

Kombinierte Radial-Axiallager



Kombinierte Radial-Axiallager

Technische Hinweise

Kombinierte Nadellager der Baureihen RAX und ähnliche Bauformen können gleichzeitig radiale Kräfte und einseitig axiale Kräfte aufnehmen.

Sie bestehen aus einem Axial-Nadellager (oder Axial-Zylinderrollenlager) und einem radialen Nadellager, beide in einem gemeinsamen Außenring gehalten.

Die technischen Eigenschaften des Axiallagers und des Nadellagers sind in den entsprechenden Abschnitten beschrieben.

Diese Wälzlager bilden leicht zu handhabende, einbaufertige Elemente (einfaches Einpressen) in einer Einheit, deshalb vereinfachte Lagerhaltung.

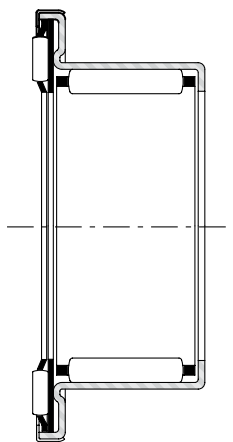
Ihre große radiale und axiale Belastbarkeit bei geringem Bauraum, führt zu wirtschaftlich und technisch günstigen Lösungen.

Die Berechnung der kombinierten Lager wird getrennt für den axialen und radialen Teil durchgeführt, ohne die

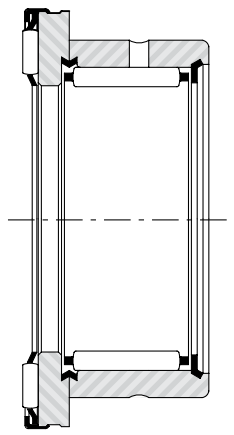
Axiallast in eine äquivalente Radiallast umzuwandeln. Axialer und radialer Lagerteil arbeiten unabhängig voneinander. Deshalb keine gegenseitige Beeinflussung der radialen und axialen Laufgenauigkeit. So hat z. B. eine axiale Verlagerung der Welle keine Einwirkung auf die radiale Laufgenauigkeit.

Diese Lager können ohne Innenring und ohne Gegen­scheibe eingesetzt werden, wenn die Welle direkt als Laufbahn dient. Voraussetzung ist eine ausreichende Härte und Oberflächengüte der Wellenbereiche. Eine Härte von 58 - 64 HRC sichert die volle Tragfähigkeit der Lager. Geringere Härte­werte reduzieren die dynamischen und statischen (axialen und radialen) Tragzahlen, wie sie in den Tabellen aufgeführt sind (siehe Abschnitt "Technische Hinweise").

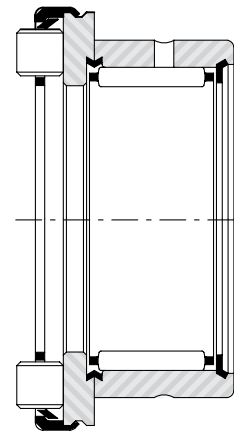
Baureihen Standardkombinationslager



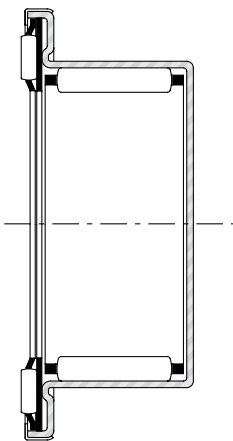
RAX700



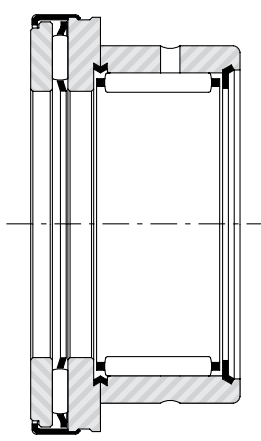
RAX400



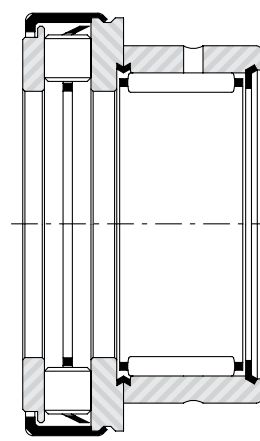
RAX500



RAXF700



RAXPZ400



RAXZ500

Kombinierte Radial-Axiallager

Technische Hinweise

Kombinierte Nadellager Baureihe RAX 700 und RAXF 700

Kombinierte Nadellager Baureihe RAX 700 haben einen einteiligen gezogenen Außenring, der genau kalibriert ist und durch eine besondere Wärmebehandlung gehärtet wurde. Ein Bruch beim Einpressen an der Übergangszone vom radialen zum axialen Lagerteil ist durch die besondere Form des Ringes ausgeschlossen.

Die preisgünstigen und raumsparenden kombinierten Lager ermöglichen besonders wirtschaftliche Lösungen. Einfache Handhabung sowie Zeitgewinn bei der Bearbeitung der Umbauteile und der Montage geben diesem Lager einen Vorteil gegenüber zwei getrennt eingebauten Nadellagern. Die kombinierten Lager mit Boden der Baureihe RAXF 700 ergeben eine ausgezeichnete Abdichtung nach außen und erübrigen eine zusätzliche Abdichtung der Lagerstelle durch Verschlussdeckel usw.

Kombinierte Lager Baureihe RAX 400 und RAX 500

Die kombinierten Nadellager der Baureihe RAX 400 und RAX 500 besitzen getrennte Lagerscheiben und Lagering, die durch ein Falzsystem verbunden sind. Dieser Aufbau verhindert das Entstehen innerer Spannungen und Bruchzonen am Übergangsbereich und vermeidet somit Störungen während des Einbaus und des Betriebs.

Selbstverständlich sollte bei der Auslegung der Lagerung die wirtschaftliche Lösung mit der Baureihe RAX 700 im Vordergrund stehen. Bei höheren Anforderungen wie erhöhte axiale oder radiale Laufgenauigkeit, größeren Grenzlasten usw. müssen Lager mit dickem Außenring der Baureihen RAX 400 und RAX 500 gewählt werden. Diese beiden Baureihen sind ebenfalls in Werkzeugmaschinen-genauigkeit Baureihe RAXN (siehe unten) lieferbar.

Kombinierte Lager Baureihe RAXPZ 400 und RAXZ 500

Diese kombinierten Lager besitzen eine eingebaute Gegenscheibe, die durch einen auf der Laufscheibe eingefalzten Ring gehalten wird. Sie sind damit gegen eindringende Schmutz- oder Metallteilchen besser geschützt und werden z.B. bei der Lagerung von Bohrspindeln angewendet.

	mit Axial-Nadellager				mit Axial-Zylinderrollenlager	
	dünner Außenring		dicker Außenring		dicker Außenring	
	ohne Boden	mit Boden	ohne gehaltene Gegenscheibe	mit gehaltener Gegenscheibe	ohne gehaltene Gegenscheibe	mit gehaltener Gegenscheibe
Lager	RAX 700	RAXF 700	RAX 400	RAXPZ 400	RAX 500	RAXZ 500
getrennte Gegenscheibe	CP dünn oder dick		CP dünn oder dick		CP dünn oder dick	
Innenring⁽¹⁾	JR		JR		JR	

(1) Innenringe mit Schmierbohrung Baureihe **JR...JS1**, auf Anfrage.

Kombinierte Nadellager in Werkzeugmaschinen-genauigkeit Baureihe RAXN 400, RAXN 500 und ähnliche Bauformen

Die kombinierten Nadellager der Baureihe RAXN 400 sowie RAXN 500 werden in denselben Abmessungen wie die Baureihen RAX 400 und RAX 500 hergestellt, sind aber mit höheren Laufgenauigkeiten und engeren Toleranzen ausgeführt. Diese kombinierten Lager können ebenfalls mit gehaltener Gegenscheibe und Staubabdeckung unter den Bezeichnungen RAXNPZ 400 und RAXNZ 500 geliefert werden.

	mit Axial-Nadellager		mit Axial-Zylinderrollenlager	
	ohne Gegenscheibe	mit gehaltener Gegenscheibe	ohne Gegenscheibe	mit gehaltener Gegenscheibe
Lager	RAXN 400	RAXNPZ 400	RAXN 500	RAXNZ 500
getrennte Gegenscheibe	CPN		CPN	
Innenring⁽¹⁾	IM 19 000 IM 20 600		IM 20 600	



Kombinierte Radial-Axiallager

Technische Hinweise

Toleranzen der kombinierten Lager

Kombinierte Lager Baureihen RAX 700 und RAXF 700

Die kombinierten Lager der Baureihen RAX 700 und RAXF 700 besitzen einen Außenring aus tiefgezogenem Bandstahl. Eine Prüfung des radialen Lagerteiles kann nur nach Einpressen in einen ausreichend dickwandigen Prüfring mit genau zylindrisch geschliffener Bohrung erfolgen. Der Bohrungsdurchmesser des Prüfringes sowie die Durchmesser des Prüfdornes mit „Unteres Abmaß“ und „Oberes Abmaß“ sind identisch mit den Kontrollmaßen für Nadelhülsen DL mit gleichem Innen- und Außendurchmesser (Toleranztafel Kapitel 3).

Dickentoleranz des axialen Lagerteiles C_1 : $\pm 0,1$ mm.

Kombinierte Lager Baureihen RAX 400, RAX 500 und ähnliche Bauformen

- *Radialer Lagerteil*

Nadelhüllkreis Fw: Toleranz F6 (Norm ISO 1206).

Außendurchmesser D
gesamter Rotationsfehler
Innenring JR

Übliche Toleranzen nach
ISO 1206.

- *Axialer Lagerteil*

Dicke C_1 : + 0,05 / -0,06 mm
Axialschlag: 0,010 mm

- *Gegenscheiben*

Toleranzen	dünne Gegenscheiben		dicke Gegenscheiben mm
	∅ Bohrung d ≤ 60 mm	∅ Bohrung d > 60 mm	
Dicke	$h \pm 0,030$ ⁽¹⁾	$h \pm 0,050$ ⁽²⁾	$h \pm 0,050$
Axialschlag	0,020 ⁽¹⁾	0,025 ⁽²⁾	0,005

(1) unter Mindestlast 150 N - (2) unter Mindestlast 250 N

Kombinierte Lager in Werkzeugmaschinen- genauigkeit Baureihen RAXN 400, RAXN 500 und ähnliche Bauformen

- *Radialer Lagerteil*

Nadelhüllkreis Fw: Toleranz F5 (Norm ISO 1206).
Breite $C-C_1$: - 0,1 / - 0,2 mm.

Außendurchmesser D:

Normaltoleranz (Klasse 0) nach Norm ISO 1206 (NF E 22 370, DIN 620) Siehe entsprechende Toleranztafel in Kapitel 14.

Rundlaufabweichung:

Klasse 5 entsprechend ISO 492 (DIN 620).

Innenringe IM 19 000 und IM 20 600:

Innendurchmesser d: 0 / -0,010 mm

Außendurchmesser F: 0 / -0,005 mm

Breite B: 0 / -0,130 mm für $d \leq 40$ mm

0 / -0,160 mm für $d > 40$ mm

Rundlaufabweichung: 0,005 mm

- *Axialer Lagerteil*

Dicke C_1 : 0 / -0,012 mm

Axialschlag: 0,005 mm

- *Gegenscheiben*

Dicke h: ausgesucht, so dass Gesamtdicke $h + C_1$
Toleranz h8 ergibt einen Axialschlag: 0,005 mm.

Radiale Lagerluft

Kombinierte Nadellager der Baureihen RAX 700, RAXF 700

Die Pressung eines kombinierten Lagers mit gezogenem dünnen Außenring bestimmt hauptsächlich das Maß des Hüllkreises nach der Montage und somit die radiale Lagerluft.

Die für Wellen und Gehäusebohrungen empfohlenen Passungen ergeben eine für die üblichen Anwendungsfälle ausreichende radiale Lagerluft. Kleinere Streuung wird erreicht, wenn die Welle dem Hüllkreisdurchmesser des in die Gehäusebohrung eingepressten Lagers zugeordnet wird.

Mögliche Steifigkeitsunterschiede der Gehäuse und extreme Passungsgrenzen, resultierend aus den gegebenen Toleranzen, lassen eine Bestimmung der Hüllkreistoleranzen nicht zu.

Bei dickwandigen Gehäusen aus Stahl und unter Berücksichtigung der wahrscheinlichen Pressung dürfte die Mehrzahl der Hüllkreisdurchmesser bei nachstehenden Toleranzen liegen:

+ 15 / + 50 μ m bis $F = 20$ mm

+ 20 / + 60 μ m ab $F = 25$ bis 40 mm

+ 20 / + 65 μ m für $F = 45$ mm

Kombinierte Radial-Axiallager

Technische Hinweise

Die gesamte radiale Lagerluft resultiert demnach aus dem Hüllkreis der eingepressten Hülse sowie der Wellentoleranz oder der Laufbahntoleranz des aufgezo- genen Innenringes.

Wird ein Innenring auf einer Welle mit der empfohlenen Toleranz k5 (oder m5) verwendet, ist mit einer kleineren bzw. größeren Lagerluft zu rechnen als beim Einbau ohne Innenring (Welle h5).

Kombinierte Standard-Nadellager Baureihen RAX 400, 500 und ähnliche Bauformen

• Nadellager ohne Innenring

Werden Nadellager ohne Innenring verwendet, ergibt der Hüllkreisdurchmesser (Toleranzfeld F6) und der Laufbahndurchmesser F_w der Welle (Toleranzfeld entsprechend Tabelle) die radiale Lagerluft.

Kombinierte Lager ohne Innenring können mit einem Hüllkreis in der unteren Hälfte (Zusatz TB) oder oberen Hälfte (Zusatz TC) des Toleranzfeldes F6 entsprechend nachstehender Toleranztafel geliefert werden.

Nennmaß F_w mm		Toleranzen der Hüllkreisdurchmesser		
		normal F6 μm	Toleranzklasse TB μm	Toleranzklasse TC μm
über 6	bis 10	+13/+22	+13/+18	+ 17/+22
10	18	+16/+27	+16/+22	+21/+27
18	30	+20/+33	+20/+27	+26/+33
30	50	+25/+41	+25/+33	+33/+41
50	80	+30/+49	+30/+40	+39/+49

• Nadellager mit Innenring

Die radiale Lagerluft vor dem Einbau der kombinierten Nadellager mit Innenring entspricht der Klasse normal (Klasse 0) nach ISO 5753 (DIN 620). Die in der Norm vorgesehene eingeeigte Lagerluft (Ringe gepaart) kann auf Anfrage geliefert werden (Zusatzzeichen ZS).

Kombinierte Nadellager in Werkzeugmaschinen- genauigkeit RAXN der Baureihen 400, 500 und ähnliche Bauformen

• Nadellager ohne Innenring

Werden Nadellager der Werkzeugmaschinen- genauigkeit ohne Innenring verwendet, ergibt der Hüllkreisdurchmesser (Toleranzfeld F5) und der Laufbahndurchmesser (Toleranzfeld k5) die radiale Lagerluft.

Nennmaß F_w mm		Toleranzen der Hüllkreisdurchmesser
		F5 μm
über 6	bis 10	+13/+19
10	18	+16/+24
18	30	+20/+29
30	50	+25/+36
50	80	+30/+43

• Nadellager ohne Innenring

Die radiale Lagerluft der kombinierten Nadellager in Werkzeugmaschinen- genauigkeit mit Innenring Bau- reihen IM 19000 oder IM 20600 ergibt sich aus dem Nadelhüllkreis (Toleranzfeld F5) und dem inneren Lauf- bahndurchmesser F_w (Toleranz 0-0,005 mm).

Toleranzen der Wellen und Gehäusebohrungen

Kombinationslager	Welle				Gehäuse	
	Maß F_w für Lager ohne Innenring		Maß d für Lager mit Innenring		Maß D	
	rotierend	oszillierend	rotierend	oszillierend	Stahl oder Guß- eisen	Nichteisen- metalle ⁽¹⁾ oder dünne Wandstärken aus Stahl
RAX, RAXF 700	h5 (h6)	j5 (j6)	k5 (k6)	m5 (m6)	H6 (H7)	M6 (M7)
RAX, RAXPZ, RAXZ Baur. 400 und 500	h5	j5	k5	m5	K6	M6
RAXN, RAXNPZ RAXNZ Baur. 400 und 500	k5	k5	k5	m5	K6	M6

(1) Werden für Wellen oder Gehäuse Leichtmetall-Legierungen verwen- det oder treten größere Temperaturschwankungen unter oder oberhalb 20°C mit unterschiedlicher Ausdehnung (Schrumpfung) auf, muß dem durch die Wahl entsprechen der Lagerringe und Passungen Rechnung getragen werden.

Die Zylinderformabweichung sollte normalerweise nicht mehr als 1/4 der Durchmessertoleranz betragen. Bei höheren Anforderungen z.B. an Genauigkeit und Drehzahl sollte diese Formabweichung nicht höher als 1/8 der Durchmessertoleranz sein. Die Zylinderformabweichung ist durch die Radien-Differenz zwischen zwei koaxialen Hüllzylindern (ISO 1101 bzw. DIN 7184) definiert.

Anlageflächen - Laufbahnen

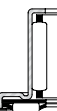
Die Schulter des axialen Lagerteiles muß an einer ebenen und zur Rotationsachse senkrechten Fläche an- liegen, andernfalls wird dadurch die axiale Laufgenau- igkeit beeinträchtigt, und das Axiallager arbeitet unter ungünstigen Bedingungen.

Ebenso muß die Wellenschulter, die als Laufbahn oder als Anlagefläche für die Gegenscheibe dient, eben und senkrecht zur Rotationsachse sein.

Die Parallelitätsabweichung zwischen den beiden Anla- geflächen darf höchstens betragen:

- 1 Winkelminute für ein kombiniertes Lager mit Gegen- scheibe (~ 0,3 auf 1 000).
- 1 Winkelminute 30 Sekunden für ein kombiniertes La- ger ohne Gegenscheibe («* 0,45 auf 1 000).

Bei Verwendung der kombinierten Lager ohne Gegen- scheibe und Innenring ist darauf zu achten, daß die als Laufbahn dienenden Wellenbereiche eine Härte von 58- 64 HRC aufweisen, um die maximale Tragfähigkeit zu erzielen.



Kombinierte Radial-Axiallager

Technische Hinweise

Wird die Wellenschulter unmittelbar als Laufbahn für das Axiallager verwendet oder mit einer dünnen Gegenscheibe (Dicke 0,8 oder 1,5 mm) ausgerüstet, muß diese über den ganzen Rollkreis der Wälzkörper, d.h. zwischen E_D und E_A , steif und durchgehend sein. Eine dicke Gegenscheibe kann auch auf einer kleineren oder unterbrochenen Wellenschulter anliegen (z.B. Auflage über Längsnuten), solange die dann eventuell auftretende Durchbiegung der Gegenscheibe die Laufeigenschaften oder die erforderliche axiale Genauigkeit nicht beeinträchtigt.

Einpressen

Lagerachse und Bohrungsachse müssen beim Einpressen genau fluchten. Man verwendet am besten eine kleine Presse mit einem Einpreßdorn mit ebener und senkrechter zur Achse stehenden Auflagefläche. Dabei soll der Dorn mit einer Auflagefläche zwischen den Maßen E_D und E_A auf die Nadeln drücken. Auf diese Weise vermeidet man Schläge auf das Axiallager, die nach dem Einpressen das Lager beschädigen können. Liegen die RAX oder RAXF 700® am Schluß eines Einpreßvorganges am Gehäuse an, ist darauf zu achten, daß die von der Presse ausgeübte Kraft die in der Maßtafel angegebene axiale Grenzlast nicht überschreitet. Werden die Wellen mit der empfohlenen Toleranz ausgeführt, ist die Pressung der Innenringe auf die Welle im allgemeinen ausreichend, so daß gegenüber der Wellenschulter eine seitliche Fixierung nicht notwendig ist. Man kann jedoch einen Zwischenring zur Anlage eines Zahnrads verwenden. Der Zwischenring muß an einem Durchmesser mit dem Maß $< F_W$ anliegen, damit das Einführen der Welle vereinfacht wird.

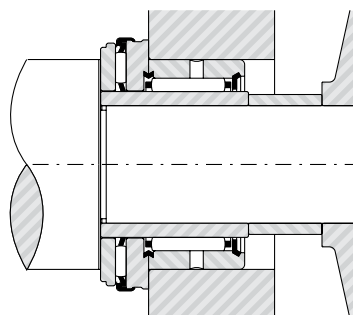
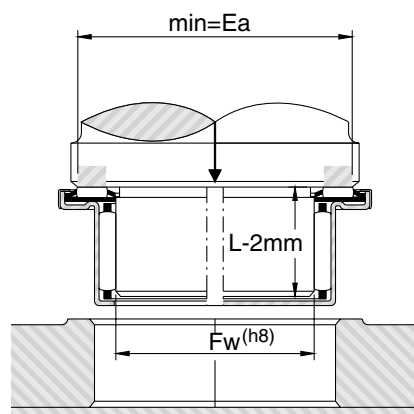
Einbaubeispiele für kombinierte Lager

RAX und RAXF 700®: siehe Seite 164.

RAX 400 (oder 500) und RAXPZ 400 (oder RAXZ 500): siehe Seite 149.

RAXN 400 (oder 500) und RAXNPZ 400 (oder RAXNZ 500): der Einbau der Baureihen der kombinierten Lager in Werkzeugmaschinen Genauigkeit ohne Innenring, mit oder ohne dicke Gegenscheibe, ist gleich wie der Einbau der entsprechenden kombinierten Standardlager durchzuführen.

Die Sonderinnenringe der Baureihen 19 000 oder 20 600 sind vorzugsweise für die kombinierten Lager in Werkzeugmaschinen Genauigkeit zu verwenden. Durch ihre Verwendung kann ein Absatz auf der Welle vermieden werden (siehe nebenstehende Abbildung).



Kombinierte Radial-Axiallager

Technische Hinweise

Schmierung

Wenn die Axialbelastungen relativ hoch sind und eine Ölschmierung möglich ist, sollte zuerst der Einsatz der Baureihe RAX 500 erwogen werden. Kombinierte Lager mit Staubkappen können mit Öl geschmiert werden, obwohl sie sich durch ihre Konstruktion besser für Fettschmierung eignen.

Die kombinierten Lager werden nur mit einem Korrosionsschutzmittel geliefert, das jedoch kein Schmiermittel ist. Die Lager können mit Fett- oder Ölschmierung verwendet werden, ohne vorher das Korrosionsschutzmittel auszuwaschen, jedoch empfehlen wir, die Lager vor dem Einbau mit einem geeigneten Mittel zu reinigen.

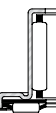
Tragzahlen

Für die Berechnung der Tragzahlen wird bei kombinierten Lagern die axiale und radiale Last getrennt betrachtet, wobei die Werte für die axiale und radiale Last nicht gleich sein müssen.

Weitere Erläuterungen zu den in den Tabellen für kombinierte Lager der Baureihen RAX 400, RAX 500 und ähnlichen Bauformen angegebenen Tragzahlen, finden Sie im Kapitel "Technische Hinweise".

Die kombinierten Lager der Baureihen RAX 700 und RAXF 700 besitzen einen Außenring aus tiefgezogenem Bandstahl und weisen deshalb eine begrenzte axiale und radiale Traglast auf.

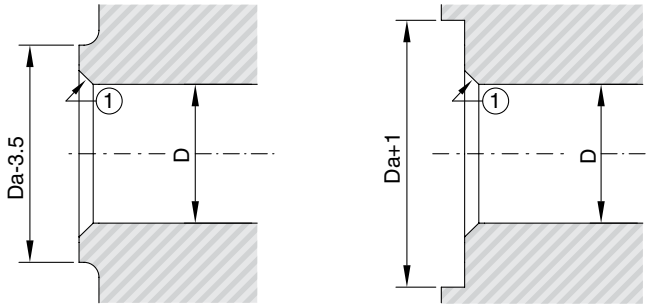
Die Grenzlaster finden Sie in der entsprechenden Tabelle.



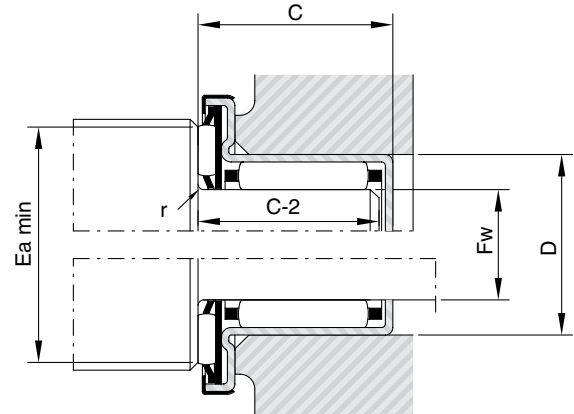
Kombinierte Radial-Axiallager

Technische Hinweise

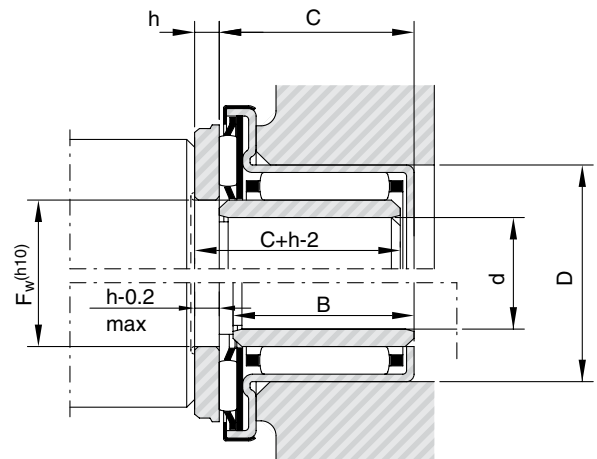
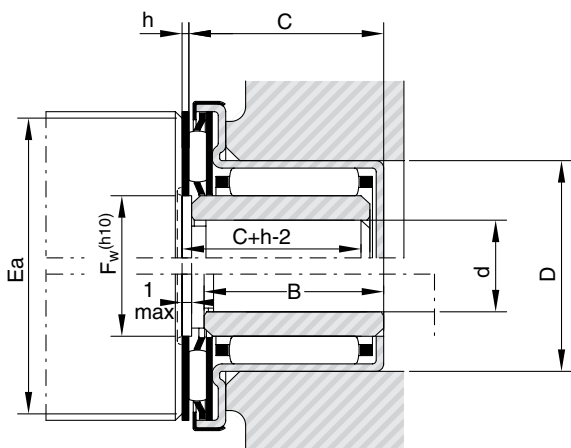
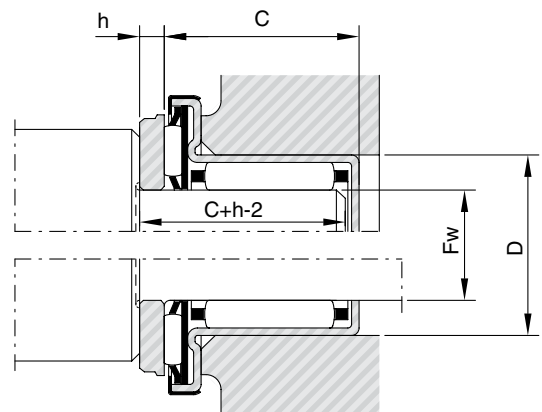
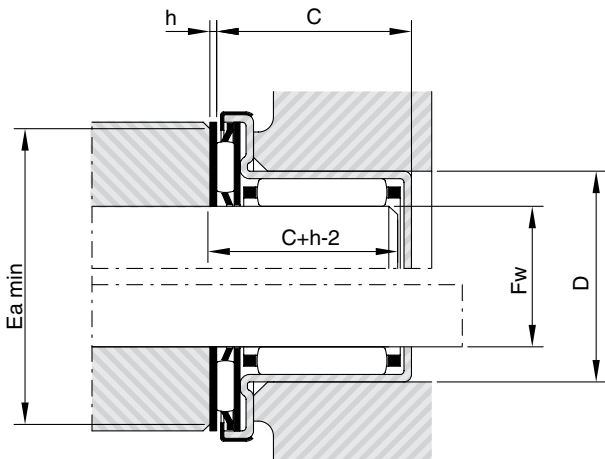
Einbau der Lager RAX und RAXF 700



(1) Fase: 0,5 bis 1 mm bis RAX (o. RAXF) 720
0,7 bis 1,5 mm bis RAX (o. RAXF) 725



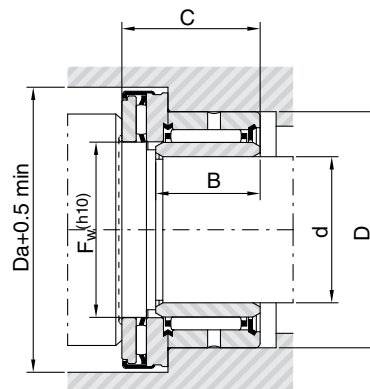
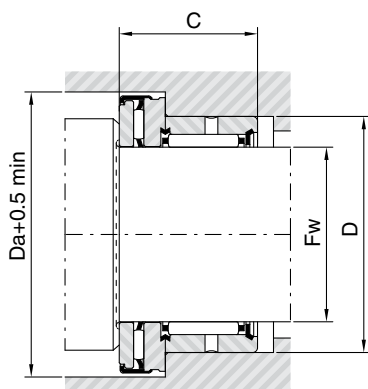
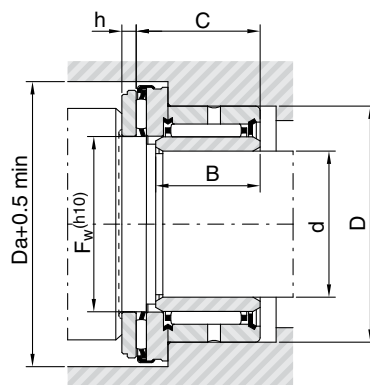
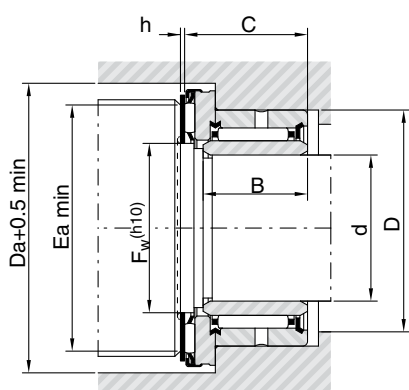
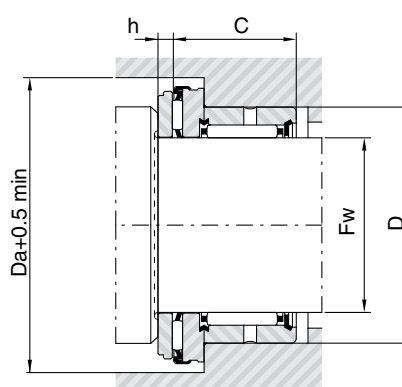
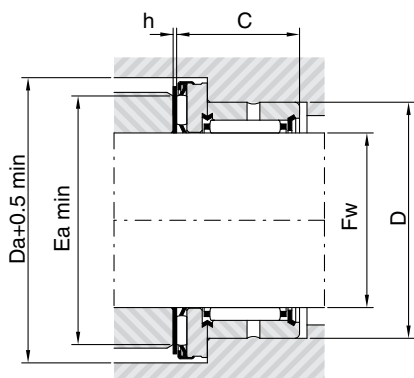
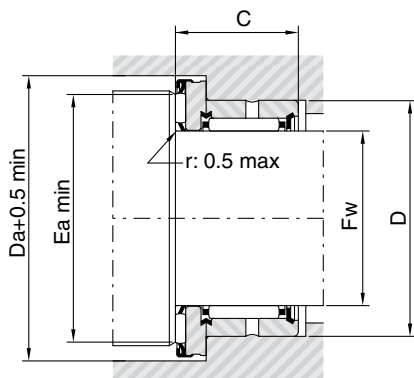
RAX RAXF	712	714	715	718	720	725	730	735	740	745
r max. mm	0.75	1	1.8	1	0.5	1.8	1.8	1.8	0.5	0.5



Kombinierte Radial-Axiallager

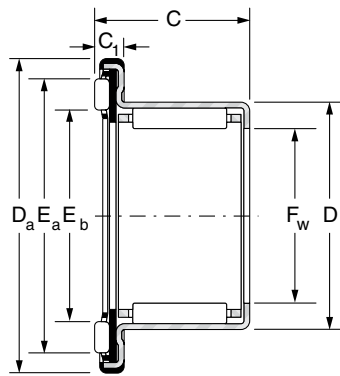
Technische Hinweise

Einbau der Lager RAX 400 / 500, RAXPZ 400 und RAXZ 500

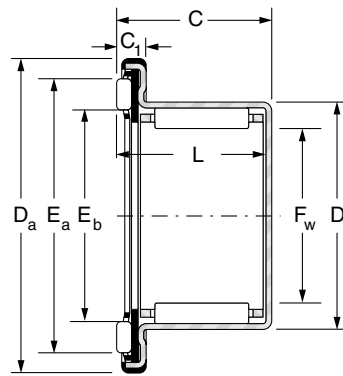


Kombinationslager RAX 700

- ohne Boden
RAX 700
- mit Boden
RAXF 700

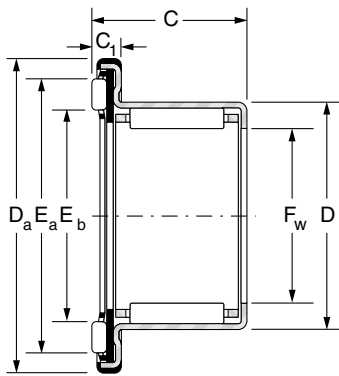


RAX 700

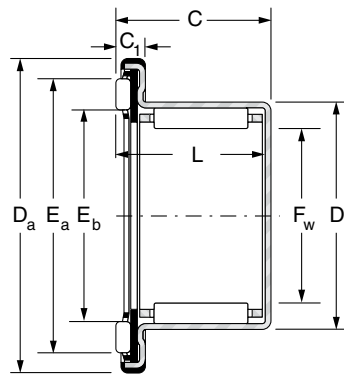


RAXF 700

Welle ∅ mm	Bezeichnung		F _w mm	D mm	C mm	D _a mm	E _b mm	E _a mm	C ₁ mm	L mm	Traglasten kN			
	Baureihe RAX 700	Baureihe RAXF 700									radial		axial	
											dyn. C	stat. C ₀	dyn. C	stat. C ₀
5	RAX 705		5	9	11	15.5	7.2	11.2	3.3	-	2.15	1.95	3.15	6.35
12	RAX 712	RAXF 712	12	18	14.2	27.5	15	22.6	4.2	13.2	6.30	7.20	6.90	17.7
14	RAX 714	RAXF 714	14	20	14.2	29.5	17	24.6	4.2	13.2	6.90	8.50	7.40	20.0
15	RAX 715	RAXF 715	15	21	14.2	31.5	19	26.6	4.2	13.2	7.40	9.30	7.80	22.0
18	RAX 718	RAXF 718	18	24	18.2	33.5	21	28.6	4.2	17.2	11.5	17.7	8.00	23.0
20	RAX 720	RAXF 720	20	26	18.2	36.5	22	31.6	4.2	17.2	12.2	19.5	11.8	39.0
25	RAX 725	RAXF 725	25	33	22.2	45.5	30	39.6	4.2	21.2	20.5	32.0	13.7	52.0
30	RAX 730	RAXF 730	30	38	22.2	50.5	35	44.7	4.2	21.2	22.3	37.5	14.9	60.0
35	RAX 735		35	43	22.2	56.5	39	50.9	4.2	21.2	24.5	45.0	19.4	88.0
40	RAX 740	RAXF 740	40	48	22.2	61.5	43	54.9	4.2	21.2	26.2	51.0	20.4	96.0
45	RAX 745		45	52	22.2	66.5	48	59.9	4.2	21.2	24.8	55.0	21.8	109



RAX 700



RAXF 700

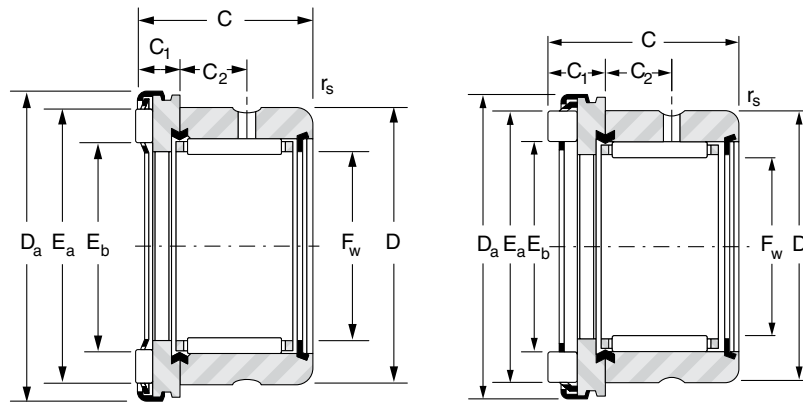
Grenzlasten kN		Grenz- drehzahl min ⁻¹	Gewicht		Prüfwerte			Innenringe	Gegenscheibe		Welle ∅ mm
radial	axial		RAX kg	RAXF kg	Durchmesser Gehäuse mm	unters Abmaß mm	oberes Abmaß mm		dünn	dick	
0.74	3.5	25000	0.005		9.000	5.009	5.036				5
2.5	11	13000	0.017	0.018	18.000	12.009	12.035	JR 8x12x12.5	CP 12 26	CP 2 12 26	12
2.9	12.5	11500	0.018	0.020	20.000	14.009	14.035	JR 10x14x12	CP 14 26	CP 2 14 26	14
3.1	14	10500	0.020	0.022	21.000	15.009	15.035	JR 12x15x12.5	CP 15 28	CP 2 15 28	15
5.8	16	10000	0.027	0.030	24.000	18.009	18.035	JR 15x18x16.5	CP 18 30	CP 2 18 30	18
6.4	18	9000	0.031	0.035	26.000	20.009	20.035	JR 15x20x16	CP 20 35	CP 3 20 35	20
10.5	22	7200	0.055	0.060	33.000	25.015	25.041	JR 20x25x20.5	CP 25 42	CP 3 25 42	25
12	25	6300	0.063	0.070	38.000	30.015	30.041	JR 25x30x20.5	CP 30 47	CP 3 30 47	30
14.3	27	5500	0.075		43.000	35.015	35.041	JR 30x35x20.5	CP 35 52	CP 3 35 52	35
16	30	5000	0.086	0.096	48.000	40.015	40.041	JR 35x40x20.5	CP 40 60	CP 3 40 60	40
17	32	4500	0.088		52.000	45.015	45.041	JR 40x45x20.5	CP 45 65	CP 3 45 65	45



Kombinationslager RAX 400 - RAX 500

Kombinationslager
Baureihen:
RAX 400, RAX 500

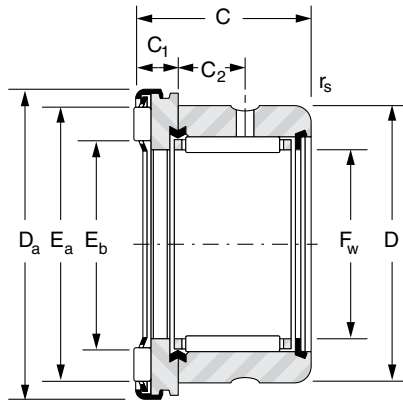
In Werkzeugmaschinen-
genauigkeit Baureihen:
RAXN 400, RAXN 500



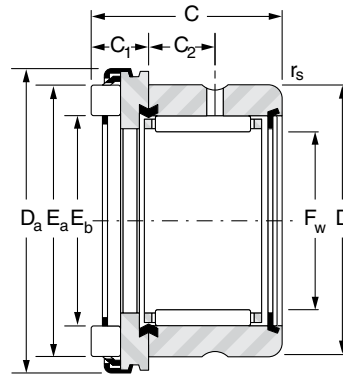
RAX 400 - RAXN 400

RAX 500 - RAXN 500

Welle Ø mm	Bezeichnung		F _w mm	C mm	D mm	D _a mm	E _b mm	E _a mm	C ₁ mm	C ₂ mm	r _s min mm
	Baureihe RAX 400	Baureihe RAX 500									
10	RAX 410		10	19	19	22	12	18.6	5	6	0.35
		RAX 510	10	19.5	19	22	12.2	18.5	5.5	6	0.35
12	RAX 412		12	19	21	26	15	22.6	5	6	0.35
		RAX 512	12	20	21	26	22.9	14.8	6	6	0.35
15	RAX 415		15	19	24	28	17	24.6	5	6	0.35
		RAX 515	15	20	24	28	16.8	24.9	6	6	0.35
17	RAX 417		17	21	26	30	19	26.6	5	8	0.65
		RAX 517	17	22	26	30	18.8	26.9	6	8	0.65
20	RAX 420		20	24	30	35	22	31.6	6	9	0.85
		RAX 520	20	26	30	35	22	31.6	8	9	0.85
25	RAX 425		25	24	37	42	27.7	37.4	6	9	0.85
		RAX 525	25	26	37	42	27.7	37.4	8	9	0.85
30	RAX 430		30	24	42	47	32.7	42.4	6	9	0.85
		RAX 530	30	26	42	47	32.7	42.3	8	9	0.85
35	RAX 435		35	24	47	53	37.2	49	6	9	0.85
		RAX 535	35	27	47	53.4	37.8	47.8	9	9	0.85
40	RAX 440		40	24	52	60	43	54.9	6	9	0.85
		RAX 540	40	28	52	60.4	54.8	42.8	10	9	0.85
45	RAX 445		45	24	58	65	48	59.9	6	9	0.85
		RAX 545	45	28	58	65.4	47.8	59.8	10	9	0.85
50	RAX 450		50	27	62	70	53.3	65.7	6	11	1.3
		RAX 550	50	31	62	70.4	52.8	64.8	10	11	1.3
60	RAX 460		60	28	72	85	63.5	79.2	7	11	1.3
		RAX 560	60	32	72	85.4	63.5	79.5	11	11	1.3
70	RAX 470		70	28	85	95	73.5	89.2	7	11	1.3
		RAX 570	70	32	85	95.4	73.5	89.5	11	11	1.3

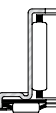


RAX 400 - RAXN 400



RAX 500 - RAXN 500

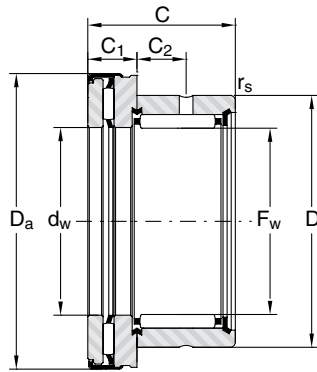
Traglasten kN				Grenz- drehzahl min ⁻¹	Gewicht kg	Innenringe	Gegenscheiben		Welle ∅ mm
radial		axial					dünn	dick	
dyn. C	stat. C ₀	dyn. C	stat. C ₀						
5.90	7.16	5.00	10.9	15500	0.025	JR 7x10x16	CP 10 22	CP 2 10 22	10
5.90	7.16	8.20	17.9	15500	0.026	JR 7x10x16	CP 10 22	CP 2 10 22	
6.78	9.03	7.10	18.5	13000	0.032	JR 9x12x16	CP 12 26	CP 2 12 26	12
6.78	9.03	12.7	29.5	13000	0.033	JR 9x12x16	CP 12 26	CP 2 12 26	
9.66	12.6	7.60	20.8	11500	0.034	JR 12x15x16	CP 15 28	CP 2 15 28	15
9.66	12.6	14.0	34.0	11500	0.036	JR 12x15x16	CP 15 28	CP 2 15 28	
11.8	16.3	8.10	23.0	10500	0.041	JR 14x17x17	CP 17 30	CP 2 17 30	17
11.8	16.3	15.0	39.0	10500	0.044	JR 14x17x17	CP 17 30	CP 2 17 30	
14.8	23.7	11.8	39.0	9000	0.066	JR 17x20x20	CP 20 35	CP 3 20 35	20
14.8	23.7	22.0	54.0	9000	0.070	JR 17x20x20	CP 20 35	CP 3 20 35	
15.1	26.2	13.3	49.0	7500	0.099	JR 20x25x20	CP 25 42	CP 3 25 42	25
15.1	26.2	25.5	70.0	7500	0.105	JR 20x25x20	CP 25 42	CP 3 25 42	
20.2	34.6	14.5	57.0	6500	0.111	JR 25x30x20	CP 30 47	CP 3 30 47	30
20.2	34.6	26.5	77.0	6500	0.118	JR 25x30x20	CP 30 47	CP 3 30 47	
22.1	40.8	18.9	84.0	5500	0.130	JR 30x35x20	CP 35 52	CP 3 35 52	35
22.1	40.8	33.8	94.0	5500	0.146	JR 30x35x20	CP 35 52	CP 3 35 52	
23.8	47.0	20.4	96.0	5000	0.150	JR 35x40x20	CP 40 60	CP 3 40 60	40
23.8	47.0	46.0	129.0	5000	0.174	JR 35x40x20	CP 40 60	CP 3 40 60	
24.9	51.8	21.8	109.0	4500	0.179	JR 40x45x20	CP 45 65	CP 3 45 65	45
24.9	51.8	49.0	143.0	4500	0.206	JR 40x45x20	CP 45 65	CP 3 45 65	
30.2	68.5	22.5	118.0	4000	0.205	JR 45x50x25	CP 50 70	CP 3 50 70	50
30.2	68.5	51.0	157.0	4000	0.232	JR 45x50x25	CP 50 70	CP 3 50 70	
31.9	78.1	31.5	193.0	3500	0.282	JR 55x60x25	CP 60 85	CP 4 60 85	60
31.9	78.1	71.0	255.0	3500	0.327	JR 55x60x25	CP 60 85	CP 4 60 85	
36.1	84.7	34.5	223.0	3000	0.386	JR 60x70x25	CP 1.5 70 95	CP 4 70 95	70
36.1	84.7	77.0	295.0	3000	0.435	JR 60x70x25	CP 1.5 70 95	CP 4 70 95	



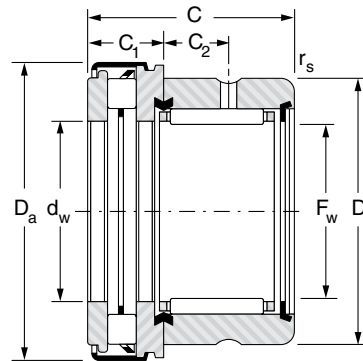
Kombinationslager RAXPZ 400 - RAXZ 500

Kombinationslager
Baureihen:
RAXPZ 400, RAXZ 500

In Werkzeugmaschinen-
genauigkeit Baureihen:
RAXNPZ 400, RAXNZ 500

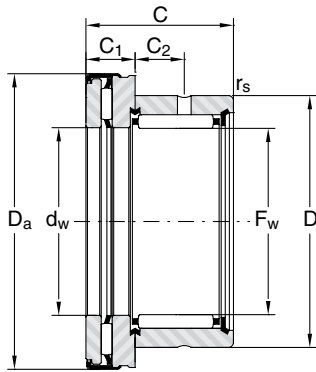


RAXPZ400 - RAXNPZ 400

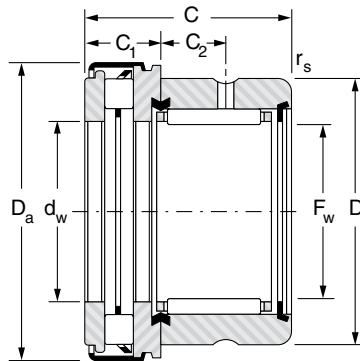


RAXZ 500 - RAXNZ 500

Welle ∅ mm	Bezeichnung		F _w mm	D mm	C mm	d _a mm	D _a mm	C ₁ mm	C ₂ mm	r _s min mm
	Baureihe RAXPZ 400	Baureihe RAXZ 500								
10	RAXPZ 410		10	19	21	10	22.4	7	6	0.35
		RAXZ 510	10	19	21.5	10	22.4	7.5	6	0.35
12	RAXPZ 412		12	21	21	12	26.4	7	6	0.35
		RAXZ 512	12	21	22	12	26.4	8	6	0.35
15	RAXPZ 415		15	24	21	15	28.4	7	6	0.35
		RAXZ 515	15	24	22	15	28.4	8	6	0.35
17	RAXPZ 417		17	26	23	17	30.4	7	8	0.65
		RAXZ 517	17	26	24	17	30.4	8	8	0.65
20	RAXPZ 420		20	30	27	20	35.4	9	9	0.85
		RAXZ 520	20	30	29	20	35.4	11	9	0.85
25	RAXPZ 425		25	37	27	25	43	9	9	0.85
		RAXZ 525	25	37	29	25	43	11	9	0.85
30	RAXPZ 430		30	42	27	30	48	9	9	0.85
		RAXZ 530	30	42	29	30	48	11	9	0.85
35	RAXPZ 435		35	71	27	35	54	9	9	0.85
		RAXZ 535	35	47	30	35	54	12	9	0.85
40	RAXPZ 440		40	52	27	40	61	9	9	0.85
		RAXZ 540	40	52	31	40	61	13	9	0.85
45	RAXPZ 445		45	58	27	45	66	9	9	0.85
		RAXZ 545	45	58	31	45	66	13	9	0.85
50	RAXPZ 450		50	62	30	50	71	9	11	1.3
		RAXZ 550	50	62	34	50	71	13	11	1.3
60	RAXPZ 460		60	72	32	60	86	11	11	1.3
		RAXZ 560	60	72	36	60	86	15	11	1.3
70	RAXPZ 470		70	85	32	70	96	11	11	1.3
		RAXZ 570	70	85	36	70	96	15	11	1.3

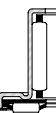


RAXPZ400 - RAXNPZ 400



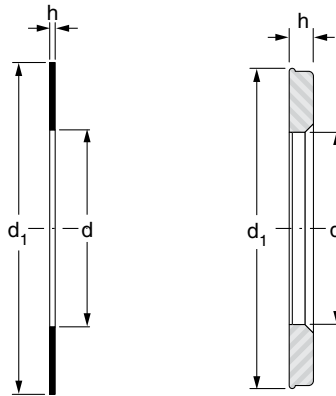
RAXZ 500 - RAXNZ 500

Traglasten kN				Grenz- drehzahl min ⁻¹	Gewicht kg	Welle ∅ mm
radial		axial				
dyn. C	stat. C ₀	dyn. C	stat. C ₀			
5.9	7.2	5	10.9	15500	0.029	10
5.9	7.2	8.2	17.9	15500	0.031	
6.8	9	7.1	18.5	13000	0.038	12
6.8	9	12.7	29.5	13000	0.039	
9.66	12.6	7.6	20.8	11500	0.040	15
9.66	12.6	14	34	11500	0.044	
11.8	16.3	8.1	23	10500	0.048	17
11.8	16.3	15	39	10500	0.053	
14.8	23.7	11.8	39	9000	0.079	20
14.8	23.7	22	54	9000	0.086	
15.1	26.2	13.3	49	7500	0.118	25
15.1	26.2	25.5	70	7500	0.131	
20.2	34.6	14.5	57	6.500	0.133	30
20.2	34.6	26.5	77	6.500	0.147	
22.1	40.8	18.9	84	5.500	0.157	35
22.1	40.8	33.8	94	5.500	0.181	
23.8	47	20.4	96	5.000	0.184	40
23.8	47	46	129	5.000	0.218	
24.9	51.8	21.8	109	4.500	0.216	45
24.9	51.8	49	143	4.500	0.255	
30.2	68.5	22.5	118	4.000	0.245	50
30.2	68.5	51	157	4.000	0.287	
31.9	78.1	31.5	193	3.500	0.365	60
31.9	78.1	71	255	3.500	0.423	
36.1	84.7	34.5	223	3.000	0.479	70
36.1	84.7	77	295	3.000	0.545	



Gegenscheiben für Standardkombinationslager

CP dünne und dicke Baureihe



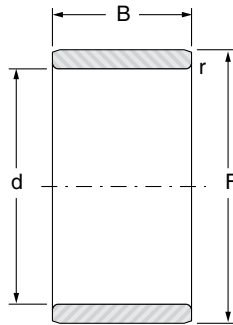
CP dünne Baureihe

CP dicke Baureihe

Welle Ø mm	Bezeichnung		d mm	d ₁ mm	h mm	Gewicht g	Für Kombinationslager		
	CP dünne Baureihe	CF dicke Baureihe					RAX 700 RAXF 700	RAX 400	RAX 500
10	CP 10 22		10	21.5	0.8	1.7		RAX 410	RAX 510
		CP 2 10 22	10	21.5	2	4.3			
12	CP 12 26		12	25.5	0.8	2.5	RAX, RAXF 712	RAX 412	RAX 512
		CP 2 12 26	12	25.5	2	6.2			
14	CP 14 26		14	25.5	0.8	2.3	RAX, RAXF 714		
		CP 2 14 26	14	25.5	2	5.6			
15	CP 15 28		15	27.5	0.8	2.8	RAX, RAXF 715	RAX 415	RAX 515
		CP 2 15 28	15	27.5	2	6			
17	CP 17 30		17	29.5	0.8	2.5		RAX 417	RAX 517
		CP 2 17 30	17	29.5	2	7			
18	CP 18 30		18	29.5	0.8	2.3	RAX, RAXF 718		
		CP 2 18 30	18	29.5	2	5.7			
20	CP 20 35		20	34.5	0.8	3.8	RAX, RAXF 720	RAX 420	RAX 520
		CP 3 20 35	20	34.5	3	13			
25	CP 25 42		25	41.5	0.8	5.3	RAX, RAXF725	RAX425	RAX 525
		CP 3 25 42	25	41.5	3	19			
30	CP 30 47		30	46.5	0.8	6	RAX, RAXF 730	RAX 430	RAX 530
		CP 3 30 47	30	46.5	3	22			
35	CP 35 52		35	51.5	0.8	7	RAX, RAXF 735	RAX 435	RAX 535
		CP 3 35 52	35	51.5	3	26			
40	CP 40 60		40	59.5	0.8	9.3	RAX, RAXF 740	RAX 440	RAX 540
		CP 3 40 60	40	59.5	3	34			
45	CP 45 65		45	64.4	0.8	10	RAX, RAXF 745	RAX 445	RAX 545
		CP 3 45 65	45	64.4	3	37			
50	CP 50 70		50	69.4	0.8	11		RAX 450	RAX 550
		CP 3 50 70	50	69.4	3	40			
60	CP 60 85		60	84.3	0.8	17		RAX 460	RAX 560
		CP 4 60 85	60	84.3	4	83			
70	CP 1.5 70 95		70	94.3	1.5	32		RAX 470	RAX 570
		CP 4 70 95	70	94.3	4	93			

Innenringe für Standardkombinationslager

Baureihe JR standard



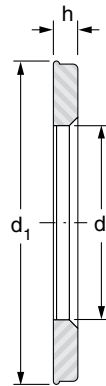
JR

Welle ∅ mm	Bezeichnung		d mm	F mm	B mm	r mm	Gewicht g	Für Kombinationslager		
	Baureihe JR	Baureihe JR						RAX 700 RAXF 700	RAX 400 RAXPZ 400	RAX 500 RAXZ 500
7		JR 7x10x16	7	10	16	0.2	4.8		RAX 410	RAX 510
8	JR 8x12x12,5		8	12	12.5	0.3	5.8	RAX 712		
9		JR 9x12x16	9	12	16	0.2	5.9		RAX 412	RAX 512
10	JR 10x14x12		10	14	12	0.3	7	RAX 714		
12	JR 12x15x12,5		12	15	12.5	0.2	5.8	RAX 715		
		JR 12x15x16	12	15	16	0.2	7.6		RAX 415	RAX 515
13	JR 15x18x16,5		13	18	16.5	0.35	15	RAX 718		
14		JR 14x17x17	14	17	17	0.2	9.3		RAX 417	RAX 517
15	JR 15x20 16		15	20	16	0.35	17	RAX 720		
		JR 17x20x20	15	20	20	0.35	20.5		RAX 420	RAX 520
20		JR 20x25x20	20	25	20	0.35	32		RAX 425	RAX 525
		JR 20x25x20,5	20	25	20.5	0.35	33	RAX 725		
25		JR 25x30x20	25	30	20	0.35	32		RAX 430	RAX 530
		JR 25x30x20,5	25	30	20.5	0.35	33	RAX 730		
30		JR 30x35x20	30	35	20	0.35	38		RAX 435	RAX 535
		JR 30x35x20,5	30	35	20.5	0.35	39	RAX 735		
35		JR 35x40x20	35	40	20	0.35	44		RAX 440	RAX 540
		JR 35x40x20,5	35	40	20.5	0.35	45	RAX 740		
40		JR 40x45x20	40	45	20	0.35	50		RAX 445	RAX 545
		JR 40x45x20,5	40	45	20.5	0.35	51	RAX 745		
45		JR 45x50x25	45	50	25	0.65	69		RAX 450	RAX 550
55		JR 55x60x25	55	60	25	0.65	84		RAX 460	RAX 560
60		JR 60x70x25	60	70	25	0.85	190		RAX 470	RAX 570



Gegenscheiben für Kombinationslager in Werkzeugmaschinen Genauigkeit

Baureihe CPN für
Kombinationslager
RAXN 400 und RAXN 500

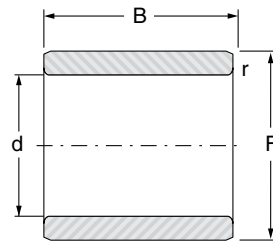


CPN

Zentrierung		Bezeichnung		d mm	d ₁ mm	h mm	Gewicht kg
auf Welle Ø mm	auf Innenring Ø mm	CPN bevorzugte Baureihe	CPN zusätzliche Baureihe				
10		CPN 2 10 22		10	21.5	2	0.0043
			CPN 2,5 10 22	10	21.7	2.5	0.005
			CPN 4 10 22	10	21.7	4	0.009
12		CPN 2 12 26		12	25.5	2	0.0062
			CPN 3 12 26	12	25.7	3	0.0095
			CPN 4 12 26	12	25.7	4	0.012
15		CPN 2 15 28		15	27.5	2	0.006
			CPN 4 15 28	15	27.7	4	0.013
			CPN 7 15 28	15	27.7	7	0.024
17		CPN 2 17 30		17	29.5	2	0.007
			CPN 4 17 30	17	29.7	4	0.014
			CPN 7 17 30	17	29.7	7	0.025
20		CPN 3 20 35		20	34.5	3	0.013
			CPN 5 20 35	20	34.7	5	0.024
25		CPN 3 25 42		25	41.5	3	0.019
			CPN 5 25 42	25	41.77	5	0.033
30		CPN 3 30 47		30	46.5	3	0.022
			CPN 5 30 47	30	46.7	5	0.037
35		CPN 3 35 52		35	51.5	3	0.026
			CPN 4 35 52	35	52	4	0.034
40		CPN 3 40 60		40	59.5	3	0.034
45		CPN 3 45 65		45	64.4	3	0.037
50		CPN 3 50 70		50	69.4	3	0.040
60		CPN 4 60 85		60	84.3	4	0.083
70		CPN 4 70 95		70	94.3	4	0.093

Innenringe für Kombinationslager in Werkzeugmaschinen Genauigkeit

Baureihe IM 19000 und
IM 20600
für Kombinationslager
RAXN 400 und RAXN 500



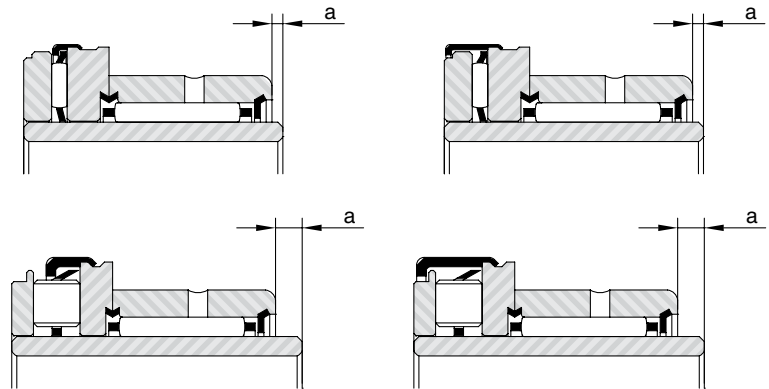
IM

Welle ∅ mm	Bezeichnung		d mm	F mm	B mm	Gewicht kg
	Baureihe IM 19 000	Baureihe IM 20 600				
17	IM 19 017		17	20	27.5	0.019
		IM 20 617	17	20	31.5	0.021
20	IM 19 020		20	25	27.5	0.038
		IM 20 620	20	25	31.5	0.044
25	IM 19 025		25	30	27.5	0.042
		IM 20 625	25	30	31.5	0.048
30	IM 19 030		30	35	27.5	0.055
		IM 20 630	30	35	31.5	0.063
35	IM 19 035		35	40	27.5	0.063
		IM 20 635	35	40	31.5	0.072
40	IM 19 040		40	45	27.5	0.069
		IM 20 640	40	45	31.5	0.08
45	IM 19 045		45	50	30.5	0.085
		IM 20 645	45	50	34.5	0.096
50	IM 19 050		50	60	32.5	0.208
		IM 20 650	50	60	38.5	0.25
60	IM 19 060		60	70	32.5	0.247
		IM 20 660	60	70	39.5	0.30



Kombinationen

Kombinationslager,
Gegenscheibe,
Innenringe
in Werkzeugmaschinen-
genauigkeit
Baureihe:
RAXN, RAXNPZ 400,
RAXN, RAXNZ 500



Kombinationslager und getrennte Gegenscheiben	Kombinationslager mit Staubkappe	Innenringe	a mm
RAXN 420 + CPN 3 20 35	RAXNPZ 420	IM 19 017	0.5
		IM 20 617	4.5
RAXN 420 + CPN 5 20 35		IM 20 617	2.5
RAXN 520 + CPN 3 20 35	RAXNZ 520	IM 20 617	2.5
RAXN 520 + CPN 5 20 35		IM 20 617	0.5
RAXN 425 + CPN 3 25 42	RAXNPZ 425	IM 19 020	0.5
		IM 20 620	4.5
RAXN 425 + CPN 5 25 42		IM 20 620	2.5
RAXN 525 + CPN 3 25 42	RAXNZ 525	IM 20 620	2.5
RAXN 525 + CPN 5 25 42		IM 20 620	0.5
RAXN 430 + CPN 3 30 47	RAXNPZ 430	IM 19 025	0.5
		IM 20 625	4.5
RAXN 430 + CPN 5 30 47		IM 20 625	2.5
RAXN 530 + CPN 3 30 47	RAXNZ 530	IM 20 625	2.5
RAXN 530 + CPN 5 30 47		IM 20 625	0.5
RAXN 435 + CPN 3 35 52	RAXNPZ 435	IM 19 030	0.5
		IM 20 630	4.5
RAXN 435 + CPN 4 35 52		IM 20 630	3.5
RAXN 535 + CPN 3 35 52	RAXNZ 535	IM 20 630	1.5
RAXN 535 + CPN 4 35 52		IM 20 630	0.5

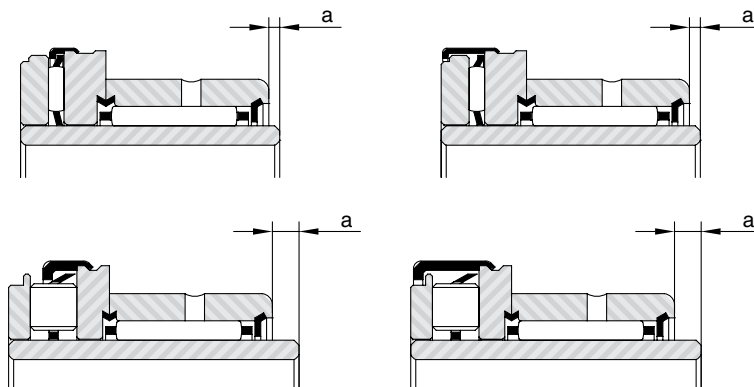
Kombinationen

Kombinationslager,
Gegenscheibe,
Innenringe
in Werkzeugmaschinen-
genauigkeit

Baureihe:

RAXN, RAXNPZ 400,

RAXN, RAXNZ 500



Kombinationslager und getrennte Gegenscheiben	Kombinationslager mit Staubkappe	Innenringe	a mm
RAXN 440 + CPN 3 40 60	RAXNPZ 440	IM 19 035	0.5
		IM 20 635	4.5
RAXN 540 + CPN 3 40 60	RAXNZ 540	IM 20 635	0.5
RAXN 445 + CPN 3 45 65	RAXNPZ 445	IM 19 040	0.5
		IM 20 640	4.5
RAXN 545 + CPN 3 45 65	RAXNZ 545	IM 20 640	0.5
RAXN 450 + CPN 3 50 70	RAXNPZ 450	IM 19 045	0.5
		IM 20 645	4.5
RAXN 550 + CPN 3 50 70	RAXNZ 550	IM 20 645	0.5
RAXN 460 + CPN 4 60 85	RAXNPZ 460	IM 19 050	0.5
		IM 20 650	6.5
RAXN 560 + CPN 4 60 85	RAXNZ 560	IM 20 650	2.5
RAXN 470 + CPN 4 70 95	RAXNPZ 470	IM 19 060	0.5
		IM 20 660	7.5
RAXN 570 + CPN 4 70 95	RAXNZ 570	IM 20 660	3.5

