



Hochgeschwindigkeits-Rillenkugellager für die Elektromobilität

Technische Produktinformation

Vorwort

Schaeffler-Produkte bewähren sich seit Langem auch bei kritischen und schwierigen Einsatzbedingungen.

Die Drehzahlen der Rotorwelle des Elektromotors beträgt oft das Dreifache der Drehzahl der Kurbelwelle im Verbrennungsmotor. Die zugehörige Getriebeingangswelle dreht sich mit der gleichen Drehzahl wie die Rotorwelle. Durch die hohen Drehzahlen ist die Eigenerwärmung der Rillenkugellager höher als bei Verbrennungsmotoren. Antriebe für Elektrofahrzeuge werden sehr kompakt gebaut. Daher erwärmt die Abwärme des Elektromotors die Rillenkugellager zusätzlich. Die Erwärmung durch die Abwärme des Elektromotors ist deutlich stärker als die Eigenerwärmung. Für den sicheren Betrieb bei diesen hohen Drehzahlen und der hohen Umgebungstemperatur sind geeignete Rillenkugellager notwendig.

Hochgeschwindigkeits-Rillenkugellager (HSBB von Schaeffler wurden speziell entwickelt für den Einsatz bei hohen Drehzahlen und hohen Temperaturen. Weitere Ziele waren eine geringe Geräuschentwicklung und ein niedriges Reibmoment. Umfangreiche Tests der Lager haben gezeigt, dass alle Anforderungen vollumfänglich erfüllt werden konnten. Somit eignen sich die Hochgeschwindigkeits-Rillenkugellager besonders für die Lagerung der Rotorwelle in Elektromotoren und für die Lagerung der zugehörigen Getriebeingangswelle.

Mit den in dieser Technischen Produktinformation aufgeführten Rillenkugellagern bieten wir ein standardisiertes und kostenoptimiertes Portfolio von Lagern in Standardabmessungen an.

Für darüber hinausgehende Leistungsanforderungen sind Sonderausführungen auf Anfrage lieferbar. Unter anderem gibt es Sonderausführungen für besonders hohe Drehzahlen und Ausführungen, die einen durch die Leistungselektronik verursachten Stromdurchgang durch das Lager vermeiden.

Inhaltsverzeichnis

1	Hochgeschwindigkeits-Rillenkugellager	5
2	Genauigkeit.....	6
2.1	Maßtoleranzen und Lauftoleranzen	6
2.2	Radiale Lagerluft.....	6
3	Vorteile	7
3.1	Hohe Drehzahlen	7
3.2	Geringe Geräusentwicklung.....	7
3.3	Niedrige Reibung	7
3.4	Gute Abdichtung.....	7
3.5	Höhere Wirtschaftlichkeit.....	7
4	Drehzahl	8
5	Temperaturbereich	8
6	Käfige.....	8
7	Abdichtung	9
8	Lagerausführung	10
9	Mindestbelastung	10
10	Anschlussmaße.....	11
11	Produkttabellen.....	11
11.1	Erläuterungen.....	11
11.2	Hochgeschwindigkeits-Rillenkugellager	12

1 Hochgeschwindigkeits-Rillenkugellager

Die Abmessungen der einreihigen Hochgeschwindigkeits-Rillenkugellager von Schaeffler entsprechen den Katalogbaureihen 60, 62 und 63 nach DIN 616 (ISO 15).

Allgemeine Informationen zu Rillenkugellagern beachten aus:

HR 1, Wälzlager,

<https://www.schaeffler.de/std/1D3D>

1 Offen



001A996C

Lagerbaureihen:

- F-800000.01.60
- F-800000.01.62
- F-800000.01.63

2 Mit Deckscheiben



001A998C

Lagerbaureihen:

- F-800000.60
- F-800000.62
- F-800000.63

2 Genauigkeit

Die Hauptabmessungen der einreihigen Hochgeschwindigkeits-Rillenkugellager von Schaeffler entsprechen DIN 625-1 (ISO 15).

2.1 Maßtoleranzen und Lauftoleranzen

Die Maßtoleranzen und Lauftoleranzen der Lager entsprechen mindestens der Toleranzklasse 6 (tolerance class 6) nach ISO 492:2023.

2.2 Radiale Lagerluft

Die radiale Lagerluft der Lager entspricht der Lagerluftgruppe C4 (Group 4) nach DIN 620-4 (ISO 5753-1). Lager mit einer anderen Lagerluft sind auf Anfrage lieferbar.

1 Radiale Lagerluft

d		C4 (Group 4)	
über	bis	min.	max.
mm	mm	µm	µm
30	40	28	46
40	50	30	51
50	65	38	61

3 Vorteile

3.1 Hohe Drehzahlen

Die Hochgeschwindigkeits-Rillenkugellager in Standardausführung eignen sich für Drehzahlen bis zu einem Drehzahlkennwert $n \cdot d_M$ von $1\,300\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$. Bei höheren Drehzahlanforderungen sind Lager in Sonderausführung bis zu einem Drehzahlkennwert $n \cdot d_M$ von $1\,800\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ auf Anfrage lieferbar.

3.2 Geringe Geräuschentwicklung

Die Lager sind im Betrieb leise. Die hohe Qualität der Kugeln, eine erhöhte Oberflächenqualität, eine stabile Käfiggeometrie und die optimierte Innenkonstruktion reduzieren die Geräuschentwicklung.

3.3 Niedrige Reibung

Die für hohe Drehzahlen ideal ausgelegten Laufbahn-Schmiegunen und die Optimierung von Oberflächen, Welligkeiten sowie Rundheiten verringern die Reibung im Lager.

3.4 Gute Abdichtung

Die beidseitig abgedichteten Lager sind mit einem geeigneten Qualitätsfett befüllt. Bei diesen Lagern schützt das innovative Design der Deckscheiben besonders gut gegen Fettaustritt und Staubeintritt.

3.5 Höhere Wirtschaftlichkeit

Geringere Reibung bedeutet niedrigere Energiekosten im Betrieb. Weniger Fettverlust, besserer Schutz vor Verschmutzung und verminderte Beanspruchung des Schmierstoffs verlängern die Fettgebrauchsdauer und damit die Lebensdauer des Lagers.

4 Drehzahl

Die in den Produkttabellen aufgeführten Lager sind bis zu einem Drehzahlkennwert $n \cdot d_M$ von $1\,300\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ ausgelegt. Der spezifische Drehzahlkennwert $n \cdot d_M$ berücksichtigt die Grenzdrehzahl n_G des Lagers multipliziert mit dem Teilkreis d_M .

Die Grenzdrehzahl n_G begrenzt den Drehzahlbereich, im dem Lager aus dem Standard-Portfolio eingesetzt werden können. Für höhere Grenzdrehzahlen sind Sonderausführungen mit Drehzahlkennwerten $n \cdot d_M$ bis $1\,800\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ auf Anfrage lieferbar.

5 Temperaturbereich

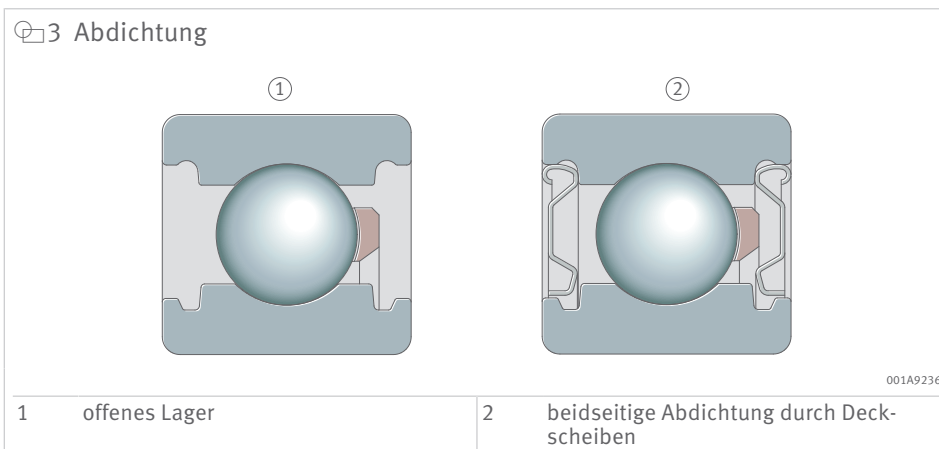
Die Lager eignen sich für den Betrieb in einem Temperaturbereich von -40 °C bis $+150 \text{ °C}$. Der Temperaturbereich ist gültig für offene Lager und für befettete Lager mit Deckscheiben.

6 Käfige

Die einreihigen Hochgeschwindigkeits-Rillenkugellager von Schaeffler haben standardmäßig einen einteiligen Schnappkäfig aus Polyamid. Diese Standardlager eignen sich für Drehzahlen bis zu einem Drehzahlkennwert $n \cdot d_M$ von $1\,300\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$. Für höhere Drehzahlen sind Rillenkugellager mit Käfigen in Sonderausführung für Drehzahlkennwerte $n \cdot d_M$ bis $1\,800\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ auf Anfrage lieferbar.

7 Abdichtung

Für Drehzahlen bis zu einem Drehzahlkennwert $n \cdot d_M$ von $1\,300\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ gibt es Lager in offener Ausführung oder beidseitig abgedichtet mit Deckscheiben. Die Ausführung mit Deckscheiben ist mit einem für die hohen Drehzahlen und Temperaturen geeigneten Qualitätsfett auf Lebensdauer befettet.



Für Anwendungsfälle, in denen die Lager in einem Ölbad laufen, sind auf Anfrage Ausführungen mit Schleuderscheiben lieferbar. Die Schleuderscheiben reduzieren die Planschverluste im Öl. Dadurch verringern die Schleuderscheiben die Lagerreibung und halten die Öltemperatur niedrig.

8 Lagerausführung

Standardausführungen:

- offene Lager, Drehzahlkennwert $n \cdot d_M$ bis $1300\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$
- mit Deckscheiben, Drehzahlkennwert $n \cdot d_M$ bis $1300\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$

Sonderausführungen:

- mit Kohlenstofffasern (Karbon) verstärktem Hochgeschwindigkeits-Käfig, Drehzahlkennwert $n \cdot d_M$ bis $1800\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$
- mit Schleuderscheiben
- stromisoliert



Sonderausführungen sind auf Anfrage lieferbar.

9 Mindestbelastung

Damit zwischen den Kontaktpartnern kein Schlupf auftritt, müssen die Rillenkugellager stets ausreichend hoch belastet sein. Erfahrungsgemäß erfordert dies eine radiale Mindestbelastung in der Größenordnung von $P > C_{0r}/100$. In den meisten Fällen ist die Radiallast allerdings durch das Gewicht der gelagerten Teile und die äußeren Kräfte schon höher als die erforderliche Mindestbelastung. Ist die radiale Mindestbelastung niedriger als angegeben, bitte bei Schaeffler rückfragen.

10 Anschlussmaße

Der maximale Freistichradius r_a und der Durchmesser der Gehäuseschulter D_a sowie der Anlagedurchmesser der Wellenschulter d_a sind in den Produkttabellen angegeben ►12|11.2.

Richtwerte nach ISO 286-1 für die Durchmessertoleranz sind IT5 für den Wellensitz und IT6 für den Gehäusesitz.

Weitere Informationen zu Rundheitstoleranz, Parallelitätstoleranz und Gesamtplanlaufstoleranz der Anlageschulter beachten aus:

HR 1, Wälzlager,

<https://www.schaeffler.de/std/1D3D>

11 Produkttabellen

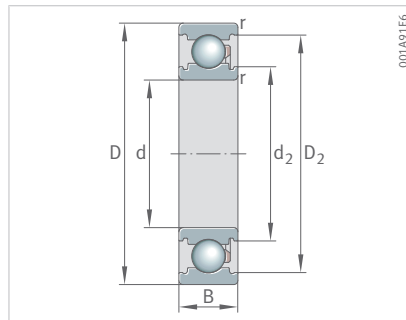
Auf Anfrage können auch weitere Lagergrößen geliefert werden.

11.1 Erläuterungen

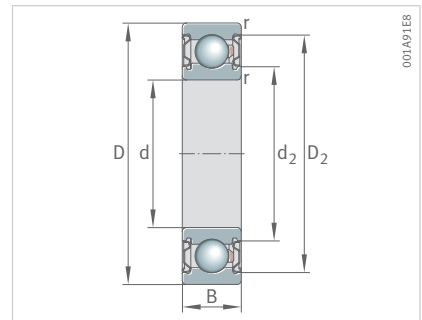
B	mm	Breite
C_{0r}	N	statische Tragzahl, radial
C_r	N	dynamische Tragzahl, radial
C_{ur}	N	Ermüdungsgrenzbelastung, radial
d	mm	Bohrungsdurchmesser Lager
D	mm	Außendurchmesser Lager
d_2	mm	Kaliberdurchmesser Innenring
D_2	mm	Kaliberdurchmesser Außenring
d_a	mm	Anlagedurchmesser Wellenschulter
D_a	mm	Durchmesser Gehäuseschulter
m	kg	Masse
n_G	min^{-1}	Grenzdrehzahl
r	mm	Kantenabstand
r_a	mm	Freistichradius

11.2 Hochgeschwindigkeits-Rillenkugellager

einreihig
offen oder abgedichtet

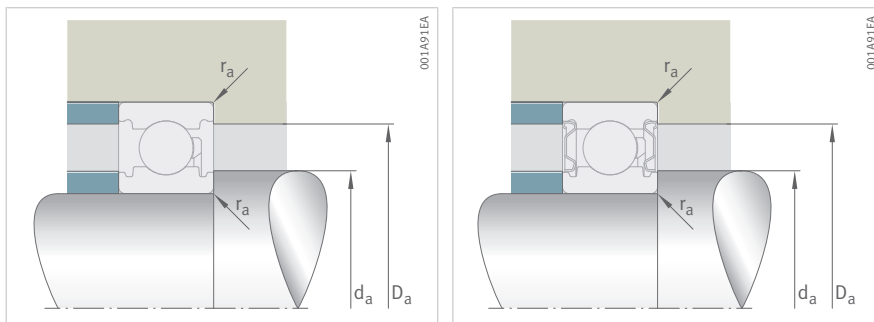


offen
(F-800000.01.6)



abgedichtet
(F-800000.6)

Kurzzeichen	m	d	D	B	r	D ₂	d ₂
	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm
F-800000.6006	0,107	30	55	13	1	50,22	36,67
F-800000.01.6006	0,101	30	55	13	1	50,22	36,67
F-800000.6206	0,185	30	62	16	1	54,91	37,72
F-800000.01.6206	0,176	30	62	16	1	54,91	37,72
F-800000.6306	0,326	30	72	19	1,1	63,29	41,44
F-800000.01.6306	0,313	30	72	19	1,1	63,29	41,44
F-800000.6007	0,158	35	62	14	1	56,32	41,31
F-800000.01.6007	0,150	35	62	14	1	56,32	41,31
F-800000.6207	0,262	35	72	17	1,1	64,52	44,61
F-800000.01.6207	0,252	35	72	17	1,1	64,52	44,61
F-800000.6307	0,428	35	80	21	1,5	69,69	46,18
F-800000.01.6307	0,417	35	80	21	1,5	69,69	46,18
F-800000.6008	0,180	40	68	15	1	61,81	46,56
F-800000.01.6008	0,172	40	68	15	1	61,81	46,56
F-800000.6208	0,344	40	80	18	1,1	70,57	49,3
F-800000.01.6208	0,330	40	80	18	1,1	70,57	49,3
F-800000.6308	0,588	40	90	23	1,5	78,61	52,28
F-800000.01.6308	0,574	40	90	23	1,5	78,61	52,28
F-800000.6009	0,220	45	75	16	1	68,72	52,14
F-800000.01.6009	0,212	45	75	16	1	68,72	52,14
F-800000.01.6309	0,835	45	100	25	1,5	86,37	60,33
F-800000.6210	0,437	50	90	20	1,1	81,65	59,23
F-800000.01.6210	0,416	50	90	20	1,1	81,65	59,23
F-800000.01.6211	0,593	55	100	21	1,5	89,72	66,69


 Anschlussmaße
offene Ausführung

 Anschlussmaße
abgedichtete Ausführung

d_a min.	D_a max.	r_a max.	C_r	C_{0r}	C_{ur}	n_G
mm	mm	mm	N	N	N	min⁻¹
34,6	50,4	1	15500	9000	470	30000
34,6	50,4	1	15500	9000	470	30000
35,6	56,4	1	20100	11300	590	27000
35,6	56,4	1	20100	11300	590	27000
37	65	1	30000	16200	850	22800
37	65	1	30000	16200	850	22800
39,6	57,4	1	16200	10300	540	27000
39,6	57,4	1	16200	10300	540	27000
42	65	1	26500	15400	800	22700
42	65	1	26500	15400	800	22700
44	71	1,5	34500	19100	1000	20600
44	71	1,5	34500	19100	1000	20600
44,6	63,4	1	16900	11500	600	24400
44,6	63,4	1	16900	11500	600	24400
47	73	1	30000	17800	930	20600
47	73	1	30000	17800	930	20600
49	81	1,5	44500	25000	1310	17900
49	81	1,5	44500	25000	1310	17900
49,6	70,4	1	20100	14400	750	21900
49,6	70,4	1	20100	14400	750	21900
54	91	1,5	55000	31500	1650	15900
57	83	1	36000	23200	1210	17700
57	83	1	36000	23200	1210	17700
64	91	1,5	44500	29000	1520	15800

**Schaeffler Technologies
AG & Co. KG**

Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Deutschland
www.schaeffler.de
info.de@schaeffler.com

In Deutschland:
Telefon 0180 5003872
Aus anderen Ländern:
Telefon +49 9721 91-0

Alle Angaben wurden von uns sorgfältig erstellt und geprüft, jedoch können wir keine vollständige Fehlerfreiheit garantieren. Korrekturen bleiben vorbehalten. Bitte prüfen Sie daher stets, ob aktuellere Informationen oder Änderungshinweise verfügbar sind. Diese Publikation ersetzt alle abweichenden Angaben aus älteren Publikationen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.
© Schaeffler Technologies AG Co. KG
TPI 281 / 01 / de-DE / DE / 2023-12