

Energieeinsparung durch neue Massiv-Nadellager

Merkmale

Leistungsfähigere Nadellager mit dem Nachsetzzeichen D oder reibungsreduzierte Nadellager mit dem Nachsetzzeichen TW eröffnen neue Möglichkeiten bei der Entwicklung oder Überarbeitung von Maschinen und Aggregaten.

X-life

Die Nadellager sind X-life-Lager und haben eine optimierte Oberfläche der Laufbahnen. Dies führt zu einer höheren Tragfähigkeit und längeren Lebensdauer.

Nadellager mit höherer Leistungsdichte

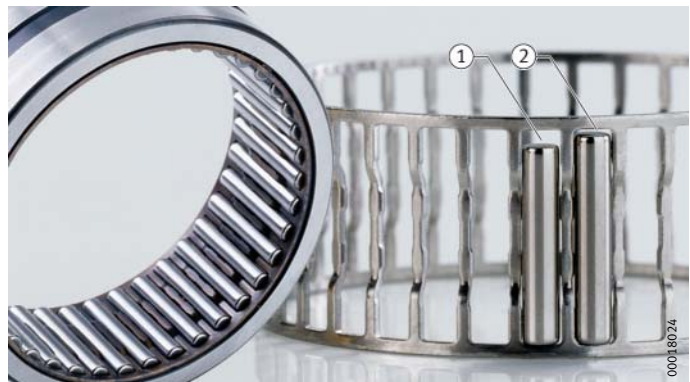
Nadellager mit dem Nachsetzzeichen D haben einen neu entwickelten, profilierten und umformtechnisch verbesserten Stahlkäfig. Der Käfig ist so ausgeführt, dass bei gleichbleibenden Lagerabmessungen mehr und gleichzeitig auch längere Nadeln in das Lager eingesetzt werden können, *Bild 1*.

Die größere Anzahl an Wälzkörpern und die Erweiterung ihrer tragenden Länge führen zu einer Steigerung der Tragzahl um bis zu 25%. Damit können die Lager im gleichen Bauraum deutlich höher belastet werden.

Diese Nadellager eröffnen konstruktive Möglichkeiten zur Verkleinerung von Maschinen und Aggregaten bei gleich bleibender Leistung.

- ① Nadellänge eines Nadellagers in Standardausführung
- ② Längere Nadel im weiterentwickelten Nadellager

Bild 1
Nadellager mit verbessertem Nadellager



Vorteile

Die konstruktiv verbesserten Nadellager bieten mehrere Vorteile:

- Erhöhte Leistungsdichte der Lager erlaubt kleinere Komponenten und Aggregate
- Bessere Ausnutzung des Bauraums
- Reduziertes Reibmoment durch verbesserte Lagerstelle
- Hohe Tragfähigkeit
- Geringeres Gewicht und weniger Masse.

Beispiel für Bauraumreduzierung

Das X-life-Nadellager NK20/16-D-XL mit einem Hüllkreisdurchmesser von 20 mm und einer Breite von 16 mm übertrifft mit seiner Tragfähigkeit das X-life-Nadellager NK26/16-XL mit einem Hüllkreisdurchmesser von 26 mm, *Bild 5*, Seite 5. Wird das Lager zum Verkleinern von Maschinen und Aggregaten eingesetzt, so wird bei gleicher Tragfähigkeit die Bauhöhe des Lagers um 15% reduziert, das Gewicht um 20% und die Reibung um 30%.

Nadellager mit TWin Cage

Nadellager mit TWin Cage bestehen aus einem Kunststoffkäfig mit zwei nebeneinander liegenden Nadeln pro Tasche und einem spanend hergestellten Außenring, *Bild 2*.



Bild 2
Nadellager mit TWin Cage

Vorteile

Im Vergleich zu herkömmlichen Nadellagern mit einer langen Nadel pro Käfigtasche, wird die Reibung um bis zu 25% verringert, *Bild 3* und Abschnitt Beispiel für Reibungsreduzierung durch TWin Cage.

Aus der Reibungsreduzierung folgt:

- Geringere Wärmeentwicklung
- Längere Fettgebrauchsdauer und längere Schmierintervalle
- Bessere Genauigkeit aufgrund geringerer Temperaturunterschiede.

M_r = Reibungsmoment
 F = Lagerbelastung

- ① Standardlager mit einer Nadel pro Tasche (Nachsetzzeichen TV)
② TWin Cage

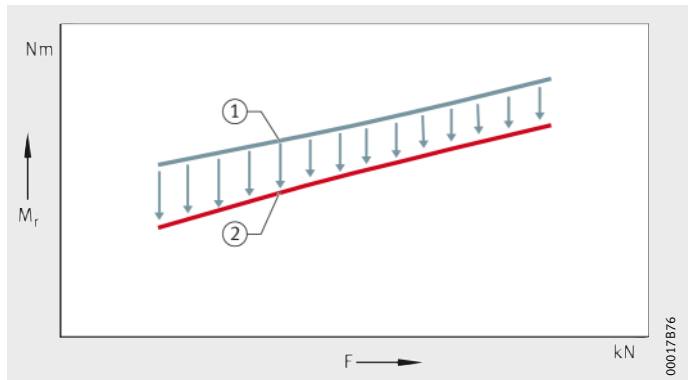


Bild 3
Geringere Reibung bei Nadellagern mit TWin Cage

Beispiel für Reibungsreduzierung durch TWin Cage

Beim Vergleich des X-life-Nadellagers NK45/20-TV-XL mit Kunststoffkäfig mit dem neuen TWin Cage beträgt die Differenz der Reibleistung bei $4\,000\text{ min}^{-1}$ zwischen 25 W und 30 W. Die geringere Wärmeentwicklung im Lager führt zu einer längeren Fettgebrauchsdauer und damit längeren Schmierintervallen. Aufgrund der geringeren Temperaturunterschiede erhöht sich die Genauigkeit der Anwendung. Die kinematischen Eigenschaften des Lagers verbessern sich aufgrund der Lastverteilung auf beide Nadelreihen. Versuchsreihen haben gezeigt, dass die Lager bei gleicher Last eine deutlich erhöhte Gebrauchsdauer aufweisen.

Energieeinsparung durch neue Massiv-Nadellager

Betriebstemperatur Offene Lager können bei Betriebstemperaturen von –20 °C bis +120 °C eingesetzt werden.

Nachsetzzeichen Nachsetzzeichen der lieferbaren Ausführungen siehe Tabelle.

Lieferbare Ausführungen

Nachsetzzeichen	Beschreibung	Ausführung
D	Lager mit verbessertem Stahlkäfig für Downsizingoption	Standard
TW	Lager mit Käfig aus glasfaserverstärktem Polyamid 66 und zwei kurzen Nadeln pro Käfigtasche	

Konstruktions- und Sicherheitshinweise Für die Konstruktions- und Sicherheitshinweise siehe Katalog HR 1, Wälzlager. Bei Verwendung von Innenringen in Lagern mit höherer Leistungsdichte und dem Nachsetzzeichen D bitte beim Ingenieurdienst der Schaeffler Gruppe rückfragen.

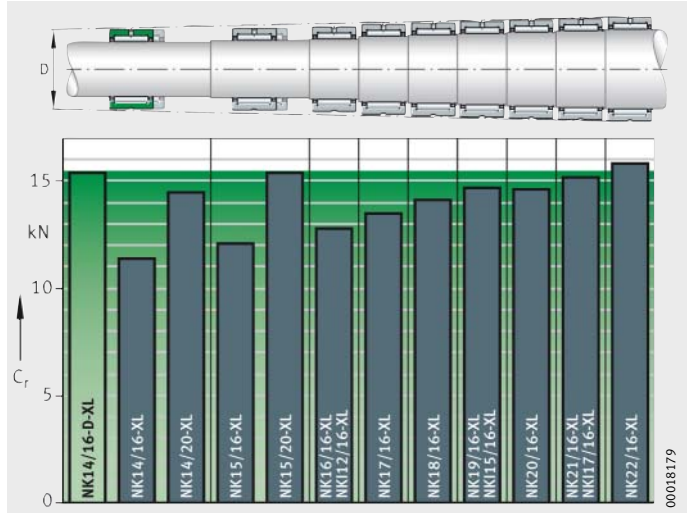
Vergleich der Tragzahlen

Nadellager mit höherer Leistungsdichte und dem Nachsetzzeichen D decken einen großen Hüllkreisdurchmesser-Bereich der Standardlager von 14 mm bis 70 mm ab, *Bild 4* bis *Bild 8*.

NK14/16-D-XL

C_r = Radiale dynamische Tragzahl
D = Lageraußendurchmesser

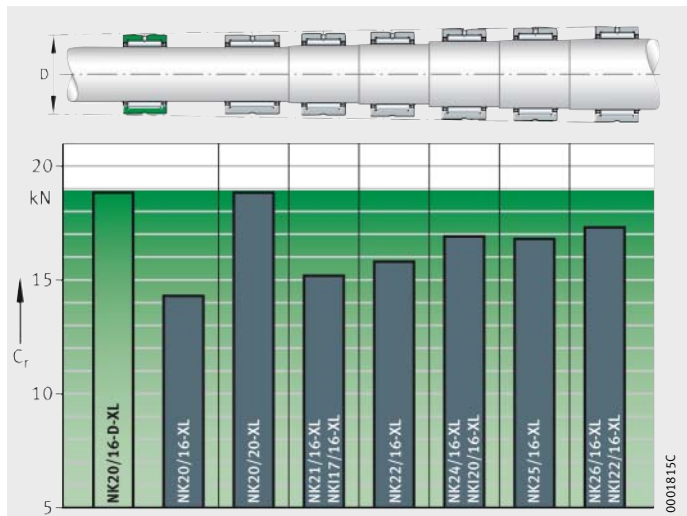
Bild 4
Tragzahlen
bei Hüllkreisdurchmesser
14 mm bis 22 mm



NK20/16-D-XL

C_r = Radiale dynamische Tragzahl
D = Lageraußendurchmesser

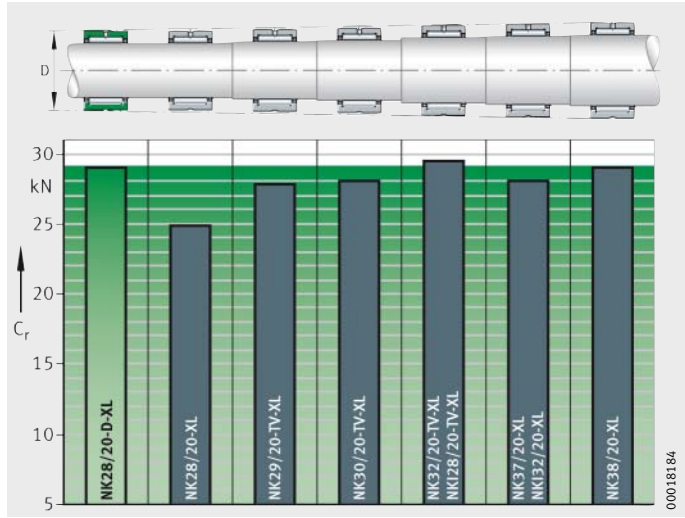
Bild 5
Tragzahlen
bei Hüllkreisdurchmesser
20 mm bis 26 mm



Energieeinsparung durch neue Massiv-Nadellager

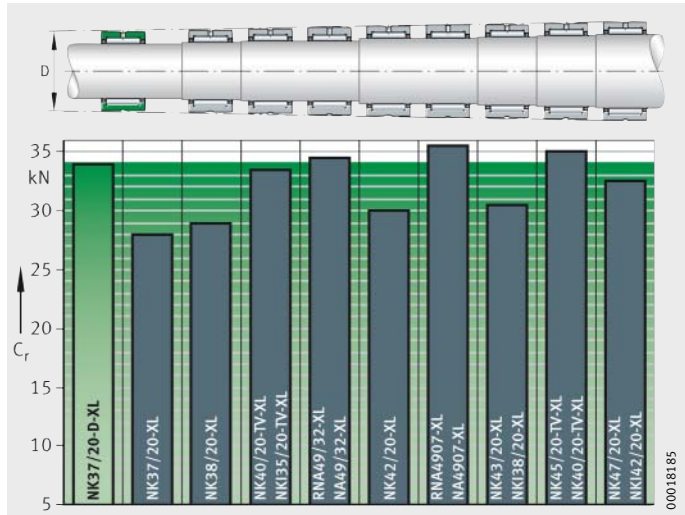
NK28/20-D-XL
 C_r = Radiale dynamische Tragzahl
 D = Lageraußendurchmesser

Bild 6
 Tragzahlen bei Hüllkreisdurchmesser 28 mm bis 38 mm



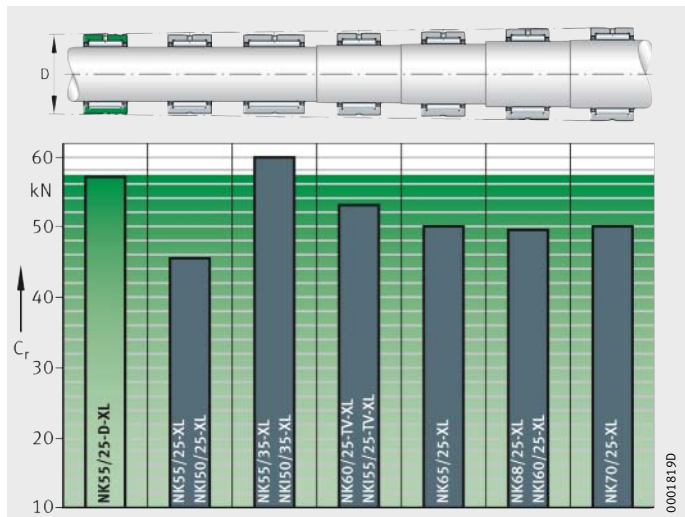
NK37/20-D-XL
 C_r = Radiale dynamische Tragzahl
 D = Lageraußendurchmesser

Bild 7
 Tragzahlen bei Hüllkreisdurchmesser 37 mm bis 47 mm



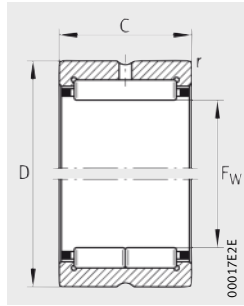
NK55/25-D-XL
 C_r = Radiale dynamische Tragzahl
 D = Lageraußendurchmesser

Bild 8
 Tragzahlen bei Hüllkreisdurchmesser 55 mm bis 70 mm

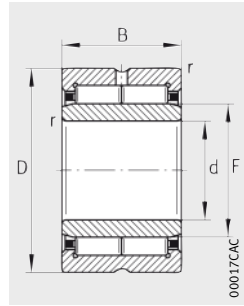


Nadellager

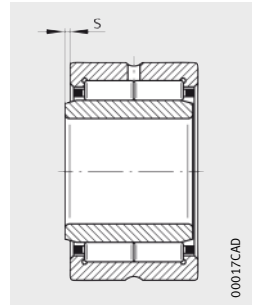
ohne Innenring
mit Innenring
offen



NK..-D, NK..-TW



NKI..-TW



Axialer Verschiebeweg

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen						Tragzahlen		Ermüdungs- grenz- belastung C _{ur} N	Grenz- dreh- zahl n _G min ⁻¹	Bezugs- dreh- zahl n _B min ⁻¹
		d	F _w	D	C	r min.	s	dyn. C _r N	stat. C _{0r} N			
NK14/16-D-XL	21,4	–	14	22	16	0,3	–	15 400	17 100	2 850	24 600	14 600
NK20/16-D-XL	28,4	–	20	28	16	0,3	–	18 500	23 900	4 050	21 100	10 900
NK28/20-D-XL	58	–	28	37	20	0,3	–	29 000	41 500	7 400	15 800	8 100
NK37/20-D-XL	83	–	37	47	20	0,3	–	34 000	56 000	9 900	12 300	6 300
NK55/25-D-XL	195	–	55	68	25	0,6	–	57 000	111 000	19 400	8 400	4 350
NK30/20-TW-XL	61	–	30	40	20	0,3	–	28 000	39 000	7 300	14 800	7 800
NKI35/20-TW-XL	122	35	40	50	20	0,3	0,5	33 500	53 000	9 900	11 400	6 300
NKI40/30-TW-XL	216	40	45	55	30	0,3	1	52 000	102 000	18 200	10 200	5 500
NKI55/25-TW-XL	255	55	60	72	25	0,6	1,5	53 000	98 000	17 000	7 700	4 450

Weitere Baugrößen für Nadellager mit Nachsetzzeichen TW auf Anfrage.