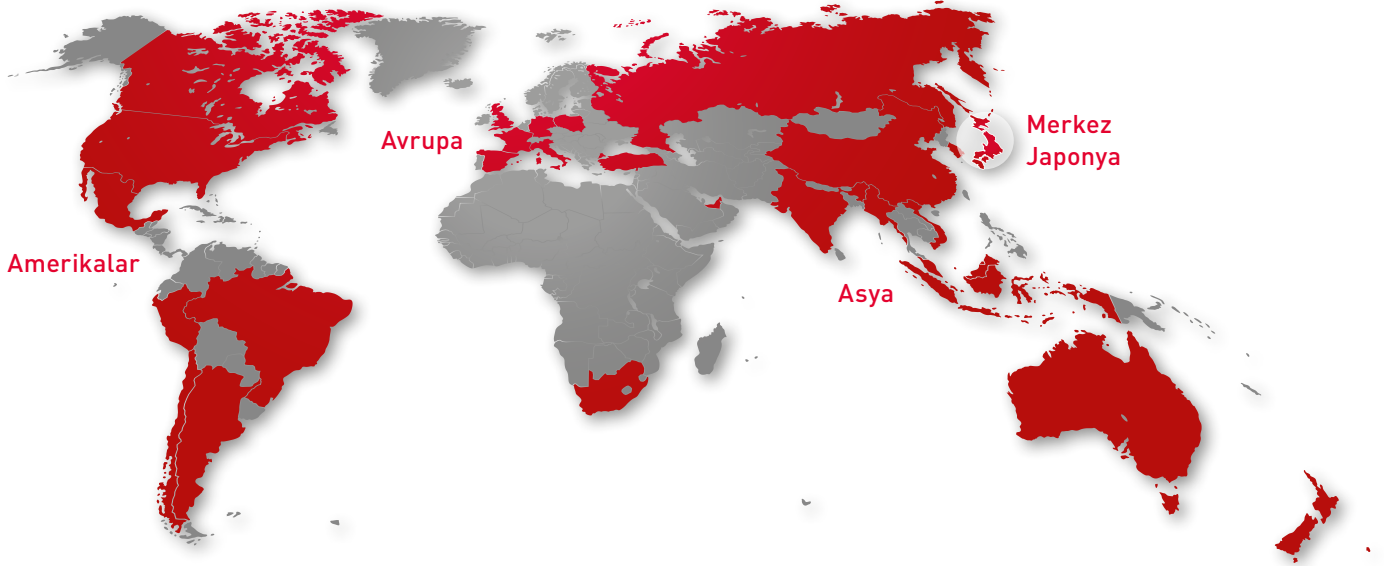


SÜPER HASSAS RULMANLAR - TAKIM TEZGAHI UYGULAMALARI



Harekette geleceęi belirliyoruz

Rulmanlar, lineer teknoloji bileşenleri ve direksiyon sistemlerinde dünya çapında önde gelen üreticilerden biriyiz. Bunun sebeplerinden biri, ürünlerimizin en zor şartlar altında bile enerji tasarrufu sağlaması ve güvenilir olmasıdır. Bunu başarmak için, malzeme mühendisliği ve triboloji gibi temel teknoloji alanlarında araştırmalar yapıyor, kalite süreçlerimizin her bir evresini daima optimize ediyor ve farklı sektörlerdeki uygulamalar için ürünlerimizi sürekli iyileştirme süreçlerinden geçiriyoruz.



NSK Şirketi

NSK faaliyetlerine, 1916'da Japonya'nın ilk rulman yatakları üreticisi olarak başladı. O günden beri de sadece ürün portföyümüzü değil, aynı zamanda çeşitli endüstriyel sektörlere yönelik hizmet yelpazemizi de sürekli olarak genişletiyor ve geliştiriyoruz. Bu bağlamda, rulman, lineer sistemler, otomotiv endüstrisi için bileşenler ve mekatronik sistemler alanlarında teknoloji geliştiriyoruz. Avrupa, Amerika ve Asya'daki araştırma ve üretim tesislerimiz küresel bir teknoloji

ağında birbirlerine bağlı çalışmaktadır. Burada yalnızca yeni teknoloji gelişimine değil aynı zamanda kalitenin, sürecin her aşamasında, sürekli olarak optimize edilmesine çalışıyoruz. Diğer şeylerin yanı sıra araştırma faaliyetlerimiz; ürün tasarımı, çeşitli analitik sistemlerin kullanımına dayalı simülasyon uygulamaları ve rulmanlar için farklı çelik ve yağlayıcıların geliştirilmesini içerir.

En önemli eserimiz: Müşterilerimizin memnuniyeti

Bizi burada motive eden tek şey var: yalnızca mükemmel ürünlerle değil, aynı zamanda mükemmel hizmetle birlikte araçlarınızın ve ekipmanlarınızın güvenilirliğini arttırmanıza katkıda bulunmak istiyoruz. Sistemlerin tüm inceliklerine hakim olan deneyimli mühendislerimiz sizlerle birlikte ürünleri ve süreçleri optimize edebilmek adına çalışıyorlar ve gelecek için yeni çözümler geliştiriyorlar. Her gün tekrar kendimizi adadığımız hedefimiz ise uzun vadede rekabetçi kalmanızı sağlamak.

Daha fazla bilgi için www.nskeurope.com.tr



Süper Hassas Rulmanlar - Ürün Yelpazesi

NSK farklı tiplerde Süper Hassas Rulmanlar üretmektedir. Yüksek performanslı ROBUST serisi rulmanlar, özgün ve özel uygulamalar için geliştirilen özel seri rulmanlar ve standart rulman serisi de bunlar arasındaki ürünlerdendir.



Standart Seriler

Eğik Bilyalı Rulman - Yüksek Hassasiyet

Standart seri Süper Hassas Rulmanlar - ISO standartlarına uygun olarak üretilmiştir

- › 70xx, 72xx, 79xx serisi
- › Temas açıları: 15° (C), 25° (A5), 30° (A)
- › Kafes tasarımı: Uygulamaya bağlı olarak fenolik (TR) veya poliamit (TYN)
- › Bilya malzemesi: çelik, seramik (SN24)



Özel Seriler

Eğik Bilyalı Rulmanlar - Yüksek Hassasiyet, Keçeli

Elleçleme sorunlarını azaltmak için önceden greslenmiş ve keçeli olarak gelirler. Takım tezgahı iş millerinin bakımı için uygundur

- › Standart seri Süper Hassas Eğik Bilyalı Rulmanlar
- › Eğik Bilyalı Rulmanlar - ROBUST Serisi, yüksek hızlı
- › Delik çapı aralığı: ISO 10 ve 19 için ø30-100 mm (70xx ve 79xx)



BNR & BER - ROBUST Serisi

Eğik Bilyalı Rulmanlar - Ultra Yüksek Hızlı

Yüksek performanslı rulmanlar, yüksek hızlarda düşük sıcaklık artışıyla çalışabilecek şekilde geliştirilmiştir. Ultra yüksek hassasiyet gerektiren işleme uygulamaları ve ultra yüksek hızlı uygulamalarda kullanıma uygundur

- › Temas açıları: 18° (BNR), 25° (BER)
- › Bilya malzemesi: çelik (S tipi), seramik (H ve X tipi)
- › Kafes tasarımı: Uygulamaya bağlı olarak fenolik (T) veya poliamit (TYN)
- › ROBUST serisi ayrıca 3 milyon $d_m n$ üzerindeki ultra yüksek hızlı uygulamalarda da kullanılabilir.



ROBUSTSHOT Serisi

Eğik Bilyalı Rulman - Yüksek Hassasiyet

En yüksek hızlara erişebilmek için doğrudan yağ-hava ile yağlama

- › Dış bilezikteki yağlama deliğiyle doğrudan hava-yağ ile yağlama
- › Temas açıları: 18° (BNR), 25° (BER)
- › Dış bilezikte yağlama kanalı ve O-ring
- › Hibrit rulmanlar - çelik bilezik, seramik bilya



BSR Serisi

Eğik Bilyalı Rulmanlar - Ultra Yüksek Hassasiyet

Yüzey taşlama ya da yüksek hızlı motor uygulamaları için geliştirilmiş, yay ön yüklü yüksek performanslı rulmanlar

- › Delik çapı aralığı: $\varnothing 6-25$ mm, temas açısı: 15°
- › Bilya malzemesi: çelik (S tipi), seramik (H ve X tipi)
- › Ayrılmaz tip
- › Ünsersal kombinasyonlar (DU ve SU)



ROBUST Standart Serisi

Silindirik Makaralı Rulmanlar - Ultra Yüksek Hızlı, Tek Sıralı

İşleme merkezi ana iş mili gibi ultra yüksek hızlı uygulamalar için tasarlanmış

- › Kafes malzemesi: piriç (MR)⁽¹⁾, PEEK reçine (TP)
 - › Makara malzemesi: çelik, SHX, seramik
 - › Ultra yüksek hızlı ROBUST RXH tasarımı 3 milyon d_m 'ye kadar kullanılabilir.
- ⁽¹⁾ MR kafes standart serilerde kullanılmaktadır



Standart & Yüksek Rijitlik Serisi

Silindirik Makaralı Rulmanlar - Yüksek Hızlı, Çift Sıralı

Torna iş milleri gibi yüksek hızlı araçlarda yüksek rijitlik sağlaması için tasarlandı

- › Kafes malzemesi: piriç (MB), PPS reçine (TB)
- › Standart özellik E44: Dış bilezikte yağ kanalı ve delikleri



ROBUST Serisi: BAR & BTR

Eksenel Eğik Bilyalı Rulmanlar - Yüksek Hızlı

Tornalar için yüksek rijitidede aksnel rulmanlar

- › Temas açıları: 30° (BAR), 40° (BTR)
- › Bilya malzemesi: çelik (S tipi), seramik (H tipi)

Süper Hassas Rulmanlar - Ürün Yelpazesi



Özel Seriler

Eğik Bilyalı Rulmanlar, Yüksek Hassasiyet

Yüksek hız ve yüksek hassasiyetli motorlar için uygundur

- › Kafes malzemesi: Bilya kılavuzlu poliamit kafes (T1X, TYA), iç bilezik kılavuzlu fenolik kafes (T); uygulamaya göre seçim yapılabilir
- › Sessiz ve düşük titreşimli çalışmalar için uygundur



BSN & BSF Serileri

Vidalı Mil Destek Rulmanları - BSBD Serisi, NSKHPS

Çift sıralı tasarımı, rulmanların her iki yönde de büyük eksenel yükleri taşıyabilmesini sağlar

- › Flanşsız BSN serisi, Flanşlı BSF serisi
- › Çiftli tipler de bulunmaktadır
- › Temaslı keçe - yüksek hızlarda yüksek sızdırmazlık sağlar



Özel Seriler
Enjeksiyon Kalıplama Makineleri için

Eksenel Eğik Bilyalı Rulmanlar, Yüksek Performanslı

Yüksek yük kapasiteli tasarımı sayesinde benzer boyuttaki takım tezgahı araçları için kullanılan vidalı mil destek rulmanlarına kıyasla, beş kat daha uzun çalışma ömrü sağlar. Ayrıca sıra sayısı da düşürülebilir

- › Ayrılmaz yapısı sayesinde konik makaralı veya eksenel oynak makaralı rulmanlara göre çok daha kolay kullanım
- › Optimum bilyalı rulman tasarımı, daha düşük dönüş torku sağlar
- › Gerekli rijitlik ve istenen hizmet süresine göre üniversal olarak eşlenebilir



Özel Seriler
Takım Tezgahı Araçları için

Eksenel Eğik Bilyalı Rulmanlar

Takım tezgahlarındaki vidalı mil destek uygulamaları için özel olarak tasarlanmış yüksek rijitlikte eksenel rulmanlar




- › Temas açısı: 60°
- › Gerekli rijitlik ve istenen hizmet süresine göre üniversal olarak eşlenebilir
- › Özel bir gresin kullanıldığı önceden yağlanmış serileri de bulunmaktadır.
- › Temaslı keçe ve suya dayanıklı gresle de tedarik edilebilir.

Süper Hassas Rulmanlar - Tanımlamalar






Eğik Bilyalı Rulmanlar - Standart Seri

7	0	10	A5	SN24	TR	V1V	SU	EL	P3	+Y3	MTS	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

- 1** 7 Eğik Bilyalı Rulman - Yüksek Hassasiyet
- 2** Seri 9 = 19 Serisi, 0 = 10 Serisi, 2 = 02 Serisi
- 3** Delik Kodu 00 = 10mm, 01 = 12mm
02 = 15mm, 03 = 17mm
04 ve üzeri: Delik çapı = Delik kodu x 5 (mm)
- 4** Temas Açısı C = 15°, A5 = 25°, A = 30°
- 5** Malzeme Sembol yok: çelik
bilya SN24: seramik bilya

6	Kafes	Sembol	Malzeme	Kılavuzluk	Özellikler	Limit Hız (d _n değeri)	Bulunduğu Seriler
		TYN	Poliamid reçine	Bilya kılavuzlu	Mükemmel aşınma ve gürültü özellikleri, özellikle gresle yağlandığında etkilidir	Yağ: 1,4 milyon Gres: 1,2 milyon	· Standart Seriler · NSKROBUST Serisi (19 Serisi keçeli tiplerde yoktur)
		T	Fenolik reçine	Dış bilezik kılavuzlu	Yüksek hızlı çalışmada stabil kafes dönüşü	2,8 milyon	TR: Standart Seri T(X): NSKROBUST Serisi TA: BSR serisi (keçeli tip)
		TSR	PPS reçine	Dış bilezik kılavuzlu	Tekrarlanmayan sapmalarda düşüş (NRRO) Geliştirilmiş yağ drenajlı eşsiz tasarımıyla ultra yüksek hızlı çalışmada bile düşük sıcaklık artışı	3.0 milyon	· NSKROBUST Serisi

- 7** Keçe / Yağ deliği Sembol yok: Açık tip
V1V : Temassız plastik keçe
E34D: Direkt yağlama delikleri

8	Eşleşmeler/Setler	Universal Eşleşmeler	Eşleşmiş Rulman Setleri
		SU Tek sıra	
		DU 2 sıra	 DB  DF  DT
		DUD 3 sıra	 DBD  DFD  DTD
		QU 4 sıra	 DBB  DFB  DTB  DBT  DFT  DTT

- 9** Ön Yük EL Ekstra Hafif Ön Yük
L Hafif Ön Yük
M Orta Ön Yük
H Ağır Ön Yük
CP Özel Ön Yük
CA Özel Boşluk
- 10** Hassasiyet Sınıfları P2 ISO Sınıf 2
P3 Boyutsal ISO Sınıf 4, dönüş ISO Sınıf 2
P4 ISO Sınıf 4
P4Y Özel DÇ ve iç toleranslı ISO sınıf 4
- 11** +Y3 Rulman dış yüzeyindeki O-ringler (yalnızca doğrudan yağlamada)
- 12** Gres MTE= MTE Gres MTS = MTS Gres, NBS = NBU15 Gres
- 13** Gres miktarı İç boşluğun X = 15% , K = 20% , L = 30%

Süper Hassas Rulmanlar - Tanımlamalar

Eğik Bilyalı Rulmanlar - Yüksek Hızlı Uygulamalar için „Robust Serisi“

50	BNR	10	H	T	E34D	SU	EL	P3	+Y3	MTS	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1 Delik çapı = mm cinsinden delik kodu

2 Temas açısı BER = 25°, BNR = 18°, BSR = 15°

3 Seri 19 = 19 Serisi, 10 = 10 Serisi...

4 Malzeme

Tip	Malzeme	
	İç ve dış bilezik	Bilyalar
S	Rulman çeliği (SUJ2)	Rulman çeliği (SUJ2)
E	Rulman çeliği (SUJ2)	Ultra uzun ömürlü yuvarlanma elemanları (EQTF)
H	Rulman çeliği (SUJ2)	Seramik (Si ₃ N ₄)
X	Yüksek hızlı çalışma için ısıya dayanıklı çelik (SHX)	Seramik (Si ₃ N ₄)
XE (Spinshot™II)	Yüksek hızlı çalışma için ısıya dayanıklı çelik (SHX)	Seramik (Si ₃ N ₄)

5 Kafes bkz. „Standart Seri“ sayfa 7

6 Keçe / Yağ deliği Sembol yok: Açık tip
V1V : Temassız plastik keçe
E34D: Doğrudan yağlama yağ delikleri „Robust Shot“

7 Eşleşmeler bkz. „Standart Seri“ sayfa 7

8 Ön Yük EL Ekstra Hafif Ön Yük
L Hafif Ön Yük
M Orta Ön Yük
H Ağır Ön Yük
CP Özel Ön Yük
CA Özel Boşluk

9 Hassasiyet Sınıfları P2 ISO Sınıf 2
P3 Boyut ISO sınıf 4, Ölçü
P4 ISO Sınıf 4
P4Y Özel DÇ ve İÇ toleranslı ISO sınıf 4

10 +Y3 Rulman dış yüzeyindeki O-ringler (yalnızca „Robust Shot“)

11 Gres MTE= MTE Gres, MTS = MTS Gres, NB5 = NBU15 Gres

12 Gres miktarı İç boşluğun X = 15%, K = 20%, L = 30%'u

Silindirik Makaralı Rulmanlar - Tek Sıralı „ROBUST Serisi“

N	10	11	RS	—	TP	KR	CCO	P4
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1 N Tek Sıralı CRB (İç Bilezik Kılavuzlu Makaralar)

2 Seri 10 = 10 Serisi

3 Delik Kodu Delik çapı = Delik kodu x 5 (mm)

4 Malzeme

Tür	Malzeme	
	İç/Dış bilezik	Makara
RS	Rulman çeliği (SUJ2)	Rulman çeliği (SUJ2)
RX	Yüksek hızlı çalışma için ısıya dayanıklı çelik (SHX)	Yüksek hızlı çalışma için ısıya dayanıklı çelik (SHX)

5 İç tasarım Sembol yok = Standart

6 Kafes TP = Dış bilezik kılavuzlu PEEK kafes
MR = Makara kılavuzlu pirinç kafes

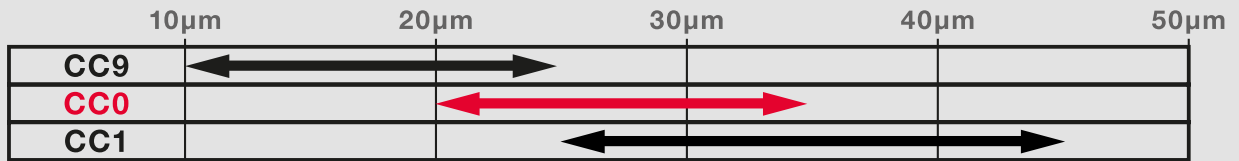
7 Delik Sembol yok = Silindirik delik
KR = Konik Delik 1:12

8 Radyal Boşluk CCO = Konik delik için standart boşluk (daha küçük boşluk)
CC1 = Silindirik delik için standart boşluk (daha yüksek boşluk)

9 Hassasiyet Sınıfı P4 ISO Sınıf 4
P4Y Özel DÇ ve iç toleranslı ISO sınıf 4

Radyal İç Boşluk Sınıfları

Konik delikli rulmanlar için genel olarak üç iç radyal boşluk sınıfı kullanılır: CC9, CCO ve CC1. Hangi sınıfın en uygun seçenek olduğu ise çalışma koşullarına göre değişir. NSK, standart radyal iç boşluk sınıfının kolay montaj ve iş mili hassaslığı açısından sağladığı avantajlardan dolayı CCO kullanmaktadır.



İç boşluk örneği (rulman: NN3020TBKR)

NSK tarafından önerilen boşluk

- CCO

CC1'in üst limitini ve CC9'un alt limitini çıkardığımızda, bu sınıf orta derecede radyal boşluk sağlamaktadır. Aralığı da CC1'inkinden daha küçüktür. Bu aralığı talep eden müşteriler için kullanımı en kolay seçenek olduğundan, konik delikli CRB için önerilen boşluktur.

Süper Hassas Rulmanlar - Tanımlamalar

Silindirik Makaralı Rulmanlar - Çift Sıralı „Yüksek Rijitlik Serisi“

NN	30	17	—	TB	KR	E44	CC0	P4
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	NN	Çift Sıralı CRB (İç Bilezik Kılavuzlu Makaralar)
2	Seri	30 = 30 Serisi 39 = 39 Serisi
3	Delik Kodu	Delik çapı = Delik kodu x 5 (mm)
4	İç tasarım	
5	Kafes	TB = Makara kılavuzlu PPS kafes MR = Makara kılavuzlu pirinç kafes Sembol yok = Bilezik kılavuzlu pirinç kafes
6	Delik	Sembol yok = Silindirik delik KR (K) = Konik Delik 1:12
7	Yağlama Delikleri	Sembol yok = yağlama deliği yok E44 = Yağ kanalı ve yağlama delikli dış bilezik
8	Radyal Boşluk	CC0 = Konik delik için standart boşluk CC1 = Silindirik delik için standart boşluk CC9 = Normal boşluktan daha küçük boşluk
9	Hassasiyet Sınıfı	P4 ISO Sınıf 4

Radyal İç Boşluk Sınıfları

Konik delikli rulmanlar için genel olarak üç iç radyal boşluk sınıfı kullanılır: CC9, CC0 ve CC1. Hangi sınıfın en uygun seçenek olduğu ise çalışma koşullarına göre değişir. NSK, standart iç radyal boşluk sınıfının kolay montaj ve iş mili hassaslığı açısından sağladığı avantajlardan dolayı CC0 kullanılmaktadır.



İç boşluk örneği (rulman: NN3020TBKR)

NSK tarafından önerilen boşluk

- CC0

CC1'in üst limitini ve CC9'un alt limitini çıkardığımızda, bu sınıf orta derecede radyal boşluk sağlamaktadır. Aralığı da CC1'inkinden daha küçüktür. Bu aralığı talep eden müşteriler için kullanımı en kolay seçenek olduğundan, konik delikli CRB için önerilen boşluktur.

Vidalı Mil Destek Rulmanları - BSBD - Serisi

BS	F	30	80	DDU	H	P2B	DT
1	2	3	4	5	6	7	8

1	BS	Vidalı Mil Destek Rulmanı
2	Tip	F = Flanşlı Tip N = Flanşsız Tip
3	Delik	Nominal delik çapı = mm cinsinden delik kodu
4	Dış Çap	Nominal dış çap = mm cinsinden boyut kodu
5	Keçe Tipi	DDU temaslı keçe
6	Ön Yük	H Ön Yüğü
7	Hassasiyet Sınıfı	Çalışma hassasiyeti ISO Sınıf 2, Diğer NSK stand.
8	Eşleşme	Sembol yok = Bir adet çift sıralı eğik bilyalı rulman DT = Eşli çift sıralı eğik bilyalı rulman

Süper Hassas Rulmanlar - Tanımlamalar

Vidalı Mil Destek Rulmanı - TAC - Serisi

30	TAC	62	C	—	SU	H	PN7C
1	2	3	4	5	6	7	8

1 30 Nominal delik çapı = mm cinsinden delik kodu












2 Tip Eğik Bilyalı Eksenel Tip

3 Dış Çap Nominal dış çap = mm cinsinden dış çap kodu

4 İç tasarım Temas Açısı 60°

5 Keçe Tipi Sembol yok = Açık tip DDU
DDG = Temaslı plastik keçe
V1V = Temassız plastik keçe

6 Eşleşmeler/Setler

Üniversal Eşleşmeler		Eşleşmiş Rulman Setleri					
SU	Tek sıra						
DU	2 sıra		DB		DF		DT
DUD	3 sıra		DBD		DFD		DTD
QU	4 sıra		DBB		DFF		DTT
			DBT		DFT		

7 Ön Yük H = Ağır ön yük

8 Hassasiyet Sınıfı PN7C = NES Sınıf 7C (Eksenel sapma P2'ye eşit)

Eksenel Eğik Bilyalı Rulman - Yüksek Hızlı Eksenel Eğik Bilyalı Rulman

100	BAR	10	S	TYN	DB	L	P4A
1	2	3	4	5	6	7	8

1 Nominal delik çapı = mm cinsinden delik kodu

2 Temas açısı BAR = 30°
BTR = 40°

3 Seri 19 = 19 Serisi
10 = 10 Serisi

4	Malzeme	Tip	Malzeme	
			İç ve dış bilezik	Bilyalar
		S	Rulman çeliği (SUJ2)	Rulman çeliği (SUJ2)
		E	Rulman çeliği (SUJ2)	Ultra uzun ömürlü döner elemanlar (EQTF)
		H	Rulman çeliği (SUJ2)	Seramik (Si ₃ N ₄)

5 Kafes TYN = Bilya kılavuzlu poliamit kafes
MY = Bilya kılavuzlu pirinç kafes
Sembol yok = Dış bilezik kılavuzlu pirinç kafes

6 Eşleşme DB = Sirt sırta eşleşme

7 Ön Yük EL Ekstra hafif ön yük
L Hafif ön yük

8 Hassasiyet Sınıfı P2A = Dış çap NSK'ye özgüdür, geri kalanlar ISO Sınıf 2'dir
P4A = Dış çap NSK'ye özgüdür, geri kalanlar ISO Sınıf 4'tür

Eksenel Eğik Bilyalı rulman - TAC F Serisi

100	TAC	20F	M	E44	DB	EL	P4A
1	2	3	4	5	6	7	8

1 100 Nominal delik çapı = mm cinsinden delik kodu

2 Tip Eksenel Eğik Bilyalı Rulman

3 Boyut 20F = NN30 Serisi ile kullanım için
29F = NN39 ve NN49 Serileri ile kullanım için

4 Kafes M = Pirinç kafes

5 Yağlama Delikleri Sembol yok = yağlama deliği yok
E44 = Yağ kanallı ve yağlama delikli dış bilezik

6 Yerleşim DB = Sirt sırta eşleşme

7 Ön Yük EL = Ekstra hafif ön yük
L = Hafif ön yük

8 Hassasiyet Sınıfı P4A = Dış çap NSK'ye özgüdür, geri kalanlar ISO Sınıf 4'tür
P5A = ODış çap NSK'ye özgüdür, geri kalanlar ISO Sınıf 5'tir

Takım Tezgahları için Süper Hassas Eğik Bilyalı Rulmanlar

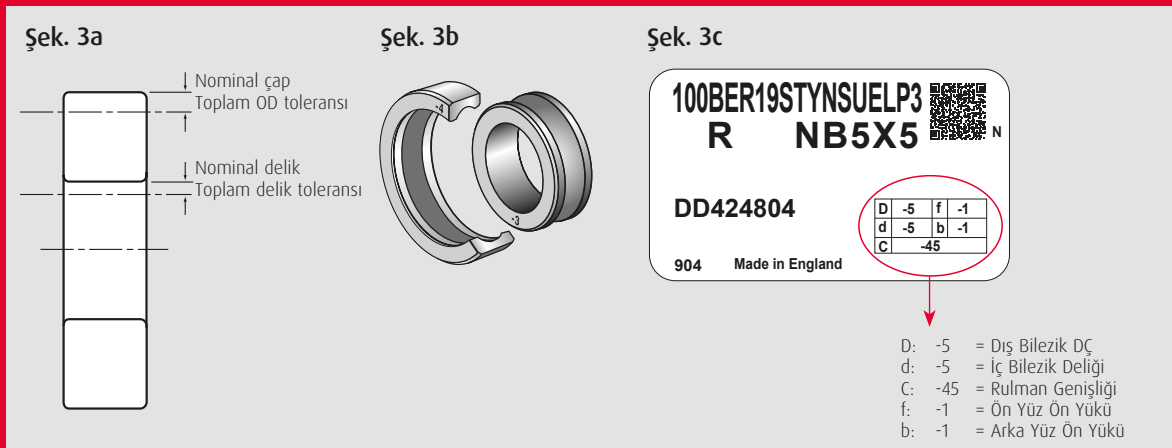
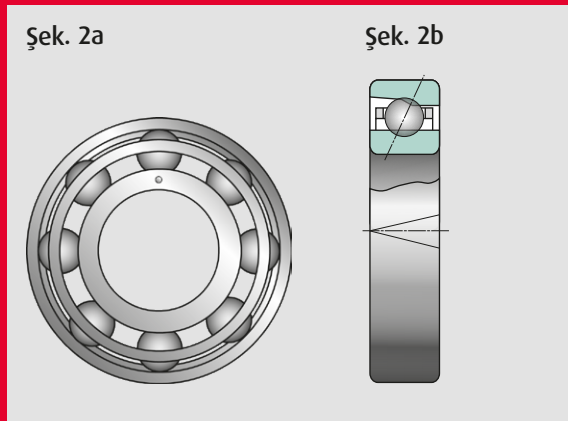
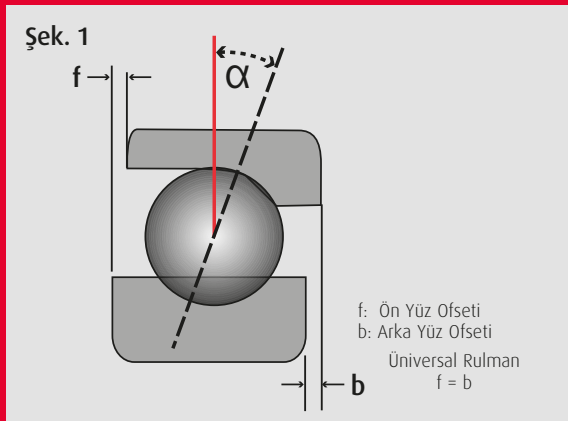
NSK çeşitli eğik bilyalı rulman düzenleri oluşturmak için SU, DU “üniversal” rulmanlar sunmaktadır. Üniversal bir eğik bilyalı rulman ön ve arka yüzünde aynı taşlama ofsetine sahiptir. Referans Şek. 1, (f=b). Bu ofset doğrudan rulmanın sıkı ön yük kontrolüyle bağlantılıdır ve üniversal rulmanlarla sırt sırta (DB, DBD, DBB) ya da yüz yüze (DF, DFD, DFF) setler oluşturulmasını sağlar.

Özellikler

- › Son teknoloji ön yük kontrolü
- › İç ve dış bileziklerde işaretlenmiş üst kaçıklık noktası
- › Rulman ve kutuda gerçek delik, dış çap ve genişliğin nominalden sapması (birimler mikrondur μm); **şekil 3a, 3b ve 3c** kısmına bakınız.
- › Yüksek performanslı fenolik kafes

Radial Kaçıklık Üst Noktası

Üst radyal sapma, iç bilezik yüzeyindeki küçük bir daire veya parlak bir nokta ile (**Şek. 2a**) ve dış bileziğin dış çapındaki bir ‘V’ şekliyle (**Şek. 2b**) gösterilir. Yapılan montajın deformasyonunu en aza indirmek amacıyla rulmanlar bu işaretler eksnel olarak birbiriyle denkleştirilerek veya şaft ile karşılıklı olarak ya da yatak sapmalarına göre düzenlenerek monte edilebilir.



NSK Verify Uygulaması

Arka Plan Bilgileri

NSK etkin ve IT temelli tesis yönetimini desteklemek amacıyla başlıca hassas takım tezgahı rulmanları için NSK Verify mobil uygulamasını geliştirdi. Bu ücretsiz uygulama sayesinde rulman seçimi gibi konular çok daha kolay hale gelirken, kullanım geçmişi ve ürün takibi gibi özellikler de geliştirilmiştir. NSK Verify uygulaması aynı zamanda ürün orijinalliğini doğrulamanızı sağlayan çeşitli özelliklerle de sahte rulmanlardan korunmanızı sağlar.



ÖZELLİK VE AYRICALIKLAR

Uygulamanın bulunduğu akıllı telefonlarla, her bir NSK rulman kutusundaki 2D barkodu okutarak aşağıdaki bilgilere anında ulaşılabilir:

- › Taklit Karşıtı Koruma → ürünün orijinalliğini kontrol edin
- › Ürün ID'si ile kullanım sayısını kontrol edin
- › Bireysel kimlik numarası ve - genel rulmanlar için ek olarak - rulman numarası (20 Basamaklı)

Hassas takım tezgahı rulmanları için

- › Rulman denetim kaydı*
 - › boyutsal toleranslar
 - › çalışma hassasiyeti
 - › gres tipi

*Büyük boyutlu rulmanlar ve dış çapı 210 mm üzerinde olan hassas rulmanlar için NSK Verify uygulaması tarafından oluşturulan herhangi bir denetim sertifikası OLMAYACAKTIR.

iOS ve Android cihazlarda kullanılabilen uygulama İngilizce, Japonca ve Çince dillerini ve iOS: sürüm 1.2.0 => 1.2.1 ve Android: Sürüm 2.1.0 => 2.1.1 ile sonraki sürümleri desteklemektedir.



NSK Verify

NSK websitesi



iOS Uygulaması



Android Uygulaması



NSK Verify Uygulaması

SÜPER HASSAS RULMANLAR

QR kodu uygulaması, aşağıdaki şekilde Süper Hassas Rulmanlar için kullanılabilir:

- › Süper Hassas Rulmanlar: Eğik Bilyalı Rulmanlar, Eksenel Eğik Bilyalı Rulmanlar, Silindirik Makaralı Rulmanlar Uygulama gelecekte diğer ürünleri de kapsayacak şekilde genişletilecektir.
- › Hassasiyet: P5 ve üstü
- › Paket: Tekli paket ve 2 adet aynı ürünün bulunduğu bir kutu

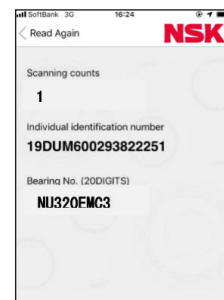
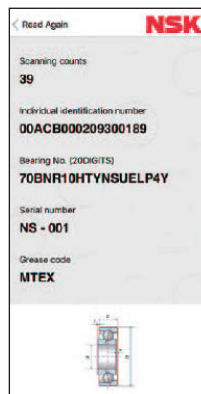
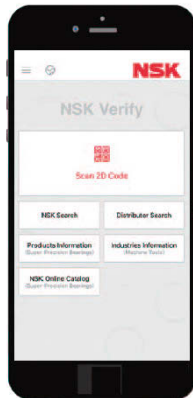
Rulman tipi	Rulman boyutu	Hassasiyet
Eğik Bilyalı Rulmanlar	İ.Ç. Ø 30 ve daha büyük D.Ç. Ø 210 ve daha küçük	ISO Sınıf 5 ve üstü
Eksenel Eğik Bilyalı Rulmanlar (TAC rulman)	İ.Ç. Ø 30 ve daha büyük D.Ç. Ø 210 ve daha küçük	ISO Sınıf 5 ve üstü
Silindirik Makaralı Rulmanlar	İ.Ç. Ø 30 ve daha büyük D.Ç. Ø 210 ve daha küçük	ISO Sınıf 5 ve üstü

TANITIM

2018'den itibaren uygulama hizmetine yalnızca alt sağ köşesinde 2D kod yazılan "N" sembolü olan NSK rulman kutuları dahildir. Başka ürünlerin okutulması bir hata mesajı verilmesine neden olur.



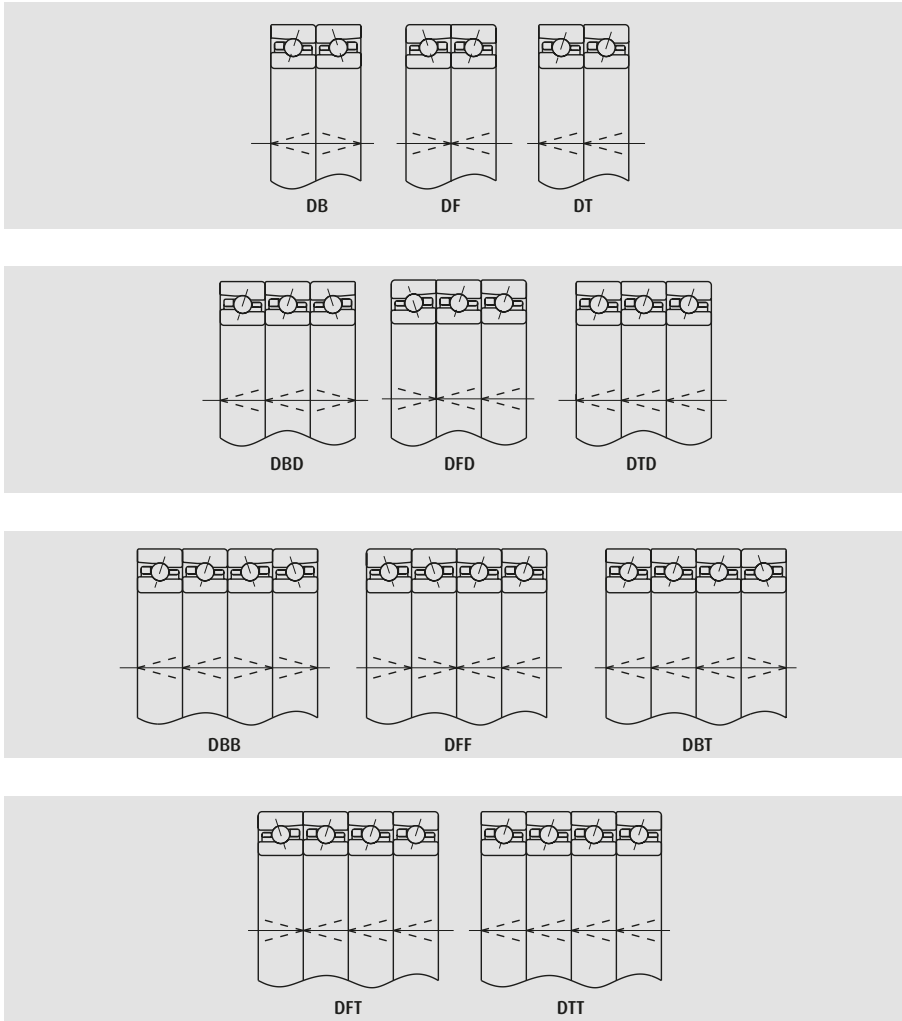
QR kodu kullanılabilen ürünlerde, sağ altta bir „N“ bulunur



Genel rulman
(Ek fonksiyon)

Rulman Eşleştirme

Üniversal Kombine Rulmanlar için kombinasyon işareti ve eşleştirme yöntemi



Mevcut Eğik Bilyalı Rulman kombinasyonları

	DB	DF	DT	DBD	DBB
Yük yönü	↔	↔	→	↔	↔
Moment taşıma	●	○	△	●	●
Hız kapasitesi	●	●	●	△	○
Isı oluşumu	●	●	●	△	○
Sağlamlık	○	○	△	●	●

● Mükemmel ○ Çok İyi ○ İyi △ Orta → Yalnızca tek yönde ↔ Çift yönlü

Rulman Eşleştirme

Rotasyonel doğruluk, yüksek hız performansı ve düşük ısı oluşumu gibi hassas rulman avantajlarından faydalanabilmek için mil ve yatakların en doğru ve hassas şekilde eşleştirilmesi son derece önemlidir.

İç veya dış bilezik mile veya yatağa kesişimli olarak montaj edildiğinde, mil veya yatak şekli (yuvarlaklığın bozulması) rulman yuvarlanma yolu yüzeylerine aktarılır

ve çalışma hassasiyetini etkiler. Farklı eğik bilyalı rulman düzenleri kullanıldığında, silindirik yapı her bir rulmandaki ön yük dağılımını etkiler. Bu nedenle eşleşen parçalar mümkün olduğunca doğru olmalıdır. Parçaların doğru şekilde birleştirilmemesi, hassas torna mili üzerinde pürüz oluşmasına neden olabilir ve böylece çalışma performansını olumsuz etkileyebilir.

Rulman tipi ³		Mil dış çapı (mm)		Mil toleransı ² dış çap (mm)		Hedef Geçme Toleransı ^{2,4} (mm)	
		üstü	dahildir.	minimum	maksimum	minimum	maksimum
Mildeki geçmeler	Takım tezgahı iş mili rulmanı	10	18	-0,003	0	0	0,002 T
		18	50	-0,004	0	0	0,0025 T
		50	80	-0,005	0	0	0,003 T
		80	120	-0,003	0,003	0	0,004 T
		120	180	-0,004	0,004	0	0,004 T
	180	250	-0,005	0,005	0	0,005 T	
	Vidalı mil desteği için eksenel eğik bilyalı rulman	10	18	-0,008	0	-	-
		18	30	-0,009	0	-	-
		30	50	-0,011	0	-	-
		50	80	-0,013	0	-	-
80		120	-0,015	0	-	-	
Rulman tipi ³		Yatak delik çapı (mm)		Yatak toleransı ² delik çapı (mm)		Hedef Geçme Toleransı ^{2,4} (mm)	
		üstü	dahildir.	minimum	maksimum	minimum	maksimum
Yataktaki geçmeler	Eğik bilyalı rulman (sabit uç)	18	50	-0,002	0,002	0,002 L	0,006 L
		50	80	-0,0025	0,0025	0,002 L	0,006 L
		80	120	-0,003	0,003	0,003 L	0,008 L
		120	180	-0,004	0,004	0,003 L	0,008 L
		180	250	-0,005	0,005	0,005 L	0,010 L
	Eğik bilyalı rulman (serbest uç)	18	50	0	0,004	0,006 L	0,011 L
		50	80	0	0,005	0,006 L	0,011 L
		80	120	0	0,006	0,009 L	0,015 L
		120	180	0	0,008	0,009 L	0,015 L
		180	250	0	0,010	0,015 L	0,022 L
	Silindirik makaralı rulman	18	50	-0,006	0	0,002 L	0,002 T
		50	80	-0,007	0	0,002 L	0,002 T
		80	120	-0,008	0	0,002 L	0,002 T
		120	180	-0,009	0	0,002 L	0,002 T
		180	250	-0,011	0	0,002 L	0,002 T
	Vidalı mil desteği için eksenel eğik bilyalı rulman	10	18	-	-	-	-
		18	30	-	-	-	-
		30	50	0	0,016	-	-
		50	80	0	0,019	-	-
		80	120	0	0,022	-	-

¹ Yukarıdaki geçme/yerleştirme verileri, normal koşullarda ve 800.000 dmn altındaki değerlerde çalışan takım tezgahı iş milleri için genel öneriler sağlar. Yüksek hız, ağır yük veya dış bilezik dönüşü gibi konularda lütfen yardım almak için NSK ile iletişime geçin.

² Hedef geçme toleranslarını rulmanlar, yatak ya da mille eşleşebildiğinde kullanın. Aksi halde serbest eşleme için mil dış çapı ve yatak deliğinin min. maks değerlerini kullanın.

³ Eğik bilyalı rulmanlar: 70XX, 79XX, 72XX, BNR ve BER Eksenel eğik bilyalı rulmanlar: BAR, BTR ve TAC için geçerlidir. Silindirik makaralı rulmanlar: N10XX, NN30XX, NN39XX, NN49XX ve NNU49XX

⁴ T=Sıkı geçme, L=Boşluk ya da gevşek geçme

Süper Hassas Rulmanlar Değişim Kılavuzu

Hassas Eğik Bilyalı Rulmanlar için Değişim Kılavuzu (25 derece temas açısı örneği)

Standart tasarım	ISO serisi	NSK	SKF	SNFA	Fafnir	FAG
	19	79xxA5(V1V)	719xxACD	SEBxxxx3	3xx93xxWI	B719xxE.(2RS0)
	10	70xxA5(V1V)	70xxACD	SEBxxxx3	3xx91xxWI	B70xxE.(2RS0)
	02	72xxA5	72xxACD	EBxxxx3	3xx21xxWI	B72xxE.(2RS0)
	19	79xxA5SN24(V1V)	791xxACD/HC	SEBxx/NSxxx3	3xxC93xxWI	HCB719xxE.(2RS0)
	10	70xxA5SN24(V1V)	70xxACD/HC	EXxx/NSxxx3	3xxC91xxWI	HCB70xxE.(2RS0)
Yüksek hızlı tasarım	ISO serisi	NSK	SKF	SNFA	Fafnir	FAG
	19	xxBER19(V1V)S	719xxACE	VEBxxxx3	3xx93xxHX(VV)	HS(S)719xxE
	10	xxBER19(V1V)S	70xxACE	VEXxx(/S)xxx3	3xx91xxHX(VV)	HS(S)70xxE
	19	xxBER19(V1V)H	719xxACE/HC	VEBxx/NSxxx3	3xxC93xxHX(VV)	HC(S)719xxE
	10	xxBER10(V1V)H	70xxACE/HC	VEXxx(/S)/NSxxx3	3xxC91xxHX(VV)	HC(S)70xxE
	19	xxBER19(V1V)X	-	VEBxxXNxxx3	-	XC(S)719xxE
	10	xxBER10(V1V)X	-	VEXxx(/S)/XNxxx3	-	XC(S)70xxE

Vidalı Mil Destek Rulmanları için Değişim Kılavuzu

Seri	NSK	INA	SKF	TIMKEN
	BSNxxxxDDUHP2B	ZLKNxxxx-(2Z/2RS)	BEAM0xxxx-(2RZ/2RS)	MMN5xxBSxxPP DM
	BSFxxxxDDUHP2B	ZLKFxxxx-(2Z/2RS)	BEAS0xxxx-(2RZ/2RS)	MMF5xxBSxxPP DM
	BSNxxxxDDUHP2BDT	ZLKNxxxx-(2Z/2RS)-2AP	-	MMN5xxBSxxPP QM
	BSFxxxxDDUHP2BDT	ZLKFxxxx-(2Z/2RS)-2AP	-	MMF5xxBSxxPP QM

Hassas Eksenel Rulmanlar için Değişim Kılavuzu

İş mili araçları için eksenel rulmanlar-temas açısı	NSK	SKF	SNFA	Fafnir	FAG
30 derece	xxBAR	BTMxx A/DB	-	-	-
40 derece	xxBTR	BTMxx B/DB	-	-	-
60 derece	xxTAC	2344xx	-	-	2344xx

Hassas Vidalı Mil Destek Rulmanları için Değişim Kılavuzu

Seri	NSK	SKF	SNFA	Fafnir	FAG
ISO-metrik-olmayan (30 delik, 62 OD, 15 w)	30TAC62B	BSD3062C	BS3062	MM30BS62	BSB030062
ISO-metrik (30 delik, 62 OD, 16 w)	BSB2030	BSA206C	BS230	-	760230
iNÇ (23.838 delik, 62 OD, 15.875 w)	BSB093	BDAB634201C	-	MM9308W12H	-

Hassas Silindirik Makaralı Rulmanlar için Değişim Kılavuzu

Standart tasarım yapısı	NSK	SKF	FAG
	NN39xx(KR)	-	-
	NN30xx(KR)	NN30xx(K)	NN30xx(K)
	NN49xx(KR)	-	-
	NNU49xx(KR)	NNU49xx(K)	NNU49xx(K)
	N10xx(KR)	N10xx(K)	N10xx(K)
	N10xxRS(KR)	-	-
Yüksek hızlı tasarım yapısı	NSK	SKF	FAG
	N10xxRXH(KR)	N10xxHC5(K)(*)	HCN10xx(K)(*)
	N10xxRX(KR)	-	-
	N10xxRX(KR)	-	-

Başlık

Parantez içindeki semboller geçerli durumlarda keçe gösterimini ifade eder Kırmızı kalemler özel parametreler için üretici göstergeleridir

- Çelik bilyalı
- Seramik bilyalı
- Keçeli, çelik bilyalı
- Keçeli, seramik bilyalı
- Özel malzemeden yapılan bilezikler/ Seramik bilyalar (keçeli)
- Çelik makaralar & bilezikler
- Seramik makaralar & Özel çelik bilezikler
- Özel çelik makaralar & bilezikler

(*) Normal çelik bilezikler
Bu değişiklik yalnızca klavuz için kullanılmaktadır.
Üretici göstergeleri bildirim yapılmaksızın değişebilir

Yüksek Hız İş Mili Rulmanları için Tavsiye Edilen Gres Miktarları

Birim: cc/brg

Delik Kodu	Delik çapı (mm)	Eğik bilyalı rulmanlar: iç boş hacmin %15'i				Vidalı mil destek rulmanları %50	Silindirik makaralı rulmanlar: iç boş hacmin %10'u			
		BNR19, BGR19 BER19, 79XX X-miktar	BGR10 70XX X-miktar	BGR02 72XX X-miktar	BNR10, BAR10 BER10, BTR10 X-miktar		TAC L-miktar	NN49 X-miktar	NN39 X-miktar	NN30 X-miktar
5	5	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-
6	6	-	0,04	0,07	-	-	-	-	-	-
7	7	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-
8	8	-	0,12	0,10	-	-	-	-	-	-
00	10	0,06	0,13	0,16	-	-	-	-	-	-
01	12	0,06	0,14	0,23	-	-	-	-	-	-
02	15	0,11	0,18	0,29	-	2,20	-	-	-	-
03	17	0,13	0,24	0,41	-	2,20	-	-	-	-
04	20	0,23	0,44	0,68	-	2,20	-	-	-	-
05	25	0,27	0,52	0,85	-	3,00	-	-	0,40	-
06	30	0,31	0,69	1,20	0,58	3,20	-	-	0,60	0,40
07	35	0,48	0,98	1,70	0,78	3,80	-	-	0,80	0,60
08	40	0,75	1,20	2,10	0,92	3,90/8,80*	-	-	1,00	0,70
09	45	0,83	1,50	2,60	1,20	4,20/9,70**	-	-	1,30	1,00
10	50	0,91	1,60	3,00	1,20	10,20	-	-	1,40	1,10
11	55	1,10	2,40	3,90	1,70	10,20/12,00***	-	-	2,00	1,50
12	60	1,20	2,60	4,80	1,80	12,00	-	-	2,10	1,60
13	65	1,30	2,60	5,70	1,90	-	-	-	2,20	1,60
14	70	2,10	3,60	6,50	2,80	-	-	-	3,20	2,40
15	75	2,30	3,60	7,00	2,90	-	-	-	3,50	2,50
16	80	2,40	5,10	8,70	3,80	-	-	-	4,70	3,50
17	85	3,50	5,30	11,00	4,00	-	-	-	4,90	3,70
18	90	3,60	6,60	13,00	5,50	-	-	-	6,50	4,50
19	95	3,60	6,80	16,00	5,70	-	-	-	6,60	4,70
20	100	4,90	7,20	19,00	6,10	-	5,40	4,50	6,80	4,90
21	105	5,10	9,00	23,00	7,60	-	5,60	4,60	9,30	5,90
22	110	5,20	12,00	27,00	9,10	-	5,70	4,80	11,00	7,50
24	120	7,90	12,00	31,00	9,80	-	8,40	6,50	12,50	8,10
26	130	9,00	18,00	34,00	15,00	-	11,00	8,50	18,00	12,40
28	140	9,90	20,00	42,00	17,00	-	12,00	9,30	20,00	12,90
30	150	14,0	25,00	53,00	22,00	-	24,00	14,00	23,00	-
32	160	16,0	34,00	-	26,00	-	20,00	15,00	29,00	-

İlk kez takıldıklarında rulmanları tam iş mili hızında çalıştırmayın. Önce gresin nüfuz etmesini bekleyin. Yardım için NSK ile iletişime geçin. "xxTAC20(29)X(D)"nin gres miktarı, bu rulmanla birlikte monte edilen çift sıralı silindirik makaralı rulmanla aynı miktarda olmalıdır.

* 40TAC72 ve 40TAC90
** 45TAC75 ve 45TAC100
*** 55TAC100 ve 55TAC120

Gres Markaları ve Özellikleri

Marka isimleri	Üreticiler	Koyulaştırıcılar	Baz yağlar	Baz yağlarının viskozitesi mm (40°C)	Damlama noktası (°C)	Çalışma sıcaklığı aralığı (°C)	Ana uygulama
MTE	NSK	Baryum bileşimi	Ester yağı	20	200	-30~+120	Yüksek hızlı iş mili rulmanları, yüksek hızlı silindirik makaralı rulmanlar
MTS	NSK	Üre	Ester + Sentetik hidrokarbon yağ	22	220	-40~+130	Yüksek hızlı iş mili rulmanları
Isolflex NBU15	Klüber	Baryum bileşimi	Diester yağı + Mineral yağ	20	250	-30~+120	Ana iş milleri için rulmanlar
Isolflex NCA15	Klüber	Special Ca	Ester yağı	23	180	-40~+130	Ana iş milleri için rulmanlar
Mobilux 2	Mobil	Lityum	Mineral yağ	26	190	-10~+110	Delme kafaları, döner punta için rulmanlar
Multemp LRL3	Kyodo Yushi	Lityum	Tetraester yağı	37	208	-30~+130	Ana iş milleri için rulmanlar
Stabragus NBU8EP	Klüber	Baryum bileşimi	Mineral yağ	105	220	-30~+130	Silindirik makaralı ağır yük rulmanları
Alvania 2	Shell	Lityum	Mineral yağ	130	182	-10~+110	Vidalı mil destek rulmanları
ENS	NSK	Diurea	Tetraester yağı	32	260	-40~+160	Motor rulmanları
WPH	NSK	Diurea	Polialfaofelin	95.8	260	-40~+150	Vidalı mil destek rulmanları

Notlar



A series of horizontal lines for writing notes, consisting of 22 thin grey lines.

NSK Satış Ofisleri – Avrupa, Ortadoğu ve Afrika

Türkiye

NSK Rulmanları Orta Doğu Tic. Ltd. Şti.
Cevizli Mah. D-100 Güney Yan Yol
Kuriş Kule İş Merkezi No:2 Kat:4
Kartal - İstanbul
Tel. +90 216 5000 675
Fax +90 216 5000 676
turkey@nsk.com

Almanya, Avusturya, İsviçre, İskandinav Ülkeleri

NSK Deutschland GmbH
Harkortstraße 15
40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 2102 4810
Fax +49 (0) 2102 4812290
info-de@nsk.com

Fransa & Benelüks

NSK France S.A.S.
Quartier de l'Europe
2, rue Georges Guynemer
78283 Guyancourt Cedex
Tel. +33 (0) 1 30573939
Fax +33 (0) 1 30570001
info-fr@nsk.com

Güney Afrika

NSK South Africa (Pty) Ltd.
25 Galaxy Avenue
Linbro Business Park
Sandton 2146
Tel. +27 (011) 458 3600
Fax +27 (011) 458 3608
nsk-sa@nsk.com

İngiltere

NSK UK Ltd.
Northern Road, Newark
Nottinghamshire NG24 2JF
Tel. +44 (0) 1636 605123
Fax +44 (0) 1636 643276
info-uk@nsk.com

İspanya

NSK Spain, S.A.
C/ Tarragona, 161 Cuerpo Bajo
2ª Planta, 08014 Barcelona
Tel. +34 93 2892763
Fax +34 93 4335776
info-es@nsk.com

İtalya

NSK Italia S.p.A.
Via Garibaldi, 215
20024 Garbagnate
Milanese (MI)
Tel. +39 02 995 191
Fax +39 02 990 25 778
info-it@nsk.com

Ortadoğu

NSK Bearings Gulf Trading Co.
JAFZA View 19, Floor 24 Office 2/3
Jebel Ali Downtown,
PO Box 262163
Dubai, UAE
Tel. +971 (0) 4 804 8205
Fax +971 (0) 4 884 7227
info-me@nsk.com

Polonya & Orta ve Doğu Avrupa

NSK Polska Sp. z o.o.
Warsaw Branch
Ul. Migdalowa 4/73
02-796 Warszawa
Tel. +48 22 645 15 25
Fax +48 22 645 15 29
info-pl@nsk.com

Rusya

NSK Polska Sp. z o.o.
Russian Branch
Office I 703, Bldg 29,
18th Line of Vasilievskiy Ostrov,
Saint-Petersburg, 199178
Tel. +7 812 3325071
Fax +7 812 3325072
info-ru@nsk.com

Lütfen web sitemizi de ziyaret ediniz: www.nskeurope.com.tr
Global NSK: www.nsk.com

