in den Maßtabellen angegebenen Schrauben nach DIN EN ISO 4 762 wird die maximal übertragbare Radiallast bis zum Verrutschen des Außenringes bei trockenen Bauteilen auf ca. $0,1 \times C_{0a}$ begrenzt. Ein zusätzliches Verkleben des Außenringes mit z.B. Loctite 638 erhöht die maximal zu übertragende Radiallast auf ca. $0,5 \times C_{0a}$.

Betrachtet man die maximal übertragbaren Radiallasten (ohne Axiallastanteil) bezogen auf den Wälzkörpersatz, so zeigt sich:

- Bei einer für Werkzeugmaschinen geforderten statischen Tragsicherheit von $S_0 \geq 4$ liegt die durch die Außenringverschraubung übertragbare Last in jedem Falle über der durch den Wälzkörpersatz begrenzten Radiallast.

Das heißt, dass (zumindest theoretisch) Radialkräfte übertragen werden können, die bezogen auf den Wälzkörpersatz zu einer statischen Tragsicherheit von $S_0 \leq 1$ (beginnende plastische Verformung der Wälzkörper) führen, wenn der Außenring zusätzlich verklebt wird.

Dies bedeutet, dass unter normalen Auslegungskriterien und der für die entsprechenden Anwendungsbereiche (z. B. $S_0 = 4$ für Werkzeugmaschinen) maßgebenden Tragsicherheit immer der Wälzkörpersatz das ausschlaggebende Kriterium ist.

Bei Lagern der Baureihe ZKLF beträgt die zulässige statische Axialbelastung in Verschraubungsrichtung, *Bild 24*:

$$P_{0 \text{ zul}} \leq \frac{C_{0a}}{2}$$

Die statische axiale Tragzahl C_{0a} ist in den Maßtabellen angegeben.

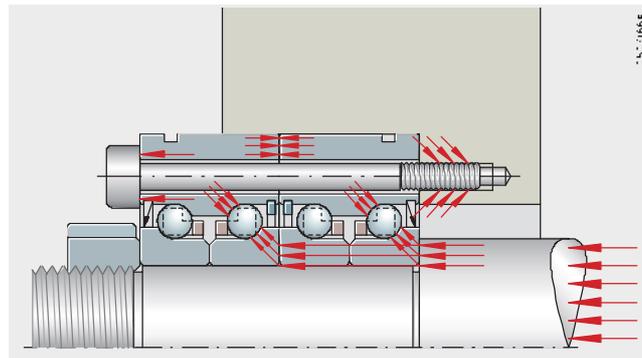


Bild 24
statische Axialbelastung
in Verschraubungsrichtung

Axial-Schrägkugellager

Gestaltung der Anschlusskonstruktion

Anschlusskonstruktion (Welle und Gehäuse) nach den Angaben in den Maßtabellen gestalten.

Abstützdurchmesser der Wellen- und Gehäuseschulter d_a und D_a nach Maßtabellen einhalten.

Achtung!

D_a und d_a sind empfohlene Mindestabstützdurchmesser!
Bei abweichender Festlegung Borddurchmesser d_1 nach Maßtabellen beachten!

für gepaarte Lager

Bei gepaarten Lagern der Baureihe ZKLN und ZKLF die Tiefe der Gehäusebohrung so festlegen, dass der Außenring des außenliegenden Lagers mindestens über $1/4$ seiner Breite radial unterstützt ist.

Drehzahlen

Die in den Maßtabellen angegebenen Grenzdrehzahlen n_G basieren auf folgenden Bedingungen:

- Lager vorgespannt, ohne äußere Betriebslast
- Einschaltdauer 25%
- max. Beharrungstemperatur +50 °C.

Bei günstigen Umgebungseinflüssen kann auf eine schleifende Abdichtung verzichtet und ein Lager mit Spaltdichtung (Nachsetzzeichen 2Z) verwendet werden. Die Grenzdrehzahl dieser Lager ist im Vergleich zu schleifend abgedichteten Axial-Schrägkugellagern annähernd doppelt so hoch.

Reibung

Für die meisten Anwendungen führt die Vorspannung der Lager über das Nutmutter-Anziehdrehmoment zu ausreichend genauen Einstellwerten. Das Anziehdrehmoment M_A nach Maßstabelle in Verbindung mit einer INA-Präzisions-Nutmutter ist hierbei die Referenz.

Das in den Maßtabellen angegebene Reibungsmoment M_{RL} ist ein Richtwert. Die Reibungsmomente beziehen sich bei den Lagern der Baureihen ZKLN, ZKLF, ZKLFA, DKLFA, 7602..-2RS, 7603..-2RS, BSB..-2RS und ZKLR auf Fettschmierung, gemessen bei einer Drehzahl von $n = 5 \text{ min}^{-1}$.

Bei offenen Lagern der Baureihen 7602, 7603 und BSB bezieht sich das Reibungsmoment M_{RL} auf leicht geölte Laufbahnen.

Zur Dimensionierung des Antriebs muss das Anfahrreibungsmoment und das Reibungsmoment bei hohen Drehzahlen von 2 bis $3 \times M_{RL}$ berücksichtigt werden.

Dichtungsreibung

Bei Axial-Schrägkugellagern mit schleifender Dichtung (Nachsetzzeichen 2RS) ist der Anteil der Dichtungsreibung nicht zu vernachlässigen. Die Dichtung beeinflusst die Drehzahlgrenzen.

Reibungsleistung

Die Reibungsleistung N_R der Lager kann errechnet werden nach:

$$N_R = \frac{M_{RL} \cdot n}{9,55}$$

N_R W
Reibungsleistung
 M_{RL} Nm
Lagerreibungsmoment
 n min^{-1}
Betriebsdrehzahl.

Bei einer Wärmebilanz-Betrachtung müssen die verschiedenen Betriebsdrehzahlen n_i entsprechend ihren Zeitanteilen q_i berücksichtigt werden.

Schmierung Lager für Gewindetriebe können mit Fett oder Öl geschmiert werden. Bei Werkzeugmaschinen sollte die mittlere Lagertemperatur jedoch +50 °C nicht überschreiten. Ist das der Fall, kann ein Schmierverfahren ohne Wärmeabfuhr gewählt werden, wie z. B. Fettschmierung oder Ölimpulschmierung.

Achtung! Bei höheren Lagertemperaturen und nicht abgedichteten Lagern ist eine Ölumlaufschmierung einzusetzen!

Fettschmierung Die nachschmierbaren Lager der Baureihen ZKLN, ZKLF, ZKLFA und DKLFA sind befettet mit einem Lithiumseifenfett nach GA28 und werden vorzugsweise fettgeschmiert betrieben. Die Erstbefettung reicht in den meisten Fällen für die Gebrauchsdauer der Lager.

Bei bestimmten Anwendungsbedingungen kann eine Nachschmierung erforderlich sein. Dazu eignet sich Arcanol MULTITOP. Die Erstbefettung ist mit Schmierfetten auf Mineralölbasis verträglich.

Für die rechnerische Prüfung der Schmierfett-Gebrauchsdauer bzw. Nachschmierfrist bitte rückfragen.

Nachschmierfrist Die Nachschmierfristen können im Voraus nicht genau bestimmt werden. Sie hängen im Wesentlichen ab von den Betriebsbedingungen und den Umwelteinflüssen wie Temperatur, Schmutz, Staub, Wasser u.ä.

Achtung! Lager grundsätzlich nachschmieren:

- vor und nach längerem Stillstand
- bei hohem Feuchtigkeitsanfall
- innerhalb der festgelegten Schmierintervalle nach technischem Angebotsschreiben!

Bei folgenden Anwendungen bitte rückfragen:

- wenn die Lager stehen
- bei Vibrationen
- bei sehr kleinen oszillierenden Bewegungen.

Nachschmiermenge Falls die Lager der Baureihen ZKLN, ZKLF, ZKLFA und DKLFA aufgrund der Anwendungsbedingungen nachgeschmiert werden müssen, Nachschmiermengen bitte anfragen.

Ölschmierung Davon abweichende Schmierverfahren, wie Ölimpuls- oder Ölumlaufschmierung sind ebenso möglich. Zur Ölschmierung haben sich Schmieröle CLP nach DIN 51517 und HLP nach DIN 51524 der ISO-VG 32 bis ISO-VG 100 bewährt. Ist für die Baureihen ZKLN und ZKLF Ölimpulschmierung vorgesehen, sind Spaltdichtungen vorteilhaft. Sie verhindern, dass Schmutz in das Lager eindringt und ermöglichen, dass das Öl aus dem Lager austreten kann. Damit wird ein Überschmieren vermieden.



Axial-Schrägkugellager

Montagehinweise

Achtung!

Lager nur nach den Angaben in der Einbau- und Wartungsanleitung TPI 100 ein- und ausbauen! Die TPI kann angefordert werden!

Beim Einbau der Lager Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen! Montagekräfte nie über Wälzkörper oder Dichtringe leiten!

Die Eigenschaften der Lager gelten nur in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern und den dazugehörigen Anziehdrehmomenten in den Maßtabellen!

Axial-Schrägkugellager sind selbsthaltend, die einzelnen Lagerbauteile aufeinander abgestimmt! Die Innenringe dürfen beim Ein- und Ausbau nicht aus dem Lager entfernt werden!

Werden einzelne Lagerkomponenten aus dem Lager entfernt, vor der Wiedermontage rückfragen!

Außenring mit Gewinding fixieren bei 7602, 7603, BSB

Axial-Schrägkugellager 7602, 7603 und BSB müssen im Gehäuse und auf der Welle spielfrei fixiert und beim Einbau axial vorgespannt werden. Die axiale Vorspannkraft muss gleichmäßig über den Umfang verteilt sein, um Deformationen der Laufbahnen zu vermeiden.

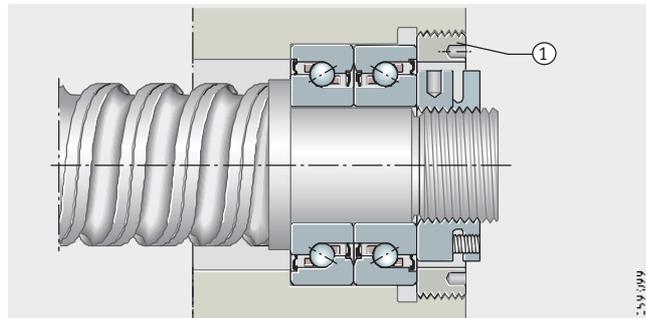
Außenringe mit Gewinding (nicht Teil des Lieferumfangs) axial mit der Vorspannkraft nach Maßtabelle verspannen, *Bild 25*. Gewinding gegen Lösen sichern (z. B. Loctite 638).

Gewindinge mit einem Planlauf von max. 5 µm bringen die Vorspannkraft gleichmäßig auf die Lagerringe auf und sind deshalb der Befestigung mit einem Deckel vorzuziehen.

① Gewinding
7602, 7603, BSB

Bild 25

2-er Satz in O-Anordnung,
Nutmutter, Gewinding



Außenring mit Deckel fixieren

Das Verspannen der Außenringe mit einem Deckel und Zylinderschrauben führt zu Deformation der Laufbahnen, *Bild 26*. Um die Deformation zu minimieren und die berechnete Lebensdauer zu erreichen:

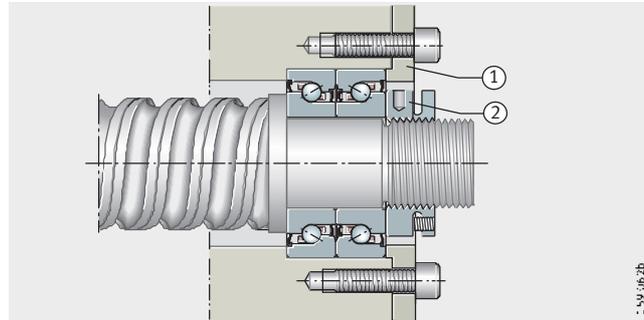
- Deckel ausreichend steif gestalten
- Anzahl der Befestigungsschrauben entsprechend der Belastung wählen, jedoch mindestens vier Stück
- Schrauben in vier Schritten über Kreuz festziehen (handfest, 40%, 70%, 100% von M_A).

Achtung!

Axiale Vorspannkraft in der Maßtabelle einhalten! Abweichende Einstellwerte beeinflussen die Lagervorspannung, die Lagerreibung und damit die Erwärmung der Lagerstelle!

① Deckel
② Nutmutter
7602, 7603, BSB

Bild 26
2-er Satz in O-Anordnung,
Nutmutter, Deckel



Innenring mit Nutmutter fixieren

Axial-Schrägkugellager müssen beim Einbau durch eine Präzisions-Nutmutter axial vorgespannt werden.

Beim Vorspannen der Lager über die Lager-Innenringe mit der empfohlenen Präzisions-Nutmutter sind die in den Maßtabellen angegebenen Anziehdrehmomente einzuhalten. Die Anziehdrehmomente für die einzelnen Lagergrößen sind nur für die aufgeführten INA-Präzisions-Nutmutter gültig.

Die Vorspannkraft der Baureihe DKLFA wird gezielt auf Basis der Einsatzbedingungen (Lastkollektiv) ermittelt. Hierzu bitte anfragen.

Um Setzungserscheinungen entgegenzuwirken, empfiehlt es sich, die Nutmutter zunächst mit dem zweifachen Wert des Anziehdrehmomentes M_A anzuziehen und wieder zu entlasten. Erst dann ist sie mit dem angegebenen Anziehdrehmoment M_A erneut anzuziehen. Abschließend muss die Präzisions-Nutmutter durch das drehmomentgesteuerte Anziehen der Gewindestifte gegen Verdrehen gesichert werden.

Die Eigenschaften der Lager gelten nur bei Einhaltung der in den Maßtabellen vorgegebenen Vorspannkraft. Die hierfür erforderlichen Anziehdrehmomente können für INA-Präzisions-Nutmutter ebenfalls den Maßtabellen entnommen werden.

Achtung! Bei Verwendung anderer geeigneter Nutmutter sind die Herstellerangaben für die Ermittlung des erforderlichen Anziehdrehmomentes zu beachten!

Nur Nutmuttern mit einer Mindest-Planlaufgenauigkeit der Stirnfläche zum Gewinde von $5 \mu\text{m}$ verwenden!

Befestigungsschrauben

Die Befestigungsschrauben für den Außenring sind kreuzweise anzuziehen. Dabei dürfen sie bis zu 70% ihrer Streckgrenze beansprucht werden.

Bei der Abstützung des Lageraußenringes durch einen zusätzlichen Gehäusedeckel auf ausreichende Dimensionierung der Befestigungsschrauben achten.

Axial-Schrägkugellager

Schrägkugellager-Einheiten einbauen

Schrägkugellager-Einheiten ZKLR müssen nach dem Einbau nicht mehr vorgespannt werden. Deshalb genügt für ihre Fixierung auf der Gewindespindel häufig schon eine spielfreie Klemmung.

Achtung! Die Art der axialen Befestigung hängt von der zu übertragenden Last ab!

Als Anschlusskonstruktion reicht eine gefräste plane, ggf. auch unbearbeitete Anschraubfläche ohne radiale Zentrierung aus.

Einbau

Lagereinheit mit Nutmutter ① oder spielfreier Klemmung auf der Gewindespindel ② fixieren, *Bild 27*.

Lagereinheit an die Anschlusskonstruktion schrauben; Schrauben nur handfest anziehen ③.

Mutter des Gewindetribs ④ in Richtung Lagereinheit verfahren (die Lage des Gewindetribs ist über die Linearführung die Referenz, die Mutter dient als Funktionselement zum Ausrichten). Das Lager stellt sich dabei selbsttätig in die optimale Radial-Position ein (bedingt durch die Zwangskräfte der Referenz).

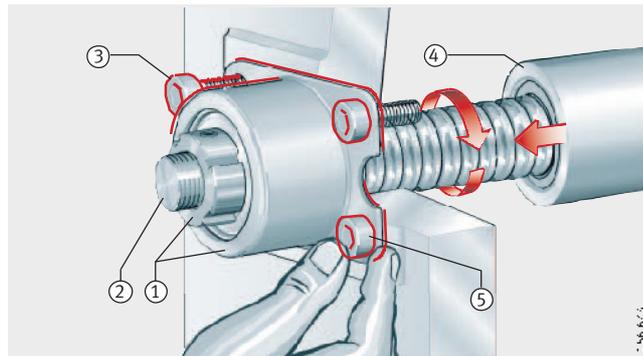
Lagereinheit mit vorgeschriebenem Anziehdrehmoment nach Montagezeichnung an die Anschlusskonstruktion schrauben ⑤.

- ① Nutmutter
- ② Gewindespindel
- ③ Befestigungsschrauben handfest anziehen
- ④ Mutter des Gewindetribs
- ⑤ Befestigungsschrauben anziehen

ZKLR

Bild 27

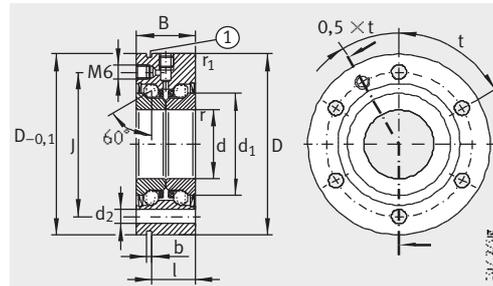
Einbau der Lagereinheit





Axial-Schrägkugellager

anschraubbar



ZKLF.-2RS, ZKLF.-2Z, ($d \leq 50$ mm)

① Abziehnut

Teilung t siehe Maßtabelle

Maßtabelle - Abmessungen in mm

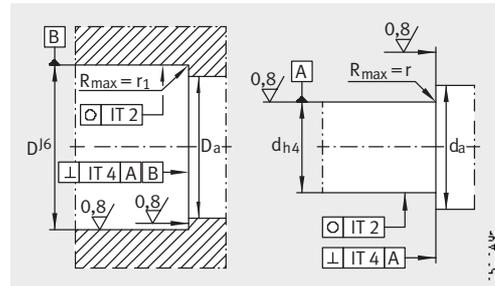
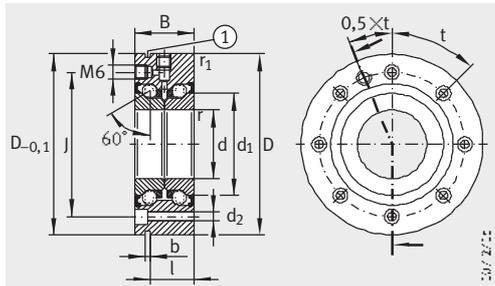
Kurzzeichen	Masse m	Abmessungen											Anschluss- maße		Befestigungs- schrauben ¹⁾ DIN 912-10.9	
		d	D	B	d ₁	r	r ₁	J	d ₂	b	l	D _a	d _a	Größe	An- zahl	
																≈kg
ZKLF1255-2RS	0,37	12 _{-0,005}	55 _{-0,01}	25	25	0,3	0,6	42	6,8	3	17	33	16	M6	3	
ZKLF1255-2Z	0,37	12 _{-0,005}	55 _{-0,01}	25	25	0,3	0,6	42	6,8	3	17	33	16	M6	3	
ZKLF1560-2RS	0,43	15 _{-0,005}	60 _{-0,01}	25	28	0,3	0,6	46	6,8	3	17	35	20	M6	3	
ZKLF1560-2Z	0,43	15 _{-0,005}	60 _{-0,01}	25	28	0,3	0,6	46	6,8	3	17	35	20	M6	3	
ZKLF1762-2RS	0,45	17 _{-0,005}	62 _{-0,01}	25	30	0,3	0,6	48	6,8	3	17	37	23	M6	3	
ZKLF1762-2Z	0,45	17 _{-0,005}	62 _{-0,01}	25	30	0,3	0,6	48	6,8	3	17	37	23	M6	3	
ZKLF2068-2RS	0,61	20 _{-0,005}	68 _{-0,01}	28	34,5	0,3	0,6	53	6,8	3	19	43	25	M6	4	
ZKLF2068-2Z	0,61	20 _{-0,005}	68 _{-0,01}	28	34,5	0,3	0,6	53	6,8	3	19	43	25	M6	4	
ZKLF2575-2RS	0,72	25 _{-0,005}	75 _{-0,01}	28	40,5	0,3	0,6	58	6,8	3	19	48	32	M6	4	
ZKLF2575-2Z	0,72	25 _{-0,005}	75 _{-0,01}	28	40,5	0,3	0,6	58	6,8	3	19	48	32	M6	4	
ZKLF3080-2RS	0,78	30 _{-0,005}	80 _{-0,01}	28	45,5	0,3	0,6	63	6,8	3	19	53	40	M6	6	
ZKLF3080-2Z	0,78	30 _{-0,005}	80 _{-0,01}	28	45,5	0,3	0,6	63	6,8	3	19	53	40	M6	6	
ZKLF30100-2RS ³⁾	1,63	30 _{-0,005}	100 _{-0,01}	38	51	0,3	0,6	80	8,8	3	30	64	47	M8	8	
ZKLF30100-2Z ³⁾	1,63	30 _{-0,005}	100 _{-0,01}	38	51	0,3	0,6	80	8,8	3	30	64	47	M8	8	
ZKLF3590-2RS	1,13	35 _{-0,005}	90 _{-0,01}	34	52	0,3	0,6	75	8,8	3	25	62	45	M8	4	
ZKLF3590-2Z	1,13	35 _{-0,005}	90 _{-0,01}	34	52	0,3	0,6	75	8,8	3	25	62	45	M8	4	
ZKLF40100-2RS	1,46	40 _{-0,005}	100 _{-0,01}	34	58	0,3	0,6	80	8,8	3	25	67	50	M8	4	
ZKLF40100-2Z	1,46	40 _{-0,005}	100 _{-0,01}	34	58	0,3	0,6	80	8,8	3	25	67	50	M8	4	
ZKLF40115-2RS ³⁾	2,2	40 _{-0,005}	115 _{-0,01}	46	65	0,6	0,6	94	8,8	3	36	80	56	M8	12	
ZKLF40115-2Z ³⁾	2,2	40 _{-0,005}	115 _{-0,01}	46	65	0,6	0,6	94	8,8	3	36	80	56	M8	12	
ZKLF50115-2RS	1,86	50 _{-0,005}	115 _{-0,01}	34	72	0,3	0,6	94	8,8	3	25	82	63	M8	6	
ZKLF50115-2Z	1,86	50 _{-0,005}	115 _{-0,01}	34	72	0,3	0,6	94	8,8	3	25	82	63	M8	6	
ZKLF50140-2RS ³⁾	4,7	50 _{-0,005}	140 _{-0,01}	54	80	0,6	0,6	113	11	3	45	98	63	M10	12	
ZKLF50140-2Z ³⁾	4,7	50 _{-0,005}	140 _{-0,01}	54	80	0,6	0,6	113	11	3	45	98	63	M10	12	
ZKLF60145-2Z	4,3	60 _{-0,005}	145 _{-0,015}	45	85	0,6	0,6	120	8,8	3	35	100	82	M8	8	
ZKLF70155-2Z	4,9	70 _{-0,008}	155 _{-0,015}	45	85	0,6	0,6	130	8,8	3	35	110	92	M8	8	
ZKLF80165-2Z	5,3	80 _{-0,008}	165 _{-0,015}	45	105	0,6	0,6	140	8,8	3	35	120	102	M8	8	
ZKLF90190-2Z	8,7	90 _{-0,008}	190 _{-0,015}	55	120	0,6	0,6	165	11	3	45	138	116	M10	8	
ZKLF100200-2Z	9,3	100 _{-0,008}	200 _{-0,015}	55	132	0,6	0,6	175	11	3	45	150	128	M10	8	

1) Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben nach Angaben des Herstellers.
Schrauben gehören nicht zum Lieferumfang.

2) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.

3) Schwere Reihe.

4) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.



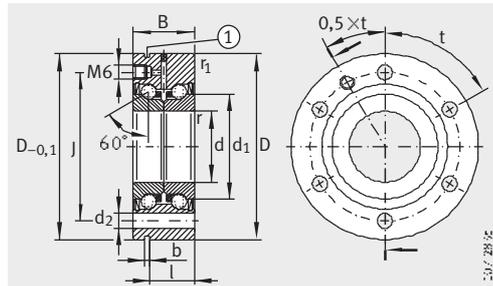
ZKL.-2Z, (60 mm ≤ d ≤ 100 mm)
 ① Abziehnut
 Teilung t siehe Maßtabelle

Ausführung der Anschlusskonstruktion

Teilung	Tragzahlen axial		Grenz-drehzahl n _G Fett	Lager-reibungs-moment M _{RL}	Steifig-keit axial c _{aL}	Kipp-steifig-keit c _{kL}	Massen-trägheits-moment ²⁾ M _m	Plan-lauf μm	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen			
	dyn. C _a	stat. C _{0a}							Kurzzeichen	Anzieh-dreh-moment ⁴⁾ M _A Nm	axiale Vor-spannkraft N	
AnzahlXt	N	N	min ⁻¹	Nm	N/μm	Nm/mrad	kg·cm ²					
3X120°	16 900	24 700	3 800	0,16	375	50	0,068	2	ZM12	-	8	5 038
3X120°	16 900	24 700	7 600	0,08	375	50	0,068	2	ZM12	-	8	5 038
3X120°	17 900	28 000	3 500	0,2	400	65	0,102	2	ZM15	AM15	10	5 484
3X120°	17 900	28 000	7 000	0,1	400	65	0,102	2	ZM15	AM15	10	5 484
3X120°	18 800	31 000	3 300	0,24	450	80	0,132	2	ZM17	AM17	15	7 157
3X120°	18 800	31 000	6 600	0,12	450	80	0,132	2	ZM17	AM17	15	7 157
4X 90°	26 000	47 000	3 000	0,3	650	140	0,273	2	ZM20	AM20	18	9 079
4X 90°	26 000	47 000	5 400	0,15	650	140	0,273	2	ZM20	AM20	18	9 079
4X 90°	27 500	55 000	2 600	0,4	750	200	0,486	2	ZM25	AM25	25	9 410
4X 90°	27 500	55 000	4 700	0,2	750	200	0,486	2	ZM25	AM25	25	9 410
6X 60°	29 000	64 000	2 200	0,5	850	300	0,73	2,5	ZM30	AM30	32	10 451
6X 60°	29 000	64 000	4 300	0,25	850	300	0,73	2,5	ZM30	AM30	32	10 451
8X 45°	59 000	108 000	2 100	0,8	950	400	1,91	2,5	ZMA30/52	AM30	65	19 509
8X 45°	59 000	108 000	4 000	0,4	950	400	1,91	2,5	ZMA30/52	AM30	65	19 509
4X 90°	41 000	89 000	2 000	0,6	900	400	1,51	2,5	ZM35	AM35/58	40	10 770
4X 90°	41 000	89 000	3 800	0,3	900	400	1,51	2,5	ZM35	AM35/58	40	10 770
4X 90°	43 000	101 000	1 800	0,7	1 000	550	2,26	2,5	ZM40	AM40	55	13 412
4X 90°	43 000	101 000	3 300	0,35	1 000	550	2,26	2,5	ZM40	AM40	55	13 412
12X 30°	72 000	149 000	1 600	1,3	1 200	750	5,5	2,5	ZMA40/62	AM40	110	25 185
12X 30°	72 000	149 000	3 100	0,65	1 200	750	5,5	2,5	ZMA40/62	AM40	110	25 185
6X 60°	46 500	126 000	1 500	0,9	1 250	1 000	5,24	2,5	ZM50	AM50	85	17 009
6X 60°	46 500	126 000	3 000	0,45	1 250	1 000	5,24	2,5	ZM50	AM50	85	17 009
12X 30°	113 000	250 000	1 200	2,6	1 400	1 500	15,2	2,5	ZMA50/75	AM50	150	29 436
12X 30°	113 000	250 000	2 500	1,3	1 400	1 500	15,2	2,5	ZMA50/75	AM50	150	29 436
8X 45°	84 000	214 000	3 000	1	1 300	1 650	13,7	3	ZMA60/98	AM60	100	17 893
8X 45°	88 000	241 000	2 800	1,2	1 450	2 250	19,8	3	ZMA70/110	AM70	130	19 717
8X 45°	91 000	265 000	2 700	1,4	1 600	3 000	27,6	3	ZMA80/120	AM80	160	20 604
8X 45°	135 000	395 000	2 300	2,3	1 700	4 400	59,9	3	ZMA90/130	AM90	200	25 198
8X 45°	140 000	435 000	2 150	2,6	1 900	5 800	85,3	3	ZMA100/140	AM100	250	28 760

Axial-Schrägkugellager

anschraubbar
entfeinerte Toleranzen

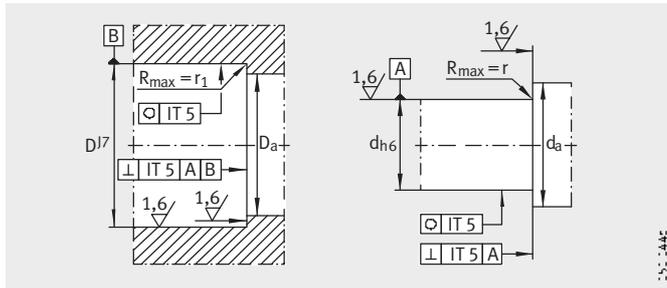


ZKLF.-2RS-PE
① Abziehnut
Teilung t siehe Maßtabelle

Maßtabelle - Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen										Anschluss- maße		Befestigungs- schrauben ¹⁾ DIN 912-10.9	
		d	D	B	d ₁	r	r ₁	J	d _s	b	l	D _a	d _a	Größe	Anzahl
		-0,01		-0,25		min.	min.					max.	min.		
ZKLF1255-2RS-PE	0,37	12	55 _{-0,013}	25	25	0,3	0,6	42	6,8	3	17	33	16	M6	3
ZKLF1560-2RS-PE	0,43	15	60 _{-0,013}	25	28	0,3	0,6	46	6,8	3	17	35	20	M6	3
ZKLF1762-2RS-PE	0,45	17	62 _{-0,013}	25	30	0,3	0,6	48	6,8	3	17	37	23	M6	3
ZKLF2068-2RS-PE	0,61	20	68 _{-0,013}	28	34,5	0,3	0,6	53	6,8	3	19	43	25	M6	4
ZKLF2575-2RS-PE	0,72	25	75 _{-0,013}	28	40,5	0,3	0,6	58	6,8	3	19	48	32	M6	4
ZKLF3080-2RS-PE	0,78	30	80 _{-0,013}	28	45,5	0,3	0,6	63	6,8	3	19	53	40	M6	6
ZKLF3590-2RS-PE	1,13	35	90 _{-0,015}	34	52	0,3	6,8	75	8,8	3	25	62	45	M8	4
ZKLF40100-2RS-PE	1,46	40	100 _{-0,015}	34	58	0,3	6,8	80	8,8	3	25	67	50	M8	4
ZKLF50115-2RS-PE	1,86	50	115 _{-0,015}	34	72	0,3	6,8	94	8,8	3	25	82	63	M8	6

- 1) Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben nach Angaben des Herstellers.
Schrauben gehören nicht zum Lieferumfang.
- 2) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.
- 3) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.

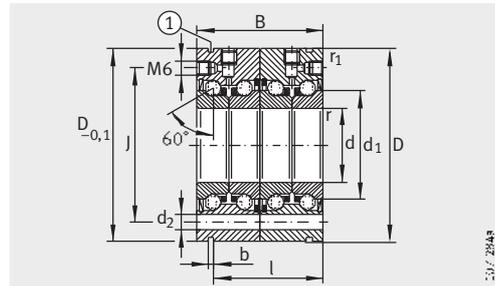


Ausführung der Anschlusskonstruktion

Teilung	Tragzahlen axial		Grenzdrehzahl n_G Fett	Lagerreibungsmoment M_{RL}	Steifigkeit axial c_{aL}	Kippsteifigkeit c_{kL}	Massenträgheitsmoment ²⁾ M_m	Planlauf μm	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen			
	dyn. C_a	stat. C_{0a}							Kurzzeichen	Anziehdrehmoment ³⁾ M_A Nm	axiale Vorspannkraft N	
Anzahl X t	N	N	min^{-1}	Nm	$N/\mu m$	Nm/mrad	$kg \cdot cm^2$	μm				
3X120°	16 900	24 700	3 800	0,16	375	50	0,068	5	ZM12	–	8	5 038
3X120°	17 900	28 000	3 500	0,2	400	65	0,102	5	ZM15	AM15	10	5 484
3X120°	18 800	31 000	3 300	0,24	450	80	0,132	5	ZM17	AM17	15	7 157
4X 90°	26 000	47 000	3 000	0,3	650	140	0,273	5	ZM20	AM20	18	9 079
4X 90°	27 500	55 000	2 600	0,4	750	200	0,486	5	ZM25	AM25	25	9 410
6X 60°	29 000	64 000	2 200	0,5	850	300	0,73	5	ZM30	AM30	32	10 451
4X 90°	41 000	89 000	2 000	0,6	900	400	1,51	5	ZM35	AM35/58	40	10 770
4X 90°	43 000	101 000	1 800	0,7	1 000	550	2,26	5	ZM40	AM40	55	13 412
6X 60°	46 500	126 000	1 500	0,9	1 250	1 000	5,24	5	ZM50	AM50	85	17 009

Axial-Schrägkugellager

anschraubbar
gepaart

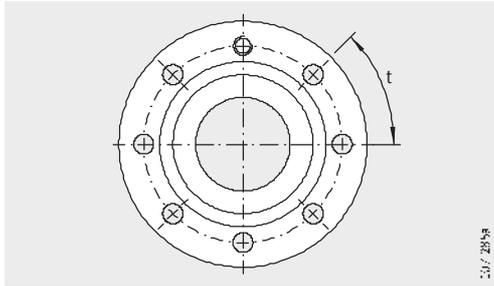


ZKLF.-2RS-2AP
① Abziehnut

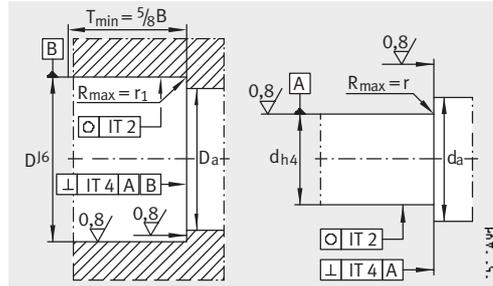
Maßtabelle - Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen											Anschlussmaße		Befestigungsschrauben ¹⁾ DIN 912-10.9	
		d	D	B	d ₁	r	r ₁	J	d ₂	l	b	D _a	d _a	Größe	Anzahl	
		-0,005	-0,010	-0,50	min.	min.						max.	min.			
ZKLF1762-2RS-2AP	0,9	17	62	50	30	0,3	0,6	48	6,8	42	3	37	23	M6X60	5	
ZKLF2068-2RS-2AP	1,22	20	68	56	34,5	0,3	0,6	53	6,8	47	3	43	25	M6X70	7	
ZKLF2575-2RS-2AP	1,44	25	75	56	40,5	0,3	0,6	58	6,8	47	3	48	32	M6X70	7	
ZKLF3080-2RS-2AP	1,56	30	80	56	45,5	0,3	0,6	63	6,8	47	3	53	40	M6X70	11	
ZKLF3590-2RS-2AP	2,26	35	90	68	52	0,3	0,6	75	8,8	59	3	62	45	M8X80	7	
ZKLF40100-2RS-2AP	2,92	40	100	68	58	0,3	0,6	80	8,8	59	3	67	50	M8X80	7	
ZKLF50115-2RS-2AP	3,72	50	115	68	72	0,3	0,6	94	8,8	59	3	82	63	M8X80	11	

- 1) Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben nach Angaben des Herstellers.
Schrauben gehören nicht zum Lieferumfang.
- 2) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.
- 3) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.



Bohrungsbild
Teilung t siehe Maßtabelle

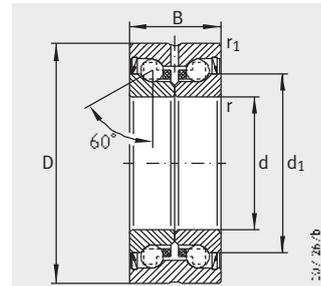


Ausführung der Anschlusskonstruktion

Teilung	Tragzahlen axial		Grenzdrehzahl n_G Fett	Lagerreibungsmoment M_{RL}	Steifigkeit axial c_{aL}	Kippsteifigkeit c_{kL}	Massenträgheitsmoment ²⁾ M_m	Planlauf μm	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen			
	dyn. C_a	stat. C_{0a}							Kurzzeichen	Anziehdrehmoment ³⁾ M_A Nm	axiale Vorspannkraft N	
Anzahl $X \cdot t$	N	N	min^{-1}	Nm	N/ μm	Nm/mrad	$kg \cdot cm^2$					
6X60°	30 500	62 000	3 300	0,36	800	200	0,264	2	ZM17	AM17	15	7 157
8X45°	42 000	94 000	3 000	0,45	1 150	320	0,564	2	ZMA20/38	AM20	18	9 079
8X45°	44 500	111 000	2 600	0,6	1 300	450	0,972	2	ZMA25/45	AM25	25	9 410
12X30°	47 500	127 000	2 200	0,75	1 500	620	1,46	2,5	ZMA30/52	AM30	32	10 451
8X45°	66 000	177 000	2 000	0,9	1 600	900	3,02	2,5	ZMA35/58	AM35/58	40	10 770
8X45°	70 000	202 000	1 800	1,05	1 750	1 200	4,52	2,5	ZMA40/62	AM40	55	13 412
12X30°	76 000	250 000	1 500	1,35	2 200	2 250	10,48	2,5	ZMA50/75	AM50	85	17 009

Axial-Schrägkugellager

nicht anschraubbar



ZKLN...-2RS
ZKLN...-2Z

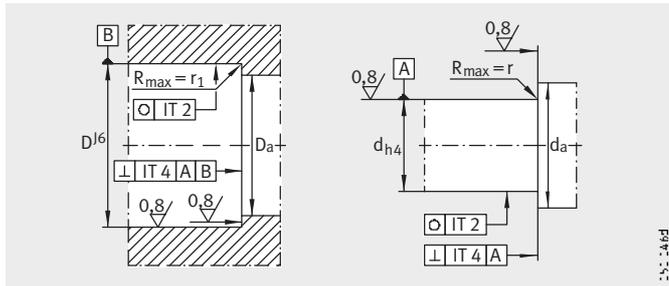
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Abmessungen						Anschluss- maße		Tragzahlen axial	
		d	D	B	d ₁	r	r ₁	D _a	d _a	dyn. C _a	stat. C _{0a}
		-0,005	-0,010	-0,25		min.	min.	max.	min.	N	N
ZKLN0619-2Z	0,02	6 ^{+0,002} _{-0,003}	19	12	12	0,3	0,3	16	9	4 900	6 100
ZKLN0624-2RS	0,03	6 ^{+0,002} _{-0,003}	24	15	14	0,3	0,6	19	9	6 900	8 500
ZKLN0624-2Z	0,03	6 ^{+0,002} _{-0,003}	24	15	14	0,3	0,6	19	9	6 900	8 500
ZKLN0832-2RS	0,09	8	32	20	19	0,3	0,6	26	11	12 500	16 300
ZKLN0832-2Z	0,09	8	32	20	19	0,3	0,6	26	11	12 500	16 300
ZKLN1034-2RS	0,1	10	34	20	21	0,3	0,6	28	14	13 400	18 800
ZKLN1034-2Z	0,1	10	34	20	21	0,3	0,6	28	14	13 400	18 800
ZKLN1242-2RS	0,2	12	42	25	25	0,3	0,6	33	16	16 900	24 700
ZKLN1242-2Z	0,2	12	42	25	25	0,3	0,6	33	16	16 900	24 700
ZKLN1545-2RS	0,21	15	45	25	28	0,3	0,6	35	20	17 900	28 000
ZKLN1545-2Z	0,21	15	45	25	28	0,3	0,6	35	20	17 900	28 000
ZKLN1747-2RS	0,22	17	47	25	30	0,3	0,6	37	23	18 800	31 000
ZKLN1747-2Z	0,22	17	47	25	30	0,3	0,6	37	23	18 800	31 000
ZKLN2052-2RS	0,31	20	52	28	34,5	0,3	0,6	43	25	26 000	47 000
ZKLN2052-2Z	0,31	20	52	28	34,5	0,3	0,6	43	26	26 000	47 000
ZKLN2557-2RS	0,34	25	57	28	40,5	0,3	0,6	48	32	27 500	55 000
ZKLN2557-2Z	0,34	25	57	28	40,5	0,3	0,6	48	32	27 500	55 000
ZKLN3062-2RS	0,39	30	62	28	45,5	0,3	0,6	53	40	29 000	64 000
ZKLN3062-2Z	0,39	30	62	28	45,5	0,3	0,6	53	40	29 000	64 000
ZKLN3072-2RS ²⁾	0,72	30	72	38	51	0,3	0,6	64	47	59 000	108 000
ZKLN3072-2Z ²⁾	0,72	30	72	38	51	0,3	0,6	64	47	59 000	108 000
ZKLN3572-2RS	0,51	35	72	34	52	0,3	0,6	62	45	41 000	89 000
ZKLN3572-2Z	0,51	35	72	34	52	0,3	0,6	62	45	41 000	89 000

1) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.

2) Schwere Reihe.

3) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.

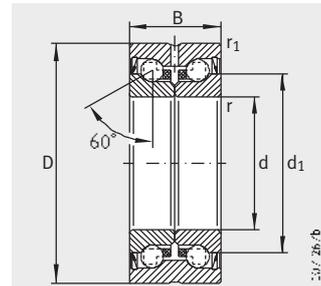


Ausführung der Anschlusskonstruktion

Grenz- drehzahl n_G Fett min^{-1}	Lager- reibungs- moment M_{RL} Nm	Steifigkeit axial c_{aL} $\text{N}/\mu\text{m}$	Kipp- steifigkeit c_{kL} Nm/mrad	Massen- trägheits- moment ¹⁾ M_m $\text{kg} \cdot \text{cm}^2$	Plan- lauf μm	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen		
						Kurzzeichen	Anzieh- drehmoment ³⁾ M_A Nm	axiale Vorspannkraft N
14 000	0,01	150	4	0,0019	2	ZM06 –	2	916
6 800	0,04	200	8	0,0044	2	ZM06 –	2	2 404
12 000	0,02	200	8	0,0044	2	ZM06 –	2	2 404
5 100	0,08	250	20	0,02	2	ZM08 –	4	2 216
9 500	0,04	250	20	0,02	2	ZM08 –	4	2 216
4 600	0,12	325	25	0,029	2	ZM10 –	6	4 891
8 600	0,06	325	25	0,029	2	ZM10 –	6	4 891
3 800	0,16	375	50	0,068	2	ZM12 –	8	5 038
7 600	0,08	375	50	0,068	2	ZM12 –	8	5 038
3 500	0,2	400	65	0,102	2	ZM15 AM15	10	5 484
7 000	0,1	400	65	0,102	2	ZM15 AM15	10	5 484
3 300	0,24	450	80	0,132	2	ZM17 AM17	15	7 157
6 600	0,12	450	80	0,132	2	ZM17 AM17	15	7 157
3 000	0,3	650	140	0,273	2	ZM20 AM20	18	9 079
5 400	0,15	650	140	0,273	2	ZM20 AM20	18	9 079
2 600	0,4	750	200	0,486	2	ZM25 AM25	25	9 410
4 700	0,2	750	200	0,486	2	ZM25 AM25	25	9 410
2 200	0,5	850	300	0,73	2,5	ZM30 AM30	32	10 451
4 300	0,25	850	300	0,73	2,5	ZM30 AM30	32	10 451
2 100	0,8	950	400	1,91	2,5	ZMA30/52 AM30	65	19 509
4 000	0,4	950	400	1,91	2,5	ZMA30/52 AM30	65	19 509
2 000	0,6	900	400	1,51	2,5	ZM35 AM35/58	40	10 770
3 800	0,3	900	400	1,51	2,5	ZM35 AM35/58	40	10 770

Axial-Schrägkugellager

nicht anschraubbar



ZKLN...-2RS
ZKLN...-2Z

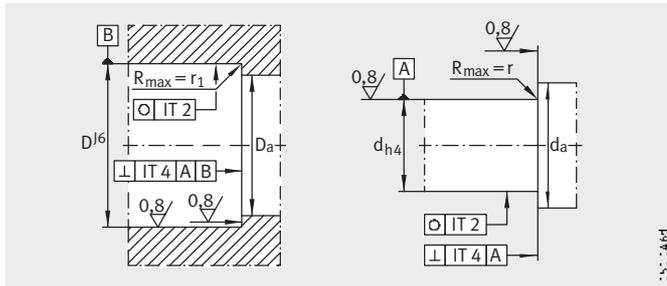
Maßtabelle (Fortsetzung) - Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen						Anschluss- maße		Tragzahlen axial	
		d	D	B	d ₁	r	r ₁	D _a	d _a	dyn. C _a	stat. C _{0a}
										N	N
ZKLN4075-2RS	0,61	40_{-0,005}	75 _{-0,01}	34	58	0,3	0,6	67	50	43 000	101 000
ZKLN4075-2Z	0,61	40_{-0,005}	75 _{-0,01}	34	58	0,3	0,6	67	50	43 000	101 000
ZKLN4090-2RS²⁾	0,95	40_{-0,005}	90 _{-0,01}	46	65	0,6	0,6	80	56	72 000	149 000
ZKLN4090-2Z²⁾	0,95	40_{-0,005}	90 _{-0,01}	46	65	0,6	0,6	80	56	72 000	149 000
ZKLN5090-2RS	0,88	50_{-0,005}	90 _{-0,01}	34	72	0,3	0,6	82	63	46 500	126 000
ZKLN5090-2Z	0,88	50_{-0,005}	90 _{-0,01}	34	72	0,3	0,6	82	63	46 500	126 000
ZKLN50110-2RS²⁾	2,5	50_{-0,005}	110 _{-0,01}	54	80	0,6	0,6	98	63	113 000	250 000
ZKLN50110-2Z²⁾	2,5	50_{-0,005}	110 _{-0,01}	54	80	0,6	0,6	98	63	113 000	250 000
ZKLN60110-2Z	2,2	60_{-0,008}	110 _{-0,015}	45	85	0,6	0,6	100	82	84 000	214 000
ZKLN70120-2Z	2,4	70_{-0,008}	120 _{-0,015}	45	95	0,6	0,6	110	92	88 000	241 000
ZKLN80130-2Z	2,7	80_{-0,008}	130 _{-0,015}	45	105	0,6	0,6	120	102	91 000	265 000
ZKLN90150-2Z	4,5	90_{-0,008}	150 _{-0,015}	55	120	0,6	0,6	138	116	135 000	395 000
ZKLN100160-2Z	4,9	100_{-0,008}	160 _{-0,015}	55	132	0,6	0,6	150	128	140 000	435 000

1) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.

2) Schwere Reihe.

3) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmutter.

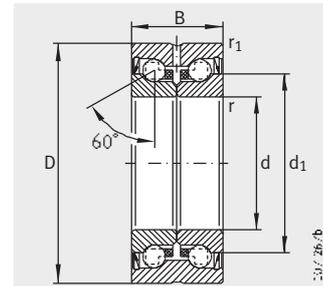


Ausführung der Anschlusskonstruktion

Grenz- drehzahl n_G Fett min^{-1}	Lager- reibungsmoment M_{RL} Nm	Steifigkeit axial c_{aL} $\text{N}/\mu\text{m}$	Kipp- steifigkeit c_{kL} Nm/mrad	Massen- trägheits- moment ¹⁾ M_m $\text{kg} \cdot \text{cm}^2$	Plan- lauf μm	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen		
						Kurzzeichen	Anzieh- drehmoment ³⁾ M_A Nm	axiale Vorspannkraft N
1 800	0,7	1 000	550	2,26	2,5	ZM40 AM40	55	13 412
3 300	0,35	1 000	550	2,26	2,5	ZM40 AM40	55	13 412
1 600	1,3	1 200	750	5,5	2,5	ZMA40/62 AM40	110	25 185
3 100	0,65	1 200	750	5,5	2,5	ZMA40/62 AM40	110	25 185
1 500	0,9	1 250	1 000	5,24	2,5	ZM50 AM50	85	17 009
3 000	0,45	1 250	1 000	5,24	2,5	ZM50 AM50	85	17 009
1 200	2,6	1 400	1 500	15,2	2,5	ZMA50/75 AM50	150	29 436
2 500	1,3	1 400	1 500	15,2	2,5	ZMA50/75 AM50	150	29 436
3 000	1	1 300	1 650	13,7	3	ZMA60/98 AM60	100	17 893
2 800	1,2	1 450	2 250	19,8	3	ZMA70/110 AM70	130	19 717
2 700	1,4	1 600	3 000	27,6	3	ZMA80/120 AM80	160	20 604
2 300	2,3	1 700	4 400	59,9	3	ZMA90/130 AM90	200	25 198
2 150	2,6	1 900	5 800	85,3	3	ZMA100/140 AM100	250	28 760

Axial-Schrägkugellager

nicht anschraubbar
entfeinerte Toleranzen



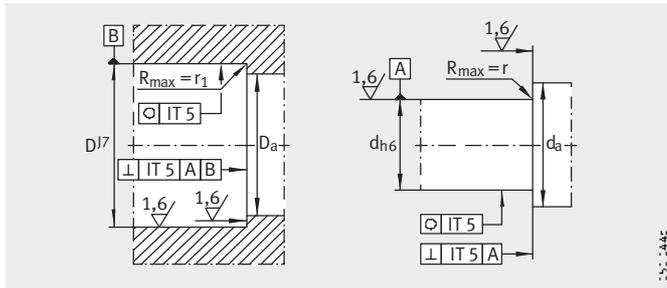
ZKLN...-2RS-PE

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen						Anschluss- maße		Tragzahlen axial	
		d -0,01	D	B -0,25	d ₁	r min.	r ₁ min.	D _a max.	d _a min.	dyn. C _a N	stat. C _{0a} N
ZKLN0624-2RS-PE	0,03	6	24 _{-0,01}	15	14	0,3	0,6	19	9	6 900	8 500
ZKLN1034-2RS-PE	0,1	10	34 _{-0,01}	20	21	0,3	0,6	28	14	13 400	18 800
ZKLN1242-2RS-PE	0,2	12	42 _{-0,01}	25	25	0,3	0,6	33	16	16 900	24 700
ZKLN1545-2RS-PE	0,21	15	45 _{-0,01}	25	28	0,3	0,6	35	20	17 900	28 000
ZKLN1747-2RS-PE	0,22	17	47 _{-0,01}	25	30	0,3	0,6	37	23	18 800	31 000
ZKLN2052-2RS-PE	0,31	20	52 _{-0,01}	28	34,5	0,3	0,6	43	25	26 000	47 000
ZKLN2557-2RS-PE	0,34	25	57 _{-0,01}	28	40,5	0,3	0,6	48	32	27 500	55 000
ZKLN3062-2RS-PE	0,39	30	62 _{-0,01}	28	45,5	0,3	0,6	53	40	29 000	64 000
ZKLN3572-2RS-PE	0,51	35	72 _{-0,011}	34	52	0,3	0,6	62	45	41 000	89 000
ZKLN5090-2RS-PE	0,88	50	90 _{-0,011}	34	72	0,3	0,6	82	63	46 500	126 000

1) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.

2) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.

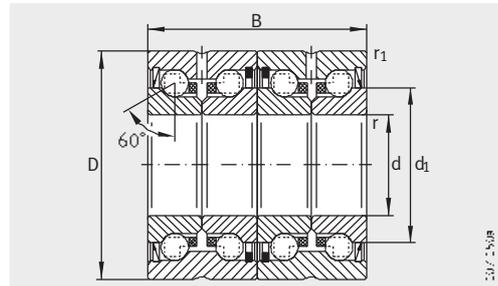


Ausführung der Anschlusskonstruktion

Grenz- drehzahl n_G Fett min^{-1}	Lager- reibungsmoment M_{RL} Nm	Steifigkeit axial c_{aL} $\text{N}/\mu\text{m}$	Kipp- steifigkeit c_{kL} Nm/mrad	Massen- trägheits- moment ¹⁾ M_m $\text{kg} \cdot \text{cm}^2$	Plan- lauf μm	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen			
						Kurzzeichen	Anzieh- drehmoment ²⁾ M_A Nm	axiale Vorspannkraft N	
6 800	0,04	200	8	0,0044	2,5	ZM06 –	2	2 404	
4 600	0,12	325	25	0,029	2,5	ZM10 –	6	4 891	
3 800	0,16	375	50	0,068	2,5	ZM12 –	8	5 038	
3 500	0,2	400	65	0,102	2,5	ZM15 AM15	10	5 484	
3 300	0,24	450	80	0,132	2,5	ZM17 AM17	15	7 157	
3 000	0,3	650	140	0,273	2,5	ZM20 AM20	18	9 079	
2 600	0,4	750	200	0,486	2,5	ZM25 AM25	25	9 410	
2 200	0,5	850	300	0,73	2,5	ZM30 AM30	32	10 451	
2 000	0,6	900	400	1,51	2,5	ZM35 AM35/38	40	10 770	
1 500	0,9	1 250	1 000	5,24	2,5	ZM50 AM50	85	17 009	

Axial-Schrägkugellager

nicht anschraubbar
gepaart



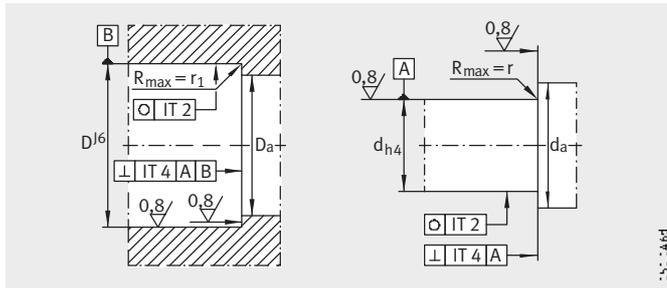
ZKLN..2RS-2AP

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Abmessungen						Anschluss- maße		Tragzahlen axial	
		d	D	B	d ₁	r	r ₁	D _a	d _a	dyn. C _a	stat. C _{0a}
		-0,005	-0,01	-0,5		min.	min.	max.	min.	N	N
ZKLN1747-2RS-2AP	0,44	17	47	50	30	0,3	0,6	37	23	30 500	62 000
ZKLN2052-2RS-2AP	0,62	20	52	56	34,5	0,3	0,6	43	25	42 000	94 000
ZKLN2557-2RS-2AP	0,68	25	57	56	40,5	0,3	0,6	48	32	44 500	111 000
ZKLN3062-2RS-2AP	0,78	30	62	56	45,5	0,3	0,6	53	40	47 500	127 000
ZKLN3572-2RS-2AP	1,02	35	72	68	52	0,3	0,6	62	45	66 000	177 000
ZKLN4075-2RS-2AP	1,22	40	75	68	58	0,3	0,6	67	50	70 000	202 000
ZKLN5090-2RS-2AP	1,76	50	90	68	72	0,3	0,6	82	63	76 000	250 000

1) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.

2) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.

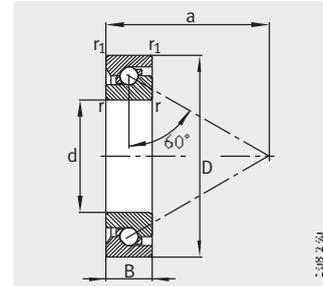


Ausführung der Anschlusskonstruktion

Grenz- drehzahl n_G min^{-1}	Lager- reibungsmoment M_{RL} Nm	Steifigkeit axial c_{aL} $\text{N}/\mu\text{m}$	Kipp- steifigkeit c_{kL} Nm/mrad	Massen- trägheits- moment ¹⁾ M_m $\text{kg} \cdot \text{cm}^2$	Plan- lauf μm	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen		
						Kurzzeichen	Anzieh- drehmoment ²⁾ M_A Nm	axiale Vorspannkraft N
3 300	0,36	800	200	0,264	2	ZM17 AM17	15	7 157
3 000	0,45	1150	320	0,546	2	ZMA20/38 AM20	18	9 079
2 600	0,6	1300	450	0,972	2	ZMA25/45 AM25	25	9 410
2 200	0,75	1500	620	1,46	2,5	ZMA30/52 AM30	32	10 451
2 000	0,9	1600	900	3,02	2,5	ZMA35/58 AM35/58	40	10 770
1 800	1,05	1750	1200	4,52	2,5	ZMA40/62 AM40	55	13 412
1 500	1,35	2200	2250	10,48	2,5	ZMA50/75 AM50	85	17 009

Axial-Schrägkugellager

einseitig wirkend
nicht abgedichtet



7602, 7603, BSB

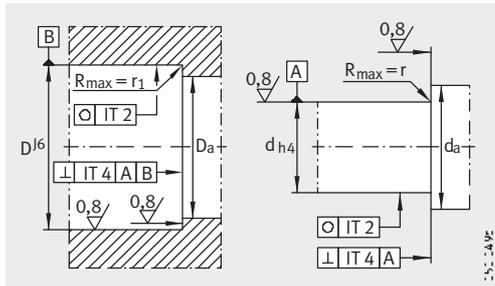
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen					Anschluss- maße		Tragzahlen axial	
		d	D	B	r, r ₁ min.	a ≈	D _a H12	d _a h12	dyn. C _a N	stat. C _{0a} N
7602012-TVP	0,042	12 _{-0,004}	32 _{-0,006}	10 _{-0,08}	0,6	24	27	17	12 200	20 700
7602015-TVP	0,052	15 _{-0,004}	35 _{-0,006}	11 _{-0,08}	0,6	27,5	30	20,5	13 100	24 700
7602017-TVP	0,074	17 _{-0,004}	40 _{-0,006}	12 _{-0,08}	0,6	31	34,5	23	17 200	32 500
7602020-TVP	0,139	20 _{-0,005}	47 _{-0,006}	14 _{-0,12}	1	36	39,5	27,5	19 100	38 000
BSB020047-T	0,13	20 _{-0,005}	47 _{-0,006}	15 _{-0,12}	1	36,5	39,5	27,5	20 800	43 000
7603020-TVP	0,17	20 _{-0,005}	52 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1,1	39,5	43,5	30,5	25 500	53 000
7602025-TVP	0,147	25 _{-0,005}	52 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1	41	45	32	23 200	50 000
BSB025062-T	0,24	25 _{-0,005}	62 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1	46,5	52	38	29 500	68 000
7603025-TVP	0,275	25 _{-0,005}	62 _{-0,007}	17 _{-0,12}	1,1	47,5	52	38	29 500	68 000
BSB030062-T	0,22	30 _{-0,005}	62 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1	47,5	52,5	39,5	27 500	66 000
7602030-TVP	0,232	30 _{-0,005}	62 _{-0,007}	16 _{-0,12}	1	48	52,5	39,5	27 500	66 000
7603030-TVP	0,409	30 _{-0,005}	72 _{-0,007}	19 _{-0,12}	1,1	55,5	61	45	36 500	89 000
BSB035072-T	0,3	35 _{-0,006}	72 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1	54	60,5	46,5	31 500	81 000
7602035-TVP	0,339	35 _{-0,006}	72 _{-0,007}	17 _{-0,12}	1,1	55	60,5	46,5	31 500	81 000
7603035-TVP	0,546	35 _{-0,006}	80 _{-0,007}	21 _{-0,12}	1,5	61,5	67	51	38 000	100 000
BSB040072-T	0,26	40 _{-0,006}	72 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1	56	62,5	49	29 500	82 000
7602040-TVP	0,418	40 _{-0,006}	80 _{-0,007}	18 _{-0,12}	1,1	62,5	69,5	53,5	39 000	106 000
BSB040090-T	0,65	40 _{-0,006}	90 _{-0,008}	20 _{-0,12}	1,5	67	75,5	56,5	52 000	138 000
7603040-TVP	0,751	40 _{-0,006}	90 _{-0,008}	23 _{-0,12}	1,5	68,5	75,5	56,5	52 000	138 000
BSB045075-T	0,26	45 _{-0,006}	75 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1	59,5	68	52	30 000	85 000
7602045-TVP	0,488	45 _{-0,006}	85 _{-0,008}	19 _{-0,12}	1,1	66	73	57	39 500	111 000
BSB045100-T	0,81	45 _{-0,006}	100 _{-0,008}	20 _{-0,12}	1,5	75	85,5	64,5	62 000	172 000
7603045-TVP	0,992	45 _{-0,006}	100 _{-0,008}	25 _{-0,12}	1,5	77,5	85,5	64,5	62 000	172 000
7602050-TVP	0,557	50 _{-0,006}	90 _{-0,008}	20 _{-0,12}	1,1	71,5	79	63	41 000	122 000
BSB050100-T	0,75	50 _{-0,006}	100 _{-0,008}	20 _{-0,12}	1,5	75	85,5	64,5	62 000	172 000
7603050-TVP	1,29	50 _{-0,006}	110 _{-0,008}	27 _{-0,12}	2	85,5	94	72	72 000	203 000
BSB055090-T	0,38	55 _{-0,007}	90 _{-0,008}	15 _{-0,15}	1,0	70,5	80	65	33 500	98 000
7602055-TVP	0,74	55 _{-0,007}	100 _{-0,008}	21 _{-0,15}	1,5	77,5	85,5	69,5	42 000	132 000
BSB055120-T	1,2	55 _{-0,007}	120 _{-0,008}	20 _{-0,15}	2,0	86	97,5	77	63 000	188 000
7603055-TVP	1,67	55 _{-0,007}	120 _{-0,008}	29 _{-0,15}	2	91,5	101	77	85 000	255 000

1) Gilt für 2er-Paarung in O- oder X-Anordnung.

2) Gültig für Einzellager bei angegebener Vorspannkraft, Lager leicht geölt.

3) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.

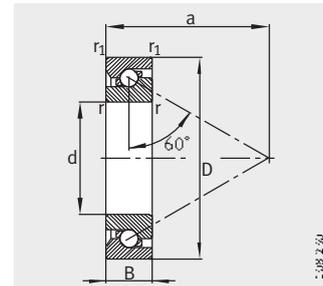


Ausführung der Anschlusskonstruktion

Grenz- drehzahl n _G Fett min ⁻¹	Lager- reibungs- moment ²⁾ M _{RL} Nm	Steifigkeit ¹⁾ axial c _{aL} N/μm	Planlauf μm	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen		
				Kurzzeichen	Anzieh- drehmoment ³⁾ M _A Nm	axiale Vorspannkraft N
8 000	0,015	476	2	ZM12 AM12	8	5 676
6 700	0,02	516	2	ZM15 AM15	10	5 777
6 000	0,03	596	2	ZM17 AM17	15	7 888
5 000	0,05	703	2	ZM20 AM20	18	8 387
5 600	0,05	703	2	ZM20 AM20	18	8 387
4 500	0,06	787	2	ZM20 AM20	25	9 423
4 500	0,065	772	2	ZM25 AM25	25	9 341
4 300	0,085	917	2	ZM25 AM25	40	11 837
3 800	0,085	917	2	ZM25 AM25	40	11 837
4 200	0,085	893	2	ZM30 AM30	32	10 200
3 800	0,085	893	2	ZM30 AM30	32	10 200
3 200	0,13	1 073	2	ZM30 AM30	55	13 517
3 700	0,115	1 020	2	ZM35 AM35	40	11 064
3 200	0,115	1 020	2	ZM35 AM35	40	11 064
3 000	0,17	1 192	2	ZM35 AM35	65	12 781
3 500	0,115	1 016	2	ZM40 AM40	40	11 214
2 800	0,17	1 190	2	ZM40 AM40	55	12 943
3 100	0,225	1 292	2	ZM40 AM40	110	20 710
2 600	0,225	1 292	2	ZM40 AM40	110	20 710
3 300	0,13	1 072	2	ZM45 AM45	50	9 799
2 600	0,19	1 247	2	ZM45 AM45	65	14 970
2 700	0,3	1 473	2	ZM45 AM45	120	19 287
2 200	0,3	1 473	2	ZM45 AM45	120	19 287
2 400	0,23	1 360	2	ZM50 AM50	85	16 535
2 700	0,33	1 473	2	ZM50 AM50	120	17 670
2 000	0,36	1 601	2	ZM50 AM50	150	28 928
2 800	0,19	1 246	3	ZM55 AM55	60	11 369
2 200	0,25	1 394	3	ZM55 AM55	85	15 647
2 400	0,36	1 553	3	ZM55 AM55	110	16 361
1 900	0,46	1 723	3	ZM55 AM55	130	31 446

Axial-Schrägkugellager

einseitig wirkend
nicht abgedichtet



7602, 7603, BSB

Maßtabelle · Abmessungen in mm

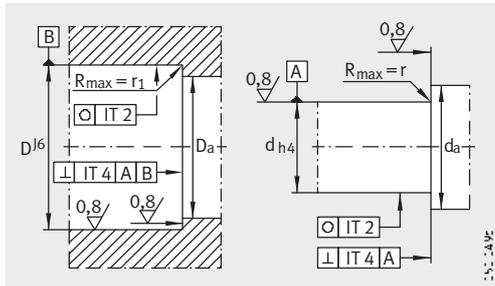
Kurzzzeichen ⁴⁾	Masse m ≈kg	Abmessungen					Anschluss- maße	
		d	D	B	r, r ₁ min.	a ≈	D _a H12	d _a h12
7602060-TVP	0,94	60 _{-0,007}	110 _{-0,008}	22 _{-0,15}	1,5	86	96	77
BSB060120-T	1,1	60 _{-0,007}	120 _{-0,008}	20 _{-0,15}	1,5	88	100,5	79,5
7603060-TVP	2,08	60 _{-0,007}	130 _{-0,009}	31 _{-0,15}	2,1	98	107,5	82,5
7602065-TVP	1,19	65 _{-0,007}	120 _{-0,008}	23 _{-0,15}	1,5	92,5	103	84
7603065-TVP	2,58	65 _{-0,007}	140 _{-0,009}	33 _{-0,15}	2,1	107,5	118,5	91,5
7602070-TVP	1,3	70 _{-0,007}	125 _{-0,009}	24 _{-0,15}	1,5	96,5	108	87
7603070-TVP	3,16	70 _{-0,007}	150 _{-0,009}	35 _{-0,15}	2,1	113	124,5	95,5
BSB075110-T	0,47	75 _{-0,007}	110 _{-0,008}	15 _{-0,15}	1,5	87,5	99,5	85
7602075-TVP	1,42	75 _{-0,007}	130 _{-0,009}	25 _{-0,15}	1,5	102,5	114,5	93,5
7603075-TVP	3,74	75 _{-0,007}	160 _{-0,01}	37 _{-0,15}	2,1	123	135,5	105,5
7602080-TVP	1,72	80 _{-0,007}	140 _{-0,009}	26 _{-0,15}	2	109	122	100
7603080-TVP	4,5	80 _{-0,007}	170 _{-0,01}	39 _{-0,15}	2,1	129,5	143	111
7602085-TVP	2,17	85 _{-0,008}	150 _{-0,009}	28 _{-0,2}	2	117	131	107
7603085-TVP	5,24	85 _{-0,008}	180 _{-0,01}	41 _{-0,2}	3	136	151	116
7602090-TVP	2,67	90 _{-0,008}	160 _{-0,01}	30 _{-0,2}	2	124	138,5	113,5
7603090-TVP	6,18	90 _{-0,008}	190 _{-0,011}	43 _{-0,2}	3	142,5	157,5	122,5
7602095-TVP	3,25	95 _{-0,008}	170 _{-0,01}	32 _{-0,2}	2,1	131	146,5	119,5
7603095-TVP	7,22	95 _{-0,008}	200 _{-0,011}	45 _{-0,2}	3	150	165	130
BSB100150-T	1,4	100 _{-0,008}	150 _{-0,009}	22,5 _{-0,2}	2	119,5	135	114,5
7602100-TVP	3,9	100 _{-0,008}	180 _{-0,01}	34 _{-0,2}	2,1	138	154,5	125,5
7603100-TVP	8,78	100 _{-0,008}	215 _{-0,011}	47 _{-0,2}	3	161	178	140

1) Gilt für 2er-Paarung in O- oder X-Anordnung.

2) Gültig für Einzellager bei angegebener Vorspannkraft, Lager leicht geölt.

3) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.

4) Lieferbar auf Anfrage.

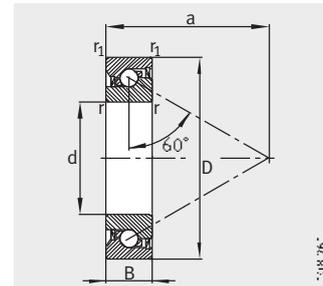


Ausführung der Anschlusskonstruktion

Tragzahlen axial		Grenz- drehzahl n _G Fett	Lager- reibungs- moment ²⁾ M _{RL}	Steifigkeit ¹⁾ axial c _{aL}	Plan- lauf μm	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen		
dyn. C _a	stat. C _{0a}					Kurzzeichen	Anzieh- dreh- moment ³⁾ M _A Nm	axiale Vorspann- kraft N
N	N	min ⁻¹	Nm	N/μm				
58 000	183 000	2 000	0,35	1 623	3	ZM60 AM60	100	17 273
64 000	196 000	2 300	0,38	1 623	3	ZM60 AM60	120	15 356
92 000	270 000	1 800	0,54	1 840	3	ZM60 AM60	150	27 145
60 000	197 000	1 800	0,41	1 753	3	ZM65 AM65	110	18 203
106 000	330 000	1 600	0,7	2 052	3	ZM65 AM65	150	27 725
68 000	220 000	1 800	0,44	1 753	3	ZM70 AM70	115	19 632
117 000	360 000	1 600	0,76	2 108	3	ZM70 AM70	180	30 071
37 000	133 000	2 300	0,29	1 534	3	ZM75 AM75	140	12 357
70 000	236 000	1 600	0,48	1 888	3	ZM75 AM75	160	19 819
132 000	425 000	1 400	0,92	2 335	3	ZM75 AM75	200	32 191
81 000	275 000	1 500	0,6	2 047	3	ZM80 AM80	160	21 867
144 000	465 000	1 400	1,1	2 466	3	ZM80 AM80	220	33 617
95 000	340 000	1 400	0,76	2 209	3	ZM85 AM85	250	23 249
169 000	550 000	1 300	1,25	2 539	3	ZM85 AM85	280	36 911
102 000	365 000	1 400	0,79	2 275	3	ZM90 AM90	250	24 552
172 000	580 000	1 200	1,3	2 654	3	ZM90 AM90	300	37 503
116 000	410 000	1 300	0,95	2 435	3	-	-	27 457
175 000	600 000	1 200	1,45	2 770	3	-	-	38 299
73 000	265 000	1 800	0,6	2 052	3	ZM100 AM100	200	16 937
128 000	465 000	1 200	1,1	2 594	3	ZM100 AM100	255	28 724
201 000	700 000	1 100	1,7	2 965	3	ZM100 AM100	305	45 106

Axial-Schrägkugellager

einseitig wirkend
beidseitig abgedichtet

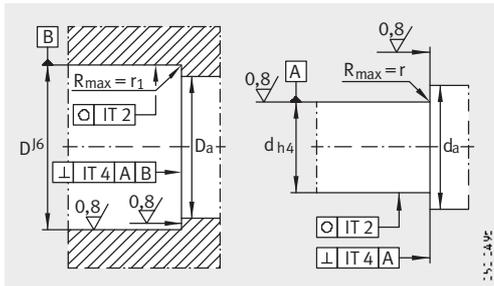


7602...-2RS, 7603...-2RS,
BSB...-2RS

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen					Anschluss- maße	
		d	D	B	r, r ₁ min.	a ≈	D _a H12	d _a h12
7602012-2RS-TVP	0,042	12 _{-0,004}	32 _{-0,006}	10 _{-0,08}	0,6	24	27	17
7602015-2RS-TVP	0,052	15 _{-0,004}	35 _{-0,006}	11 _{-0,08}	0,6	27,5	30	20,5
7602020-2RS-TVP	0,12	20 _{-0,005}	47 _{-0,006}	14 _{-0,12}	1	36	39,5	27,5
7603020-2RS-TVP	0,17	20 _{-0,005}	52 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1,1	39,5	43,5	30,5
7602025-2RS-TVP	0,15	25 _{-0,005}	52 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1	41	45	32
BSB025062-2RS-T	0,24	25 _{-0,005}	62 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1	46,5	52	38
7603025-2RS-TVP	0,27	25 _{-0,005}	62 _{-0,007}	17 _{-0,12}	1,1	47,5	52	38
BSB030062-2RS-T	0,22	30 _{-0,005}	62 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1	47,5	52,5	39,5
7602030-2RS-TVP	0,23	30 _{-0,005}	62 _{-0,007}	16 _{-0,12}	1	48	52,5	39,5
BSB035072-2RS-T	0,3	35 _{-0,006}	72 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1	54	60,5	46,5
BSB040072-2RS-T	0,26	40 _{-0,006}	72 _{-0,007}	15 _{-0,12}	1	56	62,5	49

- 1) Gilt für 2er-Paarung in O- oder X-Anordnung.
- 2) Gültig für Einzellager bei angegebener Vorspannkraft, Lager leicht geölt.
- 3) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.

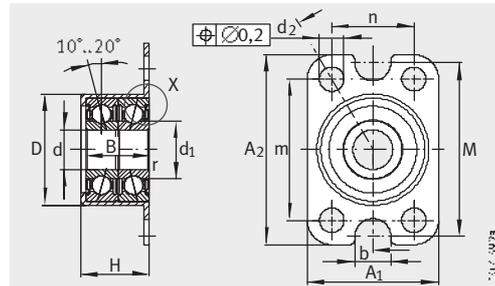


Ausführung der Anschlusskonstruktion

Tragzahlen axial		Grenz- drehzahl n _G Fett	Lager- reibungs- moment ²⁾ M _{RL}	Steifigkeit ¹⁾ axial c _{aL}	Plan- lauf μm	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen		
dyn. C _a	stat. C _{0a}					Kurzzeichen	Anzieh- dreh- moment ³⁾ M _A Nm	axiale Vorspann- kraft N
N	N	min ⁻¹	Nm	N/μm	μm			
12 200	20 700	8 000	0,018	476	2	ZM12 AM12	8	5 676
13 100	24 700	6 700	0,024	516	2	ZM15 AM15	10	5 777
19 100	38 000	5 000	0,06	703	2	ZM20 AM20	18	8 387
25 500	53 000	4 500	0,07	787	2	ZM20 AM20	18	8 387
23 200	50 000	3 800	0,08	772	2	ZM25 AM25	25	9 341
29 500	68 000	4 300	0,1	917	2	ZM25 AM25	40	11 837
29 500	68 000	3 800	0,1	917	2	ZM25 AM25	40	11 837
27 500	66 000	4 200	0,1	893	2	ZM30 AM30	32	10 200
27 500	66 000	3 800	0,1	893	2	ZM30 AM30	32	10 200
31 500	81 000	3 700	0,14	1 020	2	ZM35 AM35	40	11 064
29 500	82 000	3 500	0,14	1 016	2	ZM40 AM40	40	11 214

Schrägkugellager-Einheiten

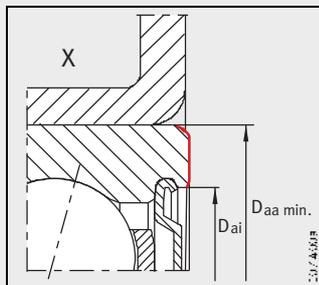
anschraubbar



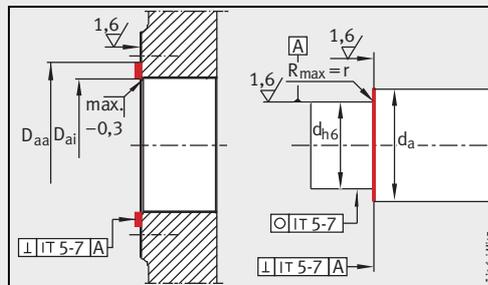
ZKLR0624-2Z, ZKLR0828-2Z

Maßtabelle - Abmessungen in mm														
Kurzzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen												
		d	A ₁	A ₂	D	B	d ₁	r	d ₂	b	m	n	M	H
ZKLR0624-2Z	23	6 _{-0,008}	24	35	20,5	12	10,4	0,3	4,5	6,6	26	15	32	13
ZKLR0828-2Z	30	8 _{-0,008}	28	35	23,9	14	11,8	0,3	4,5	6,6	26	20	35	15,5
ZKLR1035-2Z	50	10 _{-0,008}	35	35	28,14	16	14,7	0,3	4,5	-	26	26	-	17,5
ZKLR1244-2RS	120	12 _{-0,007}	44	50	35,45	20	16,6	0,3	6,6	-	38	32	-	22
ZKLR1547-2RS	140	15 _{-0,007}	47	51	38,45	22	18	0,3	6,6	-	39	35	-	24
ZKLR2060-2RS	300	20 _{-0,008}	60	60	50,45	28	24,4	0,3	6,6	-	47	47	-	30

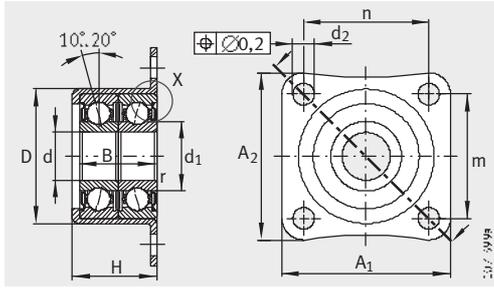
- 1) Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben nach Angaben des Herstellers. Schrauben gehören nicht zum Lieferumfang.
- 2) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.
- 3) Die Nutmutter dient nur zur axialen Fixierung der Lagereinheit. Sie hat keinen Einfluss auf die Lagervorspannung.
- 4) Angegebene Formtoleranzen nur im Durchmesserbereich zwischen D_{ai} und D_{aa} erforderlich.
- 5) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmutter.



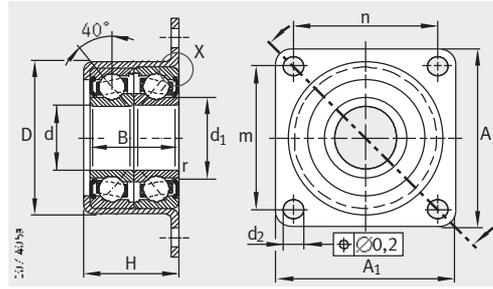
Axialer Abstützbereich des Außenrings



Ausführung der Anschlusskonstruktion⁴⁾



ZKLR1035-2Z

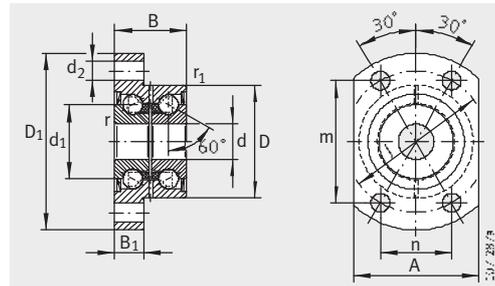


ZKLR1244-2RS, ZKLR1547-2RS, ZKLR2060-2RS

			Befestigungsschrauben DIN 912 ¹⁾		Tragzahlen				Lager- reibungs- moment	Steifig- keit axial	Massen- trägheits- moment ²⁾	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen ³⁾	
					radial		axial					Kurz- zeichen	Anziehdreh- moment ⁵⁾
d _a	D _{ai}	D _{aa}	Größe	An- zahl	dyn. C _r	stat. C _{0r}	dyn. C _a	stat. C _{0a}	M _{RL}	c _{aL}	M _m		
		min.			N	N	N	N	Nm	N/μm	kg · cm ²		
8	16	19	M4 M6	4 2	3 850	1 870	1 340	1 250	0,04	17	0,0014	ZM06	2
10,4	18	22	M4 M6	4 2	4 900	2 280	1 810	1 520	0,08	20	0,0028	ZM08	4
12,4	22	26	M4	4	7 400	3 600	2 550	2 420	0,12	26	0,0075	ZM10	6
14	27	32	M6	4	13 600	8 500	13 200	17 900	0,16	200	0,0102	ZM12	8
17,5	29	35	M6	4	16 700	10 700	16 400	22 400	0,2	130	0,0178	ZM15	10
24	39	47	M6	4	28 000	19 100	27 500	40 000	0,3	250	0,263	ZM20	18

Zweireihige Axial-Schrägkugellager mit Flansch

anschraubbar

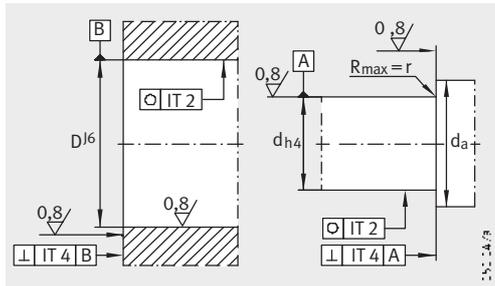


ZKLFA..-2RS,
ZKLFA..-2Z

Maßtable · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen													Anschluss- maße	
		d	D	B	d ₁	D ₁	r	r ₁	B ₁	d ₂	m	J	n	A	d _a	
		-0,005	-0,01	-0,25			min.	min.							min.	max.
ZKLFA0630-2Z	0,05	6	19	12	12	30	0,3	0,3	5	3,5	21	24	12	22	9	15
ZKLFA0640-2RS	0,08	6	24	15	14	40	0,3	0,6	6	4,5	27,5	32	16	27	9	18
ZKLFA0640-2Z	0,08	6	24	15	14	40	0,3	0,6	6	4,5	27,5	32	16	27	9	18
ZKLFA0850-2RS	0,17	8	32	20	19	50	0,3	0,6	8	5,5	34,5	40	20	35	11	25
ZKLFA0850-2Z	0,17	8	32	20	19	50	0,3	0,6	8	5,5	34,5	40	20	35	11	25
ZKLFA1050-2RS	0,18	10	32	20	21	50	0,3	0,6	8	5,5	34,5	40	20	35	14	27
ZKLFA1050-2Z	0,18	10	32	20	21	50	0,3	0,6	8	5,5	34,5	40	20	35	14	27
ZKLFA1263-2RS	0,3	12	42	25	25	63	0,3	0,6	10	6,8	46	53	26,5	45	16	31
ZKLFA1263-2Z	0,3	12	42	25	25	63	0,3	0,6	10	6,8	46	53	26,5	45	16	31
ZKLFA1563-2RS	0,31	15	42	25	28	63	0,3	0,6	10	6,8	46	53	26,5	45	20	34
ZKLFA1563-2Z	0,31	15	42	25	28	63	0,3	0,6	10	6,8	46	53	26,5	45	20	34

- 1) Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben nach Angaben des Herstellers.
Schrauben gehören nicht zum Lieferumfang.
- 2) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.
- 3) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.



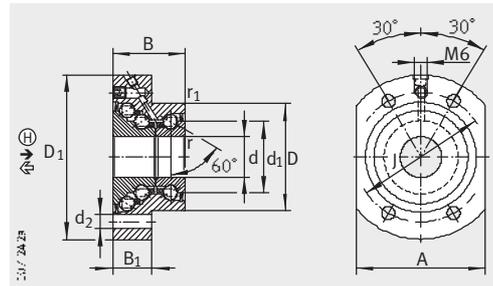
Ausführung der Anschlusskonstruktion

Befestigungsschrauben ¹⁾ DIN 912-10.9		Tragzahlen axial		Grenzdrehzahl n_G Fett min^{-1}	Lagerreibungsmoment M_{RL} Nm	Steifigkeit axial c_{aL} $\text{N}/\mu\text{m}$	Kippsteifigkeit c_{kL} Nm/mrad	Massenträgheitsmoment ²⁾ M_m $\text{kg} \cdot \text{cm}^2$	Planlauf μm	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen		
		dyn. C_a N	stat. C_{0a} N							Kurzzeichen	Anziehdrehmoment ³⁾ M_A Nm	axiale Vorspannkraft N
M3	4	4 900	6 100	14 000	0,01	150	4	0,0019	2	ZM06 –	2	916
M4	4	6 900	8 500	6 800	0,04	200	8	0,0044	2	ZM06 –	2	2 404
M4	4	6 900	8 500	12 000	0,02	200	8	0,0044	2	ZM06 –	2	2 404
M5	4	12 500	16 300	5 100	0,08	250	20	0,02	2	ZM08 –	4	2 216
M5	4	12 500	16 300	9 500	0,04	250	20	0,02	2	ZM08 –	4	2 216
M5	4	13 400	18 800	4 600	0,12	325	25	0,029	2	ZM10 –	6	4 891
M5	4	13 400	18 800	8 600	0,06	325	25	0,029	2	ZM10 –	6	4 891
M6	4	16 900	24 700	3 800	0,16	375	50	0,068	2	ZM12 –	8	5 038
M6	4	16 900	24 700	7 600	0,08	375	50	0,068	2	ZM12 –	8	5 038
M6	4	17 600	27 500	3 500	0,2	400	65	0,102	2	ZM15 AM15	10	5 484
M6	4	17 900	28 000	7 000	0,1	400	65	0,102	2	ZM15 AM15	10	5 484

Dreireihige Schrägkugellager mit Flansch

anschraubbar

Achtung!
Die Lager erfordern eine ständige Belastung in Hauptlastrichtung ⊕.



DKLFA..-2RS (d ≤ 20 mm)

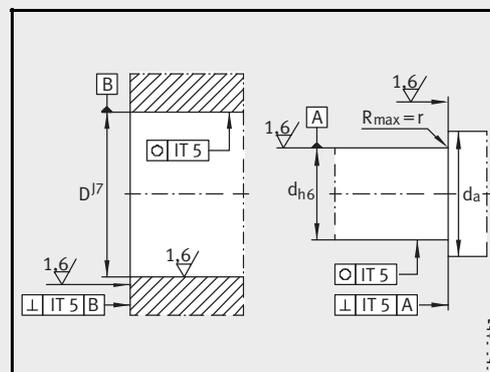
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzzeichen	Masse m ≈ kg	Abmessungen											Anschlussmaße	
		d	D	B	d ₁	D ₁	r	r ₁	B ₁	d ₂	J	A	d _a	
		-0,010	-0,013	-0,25			min.	min.					min.	max.
DKLFA1575-2RS	0,53	15	45	32	28	75	0,3	0,6	18	6,8	58	55	20	35
DKLFA2080-2RS	0,7	20	52	35	34,5	80	0,3	0,6	19	6,8	63	62	25	43
DKLFA2590-2RS	0,9	25	57	38	40,5	90	0,3	0,6	22	8,8	75	70	32	48
DKLFA30100-2RS	1	30	62	38	45,5	100	0,3	0,6	22	8,8	80	72	40	53
DKLFA30110-2RS ³⁾	2,5	30	75	56	51	110	0,3	0,6	35	8,8	95	85	47	64
DKLFA40115-2RS	1,5	40	72	42	58	115	0,3	0,6	23	8,8	94	90	50	67
DKLFA40140-2RS ³⁾	4,2	40	90	60	65	140	0,3	0,6	35	11	118	110	56	80

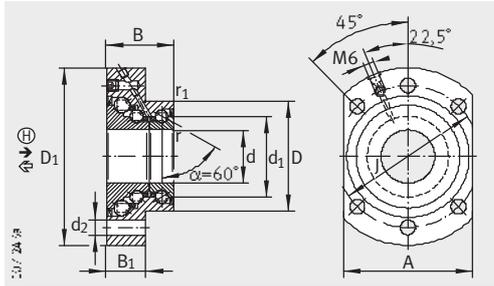
- 1) Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben nach Angaben des Herstellers.
Schrauben gehören nicht zum Lieferumfang.
- 2) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.
- 3) Schwere Reihe.

INA-Nutmuttern (Zubehör)

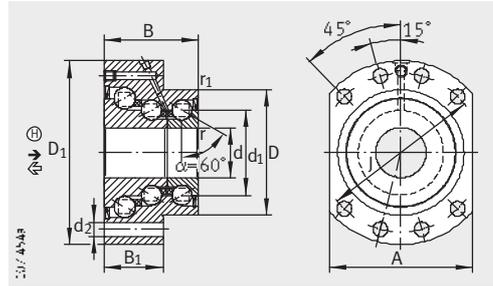
Dreireihiges Schrägkugellager Kurzzzeichen	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen		
	Kurzzzeichen		②
	①		
DKLFA1575-2RS	AM15	ZMA15/33	ZM17
DKLFA2080-2RS	AM20	ZMA20/38	ZM25
DKLFA2590-2RS	AM25	ZMA25/45	AM30
DKLFA30100-2RS	AM30	ZMA30/52	ZM35
DKLFA30110-2RS	AM30/65	-	ZM35
DKLFA40115-2RS	AM40	ZMA40/62	ZM45
DKLFA40140-2RS	AM40/85	-	ZM45



Ausführung der Anschlusskonstruktion

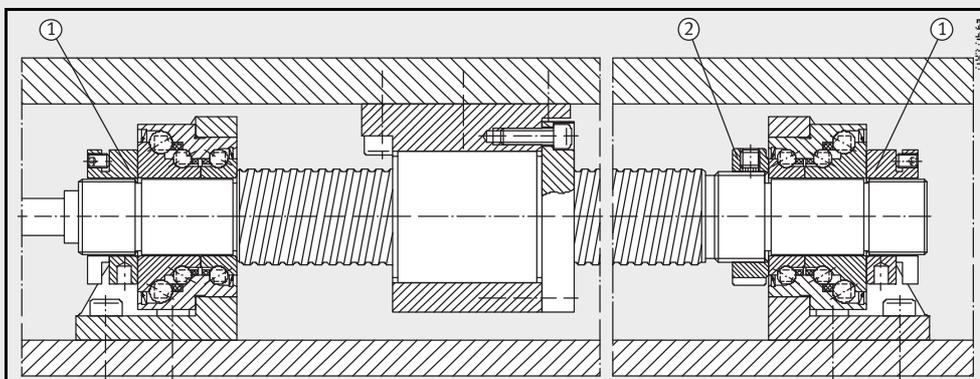


DKLFA..-2RS (d \geq 25 mm)



DKLFA..-2RS
Schwere Reihe

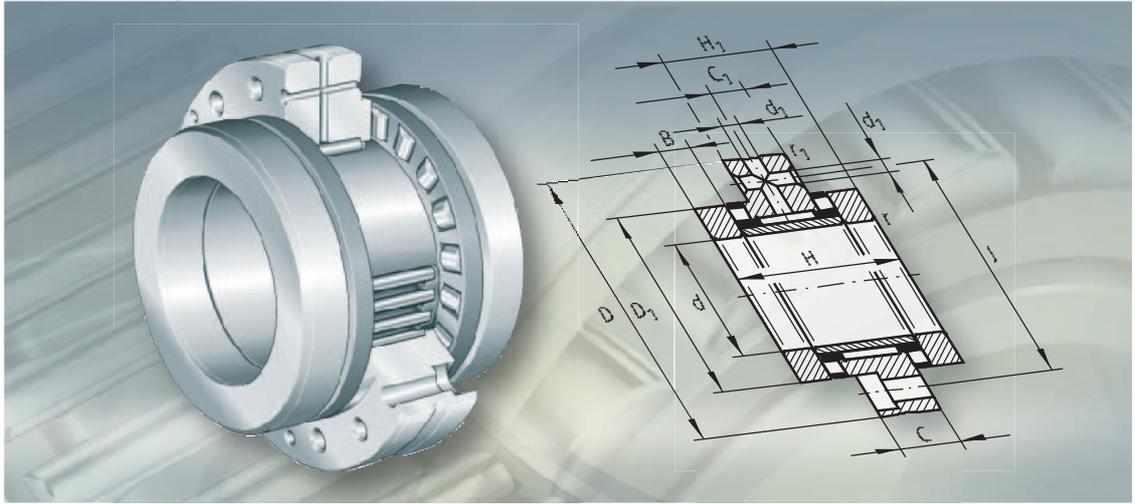
Befestigungs- schrauben ¹⁾ DIN 912-10.9		Tragzahlen				Grenz- dreh- zahl n_G Fett min^{-1}	Lager- reibungs- moment M_{RL} Nm	Steifigkeit		Kipp- steifig- keit c_{kL} Nm/ mrad	Massen- trägheits- moment ²⁾ M_m $\text{kg} \cdot \text{cm}^2$	Plan- lauf μm
		axial \leftarrow		axial \rightarrow				axial \leftarrow	axial \rightarrow			
		dyn. C_a	stat. C_{0a}	dyn. C_a	stat. C_{0a}			c_{aL}	c_{aL}			
Größe	An- zahl	N	N	N	N	min^{-1}	Nm	$\text{N}/\mu\text{m}$	$\text{N}/\mu\text{m}$	Nm/ mrad	$\text{kg} \cdot \text{cm}^2$	μm
M6	4	17 900	28 000	37 000	83 000	2 600	0,35	500	950	140	0,278	5
M6	4	26 000	47 000	44 500	110 000	2 200	0,45	750	1 100	260	0,553	5
M8	6	27 500	55 000	52 000	144 000	2 000	0,6	850	1 200	370	1,12	5
M8	6	29 000	64 000	55 000	165 000	1 800	0,75	900	1 400	500	1,7	5
M8	8	59 000	108 000	106 000	257 000	1 600	1,5	1 300	1 600	650	3,23	5
M8	6	43 000	101 000	73 000	227 000	1 500	1	1 100	1 700	1 000	4,23	5
M10	8	72 000	149 000	126 000	363 000	1 200	2,5	1 800	2 000	1 370	9,32	5



Kugelgewindespindel mit beidseitiger Festlagerung
Kreisnummern siehe Zubehör-Tabelle, Seite 948

Schaeffler Gruppe Industrie

HR 1 | 949



Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

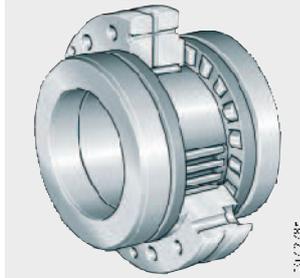
	Seite
Produktübersicht	Nadel-Axial-Zylinderrollenlager 952
Merkmale	Nadel-Axial-Zylinderrollenlager, anschraubbar 953
	Nadel-Axial-Zylinderrollenlager, nicht anschraubbar..... 954
	Betriebstemperatur 954
	Nachsetzzeichen 954
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Nominelle Lebensdauer..... 955
	Resultierende und äquivalente Lagerbelastung 955
	Statische Tragsicherheit 955
	Resultierende Lagerbelastung – Diagramme..... 956
	Gestaltung der Anschlusskonstruktion 957
	Drehzahlen..... 957
	Reibung..... 957
	Schmierung..... 958
	Montagehinweise..... 959
Maßtabellen	Nadel-Axial-Zylinderrollenlager, leichte Reihe, anschraubbar 960
	Nadel-Axial-Zylinderrollenlager, schwere Reihe, anschraubbar 964
	Nadel-Axial-Zylinderrollenlager, leichte Reihe..... 968
	Nadel-Axial-Zylinderrollenlager, schwere Reihe 972



Produktübersicht – Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

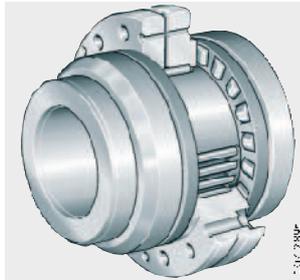
anschraubbar

ZARF



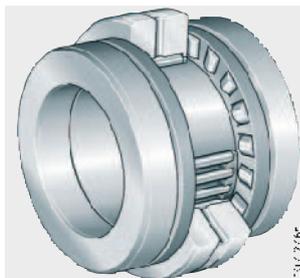
mit breiter Wellenscheibe

ZARF..-L



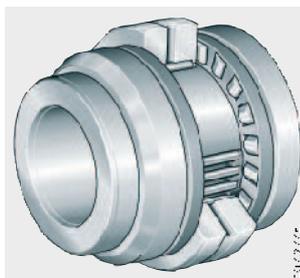
nicht anschraubbar

ZARN



mit breiter Wellenscheibe

ZARN..-L



Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

Merkmale

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager bestehen aus einem Außenring mit Radial- und Axial-Laufbahnen, zwei Wellenscheiben, Innenring, radialem Nadelkranz und zwei Axial-Zylinderrollenkranzen. Die Lager gibt es als anschraubbare und nicht anschraubbare Version.

radial und axial belastbar

Zusätzlich zu den Radialkräften nehmen die Lager auch axiale Kräfte aus beiden Richtungen und Kippmomente auf.

Vorspannung/Lagerluft

Außenring, Innenring und Axialkäfige sind so aufeinander abgestimmt, dass das Lager nach dem Vorspannen mit einer INA-Präzisions-Nutmutter axial spielfrei ist. Die radiale Lagerluft entspricht C2 nach DIN 620.

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager, anschraubbar

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager ZARF(L) haben Bohrungen im Außenring. Sie werden damit direkt an die Anschlusskonstruktion oder in eine radiale Fixierbohrung geschraubt, *Bild 1*.

Durch das Anschrauben des Außenrings entfällt der sonst notwendige Deckel und der Aufwand für das Anpassen.

Mit einer Präzisions-Nutmutter AM oder ZM(A) werden die Lager gegen die Wellenschulter vorgespannt.

mit Dichtungsträger

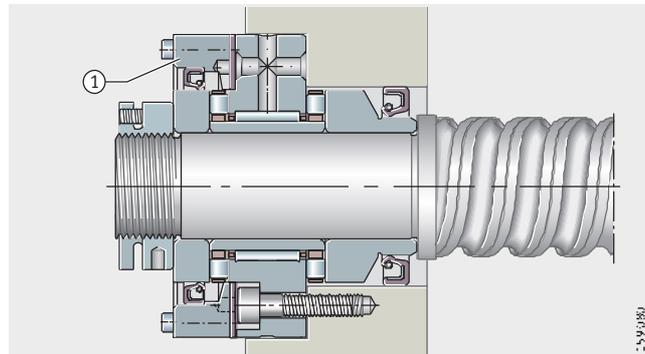
Zur Vereinfachung der Konstruktion empfiehlt sich ein Dichtungsträger DRS, *Bild 1*, ①. Der Dichtungsträger wird am Außenring zentriert und dichtet das Lager von der Außenseite her ab.

① Dichtungsträger DRS

ZARF..-L

Bild 1

mit DRS,
Außenring in Bohrung
angeschraubt, durch Nutmutter
vorgespannt.
Abgestufte Wellenscheibe
mit Dichtring



mit breiter Wellenscheibe

ZARF..-L hat eine breite, abgestufte Wellenscheibe, *Bild 1*. Diese Baureihen werden bevorzugt eingesetzt, wenn die axiale Abstützung der Wellenscheibe durch die Wellenschulter nicht ausreicht oder das Abdichten der Lagereinheit auf der Mantelfläche der normalen Wellenscheibe wegen der räumlichen Verhältnisse der Anschlusskonstruktion nicht möglich ist.

schwere Reihe

ZARF(L) ist auch als schwere Reihe lieferbar.

Die schwere Reihe hat bei gleichem Wellendurchmesser einen größeren Querschnitt und damit höhere Tragzahlen.

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager, nicht anschraubbar

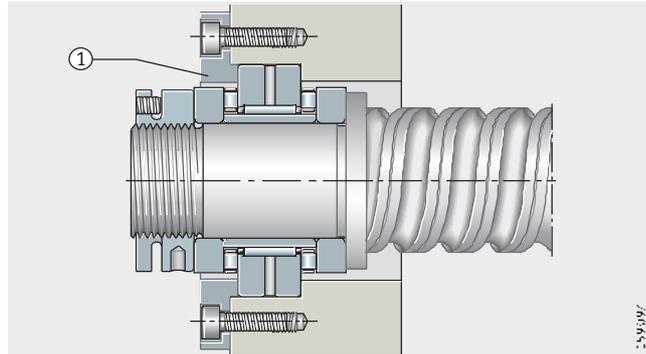
Die Baureihe ZARN(L) wird in einer Gehäusebohrung montiert, der Außenring mit einem Deckel befestigt, *Bild 2*.

Mit einer Präzisions-Nutmutter AM oder ZM(A) werden die Lager gegen die Wellenschulter vorgespannt.

① Deckel
ZARN

Bild 2

Außenring mit Deckel fixiert, durch Nutmutter vorgespannt



mit breiter Wellenscheibe

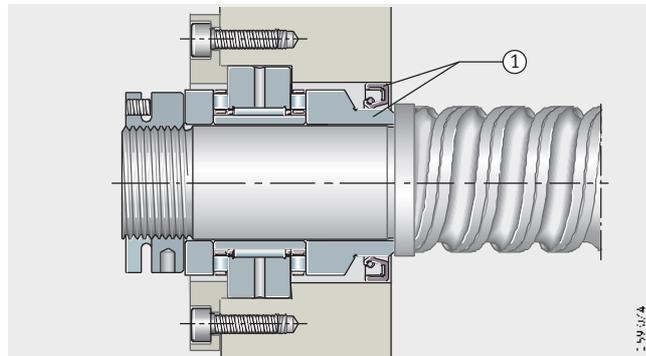
ZARN..-L hat eine breite, abgestufte Wellenscheibe, *Bild 3*.

Diese Baureihe wird bevorzugt eingesetzt, wenn die axiale Abstützung der Wellenscheibe durch die Wellenschulter nicht ausreicht oder das Abdichten der Lagereinheit auf der Mantelfläche der normalen Wellenscheibe wegen der räumlichen Verhältnisse der Anschlusskonstruktion nicht möglich ist.

① Breite abgestufte Wellenscheibe mit Dichtung
ZARN..-L

Bild 3

Außenring mit Deckel fixiert, durch Nutmutter vorgespannt. Abgestufte Wellenscheibe mit Dichtring



schwere Reihe

ZARN(L) ist auch als schwere Reihe lieferbar.

Die schwere Reihe hat bei gleichem Wellendurchmesser einen größeren Querschnitt und damit höhere Tragzahlen.

Betriebstemperatur

Die Lager sind für Betriebstemperaturen von -30 °C bis $+120\text{ °C}$ geeignet.

Nachsetzzeichen lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen siehe Tabelle.

Nachsetzzeichen	Beschreibung
L	breite, abgestufte Wellenscheibe
TV	Käfige aus glasfaserverstärktem Polyamid 66

Konstruktions- und Sicherheitshinweise Nominelle Lebensdauer

Zur Bestimmung der Lagergröße sind die nominelle Lebensdauer, die statische Tragsicherheit und die axiale Grenzbelastung maßgebend. Die nominelle Lebensdauer L und L_h wird berechnet nach:

$$L = \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

$$L_h = \frac{166666}{n} \cdot \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

L 10^6 Umdr.
nominelle Lebensdauer in Millionen Umdrehungen
 L_h h
nominelle Lebensdauer in Betriebsstunden
 C_r, C_a N
dynamische radiale oder axiale Tragzahl nach Maßtabelle
 P N
dynamisch äquivalente Lagerbelastung
 p -
Lebensdauerexponent $p = 10/3$
 n min^{-1}
Betriebsdrehzahl.

Resultierende und äquivalente Lagerbelastung

Die resultierende axiale Lagerbelastung $F_{a, \text{res}}$ wird anhand der axialen Betriebslast F_{aB} und unter Berücksichtigung der axialen Vorspannung ermittelt, *Bild 4 bis Bild 6*, Seite 956.

Bei reiner Axialbelastung ist $P = F_{a, \text{res}}$. Treten zusätzlich radiale Betriebslasten auf, sind diese anhand der radialen Tragzahlen getrennt zu berechnen.

Die Grenzwerte, bis zu denen die Axiallast spielfrei aufgenommen werden kann, sind gekennzeichnet, *Bild 4 bis Bild 6*.

Achtung! Eine Belastung über den Grenzwert führt zum Abheben der entlasteten Wälzkörperreihe! Dadurch erhöht sich bei schnellen Beschleunigungsvorgängen der Verschleiß! Bei extremen Momentenbelastungen und statisch überbestimmten Systemen (Fest-Fest-Lagerung) bitte rückfragen! Das Berechnungsprogramm BEARINX[®] ermöglicht hierzu eine exakte Auslegung!

stufenweise veränderliche Beanspruchung

Bei stufenweise veränderlichen Beanspruchungsgrößen wird die äquivalente Belastung P und die Drehzahl n nach folgenden Gleichungen berechnet (q = Zeitanteil %):

$$P = \sqrt[p]{\frac{q_1 \cdot n_1 \cdot P_1^p + \dots + q_z \cdot n_z \cdot P_z^p}{q_1 \cdot n_1 + \dots + q_z \cdot n_z}}$$

$$n = \frac{q_1 \cdot n_1 + \dots + q_z \cdot n_z}{100}$$

Statische Tragsicherheit

Die statische Tragsicherheit S_0 wird berechnet nach folgender Gleichung (siehe dazu auch Seite 911):

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

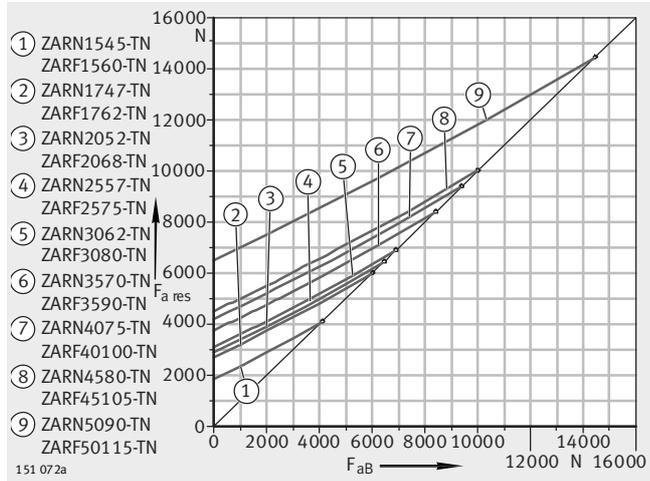
Achtung! S_0 soll bei Werkzeugmaschinen ≥ 4 sein!

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

Resultierende Lagerbelastung – Diagramme

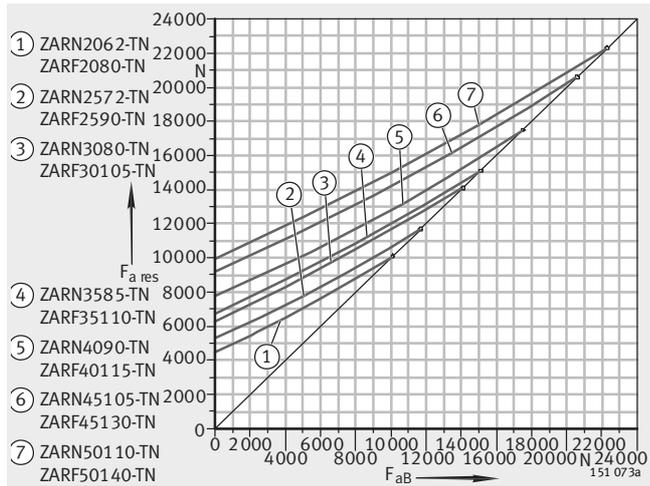
F_{aB} = Betriebslast
 $F_{a\text{ res}}$ = resultierende Lagerbelastung
 ° = Grenzwert

Bild 4
 resultierende Lagerbelastung
 ZARN, ZARF, leichte Reihe



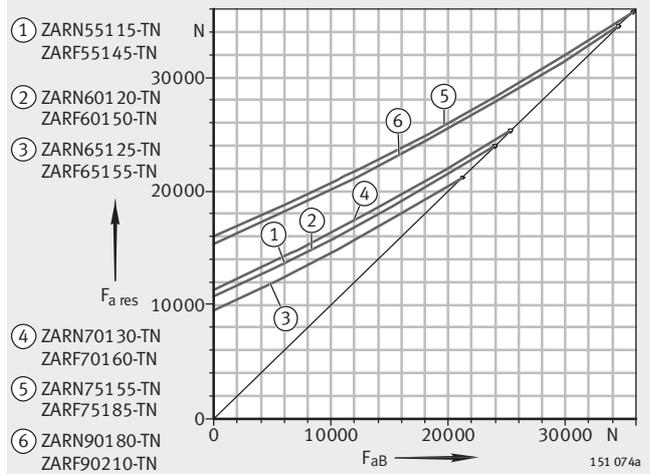
F_{aB} = Betriebslast
 $F_{a\text{ res}}$ = resultierende Lagerbelastung
 ° = Grenzwert

Bild 5
 resultierende Lagerbelastung
 ZARN, ZARF,
 schwere Reihe bis d = 50 mm



F_{aB} = Betriebslast
 $F_{a\text{ res}}$ = resultierende Lagerbelastung
 ° = Grenzwert

Bild 6
 resultierende Lagerbelastung
 ZARN, ZARF,
 schwere Reihe ab d = 55 mm



Gestaltung der Anschlusskonstruktion

Anschlusskonstruktion (Welle und Gehäuse) nach den Angaben in den Maßtabellen gestalten.

Abstützdurchmesser der Wellen- und Gehäuseschulter d_a und D_a nach Maßtabellen einhalten.

Achtung! Zulässige Flächenpressung der Anschlusskonstruktion beachten!
Beispiele für mögliche Schmierstoffführungen siehe *Bild 7* und *Bild 8*, Seite 958!

Abdichtung der Lagerstelle

Die Lager werden abgedichtet, *Bild 1*, Seite 953:

- in Richtung Gewindespindel mit Radialwellen-Dichtring auf drallfrei geschliffener Mantelfläche der abgestuften Wellenscheibe (ZARN...-L, ZARF...-L)
- in Richtung Antrieb mit dem Dichtungsträger DRS.

Drehzahlen

Die in den Maßtabellen angegebenen Grenzdrehzahlen n_G basieren auf folgenden Bedingungen:

- Lager vorgespannt ohne äußere Betriebslast
- Einschaltdauer 25%
- max. Beharrungstemperatur +50 °C.

Achtung! Die Grenzdrehzahlen n_G gelten für Ölschmierung mit ausreichender Kühlung!

Reibung

Für die meisten Anwendungen führt die Vorspannung der Lager über das Nutmutter-Anziehdrehmoment zu ausreichend genauen Einstellwerten. Das Anziehdrehmoment M_A nach Maßtabellen in Verbindung mit einer INA-Präzisions-Nutmutter ist hierbei die Referenz.

Das in den Maßtabellen angegebene Reibungsmoment M_{RL} ist ein Richtwert. Es bezieht sich auf leicht geölte Lager, gemessen bei einer Drehzahl von $n = 5 \text{ min}^{-1}$.

Zur Dimensionierung des Antriebs muss das Anfahrreibungsmoment und das Reibungsmoment bei hohen Drehzahlen von 2 bis $3 \times M_{RL}$ berücksichtigt werden.

Reibungsmoment und Lagervorspannung

Für Anwendungen, bei denen das Reibungsmoment entscheidend ist (z.B. Temperaturentwicklung, Reibungsmomentabgleich zwischen verschiedenen Lagerstellen usw.) wird empfohlen, die Lagervorspannung nach dem Lagerreibungsmoment M_{RL} einzustellen.

Reibungsleistung

Die Reibungsleistung N_R der Lager kann errechnet werden nach:

$$N_R = \frac{M_{RL} \cdot n}{9,55}$$

N_R W
Reibungsleistung
 M_{RL} Nm
Lagerreibungsmoment
 n min^{-1}
Betriebsdrehzahl.

Bei einer Wärmebilanz-Betrachtung müssen die verschiedenen Betriebsdrehzahlen n_i entsprechend ihrer Zeitanteile q_i berücksichtigt werden.

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

Schmierung

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager sind über den Außenring nachschmierbar. Sie werden nass- oder trockenkonserviert geliefert und sollten vorzugsweise mit Öl geschmiert werden.

Bewährt haben sich Schmieröle CLP nach DIN 51 517 und HLP nach DIN 51 524 der ISO-VG 32 bis ISO-VG 100.

Nachschnierung bei Fettschmierung

Die Nachschmierung sollte bei betriebswarmem und drehendem Lager erfolgen, um einen guten Fettaustausch bzw. eine bessere Fettverteilung zu erreichen.

Zeitpunkt und Menge des Nachschmierens lassen sich nur unter Betriebsbedingungen festlegen, da nicht alle Einflüsse rechnerisch erfasst werden können. Nachschmierung siehe Einbau- und Wartungsanleitung TPI 100.

Achtung! Bei vertikaler Rotationsachse in Verbindung mit automatischen Schmier-systemen, Schmierimpuls so wählen, dass eine ausreichende Versorgung des oberen Axiallagers gewährleistet ist!

Schmierstoffführung

Beispielhafte Schmierstoffführungen für ZARF(L) zeigen *Bild 7*, *Bild 8*.

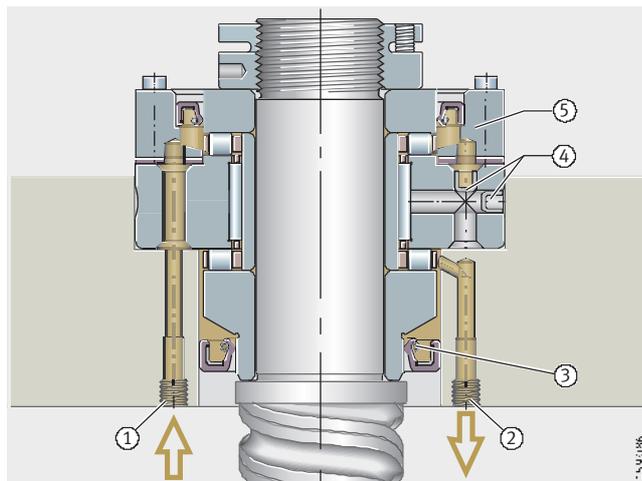
Achtung! Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass alle Laufbahnen ausreichend mit Schmierstoff versorgt werden!

- ① Ölzulauf
- ② Ölrücklauf
- ③ Radialwellendichtung
- ④ Verschlussdeckel
- ⑤ Dichtungsträger

ZARF.-L

Bild 7

Schmierstoffführung bei vertikaler Einbaulage

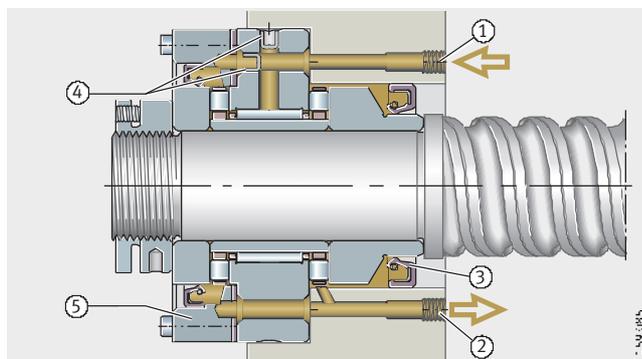


- ① Ölzulauf
- ② Ölrücklauf
- ③ Radialwellendichtung
- ④ Verschlussdeckel
- ⑤ Dichtungsträger

ZARF.-L

Bild 8

Schmierstoffführung bei horizontaler Einbaulage



Montagehinweise

Achtung!

Lager nur nach den Angaben in der Einbau- und Wartungsanleitung TPI 100 ein- und ausbauen! Die TPI kann von uns angefordert werden!

Beim Einbau der Lager Montagekräfte nur auf den zu montierenden Lagerring aufbringen! Montagekräfte nie über Wälzkörper leiten!

Die Eigenschaften der Lager gelten nur in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmutter und den dazugehörigen Anziehdrehmomenten in den Maßtabellen!

ZARN und ZARF sind nicht selbsthaltend. Die einzelnen Lagerteile sind aufeinander abgestimmt! Einzelteile verschiedener Lager dürfen beim Einbau nicht miteinander vertauscht werden!

axiale Vorspannung einstellen

Achtung!

Die Vorspannung im Axialteil der ZARF (L)-Lager ist funktionsentscheidend! Sie muss deshalb hinreichend genau eingestellt werden!

Da die direkte Kraftmessung dieser Größen im Montagebetrieb zu aufwändig ist, wird die axiale Vorspannung indirekt und nach folgenden Methoden eingestellt:

- entweder über das Anziehdrehmoment M_A der Präzisions-Nutmutter. Das Reibungsmoment kann dabei vom Tabellenwert der Maßtabellen abweichen
- oder über das Lager-Reibungsmoment M_{RL} .

Vorspannung durch Nutmutter

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager müssen beim Einbau durch eine Präzisions-Nutmutter axial vorgespannt werden.

Beim Vorspannen der Lagereinheit über die Lagerinnenringe mit der empfohlenen Präzisions-Nutmutter sind die in den Maßtabellen angegebenen Anziehdrehmomente einzuhalten oder die Vorspannungseinstellung über das in den Maßtabellen angegebene Lagerreibungsmoment vorzunehmen. Die angegebenen Anziehdrehmomente für die einzelnen Lagergrößen sind nur für die aufgeführten Präzisions-Nutmutter gültig!

Um Setzungserscheinungen entgegenzuwirken, empfiehlt es sich, die Nutmutter zunächst mit dem zweifachen Wert des Anziehdrehmomentes M_A anzuziehen und wieder zu entlasten. Erst dann ist sie mit dem angegebenen Anziehdrehmoment M_A erneut anzuziehen. Abschließend muss die Präzisions-Nutmutter durch drehmomentgesteuertes Anziehen der Gewindestifte gegen Verdrehen gesichert werden.

Befestigungsschrauben

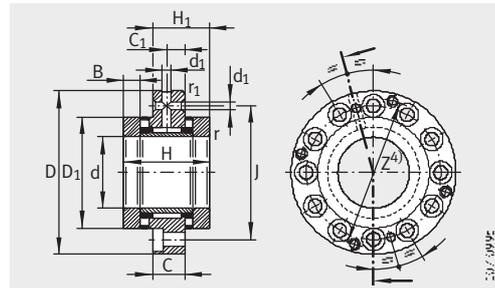
Die Befestigungsschrauben für den Außenring sind kreuzweise anzuziehen. Dabei dürfen sie bis zu 70% ihrer Streckgrenze beansprucht werden.

Bei der Abstützung des Lageraußenringes durch einen zusätzlichen Gehäusedeckel auf ausreichende Dimensionierung der Befestigungsschrauben achten.



Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

leichte Reihe
anschraubbar

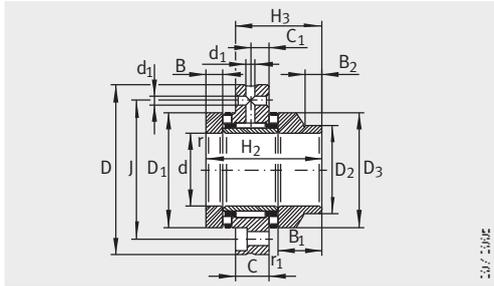


ZARF

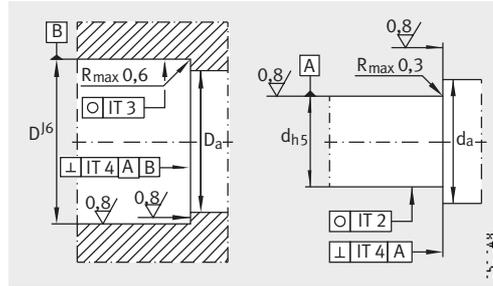
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen																	
		d	D	H	H ₁	H ₂	H ₃	C	C ₁	D ₁	D ₂	D ₃	B	B ₁	B ₂	r	r ₁	d ₁	J
ZARF1560-TV	0,42	15	60	40	26	–	–	14	8	35	–	–	7,5	–	–	0,3	0,6	3,2	46
ZARF1560-L-TV	0,45	15	60	–	–	53	39	14	8	35	24	34	7,5	20,5	11	0,3	0,6	3,2	46
ZARF1762-TV	0,49	17	62	43	27,5	–	–	14	8	38	–	–	9	–	–	0,3	0,6	3,2	48
ZARF1762-L-TV	0,52	17	62	–	–	57	41,5	14	8	38	28	38	9	23	11	0,3	0,6	3,2	48
ZARF2068-TV	0,56	20	68	46	29	–	–	14	8	42	–	–	10	–	–	0,3	0,6	3,2	53
ZARF2068-L-TV	0,61	20	68	–	–	60	43	14	8	42	30	40	10	24	11	0,3	0,6	3,2	53
ZARF2575-TV	0,78	25	75	50	33	–	–	18	10	47	–	–	10	–	–	0,3	0,6	3,2	58
ZARF2575-L-TV	0,84	25	75	–	–	65	48	18	10	47	36	45	10	25	11	0,3	0,6	3,2	58
ZARF3080-TV	0,85	30	80	50	33	–	–	18	10	52	–	–	10	–	–	0,3	0,6	3,2	63
ZARF3080-L-TV	0,9	30	80	–	–	65	48	18	10	52	40	50	10	25	11	0,3	0,6	3,2	63

- 1) Bei Verwendung von Radial-Wellendichtungen Außendurchmesser des Dichtrings beachten.
- 2) Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben nach Angaben des Herstellers.
Schrauben gehören nicht zum Lieferumfang.
- 3) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.
- 4) Anschlussmaß für Dichtungsträger DRS.
Dichtungsträger siehe Seite 979 und Seite 983.
- 5) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.



ZARF.-L



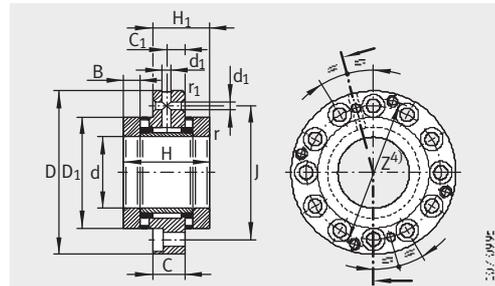
Ausführung der Anschlusskonstruktion

Anschlussmaße ¹⁾		Tragzahlen				Grenzdrehzahlen		Lagerreibungsmoment M_{RL}	Steifigkeit axial C_{aL}	Kippsteifigkeit C_{kL}	Massenträgheitsmoment ³⁾ M_m	Planlauf μm
		axial		radial		$n_G \text{ Öl}$	$n_G \text{ Fett}$					
D_a	d_a	dyn. C_a	stat. C_{0a}	dyn. C_r	stat. C_{0r}	min^{-1}	min^{-1}	Nm	N/ μm	Nm/mrad	kg · cm ²	μm
max.	min.	N	N	N	N							
36	28	24 900	53 000	13 000	17 500	8 500	2 200	0,35	1 400	110	0,24	1
36	22	24 900	53 000	13 000	17 500	8 500	2 200	0,35	1 400	110	0,274	1
39	28	26 000	57 000	14 000	19 900	7 800	2 100	0,4	1 600	160	0,373	1
39	26	26 000	57 000	14 000	19 900	7 800	2 100	0,4	1 600	160	0,464	1
43	33	33 500	76 000	14 900	22 400	7 000	2 000	0,5	1 800	230	0,615	1
43	28	33 500	76 000	14 900	22 400	7 000	2 000	0,5	1 800	230	0,683	1
48	39	35 500	86 000	22 600	36 000	6 000	1 900	0,55	1 900	350	0,989	1
48	34	35 500	86 000	22 600	36 000	6 000	1 900	0,55	1 900	350	1,15	1
53	44	39 000	101 000	24 300	41 500	5 500	1 800	0,65	2 200	520	1,46	1
53	38	39 000	101 000	24 300	41 500	5 500	1 800	0,65	2 200	520	1,7	1

Kurzeichen	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen			Radial-Wellendichtring nach DIN 3 760; getrennt bestellen	Befestigungsschrauben ²⁾ DIN 912-10.9	
	Kurzeichen	Anziehdrehmoment ⁵⁾ M_A Nm	axiale Vorspannkraft N		Größe	Anzahl
ZARF1560-TV	ZMA15/33 AM15	10	6 506	–	M6	6
ZARF1560-L-TV	ZMA15/33 AM15	10	6 506	24X35X7	M6	6
ZARF1762-TV	ZM17 AM17	12	7 078	–	M6	6
ZARF1762-L-TV	ZM17 AM17	12	7 078	28X40X7	M6	6
ZARF2068-TV	ZMA20/38 AM20	18	9 376	–	M6	8
ZARF2068-L-TV	ZMA20/38 AM20	18	9 376	30X42X7	M6	8
ZARF2575-TV	ZMA25/45 AM25	25	10 470	–	M6	8
ZARF2575-L-TV	ZMA25/45 AM25	25	10 470	36X47X7	M6	8
ZARF3080-TV	ZMA30/52 AM30	32	11 091	–	M6	12
ZARF3080-L-TV	ZMA30/52 AM30	32	11 091	40X52X7	M6	12

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

leichte Reihe
anschraubbar

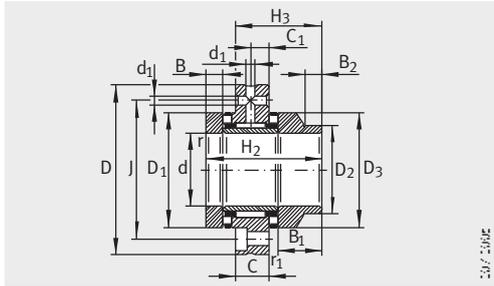


ZARF

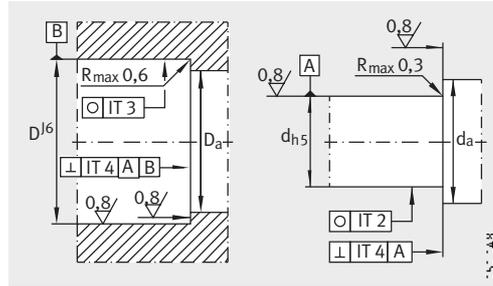
Maßtabelle (Fortsetzung) - Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen																	
		d	D	H	H ₁	H ₂	H ₃	C	C ₁	D ₁	D ₂	D ₃	B	B ₁	B ₂	r	r ₁	d ₁	j
																	min.	min.	
ZARF3590-TV	1,12	35	90	54	35	-	-	18	10	60	-	-	11	-	-	0,3	0,6	3,2	73
ZARF3590-L-TV	1,25	35	90	-	-	70	51	18	10	60	45	58	11	27	12	0,3	0,6	3,2	73
ZARF40100-TV	1,35	40	100	54	35	-	-	18	10	65	-	-	11	-	-	0,3	0,6	3,2	80
ZARF40100-L-TV	1,45	40	100	-	-	70	51	18	10	65	50	63	11	27	12	0,3	0,6	3,2	80
ZARF45105-TV	1,7	45	105	60	40	-	-	22,5	12,5	70	-	-	11,5	-	-	0,3	0,6	6	85
ZARF45105-L-TV	1,85	45	105	-	-	75	55	22,5	12,5	70	56	68	11,5	26,5	12	0,3	0,6	6	85
ZARF50115-TV	2,1	50	115	60	40	-	-	22,5	12,5	78	-	-	11,5	-	-	0,3	0,6	6	94
ZARF50115-L-TV	2,45	50	115	-	-	78	58	22,5	12,5	78	60	78	11,5	29,5	12	0,3	0,6	6	94

- 1) Bei Verwendung von Radial-Wellendichtungen Außendurchmesser des Dichtrings beachten.
- 2) Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben nach Angaben des Herstellers.
Schrauben gehören nicht zum Lieferumfang.
- 3) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.
- 4) Anschlussmaß für Dichtungsträger DRS.
Dichtungsträger siehe Seite 979 und Seite 983.
- 5) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.



ZARF.-L



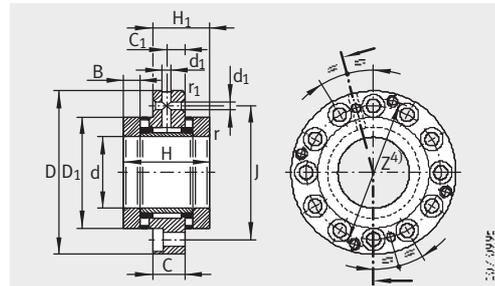
Ausführung der Anschlusskonstruktion

Anschlussmaße ¹⁾		Tragzahlen				Grenzdrehzahlen		Lagerreibungsmoment M _{RL}	Steifigkeit axial c _{aL}	Kippsteifigkeit c _{kL}	Massenträgheitsmoment ³⁾ M _m	Planlauf μm
		axial		radial		n _G Öl	n _G Fett					
D _a	d _a	dyn. C _a	stat. C _{0a}	dyn. C _r	stat. C _{0r}	min ⁻¹	min ⁻¹	Nm	N/μm	Nm/mrad	kg·cm ²	μm
max.	min.	N	N	N	N	min ⁻¹	min ⁻¹					
61	50	56 000	148 000	26 000	47 000	4 800	1 700	0,9	2 600	740	2,8	1
61	43	56 000	148 000	26 000	47 000	4 800	1 700	0,9	2 600	740	3,21	1
66	55	59 000	163 000	27 500	53 000	4 400	1 600	1	2 800	1 030	3,78	1
66	48	59 000	163 000	27 500	53 000	4 400	1 600	1	2 800	1 030	4,35	1
71	60	61 000	177 000	38 000	74 000	4 000	1 500	1,2	3 000	1 340	5,33	1
71	54	61 000	177 000	38 000	74 000	4 000	1 500	1,2	3 000	1 340	6,03	1
79	67	90 000	300 000	40 000	82 000	3 600	1 200	2,2	4 800	2 470	8,42	1
79	58	90 000	300 000	40 000	82 000	3 600	1 200	2,2	4 800	2 470	10,46	1

Kurzeichen	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen			Radial-Wellendichtring nach DIN 3 760; getrennt bestellen	Befestigungsschrauben ²⁾ DIN 912-10.9	
	Kurzeichen	Anziehdrehmoment ⁵⁾ M _A Nm	axiale Vorspannkraft N		Größe	Anzahl
ZARF3590-TV	ZMA35/58 AM35/58	42	12 486	–	M6	12
ZARF3590-L-TV	ZMA35/58 AM35/58	42	12 486	45X60X8	M6	12
ZARF40100-TV	ZMA40/62 AM40	55	14 240	–	M8	8
ZARF40100-L-TV	ZMA40/62 AM40	55	14 240	50X65X8	M8	8
ZARF45105-TV	ZMA45/68 AM45	65	15 765	–	M8	8
ZARF45105-L-TV	ZMA45/68 AM45	65	15 765	56X70X8	M8	8
ZARF50115-TV	ZMA50/75 AM50	85	18 410	–	M8	12
ZARF50115-L-TV	ZMA50/75 AM50	85	18 410	60X80X8	M8	12

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

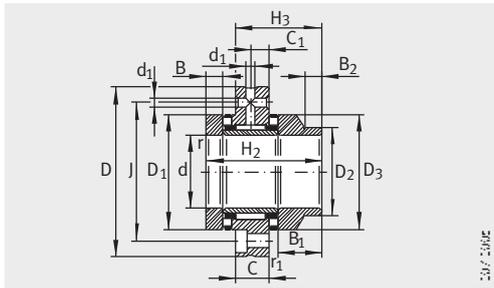
schwere Reihe
anschraubbar



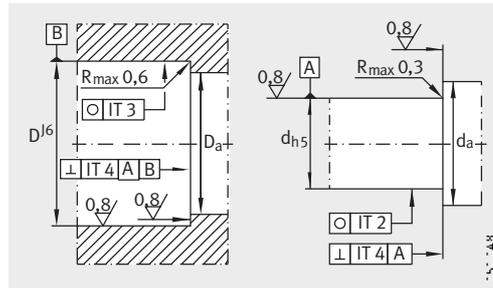
ZARF

Maßtabelle - Abmessungen in mm																		
Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen																
		d	D	H	H ₁	H ₂	H ₃	C	C ₁	D ₁	D ₂	D ₃	B	B ₁	B ₂	r	r ₁	
																	min.	min.
ZARF2080-TV	1,1	20	80	60	38	-	-	18	10	52	-	-	12,5	-	-	0,3	0,6	
ZARF2080-L-TV	1,22	20	80	-	-	75	53	18	10	52	40	50	12,5	27,5	11	0,3	0,6	
ZARF2590-TV	1,6	25	90	60	38	-	-	18	10	62	-	-	12,5	-	-	0,3	0,6	
ZARF2590-L-TV	1,75	25	90	-	-	75	53	18	10	62	48	60	12,5	27,5	11	0,3	0,6	
ZARF30105-TV	1,95	30	105	66	41	-	-	18	10	68	-	-	14	-	-	0,3	0,6	
ZARF30105-L-TV	2,15	30	105	-	-	82	57	18	10	68	52	66	14	30	12	0,3	0,6	
ZARF35110-TV	1,6	35	110	66	41	-	-	18	10	73	-	-	14	-	-	0,3	0,6	
ZARF35110-L-TV	1,85	35	110	-	-	82	57	18	10	73	60	73	14	30	12	0,3	0,6	
ZARF40115-TV	2,7	40	115	75	47,5	-	-	22,5	12,5	78	-	-	16	-	-	0,3	0,6	
ZARF40115-L-TV	3	40	115	-	-	93	65,5	22,5	12,5	78	60	78	16	34	12	0,3	0,6	
ZARF45130-TV	3,9	45	130	82	51	-	-	22,5	12,5	90	-	-	17,5	-	-	0,3	0,6	
ZARF45130-L-TV	4,3	45	130	-	-	103	72	22,5	12,5	90	70	88	17,5	38,5	14	0,3	0,6	

- 1) Bei Verwendung von Radial-Wellendichtungen Außendurchmesser des Dichtrings beachten.
- 2) Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben nach Angaben des Herstellers. Schrauben gehören nicht zum Lieferumfang.
- 3) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.
- 4) Anschlussmaß für Dichtungsträger DRS. Dichtungsträger siehe Seite 979 und Seite 983.
- 5) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.



ZARF..-L



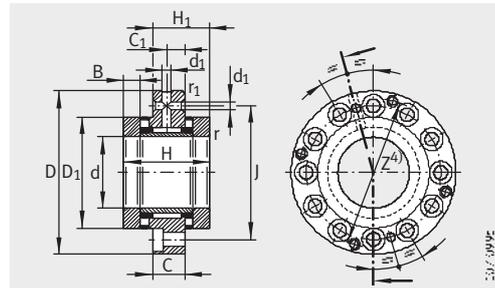
Ausführung der Anschlusskonstruktion

d ₁	J	Anschlussmaße ¹⁾		Tragzahlen				Grenz-drehzahlen		Lager-reibungs-moment M _{RL}	Steifig-keit axial c _{aL}	Kipp-steifig-keit c _{kL}	Massen-trägheits-moment ³⁾ M _m	Plan-lauf μm
		D _a	d _a	axial		radial		n _G Öl	n _G Fett					
				dyn. C _a	stat. C _{0a}	dyn. C _r	stat. C _{0r}							
3,2	63	53	38	64 000	141 000	22 600	36 000	6 000	1 500	1,3	2 300	400	1,98	1
3,2	63	53	38	64 000	141 000	22 600	36 000	6 000	1 500	1,3	2 300	400	2,27	1
3,2	73	63	45	80 000	199 000	24 300	41 500	4 900	1 400	1,6	3 000	800	3,88	1
3,2	73	63	45	80 000	199 000	24 300	41 500	4 900	1 400	1,6	3 000	800	4,51	1
3,2	85	69	52	107 000	265 000	26 000	47 000	4 400	1 300	2,1	3 300	1 100	6,53	1
3,2	85	69	50	107 000	265 000	26 000	47 000	4 400	1 300	2,1	3 300	1 100	7,43	1
3,2	88	74	60	105 000	265 000	27 500	53 000	4 000	1 250	2,3	2 500	1 300	8,47	1
3,2	88	74	58	105 000	265 000	27 500	53 000	4 000	1 250	2,3	3 500	1 300	10,4	1
6	94	79	65	117 000	315 000	38 000	74 000	3 700	1 200	2,5	3 800	1 800	13,3	1
6	94	79	58	117 000	315 000	38 000	74 000	3 700	1 200	2,5	3 800	1 800	15,5	1
6	105	91	70	154 000	405 000	40 000	82 000	3 300	1 150	3,5	4 000	2 100	23,7	1
6	105	91	68	154 000	405 000	40 000	82 000	3 300	1 150	3,5	4 000	2 100	28,1	1

Kurzeichen	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen			Radial-Wellendichtring nach DIN 3 760; getrennt bestellen	Befestigungsschrauben ²⁾ DIN 912-10.9		
	Kurzeichen	Anzieh-drehmoment ⁵⁾ M _A Nm	axiale Vorspannkraft N		Größe	An-zahl	
							ZARF2080-TV
ZARF2080-L-TV	ZMA20/52	AM20	38	18 448	40X52X7	M6	12
ZARF2590-TV	ZMA25/58	AM25	55	20 790	—	M6	12
ZARF2590-L-TV	ZMA25/58	AM25	55	20 790	48X62X8	M6	12
ZARF30105-TV	ZMA30/65	AM30	75	24 287	—	M8	12
ZARF30105-L-TV	ZMA30/65	AM30	75	24 287	52X68X8	M8	12
ZARF35110-TV	ZMA35/70	AM35	100	27 480	—	M8	12
ZARF35110-L-TV	ZMA35/70	AM35	100	27 480	60X75X8	M8	12
ZARF40115-TV	ZMA40/75	AM40	120	29 834	—	M8	12
ZARF40115-L-TV	ZMA40/75	AM40	120	29 834	60X80X8	M8	12
ZARF45130-TV	ZMA45/85	AM45	150	33 549	—	M8	12
ZARF45130-L-TV	ZMA45/85	AM45	150	33 549	70X90X10	M8	12

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

schwere Reihe
anschraubbar

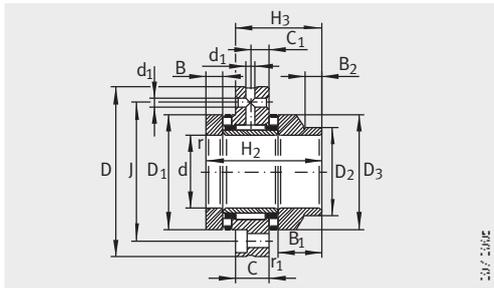


ZARF

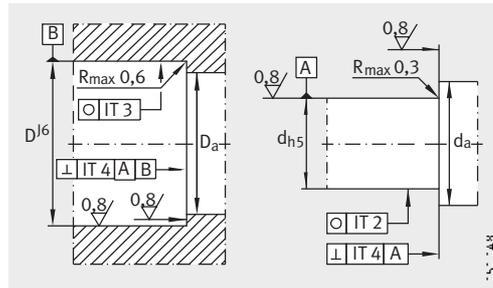
Maßtabelle (Fortsetzung) - Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ kg	Abmessungen																		
		d	D	H	H ₁	H ₂	H ₃	C	C ₁	D ₁	D ₂	D ₃	B	B ₁	B ₂	r	r ₁	d ₁	j	
																	min.	min.		
ZARF50140-TV	4,2	50	140	82	51	-	-	22,5	12,5	95	-	-	17,5	-	-	0,3	0,6	6	113	
ZARF50140-L-TV	4,65	50	140	-	-	103	72	22,5	12,5	95	75	93	17,5	38,5	14	0,3	0,6	6	113	
ZARF55145-TV	4,5	55	145	82	51	-	-	22,5	12,5	100	-	-	17,5	-	-	0,3	0,6	6	118	
ZARF55145-L-TV	5	55	145	-	-	103	72	22,5	12,5	100	80	98	17,5	38,5	14	0,3	0,6	6	118	
ZARF60150-TV	4,7	60	150	82	51	-	-	22,5	12,5	105	-	-	17,5	-	-	0,3	0,6	6	123	
ZARF60150-L-TV	5,35	60	150	-	-	103	72	22,5	12,5	105	90	105	17,5	38,5	16	0,3	0,6	6	123	
ZARF65155-TV	5,1	65	155	82	51	-	-	22,5	12,5	110	-	-	17,5	-	-	0,3	0,6	6	128	
ZARF65155-L-TV	5,7	65	155	-	-	103	72	22,5	12,5	110	90	108	17,5	38,5	16	0,3	0,6	6	128	
ZARF70160-TV	5,2	70	160	82	51	-	-	22,5	12,5	115	-	-	17,5	-	-	0,3	0,6	6	133	
ZARF70160-L-TV	5,95	70	160	-	-	103	72	22,5	12,5	115	100	115	17,5	38,5	16	0,3	0,6	6	133	
ZARF75185-TV	9,4	75	185	100	62	-	-	27	15	135	-	-	21	-	-	0,3	1	6	155	
ZARF75185-L-TV	10,6	75	185	-	-	125	87	27	15	135	115	135	21	46	16	0,3	1	6	155	
ZARF90210-TV	13,7	90	210	110	69,5	-	-	32	17,5	160	-	-	22,5	-	-	0,3	1	8	180	
ZARF90210-L-TV	15,1	90	210	-	-	135	94,5	32	17,5	160	130	158	22,5	47,5	16	0,3	1	8	180	

- 1) Bei Verwendung von Radial-Wellendichtungen Außendurchmesser des Dichtrings beachten.
- 2) Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben nach Angaben des Herstellers.
Schrauben gehören nicht zum Lieferumfang.
- 3) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.
- 4) Anschlussmaß für Dichtungsträger DRS.
Dichtungsträger siehe Seite 979 und Seite 983.
- 5) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmutter.



ZARF.-L



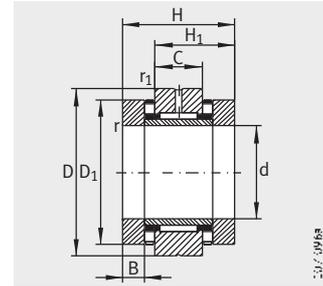
Ausführung der Anschlusskonstruktion

Anschlussmaße ¹⁾		Tragzahlen				Grenz-drehzahlen		Lager-reibungs-moment M _{RL}	Steifig-keit axial c _{aL}	Kipp-steifig-keit c _{kL}	Massen-trägheits-moment ³⁾ M _m	Plan-lauf μm
		axial		radial		n _G Öl	n _G Fett					
D _a	d _a	dyn. C _a	stat. C _{0a}	dyn. C _r	stat. C _{0r}	min ⁻¹	min ⁻¹	Nm	N/μm	Nm/ mrad	kg · cm ²	μm
max.	min.	N	N	N	N	min ⁻¹	min ⁻¹	Nm	N/μm	Nm/ mrad	kg · cm ²	μm
96	75	172 000	480 000	42 000	90 000	3 100	1 100	3,8	4 600	2 900	29,8	1
96	73	172 000	480 000	42 000	90 000	3 100	1 100	3,8	4 600	2 900	35,3	1
101	85	177 000	500 000	44 000	98 000	2 900	1 000	4	4 900	3 600	36,1	1
101	78	177 000	500 000	44 000	98 000	2 900	1 000	4	4 900	3 600	43	1
106	90	187 000	550 000	44 500	92 000	2 700	950	4,2	5 300	4 300	43,8	1
106	88	187 000	550 000	44 500	92 000	2 700	950	4,2	5 300	4 300	54,5	1
111	97	172 000	500 000	54 000	104 000	2 600	900	4	4 800	4 000	51	1
111	88	172 000	500 000	54 000	104 000	2 600	900	4	4 800	4 000	60,1	1
116	100	201 000	630 000	56 000	119 000	2 400	800	4,8	5 800	6 000	62,2	1
116	98	201 000	630 000	56 000	119 000	2 400	800	4,8	5 800	6 000	77,3	1
136	113	290 000	890 000	72 000	132 000	2 100	700	8	6 600	8 500	149	2
136	110	290 000	890 000	72 000	132 000	2 100	700	8	6 600	8 500	188	2
161	130	325 000	1 030 000	98 000	210 000	1 800	700	10,5	7 700	14 500	312	2
161	125	325 000	1 030 000	98 000	210 000	1 800	700	10,5	7 700	14 500	372	2

Kurzeichen	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen			Radial-Wellendichtring nach DIN 3 760; getrennt bestellen	Befestigungsschrauben ²⁾ DIN 912-10.9		
	Kurzeichen	Anzieh-drehmoment ⁵⁾ M _A Nm	axiale Vorspannkraft N		Größe	Anzahl	
ZARF50140-TV	ZMA50/92	AM50	180	37 109	–	M10	12
ZARF50140-L-TV	ZMA50/92	AM50	180	37 109	75X95X10	M10	12
ZARF55145-TV	ZMA55/98	AM55	220	40 772	–	M10	12
ZARF55145-L-TV	ZMA55/98	AM55	220	40 772	80X100X10	M10	12
ZARF60150-TV	ZMA60/98	AM60	250	42 190	–	M10	12
ZARF60150-L-TV	ZMA60/98	AM60	250	42 190	90X110X12	M10	12
ZARF65155-TV	ZMA65/105	AM65	270	41 778	–	M10	12
ZARF65155-L-TV	ZMA65/105	AM65	270	41 778	90X110X12	M10	12
ZARF70160-TV	ZMA70/110	AM70	330	47 692	–	M10	12
ZARF70160-L-TV	ZMA70/110	AM70	330	47 692	100X120X12	M10	12
ZARF75185-TV	ZMA75/125	AM75	580	76 339	–	M12	12
ZARF75185-L-TV	ZMA75/125	AM75	580	76 339	115X140X12	M12	12
ZARF90210-TV	ZMA90/155	AM90	960	102 468	–	M12	16
ZARF90210-L-TV	ZMA90/155	AM90	960	102 468	130X160X12	M12	16

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

leichte Reihe



ZARN

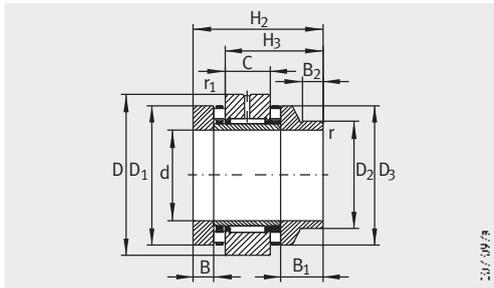
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen														
		d	D	H	H ₁	H ₂	H ₃	C	D ₁	D ₂	D ₃	B	B ₁	B ₂	r	r ₁
																min.
ZARN1545-TV	0,34	15	45	40	28	–	–	16	35	–	–	7,5	–	–	0,3	0,6
ZARN1545-L-TV	0,37	15	45	–	–	53	41	16	35	24	34	7,5	20,5	11	0,3	0,6
ZARN1747-TV	0,37	17	47	43	29,5	–	–	16	38	–	–	9	–	–	0,3	0,6
ZARN1747-L-TV	0,41	17	47	–	–	57	43,5	16	38	28	38	9	23	11	0,3	0,6
ZARN2052-TV	0,41	20	52	46	31	–	–	16	42	–	–	10	–	–	0,3	0,6
ZARN2052-L-TV	0,46	20	52	–	–	60	45	16	42	30	40	10	24	11	0,3	0,6
ZARN2557-TV	0,53	25	57	50	35	–	–	20	47	–	–	10	–	–	0,3	0,6
ZARN2557-L-TV	0,59	25	57	–	–	65	50	20	47	36	45	10	25	11	0,3	0,6
ZARN3062-TV	0,6	30	62	50	35	–	–	20	52	–	–	10	–	–	0,3	0,6
ZARN3062-L-TV	0,75	30	62	–	–	65	50	20	52	40	50	10	25	11	0,3	0,6

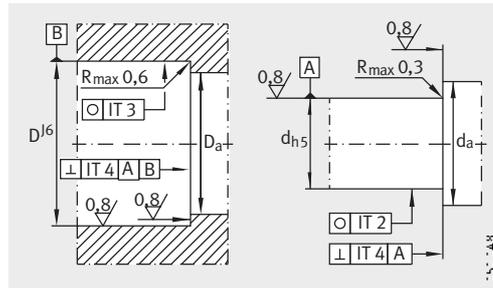
1) Bei Verwendung von Radial-Wellendichtungen Außendurchmesser des Dichtrings beachten.

2) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.

3) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.



ZARN..L



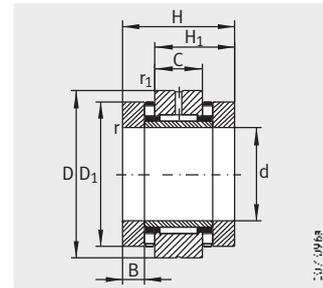
Ausführung der Anschlusskonstruktion

Anschlussmaße ¹⁾		Tragzahlen				Grenzdrehzahlen		Lagerreibungsmoment	Steifigkeit axial	Kippsteifigkeit	Massenträgheitsmoment ²⁾	Planlauf
		axial		radial		n _G Öl	n _G Fett					
D _a	d _a	dyn. C _a	stat. C _{0a}	dyn. C _r	stat. C _{0r}	min ⁻¹	min ⁻¹	M _{RL}	c _{aL}	c _{kL}	M _m	μm
max.	min.	N	N	N	N	min ⁻¹	min ⁻¹	Nm	N/μm	Nm/mrad	kg·cm ²	μm
36	28	24 900	53 000	13 000	17 500	8 500	2 200	0,35	1 400	110	0,24	1
36	22	24 900	53 000	13 000	17 500	8 500	2 200	0,35	1 400	110	0,274	1
39	28	26 000	57 000	14 000	19 900	7 800	2 100	0,4	1 600	160	0,373	1
39	26	26 000	57 000	14 000	19 900	7 800	2 100	0,4	1 600	160	0,464	1
43	33	33 500	76 000	14 900	22 400	7 000	2 000	0,5	1 800	230	0,615	1
43	28	33 500	76 000	14 900	22 400	7 000	2 000	0,5	1 800	230	0,683	1
48	39	35 500	86 000	22 600	36 000	6 000	1 900	0,55	1 900	350	0,989	1
48	34	35 500	86 000	22 900	36 000	6 000	1 900	0,55	1 900	350	1,15	1
53	44	39 000	101 000	24 300	41 500	5 500	1 800	0,65	2 200	520	1,46	1
53	38	39 000	101 000	24 300	41 500	5 500	1 800	0,65	2 200	520	1,7	1

Kurzzeichen	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen			Radial-Wellendichtring nach DIN 3 760; getrennt bestellen
	Kurzzeichen	Anziehdrehmoment ³⁾	axiale Vorspannkraft	
		M _A Nm	N	
ZARN1545-TV	ZMA15/33 AM15	10	6 506	–
ZARN1545-L-TV	ZMA15/33 AM15	10	6 506	24X35X7
ZARN1747-TV	ZM17 AM17	12	7 078	–
ZARN1747-L-TV	ZM17 AM17	12	7 078	28X40X7
ZARN2052-TV	ZMA20/38 AM20	18	9 376	–
ZARN2052-L-TV	ZMA20/38 AM20	18	9 376	30X42X7
ZARN2557-TV	ZMA25/45 AM25	25	10 470	–
ZARN2557-L-TV	ZMA25/45 AM25	25	10 470	36X47X7
ZARN3062-TV	ZMA30/52 AM30	32	11 091	–
ZARN3062-L-TV	ZMA30/52 AM30	32	11 091	40X52X7

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

leichte Reihe

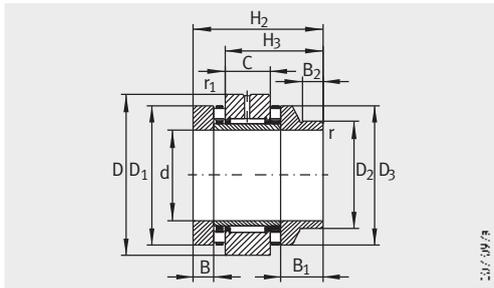


ZARN

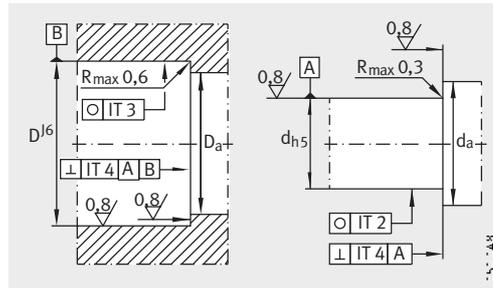
Maßtabelle (Fortsetzung) - Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen														
		d	D	H	H ₁	H ₂	H ₃	C	D ₁	D ₂	D ₃	B	B ₁	B ₂	r	r ₁
																min.
ZARN3570-TV	0,8	35	70	54	37	-	-	20	60	-	-	11	-	-	0,3	0,6
ZARN3570-L-TV	0,93	35	70	-	-	70	53	20	60	45	58	11	27	12	0,3	0,6
ZARN4075-TV	0,9	40	75	54	37	-	-	20	65	-	-	11	-	-	0,3	0,6
ZARN4075-L-TV	1	40	75	-	-	70	53	20	65	50	63	11	27	12	0,3	0,6
ZARN4580-TV	1,12	45	80	60	42,5	-	-	25	70	-	-	11,5	-	-	0,3	0,6
ZARN4580-L-TV	1,27	45	80	-	-	75	57,5	25	70	56	68	11,5	26,5	12	0,3	0,6
ZARN5090-TV	1,43	50	90	60	42,5	-	-	25	78	-	-	11,5	-	-	0,3	0,6
ZARN5090-L-TV	1,78	50	90	-	-	78	60,5	25	78	60	78	11,5	29,5	12	0,3	0,6

- 1) Bei Verwendung von Radial-Wellendichtungen Außendurchmesser des Dichtrings beachten.
- 2) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.
- 3) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.



ZARN..-L



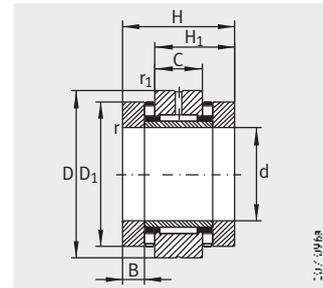
Ausführung der Anschlusskonstruktion

Anschlussmaße ¹⁾		Tragzahlen				Grenz-drehzahlen		Lager-reibungs-moment M _{RL}	Steifig-keit axial c _{aL}	Kipp-steifig-keit c _{kL}	Massen-trägheits-moment ²⁾ M _m	Plan-lauf μm
		axial		radial		n _G Öl	n _G Fett					
D _a	d _a	dyn. C _a	stat. C _{0a}	dyn. C _r	stat. C _{0r}	min ⁻¹	min ⁻¹	Nm	N/μm	Nm/mrad	kg·cm ²	μm
max.	min.	N	N	N	N	min ⁻¹	min ⁻¹					
61	50	56 000	148 000	26 000	47 000	4 800	1 700	0,9	2 600	740	2,8	1
61	43	56 000	148 000	26 000	47 000	4 800	1 700	0,9	2 600	740	3,21	1
66	55	59 000	163 000	27 500	53 000	4 400	1 600	1	2 800	1 030	3,78	1
66	48	59 000	163 000	27 500	53 000	4 400	1 600	1	2 800	1 030	4,35	1
71	60	61 000	177 000	38 000	74 000	4 000	1 500	1,2	3 000	1 340	5,33	1
71	54	61 000	177 000	38 000	74 000	4 000	1 500	1,2	3 000	1 340	6,03	1
79	67	90 000	300 000	40 000	82 000	3 600	1 200	2,2	4 800	2 470	8,42	1
79	58	90 000	300 000	40 000	82 000	3 600	1 200	2,2	4 800	2 470	10,46	1

Kurzzzeichen	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen			axiale Vorspannkraft N	Radial-Wellendichtring nach DIN 3 760; getrennt bestellen
	Kurzzzeichen	Anzieh-drehmoment ³⁾ M _A Nm			
ZARN3570-TV	ZMA35/58	AM35/58	42	12 486	–
ZARN3570-L-TV	ZMA35/58	AM35/58	42	12 486	45X60X8
ZARN4075-TV	ZMA40/62	AM40	55	14 240	–
ZARN4075-L-TV	ZMA40/62	AM40	55	14 240	50X65X8
ZARN4580-TV	ZMA45/68	AM45	65	15 765	–
ZARN4580-L-TV	ZMA45/68	AM45	65	15 765	56X70X8
ZARN5090-TV	ZMA50/75	AM50	85	18 410	–
ZARN5090-L-TV	ZMA50/75	AM50	85	18 410	60X80X8

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

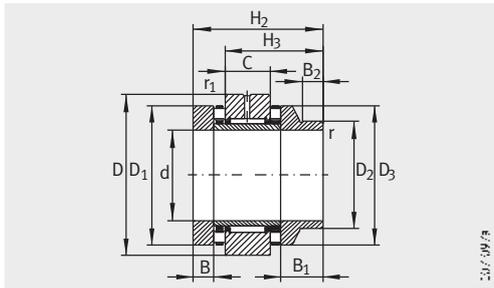
schwere Reihe



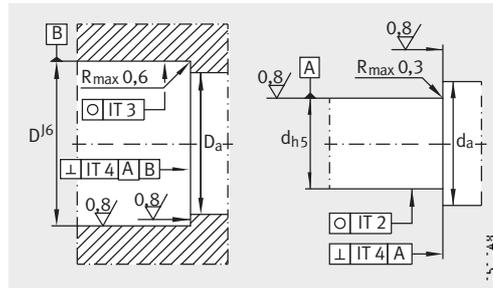
ZARN

Maßtabelle · Abmessungen in mm																
Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen														
		d	D	H	H ₁	H ₂	H ₃	C	D ₁	D ₂	D ₃	B	B ₁	B ₂	r	r ₁
															min.	min.
ZARN2062-TV	0,87	20	62	60	40	–	–	20	52	–	–	12,5	–	–	0,3	0,6
ZARN2062-L-TV	0,99	20	62	–	–	75	55	20	52	40	50	12,5	27,5	11	0,3	0,6
ZARN2572-TV	1,17	25	72	60	40	–	–	20	62	–	–	12,5	–	–	0,3	0,6
ZARN2572-L-TV	1,32	25	72	–	–	75	55	20	62	48	60	12,5	27,5	11	0,3	0,6
ZARN3080-TV	1,5	30	80	66	43	–	–	20	68	–	–	14	–	–	0,3	0,6
ZARN3080-L-TV	1,7	30	80	–	–	82	59	20	68	52	66	14	30	12	0,3	0,6
ZARN3585-TV	1,65	35	85	66	43	–	–	20	73	–	–	14	–	–	0,3	0,6
ZARN3585-L-TV	1,8	35	85	–	–	82	59	20	73	60	73	14	30	12	0,3	0,6
ZARN4090-TV	2,09	40	90	75	50	–	–	25	78	–	–	16	–	–	0,3	0,6
ZARN4090-L-TV	2,39	40	90	–	–	93	68	25	78	60	78	16	34	12	0,3	0,6
ZARN45105-TV	3,02	45	105	82	53,5	–	–	25	90	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6
ZARN45105-L-TV	3,42	45	105	–	–	103	74,5	25	90	70	88	17,5	38,5	14	0,3	0,6
ZARN50110-TV	3,3	50	110	82	53,5	–	–	25	95	–	–	17,5	–	–	0,3	0,6
ZARN50110-L-TV	3,75	50	110	–	–	103	74,5	25	95	75	93	17,5	38,5	14	0,3	0,6

- 1) Bei Verwendung von Radial-Wellendichtungen Außendurchmesser des Dichtrings beachten.
- 2) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.
- 3) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.



ZARN..L



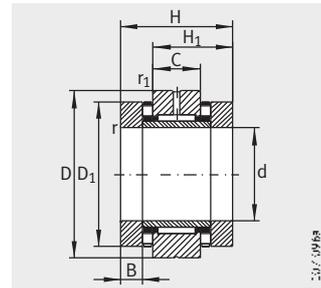
Ausführung der Anschlusskonstruktion

Anschlussmaße ¹⁾		Tragzahlen				Grenz-drehzahlen		Lager-reibungs-moment M _{RL}	Steifig-keit axial c _{aL}	Kipp-steifig-keit c _{kL}	Massen-trägheits-moment ²⁾ M _m	Plan-lauf μm
		axial		radial		n _G Öl	n _G Fett					
D _a	d _a	dyn. C _a	stat. C _{0a}	dyn. C _r	stat. C _{0r}	min ⁻¹	min ⁻¹	Nm	N/μm	Nm/mrad	kg · cm ²	μm
max.	min.	N	N	N	N	min ⁻¹	min ⁻¹					
53	38	64 000	141 000	22 600	36 000	6 000	1 500	1,3	2 300	400	1,98	1
53	38	64 000	141 000	26 600	36 000	6 000	1 500	1,3	2 300	400	2,27	1
63	45	80 000	199 000	24 300	41 500	4 900	1 400	1,6	3 000	800	3,88	1
63	45	80 000	199 000	24 300	41 500	4 900	1 400	1,6	3 000	800	4,51	1
69	52	107 000	265 000	26 000	47 000	4 400	1 300	2,1	3 300	1 100	6,53	1
69	50	107 000	265 000	26 000	47 000	4 400	1 300	2,1	3 300	1 100	7,43	1
74	60	105 000	265 000	27 500	53 000	4 000	1 250	2,3	3 500	1 300	8,47	1
74	58	105 000	265 000	27 500	53 000	4 000	1 250	2,3	3 500	1 300	10,4	1
79	65	117 000	315 000	38 000	74 000	3 700	1 200	2,5	3 800	1 800	13,3	1
79	58	117 000	315 000	38 000	74 000	3 700	1 200	2,5	3 800	1 800	15,5	1
91	70	154 000	405 000	40 000	82 000	3 300	1 150	3,5	4 000	2 100	23,7	1
91	68	154 000	405 000	40 000	82 000	3 300	1 150	3,5	4 000	2 100	28,1	1
96	75	172 000	480 000	42 000	90 000	3 100	1 100	3,8	4 600	2 900	29,8	1
96	73	172 000	480 000	42 000	90 000	3 100	1 100	3,8	4 600	2 900	35,3	1

Kurzzzeichen	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen			Radial-Wellendichtring nach DIN 3 760; getrennt bestellen
	Kurzzzeichen	Anzieh-drehmoment ³⁾ M _A Nm	axiale Vorspannkraft N	
ZARN2062-TV	ZMA20/52 AM20	38	18 448	–
ZARN2062-L-TV	ZMA20/52 AM20	38	18 448	40X52X7
ZARN2572-TV	ZMA25/58 AM25	55	20 790	–
ZARN2572-L-TV	ZMA25/58 AM25	55	20 790	48X62X8
ZARN3080-TV	ZMA30/65 AM30	75	24 287	–
ZARN3080-L-TV	ZMA30/65 AM30	75	24 287	52X68X8
ZARN3585-TV	ZMA35/70 AM35	100	27 480	–
ZARN3585-L-TV	ZMA35/70 AM35	100	27 480	60X75X8
ZARN4090-TV	ZMA40/75 AM40	120	29 834	–
ZARN4090-L-TV	ZMA40/75 AM40	120	29 834	60X80X8
ZARN45105-TV	ZMA45/85 AM45	150	33 549	–
ZARN45105-L-TV	ZMA45/85 AM45	150	33 549	70X90X10
ZARN50110-TV	ZMA50/92 AM50	180	37 109	–
ZARN50110-L-TV	ZMA50/92 AM50	180	37 109	75X95X10

Nadel-Axial-Zylinderrollenlager

schwere Reihe

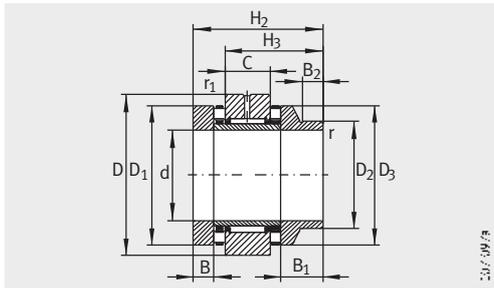


ZARN

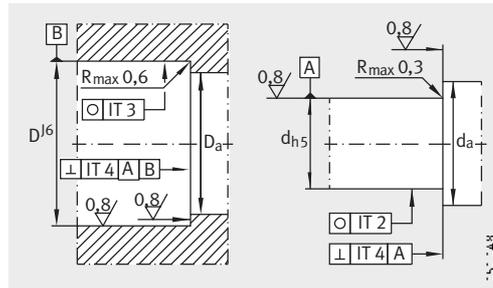
Maßtabelle (Fortsetzung) - Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen														
		d	D	H	H ₁	H ₂	H ₃	C	D ₁	D ₂	D ₃	B	B ₁	B ₂	r	r ₁
																min.
ZARN55115-TV	3,5	55	115	82	53,5	-	-	25	100	-	-	17,5	-	-	0,3	0,6
ZARN55115-L-TV	4	55	115	-	-	103	74,5	25	100	80	98	17,5	38,5	14	0,3	0,6
ZARN60120-TV	3,7	60	120	82	53,5	-	-	25	105	-	-	17,5	-	-	0,3	0,6
ZARN60120-L-TV	4,85	60	120	-	-	103	74,5	25	105	90	105	17,5	38,5	16	0,3	0,6
ZARN65125-TV	4	65	125	82	53,5	-	-	25	110	-	-	17,5	-	-	0,3	0,6
ZARN65125-L-TV	4,6	65	125	-	-	103	74,5	25	110	90	108	17,5	38,5	16	0,3	0,6
ZARN70130-TV	4,1	70	130	82	53,5	-	-	25	115	-	-	17,5	-	-	0,3	0,6
ZARN70130-L-TV	4,85	70	130	-	-	103	74,5	25	115	100	115	17,5	38,5	16	0,3	0,6
ZARN75155-TV	7,9	75	155	100	65	-	-	30	135	-	-	21	-	-	0,3	1
ZARN75155-L-TV	9,1	75	155	-	-	125	90	30	135	115	135	21	46	16	0,3	1
ZARN90180-TV	11,8	90	180	110	72,5	-	-	35	160	-	-	22,5	-	-	0,3	1
ZARN90180-L-TV	13,2	90	180	-	-	135	97,5	35	160	130	158	22,5	47,5	16	0,3	1

- 1) Bei Verwendung von Radial-Wellendichtungen Außendurchmesser des Dichtrings beachten.
- 2) Massenträgheitsmoment für drehenden Innenring.
- 3) Nur gültig in Verbindung mit INA-Präzisions-Nutmuttern.



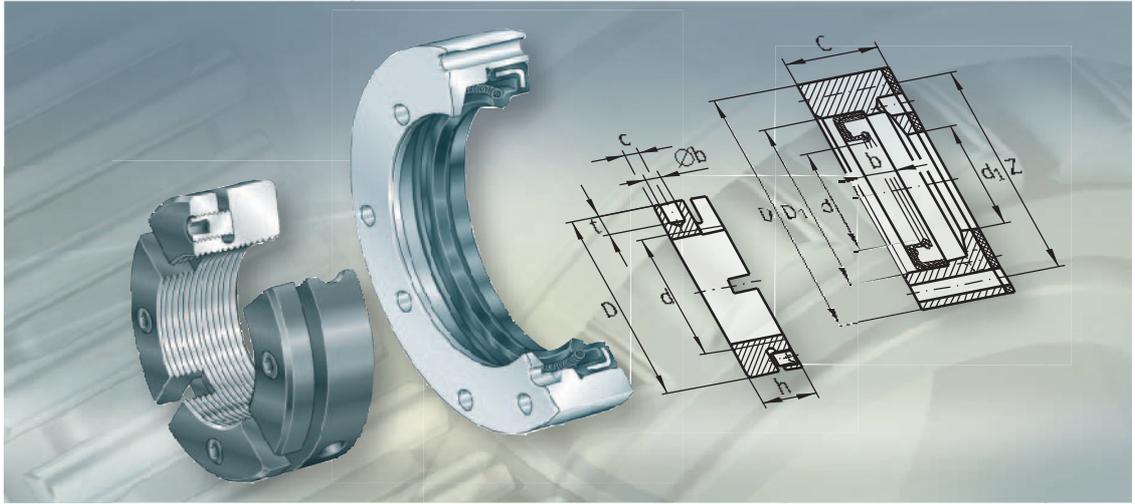
ZARN..L



Ausführung der Anschlusskonstruktion

Anschlussmaße ¹⁾		Tragzahlen				Grenzdrehzahlen		Lagerreibungsmoment M _{RL}	Steifigkeit axial c _{aL}	Kippsteifigkeit c _{kL}	Massenträgheitsmoment ²⁾ M _m	Planlauf μm
		axial		radial		n _{G Öl}	n _{G Fett}					
D _a	d _a	dyn. C _a	stat. C _{0a}	dyn. C _r	stat. C _{0r}	min ⁻¹	min ⁻¹	Nm	N/μm	Nm/mrad	kg·cm ²	μm
max.	min.	N	N	N	N	min ⁻¹	min ⁻¹	Nm	N/μm	Nm/mrad	kg·cm ²	μm
101	85	177 000	500 000	44 000	98 000	2 900	1 000	4	4 900	3 600	36,1	1
101	78	177 000	500 000	44 000	98 000	2 900	1 000	4	4 900	3 600	43	1
106	90	187 000	550 000	44 500	92 000	2 700	950	4,2	5 300	4 300	43,8	1
106	88	187 000	550 000	44 500	92 000	2 700	950	4,2	5 300	4 300	54,5	1
111	97	172 000	500 000	54 000	104 000	2 600	900	4	4 800	4 000	51	1
111	88	172 000	500 000	54 000	104 000	2 600	900	4	4 800	4 000	60,1	1
116	100	201 000	630 000	56 000	119 000	2 400	800	4,8	5 800	6 000	62,2	1
116	98	201 000	630 000	56 000	119 000	2 400	800	4,8	5 800	6 000	77,3	1
136	113	290 000	890 000	72 000	132 000	2 100	700	8	6 600	8 500	149	2
136	110	290 000	890 000	72 000	132 000	2 100	700	8	6 600	8 500	188	2
161	130	325 000	1 030 000	98 000	210 000	1 800	700	10,5	7 700	14 500	312	2
161	125	325 000	1 030 000	98 000	210 000	1 800	700	10,5	7 700	14 500	372	2

Kurzzzeichen	empfohlene INA-Nutmutter; getrennt bestellen			axiale Vorspannkraft N	Radial-Wellendichtring nach DIN 3 760; getrennt bestellen
	Kurzzzeichen	Anziehdrehmoment ³⁾ M _A Nm			
ZARN55115-TV	ZMA55/98	AM55	220	40 772	–
ZARN55115-L-TV	ZMA55/98	AM55	220	40 772	80X100X10
ZARN60120-TV	ZMA60/98	AM60	250	42 190	–
ZARN60120-L-TV	ZMA60/98	AM60	250	42 190	90X110X12
ZARN65125-TV	ZMA65/105	AM65	270	41 778	–
ZARN65125-L-TV	ZMA65/105	AM65	270	41 778	90X110X12
ZARN70130-TV	ZMA70/110	AM70	330	47 692	–
ZARN70130-L-TV	ZMA70/110	AM70	330	47 692	100X120X12
ZARN75155-TV	ZMA75/125	AM75	580	76 339	–
ZARN75155-L-TV	ZMA75/125	AM75	580	76 339	115X140X12
ZARN90180-TV	ZMA90/155	AM90	960	102 246	–
ZARN90180-L-TV	ZMA90/155	AM90	960	102 246	130X160X12



Dichtungsträger Präzisions-Nutmuttern

Dichtungsträger Präzisions-Nutmuttern

	Seite
Produktübersicht	Dichtungsträger, Präzisions-Nutmuttern 978
Merkmale	Dichtungsträger..... 979
	Betriebstemperatur 979
	Präzisions-Nutmuttern..... 980
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Losbrechmoment 981
	Axiale Bruchlast 981
	Ein- und Ausbau 981
Genauigkeit 982
Maßtabellen	Dichtungsträger DRS 983
	Präzisions-Nutmuttern AM..... 984
	Steckschlüssel AMS 985
	Präzisions-Nutmuttern ZM, ZMA 986



Produktübersicht – Dichtungsträger, Präzisions-Nutmutter

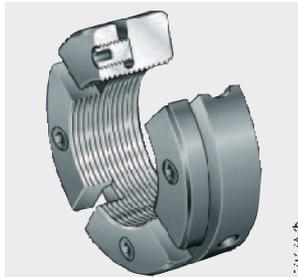
Dichtungsträger

DRS



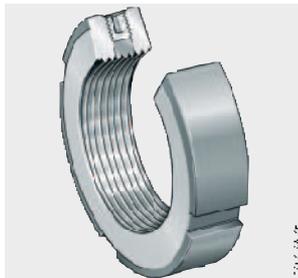
Präzisions-Nutmutter axial klemmbar

AM



radial klemmbar

ZM, ZMA



Dichtungsträger Präzisions-Nutmutter

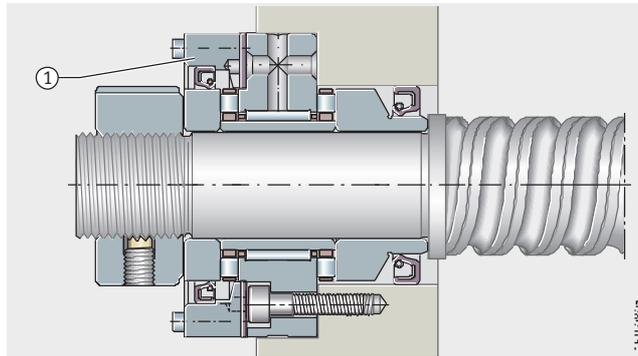
Merkmale Dichtungsträger

Dichtungsträger DRS werden an den Außenring der Nadel-Axial-Zylinderrollenlager ZARF(L) geschraubt und dort exakt zentriert, *Bild 1*, ①. Sie dichten die Lager von der Außenseite her ab. Die Abdichtelemente werden als kompletter Bausatz geliefert und bestehen aus einem Dichtungsflansch mit integriertem Radial-Wellendichtring, einer Flanschdichtung und Zylinderschrauben mit Innensechskant zur Befestigung des Trägers an der Zwischen-scheibe des Lagers.

① Dichtungsträger DRS

DRS
ZMA
ZARF..-L

Bild 1
Nadel-Axial-Zylinderrollenlager,
Dichtungsträger, Nutmutter



Betriebstemperatur

Dichtungsträger sind für Betriebstemperaturen von -30 °C bis $+120\text{ °C}$ geeignet, begrenzt durch den Dichtungswerkstoff.

Dichtungsträger Präzisions-Nutmuttern

Präzisions-Nutmuttern

Präzisions-Nutmuttern werden verwendet, wenn hohe Axialkräfte übertragen werden müssen sowie eine hohe Planlaufgenauigkeit und Steifigkeit verlangt wird, *Bild 2*, ①, *Bild 3*, ①.

Das Gewinde und die am Wälzlager anliegende Planfläche der Nutmutter sind in einer Aufspannung gefertigt. Dadurch wird eine sehr gute Planlaufgenauigkeit erreicht.

Die Nutmutter gibt es in den Ausführungen AM, ZM und ZMA. Sie sind bei fachgerechter Handhabung mehrfach verwendbar.

axiale Klemmung durch Segmente

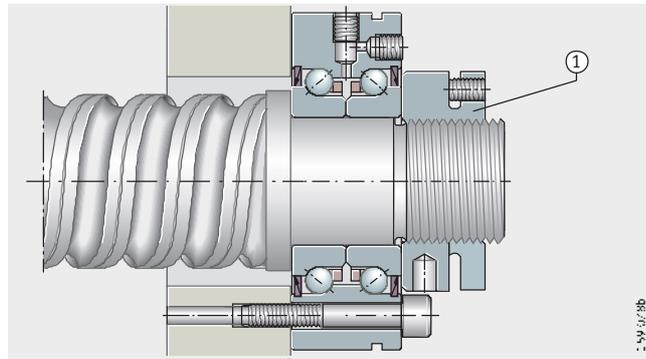
Nutmuttern der Baureihe AM sind zur Aufbringung der Klemmkräfte segmentiert. Die Segmente werden durch Anziehen der Innensechskant-Gewindestifte elastisch verformt. Die Gewindeflanken der Segmente werden so gegen die Flanken des Wellengewindes gepresst und ergeben eine hohe Reibkraft, die dem Lösen der Mutter entgegenwirkt. Der Planlauf der Mutter wird durch diese Sicherungsmethode nicht beeinflusst.

① Präzisions-Nutmutter AM

AM
ZKLF...2RS

Bild 2

Axial-Schrägbügel mit Nutmutter



Sicherung durch radiale Blockierstifte

Nutmuttern ZM und ZMA werden durch zwei radial wirkende Blockierstifte gegen Verdrehen gesichert, *Bild 3*, ①. ZMA ist die schwere Reihe.

Die Blockierstifte sind zusammen mit dem Innengewinde der Mutter gefertigt. Sie greifen kammartig in das Gewinde der Welle ein, ohne dass sich dadurch der Planschlag verändert oder das Gewinde der Welle beschädigt wird, *Bild 3*, ②.

Zentrisch über den Blockierstiften angeordnete Kontergewindestifte mit Innensechskant fixieren die Blockierstifte, *Bild 3*, ③.

① Präzisions-Nutmutter ZMA

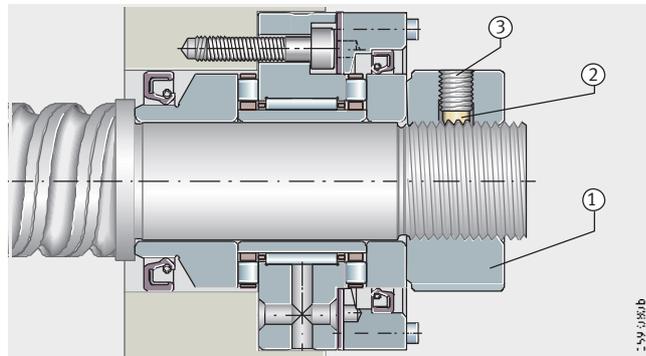
② Blockierstift

③ Kontergewindestift

DRS
ZMA
ZARF...L

Bild 3

Nadel-Axial-
Zylinderrollenlager ZARF
mit Dichtungsträger, Nutmutter



Konstruktions- und Sicherheitshinweise empfohlenes Wellengewinde

Wellengewinde für die Präzisions-Nutmutter feinbearbeiten;
siehe dazu Tabelle.

Wellengewinde	
Toleranzklasse „mittel“	Toleranzklasse „fein“
6g DIN 13 T21-24	4h DIN 13 T21-24

Achtung! Das Bolzengewinde muss die Nutmutter über die gesamte Breite unterstützen!

Losbrechmoment Die in den Maßtabellen angegebenen Losbrechmomente M_L beziehen sich auf eine mit dem Referenz-Anziedrehmoment M_{AL} gegen einen festen Wellenbund angezogene und gesicherte Nutmutter.

Axiale Bruchlast Die axialen Bruchlasten F_{aB} gelten für ein Bolzengewinde der Toleranz 6g oder genauer sowie einer Mindestfestigkeit von 700 N/mm^2 .
Bei dynamischer Belastung sind 75% der Bruchlast F_{aB} zulässig.

Ein- und Ausbau

Achtung! Für den Ein- und Ausbau der Lager und Präzisions-Nutmuttern unbedingt die Angaben in der Einbau- und Wartungsanleitung TPI 100 beachten!
Nutmutter vollständig auf das Wellengewinde aufschrauben!

axial klemmbare Präzisions-Nutmutter

Für Nutmutter AM eignet sich zum Anziehen ein Hakenschlüssel nach DIN 1 810B, der in eine der vier, sechs oder acht Bohrungen am Umfang greift.

Anschließend sind die Gewindestifte mit einem Innensechskantschlüssel über Kreuz bis zum vorgeschriebenen Anziedrehmoment M_m anzuziehen. Die Demontage erfolgt durch gleichmäßiges Lösen der Gewindestifte aller Segmente, damit nicht ein einzelnes Segment verspannt wird.

Achtung! Das Anziehen über ein Segment ist nicht zulässig! Zum Anziehen kann ein Steckschlüssel der Baureihe AMS verwendet werden, der die gleichmäßige Belastung aller Segmente gewährleistet! Der Steckschlüssel AMS ist getrennt zu bestellen, siehe Maßtabelle, Seite 985!

Zum Anziehen mit dem Steckschlüssel AMS kann sowohl ein Hakenschlüssel nach DIN 1 810A als auch nach DIN 1 810B verwendet werden!

Werden Präzisions-Nutmutter AM mit dem Steckschlüssel AMS montiert, ist maximal das zweifache Anziedrehmoment nach Maßtabelle des Lagers zulässig!

Segmente können axial verformt werden, wenn die Gewindestifte nicht gleichmäßig über Kreuz angezogen werden bzw. die Nutmutter AM nicht vollständig auf dem Wellengewinde aufgeschraubt ist! Vorgeschriebenes Anziedrehmoment M_m nach Maßtabelle beachten!



Dichtungsträger Präzisions-Nutmutter

radial klemmbare Präzisions-Nutmutter

Zum Anziehen der Nutmutter ZM und ZMA dient ein Hakenschlüssel nach DIN 1810A, der in eine der vier Nuten am Umfang greift.

Nach dem Anziehen sind die beiden Kontergewindestifte mit einem Innensechskantschlüssel wechselseitig bis zum vorgeschriebenen Anziehdrehmoment M_m anzuziehen; M_m siehe Maßtabellen der Lager.

Bei der Demontage sind zuerst die beiden Kontergewindestifte zu lösen und die Blockierstifte durch leichte Schläge mit einem Kunststoffhammer auf die äußere Mantelfläche der Nutmutter (in der Nähe der Schraubenlöcher) zu lösen.

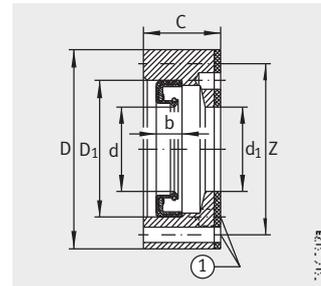
Anschließend kann die Nutmutter leicht heruntergeschraubt werden, ohne dass das Bolzengewinde beschädigt wird.

Genauigkeit Planlauf/Gewinde

Die Genauigkeit der Präzisions-Nutmutter zeigt die Tabelle.

Planlauf Gewinde/Planfläche	metrisches ISO-Gewinde
μm	„fein“
5	5H, DIN 13 T21-24

Dichtungsträger



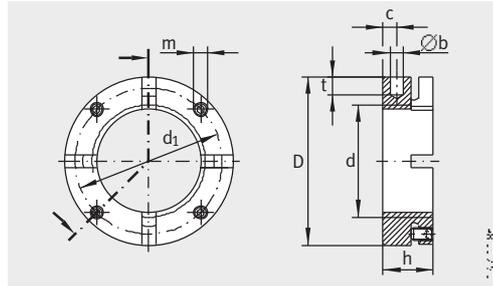
DRS¹⁾
① 4 Bohrungen, um 90° versetzt

Maßtabelle - Abmessungen in mm										
Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen				Radial-Wellendichtring				zugehörige Lager in Normal- oder L-Ausführung Kurzzeichen
		D	C	d ₁	Z ²⁾	d	D ₁	b	Zylinderschrauben DIN 912 je 4 Stück	
DRS1560	0,16	60	14	35	52,4	35	45	7	M3X20	ZARF1560-TV
DRS1762	0,18	62	15,5	38	54,4	38	47	7	M3X25	ZARF1762-TV
DRS2068	0,11	68	17	42	60,4	42	55	8	M3X25	ZARF2068-TV
DRS2080	0,2	80	22	52	73,4	52	68	8	M3X30	ZARF2080-TV
DRS2575	0,16	75	17	47	67,4	47	62	6	M3X25	ZARF2575-TV
DRS2590	0,3	90	22	62	81	62	75	10	M3X30	ZARF2590-TV
DRS3080	0,15	80	17	52	73,4	52	68	8	M3X25	ZARF3080-TV
DRS30105	0,35	105	25	68	95	68	85	10	M4X35	ZARF30105-TV
DRS3590	0,15	90	19	60	80	60	72	8	M4X30	ZARF3590-TV
DRS35110	0,3	110	25	73	101	73	95	10	M3X30	ZARF35110-TV
DRS40100	0,25	100	19	65	90	65	80	8	M4X30	ZARF40100-TV
DRS40115	0,5	115	27,5	78	106	78	100	10	M3X35	ZARF40115-TV
DRS45105	0,3	105	20	70	95	70	85	8	M4X30	ZARF45105-TV
DRS45130	0,7	130	31	90	120	90	110	12	M4X40	ZARF45130-TV
DRS50115	0,2	115	20	78	106	78	100	10	M3X30	ZARF50115-TV
DRS50140	0,8	140	30	95	127,5	95	115	13	M5X40	ZARF50140-TV
DRS55145	0,9	145	30	100	132,5	100	120	12	M5X40	ZARF55145-TV
DRS60150	0,9	150	30	105	137,5	105	125	12	M5X40	ZARF60150-TV
DRS65155	1	155	30	110	142,5	110	130	12	M5X40	ZARF65155-TV
DRS70160	1	160	30	115	147,5	115	135	13	M5X40	ZARF70160-TV
DRS75185	1,8	185	36	135	172,5	135	160	15	M5X50	ZARF75185-TV
DRS90210	2,7	210	38	160	194	160	180	15	M5X50	ZARF90210-TV

1) Der Dichtungsträger wird als Dichtungssatz in Einzelteilen geliefert und besteht aus:
 – Dichtungsflansch
 – Radial-Wellendichtring
 – Flanschdichtung
 – Zylinderschrauben.

2) Vier Bohrungen, um 90° versetzt.

Präzisions-Nutmuttern



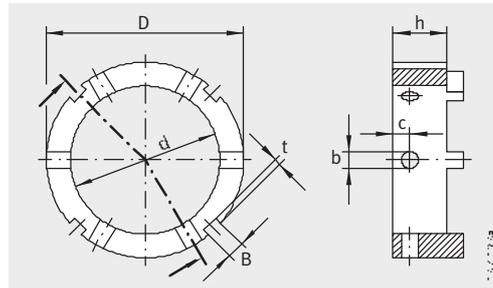
AM15 bis AM40 mit 4 Segmenten
 AM45 bis AM90 mit 6 Segmenten
 AM100 bis AM130 mit 8 Segmenten

Maßtabelle - Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Gewinde der Mutter d	Masse m ≈ kg	Abmessungen							Gewindestift Anziedrehmoment M _m Nm	Nutmutter ¹⁾			
			D	h	b H11	t	d ₁	c	m		axiale Bruchlast F _{aB} N	Losbrechmoment M _L bei Nm	Referenzanziehdrehmoment M _{AL} Nm	Massenträgheitsmoment M _M kg · cm ²
AM15	M15X1	0,06	30	18	4	5	24	5	M5	3	100 000	20	10	0,09
AM17	M17X1	0,07	32	18	4	5	26	5	M5	3	120 000	25	15	0,11
AM20	M20X1	0,13	38	18	4	6	31	5	M6	5	145 000	45	18	0,23
AM25	M25X1,5	0,16	45	20	5	6	38	6	M6	5	205 000	60	25	0,49
AM30	M30X1,5	0,20	52	20	5	7	45	6	M6	5	250 000	70	32	0,86
AM30/65	M30X1,5	0,50	65	30	6	8	45	6	M6	5	400 000	70	32	2,8
AM35/58	M35X1,5	0,23	58	20	5	7	51	6	M6	5	280 000	90	40	1,3
AM35	M35X1,5	0,33	65	22	6	8	58	6	M6	5	330 000	100	40	2,4
AM40	M40X1,5	0,30	65	22	6	8	58	6	M6	5	350 000	120	55	2,3
AM40/85	M40X1,5	0,75	85	32	6	8	58	6	M6	5	570 000	120	55	7,6
AM45	M45X1,5	0,34	70	22	6	8	63	6	M6	5	360 000	220	65	2,9
AM50	M50X1,5	0,43	75	25	6	8	68	8	M6	5	450 000	280	85	4,3
AM55	M55X2	0,60	85	26	6	8	75	8	M8	15	520 000	320	95	7,7
AM60	M60X2	0,65	90	26	6	8	80	8	M8	15	550 000	365	100	9,4
AM65	M65X2	0,83	100	26	8	10	88	8	M8	15	560 000	400	120	14,6
AM70	M70X2	0,79	100	28	8	10	90	9	M8	15	650 000	450	130	14,7
AM75	M75X2	1,23	115	30	8	10	102	10	M10	20	750 000	610	150	29
AM80	M80X2	0,93	110	30	8	10	98	10	M10	20	670 000	770	160	21,3
AM85	M85X2	0,97	115	30	8	10	102	10	M10	20	690 000	930	180	24,8
AM90	M90X2	1,53	130	32	8	10	118	13	M10	20	900 000	1 100	200	48
AM100	M100X2	1,12	130	30	8	10	118	10	M10	20	740 000	1 200	250	38
AM110	M110X2	1,22	140	30	8	10	128	10	M10	20	770 000	1 300	250	48
AM120	M120X2	1,56	155	30	8	10	142	10	M10	20	880 000	1 450	250	75
AM130	M130X2	1,67	165	30	8	10	152	10	M10	20	900 000	1 600	250	92

1) Achtung!
 Werden Präzisions-Nutmuttern AM mit dem Steckschlüssel AMS montiert,
 ist maximal das zweifache Anziedrehmoment nach Maßtabelle des Lagers zulässig!

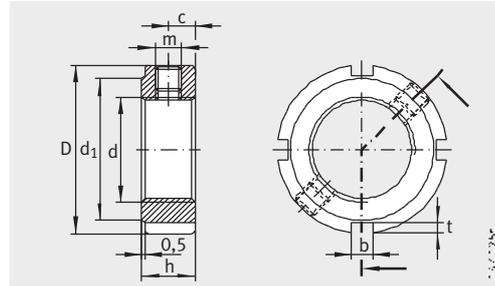
Steckschlüssel



AMS

Maßtabelle - Abmessungen in mm									
Kurzzeichen	Masse m ≈kg	Abmessungen							Für Präzisions-Nutmuttern
		D	h	d	b H11	c	B	t	
AMS20	0,047	32	14	22	4	5	4	2	AM15, AM17, AM20
AMS30	0,093	45	15	35	5	5	5	2	AM25, AM30, AM35/58, AM30/65
AMS40	0,217	65	16	45	6	6	6	2,5	AM35, AM40
AMS50	0,245	70	19	53	6	6	6	2,5	AM45, AM50
AMS60	0,37	85	20	65	6	6	7	3	AM55, AM60
AMS70	0,615	98	25	75	8	10	8	3,5	AM65, AM70
AMS80	0,755	110	25	85	8	10	8	3,5	AM75, AM80, AM85
AMS90	1,215	130	25	95	8	10	10	4	AM90
AMS110	0,74	130	25	110	8	10	10	4	AM100, AM110
AMS130	1,485	155	25	130	8	10	12	5	AM120, AM130

Präzisions-Nutmutter

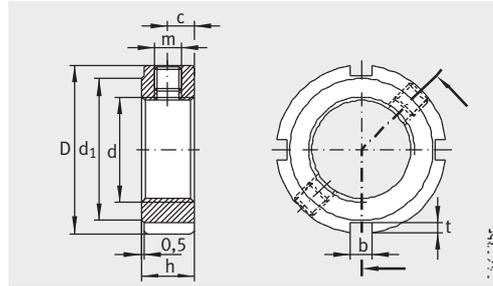


ZM, ZMA

Maßtabelle · Abmessungen in mm														
Kurzzeichen	Gewinde	Masse m ≈ kg	Abmessungen							Gewindestift Anziehdrehmoment M _m Nm	Nutmutter			
			D	h	b	t	d ₁	c	m		axiale Bruchlast F _{aB} N	Losbrechmoment M _L bei Nm	Referenz-Anziehdrehmoment M _{AL} Nm	Massenträgheitsmoment M _M kg · cm ²
			ZM06	M6X0,5	0,01	16	8	3	2		11	4	M4	1
ZM08 ¹⁾	M8X0,75	0,01	16	8	3	2	11	4	M4	1	23 000	25	4	0,004
ZM10 ¹⁾	M10X1	0,01	18	8	3	2	14	4	M4	1	31 000	30	6	0,006
ZM12	M12X1	0,015	22	8	3	2	18	4	M4	1	38 000	30	8	0,013
ZM15	M15X1	0,018	25	8	3	2	21	4	M4	1	50 000	30	10	0,021
ZMA15/33	M15X1	0,08	33	16	4	2	28	8	M5	3	106 000	30	10	0,14
ZM17	M17X1	0,028	28	10	4	2	23	5	M5	3	57 000	30	15	0,401
ZM20	M20X1	0,035	32	10	4	2	27	5	M5	3	69 000	40	18	0,068
ZMA20/38	M20X1	0,12	38	20	5	2	33	10	M5	3	174 000	40	18	0,297
ZMA20/52	M20X1	0,32	52	25	5	2	47	12,5	M5	3	218 000	40	18	1,38
ZM25	M25X1,5	0,055	38	12	5	2	33	6	M6	5	90 000	60	25	0,157
ZMA25/45	M25X1,5	0,16	45	20	5	2	40	10	M6	5	211 000	60	25	0,572
ZMA25/58	M25X1,5	0,43	58	28	6	2,5	52	14	M6	5	305 000	60	25	2,36
ZM30	M30X1,5	0,075	45	12	5	2	40	6	M6	5	112 000	70	32	0,304
ZMA30/52	M30X1,5	0,22	52	22	5	2	47	11	M6	5	270 000	70	32	1,1
ZMA30/65	M30X1,5	0,55	65	30	6	2,5	59	15	M6	5	390 000	70	32	3,94
ZM35	M35X1,5	0,099	52	12	5	2	47	6	M6	5	134 000	80	40	0,537
ZMA35/58	M35X1,5	0,26	58	22	6	2,5	52	11	M6	5	300 000	80	40	1,66
ZMA35/70	M35X1,5	0,61	70	30	6	2,5	64	15	M6	5	460 000	80	40	5,2
ZM40	M40X1,5	0,14	58	14	6	2,5	52	7	M6	5	157 000	95	55	0,945
ZMA40/62	M40X1,5	0,27	62	22	6	2,5	56	11	M8	15	310 000	95	55	2,07
ZMA40/75	M40X1,5	0,67	75	30	6	2,5	69	15	M8	15	520 000	95	55	6,72
ZM45	M45X1,5	0,17	65	14	6	2,5	59	7	M6	5	181 000	110	65	1,48
ZMA45/68	M45X1,5	0,35	68	24	6	2,5	62	12	M8	15	360 000	110	65	3,2
ZMA45/85	M45X1,5	0,92	85	32	7	3	78	16	M8	15	630 000	110	65	11,9
ZM50	M50X1,5	0,19	70	14	6	2,5	64	7	M6	5	205 000	130	85	1,92
ZMA50/75	M50X1,5	0,43	75	25	6	2,5	68	12,5	M8	15	415 000	130	85	4,89
ZMA50/92	M50X1,5	1,06	92	32	8	3,5	84	16	M8	15	680 000	130	85	16,1
ZM55	M55X2	0,23	75	16	7	3	68	8	M6	5	229 000	150	95	2,77
ZMA55/98	M55X2	1,17	98	32	8	3,5	90	16	M8	15	620 000	150	95	20,5

¹⁾ Gewindestift steht ca. 0,5 mm über im geklemmten Zustand.

Präzisions-Nutmutter



ZM, ZMA

Maßtable (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzzeichen	Gewinde	Masse m ≈ kg	Abmessungen							Gewinde- stift Anzieh- dreh- moment M _m Nm	Nutmutter			
			D	h	b	t	d ₁	c	m		axiale Bruch- last F _{aB} N	Los- brech- mo- ment M _L bei Nm	Referenz- Anzieh- dreh- moment M _{AL} Nm	Massen- trägheits- moment M _M kg · cm ²
ZM60	M60X2	0,25	80	16	7	3	73	8	M6	5	255 000	180	100	3,45
ZMA60/98	M60X2	1,07	98	32	8	3,5	90	16	M8	15	680 000	180	100	19,6
ZM65	M65X2	0,27	85	16	7	3	78	8	M6	5	280 000	200	120	4,24
ZMA65/105	M65X2	1,21	105	32	8	3,5	97	16	M8	15	750 000	200	120	25,6
ZM70	M70X2	0,36	92	18	8	3,5	85	9	M8	15	305 000	220	130	6,61
ZMA70/110	M70X2	1,4	110	35	8	3,5	102	17,5	M8	15	810 000	220	130	33
ZM75	M75X2	0,4	98	18	8	3,5	90	9	M8	15	331 000	260	150	8,41
ZMA75/125	M75X2	2,11	125	38	8	3,5	117	19	M8	15	880 000	260	150	62,2
ZM80	M80X2	0,46	105	18	8	3,5	95	9	M8	15	355 000	285	160	11,2
ZMA80/120	M80X2	1,33	120	35	8	4	105	17,5	M8	15	810 000	285	160	44,6
ZM85	M85X2	0,49	110	18	8	3,5	102	9	M8	15	385 000	320	190	13,1
ZM90	M90X2	0,7	120	20	10	4	108	10	M8	15	410 000	360	200	21,8
ZMA90/130	M90X2	2,01	130	38	10	4	120	19	M8	15	910 000	360	200	64,1
ZMA90/155	M90X2	3,36	155	38	10	4	146	19	M8	15	1080 000	360	200	150
ZM100	M100X2	0,77	130	20	10	4	120	10	M8	15	465 000	425	250	28,6
ZMA100/140	M100X2	2,23	140	38	12	5	128	19	M10	20	940 000	425	250	82,8
ZM105	M105X2	1,05	140	22	12	5	126	11	M10	20	495 000	475	300	44,5
ZM110	M110X2	1,09	145	22	12	5	133	11	M10	20	520 000	510	350	50,1
ZM115	M115X2	1,13	150	22	12	5	137	11	M10	20	550 000	550	400	56,2
ZM120	M120X2	1,28	155	24	12	5	138	12	M10	20	580 000	600	450	68,4
ZM125	M125X2	1,33	160	24	12	5	148	12	M10	20	610 000	640	500	76,1
ZM130	M130X2	1,36	165	24	12	5	149	12	M10	20	630 000	700	550	84,3
ZM140	M140X2	1,85	180	26	14	6	160	13	M12	38	690 000	800	600	133
ZM150	M150X2	2,24	195	26	14	6	171	13	M12	38	750 000	900	650	188