MOTION & CONTROL™

NSK

GENEL RULMAN KATALOĞU

	Sayfa No.	
Teknik Bilgiler	A7	Teknik Bilgiler
Sabit Bilyalı Rulmanlar	B4	
Eğik Bilyalı Rulmanlar	B46	
Oynak Bilyalı Rulmanlar	B76	
Silindirik Makaralı Rulmanlar	B84	
Konik Makaralı Rulmanlar	B110	
Oynak Makaralı Rulmanlar	B182	
Eksenel Rulmanlar	B206	Eksenel Rulmanlar
İğneli Rulmanlar	B244	
Bilyalı Rulman Üniteleri	B280	
Rulman Yatakları	B304	
Palangalar için Silindirik Makaralı Rulmanlar	B326	Palangalar
Hadde Merdaneleri Rulmanları (4 Sıralı) Demiryolu Araçlarının Rulmanları	B334	Hadde Merdaneleri
Bilyalar ve Makaralar	B346	
Rulman Aksesuarları	B356	Manşonlar
NSK Ürünleri ve Ekler	C1	Ekler

MOTION & CONTROL™

NSK

Genel Rulman Kataloğu

CAT. No. E1102g

Revize NSK Genel Rulman Kataloğuna Giriş (CAT.No.E1102g)

Rulman Kataloğumuzun bu baskısına gösterdiğiniz ilgiden dolayı teşekkür ederiz. Müşterilerimiz dikkate alınarak gözden geçirilmiştir, ihtiyaçlarınızı karşılayacağını umuyoruz.

Son zamanlarda, teknoloji olağanüstü bir hızla ilerlemektedir; bunun sonucunda, bilgisayarlar, ofis otomasyonu, sesli-görsel ekipman, tıbbi cihaz dahil birçok alanda yeni ürünler ortaya çıkmaktadır. Bu çarpıcı yenilikler, daha yüksek performanslı, hassasiyetli ve güvenilirlikli rulmanlar sunmak isteyen rulman üreticilerine yeni fırsatlar sunmaktadır. Çeşitli ekipman üreticilerinin daha yüksek hızlar, daha az tork, daha az ses ve titreşim, sıfır bakım, zorlu ortamlarda çalışma, ünitelere entegrasyon dahil olmak üzere birçok farklı rulman gereksinimi vardır.

Bu katalog, artan NSK ürünlerini ve JIS ve ISO'daki belirli değişiklikleri yansıtmak ve müşterilerimize daha iyi hizmet vermek için gözden geçirilmiştir. Birinci bölümde, en uygun tipin seçilmesini kolaylaştırmak için rulmanlar hakkında genel bilgiler vardır. Daha sonra, rulman ömrü, yük oranları, limit hızları, kullanım ve geçme toleransı, yağlama, vb. ile ilgili ek teknik bilgiler yer alır. Son olarak, katalog çoğu rulman numarasını içeren ve ölçüleri ve artan delik çapı sırasında listelenmiş ilgili tasarım verilerini gösteren kapsamlı tablolar sunmaktadır. Tablodaki veriler hem Uluslararası Birim Sisteminde (SI) hem de Mühendislik Birim Sisteminde (Yerçekimsel Birim Sistemi) verilmiştir.

Bu katalog en uygun rulmanı seçmenizde size yardımcı olacaktır. Ancak, yardıma ihtiyacınız olursa, lütfen NSK'ya başvurunuz; şirket mühendisleri ve kullanılan sistemler, ihtiyacınız olan bilgileri size hemen sağlayabilir.

İÇİNDEKİLER

TEKNİK BİLGİLER

Sayfalar

1 RULMANLARIN TİPLERİ VE ÖZELLİKLERİ ..... A 7
1.1 Tasarım ve Sınıflandırma ..... A 7
1.2 Rulmanların Özellikleri ..... A 7

2 RULMAN SEÇİMİ PROSEDÜRÜ A16

3 RULMAN TİPİNİN SEÇİMİ A18
3.1 Mümkün olan Rulman Alanı A18
3.2 Yük Kapasitesi ve Rulman Tipleri A18
3.3 Mümkün olan Hız ve Rulman Tipleri A18
3.4 İç/Dış Bileziklerin Eksenel Kaçıklığı ve Rulman Tipleri A18
3.5 Rijidite ve Rulman Tipleri A19
3.6 Çeşitli Rulman Tiplerinin Sesi ve Torku A19
3.7 Çalışma Hassasiyeti ve Rulman Tipleri A19
3.8 Çeşitli Rulman Tiplerinin Takılması ve Sökülmesi A19

4 RULMAN DÜZENİNİN SEÇİMİ A20
4.1 Sabit Uçlu ve Serbest Uçlu Rulmanlar A20
4.2 Rulman Düzeni Örnekleri A21

5 RULMAN ÖLÇÜ SEÇİMİ A24
5.1 Rulman Ömrü A24
5.1.1 Yorulma Ömrü ve Temel Ömür A24
5.2 Temel Yük Değeri ve Yorulma Ömrü A24
5.2.1 Temel Yük Değeri A24
5.2.2 Rulmanların Kullanıldığı Makinalar ve Tahmini Ömür A24
5.2.3 Temel Yük Değerine Dayalı Rulman Ölçüsünün Seçimi A25
5.2.4 Temel Yük Değeri için Sıcaklık Ayarı A26
5.2.5 Temel Rulman Ömrünün Düzeltilmesi A27
5.3 Rulman Yüklerinin Hesaplanması A28
5.3.1 Yük Faktörü A28
5.3.2 Kayışlı veya Zincirli Aktarma Uygulamalarındaki Rulman Yükleri A28
5.3.3 Dişli Aktarma Uygulamalarındaki Rulman Yükleri A29
5.3.4 Rulmanlardaki Yük Dağılımı A29
5.3.5 Değişken Yükün Ortalaması A29
5.4 Eşdeğer Yük A30
5.4.1 Eşdeğer Yüklerin Hesaplanması A31

Sayfalar

5.4.2 Eğik Bilyalı Rulmanlar ve Konik Makaralı Rulmanlardaki Eksenel Yük Bileşenleri A31
5.5 Statik Yük Değeri ve Statik Eşdeğer Yükler A32
5.5.1 Statik Yük Değeri A32
5.5.2 Statik Eşdeğer Yükler A32
5.5.3 İzin Verilen Statik Yük Faktörü A32
5.6 Silindirik Makaralı Rulmanlar için İzin Verilen Maksimum Eksenel Yükler A33
5.7 Rulman Hesaplamaları Örnekleri A34

6 LİMİT HIZ A37
6.1 Limit Hızının Düzeltilmesi A37
6.2 Bilyalı Rulmanlar için Kauçuk Temas Keçeleri için Limit Hız A37

7 RULMANLAR İÇİN TEMEL ÖLÇÜLER VE TANIMLAMA NUMARALARI A38
7.1 Temel Ölçüler ve Segman Yuvalarının Ölçüleri A38
7.1.1 Temel Ölçüler A38
7.1.2 Segman Yuvalarının Ölçüleri ve Emniyet Segmanları Yerleri A38
7.2 Rulman Numaralarının Formülüzasyonu A54

8 RULMAN TOLERANSLARI A58
8.1 Rulman Tolerans Standartları A58
8.2 Hassasiyet Sınıflarının Seçimi A81

9 GEÇME TOLERANSLARI VE İÇ BOŞLUKLAR A82
9.1 Geçme Toleransları A82
9.1.1 Doğru Geçme Toleransının Önemi A82
9.1.2 Geçme Toleransının Seçimi A82
9.1.3 Tavsiye Edilen Geçme Toleransı A83
9.2 Rulman İç Boşlukları A88
9.2.1 İç Boşluklar ve Standartları A88
9.2.2 Rulman İç Boşluklarının Seçimi A94

10 ÖNYÜK A96
10.1 Önyükün Amacı A96
10.2 Önyükleme Yöntemleri A96
10.2.1 Konum Önyükü A96
10.2.2 Sabit Basınç Önyükü A96
10.3 Önyük ve Rijidite A96
10.3.1 Konum Önyükü ve Rijidite A96

Sayfalar

10.3.2 Sabit Basınçlı Önyük ve Rijidite A97
10.4 Önyükleme Yönteminin Seçimi ve Önyük Miktarı A97
10.4.1 Önyükleme Yöntemlerinin Karşılaştırması A97
10.4.2 Önyük Miktarı A98

11 MİLLERİN VE YATAKLARIN TASARIMI A100

11.1 Millerin ve Yatakların Hassasiyeti ve Yüzey Pürüzsüzlüğü A100
11.2 Omuz ve Radyus Ölçüleri A100
11.3 Rulman Keçeleri A102
11.3.1 Temassız Tip Keçeler A102
11.3.2 Temaslı Tip Keçeler A104

12 YAĞLAMA A105

12.1 Yağlamanın Amaçları A105
12.2 Yağlama Yöntemleri A105
12.2.1 Gresle Yağlama A105
12.2.2 Sıvı Yağla Yağlama A107
12.3 Yağlar A110
12.3.1 Yağlama Gresi A110
12.3.2 Sıvı Yağlama Yağı A112

13 RULMAN MALZEMELERİ A114

13.1 Rulman Bileziklerinin ve Yuvarlanma Elemanların Malzemeleri A114
13.2 Kafes Malzemeleri A115

14 RULMAN KULLANIMI A116

14.1 Rulmanların Doğru Kullanımı ile ilgili Önlemler A116
14.2 Takma A116
14.2.1 Silindirik Delikli Rulmanların Montajı A116
14.2.2 Konik Delikli Rulmanların Montajı A118
14.3 Çalışmanın Kontrolü A118
14.4 Sökme A121
14.4.1 Dış Bileziklerin Sökülmesi A121
14.4.2 Silindirik Delikli Rulmanların Sökülmesi A121
14.4.3 Konik Delikli Rulmanların Sökülmesi A122
14.5 Rulmanların Kontrolü A123
14.5.1 Rulman Temizliği A123
14.5.2 Rulmanların Kontrolü ve Değerlendirilmesi A123

Sayfalar

14.6 Bakım ve Kontrol A124
14.6.1 Düzensizliklerin Tespit Edilmesi ve Düzeltilmesi A124
14.6.2 Rulman Arızaları ve Karşı Önlemler A124

15 TEKNİK VERİLER A126

15.1 Rulmanların Eksenel Kayması A128
15.2 Geçme Toleransları A130
15.3 Radyal ve Eksenel İç Boşluklar A132
15.4 Önyük ve Başlangıç Torku A134
15.5 Dinamik Sürtünme Katsayıları ve Diğer Rulman Verileri A136
15.6 Greslerin Markaları ve Özellikleri A138

RULMAN TABLOLARI

İÇİNDEKİLER B2

NSK ÜRÜNLERİNE GİRİŞ-EKLER

İÇİNDEKİLER ..... C 1

NSK Ürünlerinin Resimleri ..... C 2
Ek 1 SI (Uluslararası Birimler) Sisteminden Dönüştürme ..... C 8
Ek 2 N-kgf Dönüştürme Tablosu C10
Ek 3 kg-lb Dönüştürme Tablosu C11
Ek 4 °C-°F Sıcaklık Dönüştürme Tablosu C12
Ek 5 Viskozite Dönüştürme Tablosu C13
Ek 6 Inch-mm Dönüştürme Tablosu C14
Ek 7 Sertlik Dönüştürme Tablosu C16
Ek 8 Malzemelerin Fiziksel ve Mekanik Özellikleri C17
Ek 9 Mil Çaplarının Toleransları C18
Ek 10 Yatak Delik Çaplarının Toleransları C20
Ek 11 Standart Tolerans Derecelerinin Değerleri IT .. C22
Ek 12 Hız Faktörü f_n C24
Ek 13 Yorulma Ömrü Faktörü f_h ve Yorulma Ömrü L-L_h C25
Ek 14 İnç Tasarımlı Konik Makaralı Rulmanların İndeksi C26

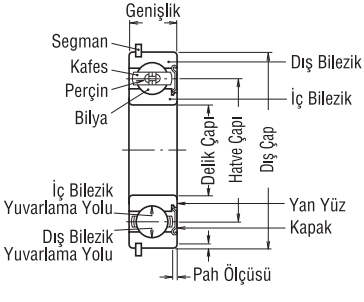
1.1 Tasarım ve Sınıflandırma

Rulmanlar genellikle iki bilezik, yuvarlanma elemanları ve bir kafesten oluşur ve ana yükün yönüne bağlı olarak radyal rulmanlar veya eksenel rulmanlar olarak sınıflandırılır. Ayrıca, yuvarlama elemanların tipine bağlı olarak, bilyalı rulmanlar veya makaralı rulmanlar olarak sınıflandırılır ve tasarımındaki veya özel amacındaki farklılıklara göre de ayrılır.
En yaygın rulman tipleri ve rulman parçalarının terimleri Şekil 1.1'de gösterilmiştir ve rulmanların genel bir sınıflandırması Şekil 1.2'de gösterilmiştir.

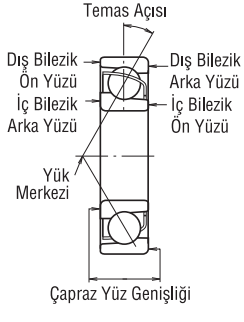
1.2 Rulmanların Özellikleri

Düz yataklara kıyasla, rulmanlar aşağıdaki temel avantajlara sahiptir:
(1) Başlangıç torku veya sürtünme düşüktür ve başlangıç torku ile çalışma torku arasındaki fark küçüktür.

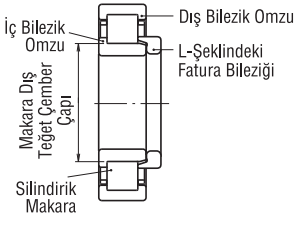
Ayrıca, fa
sahiptir. En
A10-A12'de ve
açıklanmıştır.



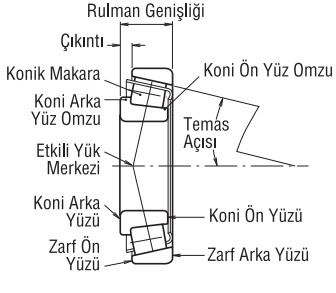
Tek Sıralı Sabit Bilyalı Rulman



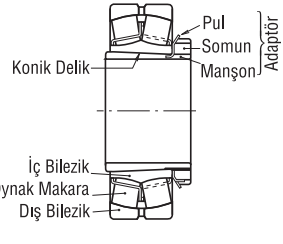
Tek Sıralı Eğik Bilyalı Rulman



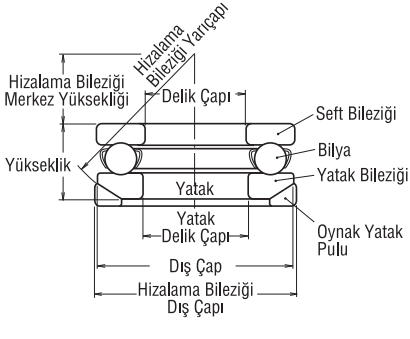
Silindirik Makaralı Rulman



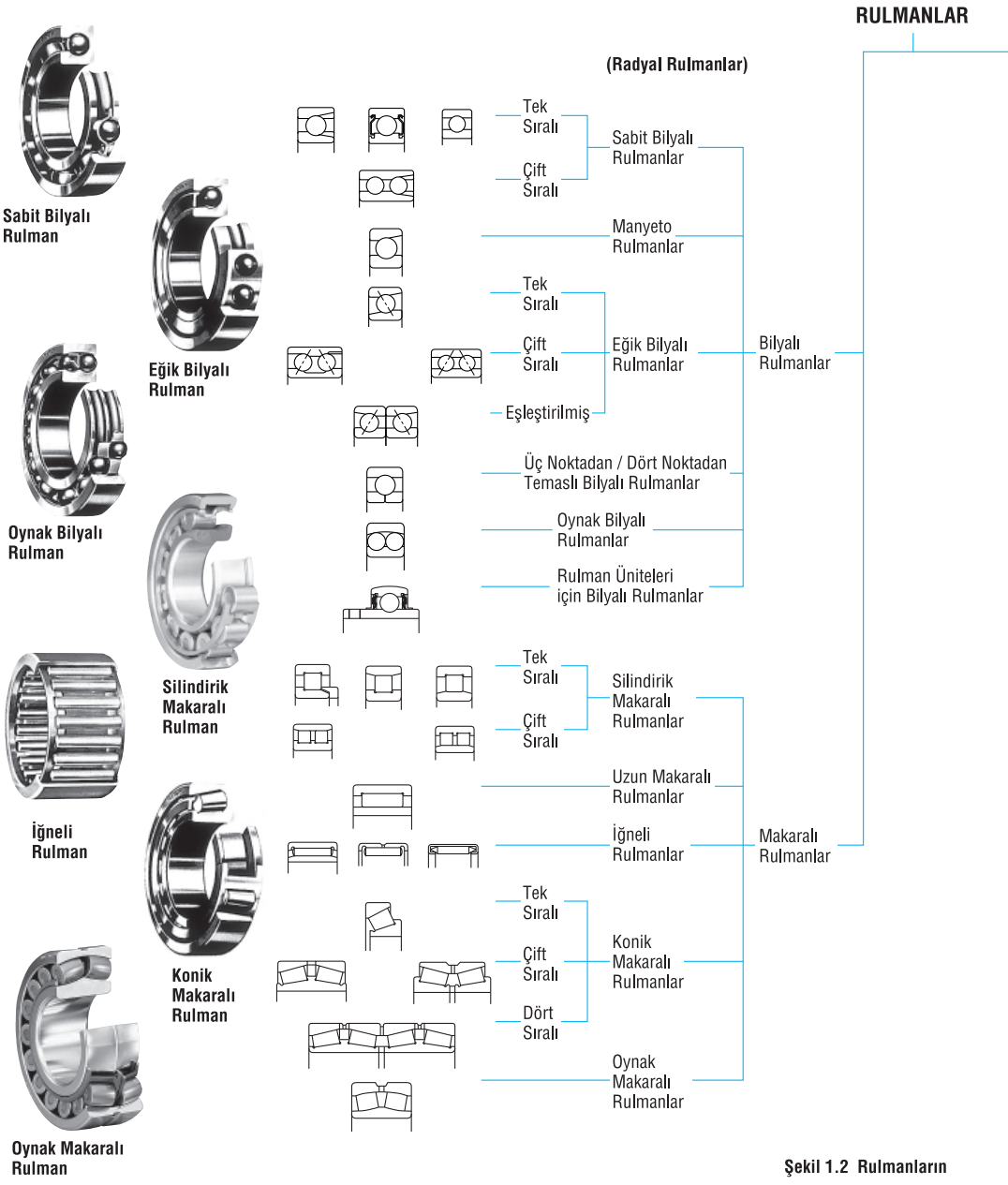
Konik Makaralı Rulman



Oynak Makaralı Rulman



Tek Yönlü Eksenel Bilyalı Rulman



Şekil 1.2 Rulmanların

(Eksenel Rulmanlar)

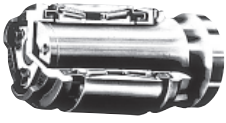
- Bilyalı Rulmanlar
  - Eksenel Bilyalı Rulmanlar
    - Tek Yönlü
    - Çift Yönlü
  - Eğik Eksenel Bilyalı Rulmanlar
- Makaralı Rulmanlar
  - Eksenel Silindirik Makaralı Rulmanlar
  - Eksenel İğneli Rulmanlar
  - Eksenel Konik Makaralı Rulmanlar
  - Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar
- Spesifik Kullanımlar için Rulmanlar
  - Otomotiv Debriyaj Ayırma Rulmanları
  - Otomotiv Devridaim Pompası Rulmanları
  - Demiryolu Araçları Aks Rulmanları
  - Vinç-Palanga Rulmanları
  - Zincirli Konveyör Rulmanları
  - Diğerleri

Tek Yönlü Eksenel Bilyalı Rulman

Eksenel Silindirik Makaralı Rulman

Eksenel Konik Makaralı Rulman

Eksenel Oynak Makaralı Rulman

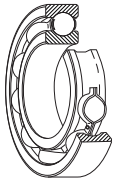


Keçeli Aks Rulmanı

Palangalar için Silindirik Makaralı Rulman

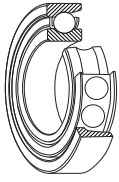
Sınıflandırılması

Tek Sıralı Sabit Bilyalı Rulmanlar



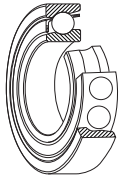
Tek sıralı sabit bilyalı rulmanlar, en yaygın rulman tipidir. Kullanımı çok yaygındır. Hem iç hem dış bileziklerdeki yuvarlanma yolları bilyalarınkinden biraz daha büyük yarıçaptadır. Radyal yüklere ek olarak, her iki yönde eksenel yük uygulanabilir. Düşük torklarına bağlı olarak, yüksek hız ve düşük güç kaybının gerekli olduğu uygulamalar için son derece uygundur.
Açık tip rulmanlara ek olarak, bu rulmanlarda çoğunlukla bir veya her iki tarafa monte edilmiş çelik kapak veya kauçuk keçeler bulunur ve gresle önceden yağlanır. Ayrıca, çevre kısmında bazen emniyet segmanları kullanılır. Kafeslerde ise, en çok preslenmiş çelik olanları yaygındır.

Manyeto Rulmanlar



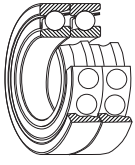
Manyeto rulmanların iç kanalı, sabit bilyalı rulmanlarınkinden biraz daha az derindir. Dış bileziğin sadece bir tarafında omuz olduğundan, dış bilezik sökülebilir. Bu genellikle montaj için avantajlıdır. Genelde, bu tip iki rulman ikili olarak kullanılır. Manyeto rulmanlar, 4 ila 20 mm arasında delik çapına sahip küçük rulmanlardır ve başlıca küçük manyetolar, ciroskoplar, cihazlar, vb. için kullanılır. Genellikle preslenmiş pirinç kafesler kullanılır.

Tek Sıralı Eğik Bilyalı Rulmanlar



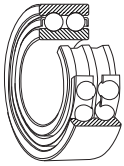
Bu tip rulmanlar, radyal yükleri ve eksenel yükleri bir yönde alabilir. 15°, 25°, 30° ve 40°'lik dört temas açısı mevcuttur. Temas açısı ne kadar büyük olursa, eksenel yük kapasitesi o kadar yüksek olur. Ancak, yüksek hızda çalışma için, daha küçük temas açıları tercih edilir. Genellikle, iki rulman ikili olarak kullanılır ve aralarındaki boşluk doğru şekilde ayarlanmalıdır.
Preslenmiş çelik kafesler yaygın olarak kullanılır, ancak 30°'den daha az temas açısına sahip yüksek hassasiyetli rulmanlar için genelde polyamid reçine kafesler kullanılır.

İkili Rulmanlar



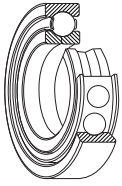
İki radyal rulmanın birleşimine ikili adı verilir. Genellikle, eğik bilyalı rulmanlar veya konik makaralı rulmanlar kullanılarak oluşturulur. Olası birleşimler arasında, yüzyüze (tip DF), arka arkaya (tip DB) veya aynı yönde (tip DT) vardır. DF ve DB ikili rulmanları, radyal yükleri ve eksenel yükleri her iki yönde alabilir. Tip DT, bir yönde güçlü eksenel yük olduğunda kullanılır ve yükün her rulmana eşit olarak bindirilmesi gerekir.

Çift Sıralı Eğik Bilyalı Rulmanlar



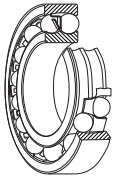
Çift sıralı eğik bilyalı rulmanlar temelde arka arkaya monte edilmiş iki tek sıralı eğik bilyalı rulmandır, tek farkı sadece her birinin ikişer yuvarlanma yollu olan bir iç bilezik ve bir dış bilezik bulunmasıdır. Eksenel yükleri her iki yönde alabilirler.

Dört Noktadan Temaslı Bilyalı Rulmanlar



Dört noktadan temaslı bilyalı rulmanların iç ve dış bilezikleri ayrılabilir çünkü iç bilezik radyal düzlemde ayrılabilir. Eksenel yükleri her iki yönden alabilirler. Bilyalar her bir bilezik ile 35°'lik temas açısına sahiptir. Bu rulman tipinden sadece tek bir rulman; yüz yüze veya arka arkaya eğik rulmanların birleşiminin yerini alabilir. Genellikle işlenmiş pirinç kafesler kullanılır.

Oynak Bilyalı Rulmanlar

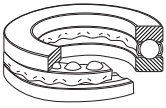


Bu tip rulmanın iç bileziğinde iki yuvarlanma yolu vardır; dış bileziğinde ise merkezi, rulman ekseniyle çalışan küresel bir yuvarlanma yolu vardır. Dolayısıyla, iç bileziğin, bilyaların ve kafesin ekseni rulman merkezi çevresinde bir miktar sapabilir. Sonuç olarak, işleme veya geçme toleransları hatasından dolayı milin ve yatak eksenel kaçıklığı otomatik olarak düzeltilir.
Bu rulman tipi, adaptör manşonu kullanılarak yerleştirme için, genellikle konik deliklidir.

Silindirik Makaralı Rulmanlar

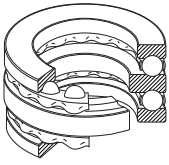
Bu tip rulmanlarda, silindirik makaralar yuvarlanma yollarıyla doğrusal temas içindedir. Yüksek radyal yük kapasitesine sahiptir ve yüksek hızlar için uygundur.
Yan omuzların tasarımına veya olup olmadığına bağlı olarak tek sıralı rulmanlar için NU, NJ, NUP, N, NF ve çift sıralı rulmanlar için NNU, NN adı verilen farklı tipler vardır.
Tüm tiplerin dış ve iç bilezikleri ayrılabilir.
Bazı silindirik makaralı rulmanların iç veya dış bileziğinde omuz yoktur, bu nedenle bilezikler birbirine göre eksenel olarak hareket edebilir. Bunlar serbest uçlu rulmanlar olarak kullanılabilir. İç veya dış bileziğin birinde iki omuz ve diğer bilezikte bir omuz bulunan silindirik makaralı rulmanlar eksenel yükü bir yönde alabilir. Çift sıralı silindirik makaralı rulmanlar yüksek radyal rijiditeye sahiptir ve başlıca hassas takım tezgahları için kullanılır.
Genellikle preslenmiş çelik veya işlenmiş pirinç kafesler kullanılır, ancak bazen kalıplanmış polyamid kafesler de kullanılır.

Tek Yönlü Eksenel Bilyalı Rulmanlar



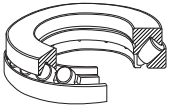
Tek yönlü eksenel bilyalı rulmanlar, pul benzeri rulman bileziklerinden oluşur. Mile bağlı bileziğe mil pulu (veya iç bilezik), yatağa bağlı bileziğe yatak pulu (veya dış bilezik) adı verilir.
Çift yönlü eksenel bilyalı rulmanlarda, üç bilezik vardır, ortadaki (orta bilezik) mile sabitlenir. Ayrıca milin eksenel kaçıklığını veya yerleştirme hatasını telafi etmek için yatak pulunun altında ayarlama pulu bulunabilir.
Preslenmiş çelik kafesler genellikle daha küçük rulmanlarda, işlenmiş kafesler ise daha büyük olanlarda kullanılır.

Çift Yönlü Eksenel Bilyalı Rulmanlar



Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar

Bu rulmanlarda yatak pulunda küresel bir yuvarlanma yolu ve onun çevresine eğik olarak yerleştirilmiş varil şeklinde makaralar vardır. Yatak pulundaki yuvarlanma yolu küresel olduğundan, bu rulmanlar kendinden hizalamalıdır. Çok yüksek eksenel yük kapasitesine sahiptir ve eksenel yük uygulandığında makul radyal yükleri alabilir.
Genellikle preslenmiş çelik kafesler veya işlenmiş pirinç kafesler kullanılır.



Tablo 1. 1 Rulmanların

Özellikler \ Rulman Tipleri		Sabit Bilyalı Rulmanlar	Manyeto Rulmanlar	Eğik Bilyalı Rulmanlar	Çift Sıralı Eğik Bilyalı Rulmanlar	İkili Eğik Bilyalı Rulmanlar	Dört Noktadan Temaslı Bilyalı Rulmanlar	Oynak Bilyalı Rulmanlar	Silindirik Makaralı Rulmanlar	Çift Sıralı Silindirik Makaralı Rulmanlar	Tek Omuzlu Silindirik Makaralı Rulmanlar
Yük Kapasitesi	Radyal Yükler	◯	○	◯	◯	◯	○	◯	◯	◎	◯
	Eksenel Yükler	↔ ◯	← ○	← ◯	↔ ◯	↔ ◯	↔ ◯	↔ ○	×	×	← ◯
	Birleşik Yükler	◯	○	◯	◯	◯	◯	○	×	×	◯
Yüksek Hızlar		◎	◯	◎	◯	◯	◯	◯	◎	◯	◯
Yüksek Hassasiyet		◎		◎		◎	◯		◎	◎	
Düşük Ses ve Tork		◎							◯		
Rijidite						◯			◯	◎	◯
Açısal Kaçıklık		◯	○	○	○	○	○	◎	◯	○	◯
Kendinden Hizalama Kapasitesi								☆			
Bileziğin Ayrılabilir Olması			☆				☆		☆	☆	☆
Sabit Uçlu Rulman		☆			☆	☆	☆	☆			
Serbest Uçlu Rulman		★			★	★	★	★	☆	☆	
İç Bilezikte Konik Delik								☆		☆	
Notlar			İki rulman genelde karşılıklı olarak monte edilir.	Temas açıları 15°, 25°, 30° ve 40°. İki rulman genelde karşılıklı olarak monte edilir. Boşluk ayarı gereklidir.		DF ve DT çiftlerinin kombinasyonu mümkündür, ancak serbest uçta kullanım mümkün değildir.	Temas açısı 35°		N tipi dahil	NNU tipi dahil	NF tipi dahil
Sayfa No.		B5 B31	B5 B28	B47	B47 B70	B47	B47 B72	B77	B85	B85 B110	B85

◎ Mükemmel ◯ İyi ◯ Orta ○ Kötü × İmkansız ← Sadece bir yön ↔ İki yön

☆ Mevcut ★ Mevcuttur, ancak rulman bağlantılarında, milin daralmasını/genişlemesini sağlamak gerekir.

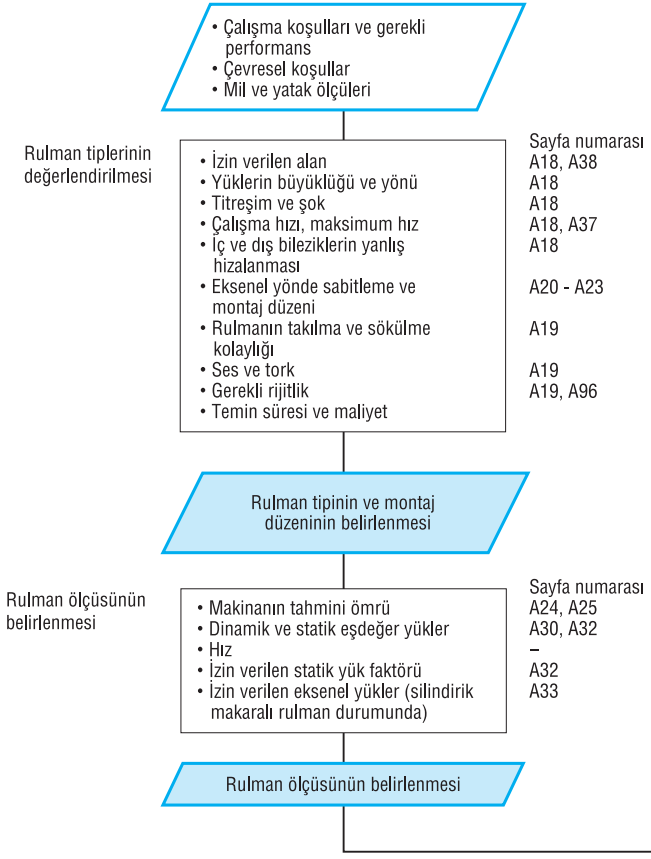
Tipleri ve Özellikleri

Fatura Bilezikli Silindirik Makaralı Rulmanlar	İğneli Rulmanlar	Konik Makaralı Rulmanlar	Çift ve Çok Sıralı Konik Makaralı Rulmanlar	Oynak Makaralı Rulmanlar	Eksenel Bilyalı Rulmanlar	Hizalanabilir Yataklı Eksenel Bilyalı Rulmanlar	Çift Yönlü Eğik Eksenel Bilyalı Rulmanlar	Eksenel Silindirik Makaralı Rulmanlar	Eksenel Konik Makaralı Rulmanlar	Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar	Sayfa No.
○	○	○	◎	◎	×	×	×	×	×	○	—
◯	×	○	○	◯	○	○	○	◎	◎	◎	—
◯	×	○	◎	○	×	×	×	×	×	○	—
○	○	◯	◯	◯	×	×	◯	○	○	○	A18 A37
		○			○		◎				A19 A58 A81
											A19
○	○	○	◎				○	◎	◎		A19 A96
◯	○	◯	○	◎	×	◎	×	×	×	◎	A18 Her rulman tipinin mavi sayfaları
				☆		☆				☆	A18
☆	☆	☆	☆		☆	☆	☆	☆	☆	☆	A19 A20
☆			☆	☆							A20 ~A21
	☆		★	★							A20 ~A27
				☆							A80 A118 A122
NUP tipi dahil		İki rulman genelde karşılıklı olarak monte edilir. Boşluk ayarı gereklidir.	KH, KV tipleri de mevcuttur ancak serbest uçta kullanım mümkün değildir.					Eksenel iğneli rulmanlar dahil		Sıvı yağlama ile kullanılacaktır	
B85	—	B115	B115 B176 B299	B183	B207	B207	B235	B207 B224	—	B207 B228	

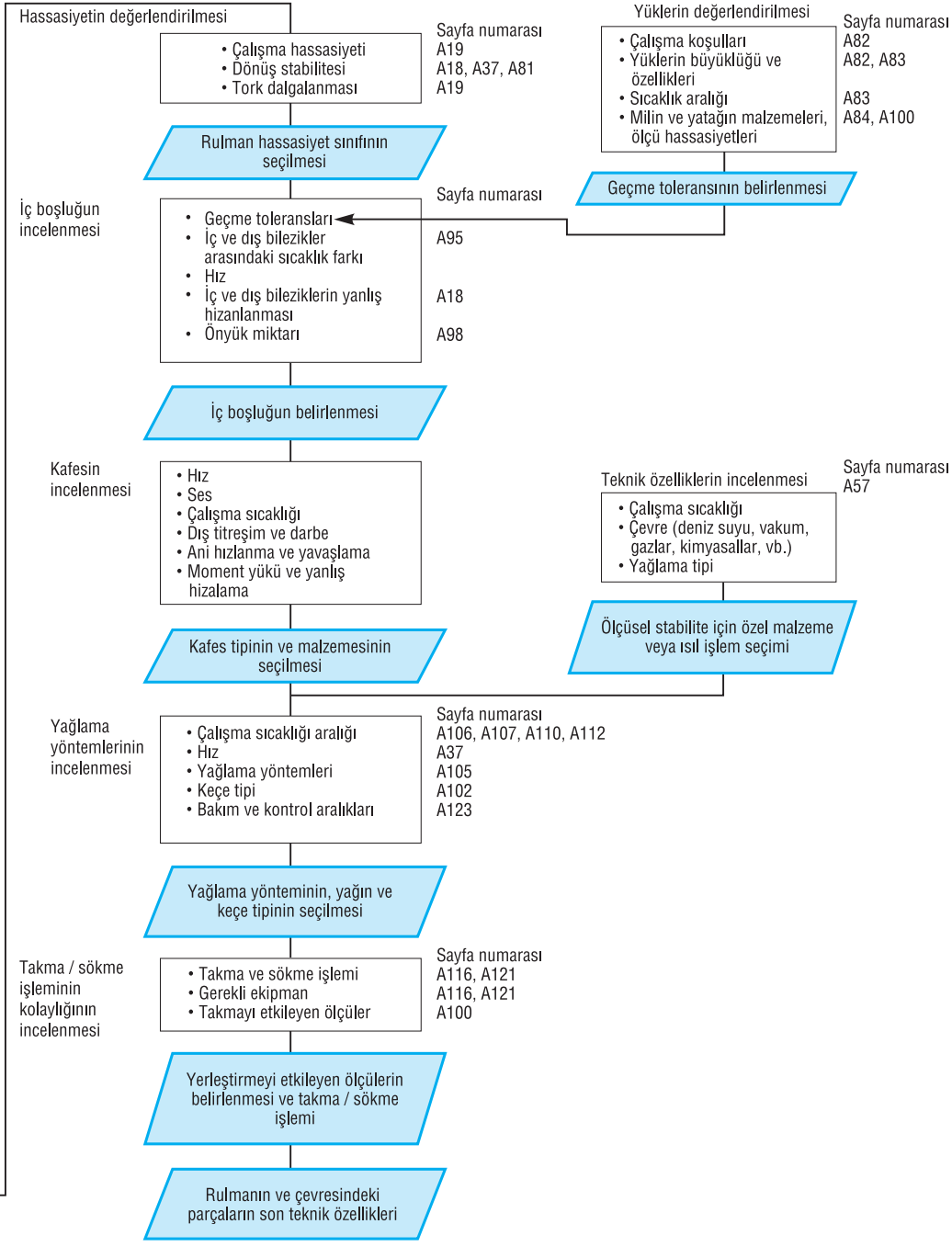
2. RULMAN SEÇİMİ PROSEDÜRÜ

Rulmanların uygulama sayısı neredeyse sonsuzdur ve çalışma koşulları ve ortamları çok farklılık gösterir. Ayrıca, teknolojinin hızla ilerlemesiyle çalışma koşullarının ve rulman gereksinimlerinin çeşitliliği de artmaya devam eder. Bu nedenle, mevcut binlerce tip ve ölçüden en iyisini seçmek için rulmanları birçok açıdan dikkatlice incelemek gerekir.
Genellikle, rulman tipi geçici olarak çalışma koşulları, montaj düzeni, makinada montajı kolaylığı, izin verilen alan, maliyet, bulunabilirlik ve diğer faktörler göz önüne alınarak seçilir.

Sonra, istenilen ömür gereksinimini karşılamak için rulmanın ölçüsü seçilir. Bunu yaparken, yorulma ömrüne ek olarak, gres ömrü, gürültü ve titreşim, aşınma ve diğer faktörleri dikkate almak gerekir.
Rulman seçimi için sabit bir prosedür yoktur. Spesifik uygulamanız için özel gereksinimler ile ilgili benzer uygulamaları ve araştırmaları incelemek faydalıdır. Yeni makinalar, anormal çalışma koşulları veya sert ortamlar için rulmanlar seçerken, lütfen NSK'ya başvurunuz.
Aşağıdaki şema (Şekil 2.1), rulman seçimi prosedürünün bir örneğini göstermektedir.



Şekil 2.1 Rulmanların Seçimi için Akış Şeması


Hassasiyetin değerlendirilmesi
• Çalışma hassasiyeti
• Dönüş stabilitesi
• Tork dalgalanması
Sayfa numarası
A19
A18, A37, A81
A19
Rulman hassasiyet sınıfının seçilmesi
Yüklerin değerlendirilmesi
• Çalışma koşulları
• Yüklerin büyüklüğü ve özellikleri
• Sıcaklık aralığı
• Milin ve yatağın malzemeleri, ölçü hassasiyetleri
Sayfa numarası
A82
A82, A83
A83
A84, A100
Geçme toleransının belirlenmesi
İç boşluğun incelenmesi
• Geçme toleransları
• İç ve dış bilezikler arasındaki sıcaklık farkı
• Hız
• İç ve dış bileziklerin yanlış hizanlanması
• Önyük miktarı
Sayfa numarası
A95
A18
A98
İç boşluğun belirlenmesi
Kafesin incelenmesi
• Hız
• Ses
• Çalışma sıcaklığı
• Dış titreşim ve darbe
• Ani hızlanma ve yavaşlama
• Moment yükü ve yanlış hizalama
Teknik özelliklerin incelenmesi
• Çalışma sıcaklığı
• Çevre (deniz suyu, vakum, gazlar, kimyasallar, vb.)
• Yağlama tipi
Sayfa numarası
A57
Ölçüsel stabilite için özel malzeme veya ısıl işlem seçimi
Kafes tipinin ve malzemesinin seçilmesi
Yağlama yöntemlerinin incelenmesi
• Çalışma sıcaklığı aralığı
• Hız
• Yağlama yöntemleri
• Keçe tipi
• Bakım ve kontrol aralıkları
Sayfa numarası
A106, A107, A110, A112
A37
A105
A102
A123
Yağlama yönteminin, yağın ve keçe tipinin seçilmesi
Takma / sökme işleminin kolaylığının incelenmesi
• Takma ve sökme işlemi
• Gerekli ekipman
• Takmayı etkileyen ölçüler
Sayfa numarası
A116, A121
A116, A121
A100
Yerleştirmeyi etkileyen ölçülerin belirlenmesi ve takma / sökme işlemi
Rulmanın ve çevresindeki parçaların son teknik özellikleri

3. RULMAN TİPLERİNİN SEÇİMİ

3.1 İzin Verilen Rulman Alanı

Rulman ve bitişik parçaları için izin verilen alan genelde sınırlıdır, bu nedenle rulmanın tipi ve ölçüsü bu sınırlar içerisinde seçilmelidir. Çoğu durumda, mil çapı ilk önce makina tasarımına göre belirlenir; dolayısıyla, rulman çoğunlukla delik ölçüsüne dayanarak seçilir. Rulmanlar için, çok sayıda standartlaştırılmış ölçü serisi ve tipi vardır ve bunların arasından en uygun rulmanın seçilmesi gerekir. Şekil 3.1, radyal rulmanların ve ilgili rulman tiplerinin ölçü serisini göstermektedir.

3.2 Yük Kapasitesi ve Rulman Tipleri

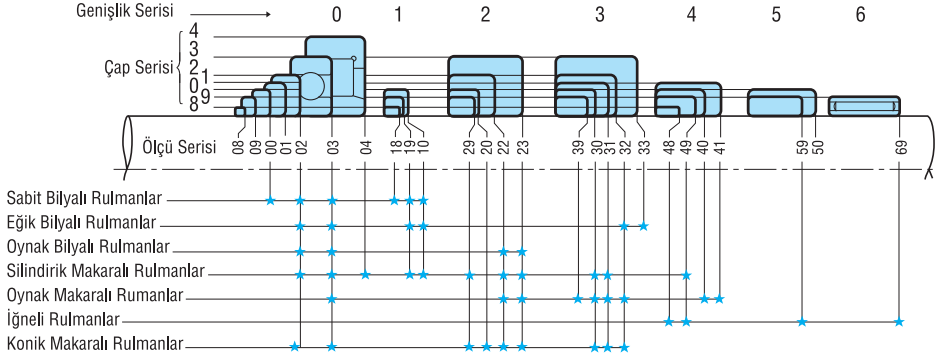
Bir rulmanın eksenel yük taşıma kapasitesi, Şekil 3.2'de gösterildiği gibi rulman tasarımına bağlı olacak şekilde radyal yük kapasitesiyle (Sayfa A24'e bakın) yakından ilişkilidir. Bu şekil, aynı ölçü serisinin rulmanları karşılaştırıldığında, makaralı rulmanların bilyalı rulmanlardan daha yüksek yük kapasitesine sahip olduğunu ve darbe yükleri varsa üstün olduğunu belirtir.

3.3 İzin Verilen Hız ve Rulman Tipleri

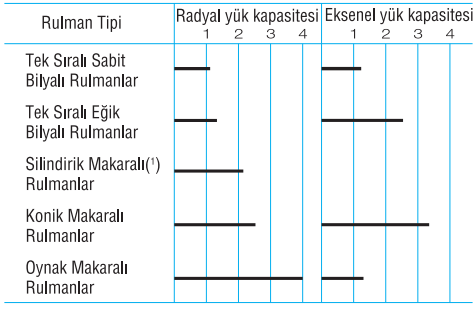
Rulmanların azami hızı sadece rulman tipine değil, ölçüsüne, kafes tipine, yüklerine, yağlama yöntemine, ısı dağılımına, vb. bağlı olarak değişir. Genel olarak yağ banyosu yağlama yöntemini uygulayan rulman tipleri kabaca Şekil 3.3'te gösterildiği gibi yüksek hızdan düşük hıza doğru sınıflandırılır.

3.4 İç/Dış Bileziklerin Eksenel kaçıklığı ve Rulman Tipleri

Uygulanan yükler, mil ve yatak ölçü hatası ve montaj hataları sonucunda milin değişiminden dolayı, iç ve dış bilezikler eksenel olarak koyabilir. İzin verilen eksenel kaçıklık, rulman tipine ve çalışma koşullarına bağlı olarak değişir, ancak genellikle 0.0012 radyandan (4') daha az bir açıdır.
Büyük bir eksenel kaçıklık beklendiğinde, oynak bilyalı rulmanlar, oynak makaralı rulmanlar gibi rulmanlar ve belirli rulman üniteleri seçilmelidir (Şekiller 3.4 ve 3.5).

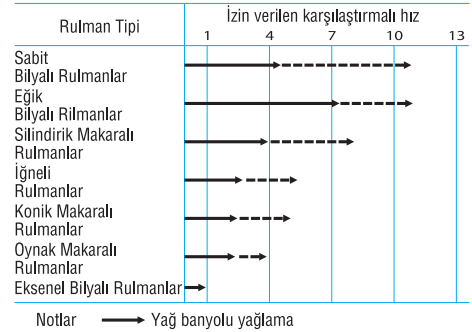


Şekil 3.1 Radyal Rulmanların Ölçü Serisi



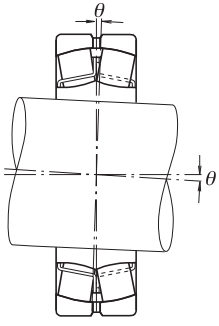
Not (1) Omuzlu rulmanlar belirli eksenel yükleri taşıyabilir.

Şekil 3.2 Çeşitli Rulman Tiplerinin Karşılaştırmalı Yük Kapasiteleri

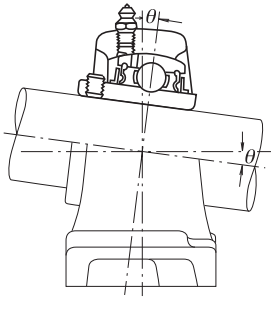


Şekil 3.3 Çeşitli Rulman Tiplerinin Nispi İzin Verilen Hızları

İzin verilen rulman eksenel kaçıklık, her rulman tipinin ölçü tablolarının başında verilmiştir.



Şekil 3.4 Oynak Makaralı Rulmanların müsade edilen eksenel kaçıklığı



Şekil 3.5 Bilyalı Rulman Ünitelerinin müsade edilen eksenel kaçıklığı

Rulman Tipi	Belirtilen en yüksek hassasiyet	İç bilezik radyal salgının tolerans karşılaştırması 1 2 3 4 5
Sabit Bilyalı Rulmanlar	Sınıf 2	
Eğik Bilyalı Rulmanlar	Sınıf 2	
Silindirik Makaralı Rulmanlar	Sınıf 2	
Konik Makaralı Rulmanlar	Sınıf 4	
Oynak Makaralı Rulmanlar	Normal	

Şekil 3.6 Çeşitli Rulman Tipleri İçin En Yüksek Hassasiyet Sınıfının Nispi İç Bilezik Radyal Salgısı

3.5 Rijidite ve Rulman Tipleri

Rulmana yükler bindirildiğinde, yuvarlanma elemanlar ile yuvarlanma yolları arasındaki temas alanında bir miktar elastik deformasyon oluşur. Rulmanın rijiditesi, rulman yükünün iç ve dış bileziklerin ve yuvarlanma elemanları elastik deformasyon miktarına oranı ile belirlenir. Takım tezgahlarının ana ismillerindeki rulmanların ve ismillerinin yüksek rijiditeye sahip olması gerekir. Sonuç olarak, makaralı rulmanlar yükten dolayı daha az deforme olduğundan, bilyalı rulmanlardan daha çok seçilir. Ekstra yüksek rijidite gerektiğinde, rulmanlara önyük verilir, bu da rulmanların negatif bir boşluğa sahip olduğu anlamına gelir. Eğik bilyalı rulmanlar ve konik makaralı rulmanlar genelde önceden yüklenir.

3.6 Çeşitli Rulman Tiplerinin Sesi ve Torku

Rulmanlar çok yüksek hassasiyetle üretildiğinden, ses ve tork minimum düzeydedir. Sabit bilyalı rulmanlar ve silindirik makaralı rulmanlar için, ses seviyesi bazen amaçlarına bağlı olarak özellikle belirtilir. Yüksek hassasiyetli minyatür bilyalı rulmanlar için, başlangıç torku belirtilir. Sabit bilyalı rulmanlar, motorlar ve cihazlar gibi düşük ses ve torkun gerektiği uygulamalar için tavsiye edilir.

3.7 Çalışma Hassasiyeti ve Rulman Tipleri

Süperşarjörler gibi yüksek çalışma hassasiyeti veya yüksek hız uygulamaları gerektiren takım tezgahları ismilleri için, genelde Sınıf 5, 4 veya 2 yüksek hassasiyetine sahip rulmanlar kullanılır.
Rulmanların çalışma hassasiyeti çeşitli yollarla belirtilir ve belirtilen hassasiyet sınıfları rulman tipine bağlı olarak değişir. Her rulman tipi için belirtilen en yüksek çalışma hassasiyeti için iç bilezik radyal salgısının karşılaştırması Şekil 3.6'da gösterilmiştir
Yüksek çalışma hassasiyeti gerektiren uygulamalar için, sabit bilyalı rulmanlar, eğik bilyalı rulmanlar ve silindirik makaralı rulmanlar en uygundur.

3.8 Çeşitli Rulman Tiplerinin Takılması ve Sökülmesi

Silindirik makaralı rulmanlar, iğneli rulmanlar ve konik makaralı rulmanlar gibi ayrılabilir tip rulmanlar takma ve sökme için uygundur. Rulmanların periyodik kontrol için sıklıkla takıldığı ve söküldüğü makinalar için, bu tip rulmanlar tavsiye edilir. Ayrıca, konik delikler bulunan oynak bilyalı rulmanlar ve oynak makaralı rulmanlar (küçük olanlar), manşonlar kullanılarak son derece kolay bir şekilde takılabilir ve sökülebilir.

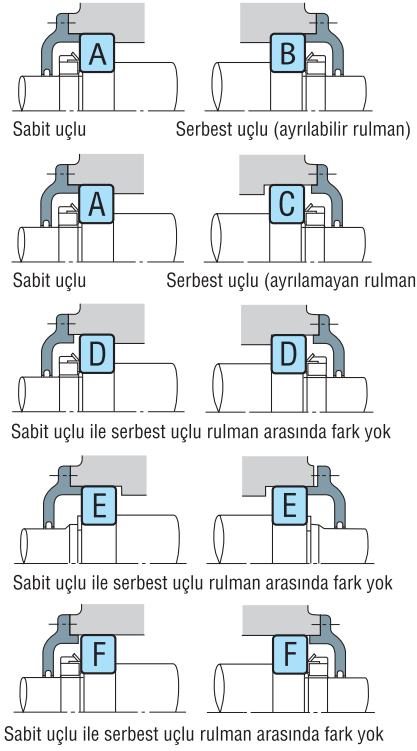
4. RULMAN DÜZENİNİN SEÇİMİ

Genellikle, miller sadece iki rulman tarafından desteklenir. Rulman montaj düzeni üzerinde düşünürken, aşağıdaki hususlar araştırılmalıdır:
(1) Sıcaklık değişimleri nedeniyle milin genişlemesi ve daralması.
(2) Rulmanın takılma ve sökülme kolaylığı
(3) Milin değişimi veya montaj hatası nedeniyle iç ve dış bileziklerin eksenel kaçıklığı.
(4) Rulmanlar ve ön yükleme yöntemi dahil tüm sistemin rijitliği.
(5) Yükleri doğru konumlarında tutma ve iletme kabiliyeti.

4.1 Sabit Uçlu ve Serbest Uçlu Rulmanlar

Bir mildeki rulmanlar arasında, sadece biri, mili eksenel olarak sabitlemek için kullanılan "sabit uçlu" rulman olabilir. Bu sabit uçlu rulman için, hem radyal hem eksenel yükleri taşıyabilen bir tip seçilmelidir.
Sabit uçlu dışındaki rulmanlar, milin termal genişlemesini ve daralmasını hafifletmek için sadece radyal yükleri taşıyan "serbest uçlu" rulmanlar olmalıdır.

Milin termal genişlemesini ve daralmasını hafifletmek için önlemler yetersiz ise, rulmanlara anormal eksenel yükler uygulanır, bu da erken bozulmasına neden olur.
Serbest uçlu rulmanlar için, eksenel olarak hareket etmekte serbest olan ayrılabilir iç ve dış bilezikli silindirik makaralı rulmanlar veya iğneli rulmanlar (NU, N tipleri, vb.) tavsiye edilir. Bu tipleri kullanıldığında, takma ve sökme işlemi daha kolaydır.
Serbest uçlu rulmanlar olarak ayrılamayan tipler kullanıldığında, dış bilezik ile yatak arasındaki temas genelde çalışma milinin rulman ile birlikte eksenel hareketini sağlamak için gevşektir. Bazen, bu tür genişlemeler iç bilezik ile mil arasındaki gevşek bağlantı ile hafifletilir.
Rulmanlar arasındaki mesafe kısa olduğunda ve milin genişlemesinin ve daralmasının etkisi önemsiz olduğunda, iki karşıt eğik bilyalı rulman veya konik makaralı rulman kullanılır. Montajdan sonra eksenel boşluk (olası eksenel hareket), somunlar veya pullar kullanılarak ayarlanır.



RULMAN A
- Sabit Bilyalı Rulman
- Eşleştirilmiş Eğik Bilyalı Rulman
- Çift Sıralı Eğik Bilyalı Rulman
- Oynak Bilyalı Rulman
- Omuzlu Silindirik Makaralı Rulman (NH, NUP tipleri)
- Çift Sıralı Konik Makaralı Rulman
- Oynak Makaralı Rulman

RULMAN B
- Silindirik Makaralı Rulman (NU, N tipleri)
- İğneli Rulman (NA tipi, vb.)

RULMAN C(1)
- Sabit Bilyalı Rulman
- Eşleştirilmiş Eğik Bilyalı Rulman (arka arkaya)
- Çift Sıralı Eğik Bilyalı Rulman
- Oynak Bilyalı Rulman
- Çift Sıralı Konik Makaralı Rulman (KBE tipi)
- Oynak Makaralı Rulman

RULMAN D,E(2)
- Eğik Bilyalı Rulman
- Konik Makaralı Rulman
- Manyeto Rulman
- Silindirik Makaralı Rulman (NJ, NF tipleri)

RULMAN F
- Sabit Bilyalı Rulman
- Oynak Bilyalı Rulman
- Oynak Makaralı Rulman

Notlar: (1) Şekilde, milin genişlemesi ve daralması, dış bileziğin dış yüzeyinde alınır ancak bazen iç keçe yapılır.
(2) Her tip için, iki rulman karşıt olarak kullanılır.

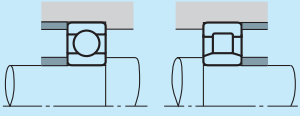
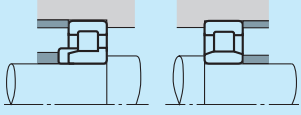
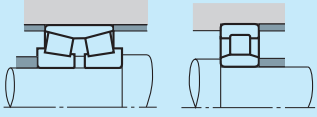
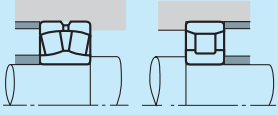
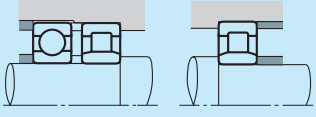
Şekil 4.1 Rulman Montaj Düzenleri ve Rulman Tipleri

Çeşitli rulman tipleri için serbest uçlu ve sabit uçlu rulmanlar ve olası rulman montaj düzenleri arasındaki ayrım Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

4.2 Rulman Düzeni Örnekleri

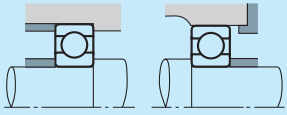
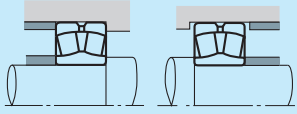
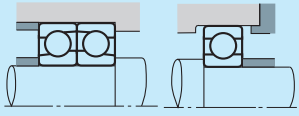
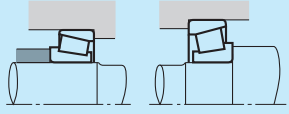
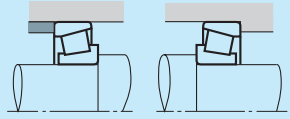
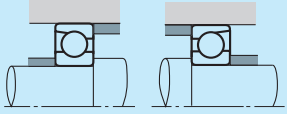
Tüm grubun ön yükü ve rijitliği, milin genişlemesi ve daralması, geçme toleransları hatası, vb. dikkate alınarak bazı temsili rulman geçme toleransları düzenleri Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1 Temsili Rulman Montaj Düzenleri ve Uygulama Örnekleri

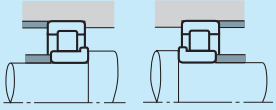
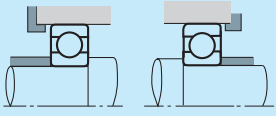
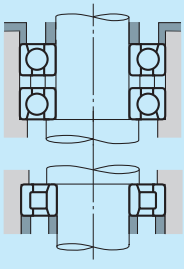
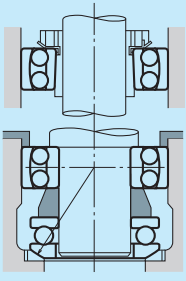
Rulman Düzenleri		Notlar	Uygulama Örnekleri
Sabit uçlu	Serbest uçlu		
		○Mil genişlese veya daralsa bile rulmanlara anormal yüklerin uygulanmadığı yaygın bir düzendir. ○Yerleştirme hatası küçük ise bu, yüksek hızlar için uygundur.	Orta büyüklükte elektrikli motorlar, fanlar
		○Ağır yüklere ve darbe yüklerine dayanabilir ve biraz eksenel yük alabilir. ○Silindirik makaralı rulmanın her tipi ayrılabilir. Bu, iç ve dış bileziklere müdahale gerektiğinde faydalıdır.	Demiryolu araçları için çekiş motorları
		○Yükler nispeten ağır olduğunda kullanılır. ○Sabit uçlu rulmanın maksimum rijiditesi için, arka arkaya tiptir. ○Mil ve yatak yüksek hassasiyetli olmalıdır ve yerleştirme hatası küçük olmalıdır.	Çelik fabrikaları için konveyör makaraları, takım tezgahı ana iş milleri
		○İç ve dış bileziklerde sıkı geçme gerektiğinde de uygundur. Ağır eksenel yükler uygulanamaz.	Kağıt üretme makinalarının kalender silindirleri, dizel lokomotiflerin aksları
		○Yüksek hızlar ve ağır radyal yükler için uygundur. Makul eksenel yükler de uygulanabilir. ○Radyal yüklere maruz kalmasını önlemek için sabit bilyalı rulmanın dış bileziği ile yatak deliği arasında biraz boşluk sağlamak gerekir.	Dizel lokomotiflerdeki redüksiyon dişlileri

Devamı arka sayfada

Tablo 4.1 Temsili Rulman Montaj Düzenleri ve Uygulama Örnekleri (devamı)

Rulman Düzenleri		Notlar	Uygulama Örnekleri
Sabit uçlu	Serbest uçlu		
		○Bu en yaygın düzendir. ○Sadece radyal yüklere değil, makul eksenel yüklere de dayanabilir.	Çift emişli volüt pompalar, otomotiv şanzımanları
		○Yerleştirme hatası veya mil değişimi olduğunda bu en uygun düzendir. ○Genellikle ağır yüklerin uygulandığı genel ve endüstriyel uygulamalar için kullanılır.	Hız düşürücüler, çelik fabrikalarının konveyör makaraları, gezer köprülü vinç tekerleri
		○Her iki yönde oldukça ağır eksenel yükler olduğunda bu uygundur. ○İki eğik bilyalı rulman düzeni yerine çift sıralı eğik rulmanlar kullanılabilir.	Sonsuz dişli redüktörleri
Sabit uçlu ile serbest uçlu rulman arasında fark olmadığında		Notlar	Uygulama Örnekleri
 Arka arkaya yerleştirme  Yüz yüze yerleştirme		○Bu düzen, ağır yüklere ve darbe yüklerine dayanabildiğinden yaygın olarak kullanılır. ○Arka arkaya düzen özellikle rulmanlar arasındaki mesafe kısa olduğunda ve moment yükleri uygulandığında iyidir. ○Yüz yüze yerleştirme, iç bilezikte sıkı geçme gerektiğinde yerleştirme işlemini kolaylaştırır. Genelde, yerleştirme hatası olduğunda bu düzen iyidir. ○Bu düzeni bir ön yük ile kullanmak için, ön yük ve boşluk ayarı miktarına dikkat edilmelidir.	Otomotiv diferansiyel dişlilerinin pinyon milleri, otomotiv ön ve arka aksları, sonsuz dişli redüktörleri
 Arka arkaya yerleştirme		○Radyal yükler çok ağır olmadığında ve eksenel yükler epey ağır olduğunda yüksek hızlarda kullanılır. ○Ön yükleme ile milin rijiditesinin iyi olmasını sağlar. ○Moment yükleri için, arka arkaya yerleştirme, yüz yüze yerleştirmeden daha iyidir.	Zımpara taşı milleri

Devamı yan sayfada

Sabit uçlu ile serbest uçlu rulman arasında fark olmadığında	Notlar	Uygulama Örnekleri
 NJ + NJ yerleştirme	○Bu, ağır yüklere ve darbe yüklerine dayanabilir. ○İç ve dış bilezikler için sıkı geçme gerektiğinde kullanılabilir. ○Çalışma esnasında eksenel boşluğun çok küçük olmamasına dikkat edilmelidir. ○NF tipi + NF tipi yerleştirmesi de mümkündür.	İnşaat makinalarının nihai redüksiyon dişlileri
	○Bazen bir rulmanın dış bileziğinin yan tarafında bir yay kullanılır.	Küçük elektrikli motorlar, küçük hız düşürücüler, küçük pompalar
Dikey düzenler	**Notlar**	**Uygulama Örnekleri**
	○Eşleştirilmiş eğik bilyalı rulmanlar sabit uçtadır. ○Silindirik makaralı rulman serbest uçtadır.	Dikey elektrikli motorlar
	○Oynak yatağın küresel merkezi, oynak bilyalı rulmanınkine denk düşmelidir. ○Üst rulman serbest uçtadır.	Dikey açıcılar (eğirme ve dokuma makinaları)

5. RULMAN ÖLÇÜSÜNÜN SEÇİMİ

5.1 Rulman Ömrü

Rulmanlar için gerekli çeşitli fonksiyonlar, rulman uygulamasına göre değişir. Bu fonksiyonlar, uzun süre gerçekleştirilmelidir. Rulmanlar doğru bir şekilde takılmış ve çalıştırılmış olsa bile, ses ve titreşimdeki artış, çalışma hassasiyeti kaybı, gresin bozulması veya yuvarlanma yüzeylerinin yorulup pullanması nedeniyle sonunda iyi çalışamayacaktır.
Rulman ömrü, kelimenin geniş anlamıyla, rulmanların çalışmaya ve gerekli fonksiyonları yerine getirmeye devam ettiği süredir. Bu rulman ömrü, rulman hizmet kaybına neden olan unsura bağlı olarak, ses ömrü, yıpranma ömrü, gres ömrü veya yorulma ömrü olarak tanımlanabilir.

Doğal bozulma nedeniyle rulmanların bozulmamasından başka, rulmanlar, ısıya bağlı kilitleme, bileziklerin kırılması, çizilmesi, keçe veya kafesin hasar görmesi gibi durumlar veya diğer hasarlar oluştuğunda arızalanabilir.
Bu tür durumlar normal rulman arızası olarak yorumlanmamalıdır, çünkü genellikle rulman seçimindeki hataların, rulman aksesuarlarının yanlış tasarımı veya üretimi, yanlış montaj veya yetersiz bakım sonucunda oluşur.

5.1.1 Yorulma Ömrü ve Temel Rulman Ömrü

Rulmanlar yük altında çalıştırıldığında, iç ve dış bileziklerinin yuvarlanma yolu ve yuvarlanma elemanları sürekli gerilime maruz bırakılır. Yuvarlanma yüzeyi ve yuvarlanma elemanları temas yüzeylerinin metal yorulması nedeniyle, rulman malzemesinden pul pul parçacıklar ayrılabilir (Şekil 5.1). Bu olaya "pullanma" adı verilir. Yorulma ömrü, rulman yüzeyinin gerilim nedeniyle pullanmaya başlayacağı toplam devir sayısı olarak belirtilir. Buna yorulma ömrü adı verilir. Şekil 5.2'de gösterildiği gibi, aynı tip, ölçü ve malzemeye sahip ve aynı ısıl işleme ve diğer işlemlere maruz kalan, görünüşe göre aynı rulmanlar için bile, yorulma ömrü aynı çalışma koşulları altında bile büyük ölçüde farklılık gösterir. Çünkü yorulma nedeniyle malzemelerin pullanması başka birçok etkene bağlıdır. Sonuç olarak, mevcut yorulma ömrü yerine yorulma ömrünün istatistiksel bir olay olarak kabul edildiği "temel rulman ömrü" kullanılır.

Aynı tipte birkaç rulmanın aynı koşullar altında ayrı ayrı çalıştırıldığını düşünün. Belirli bir süre sonra, makaranın yorulmasından kaynaklanan pullanma sonucunda %10'u arızalanır. Bu noktadaki toplam devir sayısı, temel rulman ömrü olarak tanımlanır veya hız sabitse, temel rulman ömrü genelde rulmanların %10'u pullanma nedeniyle çalışamaz duruma geldiğinde toplam tamamlanmış çalışma saati sayısı ile ifade edilir.

Rulman ömrünü belirlemede, temel rulman ömrü genellikle dikkate alınan tek faktördür. Ancak, diğer faktörler de hesaba katılmalıdır. Örneğin, gresle önceden yağlanan rulmanların (Bölüm 12, Yağlama, Sayfa A107'ye bakın) gres ömrü tahmin edilebilir. Gürültü ömrü ve aşınma ömrü farklı uygulamalar için belirli standartlara göre değerlendirildiğinden, gürültü veya aşınma ömrü için belirli değerler deneysel olarak belirlenmelidir.

5.2 Temel Yük Değeri ve Yorulma Ömrü

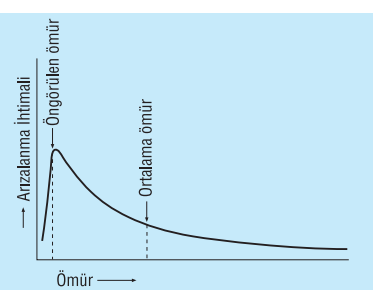
5.2.1 Temel Yük Değeri

Temel yük değeri, dış bilezik sabitken iç bileziğin 1 milyon devir (10^6 rpm) yapabileceği sabit yük olarak tanımlanır. Radyal rulmanların temel yük değeri, sabit yön ve büyüklükteki merkezi radyal yük olarak tanımlanırken, eksenel rulmanların temel yük değeri, merkezi eksen ile aynı yönde sabit büyüklükteki eksenel yük olarak tanımlanır. Yük değeri, ölçü tablolarında radyal rulmanlar için C_r ve eksenel rulmanlar için C_a altında listelenir.

5.2.2 Rulmanların Kullanıldığı Makinalar ve Tahmini Ömür

Gereksiz derecede yüksek yük değerlerine sahip rulmanların seçilmesi tavsiye edilmez, çünkü bu tür rulmanlar çok büyük ve pahalı olabilir. Ayrıca, rulman ömrü rulmanların seçiminde tek başına belirleyici etken olmamalıdır.

Şekil 5.1 Pullanma Örneği



Şekil 5.2 Arıza İhtimali ve Rulman Ömrü

Tablo 5. 1 Çeşitli Rulman Uygulamaları için Yorulma Ömrü Faktörü f_h

Çalışma Süreleri	Yorulma Ömrü Faktör f_h				
	~3	2~4	3~5	4~7	6~
Seyrek olarak veya sadece kısa süreli uygulamalar	• Elektrikli süpürgeler ve çamaşır makinaları gibi ev aletleri için küçük motorlar • Elle çalışan elektrikli aletler	• Zirai ekipman			
Ara sıra kullanılır ancak güvenilirlik önemlidir		• Ev ısıtıcıları ve klimaları için motorlar • İş makinası	• Konveyörler • Asansör gergi palangaları		
Oldukça uzun süreler boyunca aralıklı olarak kullanılır	• Haddehane merdaneleri	• Küçük motorlar • Gemi vinçleri • Genel yük vinçleri • Pinyon standları • Binek otomobilleri	• Fabrika motorları • Takım tezgahları • Şanzımanlar • Vibrasyonlu elekler • Konkasörler	• Vinç palangaları • Kompresörler • Özel şanzımanlar	
Günde sekiz saatten fazla aralıklı olarak kullanılır		• Yürüyen merdivenler	• Santrifüj ayırıcılar • Klima ekipmanı • Fanlar • Doğramacılık makinaları • Büyük motorlar • Demiryolu araçlarındaki dingil yatakları	• Maden asansörleri • Pres volanları • Demiryolu çekiş motorları • Lokomotif dingil yatakları	• Kağıt üretme makinaları
Sürekli olarak kullanılır ve yüksek güvenilirlik önemlidir					• Su dağıtım pompaları • Elektrik santralleri • Maden tahliye pompaları

Rulmanların monte edileceği milin mukavemeti, rijiditesi ve tasarımı da dikkate alınmalıdır. Rulmanlar çok çeşitli uygulamalarda kullanılır ve tasarım ömrü belirli uygulamalara ve çalışma koşullarına göre değişir. Tablo 5.1, çeşitli makinalar için olağan çalışma deneyiminden elde edilen deneysel yorulma ömrü faktörünü verir. Ayrıca Tablo 5.2'ye bakın.

5.2.3 Temel Yük Değerine Dayalı Rulman Ölçüsünün Seçimi

Rulman yükü ile temel rulman ömrü arasında aşağıdaki ilişki vardır:

Bilyalı rulmanlar için $L = \left(\frac{C}{P}\right)^3$ .....(**5.1**)

Makaralı rulmanlar için $L = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}}$ .....(**5.2**)

burada L : Temel ömür (10^6 rev)

P : Rulman yükü (eşdeğer yük) (N), {kgf}
.....(Sayfa A30'a bakın)

C : Temel yük değeri (N), {kgf}

Radyal rulmanlar için, C, C_r olarak yazılır

Eksenel rulmanlar için, C, C_a olarak yazılır

Sabit hızda çalışan rulmanlarda, yorulma ömrünü saat olarak ifade etmek uygundur. Genelde, otomobil ve diğer araçlarda kullanılan rulmanların yorulma ömrü kilometre olarak verilmiştir.

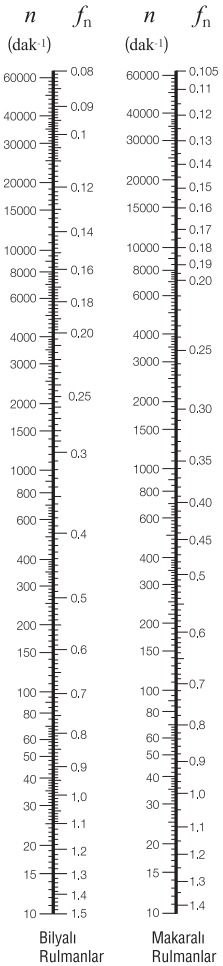
Temel rulman ömrünü L_h (h), rulman hızını n (dak^{-1}), yorulma faktörünü f_h, ve hız faktörünü f_n, olarak belirleyerek, Tablo 5.2'de gösterilen ilişkiler elde edilmiştir:

Tablo 5. 2 Temel Rulman Ömrü, Yorulma Ömrü Faktörü ve Hız Faktörü

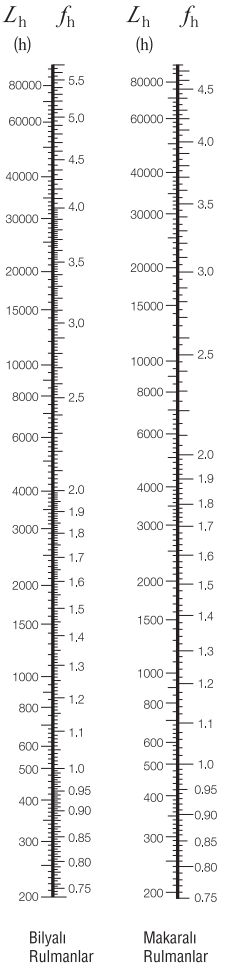
Ömür Parametreleri	Bilyalı Rulmanlar	Makaralı Rulmanlar
Temel Rulman Ömrü	$L_h = \frac{10^6}{60n}\left(\frac{C}{P}\right)^3 = 500 f_h^3$	$L_h = \frac{10^6}{60n}\left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} = 500 f_h^{\frac{10}{3}}$
Yorulma Ömrü Faktörü	$f_h = f_n \frac{C}{P}$	$f_h = f_n \frac{C}{P}$
Hız Faktörü	$f_n = \left(\frac{10^6}{500 \times 60n}\right)^{\frac{1}{3}} = (0.03n)^{-\frac{1}{3}}$	$f_n = \left(\frac{10^6}{500 \times 60n}\right)^{\frac{3}{10}} = (0.03n)^{-\frac{3}{10}}$

n, f_n···· Şekil. 5.3 (Sayfa A26'ya bakın), Ek Tablosu 12 (Sayfa C24'e bakın)

L_h, f_h····Şekil 5.4 (Sayfa A26'ya bakın), Ek Tablosu 13 (Sayfa C25'e bakın)



Şekil 5.3 Rulman Hızı ve Hız Faktörü



Şekil 5.4 Yorulma Ömrü Faktörü ve Yorulma Ömrü

Rulman yükü P ve hızı n biliniyorsa, makinanın tahmini ömrü için uygun yorulma ömrü faktörü f_h'yi belirleyiniz ve sonra aşağıdaki denklem aracılığıyla temel yük değeri C'yi hesaplayınız.

$$C = \frac{f_h \cdot P}{f_n} \quad \text{.....(5.3)}$$

Daha sonra, rulman tablolarından bu C değerini karşılayan bir rulman seçilmelidir.

5.2.4 Temel Yük Değeri için Sıcaklık Ayarı

Rulmanlar yüksek sıcaklıkta kullanılırsa, rulman çeliğinin sertliği azalır. Sonuç olarak, malzemenin fiziksel özelliklerine bağlı olan temel yük değeri de azalır. Dolayısıyla, temel yük değeri, aşağıdaki denklem kullanılarak daha yüksek sıcaklık için ayarlanmalıdır:

$$C_t = f_t \cdot C \quad \text{.....(5.4)}$$

burada C_t: Sıcaklık düzeltmesinden sonra temel yük değeri (N), {kgf}

f_t : Sıcaklık faktörü (Tablo 5.3'e bakın.)

C : Sıcaklık düzeltmesinden önce temel yük değeri (N), {kgf}

Büyük rulmanlar 120°C'den daha yüksek sıcaklıkta kullanılırsa, aşırı ölçü değişikliklerini önlemek için özel ölçü stabilitesi ısıl işlemi uygulanmalıdır. Bu özel ölçü stabilitesi ısıl işlemi uygulanan rulmanların temel yük değeri, rulman tablolarında listelenen temel yük değerinden daha düşük olabilir.

Tablo 5.3 Sıcaklık faktörü f_t

Rulman Sıcaklığı °C	125	150	175	200	250
Sıcaklık Faktörü f_t	1.00	1.00	0.95	0.90	0.75

5.2.5 Temel Rulman Ömrünün Düzeltilmesi

Daha önce açıklandığı gibi, temel rulman ömrünü hesaplamak için kullanılan temel denklemler aşağıdaki şekildedir:

Bilyalı rulmanlar için $L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3$ .....(**5.5**)

Makaralı rulmanlar için $L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}}$ .....(**5.6**)

L_{10} ömrü, %90 istatistiki güvenilirlik ile temel rulman ömrü olarak tanımlanır. Rulmanların kullanıldığı makinalara bağlı olarak, %90'dan daha yüksek bir güvenilirlik gerekebilir. Ancak, rulman malzemesindeki son zamanlardaki gelişmeler yorulma ömrünü büyük ölçüde uzatmıştır. Ayrıca, Elasto-Hidrodinamik Yağlama Kuramının geliştirilmesi, bilezikler ile yuvarlanma elemanları arasındaki temas bölgesindeki yağlama filminin kalınlığının rulman ömrünü büyük ölçüde etkilediğini kanıtlar. Bu tür gelişmeleri yorulma ömrünün hesaplamasına yansıtmak için, temel rulman ömrü aşağıdaki ayar faktörleri kullanılarak ayarlanır:

$$L_{na} = a_1\, a_2\, a_3\, L_{10} \quad \text{.....(5.7)}$$

burada L_{na}: Güvenilirlik, malzeme gelişmeleri, yağlama koşulları, vb. dikkate alınarak ayarlanmış oran ömrü

L_{10}: %90 güvenilirlik ile temel rulman ömrü

a_1: Güvenilirlik için ömür ayar faktörü

a_2: Özel rulman özellikleri için ömür ayar faktörü

a_3: Çalışma koşulları için ömür ayar faktörü

Güvenilirlik için ömür ayar faktörü a_1, %90'dan daha yüksek güvenilirlikler için Tablo 5.4'te listelenmiştir. Özel rulman özellikleri için ömür ayar faktörü, a_2, rulman çeliğindeki gelişmeleri yansıtmak için kullanılır. NSK vakum gazından arındırılmış rulman çeliğini kullanır, NSK tarafından yapılan testlerin sonuçları, daha önceki malzemelere kıyasla ömrün büyük ölçüde geliştirildiğini gösterir. Rulman tablolarında listelenen temel yük kapasiteleri C_r ve C_a malzeme ve üretim tekniklerindeki gelişmeler sonucunda elde edilen uzun ömür dikkate alınarak hesaplandı. Sonuç olarak, Denklemi (5.7) kullanarak ömrü tahmin ederken, onun birden daha fazla olduğunu varsaymak yeterlidir.

Tablo 5.4 Güvenilirlik Faktörü a_1

Güvenilirlik (%)	90	95	96	97	98	99
a_1	1.00	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

Çalışma koşulları için ömür ayar faktörü a_3, çeşitli faktörleri, özellikle yağlamayı ayarlamak için kullanılır. İç ve dış bilezikler arasında eksenel kaçıklık yoksa ve rulmanın temas bölgelerindeki yağlama filminin kalınlığı yeterli ise, a_3'ün birden büyük olması mümkündür; ancak, a_3 aşağıdaki durumlarda birden küçüktür:

- Yuvarlanma yolları ve yuvarlanma elemanları arasındaki temas belgelerindeki yağın viskozitesi düşük olduğunda.
- Yuvarlanma elemanlarının dairesel hızı çok düşük olduğunda.
- Rulman sıcaklığı yüksek olduğunda.
- Yağa su veya yabancı madde bulaştığında.
- İç ve dış bileziklerin eksenel kaçıklığı aşırı olduğunda.

Belirli çalışma koşullarında a_3 için doğru değeri belirlemek zordur çünkü hala birçok bilinmeyen vardır. Özel rulman nitelik faktörü a_2 de çalışma koşullarından etkilendiğinden, a_2 ve a_3'ü bir miktar(a_2xa_3), olarak birleştirme ve bunları ayrı ayrı düşünmeme önerisi vardır. Bu durumda, normal yağlama ve çalışma koşulları altında, ürün (a_2xa_3) bire eşit varsayılmalıdır. Ancak, yağın viskozitesi çok düşükse, değer 0.2'ye kadar düşer.
Eksenel kaçıklığı yoksa ve yeterli yağ filmi elde edilmesi için yüksek viskoziteli yağ kullanılırsa, (a_2xa_3) ürünü yaklaşık iki olabilir.

Temel yük değerine dayanarak bir rulman seçerken, tahmini kullanım için uygun a_1 güvenilirlik faktörünü ve benzer makinalardaki yağlama, sıcaklık, yerleştirme koşulları, vb. için geçmiş sonuçlardan elde edilen, deneysel olarak belirlenen C/P veya f_h değerini seçmek en iyisidir.

Temel rulman ömrü denklemleri (5.1), (5.2), (5.5) ve (5.6), çeşitli rulman yükleri için tatmin edici sonuçlar verir. Ancak, çok ağır yükler, bilya/yuvarlanma yolu temas noktalarında zarar verici plastik deformasyona neden olabilir. Radyal rulmanlar için P_r C_{0r} (Temel statik yük değeri) veya 0.5 C_r'yi, hangisi küçükse, aşarsa ya da eksenel rulmanlar için P_a, 0.5 C_a'yı aşarsa, lütfen rulman yorulma ömrü denklemlerinin uygulanabilirliğini belirlemek için NSK'ya başvurun.

5.3 Rulman Yüklerinin Hesaplanması

Rulmanlara uygulanan yükler genellikle rulmanlar tarafından desteklenecek gövdenin ağırlığını, yuvarlanma elemanlarının kendilerinin ağırlığını, dişlilerin ve kayış mekanizmasının aktarma gücünü, rulmanların kullanıldığı makinanın çalışmasıyla üretilen yükü, vb. kapsar. Bu yükler teorik olarak hesaplanabilir, ancak bazılarının tahmin edilmesi zordur. Bu nedenle, deneysel olarak elde edilen verileri kullanarak tahminleri düzeltmek gerekir.

5.3.1 Yük Faktörü

Radyal veya eksenel yük matematiksel olarak hesaplandığında, rulmandaki mevcut yük, makinanın çalışması esnasında olan titreşim ve şok nedeniyle hesaplanan yükten daha büyük olabilir. Mevcut yük aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanabilir:

$$\left.\begin{aligned} F_r &= f_w \cdot F_{rc} \\ F_a &= f_w \cdot F_{ac} \end{aligned}\right\} \quad \text{(5.8)}$$

burada F_r, F_a : Rulmana uygulanan yükler (N), {kgf}

F_{rc}, F_{ac} : Teorik olarak hesaplanan yük (N), {kgf}

f_w : Yük faktörü

Tablo 5.5'te verilen değerler genellikle yük faktörü f_w için kullanılır.

5.3.2 Kayışlı veya Zincirli Aktarma Uygulamalarındaki Rulman Yükleri

Güç bir kayış veya zincir ile aktarıldığında kasnak veya dişli çark üzerinde etkili olan kuvvet, aşağıdaki denklemler kullanılarak hesaplanır.

$$\left.\begin{aligned} M &= 9\,550\,000 H / n \;\ldots\ldots (\mathrm{N \cdot mm}) \\ &= 974\,000 H / n \;\ldots\ldots \{\mathrm{kgf.mm}\} \end{aligned}\right\} \quad \text{(5.9)}$$

$$P_k = M / r \quad \text{(5.10)}$$

burada M : Kasnak veya dişli çark üzerinde etkili olan tork (N · mm), {kgf · mm}

P_k : Kayış veya zincir tarafından aktarılan etkili kuvvet (N), {kgf}

H : Aktarılan güç (kW)

n : Hız ($\mathrm{dak^{-1}}$)

r : Kasnağın veya dişli çarkın etkili yarıçapı (mm)

Kasnak mili üzerindeki yükü hesaplarken, kayış gerginliği dahil edilmelidir. Bu nedenle, kayışlı aktarma durumunda mevcut yük K_b'yi hesaplamak için, etkili aktarma gücü kayış gerginliğini temsil eden kayış faktörü f_b, ile çarpılır. Farklı tip kayışlar için kayış faktörü f_b'nin değerleri Tablo 5.6'da gösterilmiştir.

$$K_b = f_b \cdot P_k \quad \text{(5.11)}$$

Zincirli aktarma durumunda, f_b'ye karşılık gelen değerler 1.25 ila 1.5 arasında olmalıdır.

Tablo 5. 5 Yük Faktörü f_w Değerleri

Çalışma Koşulları	Tipik Uygulamalar	f_w
Darbe olmadan sorunsuz çalışma	Elektrik motorları, İşleme tezgahları, Klimalar	1 - 1.2
Normal çalışma	Hava fanları, Kompresörler, Asansörler, Vinçler, Kağıt üretme makinaları	1.2 - 1.5
Darbeli ve titreşimli çalışma	İş makinası, Konkasörler, Vibrasyonlu elekler, Haddehaneler	1.5 - 3

Table 5. 6 Kayış Faktörü f_b

Kayış Tipi	f_b
Dişli kayışlar	1.3 - 2
V kayışları	2 - 2.5
Germe kasnaklı düz kayışlar	2.5 - 3
Düz kayışlar	4 - 5

5.3.3 Dişli Aktarma Uygulamalarındaki Rulman Yükleri

Dişli aktarımlarında dişlilere uygulanan yükler kullanılan dişlilerin tipine göre değişir. Düz dişli durumunda, yük aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$\left.\begin{aligned} M &= 9\,550\,000H/n \ \ldots\ldots(\mathrm{N\cdot mm}) \\ &= 974\,000H/n \ \ldots\ldots\{\mathrm{kgf\cdot mm}\} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\

Ortalama hız n_m aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$n_m = \frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \cdots + n_n t_n}{t_1 + t_2 + \cdots\cdots + t_n} \quad \text{.....(5.19)}$$

(2) Yük neredeyse doğrusal olarak dalgalandığında (Şekil 5.8), ortalama yük aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$F_m \fallingdotseq \frac{1}{3}(F_{min} + 2F_{maks}) \quad \text{.....(5.20)}$$

burada F_{min} : Değişken yükün minimum değeri (N), {kgf}

F_{maks} : Değişken yükün maksimum değeri (N), {kgf}

(3) Yük dalgalanması sinüs dalgaya benzediğinde (Şekil 5.9), ortalama yük F_m için yaklaşık değer aşağıdaki denklemden hesaplanabilir:

Şekil 5.9 (a) durumunda

$$F_m \fallingdotseq 0.65\, F_{maks} \quad \text{.....(5.21)}$$

Şekil 5.9 (b) durumunda

$$F_m \fallingdotseq 0.75\, F_{maks} \quad \text{.....(5.22)}$$

(4) Döner yük ve sabit yük uygulandığında (Şekil 5.10).

F_R : Döner yük (N), {kgf}

F_S : Sabit yük (N), {kgf}

Ortalama yük F_m için yaklaşık değer aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

a) Burada $F_R \geqq F_S$

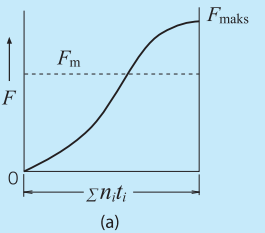
$$F_m \fallingdotseq F_R + 0.3F_S + 0.2\frac{F_S^2}{F_R} \quad \text{.....(5.23)}$$

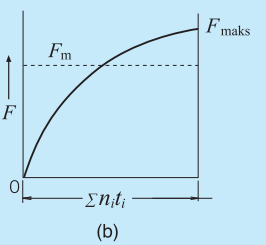
b) Burada $F_R < F_S$

$$F_m \fallingdotseq F_S + 0.3F_R + 0.2\frac{F_R^2}{F_S} \quad \text{.....(5.24)}$$

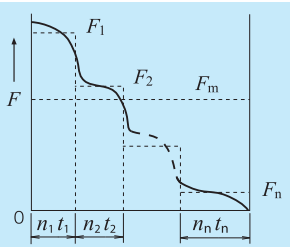
5.4 Eşdeğer Yük

Bazı durumlarda, rulmanlara uygulanan yükler sadece radyal veya eksenel yükler olabilir; ancak, çoğu durumda, yükler her ikisinin kombinasyonudur. Ek olarak, bu yükler genellikle hem büyüklük hem yön açısından dalgalanır. Bu durumlarda, gerçekte rulmanlara uygulanan yükler rulman ömrü hesaplamaları için kullanılamaz; dolayısıyla, sabit büyüklüğe sahip ve rulmanın merkezinden geçen ve rulmanın mevcut yük ve dönüş koşullarında elde edeceği aynı rulman ömrünü sağlayacak olan hipotetik yük tahmin edilmelidir. Bu hipotetik yüke eşdeğer yük adı verilir.

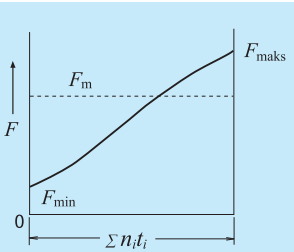




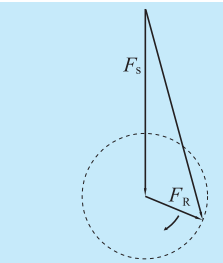
Şekil 5.9 Sinüzoidal Yük Değişimi



Şekil 5.7 Artımlı Yük Değişimi



Şekil 5.8 Basit Yük Dalgalanması



Şekil 5.10 Döner Yük ve Sabit Yük

5.4.1 Eşdeğer Yüklerin Hesaplanması

Radyal rulmanlardaki eşdeğer yük aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanabilir:

$$P = XF_r + YF_a \quad \text{.....(5.25)}$$

burada P : Eşdeğer Yük (N), {kgf}

F_r : Radyal yük (N), {kgf}

F_a : Eksenel yük (N), {kgf}

X : Radyal yük faktörü

Y : Eksenel yük faktörü

X ve Y değerleri rulman tablolarında listelenmiştir. α = 0° değerine sahip radyal makaralı rulmanlar için eşdeğer radyal yük aşağıdaki şekildedir:

$$P = F_r$$

Genellikle, eksenel bilyalı rulmanlar radyal yükleri alamazlar, ancak eksenel oynak makaralı rulmanlar bazı radyal yükleri alabilir. Bu durumda, eşdeğer yük aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanabilir:

$$P = F_a + 1.2F_r \quad \text{.....(5.26)}$$

burada $\dfrac{F_r}{F_a} \leqq 0.55$

5.4.2 Eğik Bilyalı Rulmanlar ve Konik Makaralı Rulmanlardaki Eksenel Yük Bileşenleri

Hem eğik bilyalı rulmanların hem de konik makaralı rulmanların etkili yük merkezi, Şekil 5.11'de gösterildiği gibi mil merkez çizgisi ile dış bilezik tarafından döner elemana uygulanan yükü temsil eden bir çizginin kesişme noktasındadır. Her rulman için bu etkili yük merkezi, rulman tablolarında listelenmiştir. Bu tip rulmanlara radyal yükler uygulandığında, eksenel yönde bir yük bileşeni üretilir. Bu bileşen yükünü dengelemek için, aynı tip rulmanlar yüz yüze veya arka arkaya yerleştirilmiş ikili şeklinde kullanılır. Bu eksenel yükler aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanabilir:

$$F_{ai} = \frac{0.6}{Y} F_r \quad \text{.....(5.27)}$$

burada F_{ai} : Eksenel yönde bileşen yükü (N), {kgf}

F_r : Radyal yük (N), {kgf}

Y : Eksenel yük faktörü

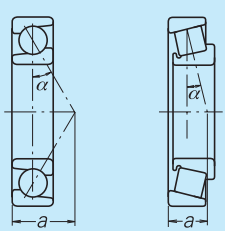
F_{rI} ve F_{rII} radyal yüklerinin I ve II no'lu rulmanlara (Şekil 5.12) sırasıyla uygulandığını ve dış eksenel yük F_{ae}'nın gösterilen şekilde uygulandığını varsayın. Eksenel yük faktörleri Y_I, Y_{II} ise ve radyal yük faktörü X, ise, eşdeğer yükler P_I , P_{II} aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$F_{ae} + \frac{0.6}{Y_{II}} F_{rII} \geqq \frac{0.6}{Y_I} F_{rI} \quad \text{iken;}$$

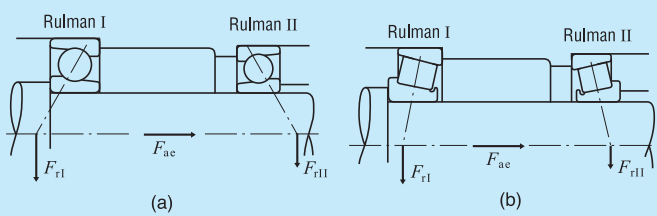
$$\left.\begin{aligned} P_I &= XF_{rI} + Y_I \left(F_{ae} + \frac{0.6}{Y_{II}} F_{rII}\right) \\ P_{II} &= F_{rII} \end{aligned}\right\} \text{.....(5.28)}$$

$$F_{ae} + \frac{0.6}{Y_{II}} F_{rII} < \frac{0.6}{Y_I} F_{rI} \quad \text{iken;}$$

$$\left.\begin{aligned} P_I &= F_{rI} \\ P_{II} &= XF_{rII} + Y_{II} \left(\frac{0.6}{Y_I} F_{rI} - F_{ae}\right) \end{aligned}\right\} \text{.....(5.29)}$$



Şekil 5.11 Etkili Yük Merkezleri



Şekil 5.12 Karşıt İkili Düzendeki Yükler

5.5 Statik Yük Değeri ve Statik Eşdeğer Yükler

5.5.1 Statik Yük Değerleri

Rulmanlar aşırı yüke veya güçlü bir darbe yüküne maruz kaldığında, elastik sınır aşılırsa yuvarlama elemanları ile yuvarlanma yolu yüzeyinde kalıcı deformasyon oluşabilir. Yük arttıkça elastik olmayan deformasyon alan ve derinlik bakımından artar ve yük belli bir sınırı aştığında, rulmanın düzgün çalışması engellenir.
Temel statik yük değeri, yuvarlama elemanları ile yuvarlanma yolu yüzeyi arasındaki temas alanının merkezinde, aşağıdaki hesaplanan temas gerilimini üreten statik yük olarak tanımlanır.

Kendinden hizalamalı bilyalı rulmanlar için	4 600MPa {469kgf/mm²}
Diğer bilyalı rulmanlar için	4 200MPa {428kgf/mm²}
Makaralı rulmanlar için	4 000MPa {408kgf/mm²}

Bu en gerilimli temas alanında, döner elemanın kalıcı deformasyonu ile yuvarlanma yolunun toplamı döner elemanın çapının yaklaşık 0.0001 katıdır. Temel statik yük değeri C_o, rulman tablolarında radyal rulmanlar için C_{or} ve eksenel rulmanlar için C_{oa} olarak yazılır.
Ayrıca, ISO tarafından belirlenen temel statik yük değeri kriterlerindeki değişikliklere uyularak, NSK'nın bilyalı rulmanları için yeni C_o değerleri geçmiş değerlerin yaklaşık 0.8 ila 1.3 katı, makaralı rulmanlar için ilgili değerler ise geçmiş değerlerin yaklaşık 1.5 ila 1.9 katı oldu. Sonuç olarak, izin verilen statik yük faktörü f_s'nin değerleri de değişmiştir, lütfen buna dikkat edin.

5.5.2 Statik Eşdeğer Yükler

Statik eşdeğer yük, rulman en gerilimli döner eleman ile rulman yuvarlanma yolu arasındaki temas alanında sabit iken (çok yavaş dönüş veya salınım dahil), mevcut koşullar altında maksimum gerilime eşit bir temas gerilimi üreten hipotetik bir yüktür. Rulman merkezinden geçen statik radyal yük, radyal rulmanlar için statik eşdeğer yük olarak kabul edilirken, merkezi eksenle kesişen yöndeki statik eksenel yük, eksenel rulmanlar için statik eşdeğer yük olarak kabul edilir.

(a) Radyal rulmanlardaki statik eşdeğer yük

Aşağıdaki denklemlerden hesaplanan iki değerin en büyüğü, radyal rulmanlardaki statik eşdeğer yük olarak kabul edilmelidir.

$$P_o = X_o F_r + Y_o F_a \quad \text{.....(5.30)}$$

$$P_o = F_r \quad \text{.....(5.31)}$$

burada P_o : Statik eşdeğer yük (N), {kgf}
F_r : Radyal yük (N), {kgf}
F_a : Eksenel yük (N), {kgf}
X_o : Statik radyal yük faktörü
Y_o : Statik eksenel yük faktörü

(b)Eksenel rulmanlardaki statik eşdeğer yük

$$P_o = X_o F_r + F_a \qquad \alpha \neq 90° \quad \text{.....(5.32)}$$

burada P_o : Statik eşdeğer yük (N), {kgf}
α : Temas açısı

$F_a < X_o F_r$ iken, bu denklem daha az doğru olur.
Denklemler (5.30) ve (5.32) için X_o ve Y_o değerleri rulman tablolarında listelenmiştir.
α = 90° olan eksenel makaralı rulmanlar için statik eşdeğer yük şu şekildedir:

$$P_o = F_a$$

5.5.3 İzin Verilen Statik Yük Faktörü

Rulmanlarda izin verilen statik eşdeğer yük, temel statik yük değeri ve rulmanların uygulamalarına ve çalışma koşullarına bağlı olarak değişir.
İzin verilen statik yük faktörü f_s, temel statik yük değeri uygulanan bir güvenlik faktörüdür ve Denklem (5.33)'teki oran ile tanımlanır. Genellikle tavsiye edilen f_s değerleri Tablo 5.8'de listelenmiştir. Statik yük değerindeki değişikliklere uyularak, özellikle C_o değerleri arttırılan rulmanlar için f_s değerleri gözden geçirilmiştir, lütfen rulman seçerken bunu dikkate alınız.

$$f_s = \frac{C_o}{P_o} \quad \text{.....(5.33)}$$

burada C_o : Temel statik yük değeri (N), {kgf}
P_o : Statik eşdeğer yük (N), {kgf}

Eksenel oynak makaralı rulmanlar için, f_s değerleri 4'ten fazla olmalıdır.

Tablo 5. 8 İzin Verilen Statik Yük Faktörü f_s Değerleri

Çalışma Koşulları	f_s Alt Sınırı	
	Bilyalı Rulmanlar	Makaralı Rulmanlar
Düşük sesli uygulamalar	2	3
Titreşim ve darbe yüklerine maruz kalan rulmanlar	1.5	2
Standart çalışma koşulları	1	1.5

5.6 Silindirik Makaralı Rulmanlar için İzin Verilen Maksimum Eksenel Yükler

Omuzlar, gevşek omuzlar veya fatura bilezikleri ile iç ve dış bilezikli silindirik makaralı rulmanlar, radyal yüklere ve sınırlı eksenel yüklere eşzamanlı olarak dayanabilir. İzin verilen maksimum eksenel yük, anormal sıcaklık artışı veya makaraların uç yüzleri ile omuz yüzü arasındaki kayma sürtünmesi nedeniyle ısıya bağlı krepaj tarafından sınırlanır.
Sürekli yüklenen ve gres veya yağ ile yağlanan çap serisi 3 rulmanları için izin verilen maksimum eksenel yük Şekil 5.13'te gösterilmiştir.

Gres yağlaması (Deneysel denklem)

$$C_A = 9.8f\left\{\frac{900\,(k\cdot d)^2}{n+1\,500} - 0.023\times(k.d)^{2.5}\right\}\text{...(N)}$$
$$= f\left\{\frac{900\,(k\cdot d)^2}{n+1\,500} - 0.023\times(k.d)^{2.5}\right\}\text{.....\{kgf\}} \quad \text{...(5.34)}$$

Yağla yağlama (Deneysel denklem)

$$C_A = 9.8f\left\{\frac{490\,(k\cdot d)^2}{n+1\,000} - 0.000135\times(k.d)^{3.4}\right\}\text{...(N)}$$
$$= f\left\{\frac{490\,(k\cdot d)^2}{n+1\,000} - 0.000135\times(k.d)^{3.4}\right\}\text{.....\{kgf\}} \quad \text{...(5.35)}$$

burada C_A : İzin verilen eksenel yük (N), {kgf}
d : Rulman deliği çapı (mm)
n : Hız (dak^{-1})

f : Yük Faktörü

Yükleme Aralığı	f Değeri
Sürekli	1
Aralıklı	2
Sadece kısa süre	3

k : Ölçü Faktörü

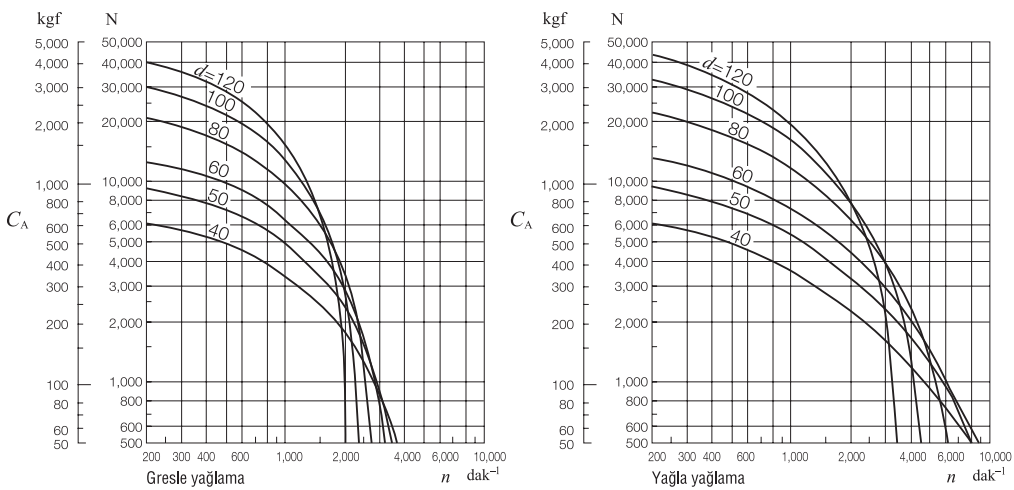
Çap serisi	k Değeri
2	0.75
3	1
4	1.2

(5.34) ve (5.35) denklemlerinde omuz mukavemeti hesap dışı tutulur. Omuz mukavemeti hakkındaki sorularınız için, lütfen NSK'ya başvurunuz.

Ek olarak, silindirik makaralı rulmanların dengeli eksenel yük taşıma kapasitesine sahip olması için, rulmanlar ve çevresi için aşağıdaki önlemler gerekir:

- Radyal yük uygulanmalı ve uygulanacak olan radyal yük oranı eksenel yükün 2.5 katı yada daha fazlası olmalıdır.
- Eksenel yükler uygulandığında, radyal yükler de uygulanmalıdır.
- Makara uç yüzleri ile omuzlar arasında yeterli yağlama olmalıdır.
- Üstün yüksek basınçlı gres kullanılmalıdır.
- Yeterli alıştırma yapılmalıdır.
- Yerleştirme hassasiyet iyi olmalıdır.
- Radyal boşluk gerekenden fazla olmamalıdır.

Rulman hızının çok yavaş olduğu, hızın limit hızını %50'den fazla aştığı veya delik çapının 200 mm'den fazla olduğu durumlarda, her bir durum için yağlama, soğutma, vb. konusunda dikkatli çalışma gereklidir. Böyle bir durumda, lütfen NSK'ya başvurunuz.



Şekil 5.13 Silindirik Makaralı Rulmanlar için İzin Verilen Eksenel Yük
Sürekli yük altında çalışan ve gres veya yağla yağlanan Çap Serisi 3 rulmanları (k=1.0) için

5.7 Rulman Hesaplamaları Örnekleri

(Örnek 1)

Radyal yük F_r=2 500 N, {255kgf} ve hız n = 900dak^{-1} iken tek sıralı sabit bilyalı rulman **6208**'in yorulma ömrü faktörü f_h'yi elde edin.

6208'in temel yük değeri C_r 29 100N'dir {2 970kgf} (Rulman Tablosu, Sayfa B10). Sadece radyal yük uygulandığından, eşdeğer yük P aşağıdaki şekilde elde edilebilir:

$P = F_r$ = 2 500N, {255kgf}

Hız n = 900dak^{-1}, olduğundan, hız faktörü f_n Tablo 5.2 (Sayfa A25) veya Şekil 5.3'teki (Sayfa A26) denklemden elde edilebilir.

f_n = 0.333

Bu koşullar altında yorulma ömrü faktörü f_h, aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0.333 \times \frac{29\,100}{2\,500} = 3.88$$

Bu değer endüstriyel uygulamalar, düzenli olarak kullanılan klimalar, vb. için uygundur ve Tablo 5.2 veya Şekil 5.4'teki (Sayfa A26) denkleme göre yaklaşık 29 000 saatlik servis ömrüne karşılık gelir.

(Örnek 2)

Aşağıdaki koşulları karşılayan, 50 mm delik çapına ve 100 mm'den düşük dış çapa sahip tek sıralı sabit bilyalı rulman seçin:

Radyal yük F_r = 3 000N, {306kgf}

Hız n =1 900dak^{-1}

Temel rulman ömrü L_h≧10 000h

10 000 saatten uzun yorulma ömrüne sahip bilyalı rulmanların yorulma ömrü faktörü f_h şu şekildedir f_h≧2.72. Çünkü f_n = 0.26, $P = F_r$ = 3 000N. {306kgf}

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0.26 \times \frac{C_r}{3\,000} \geqq 2.72$$

dolayısıyla, $C_r \geqq 2.72 \times \frac{3\,000}{0.26}$ = 31 380N, {3 200kgf}

Sayfa B12'deki rulman tablosunda listelenen veriler arasında, yukarıdaki koşulları karşılayan rulman olarak **6210** seçilmelidir.

(Örnek 3)

(Örnek 1) koşullarına eksenel yük F_a=1 000N, {102kgf} eklendiğinde C_r / P veya yorulma ömrü faktörü f_h'yi elde edin.

Tek sıralı sabit bilyalı rulman **6208**'e radyal yük F_r ve eksenel yük F_a uygulandığında, dinamik eşdeğer yük P aşağıdaki prosedüre uygun olarak hesaplanmalıdır.

Radyal yük faktörü X'i, eksenel yük faktörü Y'yi ve $f_o F_a / C_{or}$ büyüklüğüne bağlı olarak elde edilebilen sabit e'yi tek sıralı sabit bilyalı rulman tablosunun üzerindeki tablodan temin edin.

Bilyalı rulman **6208**'in temel statik yük kapasitesi C_{or} 17 900 N 'dir {1 820kgf} (Sayfa B10)

$$f_o F_a / C_{or} = 14.0 \times 1\,000/17\,900 = 0.782$$

$$e \fallingdotseq 0.26$$

ve $F_a / F_r = 1\,000/2\,500 = 0.4 > e$

X = 0.56

Y = 1.67 (Y değeri doğrusal enterpolasyon ile elde edilir)

Bu nedenle, dinamik eşdeğer yük P aşağıdaki şekildedir:

$$P = XF_r + YF_a$$

$$= 0.56 \times 2\,500 + 1.67 \times 1\,000$$

$$= 3\,070\text{N}, \{313\text{kgf}\}$$

$$\frac{C_r}{P} = \frac{29\,100}{3\,070} = 9.48$$

$$f_h = f_h \frac{C_r}{P} = 0.333 \times \frac{29\,100}{3\,070} = 3.16$$

Bu f_h değeri bilyalı rulmanlar için yaklaşık olarak 15 800 saate karşılık gelir.

(Örnek 4)

Aşağıdaki koşulları karşılayan, 231 serisinden bir oynak makaralı rulman seçin:

Radyal yük F_r = 45 000N, {4 950kgf}

Eksenel yük F_a = 8 000N, {816kgf}

Hız n = 500dak^{-1}

Temel rulman ömrü L_h≧30 000h

L_h≧30 000h olmasını sağlayan yorulma ömrü f_h'nin faktörü'nün değeri, Şekil 5.4'ten (Sayfa A26) 3.45'ten daha büyüktür.

Oynak makaralı rulmanların dinamik eşdeğer yükü P aşağıdaki denklemler ile verilmiştir:

$F_a / F_r \leqq e$ iken

$$P = XF_r + YX_a = F_r + Y_3F_a$$

$F_a / F_r > e$ iken

$$P = XF_r + YF_a = 0.67\,F_r + Y_2F_a$$

$F_a / F_r = 8\,000/45\,000 = 0.18$

Rulman tablosunda, 231 serisindeki rulmanlar için e değerinin yaklaşık 0.3, Y_3 değerinin ise yaklaşık 2.2 olduğunu görebiliriz:

Dolayısıyla, $P = XF_r + YF_a = F_r + Y_3F_a$

$= 45\,000 + 2.2 \times 8\,000$

$= 62\,600$N, {6 380kgf}

Yorulma ömrü faktörü f_h'den, temel yük değeri aşağıdaki şekilde elde edilebilir:

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = 0.444 \times \frac{C_r}{62\,600} \geqq 3.45$$

sonuç olarak, $C_r \geqq 490\,000$N, {50 000kgf}

Bu C_r, değerini karşılayan 231 serisindeki oynak makaralı rulmanlar arasında, en küçüğü **23126CE4**'dir ($C_r = 505\,000$N, {51 500kgf})

Rulman belirlendiğinde, denklemdeki Y_3 değerinin yerine koyun ve P değerini elde edin.

$$P = F_r + Y_3F_a = 45\,000 + 2.4 \times 8\,000$$

$= 64\,200$N, {6 550kgf}

$$L_h = 500\left(f_n \frac{C_r}{P}\right)^{\frac{10}{3}}$$

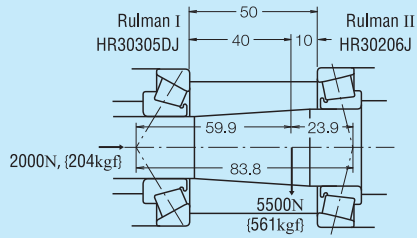
$$= 500\left(0.444 \times \frac{505\,000}{64\,200}\right)^{\frac{10}{3}}$$

$$= 500 \times 3.49^{\frac{10}{3}} \fallingdotseq 32\,000\text{h}$$

(Örnek 5)

HR30305DJ ve **HR30206J**'nin Şekil 5.14'te gösterildiği gibi arka arkaya düzende kullanıldığını ve zarf arka yüzleri arasındaki mesafenin 50 mm olduğunu varsayın.

Radyal yük $F_r = 5\,500$N, {561kgf}, eksenel yük F_{ae}=2 000N, {204kgf} Şekil 5.14'te gösterildiği gibi **HR30305DJ**'ye uygulandığında her bir rulmanın temel rulman ömrünü hesaplayın. Hız 600dak^{-1}.



Şekil 5.14 Konik Makaralı Rulmanlardaki Yükler

Radyal yük F_r'yi rulman I ve II üzerinde dağıtmak için, konik makaralı rulmanlar için etkili yük merkezleri tespit edilmelidir. Rulman tablosundan rulmanlar I ve II için etkili yük merkezi a'yı elde edin, sonra radyal yük F_r'nin ilgili konumunu ve etkili yük merkezlerini belirleyin. Sonuç, Şekil 5.14'te gösterildiği gibi olacaktır. Sonuç olarak, rulman I (**HR30305DJ**) ve II (**HR30206J**) üzerine uygulanan radyal yük, aşağıdaki denklemlerden elde edilebilir:

$$F_{rI} = 5\,500 \times \frac{23.9}{83.8} = 1\,569\text{N}, \quad \{160\text{kgf}\}$$

$$F_{rII} = 5\,500 \times \frac{59.9}{83.8} = 3\,931\text{N}, \quad \{401\text{kgf}\}$$

Rulman tablosundaki verilerden, aşağıdaki değerler elde edilir;

Rulmanlar	Temel dinamik yük değeri C_r (N) {kgf}	Eksenel yük faktörü Y_1	Sabit e
Rulman I (**HR30305DJ**)	38 000 {3 900}	$Y_I = 0.73$	0.83
Rulman II (**HR30206J**)	43 000 {4 400}	$Y_{II} = 1.6$	0.38

Konik makaralı rulmanlara radyal yükler uygulandığında, eksenel yük bileşeni üretilir, dinamik eşdeğer radyal yükü elde etmek için bu bileşen dikkate alınmalıdır (Paragraf 5.4.2, Sayfa A31'e bakın).

$$F_{ae} + \frac{0.6}{Y_{II}} F_{rII} = 2\,000 + \frac{0.6}{1.6} \times 3\,931$$
$$= 3\,474\text{N}, \quad \{354\text{kgf}\}$$

$$\frac{0.6}{Y_I} F_{rI} = \frac{0.6}{0.73} \times 1\,569 = 1\,290\text{N}, \quad \{132\text{kgf}\}$$

Dolayısıyla, bu rulman düzeninde, eksenel yük

$F_{ae} + \frac{0.6}{Y_{II}} F_{rII}$, rulman II değil rulman I üzerine uygulanır.

Rulman I için

$F_{rI} = 1\,569\text{N}, \quad \{160\text{kgf}\}$
$F_{aI} = 3\,474\text{N}, \quad \{354\text{kgf}\}$

$F_{aI} / F_{rI} = 2.2 > e = 0.83$ olduğundan

dinamik eşdeğer yük $P_I = XF_{rI} + Y_I F_{aI}$
$= 0.4 \times 1\,569 + 0.73 \times 3\,474$
$= 3\,164\text{N}, \quad \{323\text{kgf}\}$

Yorulma ömrü faktörü $f_h = f_n \frac{C_r}{P_I}$

$$= \frac{0.42 \times 38\,000}{3\,164} = 5.04$$

ve yorulma ömrü $L_h = 500 \times 5.04^{\frac{10}{3}} = 109\,750\text{h}$

Rulman II için

$F_{rII} = 3\,931\text{N}, \quad \{401\text{kgf}\}, \quad F_{aII} = 0$ olduğundan

dinamik eşdeğer yük

$P_{II} = F_{rII} = 3\,931\text{N}, \quad \{401\text{kgf}\}$

yorulma ömrü faktörü

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P_{II}} = \frac{0.42 \times 43\,000}{3\,931} = 4.59$$

ve yorulma ömrü $L_h = 500 \times 4.59^{\frac{10}{3}} = 80\,400\text{h}$ elde edilir.

Notlar: Yüz yüze düzenler (DF tipi) için, lütfen NSK'ya başvurunuz.

(Örnek 6)

Aşağıdaki koşullar altında hız düşürücü için bir rulman seçin:

Çalışma koşulları

Radyal yük $F_r = 245\,000\text{N}, \quad \{25\,000\text{kgf}\}$

Eksenel yük $F_a = 49\,000\text{N}, \quad \{5\,000\text{kgf}\}$

Hız $n = 500\text{dak}^{-1}$

Ölçü sınırlaması

Mil çapı: 300mm

Yatak delik çapı: 500mm'den daha az

Bu uygulamada, ağır yükler, darbeler ve mil değişimi beklenir; bu nedenle, oynak makaralı rulmanlar uygundur.

Aşağıdaki oynak makaralı rulmanlar üst ölçü sınırlamasını (Sayfa B196'ye bakın) karşılar.

d	D	B	Rulman No.	Temel dinamik yük kapasitesi C_r (N)	{kgf}	Sabit e	Faktör Y_3
300	420	90	**23960 CAE4**	1 230 000	125 000	0.19	3.5
	460	118	**23060 CAE4**	1 920 000	196 000	0.24	2.8
	460	160	**24060 CAE4**	2 310 000	235 000	0.32	2.1
	500	160	**23160 CAE4**	2 670 000	273 000	0.31	2.2
	500	200	**24160 CAE4**	3 100 000	315 000	0.38	1.8

$F_a / F_r = 0.20 < e$ olduğundan
dinamik eşdeğer yük P aşağıdaki şekildedir:

$$P = F_r + Y_3 F_a$$

Tablo 5.1'deki yorulma ömrü faktörü f_h'ye ve uygulama örneklerine (Sayfa A25'e bakın) bakıldığında, 3 ile 5 arasında f_h, değeri uygun görünüyor.

$$f_h = f_n \frac{C_r}{P} = \frac{0.444\, C_r}{F_r + Y_3 F_a} = 3 - 5$$

$Y_3 = 2.1$, olduğu varsayılarak, gerekli temel yük değeri C_r elde edilebilir

$$C_r = \frac{(F_r + Y_3 F_a) \times (3 - 5)}{0.444}$$
$$= \frac{(245\,000 + 2.1 \times 49\,000) \times (3 - 5)}{0.444}$$
$$= 2\,350\,000 \text{ ile } 3\,900\,000\text{N},$$
$$\{240\,000 - 400\,000\text{kgf}\}$$

Bu aralığı karşılayan rulmanlar **23160CAE4** ve **24160CAE4**'tür.

6. LİMİT HIZ

Rulmanların hızı belirli sınırlara tabidir. Rulmanlar çalışırken, hız ne kadar yüksek olursa, sürtünme nedeniyle rulman sıcaklığı o kadar yüksek olur. Limit hız, rulmanların kilitlenme veya aşırı ısı üretimi nedeniyle arızalanmadan sürekli olarak çalışabildiği azami hız için deneysel olarak elde edilen değerdir. Sonuç olarak, rulmanların limit hızı, rulman aksesuarlarının tasarımı dahil rulman tipi ve ölçüsü, kafes şekli ve malzemesi, yük, yağlama yöntemi ve ısı dağıtma yöntemi gibi faktörlere bağlı olarak değişir.
Gres ve yağ ile yağlanan rulmanlar için limit hızlar rulman tablolarında listelenmiştir. Tablolardaki limit hızlar, standart tasarımdaki ve normal yüklere maruz kalan rulmanlar için geçerlidir, örn. yaklaşık olarak $C/P \geqq 12$ ve $F_a/F_r \leqq 0.2$ Rulman tablolarında listelenen yağla yağlama için limit hızlar, klasik yağ banyolu yağlama içindir. Bazı tip yağlar başka yönlerden üstün olmasına rağmen yüksek hız için uygun değildir. Hızlar listelenmiş limit hızından yüzde 70 daha fazla olduğunda, iyi yüksek hız özelliklerine sahip olan yağ veya gresi seçmek gerekir.

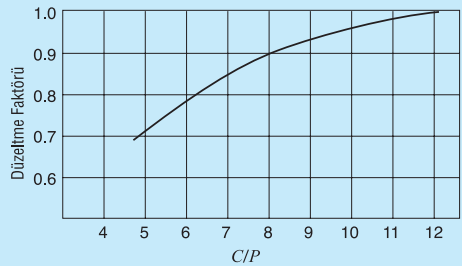
(Bakın)
Tablo 12.2 Gres Özellikleri (Sayfa A110 ve 111)
Tablo 12.5 Rulman Çalışma Koşulları için Yağ Seçimi Örneği (Sayfa A113)
Tablo 15.8 Yağlama Gresinin Markaları ve Özellikleri (Sayfa A138 - A141)

6.1 Limit Hızının Düzeltilmesi

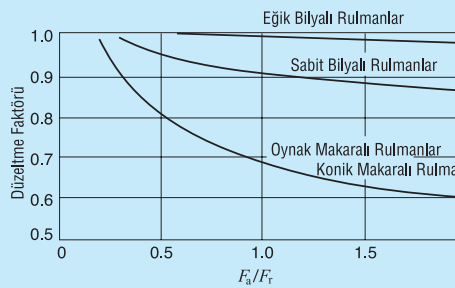
Rulman yükü P, temel yük değeri C'nin %8'ini aştığında veya eksenel yük F_a, radyal yük F_r'nin %20'sini aştığında, rulman tablolarında bulunan limit hız Şekil 6.1 ve 6.2'de gösterilen düzeltme faktörü ile çarpılarak limit hız düzeltilmelidir.
Gerekli hız, istenilen rulmanın limit hızı aştığında, gerekli hızı sağlayabilecek bir rulman seçmek için hassasiyet derecesi, iç boşluk, kafes tipi ve malzemesi, yağlama, vb. dikkatlice incelenmelidir. Böyle bir durumda, cebri sirkülasyonlu yağla yağlama, jet yağlama, yağ buharı yağlaması veya yağ-hava yağlaması kullanılmalıdır.
Tüm bu koşullar dikkate alınırsa, izin verilen maksimum hız, rulman tablolarında bulunan limit hız Şekil 6.1'de gösterilen düzeltme faktörü ile çarpılarak düzeltilebilir. Yüksek hız uygulamaları konusunda NSK'ya danışılması tavsiye edilir.

6.2 Plastik Temas Keçeli Bilyalı Rulmanlar için Limit Hız

Plastik temas keçeli rulmanlar (DDU tipi) için izin verilen maksimum hız başlıca keçenin iç çevresinin kayma yüzeyi hızı ile belirlenir. Limit hızın değerleri rulman tablolarında listelenmiştir.



Şekil 6.1 Yük Kapasitesiyle Limit Hız Düzeltme Faktörü Değişimi



Şekil 6.2 Kombine Radyal ve Eksenel Yükler için Limit Hız Düzeltme Faktörü

Tablo 6.10 Yüksek Hız Uygulamaları için Limit Hız Düzeltme Faktörü

Rulman Tipleri	Düzeltme Faktörü
Silindirik Makaralı Rulmanlar (tek sıralı)	2
İğneli Rulmanlar (genişlik hariç)	2
Konik Makaralı Rulmanlar	2
Oynak Makaralı Rulmanlar	1.5
Sabit Bilyalı Rulmanlar	2.5
Eğik Bilyalı Rulmanlar (eşleştirilmiş rulmanlar hariç)	1.5

7. RULMANLAR İÇİN TEMEL ÖLÇÜLER VE TANIMLAMA

7.1 Temel Ölçüler ve Emniyet Segmanı Yuvalarının Ölçüleri

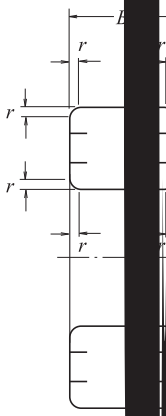
7.1.1 Temel Ölçüler

7.1 ile 7.5 arasındaki şekillerde gösterilen rulmanların temel ölçüleri, dış geometrilerini tanımlayan ölçülerdir. Bunlar arasında delik çapı d, dış çap D, genişlik B, rulman genişliği (veya yüksekliği) T, pah ölçüsü r, vb. vardır. Mile ve yatağa bir rulman takarken bu ölçülerin bilinmesi gerekir. Bu temel ölçüler, uluslararası olarak standartlaştırılmış (ISO15) ve JIS B 1512 (Rulmanların Temel Ölçüleri) tarafından kabul edilmiştir.

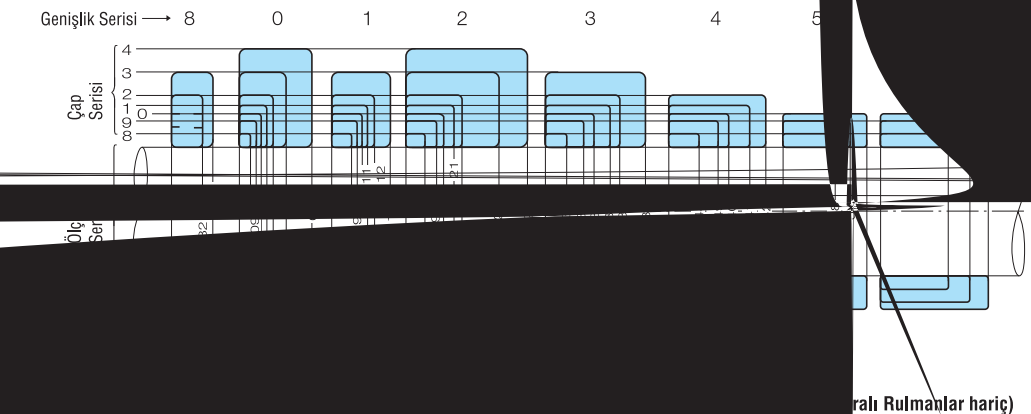
Radyal rulmanların, konik makaralı rulmanların ve eksenel rulmanların temel ölçüler ve ölçü serileri 7.1 ile 7.3 arasındaki tablolarda (Sayfalar A40 - A49) listelenmiştir.

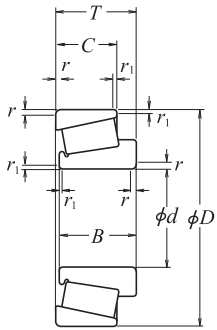
Bu temel ölçüler tablolarında, delik çapını belirten her delik numarası için, her çap serisi ve ölçü serisi için diğer temel ölçüleri listelenmiştir. Çok sayıda seri mümkündür; ancak, bunların hepsi piyasada satılmaz, bu nedenle gelecekte daha fazlası eklenebilir. Her rulman tablosunun (7.1 - 7.3) üstünde, temsili rulman tipleri ve seri sembolleri gösterilmiştir (Tablo 7.5, Rulman Serisi Sembolleri, Sayfa A55'e bakın).

Çeşitli seri sınıflandırmaları için radyal rulmanların (konik makaralı rulmanlar hariç) ve eksenel rulmanların ilgili kesit ölçüleri Şekil 7.6 ve 7.7'de sırayla gösterilmiştir.

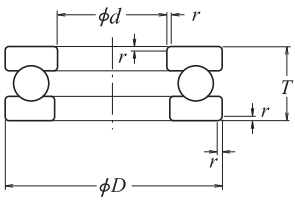


Şekil 7.1 Radyal Bilyal
Rulmanların

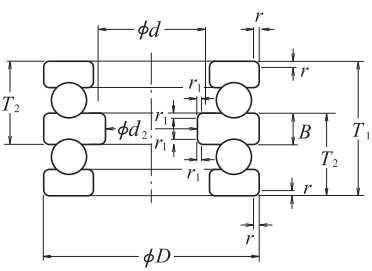




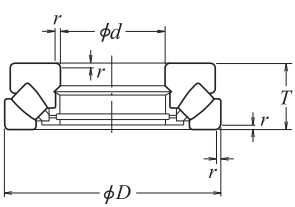
Şekil 7.2 Konik Makaralı Rulmanlar



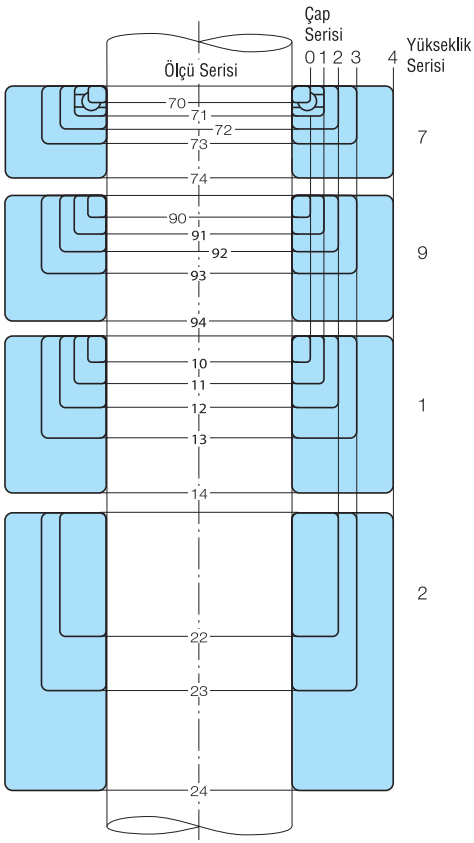
Şekil 7.3 Tek Yönlü Eksenel Bilyalı Rulmanlar



Şekil 7.4 Çift Yönlü Eksenel Bilyalı Rulmanlar



Şekil 7.5 Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar



Şekil 7.7 Çeşitli Ölçü Serileri için Eksenel Rulmanların Kesitlerinin Karşılaştırılması (Çap Serisi 5 hariç)

Tablo 7. 1 Radyal Rulmanların Temel Ölçüleri (Konik Makaralı Rulmanlar hariç) — 1 —

Birimler: mm

Sabit Bilyalı Rulmanlar								68										69 79										160	60 70							
Çift Sıralı Bilyalı Rulmanlar																																				
Silindirik Makaralı Rulmanlar							N28	NN38	NN48									N19	N29	NN39	NN49							N10	N20	NN30	NN40					
İğneli Rulmanlar									NA48												NA49	NA59	NA69													
Oynak Makaralı Rulmanlar																				239									230	240						

Delik Çapı Numarası	d	Çap Serisi 7						Çap Serisi 8										Çap Serisi 9										Çap Serisi 0									
			Ölçü Serisi						Ölçü Serisi							Ölçü Serisi			Ölçü Serisi					Ölçü Serisi				Ölçü Serisi							Ölçü Serisi	
		D	17	27	37	17~37	D	08	18	28	38	48	58	68	08	18~68	D	09	19	29	39	49	59	69	09	19~39	49~69	D	00	10	20	30	40	50	60	00	10~60
			B			r (min.)		B							r (min.)			B							r (min.)				B							r (min.)	
—	0.6	2	0.8	—	—	0.05	2.5	—	1	—	1.4	—	—	—	—	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	2.5	1	—	—	0.05	3	—	1	—	1.5	—	—	—	—	0.05	4	—	1.6	—	2.3	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1.5	3	1	—	1.8	0.05	4	—	1.2	—	2	—	—	—	—	0.05	5	—	2	—	2.6	—	—	—	—	0.15	—	—	6	—	2.5	—	3	—	—	—	0.15
2	2	4	1.2	—	2	0.05	5	—	1.5	—	2.3	—	—	—	—	0.08	6	—	2.3	—	3	—	—	—	—	0.15	—	—	7	—	2.8	—	3.5	—	—	—	0.15
—	2.5	5	1.5	—	2.3	0.08	6	—	1.8	—	2.6	—	—	—	—	0.08	7	—	2.5	—	3.5	—	—	—	—	0.15	—	—	8	—	2.8	—	4	—	—	—	0.15
3	3	6	2	2.5	3	0.08	7	—	2	—	3	—	—	—	—	0.1	8	—	3	—	4	—	—	—	—	0.15	—	—	9	—	3	—	5	—	—	—	0.15
4	4	7	2	2.5	3	0.08	9	—	2.5	3.5	4	—	—	—	—	0.1	11	—	4	—	5	—	—	—	—	0.15	—	12	—	4	—	6	—	—	—	—	0.2
5	5	8	2	2.5	3	0.08	11	—	3	4	5	—	—	—	—	0.15	13	—	4	—	6	10	—	—	—	0.2	0.15	14	—	5	—	7	—	—	—	—	0.2
6	6	10	2.5	3	3.5	0.1	13	—	3.5	5	6	—	—	—	—	0.15	15	—	5	—	7	10	—	—	—	0.2	0.15	17	—	6	—	9	—	—	—	—	0.3
7	7	11	2.5	3	3.5	0.1	14	—	3.5	5	6	—	—	—	—	0.15	17	—	5	—	7	10	—	—	—	0.3	0.15	19	—	6	8	10	—	—	—	—	0.3
8	8	12	2.5	—	3.5	0.1	16	—	4	5	6	8	—	—	—	0.2	19	—	6	—	9	11	—	—	—	0.3	0.2	22	—	7	9	11	14	19	25	—	0.3
9	9	14	3	—	4.5	0.1	17	—	4	5	6	8	—	—	—	0.2	20	—	6	—	9	11	—	—	—	0.3	0.3	24	—	7	10	12	15	20	27	—	0.3
00	10	15	3	—	4.5	0.1	19	—	5	6	7	9	—	—	—	0.3	22	—	6	8	10	13	16	22	—	0.3	0.3	26	—	8	10	12	16	21	29	—	0.3
01	12	18	4	—	5	0.2	21	—	5	6	7	9	—	—	—	0.3	24	—	6	8	10	13	16	22	—	0.3	0.3	28	7	8	10	12	16	21	29	0.3	0.3
02	15	21	4	—	5	0.2	24	—	5	6	7	9	—	—	—	0.3	28	—	7	8.5	10	13	18	23	—	0.3	0.3	32	8	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3
03	17	23	4	—	5	0.2	26	—	5	6	7	9	—	—	—	0.3	30	—	7	8.5	10	13	18	23	—	0.3	0.3	35	8	10	12	14	18	24	32	0.3	0.3
04	20	27	4	—	5	0.2	32	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	37	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3	42	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6
/22	22	—	—	—	—	—	34	4	7	—	10	—	16	22	0.3	0.3	39	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3	44	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6
05	25	32	4	—	5	0.2	37	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	42	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3	47	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6
/28	28	—	—	—	—	—	40	4	7	—	10	—	16	22	0.3	0.3	45	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3	52	8	12	15	18	24	32	43	0.3	0.6
06	30	37	4	—	5	0.2	42	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	47	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3	55	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1
/32	32	—	—	—	—	—	44	4	7	—	10	—	16	22	0.3	0.3	52	7	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	0.6	58	9	13	16	20	26	35	47	0.3	1
07	35	—	—	—	—	—	47	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	55	7	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	0.6	62	9	14	17	20	27	36	48	0.3	1
08	40	—	—	—	—	—	52	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	62	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6	0.6	68	9	15	18	21	28	38	50	0.3	1
09	45	—	—	—	—	—	58	4	7	8	10	13	18	23	0.3	0.3	68	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6	0.6	75	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1
10	50	—	—	—	—	—	65	5	7	10	12	15	20	27	0.3	0.3	72	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6	0.6	80	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1
11	55	—	—	—	—	—	72	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	80	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	1	90	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
12	60	—	—	—	—	—	78	7	10	12	14	18	24	32	0.3	0.3	85	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	1	95	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
13	65	—	—	—	—	—	85	7	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	90	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	1	100	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
14	70	—	—	—	—	—	90	8	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	100	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	1	110	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1
15	75	—	—	—	—	—	95	8	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	105	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	1	115	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1
16	80	—	—	—	—	—	100	8	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	110	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	1	125	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1
17	85	—	—	—	—	—	110	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	120	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	1.1	130	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1
18	90	—	—	—	—	—	115	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	125	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	1.1	140	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
19	95	—	—	—	—	—	120	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	130	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	1.1	145	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
20	100	—	—	—	—	—	125	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	140	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	1.1	150	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5

| | | |

Tablo 7. 1 Radyal Rulmanların Temel Ölçüleri (Konik Makaralı Rulmanlar hariç) —2—

Birimler: mm

Sabit Bilyalı Rulmanlar											62 72		622	632						63 73		623	633				64 74		
Çift Sıralı Bilyalı Rulmanlar											12		42 22	52 53						13		43 23	53 33				104		
Silindirik Makaralı Rulmanlar				NN 31							N 2		N 22	N 32						N 3		N 23	N 33				N 4		
İğneli Rulmanlar																													
Oynak Makaralı Rulmanlar				231	241								222	232						213		223							

Delik Çap Numarası	d	Çap Serisi 1								Çap Serisi 2									Çap Serisi 3									Çap Serisi 4			
		D	Ölçü Serisi					Ölçü Serisi		D	Ölçü Serisi						Ölçü Serisi		D	Ölçü Serisi					Ölçü Serisi		D	Ölçü Serisi		Ölçü Serisi
			01	11	21	31	41	01	11~41		82	02	12	22	32	42	82	02~42		83	03	13	23	33	83	03~33		04	24	04~24
			B					r (min.)			B						r (min.)			B					r (min.)			B		r (min.)
—	**0.6**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	**1**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	**1.5**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	**2**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	**2.5**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	**3**	—	—	—	—	—	—	—	—	**10**	2.5	4	—	—	5	—	0.1	0.15	**13**	—	5	—	—	7	—	0.2	—	—	—	—
4	**4**	—	—	—	—	—	—	—	—	**13**	3	5	—	—	7	—	0.15	0.2	**16**	—	5	—	—	9	—	0.3	—	—	—	—
5	**5**	—	—	—	—	7	—	—	—	**16**	3.5	5	—	—	8	—	0.15	0.3	**19**	—	6	—	—	10	—	0.3	—	—	—	—
6	**6**	—	—	—	8	10	—	—	—	**19**	4	6	—	—	10	—	0.2	0.3	**22**	—	7	—	11	13	—	0.3	—	—	—	—
7	**7**	—	—	—	9	11	14	—	—	**22**	5	7	—	—	11	—	0.3	0.3	**26**	—	9	—	13	15	—	0.3	—	—	—	—
8	**8**	—	—	—	10	12	15	—	—	**24**	5	8	—	—	12	—	0.3	0.3	**28**	—	9	—	13	15	—	0.3	**30**	10	14	0.6
9	**9**	—	—	—	10	12	16	—	—	**26**	6	8	—	—	13	—	0.3	0.3	**30**	—	10	—	14	16	—	0.6	**32**	11	15	0.6
0	**10**	—	—	—	12	14	18	—	—	**30**	7	9	—	14	14.3	—	0.3	0.6	**35**	9	11	—	17	19	0.3	0.6	**37**	12	16	0.6
01	**12**	—	—	—	12	14	18	—	—	**32**	7	10	—	14	15.9	—	0.3	0.6	**37**	9	12	—	17	19	0.3	1	**42**	13	19	1
02	**15**	—	—	—	12	14	18	—	—	**35**	8	11	—	14	15.9	20	0.3	0.6	**42**	9	13	—	17	19	0.3	1	**52**	15	24	1.1
03	**17**	—	—	—	13	15	20	—	—	**40**	8	12	—	16	17.5	22	0.3	0.6	**47**	10	14	—	19	22.2	0.6	1	**62**	17	29	1.1
04	**20**	—	—	—	15	18	24	—	—	**47**	9	14	—	18	20.6	27	0.3	1	**52**	10	15	—	21	22.2	0.6	1.1	**72**	19	33	1.1
/22	**22**	—	—	—	16	19	25	—	—	**50**	9	14	—	18	20.6	27	0.3	1	**56**	11	16	—	21	25	0.6	1.1	—	—	—	—
05	**25**	—	—	—	16	19	25	—	—	**52**	10	15	—	18	20.6	27	0.3	1	**62**	12	17	—	24	25.4	0.6	1.1	**80**	21	36	1.5
/28	**28**	—	—	—	17	20	27	—	—	**58**	10	16	—	19	23	30	0.6	1	**68**	13	18	—	24	30	0.6	1.1	—	—	—	—
06	**30**	—	—	—	18	21	28	—	—	**62**	10	16	—	20	23.8	32	0.6	1	**72**	13	19	—	27	30.2	0.6	1.1	**90**	23	40	1.5
/32	**32**	—	—	—	19	23	30	—	—	**65**	11	17	—	21	25	33	0.6	1	**75**	14	20	—	28	32	0.6	1.1	—	—	—	—
07	**35**	—	—	—	21	25	33	—	—	**72**	12	17	—	23	27	37	0.6	1.1	**80**	14	21	—	31	34.9	0.6	1.5	**100**	25	43	1.5
08	**40**	—	—	—	22	26	35	—	—	**80**	13	18	—	23	30.2	40	0.6	1.1	**90**	16	23	—	33	36.5	1	1.5	**110**	27	46	2
09	**45**	—	—	—	22	26	35	—	—	**85**	13	19	—	23	30.2	40	0.6	1.1	**100**	17	25	—	36	39.7	1	1.5	**120**	29	50	2
10	**50**	—	—	—	22	26	35	—	—	**90**	13	20	—	23	30.2	40	0.6	1.1	**110**	19	27	—	40	44.4	1	2	**130**	31	53	2.1
11	**55**	—	—	—	24	30	40	—	—	**100**	14	21	—	25	33.3	45	0.6	1.5	**120**	21	29	—	43	49.2	1.1	2	**140**	33	57	2.1
12	**60**	—	—	—	24	30	40	—	—	**110**	16	22	—	28	36.5	50	1	1.5	**130**	22	31	—	46	54	1.1	2.1	**150**	35	60	2.1
13	**65**	—	—	—	27	34	45	—	—	**120**	18	23	—	31	38.1	56	1	1.5	**140**	24	33	—	48	58.7	1.1	2.1	**160**	37	64	2.1
14	**70**	—	—	—	27	34	45	—	—	**125**	18	24	—	31	39.7	56	1	1.5	**150**	25	35	—	51	63.5	1.5	2.1	**180**	42	74	3
15	**75**	—	—	—	30	37	50	—	—	**130**	18	25	—	31	41.3	56	1	1.5	**160**	27	37	—	55	68.3	1.5	2.1	**190**	45	77	3
16	**80**	—	—	—	30	37	50	—	—	**140**	19	26	—	33	44.4	60	1	2	**170**	28	39	—	58	68.3	1.5	2.1	**200**	48	80	3
17	**85**	—	—	—	31	41	56	—	—	**150**	21	28	—	36	49.2	65	1.1	2	**180**	30	41	—	60	73	2	3	**210**	52	86	4
18	**90**	**150**	—	—	33	45	60	—	2	**160**	22	30	—	40	52.4	69	1.1	2	**190**	30	43	—	64	73	2	3	**225**	54	90	4
19	**95**	**160**	—	—	39	52	65	—	2	**170**	24	32	—	43	55.6	75	1.1	2.1	**200**	33	45	—	67	77.8	2	3	**240**	55	95	4
20	**100**	**165**	21	30	39	52	65	1.1	2	**180**	25	34	—	46	60.3	80	1.5	2.1	**215**	36	47	51	73	82.6	2.1	3	**250**	58	98	4

21	**105**	**175**	22	33	42	56	69	1.1	2	**190**	27	36	—	50	65.1	85	1.5	2.1	**225**	37	49	53	77	87.3	2.1	3	**260**	60	100	4
22	**110**	**180**	22	33	42	56	69	1.1	2	**200**	28	38	—	53	69.8	90	1.5	2.1	**240**	42	50	57	80	92.1	3	3	**280**	65	108	4
24	**120**	**200**	25	38	48	62	80	1.5	2	**215**	—	40	42	58	76	95	—	2.1	**260**	44	55	62	86	106	3	3	**310**	72	118	5
26	**130**	**210**	25	38	48	64	80	1.5	2	**230**	—	40	46	64	80	100	—	3	**280**	48	58	66	93	112	3	4	**340**	78	128	5
28	**140**	**225**	27	40	50	68	85	1.5	2.1	**250**	—	42	50	68	88	109	—	3	**300**	50	62	70	102	118	4	4	**360**	82	132	5
30	**150**	**250**	31	46	60	80	100	2	2.1	**270**	—	45	54	73	96	118	—	3	**320**	—	65	75	108	128	—	4	**380**	85	138	5
32	**160**	**270**	34	51	66	86	109	2	2.1	**290**	—	48	58	80	104	128	—	3	**340**	—	68	79	114	136	—	4	**400**	88	142	5
34	**170**	**280**	34	51	66	88	109	2	2.1	**310**	—	52	62	86	110	140	—	4	**360**	—	72	84	120	140	—	4	**420**	92	145	5
36	**180**	**300**	37	56	72	96	118	2.1	3	**320**	—	52	62	86	112	140	—	4	**380**	—	75	88	126	150	—	4	**440**	95	150	6
38	**190**	**320**	42	60	78	104	128	3	3	**340**	—	55	65	92	120	150	—	4	**400**	—	78	92	132	155	—	5	**460**	98	155	6
40	**200**	**340**	44	65	82	112	140	3	3	**360**	—	58	70	98	128	160	—	4	**420**	—	80	97	138	165	—	5	**480**	102	160	6
44	**220**	**370**	48	69	88	120	150	3	4	**400**	—	65	78	108	144	180	—	4	**460**	—	88	106	145	180	—	5	**540**	115	180	6
48	**240**	**400**	50	74	95	128	160	4	4	**440**	—	72	85	120	160	200	—	4	**500**	—	95	114	155	195	—	5	**580**	122	190	6
52	**260**	**440**	57	82	106	144	180	4	4	**480**	—	80	90	130	174	218	—	5	**540**	—	102	123	165	206	—	6	**620**	132	206	7.5
56	**280**	**460**	57	82	106	146	180	4	5	**500**	—	80	90	130	176	218	—	5	**580**	—	108	132	175	224	—	6	**670**	140	224	7.5
60	**300**	**500**	63	90	118	160	200	5	5	**540**	—	85	98	140	192	243	—	5	**620**	—	109	140	185	236	—	7.5	**710**	150	236	7.5
64	**320**	**540**	71	100	128	176	218	5	5	**580**	—	92	105	150	208	258	—	5	**670**	—	112	155	200	258	—	7.5	**750**	155	250	9.5
68	**340**	**580**	78	106	140	190	243	5	5	**620**	—	92	118	165	224	280	—	6	**710**	—	118	165	212	272	—	7.5	**800**	165	265	9.5
72	**360**	**600**	78	106	140	192	243	5	5	**650**	—	95	122	170	232	290	—	6	**750**	—	125	170	224	290	—	7.5	**850**	180	280	9.5
76	**380**	**620**	78	106	140	194	243	5	5	**680**	—	95	132	175	240	300	—	6	**780**	—	128	175	230	300	—	7.5	**900**	190	300	9.5
80	**400**	**650**	80	112	145	200	250	6	6	**720**	—	103	140	185	256	315	—	6	**820**	—	136	185	243	308	—	7.5	**950**	200	315	12
84	**420**	**700**	88	122	165	224	280	6	6	**760**	—	109	150	195	272	335	—	7.5	**850**	—	136	190	250	315	—	9.5	**980**	206	325	12
88	**440**	**720**	88	122	165	226	280	6	6	**790**	—	112	155	200	280	345	—	7.5	**900**	—	145	200	265	345	—	9.5	**1030**	212	335	12
92	**460**	**760**	95	132	175	240	300	6	7.5	**830**	—	118	165	212	296	365	—	7.5	**950**	—	155	212	280	365	—	9.5	**1060**	218	345	12
96	**480**	**790**	100	136	180	248	308	6	7.5	**870**	—	125	170	224	310	388	—	7.5	**980**	—	160	218	290	375	—	9.5	**1120**	230	365	15
/500	**500**	**830**	106	145	190	264	325	7.5	7.5	**920**	—	136	185	243	336	412	—	7.5	**1030**	—	170	230	300	388	—	12	**1150**	236	375	15
/530	**530**	**870**	109	150	195	272	335	7.5	7.5	**980**	—	145	200	258	355	450	—	9.5	**1090**	—	180	243	325	412	—	12	**1220**	250	400	15
/560	**560**	**920**	115	160	206	280	355	7.5	7.5	**1030**	—	150	206	272	365	475	—	9.5	**1150**	—	190	258	335	438	—	12	**1280**	258	412	15
/600	**600**	**980**	122	170	218	300	375	7.5	7.5	**1090**	—	155	212	280	388	488	—	9.5	**1220**	—	200	272	355	462	—	15	**1360**	272	438	15
/630	**630**	**1030**	128	175	230	315	400	7.5	7.5	**1150**	—	165	230	300	412	515	—	12	**1280**	—	206	280	375	488	—	15	**1420**	280	450	15
/670	**670**	**1090**	136	185	243	336	412	7.5	7.5	**1220**	—	175	243	315	438	545	—	12	**1360**	—	218	300	400	515	—	15	**1500**	290	475	15
/710	**710**	**1150**	140	195	250	345	438	9.5	9.5	**1280**	—	180	250	325	450	560	—	12	**1420**	—	224	308	412	530	—	15	—	—	—	—
/750	**750**	**1220**	150	206	272	365	475	9.5	9.5	**1360**	—	195	265	345	475	615	—	15	**1500**	—	236	325	438	560	—	15	—	—	—	—
/800	**800**	**1280**	155	212	272	375	475	9.5	9.5	**1420**	—	200	272	355	488	615	—	15	**1600**	—	258	355	462	600	—	15	—	—	—	—
/850	**850**	**1360**	165	224	290	400	500	12	12	**1500**	—	206	280	375	515	650	—	15	**1700**	—	272	375	488	630	—	19	—	—	—	—
/900	**900**	**1420**	165	230	300	412	515	12	12	**1580**	—	218	300	388	515	670	—	15	**1780**	—	280	388	500	650	—	19	—	—	—	—
/950	**950**	**1500**	175	243	315	438	545	12	12	**1660**	—	230	315	412	530	710	—	15	**1850**	—	290	400	512	670	—	19	—	—	—	—
/1000	**1000**	**1580**	185	258	335	462	580	12	12	**1750**	—	243	330	425	560	750	—	15	**1950**	—	300	412	545	710	—	19	—	—	—	—
/1060	**1060**	**1660**	190	265	345	475	600	12	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1120	**1120**	**1750**	—	280	365	475	630	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1180	**1180**	**1850**	—	290	388	500	670	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1250	**1250**	**1950**	—	308	400	530	710	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1320	**1320**	**2060**	—	325	425	560	750	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1400	**1400**	**2180**	—	345	450	580	775	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/1500	**1500**	**2300**	—	355	462	600	800	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Notlar Bu tabloda listelenmiş pah ölçülerinin şu pahlara uygulanması zorunlu değildir: (a) Emniyet segmanı yuvaları bulunan dış bileziklerdeki yuvaların pahı.
(b) İnce kesitli silindirik makaralı rulmanlar için, omuzsuz ve rulman deliği (iç bilezik durumunda) veya dış yüzey (dış bilezik durumunda) tarafındaki pahlar.
(c) Eğik bilyalı rulmanlar için, ön yüz ile delik (iç bilezik durumunda) veya dış yüzey (dış bilezikler durumunda) arasındaki pahlar.
(d) Konik delikli rulmanların iç bileziklerindeki pahlar.

Tablo 7. 2 Konik Makaralı Rulmanların

Konik Makaralı Rulmanlar		329									320 X				330				331					
Delik Çapı Numarası	d	Çap Serisi 9									Çap Serisi 0								Çap Serisi 1					
		D	Ölçü Serisi 29						Pah Ölçüsü		D	Ölçü Serisi 20			Ölçü Serisi 30			Pah Ölçüsü	D	Ölçü Serisi 31			Pah Ölçüsü	
			I			II			Koni	Zarf								Koni	Zarf				Koni	Zarf
			B	C	T	B	C	T	r (min.)			B	C	T	B	C	T	r (min.)			B	C	T	r (min.)	
00	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
01	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	11	—	11	13	—	13	0.3	0.3	—	—	—	—	—	—
02	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	12	—	12	14	—	14	0.3	0.3	—	—	—	—	—	—
03	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35	13	—	13	15	—	15	0.3	0.3	—	—	—	—	—	—
04	20	37	11	—	11.6	12	9	12	0.3	0.3	42	15	12	15	17	—	17	0.6	0.6	—	—	—	—	—	—
/22	22	40	—	—	—	12	9	12	0.3	0.3	44	15	11.5	15	—	—	—	0.6	0.6	—	—	—	—	—	—
05	25	42	11	—	11.6	12	9	12	0.3	0.3	47	15	11.5	15	17	14	17	0.6	0.6	—	—	—	—	—	—
/28	28	45	—	—	—	12	9	12	0.3	0.3	52	16	12	16	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
06	30	47	11	—	11.6	12	9	12	0.3	0.3	55	17	13	17	20	16	20	1	1	—	—	—	—	—	—
/32	32	52	—	—	—	15	10	14	0.6	0.6	58	17	13	17	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
07	35	55	13	—	14	14	11.5	14	0.6	0.6	62	18	14	18	21	17	21	1	1	—	—	—	—	—	—
08	40	62	14	—	15	15	12	15	0.6	0.6	68	19	14.5	19	22	18	22	1	1	75	26	20.5	26	1.5	1.5
09	45	68	14	—	15	15	12	15	0.6	0.6	75	20	15.5	20	24	19	24	1	1	80	26	20.5	26	1.5	1.5
10	50	72	14	—	15	15	12	15	0.6	0.6	80	20	15.5	20	24	19	24	1	1	85	26	20	26	1.5	1.5
11	55	80	16	—	17	17	14	17	1	1	90	23	17.5	23	27	21	27	1.5	1.5	95	30	23	30	1.5	1.5
12	60	85	16	—	17	17	14	17	1	1	95	23	17.5	23	27	21	27	1.5	1.5	100	30	23	30	1.5	1.5
13	65	90	16	—	17	17	14	17	1	1	100	23	17.5	23	27	21	27	1.5	1.5	110	34	26.5	34	1.5	1.5
14	70	100	19	—	20	20	16	20	1	1	110	25	19	25	31	25.5	31	1.5	1.5	120	37	29	37	2	1.5
15	75	105	19	—	20	20	16	20	1	1	115	25	19	25	31	25.5	31	1.5	1.5	125	37	29	37	2	1.5
16	80	110	19	—	20	20	16	20	1	1	125	29	22	29	36	29.5	36	1.5	1.5	130	37	29	37	2	1.5
17	85	120	22	—	23	23	18	23	1.5	1.5	130	29	22	29	36	29.5	36	1.5	1.5	140	41	32	41	2.5	2
18	90	125	22	—	23	23	18	23	1.5	1.5	140	32	24	32	39	32.5	39	2	1.5	150	45	35	45	2.5	2
19	95	130	22	—	23	23	18	23	1.5	1.5	145	32	24	32	39	32.5	39	2	1.5	160	49	38	49	2.5	2
20	100	140	24	—	25	25	20	25	1.5	1.5	150	32	24	32	39	32.5	39	2	1.5	165	52	40	52	2.5	2
21	105	145	24	—	25	25	20	25	1.5	1.5	160	35	26	35	43	34	43	2.5	2	175	56	44	56	2.5	2
22	110	150	24	—	25	25	20	25	1.5	1.5	170	38	29	38	47	37	47	2.5	2	180	56	43	56	2.5	2
24	120	165	27	—	29	29	23	29	1.5	1.5	180	38	29	38	48	38	48	2.5	2	200	62	48	62	2.5	2
26	130	180	30	—	32	32	25	32	2	1.5	200	45	34	45	55	43	55	2.5	2	—	—	—	—	—	—
28	140	190	30	—	32	32	25	32	2	1.5	210	45	34	45	56	44	56	2.5	2	—	—	—	—	—	—
30	150	210	36	—	38	38	30	38	2.5	2	225	48	36	48	59	46	59	3	2.5	—	—	—	—	—	—
32	160	220	36	—	38	38	30	38	2.5	2	240	51	38	51	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—
34	170	230	36	—	38	38	30	38	2.5	2	260	57	43	57	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—
36	180	250	42	—	45	45	34	45	2.5	2	280	64	48	64	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—
38	190	260	42	—	45	45	34	45	2.5	2	290	64	48	64	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—
40	200	280	48	—	51	51	39	51	3	2.5	310	70	53	70	—	—	—	3	2.5	—	—	—	—	—	—
44	220	300	48	—	51	51	39	51	3	2.5	340	76	57	76	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—
48	240	320	48	—	51	51	39	51	3	2.5	360	76	57	76	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—
52	260	360	—	—	—	63.5	48	63.5	3	2.5	400	87	65	87	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—
56	280	380	—	—	—	63.5	48	63.5	3	2.5	420	87	65	87	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—
60	300	420	—	—	—	76	57	76	4	3	460	100	74	100	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—
64	320	440	—	—	—	76	57	76	4	3	480	100	74	100	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—	—
68	340	460	—	—	—	76	57	76	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
72	360	480	—	—	—	76	57	76	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Notlar

1. Bu tabloya uymayan diğer seriler de ISO tarafından belirtilmiştir.
2. Çap Serisi 9'un Ölçü Serisinde, Sınıflandırma I eski standart tarafından, Sınıflandırma II ise ISO tarafından belirtilen ölçülere uyar.
3. Sınıflandırılmamış Ölçü Serileri ISO tarafından belirtilen ölçülere (D, B, C, T) uyar.
4. Listelenmiş pah ölçüleri, ISO tarafından belirtilmiş izin verilen minimum ölçülerdir. Ön yüzdeki yuvarlanma yolu için geçerli değildir.

Temel Ölçüleri

Birimler: mm

302				322			332					303 or 303D					313			323					Konik Makaralı Rulmanlar	
Çap Serisi 2												Çap Serisi 3														
D	Ölçü Serisi 02			Ölçü Serisi 22			Ölçü Serisi 32			Pah Ölçüsü		D	Ölçü Serisi 03					Ölçü Serisi 13			Ölçü Serisi 23			Pah Ölçüsü		d	Delik Çapı Numarası
										Koni	Zarf													Koni	Zarf		
	B	C	T	B	C	T	B	C	T	r (min.)			B	C	C (1)	T	B	C	T	B	C	T	r (min.)			
30	9	—	9.7	14	—	14.7	—	—	—	0.6	0.6	35	11	—	—	11.9	—	—	—	17	—	17.9	0.6	0.6	10	00
32	10	9	10.75	14	—	14.75	—	—	—	0.6	0.6	37	12	—	—	12.9	—	—	—	17	—	17.9	1	1	12	01
35	11	10	11.75	14	—	14.75	—	—	—	0.6	0.6	42	13	11	—	14.25	—	—	—	17	14	18.25	1	1	15	02
40	12	11	13.25	16	14	17.25	—	—	—	1	1	47	14	12	—	15.25	—	—	—	19	16	20.25	1	1	17	03
47	14	12	15.25	18	15	19.25	—	—	—	1	1	52	15	13	—	16.25	—	—	—	21	18	22.25	1.5	1.5	20	04
50	14	12	15.25	18	15	19.25	—	—	—	1	1	56	16	14	—	17.25	—	—	—	21	18	22.25	1.5	1.5	22	/22
52	15	13	16.25	18	15	19.25	22	18	22	1	1	62	17	15	13	18.25	—	—	—	24	20	25.25	1.5	1.5	25	05
58	16	14	17.25	19	16	20.25	24	19	24	1	1	68	18	15	14	19.75	—	—	—	24	20	25.75	1.5	1.5	28	/28
62	16	14	17.25	20	17	21.25	25	19.5	25	1	1	72	19	16	14	20.75	—	—	—	27	23	28.75	1.5	1.5	30	06
65	17	15	18.25	21	18	22.25	26	20.5	26	1	1	75	20	17	15	21.75	—	—	—	28	24	29.75	1.5	1.5	32	/32
72	17	15	18.25	23	19	24.25	28	22	28	1.5	1.5	80	21	18	15	22.75	—	—	—	31	25	32.75	2	1.5	35	07
80	18	16	19.75	23	19	24.75	32	25	32	1.5	1.5	90	23	20	17	25.25	—	—	—	33	27	35.25	2	1.5	40	08
85	19	16	20.75	23	19	24.75	32	25	32	1.5	1.5	100	25	22	18	27.25	—	—	—	36	30	38.25	2	1.5	45	09
90	20	17	21.75	23	19	24.75	32	24.5	32	1.5	1.5	110	27	23	19	29.25	—	—	—	40	33	42.25	2.5	2	50	10
100	21	18	22.75	25	21	26.75	35	27	35	2	1.5	120	29	25	21	31.5	—	—	—	43	35	45.5	2.5	2	55	11
110	22	19	23.75	28	24	29.75	38	29	38	2	1.5	130	31	26	22	33.5	—	—	—	46	37	48.5	3	2.5	60	12
120	23	20	24.75	31	27	32.75	41	32	41	2	1.5	140	33	28	23	36	—	—	—	48	39	51	3	2.5	65	13
125	24	21	26.25	31	27	33.25	41	32	41	2	1.5	150	35	30	25	38	—	—	—	51	42	54	3	2.5	70	14
130	25	22	27.25	31	27	33.25	41	31	41	2	1.5	160	37	31	26	40	—	—	—	55	45	58	3	2.5	75	15
140	26	22	28.25	33	28	35.25	46	35	46	2.5	2	170	39	33	27	42.5	—	—	—	58	48	61.5	3	2.5	80	16
150	28	24	30.5	36	30	38.5	49	37	49	2.5	2	180	41	34	28	44.5	—	—	—	60	49	63.5	4	3	85	17
160	30	26	32.5	40	34	42.5	55	42	55	2.5	2	190	43	36	30	46.5	—	—	—	64	53	67.5	4	3	90	18
170	32	27	34.5	43	37	45.5	58	44	58	3	2.5	200	45	38	32	49.5	—	—	—	67	55	71.5	4	3	95	19
180	34	29	37	46	39	49	63	48	63	3	2.5	215	47	39	—	51.5	51	35	56.5	73	60	77.5	4	3	100	20
190	36	30	39	50	43	53	68	52	68	3	2.5	225	49	41	—	53.5	53	36	58	77	63	81.5	4	3	105	21
200	38	32	41	53	46	56	—	—	—	3	2.5	240	50	42	—	54.5	57	38	63	80	65	84.5	4	3	110	22
215	40	34	43.5	58	50	61.5	—	—	—	3	2.5	260	55	46	—	59.5	62	42	68	86	69	90.5	4	3	120	24
230	40	34	43.75	64	54	67.75	—	—	—	4	3	280	58	49	—	63.75	66	44	72	93	78	98.75	5	4	130	26
250	42	36	45.75	68	58	71.75	—	—	—	4	3	300	62	53	—	67.75	70	47	77	102	85	107.75	5	4	140	28
270	45	38	49	73	60	77	—	—	—	4	3	320	65	55	—	72	75	50	82	108	90	114	5	4	150	30
290	48	40	52	80	67	84	—	—	—	4	3	340	68	58	—	75	79	—	87	114	95	121	5	4	160	32
310	52	43	57	86	71	91	—	—	—	5	4	360	72	62	—	80	84	—	92	120	100	127	5	4	170	34
320	52	43	57	86	71	91	—	—	—	5	4	380	75	64	—	83	88	—	97	126	106	134	5	4	180	36
340	55	46	60	92	75	97	—	—	—	5	4	400	78	65	—	86	92	—	101	132	109	140	6	5	190	38
360	58	48	64	98	82	104	—	—	—	5	4	420	80	67	—	89	97	—	107	138	115	146	6	5	200	40
400	65	54	72	108	90	114	—	—	—	5	4	460	88	73	—	97	106	—	117	145	122	154	6	5	220	44
440	72	60	79	120	100	127	—	—	—	5	4	500	95	80	—	105	114	—	125	155	132	165	6	5	240	48
480	80	67	89	130	106	137	—	—	—	6	5	540	102	85	—	113	123	—	135	165	136	176	6	6	260	52
500	80	67	89	130	106	137	—	—	—	6	5	580	108	90	—	119	132	—	145	175	145	187	6	6	280	56
540	85	71	96	140	115	149	—	—	—	6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	60
580	92	75	104	150	125	159	—	—	—	6	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	320	64
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	340	68
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	360	72

Not (1) DIN'daki dik meyilli rulman 303D ile ilgili olarak, JIS'ın 303D'ye karşılık gelen rulmanı 313 olarak numaralandırılmıştır. 100 mm'den daha büyük delik çaplarına sahip rulmanlar için, ölçü serisi 13'teki rulmanlar 313 olarak numaralandırılmıştır.

Tablo 7. 3 Eksenel Rulmanların (Düz Yataklar)

Eksenel Bilyalı Rulmanlar.						511							512		522			
Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar												292						
	70	7	—	10	0.3	**78**	10	—	16	0.6	**90**	16	21	25	45	45	10	1	0.6
	75	7	—	10	0.3	**85**	11	—	17	1	**95**	16	21	26	46	50	10	1	0.6
	80	7	—	10	0.3	**90**	11	—	18	1	**100**	16	21	27	47	55	10	1	0.6
	85	7	—	10	0.3	**95**	11	—	18	1	**105**	16	21	27	47	55	10	1	1
	90	7	—	10	0.3	**100**	11	—	19	1	**110**	16	21	27	47	60	10	1	1
	95	7	—	10	0.3	**105**	11	—	19	1	**115**	16	21	28	48	65	10	1	1
	100	7	—	10	0.3	**110**	11	—	19	1	**125**	18	24	31	55	70	12	1	1
	105	7	—	10	0.3	**120**	14	—	22	1	**135**	20	27	35	62	75	14	1.1	1
	120	9	—	14	0.6	**135**	16	21	25	1	**150**	23	30	38	67	85	15	1.1	1
	130	9	—	14	0.6	**145**	16	21	25	1	**160**	23	30	38	67	95	15	1.1	1
	140	9	—	14	0.6	**155**	16	21	25	1	**170**	23	30	39	68	100	15	1.1	1.1
	150	9	—	14	0.6	**170**	18	24	30	1	**190**	27	36	45	80	110	18	1.5	1.1
	160	9	—	14	0.6	**180**	18	24	31	1	**200**	27	36	46	81	120	18	1.5	1.1
	170	9	—	14	0.6	**190**	18	24	31	1	**215**	29	39	50	89	130	20	1.5	1.1
	180	9	—	14	0.6	**200**	18	24	31	1	**225**	29	39	51	90	140	20	1.5	1.1
	190	9	—	14	0.6	**215**	20	27	34	1.1	**240**	32	42	55	97	150	21	1.5	1.1
	200	9	—	14	0.6	**225**	20	27	34	1.1	**250**	32	42	56	98	150	21	1.5	2
	215	11	—	17	1	**240**	23	30	37	1.1	**270**	36	48	62	109	160	24	2	2
	225	11	—	17	1	**250**	23	30	37	1.1	**280**	36	48	62	109	170	24	2	2
	250	14	—	22	1	**270**	23	30	37	1.1	**300**	36	48	63	110	190	24	2	2
	270	14	—	22	1	**300**	27	36	45	1.5	**340**	45	60	78	—	—	—	2.1	—
	290	14	—	22	1	**320**	27	36	45	1.5	**360**	45	60	79	—	—	—	2.1	—
	310	14	—	22	1	**350**	32	42	53	1.5	**380**	45	60	80	—	—	—	2.1	—
	340	18	24	30	1	**380**	36	48	62	2	**420**	54	73	95	—	—	—	3	—
	360	18	24	30	1	**400**	36	48	63	2	**440**	54	73	95	—	—	—	3	—

Notlar

1. Ölçü Serisi 22, 23 ve 24 çift yönlü rulmanlardır.
2. Milin ve merkez pulların izin verilen maksimum dış çapı ve yatak pullarının izin verilen minimum delik çapı burada belirtilmemiştir. (Eksenel Rulmanlar için rulman tablolarına bakın).

Temel Ölçüler —1—

Birimler: mm

			513	523						514	524				Eksenel Bilyalı Rulmanlar
		293							294						Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar

Çap Serisi 3									Çap Serisi 4									Çap Serisi 5				
	Ölçü Serisi									Ölçü Serisi									Ölçü Serisi				
	73	93	13	23	23		r (min.)	r_1 (min.)		74	94	14	24	24		r (min.)	r_1 (min.)		95		r (min.)	d	Delik Çapı Numarası
D	T				Merkez Pul				D	T				Merkez Pul				D	T				
					d_2	B								d_2	B								
20	7	—	11	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**4**	**4**
24	8	—	12	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**6**	**6**
26	8	—	12	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**8**	**8**
30	9	—	14	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**10**	**00**
32	9	—	14	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**12**	**01**
37	10	—	15	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**15**	**02**
40	10	—	16	—	—	—	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**52**	21	1	**17**	**03**
47	12	—	18	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**60**	24	1	**20**	**04**
52	12	—	18	34	20	8	1	0.3	**60**	16	21	24	45	15	11	1	0.6	**73**	29	1.1	**25**	**05**
60	14	—	21	38	25	9	1	0.3	**70**	18	24	28	52	20	12	1	0.6	**85**	34	1.1	**30**	**06**
68	15	—	24	44	30	10	1	0.3	**80**	20	27	32	59	25	14	1.1	0.6	**100**	39	1.1	**35**	**07**
78	17	22	26	49	30	12	1	0.6	**90**	23	30	36	65	30	15	1.1	0.6	**110**	42	1.5	**40**	**08**
85	18	24	28	52	35	12	1	0.6	**100**	25	34	39	72	35	17	1.1	0.6	**120**	45	2	**45**	**09**
95	20	27	31	58	40	14	1.1	0.6	**110**	27	36	43	78	40	18	1.5	0.6	**135**	51	2	**50**	**10**
105	23	30	35	64	45	15	1.1	0.6	**120**	29	39	48	87	45	20	1.5	0.6	**150**	**58**	**2.1**	**55**	**11**
110	23	30	35	64	50	15	1.1	0.6	**130**	32	42	51	93	50	21	1.5	0.6	**160**	60	2.1	**60**	**12**
115	23	30	36	65	55	15	1.1	0.6	**140**	34	45	56	101	50	23	2	1	**170**	63	2.1	**65**	**13**
125	25	34	40	72	55	16	1.1	1	**150**	36	48	60	107	55	24	2	1	**180**	67	3	**70**	**14**
135	27	36	44	79	60	18	1.5	1	**160**	38	51	65	115	60	26	2	1	**190**	69	3	**75**	**15**
140	27	36	44	79	65	18	1.5	1	**170**	41	54	68	120	65	27	2.1	1	**200**	73	3	**80**	**16**
150	29	39	49	87	70	19	1.5	1	**180**	42	58	72	128	65	29	2.1	1.1	**215**	78	4	**85**	**17**
155	29	39	50	88	75	19	1.5	1	**190**	45	60	77	135	70	30	2.1	1.1	**225**	82	4	**90**	**18**
170	32	42	55	97	85	21	1.5	1	**210**	50	67	85	150	80	33	3	1.1	**250**	90	4	**100**	**20**
190	36	48	63	110	95	24	2	1	**230**	54	73	95	166	90	37	3	1.1	**270**	95	5	**110**	**22**
210	41	54	70	123	100	27	2.1	1.1	**250**	58	78	102	177	95	40	4	1.5	**300**	109	5	**120**	**24**
225	42	58	75	130	110	30	2.1	1.1	**270**	63	85	110	192	100	42	4	2	**320**	115	5	**130**	**26**
240	45	60	80	140	120	31	2.1	1.1	**280**	63	85	112	196	110	44	4	2	**340**	122	5	**140**	**28**
250	45	60	80	140	130	31	2.1	1.1	**300**	67	90	120	209	120	46	4	2	**360**	125	6	**150**	**30**
270	50	67	87	153	140	33	3	1.1	**320**	73	95	130	226	130	50	5	2	**380**	132	6	**160**	**32**
280	50	67	87	153	150	33	3	1.1	**340**	78	103	135	236	135	50	5	2.1	**400**	140	6	**170**	**34**
300	54	73	95	165	150	37	3	2	**360**	82	109	140	245	140	52	5	3	**420**	145	6	**180**	**36**
320	58	78	105	183	160	40	4	2	**380**	85	115	150	—	—	—	5	—	**440**	150	6	**190**	**38**
340	63	85	110	192	170	42	4	2	**400**	90	122	155	—	—	—	5	—	**460**	155	7.5	**200**	**40**
360	63	85	112	—	—	—	4	—	**420**	90	122	160	—	—	—	6	—	**500**	170	7.5	**220**	**44**
380	63	85	112	—	—	—	4	—	**440**	90	122	160	—	—	—	6	—	**540**	180	7.5	**240**	**48**
420	73	95	130	—	—	—	5	—	**480**	100	132	175	—	—	—	6	—	**580**	190	9.5	**260**	**52**
440	73	95	130	—	—	—	5	—	**520**	109	145	190	—	—	—	6	—	**620**	206	9.5	**280**	**56**
480	82	109	140	—	—	—	5	—	**540**	109	145	190	—	—	—	6	—	**670**	224	9.5	**300**	**60**
500	82	109	140	—	—	—	5	—	**580**	118	155	205	—	—	—	7.5	—	**710**	236	9.5	**320**	**64**

Tablo 7. 3 Eksenel Rulmanların (Düz Yataklar)

Eksenel Bilyalı Rulmanlar									511					512	522	
Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar													292			

Delik Çapı Numarası	d	Çap Serisi 0					Çap Serisi 1					Çap Serisi 2									
		Ölçü Serisi					Ölçü Serisi					Ölçü Serisi									
		D	70	90	10	r^* (min.)	D	71	91	11	r^* (min.)	D	72	92	12	22	22	r^* (min.)	r^*_1 (min.)
			T					T					T				Merkez Pul			
																	d_2	B		
68	340	380	18	24	30	1	420	36	48	64	2	460	54	73	96	—	—	—	3	—
72	360	400	18	24	30	1	440	36	48	65	2	500	63	85	110	—	—	—	4	—
76	380	420	18	24	30	1	460	36	48	65	2	520	63	85	112	—	—	—	4	—
80	400	440	18	24	30	1	480	36	48	65	2	540	63	85	112	—	—	—	4	—
84	420	460	18	24	30	1	500	36	48	65	2	580	73	95	130	—	—	—	5	—
88	440	480	18	24	30	1	540	45	60	80	2.1	600	73	95	130	—	—	—	5	—
92	460	500	18	24	30	1	560	45	60	80	2.1	620	73	95	130	—	—	—	5	—
96	480	520	18	24	30	1	580	45	60	80	2.1	650	78	103	135	—	—	—	5	—
/500	500	540	18	24	30	1	600	45	60	80	2.1	670	78	103	135	—	—	—	5	—
/530	530	580	23	30	38	1.1	640	50	67	85	3	710	82	109	140	—	—	—	5	—
/560	560	610	23	30	38	1.1	670	50	67	85	3	750	85	115	150	—	—	—	5	—
/600	600	650	23	30	38	1.1	710	50	67	85	3	800	90	122	160	—	—	—	5	—
/630	630	680	23	30	38	1.1	750	54	73	95	3	850	100	132	175	—	—	—	6	—
/670	670	730	27	36	45	1.5	800	58	78	105	4	900	103	140	180	—	—	—	6	—
/710	710	780	32	42	53	1.5	850	63	85	112	4	950	109	145	190	—	—	—	6	—
/750	750	820	32	42	53	1.5	900	67	90	120	4	1000	112	150	195	—	—	—	6	—
/800	800	870	32	42	53	1.5	950	67	90	120	4	1060	118	155	205	—	—	—	7.5	—
/850	850	920	32	42	53	1.5	1000	67	90	120	4	1120	122	160	212	—	—	—	7.5	—
/900	900	980	36	48	63	2	1060	73	95	130	5	1180	125	170	220	—	—	—	7.5	—
/950	950	1030	36	48	63	2	1120	78	103	135	5	1250	136	180	236	—	—	—	7.5	—
/1000	1000	1090	41	54	70	2.1	1180	82	109	140	5	1320	145	190	250	—	—	—	9.5	—
/1060	1060	1150	41	54	70	2.1	1250	85	115	150	5	1400	155	206	265	—	—	—	9.5	—
/1120	1120	1220	45	60	80	2.1	1320	90	122	160	5	1460	—	206	—	—	—	—	9.5	—
/1180	1180	1280	45	60	80	2.1	1400	100	132	175	6	1520	—	206	—	—	—	—	9.5	—
/1250	1250	1360	50	67	85	3	1460	—	—	175	6	1610	—	216	—	—	—	—	9.5	—
/1320	1320	1440	—	—	95	3	1540	—	—	175	6	1700	—	228	—	—	—	—	9.5	—
/1400	1400	1520	—	—	95	3	1630	—	—	180	6	1790	—	234	—	—	—	—	12	—
/1500	1500	1630	—	—	105	4	1750	—	—	195	6	1920	—	252	—	—	—	—	12	—
/1600	1600	1730	—	—	105	4	1850	—	—	195	6	2040	—	264	—	—	—	—	15	—
/1700	1700	1840	—	—	112	4	1970	—	—	212	7.5	2160	—	276	—	—	—	—	15	—
/1800	1800	1950	—	—	120	4	2080	—	—	220	7.5	2280	—	288	—	—	—	—	15	—
/1900	1900	2060	—	—	130	5	2180	—	—	220	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/2000	2000	2160	—	—	130	5	2300	—	—	236	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/2120	2120	2300	—	—	140	5	2430	—	—	243	7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/2240	2240	2430	—	—	150	5	2570	—	—	258	9.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/2360	2360	2550	—	—	150	5	2700	—	—	265	9.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/2500	2500	2700	—	—	160	5	2850	—	—	272	9.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Notlar

1. Ölçü Serisi 22, 23 ve 24 çift yönlü rulmanlardır.
2. Milin ve merkez pulların izin verilen maksimum dış çapı ve yatak pullarının izin verilen minimum delik çapı burada belirtilmemiştir. (Eksenel Rulmanlar için rulman tablolarına bakınız).

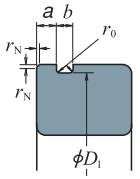
Temel Ölçüler —2 —

Birimler: mm

			513	523						514	524					Eksenel Bilyalı Rulmanlar
		293							294							Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar

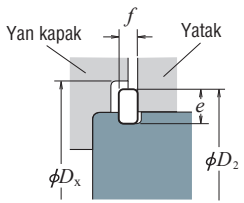
Çap Serisi 3									Çap Serisi 4									Çap Serisi 5				
	Ölçü Serisi									Ölçü Serisi									Ölçü Serisi				
	73	93	13	23	23		r (min.)	r_1 (min.)		74	94	14	24	24		r (min.)	r_1 (min.)		95		r (min.)	d	Delik Çapı Numarası
D	T				Merkez Pul				D	T				Merkez Pul				D	T			
					d_2	B								d_2	B							
540	90	122	160	—	—	—	5	—	**620**	125	170	220	—	—	—	7.5	—	**750**	243	12	**340**	**68**
560	90	122	160	—	—	—	5	—	**640**	125	170	220	—	—	—	7.5	—	**780**	250	12	**360**	**72**
600	100	132	175	—	—	—	6	—	**670**	132	175	224	—	—	—	7.5	—	**820**	265	12	**380**	**76**
620	100	132	175	—	—	—	6	—	**710**	140	185	243	—	—	—	7.5	—	**850**	272	12	**400**	**80**
650	103	140	180	—	—	—	6	—	**730**	140	185	243	—	—	—	7.5	—	**900**	290	15	**420**	**84**
680	109	145	190	—	—	—	6	—	**780**	155	206	265	—	—	—	9.5	—	**950**	308	15	**440**	**88**
710	112	150	195	—	—	—	6	—	**800**	155	206	265	—	—	—	9.5	—	**980**	315	15	**460**	**92**
730	112	150	195	—	—	—	6	—	**850**	165	224	290	—	—	—	9.5	—	**1000**	315	15	**480**	**96**
750	112	150	195	—	—	—	6	—	**870**	165	224	290	—	—	—	9.5	—	**1060**	335	15	**500**	**/500**
800	122	160	212	—	—	—	7.5	—	**920**	175	236	308	—	—	—	9.5	—	**1090**	335	15	**530**	**/530**
850	132	175	224	—	—	—	7.5	—	**980**	190	250	335	—	—	—	12	—	**1150**	355	15	**560**	**/560**
900	136	180	236	—	—	—	7.5	—	**1030**	195	258	335	—	—	—	12	—	**1220**	375	15	**600**	**/600**
950	145	190	250	—	—	—	9.5	—	**1090**	206	280	365	—	—	—	12	—	**1280**	388	15	**630**	**/630**
1000	150	200	258	—	—	—	9.5	—	**1150**	218	290	375	—	—	—	15	—	**1320**	388	15	**670**	**/670**
1060	160	212	272	—	—	—	9.5	—	**1220**	230	308	400	—	—	—	15	—	**1400**	412	15	**710**	**/710**
1120	165	224	290	—	—	—	9.5	—	**1280**	236	315	412	—	—	—	15	—	—	—	—	**750**	**/750**
1180	170	230	300	—	—	—	9.5	—	**1360**	250	335	438	—	—	—	15	—	—	—	—	**800**	**/800**
1250	180	243	315	—	—	—	12	—	**1440**	—	354	—	—	—	—	15	—	—	—	—	**850**	**/850**
1320	190	250	335	—	—	—	12	—	**1520**	—	372	—	—	—	—	15	—	—	—	—	**900**	**/900**
1400	200	272	355	—	—	—	12	—	**1600**	—	390	—	—	—	—	15	—	—	—	—	**950**	**/950**
1460	—	276	—	—	—	—	12	—	**1670**	—	402	—	—	—	—	15	—	—	—	—	**1000**	**/1000**
1540	—	288	—	—	—	—	15	—	**1770**	—	426	—	—	—	—	15	—	—	—	—	**1060**	**/1060**
1630	—	306	—	—	—	—	15	—	**1860**	—	444	—	—	—	—	15	—	—	—	—	**1120**	**/1120**
1710	—	318	—	—	—	—	15	—	**1950**	—	462	—	—	—	—	19	—	—	—	—	**1180**	**/1180**
1800	—	330	—	—	—	—	19	—	**2050**	—	480	—	—	—	—	19	—	—	—	—	**1250**	**/1250**
1900	—	348	—	—	—	—	19	—	**2160**	—	505	—	—	—	—	19	—	—	—	—	**1320**	**/1320**
2000	—	360	—	—	—	—	19	—	**2280**	—	530	—	—	—	—	19	—	—	—	—	**1400**	**/1400**
2140	—	384	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**1500**	**/1500**
2270	—	402	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**1600**	**/1600**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**1700**	**/1700**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**1800**	**/1800**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**1900**	**/1900**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**2000**	**/2000**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**2120**	**/2120**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**2240**	**/2240**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**2360**	**/2360**
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**2500**	**/2500**

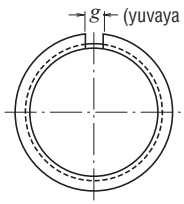
Tablo 7. 4 Emniyet Segmanı Yuvalarının ve Emniyet Segmanlarının Ölçüleri — (1)
Ölçü Serisi 18 ve 19 Rulmanları



Mevcut Rulmanlar			Emniyet Segmanı Yuvası								
d		D	Emniyet Segmanı Yuvası Çap D_1		Emniyet Segmanı Yuvası Konumu a				Emniyet Segmanı Yuvası Genişliği b		Alt Köşelerin Yarıçapı r_0
					Rulman Ölçüsü Serisi						
Ölçü Serisi					18		19				
18	19		maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
–	10	**22**	20.8	20.5	–	–	1.05	0.9	1.05	0.8	0.2
–	12	**24**	22.8	22.5	–	–	1.05	0.9	1.05	0.8	0.2
–	15	**28**	26.7	26.4	–	–	1.3	1.15	1.2	0.95	0.25
–	17	**30**	28.7	28.4	–	–	1.3	1.15	1.2	0.95	0.25
20	–	**32**	30.7	30.4	1.3	1.15	–	–	1.2	0.95	0.25
22	–	**34**	32.7	32.4	1.3	1.15	–	–	1.2	0.95	0.25
25	20	**37**	35.7	35.4	1.3	1.15	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
–	22	**39**	37.7	37.4	–	–	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
28	–	**40**	38.7	38.4	1.3	1.15	–	–	1.2	0.95	0.25
30	25	**42**	40.7	40.4	1.3	1.15	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
32	–	**44**	42.7	42.4	1.3	1.15	–	–	1.2	0.95	0.25
–	28	**45**	43.7	43.4	–	–	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
35	30	**47**	45.7	45.4	1.3	1.15	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
40	32	**52**	50.7	50.4	1.3	1.15	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
–	35	**55**	53.7	53.4	–	–	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
45	–	**58**	56.7	56.4	1.3	1.15	–	–	1.2	0.95	0.25
–	40	**62**	60.7	60.3	–	–	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
50	–	**65**	63.7	63.3	1.3	1.15	–	–	1.2	0.95	0.25
–	45	**68**	66.7	66.3	–	–	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
55	50	**72**	70.7	70.3	1.7	1.55	1.7	1.55	1.2	0.95	0.25
60	–	**78**	76.2	75.8	1.7	1.55	–	–	1.6	1.3	0.4
–	55	**80**	77.9	77.5	–	–	2.1	1.9	1.6	1.3	0.4
65	60	**85**	82.9	82.5	1.7	1.55	2.1	1.9	1.6	1.3	0.4
70	65	**90**	87.9	87.5	1.7	1.55	2.1	1.9	1.6	1.3	0.4
75	–	**95**	92.9	92.5	1.7	1.55	–	–	1.6	1.3	0.4
80	70	**100**	97.9	97.5	1.7	1.55	2.5	2.3	1.6	1.3	0.4
–	75	**105**	102.6	102.1	–	–	2.5	2.3	1.6	1.3	0.4
85	80	**110**	107.6	107.1	2.1	1.9	2.5	2.3	1.6	1.3	0.4
90	–	**115**	112.6	112.1	2.1	1.9	–	–	1.6	1.3	0.4
95	85	**120**	117.6	117.1	2.1	1.9	3.3	3.1	1.6	1.3	0.4
100	90	**125**	122.6	122.1	2.1	1.9	3.3	3.1	1.6	1.3	0.4
105	95	**130**	127.6	127.1	2.1	1.9	3.3	3.1	1.6	1.3	0.4
110	100	**140**	137.6	137.1	2.5	2.3	3.3	3.1	2.2	1.9	0.6
–	105	**145**	142.6	142.1	–	–	3.3	3.1	2.2	1.9	0.6
120	110	**150**	147.6	147.1	2.5	2.3	3.3	3.1	2.2	1.9	0.6
130	120	**165**	161.8	161.3	3.3	3.1	3.7	3.5	2.2	1.9	0.6
140	–	**175**	171.8	171.3	3.3	3.1	–	–	2.2	1.9	0.6
–	130	**180**	176.8	176.3	–	–	3.7	3.5	2.2	1.9	0.6
150	140	**190**	186.8	186.3	3.3	3.1	3.7	3.5	2.2	1.9	0.6
160	–	**200**	196.8	196.3	3.3	3.1	–	–	2.2	1.9	0.6

Notlar Dış bileziklerin emniyet segmanı yuvası tarafındaki izin verilen minimum pah ölçüleri r_N aşağıdaki şekildedir:
Ölçü serisi 18 : 78 mm ve daha az dış çaplar için, 0.3 mm pah kullanınız.
78 mm'yi aşan diğerleri için, 0.5 mm pah kullanınız.
Ölçü serisi 19 : 24 mm ve daha az dış çaplar için, 0.2 mm pah kullanınız.
47 mm ve daha az için, 0.3 mm pah kullanınız.
47 mm'yi aşan diğerleri için, 0.5 mm pah kullanınız.

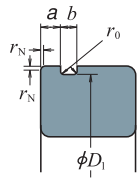




Birimler: mm

Emniyet Segmanı							Yan Kapak
Emniyet Segmanı Numarası	Kesit Yüksekliği e		Kalınlık f		Yuvaya takılan emniyet segmanının geometrisi (Referans) Yarık Genişliği g	Emniyet Segmanı Dış Çapı D_2	Kademeli Delik Çapı (Referans) D_X
	maks.	min.	maks.	min.	yaklaşık	maks.	min.
NR 1022	2.0	1.85	0.7	0.6	2	24.8	25.5
NR 1024	2.0	1.85	0.7	0.6	2	26.8	27.5
NR 1028	2.05	1.9	0.85	0.75	3	30.8	31.5
NR 1030	2.05	1.9	0.85	0.75	3	32.8	33.5
NR 1032	2.05	1.9	0.85	0.75	3	34.8	35.5
NR 1034	2.05	1.9	0.85	0.75	3	36.8	37.5
NR 1037	2.05	1.9	0.85	0.75	3	39.8	40.5
NR 1039	2.05	1.9	0.85	0.75	3	41.8	42.5
NR 1040	2.05	1.9	0.85	0.75	3	42.8	43.5
NR 1042	2.05	1.9	0.85	0.75	3	44.8	45.5
NR 1044	2.05	1.9	0.85	0.75	4	46.8	47.5
NR 1045	2.05	1.9	0.85	0.75	4	47.8	48.5
NR 1047	2.05	1.9	0.85	0.75	4	49.8	50.5
NR 1052	2.05	1.9	0.85	0.75	4	54.8	55.5
NR 1055	2.05	1.9	0.85	0.75	4	57.8	58.5
NR 1058	2.05	1.9	0.85	0.75	4	60.8	61.5
NR 1062	2.05	1.9	0.85	0.75	4	64.8	65.5
NR 1065	2.05	1.9	0.85	0.75	4	67.8	68.5
NR 1068	2.05	1.9	0.85	0.75	5	70.8	72
NR 1072	2.05	1.9	0.85	0.75	5	74.8	76
NR 1078	3.25	3.1	1.12	1.02	5	82.7	84
NR 1080	3.25	3.1	1.12	1.02	5	84.4	86
NR 1085	3.25	3.1	1.12	1.02	5	89.4	91
NR 1090	3.25	3.1	1.12	1.02	5	94.4	96
NR 1095	3.25	3.1	1.12	1.02	5	99.4	101
NR 1100	3.25	3.1	1.12	1.02	5	104.4	106
NR 1105	4.04	3.89	1.12	1.02	5	110.7	112
NR 1110	4.04	3.89	1.12	1.02	5	115.7	117
NR 1115	4.04	3.89	1.12	1.02	5	120.7	122
NR 1120	4.04	3.89	1.12	1.02	7	125.7	127
NR 1125	4.04	3.89	1.12	1.02	7	130.7	132
NR 1130	4.04	3.89	1.12	1.02	7	135.7	137
NR 1140	4.04	3.89	1.7	1.6	7	145.7	147
NR 1145	4.04	3.89	1.7	1.6	7	150.7	152
NR 1150	4.04	3.89	1.7	1.6	7	155.7	157
NR 1165	4.85	4.7	1.7	1.6	7	171.5	173
NR 1175	4.85	4.7	1.7	1.6	10	181.5	183
NR 1180	4.85	4.7	1.7	1.6	10	186.5	188
NR 1190	4.85	4.7	1.7	1.6	10	196.5	198
NR 1200	4.85	4.7	1.7	1.6	10	206.5	208

Tablo 7. 4 Emniyet Segmanı Yuvalarının ve Emniyet Segmanlarının Ölçüleri — (2)
Çap Serisi 0, 2, 3 ve 4 Rulmanları

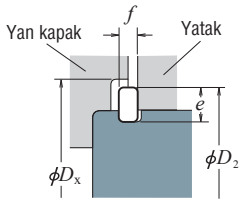


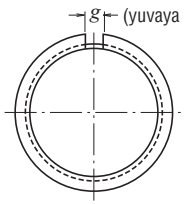
Mevcut Rulmanlar					Emniyet Segmanı Yuvası								
d				D	Emniyet Segmanı Yuvası Çap D_1		Emniyet Segmanı Yuvası Konumu a				Emniyet Segmanı Yuvası Genişliği b		Alt Köşelerin Yarıçapı r_0
							Rulman Çapı Serisi						
Çap Serisi							0		2, 3, 4				
0	2	3	4		maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
10	–	–	–	**26**	24.5	24.25	1.35	1.19	–	–	1.17	0.87	0.2
12	–	–	–	**28**	26.5	26.25	1.35	1.19	–	–	1.17	0.87	0.2
–	10	9	8	**30**	28.17	27.91	–	–	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
15	12	–	9	**32**	30.15	29.9	2.06	1.9	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
17	15	10	–	**35**	33.17	32.92	2.06	1.9	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
–	–	12	10	**37**	34.77	34.52	–	–	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
–	17	–	–	**40**	38.1	37.85	–	–	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
20	–	15	12	**42**	39.75	39.5	2.06	1.9	2.06	1.9	1.65	1.35	0.4
22	–	–	–	**44**	41.75	41.5	2.06	1.9	–	–	1.65	1.35	0.4
25	20	17	–	**47**	44.6	44.35	2.06	1.9	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
–	22	–	–	**50**	47.6	47.35	–	–	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
28	25	20	15	**52**	49.73	49.48	2.06	1.9	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
30	–	–	–	**55**	52.6	52.35	2.08	1.88	–	–	1.65	1.35	0.4
–	–	22	–	**56**	53.6	53.35	–	–	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
32	28	–	–	**58**	55.6	55.35	2.08	1.88	2.46	2.31	1.65	1.35	0.4
35	30	25	17	**62**	59.61	59.11	2.08	1.88	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
–	32	–	–	**65**	62.6	62.1	–	–	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
40	–	28	–	**68**	64.82	64.31	2.49	2.29	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
–	35	30	20	**72**	68.81	68.3	–	–	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
45	–	32	–	**75**	71.83	71.32	2.49	2.29	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
50	40	35	25	**80**	76.81	76.3	2.49	2.29	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
–	45	–	–	**85**	81.81	81.31	–	–	3.28	3.07	2.2	1.9	0.6
55	50	40	30	**90**	86.79	86.28	2.87	2.67	3.28	3.07	3	2.7	0.6
60	–	–	–	**95**	91.82	91.31	2.87	2.67	–	–	3	2.7	0.6
65	55	45	35	**100**	96.8	96.29	2.87	2.67	3.28	3.07	3	2.7	0.6
70	60	50	40	**110**	106.81	106.3	2.87	2.67	3.28	3.07	3	2.7	0.6
75	–	–	–	**115**	111.81	111.3	2.87	2.67	–	–	3	2.7	0.6
–	65	55	45	**120**	115.21	114.71	–	–	4.06	3.86	3.4	3.1	0.6
80	70	–	–	**125**	120.22	119.71	2.87	2.67	4.06	3.86	3.4	3.1	0.6
85	75	60	50	**130**	125.22	124.71	2.87	2.67	4.06	3.86	3.4	3.1	0.6
90	80	65	55	**140**	135.23	134.72	3.71	3.45	4.9	4.65	3.4	3.1	0.6
95	–	–	–	**145**	140.23	139.73	3.71	3.45	–	–	3.4	3.1	0.6
100	85	70	60	**150**	145.24	144.73	3.71	3.45	4.9	4.65	3.4	3.1	0.6
105	90	75	65	**160**	155.22	154.71	3.71	3.45	4.9	4.65	3.4	3.1	0.6
110	95	80	–	**170**	163.65	163.14	3.71	3.45	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6
120	100	85	70	**180**	173.66	173.15	3.71	3.45	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6
–	105	90	75	**190**	183.64	183.13	–	–	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6
130	110	95	80	**200**	193.65	193.14	5.69	5.44	5.69	5.44	3.8	3.5	0.6

Not (1) Bu rulmanların yerleştirme emniyet segmanları ve emniyet segmanı yuvaları ISO tarafından belirtilmemiştir.

Notlar 1. Bu emniyet segmanı yuvalarının ölçüleri, ölçü serisi 00, 82 ve 83'ün rulmanları için geçerli değildir.

2. Dış bileziklerin emniyet segmanı tarafındaki izin verilen minimum pah ölçüsü r_N 0.5 mm'dir. Ancak, 35 mm ve daha düşük dış çaplara sahip çap serisi 0 olan rulmanlar için, 0.3 mm'dir.





Birimler: mm

Emniyet Segmanı Numarası	Emniyet Segmanı: Kesit Yüksekliği e maks.	Kesit Yüksekliği e min.	Kalınlık f maks.	Kalınlık f min.	Yuvaya takılan emniyet segmanının geometrisi (Referans): Yarık Genişliği g yaklaşık	Emniyet Segmanı Dış Çapı D_2 maks.	Yan Kapak: Kademeli Delik Çapı (Referans) D_X min.
NR 26 (1)	2.06	1.91	0.84	0.74	3	28.7	29.4
NR 28 (1)	2.06	1.91	0.84	0.74	3	30.7	31.4
NR 30	3.25	3.1	1.12	1.02	3	34.7	35.5
NR 32	3.25	3.1	1.12	1.02	3	36.7	37.5
NR 35	3.25	3.1	1.12	1.02	3	39.7	40.5
NR 37	3.25	3.1	1.12	1.02	3	41.3	42
NR 40	3.25	3.1	1.12	1.02	3	44.6	45.5
NR 42	3.25	3.1	1.12	1.02	3	46.3	47
NR 44	3.25	3.1	1.12	1.02	3	48.3	49
NR 47	4.04	3.89	1.12	1.02	4	52.7	53.5
NR 50	4.04	3.89	1.12	1.02	4	55.7	56.5
NR 52	4.04	3.89	1.12	1.02	4	57.9	58.5
NR 55	4.04	3.89	1.12	1.02	4	60.7	61.5
NR 56	4.04	3.89	1.12	1.02	4	61.7	62.5
NR 58	4.04	3.89	1.12	1.02	4	63.7	64.5
NR 62	4.04	3.89	1.7	1.6	4	67.7	68.5
NR 65	4.04	3.89	1.7	1.6	4	70.7	71.5
NR 68	4.85	4.7	1.7	1.6	5	74.6	76
NR 72	4.85	4.7	1.7	1.6	5	78.6	80
NR 75	4.85	4.7	1.7	1.6	5	81.6	83
NR 80	4.85	4.7	1.7	1.6	5	86.6	88
NR 85	4.85	4.7	1.7	1.6	5	91.6	93
NR 90	4.85	4.7	2.46	2.36	5	96.5	98
NR 95	4.85	4.7	2.46	2.36	5	101.6	103
NR 100	4.85	4.7	2.46	2.36	5	106.5	108
NR 110	4.85	4.7	2.46	2.36	5	116.6	118
NR 115	4.85	4.7	2.46	2.36	5	121.6	123
NR 120	7.21	7.06	2.82	2.72	7	129.7	131.5
NR 125	7.21	7.06	2.82	2.72	7	134.7	136.5
NR 130	7.21	7.06	2.82	2.72	7	139.7	141.5
NR 140	7.21	7.06	2.82	2.72	7	149.7	152
NR 145	7.21	7.06	2.82	2.72	7	154.7	157
NR 150	7.21	7.06	2.82	2.72	7	159.7	162
NR 160	7.21	7.06	2.82	2.72	7	169.7	172
NR 170	9.6	9.45	3.1	3	10	182.9	185
NR 180	9.6	9.45	3.1	3	10	192.9	195
NR 190	9.6	9.45	3.1	3	10	202.9	205
NR 200	9.6	9.45	3.1	3	10	212.9	215

7.2 Rulman Numaralarının Düzenlenmesi

Rulman numaraları, rulman tipini, temel ölçüleri, ölçü ve çalışma hassasiyetlerini, iç boşluğu ve ilgili diğer özellikleri gösteren alfanümerik kombinasyonlardır. Temel sayılardan ve tamamlayıcı sembollerden oluşur. Yaygın olarak kullanılan rulmanların temel ölçüleri ISO'nun organizasyon konseptine uyar ve bu standart rulmanların rulman numaraları JIS B 1513 (Rulmanlar için Rulman Numaraları) tarafından belirtilmiştir. Daha ayrıntılı sınıflandırma için, NSK JIS tarafından belirtilenlerin dışında yardımcı semboller kullanır.

Rulman numaraları, temel sayıdan ve tamamlayıcı sembollerden oluşur. Temel sayı, Tablo 7.5'te gösterildiği gibi rulman serisini (tipi) ve genişlik ve çap serisini gösterir. Temel sayılar, tamamlayıcı semboller ve genel sayı ve sembollerin anlamları Tablo 7.6'da (Sayfa A56 ve A57) listelenmiştir. Temas açısı ve diğer tamamlayıcı semboller Tablo 7.6'da soldan sağa ardışık sütunlarda gösterilmiştir. Referans için, bazı rulman örnekleri burada gösterilmiştir:

(Örnek 1) **6 3 0 8 ZZ C3**

- Radyal Boşluk **C3** (İç Boşluk Sembolü)
- Çift tarafı kapaklı (Kapak Sembolü)
- Rulman Delik Çapı **40mm** (Delik Çapı Numarası)
- Çap Serisi **3**
- Tek Sıralı Sabit Bilyalı Rulman

} Rulman Serisi Sembolleri

(Örnek 2) **7 2 20A DB C3**

- Eksenel Boşluk **C3**
- Arka Arkaya Düzen
- Temas Açısı **30°**
- Rulman Delik Çapı **100mm**
- Çap Serisi **2**
- Tek Sıralı Eğik Bilyalı Rulman

(Örnek 3) **1 2 06 K +H206X**

- **25 mm** Delik Çaplı Adaptör
- Konik Delik (Konik **1:12**)
- Rulman Delik Çapı **30mm**
- Çap Serisi **2**
- Oynak Bilyalı Rulman

(Örnek 4) **NU 3 18 M CM**

- Elektrikli Motor Rulmanları için Radyal Boşluk **CM**
- İşlenmiş Pirinç Kafes
- Rulman Delik Çapı **90mm**
- Çap Serisi **3**
- **NU** Tipi Silindirik Makaralı Rulman

(Örnek 5) **NN 30 17 K CC1 P4**

- ISO **Sınıf 4** Hassasiyeti
- Birbiriyle Değiştirilemeyen Silindirik Makaralı Rulmanlarda Radyal Boşluk **CC1**
- Konik Delik (Konik **1:12**)
- Rulman Delik Çapı **85mm**
- Çap Serisi **0**
- Genişlik Serisi **3**
- **NN** Tipi Silindirik Makaralı Rulman

(Örnek 6) **HR 3 0 2 07 J**

- Zarf Yuvarlanma yolu Açısı ve Temas Açısı ISO'ya Uymaktadır
- Rulman Delik Çapı **35mm**
- Çap Serisi **2**
- Genişlik Serisi **0**
- Konik Makaralı Rulman
- Yüksek Kapasiteli Rulman

(Örnek 7) **2 4 0 /1000M K30 E4 C3**

- Radyal Boşluk **C3**
- Yağ Kanalı ve Yağ Delikleri Bulunan Dış Bilezik
- Konik Delik (Konik **1:30**)
- İşlenmiş Pirinç Kafes
- Rulman Delik Çapı **1000mm**
- Çap Serisi **0**
- Genişlik Serisi **4**
- Oynak Makaralı Rulman

(Örnek 8) **5 1 2 15**

- Rulman Delik Çapı **75mm**
- Çap Serisi **2**
- Yükseklik Serisi **1**
- Eksenel Bilyalı Rulman

Tablo 7. 5 Rulman Serisi Sembolleri

Rulman Tipi	Rulman Serisi Sembolleri	Tip Sembolleri	Ölçü Sembolleri	
			Genişlik Sembolleri	Çap Sembolleri
Tek Sıralı Sabit Bilyalı Rulmanlar	**68**	6	(1)	8
	69	6	(1)	9
	60	6	(1)	0
	62	6	(0)	2
	63	6	(0)	3
Tek Sıralı Eğik Bilyalı Rulmanlar	**79**	7	(1)	9
	70	7	(1)	0
	72	7	(0)	2
	73	7	(0)	3
Oynak Bilyalı Rulmanlar	**12**	1	(0)	2
	13	1	(0)	3
	22	(1)	2	2
	23	(1)	2	3
Tek Sıralı Silindirik Makaralı Rulmanlar	**NU10**	NU	1	0
	NU2	NU	(0)	2
	NU22	NU	2	2
	NU3	NU	(0)	3
	NU23	NU	2	3
	NU4	NU	(0)	4
	NJ2	NJ	(0)	2
	NJ22	NJ	2	2
	NJ3	NJ	(0)	3
	NJ23	NJ	2	3
	NJ4	NJ	(0)	4
	NUP2	NUP	(0)	2
	NUP22	NUP	2	2
	NUP3	NUP	(0)	3
	NUP23	NUP	2	3
	NUP4	NUP	(0)	4
	N10	N	1	0
	N2	N	(0)	2
	N3	N	(0)	3
	N4	N	(0)	4
	NF2	NF	(0)	2
	NF3	NF	(0)	3
	NF4	NF	(0)	4

Rulman Tipi	Rulman Serisi Sembolleri	Tip Sembolleri	Ölçü Sembolleri	
			Genişlik Sembolleri veya Yükseklik Sembolleri	Çap Sembolleri
Çift Sıralı Silindirik Makaralı Rulmanlar	**NNU49**	NNU	4	9
	NN30	NN	3	0
İğneli Rulmanlar	**NA48**	NA	4	8
	NA49	NA	4	9
	NA59	NA	5	9
	NA69	NA	6	9
Konik Makaralı Rulmanlar	**329**	3	2	9
	320	3	2	0
	330	3	3	0
	331	3	3	1
	302	3	0	2
	322	3	2	2
	332	3	3	2
	303	3	0	3
	323	3	2	3
Oynak Makaralı Rulmanlar	**230**	2	3	0
	231	2	3	1
	222	2	2	2
	232	2	3	2
	213(1)	2	0	3
	223	2	2	3
Düz Yataklı Eksenel Bilyalı Rulmanlar	**511**	5	1	1
	512	5	1	2
	513	5	1	3
	514	5	1	4
	522	5	2	2
	523	5	2	3
	524	5	2	4
Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar	**292**	2	9	2
	293	2	9	3
	294	2	9	4

Not (1) Rulman Serisi Sembolü 213 mantıksal olarak 203 olmalı, ancak geleneksel bir şekilde 213 olarak numaralandırılır.
Notlar Genişlik sembolleri sütunundaki ( ) içindeki sayılar genelde rulman numarasından çıkarılmıştır.

Tablo 7. 6 Rulman Numaralarının

Temel Sayılar												İç Tasarım Sembolü		Malzeme Sembolü		Kafes Sembolü		Dış Özellikler	
Rulman Serisi Sembolleri (1)		Delik Çapı Numarası		Temel Sayılar														Keçe, Kapak Sembolü	
Sembol	Anlamı	Symbol	Anlamı	Sembol	Anlamı							Sembol	Anlamı	Sembol	Anlamı	Sembol	Anlamı	Sembol	Anlamı
68 69 60 : 70 72 73 : 12 13 22 : NU10 NJ 2 N 3 NN 30 : NA48 NA49 NA69 : 320 322 323 : 230 222 223 : 511 512 513 : 292 293 294 :	Tek Sıralı Sabit Bilyalı Rulmanlar Tek Sıralı Eğik Bilyalı Rulmanlar Oynak Bilyalı Rulmanlar Silindirik Makaralı Rulmanlar İğneli Rulmanlar Konik Makaralı Rulmanlar (2) Oynak Makaralı Rulmanlar Düz Yataklı Eksenel Bilyalı Rulman Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar	1 2 3 ⋮ 9 00 01 02 03 /22 /28 /32 04(3) 05 06 ⋮ 88 92 96 /500 /530 /560 ⋮ /2 360 /2 500	Rulman Delik Çapı 1mm 2 3 ⋮ 9 10 12 15 17 22 28 32 20 25 30 ⋮ 440 460 480 500 530 560 ⋮ 2 360 2 500	A A5 B C Dahil değil C D	(Eğik Bilyalı Rulmanlar) Standart Temas Açısı 30° Standart Temas Açısı 25° Standart Temas Açısı 40° Standart Temas Açısı 15° (Konik Makaralı Rulmanlar) Temas Açısı 17°'den Daha Az Temas Açısı yaklaşık 20° Temas Açısı yaklaşık 28°							A J (Yüksek kapasiteli Rulmanlar) C CA CD EA E E	İç Tasarım Standart Olandan Farklı Konik Makaralı rulmanların dış bilezik yuvarlama yüzey çapı temas açısı ve dış bilezik genişliği ISO 355'e uyar Oynak Makaralı Rulmanlar Silindirik Makaralı Rulmanlar Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar	g h	Bileziklerde, Yuvarlanma elemanları Yüzeyi Sertleştirilmiş Çelik Kullanılmış Bileziklerde, Yuvarlanma elemanları Paslanmaz Çelik Kullanılmış	M W T V	İşlenmiş Pirinç Kafes Preslenmiş Çelik Kafes Sentetik Reçine Kafes Kafessiz	Z ZS ZZ ZZS DU DDU V VV	Sadece Bir Tarafta Kapak Her İki Tarafta Kapak Sadece Bir Tarafta Temas Keçesi Her İki Tarafta Temas Keçesi Sadece Bir Tarafta Temassız Keçe Her İki Tarafta Temassız Keçe
HR(4)	Yüksek Kapasiteli Konik Makaralı Rulmanlar																		
Semboller ve Numaralar JIS(5)'a Uyar												NSK Sembolü						NSK Sembolü	
Rulmanlar Üzerine İşaretlenmiş																Rulmanlar Üzerine İşaretlenmemiş			

Not
(1) Rulman Serisi Sembolleri Tablo 7.5'e uymaktadır.
(2) ISO'nun yeni serisindeki konik makaralı rulmanların temel sayıları için, Sayfa B107'ye bakınız.
(3) 04 ile 96 arasındaki Rulman Delik Çapı Numaraları için, delik çapı numarasının beş katı delik ölçüsünü (mm) verir (çift yönlü eksenel bilyalı rulmanlar hariç).
(4) HR, rulman serisi sembollerinin önekidir ve NSK'nın orijinal önekidir.

Düzenlenmesi

Yardımcı Semboller

Bileziklerin Tasarımı için Sembol

Sembol	Anlamı
K	İç Bileziğin Konik Deliği (Konik 01:12:00)
K30	İç Bileziğin Konik Deliği (Konik 1:30)
E	Bilezikteki Çentik veya Yağlama Kanalı
E4	Dış Yüzeydeki Yağlama Kanalı ve Dış Bilezikteki Delikler
N	Dış Bilezikteki Emniyet Segmanı Yuvası
NR	Dış Bilezikteki Emniyet Segmanlı Emniyet Segmanı Yuvası

JIS(5) ile kısmen aynı

Düzen Sembolü

Sembol	Anlamı
DB	Arka Arkaya Düzen
DF	Yüz Yüze Düzen
DT	İkili Düzen

JIS(5) ile aynı

İç Boşluk Sembolü Önyük Sembolü

Sembol	Anlamı (radyal boşluk)	
C1	C2'den Daha Az Boşluk	Tüm Radyal Rulmanlar için
C2	CN'den Daha Az Boşluk	
Dahil değil	CN Boşluğu	
C3	CN'den Daha Fazla Boşluk	
C4	C3'ten Daha Fazla Boşluk	
C5	C4'ten Daha Fazla Boşluk	
CC1	CC2'den Daha Az Boşluk	Birbiriyle Değiştirilemeyen Silindirik Makaralı Rulmanlar için
CC2	CC'den Daha Az Boşluk	
CC	Normal Boşluk	
CC3	CC'den Daha Fazla Boşluk	
CC4	CC3'ten Daha Fazla Boşluk	
CC5	CC4'ten Daha Fazla Boşluk	
MC1	MC2'den Daha Az Boşluk	Çok Küçük ve Minyatür Bilyalı Rulmanlar için
MC2	MC3'ten Daha Az Boşluk	
MC3	Normal Boşluk	
MC4	MC3'ten Daha Fazla Boşluk	
MC5	MC4'ten Daha Fazla Boşluk	
MC6	MC5'ten Daha Fazla Boşluk	
CM	Elektrikli Motorlar için Sabit Bilyalı Rulmanlarda Boşluk	
CT CM	Elektrikli Motorlar için Silindirik Makaralı Rulmanlarda Boşluk	
EL	(Eğik Bilyalı Rulmanın Önyükü) Çok Hafif Önyük	
L	Hafif Önyük	
M	Orta Önyük	
H	Ağır Önyük	

NSK Sembolü JIS(5)/BAS(6) ile kısmen aynı

Tolerans Sınıfı Sembolü

Sembol	Anlamı
Dahil Değil	ISO Normal
P6	ISO Sınıf 6
P6X	ISO Sınıf 6X
P5	ISO Sınıf 5
P4	ISO Sınıf 4
P2	ISO Sınıf 2
(ABMA(7) Konik makaralı rulman)	
Dahil Değil	Sınıf 4
PN2	Sınıf 2
PN3	Sınıf 3
PN0	Sınıf 0
PN00	Sınıf 00

JIS(5) ile aynı

Özel Spesifikasyon Sembolü

Sembol	Anlamı
	(Ölçü Stabilizasyonuna Maruz Kalan Rulmanlar)
X26	Çalışma Sıcaklığı 150°C'den Daha Düşük
X28	Çalışma Sıcaklığı 200°C'den Daha Düşük
X29	Çalışma Sıcaklığı 250°C'den Daha Düşük
	(Oynak Makaralı Rulmanlar)
S11	Ölçü Stabilizasyonu İşlemi Çalışma Sıcaklığı 200°C'den Daha Düşük

NSK Sembolü, JIS(5) ile kısmen aynı

Ara Parça veya Manşon Sembolü

Sembol	Anlamı
+K	Dış Bilezik Ara Parçaları olan Rulmanlar
+L	İç Bilezik Ara Parçaları olan Rulmanlar
+KL	Hem İç Hem Dış Bilezik Ara Parçaları olan Rulmanlar
H	Adaptör Adı
AH	Çekme Manşonu Adı
HJ	Fatura Bileziği Adı

Gres Sembolü

Sembol	Anlamı
AS2	Shell Alvania Gresi S2
ENS	ENS Gresi
NS7	NS Hi-lube
PS2	Multemp PS No. 2

Prensip Olarak, Rulmanlar Üzerine İşaretlenmiş

Rulmanlar Üzerine İşaretlenmemiş

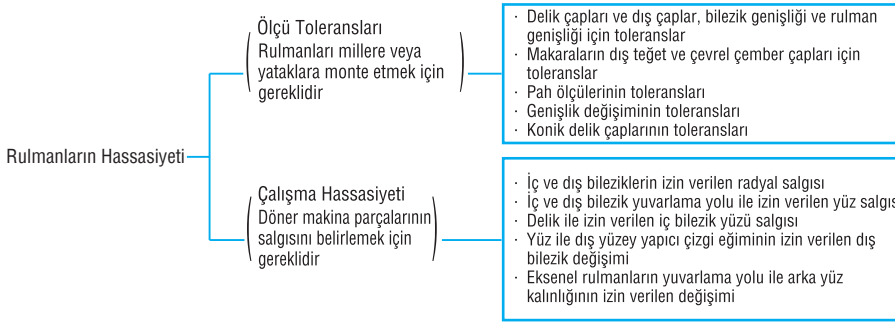
Notlar (5) JIS : Japon Endüstri Standartları.
(6) BAS : Japonya Rulman Sanayiciler Derneği Standardı.
(7) ABMA : Amerika Rulman Üreticileri Derneği.

8. RULMAN TOLERANSLARI

8.1 Rulman Tolerans Standartları

Rulmanların temel ölçüsü ve çalışma hassasiyetinin toleransları, ISO 492/199/582 (Rulmanların Hassasiyetleri) tarafından belirtilmiştir. Toleranslar, aşağıdaki parçalar için belirtilmiştir:

Rulman hassasiyeti sınıfları ile ilgili olarak, ISO normal hassasiyetinden başka, hassasiyet arttıkça Sınıf 6X (konik makaralı rulmanlar için), Sınıf 6, Sınıf 5, Sınıf 4, ve Sınıf 2 vardır; Sınıf 2 ISO'daki en yüksek sınıftır. Her rulman tipi için mevcut hassasiyet sınıfları ve bu sınıfların uygunluğu Tablo 8.1'de gösterilmiştir.



Tablo 8. 1 Rulman Tipleri ve Tolerans Sınıfları

Rulman Tiperi		Mevcut Tolerans Sınıfları					Mevcut Tablolar	Referans Sayfalar
Sabit Bilyalı Rulmanlar		Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2	Tablo 8.2	A60-A63
Eğik Bilyalı Rulmanlar		Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2		
Oynak Bilyalı Rulmanlar		Normal	eşdeğer Sınıf 6	eşdeğer Sınıf 5	—	—		
Silindirik Makaralı Rulmanlar		Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2		
İğneli Rulmanlar (masif tip)		Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	—		
Oynak Makaralı Rulmanlar		Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	—	—		
Konik Makaralı Rulmanlar	Metrik Tasarım	Normal Sınıf 6X	—	Sınıf 5	Sınıf 4	—	Tablo 8.3	A64-67
	İnç Tasarım	ANSI/ABMA SINIF 4	ANSI/ABMA SINIF 2	ANSI/ABMA SINIF 3	ANSI/ABMA SINIF 0	ANSI/ABMA SINIF 00	Tablo 8.4	A68-A69
Manyeto Rulmanlar		Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	—	—	Tablo 8.5	A70-A71
Eksenel Bilyalı Rulmanlar		Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	—	Tablo 8.4	A72-A74
Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar		Normal	—	—	—	—	Tablo 8.7	A75
Eşdeğer Standartlar (Referans) JIS(1)		Sınıf 0	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2	—	—
DIN(2)		P0	P6	P5	P4	P2	—	—
ANSI/ABMA(3)	Bilyalı Rulmanlar	ABEC 1	ABEC 3	ABEC 5 (SINIF 5P)	ABEC 7 (SINIF 7P)	ABEC 9 (SINIF 9P)	Tablo 8.2	A60-A63
	Makaralı Rulmanlar	RBEC 1	RBEC 3	RBEC 5	—	—	[Tablo 8.8]	(A76-A77)
	Konik Makaralı Rulmanlar	SINIF 4	SINIF 2	SINIF 3	SINIF 0	SINIF 00	[Tablo 8.4]	A68-A69

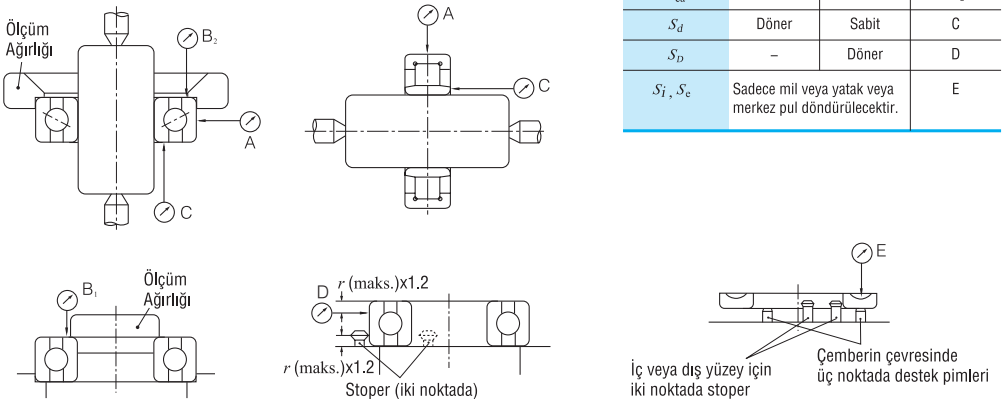
Notlar (1) JIS: Japon Endüstri Standartları (2) DIN: Alman Endüstri Normu
(3) ANSI/ABMA: Amerika Rulman Üreticileri Derneği

Notlar Pah ölçülerinin izin verilen sınırı Tablo 8.9'a (Sayfa A78) uygun olmalı; toleranslar ve izin verilen konik delik çapları ise Tablo 8.10'a (Sayfa A80) uygun olmalı.

(Referans) Çalışma Hassasiyeti ve ölçüm yöntemleri için listelenmiş parçaların genel tanımları Şekil 8.1'de gösterilmiştir ve ISO 5593 (Rulmanlar-Sözlük) ve JIS B 1515'te (Rulmanların Ölçüm Yöntemleri) ve başka yerde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Ek Tablo

Çalışma Hassasiyeti	İç Bilezik	Dış Bilezik	Komparatör
K_{ia}	Döner	Sabit	A
K_{ea}	Sabit	Döner	A
S_{ia}	Döner	Sabit	B_1
S_{ea}	Sabit	Döner	B_2
S_d	Döner	Sabit	C
S_D	–	Döner	D
S_i , S_e	Sadece mil veya yatak veya merkez pul döndürülecektir.		E



Şekil 8.1 Çalışma Hassasiyeti için Ölçüm Yöntemleri (özet)

Temel Ölçü ve Çalışma Hassasiyeti için Semboller

d Nominal rulman delik çapı
Δ_{ds} Tek delik çapının sapması
Δ_{dmp} Tek düzlemli ortalama delik çapı sapması
V_{dp} Tek radyal düzlemde delik çapı sapması
V_{dmp} Ortalama delik çapı değişimi

B Nominal iç bilezik genişliği
Δ_{Bs} Tek iç bilezik genişliğinin sapması
V_{Bs} İç bilezik genişliği değişimi

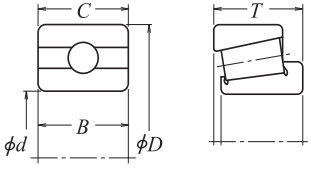
K_{ia} Monte edilmiş rulman iç bileziğinin radyal salgısı
S_d delik ile iç bilezik referans yüzü (arkayüz, mevcut ise) salgısı
S_{ia} Monte edilmiş rulman iç bilezik yüzü (arka yüz) ile yuvarlama yolu salgısı
S_i, S_e Eksenel rulmanın yuvarlama yolu ile arkayüz kalınlığının değişimi

T Nominal rulman genişliği
Δ_{Ts} Mevcut rulman genişliğinin sapması

D Nominal rulman dış çapı
Δ_{Ds} Tek düzlemde dış çapın sapması
Δ_{Dmp} Tek düzlemli ortalama dış çap sapması
V_{Dp} Tek radyal düzlemde dış çap sapması
V_{Dmp} Ortalama dış çap değişimi

C Nominal dış bilezik genişliği
Δ_{Cs} Tek dış bilezik genişliğinin sapması
V_{Cs} Dış bilezik genişliği değişimi

K_{ea} Monte edilmiş rulman dış bileziğinin radyal salgısı
S_D Dış bilezik referans yüzü (arkayüz) ile rulman dış yüzeyi yapıcı çizgi eğiminin değişimi
S_{ea} Monte edilmiş rulman dış bilezik yüzü (arkayüz) ile yuvarlama yolu salgısı



Tablo 8. 2 Radyal Rulmanların Toleransları

Tablo 8. 2. 1 İç Bilezikler ve Dış Bileziklerin

Nominal Delik Çapı d (mm)		Δ_{dmp} [2]										Δ_{ds} [2]			
		Normal		Sınıf 6		Sınıf 5		Sınıf 4		Sınıf 2		Sınıf 4 Çap Serisi 0, 1, 2, 3, 4		Sınıf 2	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük
0.6[1]	**2.5**	0	− 8	0	− 7	0	− 5	0	− 4	0	−2.5	0	− 4	0	−2.5
2.5	**10**	0	− 8	0	− 7	0	− 5	0	− 4	0	−2.5	0	− 4	0	−2.5
10	**18**	0	− 8	0	− 7	0	− 5	0	− 4	0	−2.5	0	− 4	0	−2.5
18	**30**	0	− 10	0	− 8	0	− 6	0	− 5	0	−2.5	0	− 5	0	−2.5
30	**50**	0	− 12	0	−10	0	− 8	0	− 6	0	−2.5	0	− 6	0	−2.5
50	**80**	0	− 15	0	−12	0	− 9	0	− 7	0	−4	0	− 7	0	−4
80	**120**	0	− 20	0	−15	0	−10	0	− 8	0	−5	0	− 8	0	−5
120	**150**	0	− 25	0	−18	0	−13	0	−10	0	−7	0	−10	0	−7
150	**180**	0	− 25	0	−18	0	−13	0	−10	0	−7	0	−10	0	−7
180	**250**	0	− 30	0	−22	0	−15	0	−12	0	−8	0	−12	0	−8
250	**315**	0	− 35	0	−25	0	−18	–	–	–	–	–	–	–	–
315	**400**	0	− 40	0	−30	0	−23	–	–	–	–	–	–	–	–
400	**500**	0	− 45	0	−35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
500	**630**	0	− 50	0	−40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
630	**800**	0	− 75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
800	**1 000**	0	−100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1 000	**1 250**	0	−125	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1 250	**1 600**	0	−160	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1 600	**2 000**	0	−200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

	Δ_{Bs} (veya Δ_{Cs})[3]									V_{Bs} (veya V_{Cs})				
	Tekli Rulman				Kombine Rulmanlar [4]					İç bilezik (veya Dış Bilezik) [3]		İç Bilezik		
	Normal Sınıf 6		Sınıf 5 Sınıf 4		Sınıf 2		Normal Sınıf 6		Sınıf 5 Sınıf 4		Sınıf 2		Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2
	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks	maks	maks	maks	maks
	0	− 40	0	− 40	0	− 40	–	–	0	−250	0	−250	12	12	5	2.5	1.5
	0	− 120	0	− 40	0	− 40	0	−250	0	−250	0	−250	15	15	5	2.5	1.5
	0	− 120	0	− 80	0	− 80	0	−250	0	−250	0	−250	20	20	5	2.5	1.5
	0	− 120	0	−120	0	−120	0	−250	0	−250	0	−250	20	20	5	2.5	1.5
	0	− 120	0	−120	0	−120	0	−250	0	−250	0	−250	20	20	5	3	1.5
	0	− 150	0	−150	0	−150	0	−380	0	−250	0	−250	25	25	6	4	1.5
	0	− 200	0	−200	0	−200	0	−380	0	−380	0	−380	25	25	7	4	2.5
	0	− 250	0	−250	0	−250	0	−500	0	−380	0	−380	30	30	8	5	2.5
	0	− 250	0	−250	0	−250	0	−500	0	−380	0	−380	30	30	8	5	4
	0	− 300	0	−300	0	−300	0	−500	0	−500	0	−500	30	30	10	6	5
	0	− 350	0	−350	–	–	0	−500	0	−500	–	–	35	35	13	–	–
	0	− 400	0	−400	–	–	0	−630	0	−630	–	–	40	40	15	–	–
	0	− 450	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	50	45	–	–	–
	0	− 500	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	60	50	–	–	–
	0	− 750	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	70	–	–	–	–
	0	−1 000	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	80	–	–	–	–
	0	−1 250	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100	–	–	–	–
	0	−1 600	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	120	–	–	–	–
	0	−2 000	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	140	–	–	–	–

Notlar (1) 0.6 mm gruba dahildir.
(2) Silindirik delikli rulmanlar için geçerlidir.
(3) Dış bileziğin genişlik değişiminin toleransı ve genişlik değişiminin tolerans sınırları aynı rulman olmalıdır. Sınıf 5, 4 ve 2'nin dış bileziğinin genişlik değişimi toleransları Tablo 8.2.2'de gösterilmiştir.
(4) Kombine rulmanlar için üretilen ayrı bilezikler için geçerlidir.
(5) Sabit bilyalı rulmanlar, eğik bilyalı rulmanlar, vb. gibi bilyalı rulmanlar için geçerlidir.

(Konik Makaralı Rulmanlar hariç)
Genişlikleri için Toleranslar

V_{dp} [2]											V_{dmp} [2]				
Normal			Sınıf 6			Sınıf 5		Sınıf 4		Sınıf 2					
Çap Serisi			Çap Serisi			Çap Serisi		Çap Serisi		Çap Serisi	Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2
9	0, 1	2, 3, 4	9	0, 1	2, 3, 4	9	0,1,2,3,4	9	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4					
maks.			maks.			maks.		maks.		maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
10	8	6	9	7	5	5	4	4	3	2.5	6	5	3	2	1.5
10	8	6	9	7	5	5	4	4	3	2.5	6	5	3	2	1.5
10	8	6	9	7	5	5	4	4	3	2.5	6	5	3	2	1.5
13	10	8	10	8	6	6	5	5	4	2.5	8	6	3	2.5	1.5
15	12	9	13	10	8	8	6	6	5	2.5	9	8	4	3	1.5
19	19	11	15	15	9	9	7	7	5	4	11	9	5	3.5	2
25	25	15	19	19	11	10	8	8	6	5	15	11	5	4	2.5
31	31	19	23	23	14	13	10	10	8	7	19	14	7	5	3.5
31	31	19	23	23	14	13	10	10	8	7	19	14	7	5	3.5
38	38	23	28	28	17	15	12	12	9	8	23	17	8	6	4
44	44	26	31	31	19	18	14	–	–	–	26	19	9	–	–
50	50	30	38	38	23	23	18	–	–	–	30	23	12	–	–
56	56	34	44	44	26	–	–	–	–	–	34	26	–	–	–
63	63	38	50	50	30	–	–	–	–	–	38	30	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Birimler : μm

K_{ia}					S_d			S_{ia} [5]			Nominal Delik Çapı d (mm)	
Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2		
maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	üzerinde	dahil
10	5	4	2.5	1.5	7	3	1.5	7	3	1.5	**0.6(1)**	**2.5**
10	6	4	2.5	1.5	7	3	1.5	7	3	1.5	**2.5**	**10**
10	7	4	2.5	1.5	7	3	1.5	7	3	1.5	**10**	**18**
13	8	4	3	2.5	8	4	1.5	8	4	2.5	**18**	**30**
15	10	5	4	2.5	8	4	1.5	8	4	2.5	**30**	**50**
20	10	5	4	2.5	8	5	1.5	8	5	2.5	**50**	**80**
25	13	6	5	2.5	9	5	2.5	9	5	2.5	**80**	**120**
30	18	8	6	2.5	10	6	2.5	10	7	2.5	**120**	**150**
30	18	8	6	5	10	6	4	10	7	5	**150**	**180**
40	20	10	8	5	11	7	5	13	8	5	**180**	**250**
50	25	13	–	–	13	–	–	15	–	–	**250**	**315**
60	30	15	–	–	15	–	–	20	–	–	**315**	**400**
65	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**400**	**500**
70	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**500**	**630**
80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**630**	**800**
90	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**800**	**1 000**
100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**1 000**	**1 250**
120	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**1 250**	**1 600**
140	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**1 600**	**2 000**

Notlar

1. Bu tabloda belirtilen silindirik delik çapı "geçmez tarafı" tolerans sınırı (yüksek), bilezik yüzeyinden pah ölçüsünün r (maks.) 1.2 katı mesafe içerisinde uygulanmasa da olur.
2. ABMA Std 20-1996: ABEC1·RBEC1, ABEC3·RBEC3, ABEC5·RBEC5, ABEC7·RBEC7, ve ABEC9·RBEC9 sırasıyla Sınıf Normal, 6, 5, 4 ve 2'ye eşdeğerdir.

Tablo 8. 2 Radyal Rulmanların Toleransları

Tablo 8. 2. 2 Dış Bileziklerin

Nominal Dış Çap D (mm)		Δ_{Dmp}										Δ_{Ds}			
		Normal		Sınıf 6		Sınıf 5		Sınıf 4		Sınıf 2		Sınıf 4 Çap Serisi 0, 1, 2, 3, 4		Sınıf 2	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük
2.5(1)	**6**	0	− 8	0	− 7	0	− 5	0	− 4	0	− 2.5	0	− 4	0	− 2.5
6	**18**	0	− 8	0	− 7	0	− 5	0	− 4	0	− 2.5	0	− 4	0	− 2.5
18	**30**	0	− 9	0	− 8	0	− 6	0	− 5	0	− 4	0	− 5	0	− 4
30	**50**	0	− 11	0	− 9	0	− 7	0	− 6	0	− 4	0	− 6	0	− 4
50	**80**	0	− 13	0	−11	0	− 9	0	− 7	0	− 4	0	− 7	0	− 4
80	**120**	0	− 15	0	−13	0	−10	0	− 8	0	− 5	0	− 8	0	− 5
120	**150**	0	− 18	0	−15	0	−11	0	− 9	0	− 5	0	− 9	0	− 5
150	**180**	0	− 25	0	−18	0	−13	0	−10	0	− 7	0	−10	0	− 7
180	**250**	0	− 30	0	−20	0	−15	0	−11	0	− 8	0	−11	0	− 8
250	**315**	0	− 35	0	−25	0	−18	0	−13	0	− 8	0	−13	0	− 8
315	**400**	0	− 40	0	−28	0	−20	0	−15	0	−10	0	−15	0	−10
400	**500**	0	− 45	0	−33	0	−23	–	–	–	–	–	–	–	–
500	**630**	0	− 50	0	−38	0	−28	–	–	–	–	–	–	–	–
630	**800**	0	− 75	0	−45	0	−35	–	–	–	–	–	–	–	–
800	**1 000**	0	−100	0	−60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1 000	**1 250**	0	−125	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1 250	**1 600**	0	−160	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1 600	**2 000**	0	−200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2 000	**2 500**	0	−250	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Notlar (1) 2.5 mm, qruba dahildir.
(2) Sadece yerleştirme emniyet segmanı kullanılmadığında geçerlidir.
(3) Sabit bilyalı rulmanlar ve eğik bilyalı rulmanlar gibi bilyalı rulmanlar için geçerlidir.
(4) Sınıf Normal ve 6'nın rulmanlarının dış bilezik genişlik değişiminin toleransları Tablo 8.2.1'de gösterilmiştir.

Notlar 1. Bu tabloda belirtilen dış çap "geçmez tarafı" toleransları (düşük), bilezik yüzeyinden pah ölçüsünün r (maks.) 1.2 katı mesafe içerisinde uygulanmasa da olur.

2. ABMA Std 20-1996: ABEC1.RBEC1, ABEC3.RBEC3, ABEC5.RBEC5, ABEC7.RBEC7, ve ABEC9.RBEC9 sırasıyla Sınıf Normal, 6, 5, 4 ve 2'ye eşdeğerdir.

(Konik Makaralı Rulmanlar hariç)

Toleransları

V_{Dp} (2)													V_{Dmp} (2)				
Normal				Sınıf 6				Sınıf 5		Sınıf 4		Sınıf 2					
Açık Tip			Kapaklı Keçeli	Açık Tip			Kapaklı Keçeli	Açık Tip		Açık Tip		Açık Tip					
Çap serisi				Çap Serisi				Çap Serisi		Çap Serisi		Çap Serisi					
9	0, 1	2, 3, 4	2, 3, 4	9	0, 1	2, 3, 4	0,1,2,3,4	9	0,1,2,3,4	9	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4					
maks.				maks.				maks.		maks.		maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
10	8	6	10	9	7	5	9	5	4	4	3	2.5	6	5	3	2	1.5
10	8	6	10	9	7	5	9	5	4	4	3	2.5	6	5	3	2	1.5
12	9	7	12	10	8	6	10	6	5	5	4	4	7	6	3	2.5	2
14	11	8	16	11	9	7	13	7	5	6	5	4	8	7	4	3	2
16	13	10	20	14	11	8	16	9	7	7	5	4	10	8	5	3.5	2
19	19	11	26	16	16	10	20	10	8	8	6	5	11	10	5	4	2.5
23	23	14	30	19	19	11	25	11	8	9	7	5	14	11	6	5	2.5
31	31	19	38	23	23	14	30	13	10	10	8	7	19	14	7	5	3.5
38	38	23	–	25	25	15	–	15	11	11	8	8	23	15	8	6	4
44	44	26	–	31	31	19	–	18	14	13	10	8	26	19	9	7	4
50	50	30	–	35	35	21	–	20	15	15	11	10	30	21	10	8	5
56	56	34	–	41	41	25	–	23	17	–	–	–	34	25	12	–	–
63	63	38	–	48	48	29	–	28	21	–	–	–	38	29	14	–	–
94	94	55	–	56	56	34	–	35	26	–	–	–	55	34	18	–	–
125	125	75	–	75	75	45	–	–	–	–	–	–	75	45	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Birimler : μm

K_{ea}					S_D			S_{ea} (3)			V_{Cs} (4)			Nominal Dış Çap D (mm)	
Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2		
maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	üzerinde	dahil
15	8	5	3	1.5	8	4	1.5	8	5	1.5	5	2.5	1.5	**2.5 (1)**	**6**
15	8	5	3	1.5	8	4	1.5	8	5	1.5	5	2.5	1.5	**6**	**18**
15	9	6	4	2.5	8	4	1.5	8	5	2.5	5	2.5	1.5	**18**	**30**
20	10	7	5	2.5	8	4	1.5	8	5	2.5	5	2.5	1.5	**30**	**50**
25	13	8	5	4	8	4	1.5	10	5	4	6	3	1.5	**50**	**80**
35	18	10	6	5	9	5	2.5	11	6	5	8	4	2.5	**80**	**120**
40	20	11	7	5	10	5	2.5	13	7	5	8	5	2.5	**120**	**150**
45	23	13	8	5	10	5	2.5	14	8	5	8	5	2.5	**150**	**180**
50	25	15	10	7	11	7	4	15	10	7	10	7	4	**180**	**250**
60	30	18	11	7	13	8	5	18	10	7	11	7	5	**250**	**315**
70	35	20	13	8	13	10	7	20	13	8	13	8	7	**315**	**400**
80	40	23	–	–	15	–	–	23	–	–	15	–	–	**400**	**500**
100	50	25	–	–	18	–	–	25	–	–	18	–	–	**500**	**630**
120	60	30	–	–	20	–	–	30	–	–	20	–	–	**630**	**800**
140	75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**800**	**1 000**
160	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**1 000**	**1 250**
190	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**1 250**	**1 600**
220	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**1 600**	**2 000**
250	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	**2 000**	**2 500**

Tablo 8. 3 Metrik Tasarımlı Konik Makaralı Rulmanların Toleransları

Tablo 8.3.1 Genişlik, Toplam Rulman Genişliği ve Kombine Rulman Genişliği için Toleranslar

Nominal Delik çapı d (mm)		Δ_{dmp}						Δ_{ds}		V_{dp}				V_{dmp}			
		Normal Sınıf 6X		Sınıf 6 Sınıf 5		Sınıf 4		Sınıf 4		Normal Sınıf 6X	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf Sınıf 6X	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
10	**18**	0	− 8	0	− 7	0	− 5	0	− 5	8	7	5	4	6	5	5	4
18	**30**	0	−10	0	− 8	0	− 6	0	− 6	10	8	6	5	8	6	5	4
30	**50**	0	−12	0	−10	0	− 8	0	− 8	12	10	8	6	9	8	5	5
50	**80**	0	−15	0	−12	0	− 9	0	− 9	15	12	9	7	11	9	6	5
80	**120**	0	−20	0	−15	0	−10	0	−10	20	15	11	8	15	11	8	5
120	**180**	0	−25	0	−18	0	−13	0	−13	25	18	14	10	19	14	9	7
180	**250**	0	−30	0	−22	0	−15	0	−15	30	22	17	11	23	16	11	8
250	**315**	0	−35	0	−25	0	−18	0	−18	35	–	–	–	26	–	–	–
315	**400**	0	−40	0	−30	0	−23	0	−23	40	–	–	–	30	–	–	–
400	**500**	0	−45	0	−35	0	−27	0	−27	–	–	–	–	–	–	–	–
500	**630**	0	−50	0	−40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
630	**800**	0	−75	0	−60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Notlar 1. Bu tabloda belirtilen delik çapı “geçmez tarafı” toleransları (yüksek), bilezik yüzeyinden pah ölçüsünün r (maks.) 1.2 katı mesafe içerisinde uygulanmasa da olur.
2. Bu toleransların bazıları NSK standardına uymaktadır.

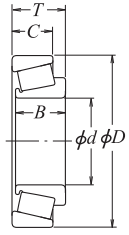
Tablo 8. 3. 2 Dış Bilezik Dış Çapının ve Çalışma Hassasiyetinin Toleransları

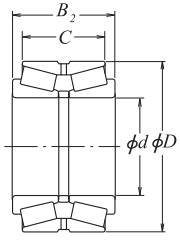
Nominal Dış Çap D (mm)		Δ_{Dmp}						Δ_{Ds}		V_{Dp}				V_{Dmp}			
		Normal Sınıf 6X		Sınıf 6 Sınıf 5		Sınıf 4		Sınıf 4		Normal Sınıf 6X	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Normal Sınıf 6X	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
18	**30**	0	− 9	0	− 8	0	− 6	0	− 6	9	8	6	5	7	6	5	4
30	**50**	0	− 11	0	− 9	0	− 7	0	− 7	11	9	7	5	8	7	5	5
50	**80**	0	− 13	0	−11	0	− 9	0	− 9	13	11	8	7	10	8	6	5
80	**120**	0	− 15	0	−13	0	−10	0	−10	15	13	10	8	11	10	7	5
120	**150**	0	− 18	0	−15	0	−11	0	−11	18	15	11	8	14	11	8	6
150	**180**	0	− 25	0	−18	0	−13	0	−13	25	18	14	10	19	14	9	7
180	**250**	0	− 30	0	−20	0	−15	0	−15	30	20	15	11	23	15	10	8
250	**315**	0	− 35	0	−25	0	−18	0	−18	35	25	19	14	26	19	13	9
315	**400**	0	− 40	0	−28	0	−20	0	−20	40	28	22	15	30	21	14	10
400	**500**	0	− 45	0	−33	0	−23	0	−23	45	–	–	–	34	–	–	–
500	**630**	0	− 50	0	−38	0	−28	0	−28	50	–	–	–	38	–	–	–
630	**800**	0	− 75	0	−45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
800	**1 000**	0	−100	0	−60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Notlar 1. Bu tabloda belirtilen dış çap “geçmez tarafı” toleransları (düşük), bilezik yüzeyinden pah ölçüsünün r (maks.) 1.2 katı mesafe içerisinde uygulanmasa da olur.
2. Bu toleransların bazıları NSK standardına uymaktadır.

Birimler : μm

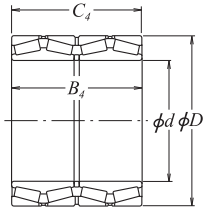
K_{ia}				S_d		S_{ia}
Normal Sınıf 6X	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 4
maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
15	7	3.5	2.5	7	3	3
18	8	4	3	8	4	4
20	10	5	4	8	4	4
25	10	5	4	8	5	4
30	13	6	5	9	5	5
35	18	8	6	10	6	7
50	20	10	8	11	7	8
60	25	13	10	13	8	10
70	30	15	12	15	10	14
70	35	18	14	19	13	17
85	40	20	–	22	–	–
100	45	22	–	27	–	–





Birimler : μm

K_{ea}				S_D		S_{ea}
Normal Sınıf 6X	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 4
maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
18	9	6	4	8	4	5
20	10	7	5	8	4	5
25	13	8	5	8	4	5
35	18	10	6	9	5	6
40	20	11	7	10	5	7
45	23	13	8	10	5	8
50	25	15	10	11	7	10
60	30	18	11	13	8	10
70	35	20	13	13	10	13
80	40	23	15	15	11	15
100	50	25	18	18	13	18
120	60	30	–	20	–	–
120	75	35	–	23	–	–

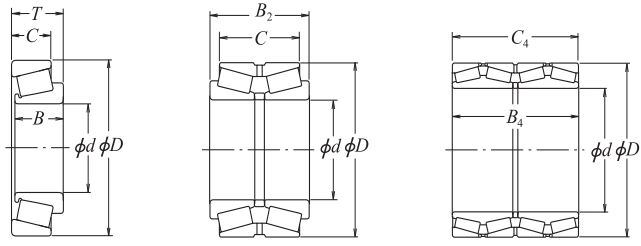


Tablo 8. 3 Metrik Tasarımlı Konik Makaralı

Tablo 8. 3. 3 Genişlik, Toplam Rulman Genişliği ve Kombine Rulman

Nominal Delik Çapı d (mm)		Δ_{Bs}						Δ_{Cs}						Δ_{Ts}					
		Normal Sınıf 6		Sınıf 6X		Class 5 Sınıf 4		Normal Sınıf 6		Sınıf 6X		Sınıf 5 Sınıf 4		Normal Sınıf 6		Sınıf 6X		Sınıf 5 Sınıf 4	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük
10	**18**	0	−120	0	−50	0	−200	0	−120	0	−100	0	−200	+200	0	+100	0	+200	−200
18	**30**	0	−120	0	−50	0	−200	0	−120	0	−100	0	−200	+200	0	+100	0	+200	−200
30	**50**	0	−120	0	−50	0	−240	0	−120	0	−100	0	−240	+200	0	+100	0	+200	−200
50	**80**	0	−150	0	−50	0	−300	0	−150	0	−100	0	−300	+200	0	+100	0	+200	−200
80	**120**	0	−200	0	−50	0	−400	0	−200	0	−100	0	−400	+200	−200	+100	0	+200	−200
120	**180**	0	−250	0	−50	0	−500	0	−250	0	−100	0	−500	+350	−250	+150	0	+350	−250
180	**250**	0	−300	0	−50	0	−600	0	−300	0	−100	0	−600	+350	−250	+150	0	+350	−250
250	**315**	0	−350	0	−50	0	−700	0	−350	0	−100	0	−700	+350	−250	+200	0	+350	−250
315	**400**	0	−400	0	−50	0	−800	0	−400	0	−100	0	−800	+400	−400	+200	0	+400	−400
400	**500**	0	−450	–	–	0	−800	0	−450	–	–	0	−800	+400	−400	–	–	+400	−400
500	**630**	0	−500	–	–	0	−800	0	−500	–	–	0	−800	+500	−500	–	–	+500	−500
630	**800**	0	−750	–	–	0	−800	0	−750	–	–	0	−800	+600	−600	–	–	+600	−600

Notlar Makaralı iç bileziğin etkili genişliği T_1, ana dış bilezik ile birlikte makaralı iç bileziğin toplam rulman genişliği olarak tanımlanır.
Dış bileziğin etkili genişliği T_2 , makaralı ana iç bilezik ile birlikte dış bileziğin toplam rulman genişliği olarak tanımlanır.

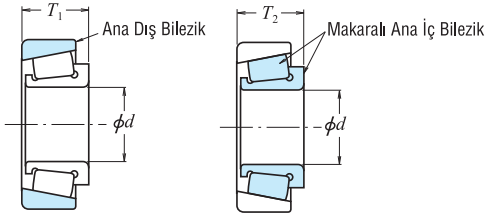


Rulmanların Toleransları

Genişliği için Toleranslar

Birimler : μm

Makaralı Bilezik Genişliği Δ_{T1S}				Dış Bilezik Etkili Genişlik Değişimi Δ_{T2S}				Toplam Kombine Rulman Genişlik Değişimi Δ_{B2S}		Δ_{B4S} , Δ_{C4S}		Nominal Delik Çapı d (mm)	
Normal		Sınıf 6X		Normal		Sınıf 6X		Çift sıralı rulmanların tüm sınıfları		Dört sıralı rulmanların tüm sınıfları			
yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	üzerinde	dahil
+100	0	+ 50	0	+100	0	+ 50	0	+ 200	− 200	−	−	**10**	**18**
+100	0	+ 50	0	+100	0	+ 50	0	+ 200	− 200	−	−	**18**	**30**
+100	0	+ 50	0	+100	0	+ 50	0	+ 200	− 200	−	−	**30**	**50**
+100	0	+ 50	0	+100	0	+ 50	0	+ 300	− 300	+ 300	− 300	**50**	**80**
+100	−100	+ 50	0	+100	−100	+ 50	0	+ 300	− 300	+ 400	− 400	**80**	**120**
+150	−150	+ 50	0	+200	−100	+100	0	+ 400	− 400	+ 500	− 500	**120**	**180**
+150	−150	+ 50	0	+200	−100	+100	0	+ 450	− 450	+ 600	− 600	**180**	**250**
+150	−150	+100	0	+200	−100	+100	0	+ 550	− 550	+ 700	− 700	**250**	**315**
+200	−200	+100	0	+200	−200	+100	0	+ 600	− 600	+ 800	− 800	**315**	**400**
−	−	−	−	−	−	−	−	+ 700	− 700	+ 900	− 900	**400**	**500**
−	−	−	−	−	−	−	−	+ 800	− 800	+1 000	−1 000	**500**	**630**
−	−	−	−	−	−	−	−	+1 200	−1 200	+1 500	−1 500	**630**	**800**



Tablo 8. 4 İnç Tasarımlı Konik Makaralı Rulmanların Toleransları

Tablo 8. 4. 1 İç Bilezik Delik Çapının Toleransları

Birimler: μm

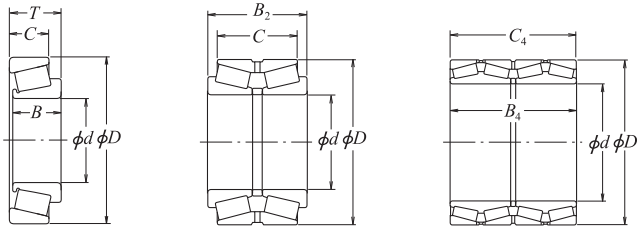
Nominal Delik Çapı d				Δ_{ds}					
üzerinde		dahil		SINIF 4, 2		SINIF 3, 0		SINIF 00	
(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük
–	–	**76.200**	3.0000	+ 13	0	+13	0	+8	0
76.200	3.0000	**266.700**	10.5000	+ 25	0	+13	0	+8	0
266.700	10.5000	**304.800**	12.0000	+ 25	0	+13	0	–	–
304.800	12.0000	**609.600**	24.0000	+ 51	0	+25	0	–	–
609.600	24.0000	**914.400**	36.0000	+ 76	0	+38	0	–	–
914.400	36.0000	**1 219.200**	48.0000	+102	0	+51	0	–	–
1 219.200	48.0000	**–**	–	+127	0	+76	0	–	–

Tablo 8. 4. 2 Dış Bilezik Dış Çapının ve İç ve Dış Bileziklerin

Nominal Dış Çap D				Δ_{Ds}					
üzerinde		dahil		SINIF 4, 2		SINIF 3, 0		SINIF 00	
(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük
–	–	**266.700**	10.5000	+ 25	0	+13	0	+8	0
266.700	10.5000	**304.800**	12.0000	+ 25	0	+13	0	+8	0
304.800	12.0000	**609.600**	24.0000	+ 51	0	+25	0	–	–
609.600	24.0000	**914.400**	36.0000	+ 76	0	+38	0	–	–
914.400	36.0000	**1 219.200**	48.0000	+102	0	+51	0	–	–
1 219.200	48.0000	**–**	–	+127	0	+76	0	–	–

Tablo 8. 4. 3 Toplam Genişliğin ve

Nominal Delik Çapı d				Δ_{Ts}									
üzerinde		dahil		SINIF 4		SINIF 2		SINIF 3				SINIF 0, 00	
								$D \leq 508.000$ (mm)		$D \geq 508.000$ (mm)			
(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük
–	–	**101.600**	4.0000	+203	0	+203	0	+203	−203	+203	−203	+203	−203
101.600	4.0000	**304.800**	12.0000	+356	−254	+203	0	+203	−203	+203	−203	+203	−203
304.800	12.0000	**609.600**	24.0000	+381	−381	+381	−381	+203	−203	+381	−381	–	–
609.600	24.0000	**–**	–	+381	−381	–	–	+381	−381	+381	−381	–	–



KBE KV

Radyal Salgısının Toleransları

Birimler : μm

K_{ia} , K_{ea}				
SINIF 4	SINIF 2	SINIF 3	SINIF 0	SINIF 00
maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
51	38	8	4	2
51	38	8	4	2
51	38	18	–	–
76	51	51	–	–
76	–	76	–	–
76	–	76	–	–

Kombine Genişliğin Toleransları

Birimler : μm

Çift Sıralı Rulmanlar (KBE Tipi) Δ_{B2s}										Dört Sıralı Rulmanlar (KV Type) Δ_{B4s} , Δ_{C4s}	
SINIF 4		SINIF 2		SINIF 3				SINIF 0,00		SINIF 4, 3	
				D≦508.000 (mm)		D≥508.000 (mm)					
yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük
+406	0	+406	0	+406	−406	+406	−406	+406	−406	+1 524	−1 524
+711	−508	+406	−203	+406	−406	+406	−406	+406	−406	+1 524	−1 524
+762	−762	+762	−762	+406	−406	+762	−762	–	–	+1 524	−1 524
+762	−762	–	–	+762	−762	+762	−762	–	–	+1 524	−1 524

Tablo 8. 5 Manyeto Rulmanların

Tablo 8. 5. 1 İç Bilezikler ve Dış Bileziklerin

Nominal Delik Çapı d (mm)		Δ_{dmp}						V_{dp}			V_{dmp}			Δ_{Bs} (veya Δ_{Cs}) (1)			
		Normal		Sınıf 6		Sınıf 5		Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Normal Sınıf 6		Sınıf 5	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	yüksek	düşük	yüksek	düşük
2.5	**10**	0	– 8	0	–7	0	–5	6	5	4	6	5	3	0	–120	0	– 40
10	**18**	0	– 8	0	–7	0	–5	6	5	4	6	5	3	0	–120	0	– 80
18	**30**	0	–10	0	–8	0	–6	8	6	5	8	6	3	0	–120	0	–120

Not (1) Dış bileziğin genişlik değişimi ve genişlik varyasyonu, aynı rulmanın iç bileziğine göre belirlenir.

Notlar Bu tabloda belirtilen delik çapı "geçmez tarafı" toleransları (yüksek), bilezik yüzeyinden pah ölçüsünün r (maks.) 1.2 katı mesafe içerisinde uygulanmasa da olur.

Tablo 8. 5. 2 Dış Bileziklerin

Nominal Dış Çap D (mm)		Δ_{Dmp}												V_{Dp}		
		Rulman Serisi E						Rulman Serisi EN								
		Normal		Sınıf 6		Sınıf 5		Normal		Sınıf 6		Sınıf 5		Normal	Sınıf 6	Sınıf 5
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.
6	**18**	+ 8	0	+7	0	+5	0	0	– 8	0	–7	0	–5	6	5	4
18	**30**	+ 9	0	+8	0	+6	0	0	– 9	0	–8	0	–6	7	6	5
30	**50**	+11	0	+9	0	+7	0	0	–11	0	–9	0	–7	8	7	5

Notlar Dış çap "geçmez tarafı" toleransları (düşük), bilezik yüzeyinden pah ölçüsünün r (maks.) 1.2 katı mesafe içerisinde uygulanmasa da olur.

Toleransları

Genişliği için Toleranslar

Birimler : μm

V_{Bs} (veya V_{Cs}) (1)		Δ_{Ts}		K_{ia}			S_d	S_{ia}
Normal Sınıf 6	Sınıf 5	Normal Sınıf 6 Sınıf 5		Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 5	Sınıf 5
maks.	maks.	yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
15	5	+120	−120	10	6	4	7	7
20	5	+120	−120	10	7	4	7	7
20	5	+120	−120	13	8	4	8	8

Toleransları

Birimler : μm

V_{Dmp}			K_{ea}			S_{ea}	S_D
Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 5	Sınıf 5
maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
6	5	3	15	8	5	8	8
7	6	3	15	9	6	8	8
8	7	4	20	10	7	8	8

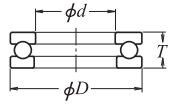
Tablo 8. 6 Eksenel Bilyalı Rulmanların Toleransları

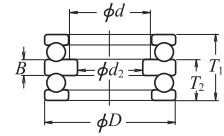
Tablo 8. 6. 1 Mil Pulu Delik Çapının ve Çalışma Hassasiyetinin Toleransları

Birimler : µm

Nominal Delik Çapı d veya d_2 (mm)		Δ_{dmp} veya Δ_{d2mp}				V_{dp} veya V_{d2p}		S_i veya S_e (1)			
		Normal Sınıf 6 Sınıf 5		Sınıf 4		Normal Sınıf 6 Sınıf 5	Sınıf 4	Normal	Sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
–	18	0	– 8	0	– 7	6	5	10	5	3	2
18	30	0	– 10	0	– 8	8	6	10	5	3	2
30	50	0	– 12	0	–10	9	8	10	6	3	2
50	80	0	– 15	0	–12	11	9	10	7	4	3
80	120	0	– 20	0	–15	15	11	15	8	4	3
120	180	0	– 25	0	–18	19	14	15	9	5	4
180	250	0	– 30	0	–22	23	17	20	10	5	4
250	315	0	– 35	0	–25	26	19	25	13	7	5
315	400	0	– 40	0	–30	30	23	30	15	7	5
400	500	0	– 45	0	–35	34	26	30	18	9	6
500	630	0	– 50	0	–40	38	30	35	21	11	7
630	800	0	– 75	0	–50	–	–	40	25	13	8
800	1 000	0	–100	–	–	–	–	45	30	15	–
1 000	1 250	0	–125	–	–	–	–	50	35	18	–

Not (1) Çift yönlü rulmanlar için kalınlık değişimi, delik çapı d_2'ye bağlı değildir, ancak aynı çap serisindeki aynı D'ye sahip tek yönlü rulmanlar için d'ye bağlıdır.
Yatak pullarının kalınlık değişimi, S_e sadece düz yataklı eksenel rulmanlar için geçerlidir.

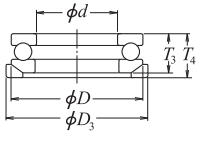


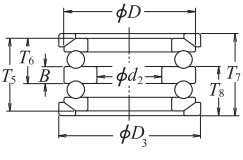


Tablo 8. 6. 2 Yatak Pullarının ve Hizalama Yatak Pullarının Dış Çapının Toleransları

Birimler : μm

Rulmanın veya hizalama Yatak Pulunun Nominal Dış Çapı D veya D_3 (mm)		Δ_{Dmp}						V_{Dp}		Hizalama Yatak Pulu Dış Çapı Değişimi Δ_{D3s}	
		Düz Yatak Tipi				Hizalama Yatak Pulu Tipi					
		Normal Sınıf 6 Sınıf 5		Sınıf 4		Normal Sınıf 6		Normal Sınıf 6 Sınıf 5	Sınıf 4	Normal Sınıf 6	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.	maks.	yüksek	düşük
10	**18**	0	− 11	0	− 7	0	− 17	8	5	0	− 25
18	**30**	0	− 13	0	− 8	0	− 20	10	6	0	− 30
30	**50**	0	− 16	0	− 9	0	− 24	12	7	0	− 35
50	**80**	0	− 19	0	−11	0	− 29	14	8	0	− 45
80	**120**	0	− 22	0	−13	0	− 33	17	10	0	− 60
120	**180**	0	− 25	0	−15	0	− 38	19	11	0	− 75
180	**250**	0	− 30	0	−20	0	− 45	23	15	0	− 90
250	**315**	0	− 35	0	−25	0	− 53	26	19	0	−105
315	**400**	0	− 40	0	−28	0	− 60	30	21	0	−120
400	**500**	0	− 45	0	−33	0	− 68	34	25	0	−135
500	**630**	0	− 50	0	−38	0	− 75	38	29	0	−180
630	**800**	0	− 75	0	−45	0	−113	55	34	0	−225
800	**1 000**	0	−100	–	–	–	–	75	–	–	–
1 000	**1 250**	0	−125	–	–	–	–	–	–	–	–
1 250	**1 600**	0	−160	–	–	–	–	–	–	–	–





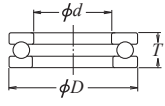
Tablo 8. 6. 3 Eksenel Bilyalı Rulman Yüksekliğinin ve Merkez Pul Yüksekliğinin Toleransları

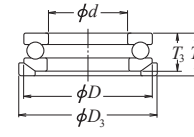
Birimler : μm

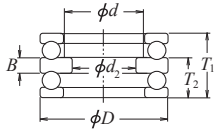
Nominal Delik Çapı d (1) (mm)		Düz Yatak Tipi				Hizalama Yatak Pulu Tipi				Hizalama Yatak Pullu				Merkez Pulun Yükseklik Değişimi Δ_{Bs}	
		Δ_{T3s} veya Δ_{T2s}		Δ_{T1s}		Δ_{T3s} veya Δ_{T6s}		Δ_{T5s}		Δ_{T4s} veya Δ_{T8s}		Δ_{T7s}			
		Normal, Sınıf 6 Sınıf 5, Sınıf 4		Normal, Sınıf 6 Sınıf 5, Sınıf 4		Normal Sınıf 6		Normal Sınıf 6		Normal Sınıf 6		Normal Sınıf 6		Normal, Sınıf 6 Sınıf 5, Sınıf 4	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük
–	30	0	− 75	+ 50	−150	0	− 75	+ 50	−150	+ 50	− 75	+150	−150	0	− 50
30	50	0	−100	+ 75	−200	0	−100	+ 75	−200	+ 50	−100	+175	−200	0	− 75
50	80	0	−125	+100	−250	0	−125	+100	−250	+ 75	−125	+250	−250	0	−100
80	120	0	−150	+125	−300	0	−150	+125	−300	+ 75	−150	+275	−300	0	−125
120	180	0	−175	+150	−350	0	−175	+150	−350	+100	−175	+350	−350	0	−150
180	250	0	−200	+175	−400	0	−200	+175	−400	+100	−200	+375	−400	0	−175
250	315	0	−225	+200	−450	0	−225	+200	−450	+125	−225	+450	−450	0	−200
315	400	0	−300	+250	−600	0	−300	+250	−600	+150	−275	+550	−550	0	−250

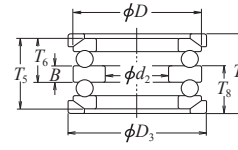
Not (1) Çift yönlü rulmanlar için sınıflandırması, aynı çap serisindeki aynı D'ye sahip tek yönlü rulmanların d'sine bağlıdır.

Notlar Tablodaki Δ_{Ts}, aşağıdaki şekillerdeki ilgili yükseklikler T'deki değişimidir.









Tablo 8. 7 Eksenel Oynak Makaralı Rulmanların Toleransları

Tablo 8. 7. 1 Mil Bileziklerinin Delik Çaplarının ve Yüksekliğinin Toleransları (Sınıf Normal)

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Δ_{dmp}		V_{dp}	Referans		
					S_d	Δ_{TS}	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	maks.	maks.	yüksek	düşük
50	**80**	0	−15	11	25	+150	−150
80	**120**	0	−20	15	25	+200	−200
120	**180**	0	−25	19	30	+250	−250
180	**250**	0	−30	23	30	+300	−300
250	**315**	0	−35	26	35	+350	−350
315	**400**	0	−40	30	40	+400	−400
400	**500**	0	−45	34	45	+450	−450

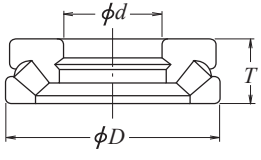
Notlar Bu tabloda belirtilen delik çapı "geçmez tarafı" toleransları (yüksek), bilezik yüzeyinden pah ölçüsünün r (maks.) 1.2 katı mesafe içerisinde uygulanmasa da olur.

Tablo 8. 7. 2 Yatak Bileziği Çapının Toleransları (Sınıf Normal)

Birimler : μm

Nominal Dış Çap D (mm)		Δ_{Dmp}	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük
120	**180**	0	− 25
180	**250**	0	− 30
250	**315**	0	− 35
315	**400**	0	− 40
400	**500**	0	− 45
500	**630**	0	− 50
630	**800**	0	− 75
800	**1 000**	0	−100

Notlar Bu tabloda belirtilen dış çap "geçmez tarafı" toleransları (düşük), bilezik yüzeyinden pah ölçüsünün r (maks.) 1.2 katı mesafe içerisinde uygulanmasa da olur.



Tablo 8. 8 Alet Bilyalı Rulmanların

SINIF 5P, SINIF 7P ve SINIF 9P

(1) İç Bilezikler ve Dış Bileziklerin

Nominal Delik Çapı d (mm)		Δ_{dmp}				Δ_{ds}				V_{dp}		V_{dmp}		Δ_{Bs}	
		SINIF 5P SINIF 7P		SINIF 9P		SINIF 5P SINIF 7P		SINIF 9P		SINIF 5P SINIF 7P	SINIF 9P	SINIF 5P SINIF 7P	SINIF 9P	Tekli Rulmanlar SINIF 5P SINIF 7P SINIF 9P	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.	maks.	yüksek	düşük
–	10	0	−5.1	0	−2.5	0	−5.1	0	−2.5	2.5	1.3	2.5	1.3	0	−25.4
10	18	0	−5.1	0	−2.5	0	−5.1	0	−2.5	2.5	1.3	2.5	1.3	0	−25.4
18	30	0	−5.1	0	−2.5	0	−5.1	0	−2.5	2.5	1.3	2.5	1.3	0	−25.4

Not (1) Eksenel boşluğun (önyük) seçilmiş iki rulman kombine edilerek ayarlanacağı rulmanlar için geçerlidir.
Notlar SINIF 3P ve Metrik tasarımlı Alet Bilyalı Rulmanlarının toleransları için, NSK'ya başvurulması tavsiye edilir.

(2) Dış Bileziklerin

Nominal Dış Çap D (mm)		Δ_{Dmp}				Δ_{Ds}						V_{Dp}			V_{Dmp}		
		SINIF 5P SINIF 7P		SINIF 9P		SINIF 5P SINIF 7P				SINIF 9P		SINIF 5P SINIF 7P		SINIF 9P	SINIF 5P SINIF 7P		SINIF 9P
						Açık		Keçeli		Açık		Açık	Kapaklı Keçeli	Açık	Açık	Kapaklı Keçeli	Açık
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
–	18	0	−5.1	0	−2.5	0	−5.1	+1	−6.1	0	−2.5	2.5	5.1	1.3	2.5	5.1	1.3
18	30	0	−5.1	0	−3.8	0	−5.1	+1	−6.1	0	−3.8	2.5	5.1	2	2.5	5.1	2
30	50	0	−5.1	0	−3.8	0	−5.1	+1	−6.1	0	−3.8	2.5	5.1	2	2.5	5.1	2

Notlar (1) Flanşlı rulmanların flanş genişliği değişimi için geçerlidir.
(2) Flanş arka yüzü için geçerlidir.

Toleransları (İnç tasarım)

(ANSI/ABMA Eşdeğer)

Genişliği için Toleranslar

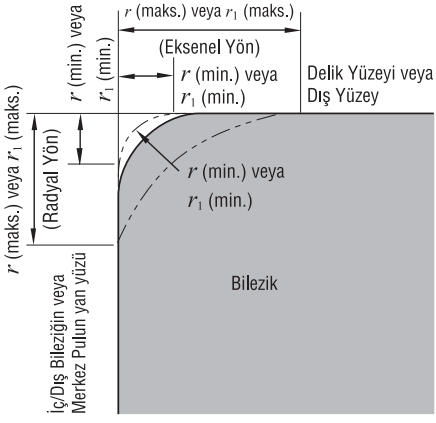
Birimler : μm

veya Δ_{Cs}		V_{Bs}			K_{ia}			S_{ia}			S_d		
Kombine Rulmanlar (1) SINIF 5P SINIF 7P SINIF 9P		SINIF 5P	SINIF 7P	SINIF 9P	SINIF 5P	SINIF 7P	SINIF 9P	SINIF 5P	SINIF 7P	SINIF 9P	SINIF 5P	SINIF 7P	SINIF 9P
yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
0	−400	5.1	2.5	1.3	3.8	2.5	1.3	7.6	2.5	1.3	7.6	2.5	1.3
0	−400	5.1	2.5	1.3	3.8	2.5	1.3	7.6	2.5	1.3	7.6	2.5	1.3
0	−400	5.1	2.5	1.3	3.8	3.8	2.5	7.6	3.8	1.3	7.6	3.8	1.3

Toleransları

Birimler : μm

V_{Cs} (1)			S_D			K_{ea}			S_{ea}			Flanş Dış Çapının Değişimi Δ_{D1s}		Flanş Genişliğinin Değişimi Δ_{C1s}		Pah ile Flanş Arkayüz Salgısı (2) S_{ea1}
SINIF 5P	SINIF 7P	SINIF 9P	SINIF 5P	SINIF 7P	SINIF 9P	SINIF 5P	SINIF 7P	SINIF 9P	SINIF 5P	SINIF 7P	SINIF 9P	SINIF 5P SINIF 7P		SINIF 5P SINIF 7P		SINIF 5P SINIF 7P
maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.
5.1	2.5	1.3	7.6	3.8	1.3	5.1	3.8	1.3	7.6	5.1	1.3	0	−25.4	0	−50.8	7.6
5.1	2.5	1.3	7.6	3.8	1.3	5.1	3.8	2.5	7.6	5.1	2.5	0	−25.4	0	−50.8	7.6
5.1	2.5	1.3	7.6	3.8	1.3	5.1	5.1	2.5	7.6	5.1	2.5	0	−25.4	0	−50.8	7.6



r: İç/Dış bileziğin pah ölçüsü

r_1 : İç/Dış bileziğin veya Baskı Bilyalı Rulmanlarının Merkezi Rondela'sının pah ölçüsü (Ön Kısım)

Notlar Pah yüzeylerinin tam şekli belirtilmemiştir ancak eksenel düzlemdeki profili, iç bileziğin veya merkez pulun ve delik yüzeyinin yan yüzüne ya da dış bileziğin ve dış yüzeyin yan yüzüne temas eden r (min.) veya r_1 (min.) yarıçaptaki kemer ile kesişmez.

Tablo 8. 9 Pah Ölçüsü Sınırları (Metrik Tasarımlı Rulmanlar için)

Table 8. 9. 1 Radyal Rulmanların Pah Ölçüsü Sınırları (Konik Makaralı Rulmanlar hariç)

Birimler : mm

İç/Dış Bileziklerin İzin Verilen Pah Ölçüsü r (min.) veya r_1 (min.)	Nominal Delik Çapı d		İç/Dış Bileziklerin İzin Verilen Pah Ölçüsü r (maks.) veya r_1 (maks.)		Referans Milin veya Yatağın Köşe Yarıçapı r_a
	üzerinde	dahil	Radyal Yön	Eksenel Yön	maks.
0.05	–	–	0.1	0.2	0.05
0.08	–	–	0.16	0.3	0.08
0.1	–	–	0.2	0.4	0.1
0.15	–	–	0.3	0.6	0.15
0.2	–	–	0.5	0.8	0.2
0.3	–	40	0.6	1	0.3
	40	–	0.8	1	
0.6	–	40	1	2	0.6
	40	–	1.3	2	
1	–	50	1.5	3	1
	50	–	1.9	3	
1.1	–	120	2	3.5	1
	120	–	2.5	4	
1.5	–	120	2.3	4	1.5
	120	–	3	5	
2	–	80	3	4.5	2
	80	220	3.5	5	
	220	–	3.8	6	
2.1	–	280	4	6.5	2
	280	–	4.5	7	
2.5	–	100	3.8	6	2
	100	280	4.5	6	
	280	–	5	7	
3	–	280	5	8	2.5
	280	–	5.5	8	
4	–	–	6.5	9	3
5	–	–	8	10	4
6	–	–	10	13	5
7.5	–	–	12.5	17	6
9.5	–	–	15	19	8
12	–	–	18	24	10
15	–	–	21	30	12
19	–	–	25	38	15

Notlar 2mm'den daha az nominal genişliğe sahip rulmanlar için, eksenel yöndeki r (maks.) değeri radyal yöndeki değer ile aynıdır.

Tablo 8. 9. 2 Konik Makaralı Rulmanların Pah Ölçüsü Sınırları

Birimler : mm

İç/Dış Bileziklerin İzin Verilen Pah Ölçüsü r (min.)	Nominal Delik Çapı veya Nominal Dış Çap (1) d veya D		İç/Dış Bileziklerin İzin Verilen Pah Ölçüsü r (maks.)		Referans: Milin veya Yatağın Köşe Yarıçapı r_a
	üzerinde	dahil	Radyal Yön	Eksenel Yön	maks.
0.15	–	–	0.3	0.6	0.15
0.3	– 40	40 –	0.7 0.9	1.4 1.6	0.3
0.6	– 40	40 –	1.1 1.3	1.7 2	0.6
1	– 50	50 –	1.6 1.9	2.5 3	1
1.5	– 120 250	120 250 –	2.3 2.8 3.5	3 3.5 4	1.5
2	– 120 250	120 250 –	2.8 3.5 4	4 4.5 5	2
2.5	– 120 250	120 250 –	3.5 4 4.5	5 5.5 6	2
3	– 120 250 400	120 250 400 –	4 4.5 5 5.5	5.5 6.5 7 7.5	2.5
4	– 120 250 400	120 250 400 –	5 5.5 6 6.5	7 7.5 8 8.5	3
5	– 180	180 –	6.5 7.5	8 9	4
6	– 180	180 –	7.5 9	10 11	5

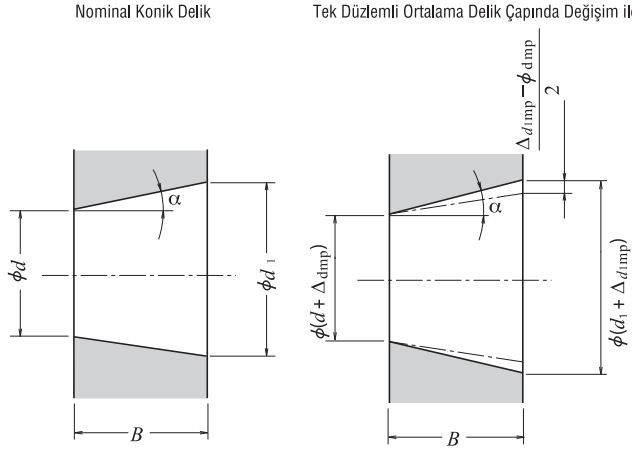
Not (1) İç Bilezikler d, Dış Bilezikler ise D olarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 8. 9. 3 Eksenel Rulmanların Pah Ölçüsü Sınırları

Birimler : mm

Mil (veya Merkez)/ Yatak Pullarının İzin Verilen Pah Ölçüsü r (min.) veya r_1 (min.)	Mil (veya Merkez)/ Yatak Pullarının İzin Verilen Pah Ölçüsü r (maks.) veya r_1 (maks.)	Referans: Milin veya Yatağın Köşe Yarıçapı r_a
	Radyal veya Eksenel Yön	maks.
0.05	0.1	0.05
0.08	0.16	0.08
0.1	0.2	0.1
0.15	0.3	0.15
0.2	0.5	0.2
0.3	0.8	0.3
0.6	1.5	0.6
1	2.2	1
1.1	2.7	1
1.5	3.5	1.5
2	4	2
2.1	4.5	2
3	5.5	2.5
4	6.5	3
5	8	4
6	10	5
7.5	12.5	6
9.5	15	8
12	18	10
15	21	12
19	25	15

Şekil 8.10 Konik Deliklerin Toleransları (Normal Sınıf)



d : Nominal Delik Çapı

d_1 : Konik Deliğinin Büyük Ucunun Teorik Çapı

Konik 1:12 $d_1=d+1/12B$ Konik 1:30 $d_1=d+1/30B$

Δ_{dmp} : Deliğin Küçük Ucunun Teorik Çapındaki Tek Düzlemli Ortalama Delik Çapı Değişimi

Δ_{d1mp} : Deliğin Büyük Ucunun Teorik Çapındaki Tek Düzlemli Ortalama Delik Çapı Değişimi

V_{dp} : Tek radyal düzlemdeki delik çapı değişimi

B : Nominal İç Bilezik genişliği

α : Konik Deliğin Konik Açısının Yarısı

Konik 1:12
α =2°23´9.4
=2.38594°
=0.041643 rad

Konik 1:30
α =57´17.4
=0.95484°
=0.016665 rad

Konik 1 : 12

Birimler : µm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Δ_{dmp}		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		V_{dp} (1) (2)
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.
18	**30**	+33	0	+21	0	13
30	**50**	+39	0	+25	0	16
50	**80**	+46	0	+30	0	19
80	**120**	+54	0	+35	0	22
120	**180**	+63	0	+40	0	40
180	**250**	+72	0	+46	0	46
250	**315**	+81	0	+52	0	52
315	**400**	+89	0	+57	0	57
400	**500**	+97	0	+63	0	63
500	**630**	+110	0	+70	0	70
630	**800**	+125	0	+80	0	–
800	**1 000**	+140	0	+90	0	–
1 000	**1 250**	+165	0	+105	0	–
1 250	**1 600**	+195	0	+125	0	–

Notlar (1) Konik deliklerin tüm radyal düzlemleri için geçerlidir.
(2) Çap serisi 7 ve 8 için geçerli değildir.

Konik 1 : 30

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Δ_{dmp}		$\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$		V_{dp} (1) (2)
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.
80	**120**	+20	0	+35	0	22
120	**180**	+25	0	+40	0	40
180	**250**	+30	0	+46	0	46
250	**315**	+35	0	+52	0	52
315	**400**	+40	0	+57	0	57
400	**500**	+45	0	+63	0	63
500	**630**	+50	0	+70	0	70

Notlar (1) Konik deliklerin tüm radyal düzlemleri için geçerlidir.
(2) Çap serisi 7 ve 8 için geçerli değildir.
Notlar 630 mm'yi aşan değer için, lütfen NSK'ya başvurun.

8.2 Hassasiyet Sınıflarının Seçimi

Genel uygulamalar için, Normal Sınıf toleransları tatmin edici performans için neredeyse tüm durumlarda yeterlidir, ancak aşağıdaki uygulamalar için, 5,4 veya daha yüksek hassasiyet sınıfındaki rulmanlar daha uygundur. Referans için, Tablo 8.11'de, çeşitli rulman gereksinimleri ve çalışma koşulları için uygulama örnekleri ve uygun tolerans sınıfları listelenmiştir.

Tablo 8. 11 Belirli Uygulamalar için Tipik Tolerans Sınıfları (Referans)

Rulman Gereksinimi, Çalışma Koşulları	Uygulama Örnekleri	Tolerans Sınıfları
Yüksek çalışma hassasiyeti gerekir	VTR Kampana Milleri	P5
	Bilgisayarlar için Manyetik Disk Milleri	P5, P4, P2
	Takım Tezgahı Ana Milleri	P5, P4, P2
	Döner Baskı Makinaları	P5
	Dikey Preslerin, vb. Döner Tablaları	P5, P4
	Soğuk Haddehane Destek Merdaneleri	
	Parabolik Antenlerin Döner Rulmanları	P4'ten daha yüksek P4'ten daha yüksek
Çok yüksek hız gerekir	Diş Matkapları	SINIF 7P, SINIF 5P
	Ciroskoplar	SINIF 7P, P4
	Yüksek Frekanslı ismilleri	SINIF 7P, P4
	Süperşarjörler	P5, P4
	Santrifüj Ayırıcılar	P5, P4
	Jet Motorların Ana Milleri	P4'ten daha yüksek
Düşük tork ve düşük tork değişimi gerekir	Ciroskop Kardanları	SINIF 7P, P4
	Servo mekanizmalar	SINIF 7P, SINIF 5P
	Potansiyometrik Kontrol Üniteleri	SINIF 7P

9. GEÇME TOLERANSLARI VE İÇ BOŞLUKLAR

9.1 Geçme Toleransları

9.1.1 Doğru Geçme Toleransların Önemi

İç bileziğin mile hafif sıkılıkta monte edildiği rulmanlarda iç bilezik ile mil arasında zararlı çevresel kayma oluşabilir. İç bileziğin "sürünme" adı verilen bu kayması, sıkılık toleransı yeterli değilse bileziğin mille orantılı olarak çevresel yer değiştirmesine neden olur. Sürünme oluştuğunda, geçme toleransı yüzeyleri aşınır, bu da milin aşınmasına ve büyük hasar görmesine neden olur. Rulmanın içine giren aşındırıcı metalik partiküller nedeniyle anormal ısınma ve titreşim de oluşabilir.

Dönen bileziği ya mile ya da yatağa sıkıca sabitlemek için yeterli sıkılık sağlanarak sürünmenin önlenmesi önemlidir. Sürünme her zaman sadece rulman bileziği yüzleri boyuna eksenel sıkma kullanılarak giderilemez. Ancak, genellikle, sadece sabit yüklere maruz kalan bilezikler için sıkılık sağlanması gerekmez. Geçme toleransları bazen belirli çalışma koşullarını sağlamak veya takma ve sökme işlemlerini kolaylaştırmak amacıyla iç veya dış bilezik için herhangi bir sıkı geçme olmadan yapılır. Bu durumda, sürünme nedeniyle yerleştirme yüzeylerinin hasar görmesini önlemek için, diğer mevcut yağlama yöntemleri dikkate alınmalıdır.

9.1.2 Geçme Toleransı Seçimi

(1) Yük Koşulları ve Geçme Toleransı

Doğru geçme toleransı, yük ve çalışma koşullarına dayanarak Tablo 9.1'den seçilebilir.

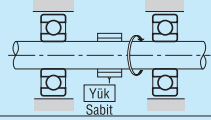
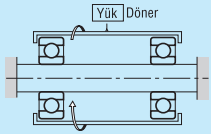
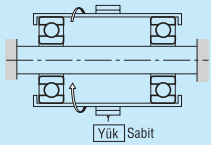
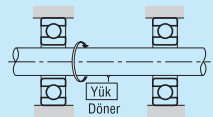
(2) Yükün Büyüklüğü ve Sıkı Geçme

İç bileziğin sıkı geçmesi, rulman yükü tarafından kısmen azaltılır; bu nedenle, sıkılık kaybı aşağıdaki denklemler kullanılarak tahmin edilmelidir:

$$\left.\begin{aligned}\Delta d_F &= 0.08\sqrt{\frac{d}{B}F_r}\times 10^{-3} \quad \cdots\cdots\cdots \text{(N)}\\ \Delta d_F &= 0.25\sqrt{\frac{d}{B}F_r}\times 10^{-3} \quad \cdots\cdots \{\text{kgf}\}\end{aligned}\right\} \cdots\cdots \textbf{(9.1)}$$

burada Δd_F : İç bileziğin sıkılık azalması (mm)
d : Rulman deliği çapı (mm)
B : Nominal iç bilezik genişliği (mm)
F_r : Rulmana uygulanan radyal yük (N), {kgf}

Tablo 9.1 Yükleme Koşulları ve Geçme Toleransı

Yük Uygulaması	Rulman Çalışması		Yük Koşulları	Geçme Toleransı	
	İç Bilezik	Dış Bilezik		İç Bilezik	Dış Bilezik
	Döner	Sabit	Döner İç Bilezik Yükü Sabit Dış Bilezik Yükü	Sıkı Geçme	Gevşek Geçme
	Sabit	Döner			
	Sabit	Döner	Döner Dış Bilezik Yükü Sabit İç Bilezik Yükü	Gevşek Geçme	Sıkı Geçme
	Döner	Sabit			
Yön değişimi veya dengesiz yük nedeniyle yükün yönü belirsiz	Döner veya Sabit	Döner veya Sabit	Yükün Yönü Belirsiz	Sıkı Geçme	Sıkı Geçme

Bu nedenle, etkili sıkı geçme Δd, Denklem (9.1) tarafından verilen sıkılıktan daha büyük olmalıdır.
Ancak, çalışma koşulları altında, radyal yükün temel statik yük değeri C_{0r}'nin %20'sini aştığı ağır yük durumlarında, sıkı geçme genellikle azalır. Bu nedenle, sıkı geçme Denklem (9.2) kullanılarak tahmin edilmelidir:

$$\left.\begin{aligned} \Delta d \geqq 0.02\,\frac{F_r}{B}\times 10^{-3} \quad \cdots\cdots\cdots \text{(N)} \\ \Delta d \geqq 0.2\,\frac{F_r}{B}\times 10^{-3} \quad \cdots\cdots\cdots \{\text{kgf}\} \end{aligned}\right\} \cdots\cdots\cdots \textbf{(9.2)}$$

burada Δd : Etkili sıkı geçme (mm)
F_r : Rulmana uygulanan radyal yük (N), {kgf}
B : Nominal iç bilezik genişliği (mm)

(3) Rulman ve Mil veya Yatak arasındaki Sıcaklık Farkından Kaynaklanan Sıkı Geçme Değişimi

Etkili sıkı geçme, çalışma esnasında artan rulman sıcaklığı nedeniyle azalır. Rulman ile yatak arasındaki sıcaklık farkı ΔT (°C), ise, milin soğuk olması durumunda milin ve iç bileziğin geçme toleransı yüzeyleri arasındaki sıcaklık farkının yaklaşık (0.1~0.15) ΔT olduğu düşünülür. Bu sıcaklık farkı Δd_T nedeniyle iç bileziğin sıkı geçmesindeki azalma, Denklem (9.3) kullanılarak hesaplanabilir:

$$\begin{aligned} \Delta d_T &= (0.10\sim 0.15)\times \Delta T\cdot\alpha\cdot d \\ &\fallingdotseq 0.0015\Delta T\cdot d\times 10^{-3} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \textbf{(9.3)} \end{aligned}$$

burada Δd_T : Sıcaklık farkı nedeniyle iç bileziğin sıkı geçmesindeki azalma (mm)

ΔT : Rulman içi ile çevreleyen parçalar arasındaki sıcaklık farkı (°C)

α : Rulman çeliğinin doğrusal genişlemesinin katsayısı $=12.5\times10^{-6}$ (1/°C)

d : Rulman nominal deliği çapı (mm)

Ayrıca, dış bilezik ile yatak arasındaki sıcaklık farkına veya doğrusal genişleme katsayılarındaki farka bağlı olarak, sıkı geçme artabilir.

(4) Milin ve Yatağın Etkili Sıkı Geçmesi ve Son İşlemi

Yerleştirme yüzeylerinin pürüzlülüğü yerleştirme esnasında azaldığından, etkili sıkı geçme, görünen sıkı geçmeden daha az olur. Bu sıkı geçmenin azalma miktarı, yüzeylerin pürüzlülüğüne bağlı olarak değişir ve aşağıdaki denklemler kullanılarak tahmin edilebilir:

Taşlanmış miller için $\Delta d = \dfrac{d}{d+2}\Delta d_a$ ..... **(9.4)**

İşlenmiş miller için $\Delta d = \dfrac{d}{d+3}\Delta d_a$ ..... **(9.5)**

burada Δd : Etkili sıkı geçme (mm)
Δd_a : Görünen sıkı geçme (mm)
d : Rulman nominal deliği çapı (mm)
Denklemler (9.4) ve (9.5)'e göre, 30 ile 150 mm arasında delik çapına sahip rulmanların etkili sıkı geçmesi, görünen sıkı geçmenin yaklaşık %95'idir.

(5) Yerleştirme Gerilimi ve Bileziğin Genişlemesi ve Daralması

Rulmanlar bir mile veya yatağa sıkı geçme ile monte edildiğinde, bilezikler ya genişler ya da daralır ve gerilim üretilir. Aşırı sıkı geçme rulmanlara hasar verebilir; bu nedenle, genel kural olarak, maksimum sıkı geçme mil çapının yaklaşık 7/10 000'sinin altında tutulmalıdır.
Yerleştirme yüzeyleri arasındaki basınç, bileziklerin genişlemesi veya daralması ve çevresel gerilim, Bölüm **15.2**, Geçme toleransı (1) (Sayfalar A130 ve 131) konusundaki denklemler kullanılarak hesaplanabilir.

9.1.3 Tavsiye Edilen Geçme Toleransları

Daha önce açıklandığı gibi, doğru geçme toleransı seçerken rulman yükünün özellikleri ve büyüklüğü, sıcaklık farkları, rulman takma ve sökme araçları gibi birçok faktör dikkate alınmalıdır.
Yatak inceyse veya rulman içi boş bir mile monte edilirse, normalden daha sıkı bir geçme toleransı gerekir. Parçalı yatak çoğunlukla rulmanı oval bir şekle sokar; bu nedenle, dış bilezikle sıkı bir geçme gerektiğinde parçalı yatakdan kaçınılmalıdır.
Milin büyük titreşime maruz kaldığı uygulamalarda iç ve dış bileziklerin geçme toleransı sıkı olmalıdır.
Bazı yaygın uygulamalar için tavsiye edilen geçme toleransları, 9.2 - 9.7 arasındaki Tablolarda gösterilmiştir. Anormal çalışma koşulları durumunda, NSK'ya danışılması tavsiye edilir. Millerin ve yatakların hassasiyeti ve yüzey prüzsüzlüğü için, lütfen Bölüm **11.1**'e (Sayfa A100) bakın.

Tablo 9.2 Radyal Rulmanların Miller ile Geçme Toleransları

Yük Koşulları		Örnekler	Mil Çapı (mm)			Milin Toleransı	Notlar
			Bilyalı Rulmanlar	Silindirik Makaralı Rulmanlar, Konik Makaralı Rulmanlar	Oynak Makaralı Rulmanlar		
Döner Dış Bilezik Yükü	İç bileziğin milde kolay eksenel yer değiştirmesi istenilir.	Sabit Akslardaki Tekerler	Tüm Mil Çapları			g6	Hassasiyetin gerektiği durumlarda g5 ve h5'i kullanın Büyük rulman durumunda, kolay eksenel hareket sağlamak için f6 kullanılabilir.
	İç bileziğin milde kolay eksenel yer değiştirmesi gerekmez	Germe Kasnakları Halat Palangaları				h6	
Döner İç Bilezik Yükü veya Yük Yönü Belirsiz	Hafif Yükler veya Değişken Yükler (<0.06C_r(1))	Elektrikli Ev Aletleri Pompalar, Fanlar, Taşıma Araçları, Hassas Makinalar, Takım Tezgahları	<18	—	—	js5	
			18 - 100	<40	—	js6(j6)	
			100 - 200	40 - 140	—	k6	
			<18	140 - 200	—	m6	
	Normal Yükler (0.06 to 0.13C_r(1))	Genel Rulman Uygulamaları, Orta ve Büyük Motorlar, Türbinler, Pompalar, Motor Ana Rulmanları, Dişliler, Doğramacılık Makinaları	18 - 100	—	—	js5 veya js6 (j5veya j6)	Tek sıralı konik makaralı rulmanlar ve tek sıralı eğik bilyalı rulmanlar için k5 ve m5 yerine k6 ve m6 kullanılabilir.
			100 - 140	<40	<40	k5 veya k6	
			140 - 200	40 - 100	40 - 65	m5 veya m6	
			200 - 280	100 - 140	65 - 100	m6	
			—	140 - 200	100 - 140	n6	
			—	200 - 400	140 - 280	p6	
			—	—	280 - 500	r6	
			—	—	500'ün üzerinde	r7	
	Ağır Yükler veya Darbe Yükleri (>0.13C_r(1))	Demiryolu Aks Kutuları, Endüstriyel Araçlar, Çekiş Motorları, İş Makinası, Konkasörler	—	50 - 140	50 - 100	n6	CN rulman iç boşluğundan daha fazla boşluk gerekir.
			—	140 - 200	100 - 140	p6	
			—	200'ün üzerinde	140 - 200	r6	
			—	—	200 - 500	r7	
Sadece Eksenel Yükler			Tüm Mil Çapları			js6 (j6)	—
Konik Delikli ve Manşonlu Radyal Rulmanlar							
Tüm Yükleme Tipleri		Genel Rulman Uygulamaları, Demiryolu Aks Kutuları	Tüm Mil Çapları			h9/IT5	IT5 ve IT7 milin gerçek geometrik şeklinden değişimini, örn. ovallik ve silindiriklik, sırasıyla IT5 ve IT7 toleransları içerisinde olması gerektiği anlamına gelir.
		Şanzıman Milleri, Doğramacılık Milleri				h10/IT7	

Not (1) C_r rulmanın temel yük değeri temsil eder.
Notlar Bu tablo sadece masif çelik miller için geçerlidir.

Tablo 9.3 Eksenel Rulmanların Miller ile Geçme Toleransları

Yük Koşulları		Örnekler	Mil Çapı (mm)	Milin Toleransı	Notlar
Sadece Merkez Eksenel Yük		Torna Tezgahlarının Ana Milleri	Tüm Mil Çapları	h6 veya js6 (j6)	—
Kombine Radyal ve Eksenel Yükler (Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar)	Sabit İç Bilezik Yükü	Koni Konkasörleri	Tüm Mil Çapları	js6 (j6)	
	Döner İç Bilezik Yükü veya Yük Yönü Belirsiz	Kağıt Hamuru Arıtıcıları, Plastik Ekstrüderler	<200	k6	
			200 - 400	m6	
			400'ün üzerinde	n6	

Tablo 9.4 Radyal Rulmanların Yatakları ile Geçme Toleransları

Yük Koşulları			Örnekler	Yatak Deliklerinin Toleransları	Dış Bileziğin Eksenel Yer Değiştirmesi	Notlar
Masif Yataklar	Döner Dış Bilezik Yükü	İnce Duvarlı yatakdaki Rulmandaki Ağır Yükler veya Ağır Darbe Yükleri	Otomotiv Tekerlek Göbekleri (Makaralı Rulmanlar) Vinç Hareketli Tekerlekleri	P7	Mümkün Değil	—
		Normal veya Ağır Yükler	Otomotiv Tekerlek Piya (Bilyalı Rulmanlar) Vibrasyonlu Süzgeçler	N7		
		Hafif veya Değişken Yükler	Konveyör Makaraları Halat Palangaları Germe Kasnakları	M7		
	Yükün Yönü Belirsiz	Ağır Darbe Yükleri	Çekiş Motorları			
		Normal veya Ağır Yükler	Pompalar Krank Mili Ana Rulmanları Orta ve Büyük Motorlar	K7	Genel Olarak Mümkün Değil	Dış bileziğin eksenel yer değiştirmesi gerekmezse.
		Normal veya Hafif Yükler		JS7 (J7)	Mümkün	Dış bileziğin eksenel yer değiştirmesi gerekir.
Masif veya Parçalı Yataklar	Döner İç Bilezik Yükü	Tüm Yük Tipleri	Genel Rulman Uygulamaları, Demiryolu Aks Kutuları	H7	Kolayca Mümkün	—
		Normal veya Hafif Yükler	Plummer Blokları	H8		
		İç Bilezik Birleştirme Milinin Yüksek Sıcaklık Artışı	Kağıt Kurutucular	G7		
Masif Yatak		Normal veya Hafif Yükler altında Doğru Çalışma İstenilir	Taşlama Mili Arka Bilyalı Rulmanlar Yüksek Hızlı Santrifüj Kompresörlü Serbest Rulmanlar	JS6 (J6)	Mümkün	—
	Yükün Yönü Belirsiz		Taşlama Mili Ön Bilyalı Rulmanlar Yüksek Hızlı Santrifüj Kompresörlü Sabit Rulmanlar	K6	Genel Olarak Mümkün Değil	Ağır yükler için, K'dan daha sıkı geçme toleransı kullanılır. Yüksek hassasiyet gerektiğinde, geçme için çok sıkı toleranslar kullanılmalıdır.
	Döner İç Bilezik Yükü	Değişken Yükler altında Doğru Çalışma ve Yüksek Rijidite İstenilir	Takım Tezgahı Ana Mili için Silindirik Makaralı Rulmanlar	M6 veya N6	Mümkün Değil	
		Minimum gürültü gerekir.	Elektrikli Ev Aletleri	H6	Kolayca Mümkün	—

Notlar Bu tablo, dökme demir ve çelik yataklar için geçerlidir. Hafif alaşımdan yapılmış yataklar için, geçme bu tablodakinden daha sıkı olmalıdır.

Tablo 9.5 Eksenel Rulmanların Yataklar ile Geçme Toleransları

Yük Koşulları		Rulman Tipleri	Yatak Deliklerinin Toleransları	Notlar
Sadece Eksenel Yükler		Eksenel Bilyalı Rulmanlar	0.25mm'nin üzerinde boşluk	Genel Uygulamalar için
			H8	Hassasiyet gerektiğinde
		Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar Dik Açılı Konik Makaralı Rulmanlar	Dış bilezik, radyal boşluğa sahiptir.	Radyal yükler, diğer rulmanlar tarafından desteklendiğinde.
Kombine Radyal ve Eksenel Yükler	Sabit Dış Bilezik Yükleri	Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar	H7 veya JS7 (J7)	—
	Döner Dış Bilezik Yükleri veya Yük Yönü Belirsiz		K7	Normal Yükler
			M7	Oldukça Ağır Radyal Yükler

Tablo 9.6 Miller ile İnç Tasarımlı Konik Makaralı Rulmanların Geçme Toleransları

(1) Hassasiyet Sınıfları 4 ve 2 Olan Rulmanlar

Birimler : μm

Çalışma Koşulları		Nominal Delik Çapları d				Delik Çapı Toleransları Δ_{ds}		Mil Çapı Toleransları		Notlar
		üzerinde		dahil						
		(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4	yüksek	düşük	yüksek	düşük	
Döner İç Bilezik Yükleri	Normal Yükler	—		76.200	3.0000	+13	0	+ 38	+ 25	d≦152.4mm'li rulmanlar için, boşluk genellikle CN'den daha büyüktür.
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+25	0	+ 64	+ 38	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	+127	+ 76	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+76	0	+190	+114	
	Ağır Yükler Darbe Yükleri Yüksek Hızlar	—		76.200	3.0000	+13	0	+ 64	+ 38	Genellikle, CN 'den daha büyük boşluklu rulmanlar kullanılır. ※ ortalama sıkı geçme yaklaşık 0.0005 d olduğu anlamına gelir.
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+25	0	※		
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	※		
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+76	0	+381	+305	
Döner Dış Bilezik Yükleri	Darbesiz Normal Yükler	—		76.200	3.0000	+13	0	+ 13	0	İç bilezik eksenel olarak yer değiştiremez. Ağır yükler veya darbe yükleri olduğunda, yukarıdaki rakamlar (Döner iç bilezik yükleri, ağır yükler veya darbe yükleri) geçerlidir.
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+25	0	+ 25	0	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	+ 51	0	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+76	0	+ 76	0	
		—		76.200	3.0000	+13	0	0	- 13	İç bilezik eksenel olarak yer değiştirebilir.
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+25	0	0	- 25	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	0	- 51	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+76	0	0	- 76	

(2) Hassasiyet Sınıfları 3 ve 0 (1) Olan Rulmanlar

Birimler : μm

Çalışma Koşulları		Nominal Delik Çapları d				Delik Çapı Toleransları Δ_{ds}		Mil Çapı Toleransları		Notlar
		üzerinde		dahil						
		(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4	yüksek	düşük	yüksek	düşük	
Döner İç Bilezik Yükleri	Hassas Takım Tezgahları Ana Milleri	—		76.200	3.0000	+13	0	+ 30	+18	—
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+13	0	+ 30	+18	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+ 64	+38	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	+102	+64	
	Ağır Yükler Darbe Yükleri Yüksek Hızlar	—		76.200	3.0000	+13	0	—		Yaklaşık 0.00025 d'lik minimum sıkı geçme kullanılır.
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+13	0	—		
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	—		
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	—		
Döner Dış Bilezik Yükleri	Hassas Takım Tezgahı Ana Milleri	—		76.200	3.0000	+13	0	+ 30	+18	—
		76.200	3.0000	304.800	12.0000	+13	0	+ 30	+18	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+ 64	+38	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	+102	+64	

Not (1) 304.8mm'den daha büyük d'li rulmanlar için, Sınıf 0 mevcut değildir.

Tablo 9.7 Yataklar ile İnç Tasarımlı Konik Makaralı Rulmanların Geçme Toleransları

(1) Hassasiyet Sınıfları 4 ve 2 Olan Rulmanlar

Birimler : μm

Çalışma Koşulları		Nominal Dış Çaplar D üzerinde (mm)	Nominal Dış Çaplar D üzerinde 1/25.4	Nominal Dış Çaplar D dahil (mm)	Nominal Dış Çaplar D dahil 1/25.4	Dış Çap Toleransları Δ_{Ds} yüksek	Dış Çap Toleransları Δ_{Ds} düşük	Yatak Delik Çapı Toleransları yüksek	Yatak Delik Çapı Toleransları düşük	Notlar
Döner İç Bilezik Yükleri	Ya serbest uçta ya da sabit uçta kullanılır.	—		76.200	3.0000	+25	0	+ 76	+ 51	Dış bilezik eksenel olarak kolayca yer değiştirebilir.
		76.200	3.0000	127.000	5.0000	+25	0	+ 76	+ 51	
		127.000	5.0000	304.800	12.0000	+25	0	+ 76	+ 51	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	+152	+102	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+76	0	+229	+152	
	Dış bilezik konumu eksenel olarak ayarlanabilir.	—		76.200	3.0000	+25	0	+ 25	0	Dış bilezik eksenel olarak yer değiştirebilir.
		76.200	3.0000	127.000	5.0000	+25	0	+ 25	0	
		127.000	5.0000	304.800	12.0000	+25	0	+ 51	0	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	+ 76	+ 25	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+76	0	+127	+ 51	
	Dış bilezik konumu eksenel olarak ayarlanamaz.	—		76.200	3.0000	+25	0	- 13	- 38	Genellikle, dış bilezik eksenel olarak sabittir.
		76.200	3.0000	127.000	5.0000	+25	0	- 25	- 51	
		127.000	5.0000	304.800	12.0000	+25	0	- 25	- 51	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	- 25	- 76	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+76	0	- 25	-102	
Döner Dış Bilezik Yükleri	Normal Yükler Dış bilezik konumu eksenel olarak ayarlanamaz.	—		76.200	3.0000	+25	0	- 13	- 38	Dış bilezik eksenel olarak sabittir.
		76.200	3.0000	127.000	5.0000	+25	0	- 25	- 51	
		127.000	5.0000	304.800	12.0000	+25	0	- 25	- 51	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+51	0	- 25	- 76	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+76	0	- 25	-102	

(2) Hassasiyet Sınıfları 3 ve 0 (1) Olan Rulmanlar

Birimler : μm

Çalışma Koşulları		Nominal Dış Çaplar D üzerinde (mm)	Nominal Dış Çaplar D üzerinde 1/25.4	Nominal Dış Çaplar D dahil (mm)	Nominal Dış Çaplar D dahil 1/25.4	Dış Çap Toleransları Δ_{Ds} yüksek	Dış Çap Toleransları Δ_{Ds} düşük	Yatak Delik Çapı Toleransları yüksek	Yatak Delik Çapı Toleransları düşük	Notlar
Döner İç Bilezik Yükleri	Serbest uçta kullanılır.	—		152.400	6.0000	+13	0	+38	+25	Dış bilezik eksenel olarak kolayca yer değiştirebilir.
		152.400	6.0000	304.800	12.0000	+13	0	+38	+25	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+64	+38	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	+89	+51	
	Sabit uçta kullanılır.	—		152.400	6.0000	+13	0	+25	+13	Dış bilezik eksenel olarak yer değiştirebilir.
		152.400	6.0000	304.800	12.0000	+13	0	+25	+13	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+51	+25	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	+76	+38	
	Dış bilezik konumu eksenel olarak ayarlanabilir.	—		152.400	6.0000	+13	0	+13	0	Genellikle, dış bilezik eksenel olarak sabittir.
		152.400	6.0000	304.800	12.0000	+13	0	+25	0	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	+25	0	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	+38	0	
	Dış bilezik konumu eksenel olarak ayarlanamaz.	—		152.400	6.0000	+13	0	0	-13	Dış bilezik eksenel olarak sabittir.
		152.400	6.0000	304.800	12.0000	+13	0	0	-25	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	0	-25	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	0	-38	
Döner Dış Bilezik Yükleri	Normal Yükler Dış bilezik konumu eksenel olarak ayarlanamaz.	—		76.200	3.0000	+13	0	-13	-25	Dış bilezik eksenel olarak sabittir.
		76.200	3.0000	152.400	6.0000	+13	0	-13	-25	
		152.400	6.0000	304.800	12.0000	+13	0	-13	-38	
		304.800	12.0000	609.600	24.0000	+25	0	-13	-38	
		609.600	24.0000	914.400	36.0000	+38	0	-13	-51	

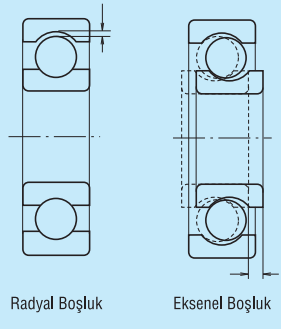
Not (1) 304.8 mm'den daha büyük D'li rulmanlar için, Sınıf 0 mevcut değildir.

9.2 Rulman İç Boşlukları

9.2.1 İç Boşluklar ve Standartları

Çalışma esnasında rulmanlardaki iç boşluk, yorulma ömrü, titreşim, ses, ısı üretimi, vb. dahil rulman performansını büyük ölçüde etkiler. Sonuç olarak, doğru iç boşluğun seçimi, tip ve ölçü belirlendikten sonra rulman seçerken en önemli işlerden biridir.
Bu rulman iç boşluğu, iç/dış bilezikler ile yuvarlanma elemanları arasındaki kombine boşluklardır. Radyal ve eksenel boşluklar, bir bileziğin sırasıyla radyal ve eksenel yönlerde diğer bileziğe göre yer değiştirebildiği toplam miktar olarak tanımlanır (Şekil 9.1).

Doğru ölçümler elde etmek için, boşluk genellikle rulmana belirli bir ölçüm yükü uygulanarak ölçülür; bu nedenle, ölçülen boşluk (bazen ayrım yapmak için "ölçülen boşluk" olarak adlandırılır) her zaman teorik iç boşluktan (radyal rulmanlar için "geometrik boşluk" olarak adlandırılır) ölçüm yükünün neden olduğu elastik deformasyon miktarı kadar büyüktür.
Bu nedenle, ölçülen boşluk elastik deformasyon miktarıyla düzeltilerek teorik iç boşluk elde edilebilir. Ancak, makaralı rulman durumunda, bu elastik deformasyon çok küçüktür.
Genellikle yerleştirmeden önceki boşluk, teorik iç boşluk olarak belirtilen boşluktur.
Tablo 9.8'de, referans tablosu ve sayfa numaraları rulman tiplerine göre listelenmiştir.



Tablo 9.8 Rulman İç Boşluğu

Tablo 9.8 Rulman Tiplerine göre Radyal İç Boşluklarının İndeksi

Rulman Tipleri		Tablo Numarası	Sayfa Numarası
Sabit Bilyalı Rulmanlar		9.9	A89
Çok Küçük ve Minyatür Bilyalı Rulmanlar		9.10	A89
Manyeto Rulmanlar		9.11	A89
Oynak Bilyalı Rulmanlar		9.12	A90
Sabit Bilyalı Rulmanlar	Motorlar için	9.13.1	A90
Silindirik Makaralı Rulmanlar	Motorlar için	9.13.2	A90
Silindirik Makaralı Rulmanlar	Silindirik Delikli Silindirik Delikli (Eşleştirilmiş) Konik Delikli (Eşleştirilmiş)	9.14	A91
Oynak Makaralı Rulmanlar	Silindirik Delikli Konik Delikli	9.15	A92
Çift Sıralı ve Kombine Konik Makaralı Rulmanlar		9.15	A93
Kombine Eğik Bilyalı Rulmanlar (1)		9.17	A94
Dört Noktadan Temaslı Bilyalı Rulmanlar (1)		9.18	A94

Not (1) Verilen değerler, eksenel boşluklardır.

Tablo 9.9 Sabit Bilyalı Rulmanlardaki Radyal İç Boşluklar

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Boşluk									
		C2		CN		C3		C4		C5	
üzerinde	dahil	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
10 sadece		0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	**18**	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	**24**	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	**30**	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	**40**	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	**50**	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	**65**	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	**80**	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	**100**	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
100	**120**	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
120	**140**	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140	**160**	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
160	**180**	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200
180	**200**	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
200	**225**	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265
225	**250**	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300
250	**280**	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340
280	**315**	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370
315	**355**	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410
355	**400**	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460
400	**450**	3	80	60	170	150	270	250	380	350	510
450	**500**	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570
500	**560**	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630
560	**630**	10	110	90	230	210	360	340	520	490	690
630	**710**	20	130	110	260	240	400	380	570	540	760
710	**800**	20	140	120	290	270	450	430	630	600	840

Notlar Ölçülen değerleri elde etmek için, aşağıdaki tablodaki ölçüm yükünün neden olduğu radyal boşluk artışı için boşluk düzeltmesini kullanın.
C2 boşluk sınıfı için, minimum boşluklu rulmanlar için küçük değer, maksimum boşluk aralığına yakın rulmanlar için büyük değer kullanılmalıdır.

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Ölçüm Yükü (N) {kgf}	Radyal Boşluk Düzeltme Miktarı				
üzerinde	dahil		C2	CN	C3	C4	C5
10 (dahil)	**18**	24.5 {2.5}	3 - 4	4	4	4	4
18	**50**	49 {5}	4 - 5	5	6	6	6
50	**280**	147 {15}	6 - 8	8	9	9	9

Notlar 280 mm'yi aşan değerler için, lütfen NSK'ya başvurun.

Tablo 9.10 Çok Küçük ve Minyatür Bilyalı Rulmanlardaki Radyal İç Boşluklar

Birimler : μm

Boşluk Sembolü	MC1		MC2		MC3		MC4		MC5		MC6	
	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
Boşluk	0	5	3	8	5	10	8	13	13	20	20	28

Notlar
1. Standart boşluk MC3'tür
2. Ölçülen değeri elde etmek için, aşağıdaki tablodaki düzeltme miktarını ekleyin.

Birimler : μm

Boşluk Sembolü	MC1	MC2	MC3	MC4	MC5	MC6
Boşluk Düzeltme Değeri	1	1	1	1	2	2

Ölçüm yükleri aşağıdaki şekildedir:
Minyatür bilyalı rulmanlar için*
2.5N {0.25kgf}
Çok küçük bilyalı rulmanlar için*
4.4N {0.45kgf}
*Sınıflandırma için, Sayfa B 31'deki Tablo 1'e bakın.

Tablo 9.11 Manyeto Rulmanlardaki Radyal İç Boşluklar

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Rulman Serisi	Boşluk	
üzerinde	dahil		min.	maks.
2.5	**30**	EN	10	50
		E	30	60

Table 9.12 Oynak Bilyalı Rulmanlardaki Radyal İç Boşluklar

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Silindirik Delikli Rulmanlardaki Boşluk										Konik Delikli Rulmanlardaki Boşluk									
		C2		CN		C3		C4		C5		C2		CN		C3		C4		C5	
üzerinde	dahil	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
2.5	**6**	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	**10**	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	**14**	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	**18**	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	**24**	4	14	10	23	17	30	25	39	34	52	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24	**30**	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30	**40**	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40	**50**	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50	**65**	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65	**80**	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80	**100**	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100	**120**	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120	**140**	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175	40	68	60	98	90	130	120	165	155	205
140	**160**	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210	45	74	65	110	100	150	140	191	180	240

Tablo 9.13 Elektrikli Motorların Rulmanlarındaki Radyal İç Boşluklar

Tablo 9.13. 1 Elektrikli Motorlar için Sabit Bilyalı Rulmanlar

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Boşluk		Notlar	
		CM		Tavsiye edilen geçme toleransı	
üzerinde	dahil	min.	maks.	Mil	Yatak Deliği
10 (dahil)	**18**	4	11	js5 (j5)	H6, H7 veya JS6, JS7 (J6, J7)
18	**30**	5	12	k5	
30	**50**	9	17		
50	**80**	12	22		
80	**100**	18	30		
100	**120**	18	30	m5	
120	**160**	24	38		

Notlar Ölçüm yükünün neden olduğu radyal boşluk artışı, Tablo 9.9'un altındaki notlardaki CN boşluğunun düzeltme miktarına eşittir.

Tablo 9.13.2 Elektrikli Motorlar için Silindirik Makaralı Rulmanlar

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Boşluk				Notlar	
		Birbiriyle Değiştirilebilir CT		Birbiriyle Değiştirilemeyen CM		Tavsiye edilen geçme toleransı	
üzerinde	dahil	min.	maks.	min.	maks.	Mil	Yatak Deliği
24	**40**	15	35	15	30	k5	JS6, JS7 (J6, J7) veya K6, K7
40	**50**	20	40	20	35	m5	
50	**65**	25	45	25	40		
65	**80**	30	50	30	45		
80	**100**	35	60	35	55		
100	**120**	35	65	35	60		
120	**140**	40	70	40	65		
140	**160**	50	85	50	80		
160	**180**	60	95	60	90	n6	
180	**200**	65	105	65	100		

Tablo 9.14 Silindirik Makaralı Rulmanlardaki ve Masif Tip İğneli Rulmanlardaki Radyal İç Boşluklar

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Silindirik Delikli Rulmanlardaki Boşluklar										Silindirik Delikli Birbiriyle Değiştirilemeyen Rulmanlardaki Boşluklar											
		C2		CN		C3		C4		C5		CC1		CC2		CC (1)		CC3		CC4		CC5	
üzerinde	dahil	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
—	10	0	25	20	45	35	60	50	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90	5	15	10	20	20	30	35	45	45	55	65	75
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95	5	15	10	25	25	35	40	50	50	60	70	80
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105	5	15	12	25	25	40	45	55	55	70	80	95
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125	5	18	15	30	30	45	50	65	65	80	95	110
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140	5	20	15	35	35	50	55	75	75	90	110	130
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165	10	25	20	40	40	60	70	90	90	110	130	150
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190	10	30	25	45	45	70	80	105	105	125	155	180
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220	10	30	25	50	50	80	95	120	120	145	180	205
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245	10	35	30	60	60	90	105	135	135	160	200	230
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275	10	35	35	65	65	100	115	150	150	180	225	260
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300	10	40	35	75	75	110	125	165	165	200	250	285
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330	15	45	40	80	80	120	140	180	180	220	275	315
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365	15	50	45	90	90	135	155	200	200	240	305	350
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395	15	50	50	100	100	150	170	215	215	265	330	380
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440	20	55	55	110	110	165	185	240	240	295	370	420
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485	20	60	60	120	120	180	205	265	265	325	410	470
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535	20	65	65	135	135	200	225	295	295	360	455	520
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600	25	75	75	150	150	225	255	330	330	405	510	585
400	450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665	25	85	85	170	170	255	285	370	370	455	565	650
450	500	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735	25	95	95	190	190	285	315	410	410	505	625	720

Not (1) CC birbiriyle değiştirilemeyen silindirik makaralı rulmanlar ve masif tip iğneli rulmanlar için normal boşluğu gösterir.

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Konik Delikli Birbiriyle Değiştirilemeyen Rulmanlardaki Boşluklar															
		CC9 (1)		CC0		CC1		CC2		CC (2)		CC3		CC4		CC5	
üzerinde	dahil	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
10	24	5	10	—	—	10	20	20	30	35	45	45	55	55	65	75	85
24	30	5	10	8	15	10	25	25	35	40	50	50	60	60	70	80	95
30	40	5	12	8	15	12	25	25	40	45	55	55	70	70	80	95	110
40	50	5	15	10	20	15	30	30	45	50	65	65	80	80	95	110	125
50	65	5	15	10	20	15	35	35	50	55	75	75	90	90	110	130	150
65	80	10	20	15	30	20	40	40	60	70	90	90	110	110	130	150	170
80	100	10	25	20	35	25	45	45	70	80	105	105	125	125	150	180	205
100	120	10	25	20	35	25	50	50	80	95	120	120	145	145	170	205	230
120	140	15	30	25	40	30	60	60	90	105	135	135	160	160	190	230	260
140	160	15	35	30	50	35	65	65	100	115	150	150	180	180	215	260	295
160	180	15	35	30	50	35	75	75	110	125	165	165	200	200	240	285	320
180	200	20	40	30	50	40	80	80	120	140	180	180	220	220	260	315	355
200	225	20	45	35	60	45	90	90	135	155	200	200	240	240	285	350	395
225	250	25	50	40	65	50	100	100	150	170	215	215	265	265	315	380	430
250	280	25	55	40	70	55	110	110	165	185	240	240	295	295	350	420	475
280	315	30	60	—	—	60	120	120	180	205	265	265	325	325	385	470	530
315	355	30	65	—	—	65	135	135	200	225	295	295	360	360	430	520	585
355	400	35	75	—	—	75	150	150	225	255	330	330	405	405	480	585	660
400	450	40	85	—	—	85	170	170	255	285	370	370	455	455	540	650	735
450	500	45	95	—	—	95	190	190	285	315	410	410	505	505	600	720	815

Notlar (1) Boşluk CC9, ISO Tolerans Sınıfları 5 ve 4'teki konik delikli silindirik makaralı rulmanlar için geçerlidir.
(2) CC, birbiriyle değiştirilemeyen silindirik makaralı rulmanlar ve masif tip iğneli rulmanlar için normal boşluğu gösterir.

Tablo 9.15 Oynak Makaralı Rulmanlardaki Radyal İç Boşluklar

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Silindirik Delikli Rulmanlardaki Boşluk										Konik Delikli Rulmanlardaki Boşluk									
		C2		CN		C3		C4		C5		C2		CN		C3		C4		C5	
üzerinde	dahil	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
24	**30**	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95	20	30	30	40	40	55	55	75	75	95
30	**40**	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	**50**	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	**65**	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	**80**	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	**100**	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	**120**	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	**140**	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	**160**	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	**180**	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	**200**	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	**225**	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	**250**	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	**280**	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	**315**	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	**355**	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	**400**	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	**450**	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	**500**	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1 000
500	**560**	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1 000	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1 100
560	**630**	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1 100	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1 230
630	**710**	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1 190	350	510	510	670	670	850	850	1 090	1 090	1 360
710	**800**	210	390	390	580	580	770	770	1 010	1 010	1 300	390	570	570	750	750	960	960	1 220	1 220	1 500
800	**900**	230	430	430	650	650	860	860	1 120	1 120	1 440	440	640	640	840	840	1 070	1 070	1 370	1 370	1 690
900	**1 000**	260	480	480	710	710	930	930	1 220	1 220	1 570	490	710	710	930	930	1 190	1 190	1 520	1 520	1 860
1 000	**1 120**	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	—	—	530	770	770	1 030	1 030	1 300	1 300	1 670	—	—
1 120	**1 250**	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 460	—	—	570	830	830	1 120	1 120	1 420	1 420	1 830	—	—
1 250	**1 400**	350	640	640	950	950	1 240	1 240	1 620	—	—	620	910	910	1 230	1 230	1 560	1 560	2 000	—	—

Tablo 9.16 Çift Sıralı ve Kombine Konik Makaralı Rulmanlardaki Radyal İç Boşluklar

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Silindirik Delik / Konik Delik											
		Boşluk											
		C1		C2		CN		C3		C4		C5	
		—		C1		C2		CN		C3		C4	
üzerinde	dahil	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
–	18	0	10	10	20	20	30	35	45	50	60	65	75
18	24	0	10	10	20	20	30	35	45	50	60	65	75
24	30	0	10	10	20	20	30	40	50	50	60	70	80
30	40	0	12	12	25	25	40	45	60	60	75	80	95
40	50	0	15	15	30	30	45	50	65	65	80	95	110
50	65	0	15	15	35	35	55	60	80	80	100	110	130
65	80	0	20	20	40	40	60	70	90	90	110	130	150
80	100	0	25	25	50	50	75	80	105	105	130	155	180
100	120	5	30	30	55	55	80	90	115	120	145	180	210
120	140	5	35	35	65	65	95	100	130	135	165	200	230
140	160	10	40	40	70	70	100	110	140	150	180	220	260
160	180	10	45	45	80	80	115	125	160	165	200	250	290
180	200	10	50	50	90	90	130	140	180	180	220	280	320
200	225	20	60	60	100	100	140	150	190	200	240	300	340
225	250	20	65	65	110	110	155	165	210	220	270	330	380
250	280	20	70	70	120	120	170	180	230	240	290	370	420
280	315	30	80	80	130	130	180	190	240	260	310	410	460
315	355	30	80	80	130	140	190	210	260	290	350	450	510
355	400	40	90	90	140	150	200	220	280	330	390	510	570
400	450	45	95	95	145	170	220	250	310	370	430	560	620
450	500	50	100	100	150	190	240	280	340	410	470	620	680
500	560	60	110	110	160	210	260	310	380	450	520	700	770
560	630	70	120	120	170	230	290	350	420	500	570	780	850
630	710	80	130	130	180	260	310	390	470	560	640	870	950
710	800	90	140	150	200	290	340	430	510	630	710	980	1 060
800	900	100	150	160	210	320	370	480	570	700	790	1 100	1 200
900	1 000	120	170	180	230	360	410	540	630	780	870	1 200	1 300
1 000	1 120	130	190	200	260	400	460	600	700	–	–	–	–
1 120	1 250	150	210	220	280	450	510	670	770	–	–	–	–
1 250	1 400	170	240	250	320	500	570	750	870	–	–	–	–

Notlar Eksenel iç boşluk $\Delta_a = \Delta_r \cot\alpha \fallingdotseq \frac{1.5}{e} \Delta_r$

burada Δ_r : Radyal iç boşluk
α : Temas açısı
e : Sabit (Rulman tablolarında listelenmiştir)

Tablo 9.17 Kombine Eğik Bilyalı Rulmanlardaki Eksenel İç Boşluklar (Ölçülen Boşluk)

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Eksenel İç Boşluk											
		Temas Açısı 30°						Temas Açısı 40°					
		CN		C3		C4		CN		C3		C4	
üzerinde	dahil	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
–	**10**	9	29	29	49	49	69	6	26	26	46	46	66
10	**18**	10	30	30	50	50	70	7	27	27	47	47	67
18	**24**	19	39	39	59	59	79	13	33	33	53	53	73
24	**30**	20	40	40	60	60	80	14	34	34	54	54	74
30	**40**	26	46	46	66	66	86	19	39	39	59	59	79
40	**50**	29	49	49	69	69	89	21	41	41	61	61	81
50	**65**	35	60	60	85	85	110	25	50	50	75	75	100
65	**80**	38	63	63	88	88	115	27	52	52	77	77	100
80	**100**	49	74	74	99	99	125	35	60	60	85	85	110
100	**120**	72	97	97	120	120	145	52	77	77	100	100	125
120	**140**	85	115	115	145	145	175	63	93	93	125	125	155
140	**160**	90	120	120	150	150	180	66	96	96	125	125	155
160	**180**	95	125	125	155	155	185	68	98	98	130	130	160
180	**200**	110	140	140	170	170	200	80	110	110	140	140	170

Notlar Bu tablo, Tolerans Sınıfları Normal ve 6'daki rulmanlar için geçerlidir. 5'ten daha iyi tolerans sınıflarındaki rulmanlardaki iç eksenel boşluklar ve 15° ve 25° temas açıları için, NSK'ya başvurulması tavsiye edilir.

Tablo 9.18 Dört Noktadan Temaslı Bilyalı Rulmanlardaki Eksenel İç Boşluk (Ölçülen Boşluklar)

Birimler : μm.

Nominal Delik Çapı d (mm)		Eksenel İç Boşluk							
		C2		CN		C3		C4	
üzerinde	dahil	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.
10	**18**	15	55	45	85	75	125	115	165
18	**40**	26	66	56	106	96	146	136	186
40	**60**	36	86	76	126	116	166	156	206
60	**80**	46	96	86	136	126	176	166	226
80	**100**	56	106	96	156	136	196	186	246
100	**140**	66	126	116	176	156	216	206	266
140	**180**	76	156	136	196	176	246	226	296
180	**220**	96	176	156	226	206	276	256	326
220	**260**	115	196	175	245	225	305	285	365
260	**300**	135	215	195	275	255	335	315	395
300	**350**	155	235	215	305	275	365	345	425
350	**400**	175	265	245	335	315	405	385	475
400	**500**	205	305	285	385	355	455	435	525

9.2.2 Rulman İç Boşluklarının Seçimi

Tablolarda listelenmiş rulman iç boşlukları arasında, CN Boşluğu standart çalışma koşulları için yeterlidir. Boşluk, C2'den C1'e doğru giderek küçülür ve C3'ten C5'e doğru giderek büyür.

Standart çalışma koşulları, iç bilezik hızının rulman tablolarında listelenmiş limit hızının yaklaşık %50'sinden daha az olduğu, yükün normalden ($P \fallingdotseq 0.1C_r$), daha az olduğu ve rulmanın mile sıkı monte edildiği koşullar olarak tanımlanır.

Elektrikli motorların rulman sesini azaltmak için bir önlem olarak, radyal boşluk aralığı normal sınıftan daha dardır ve değerler, elektrikli motorların sabit bilyalı rulmanları ve silindirik makaralı rulmanları için biraz daha küçüktür (Tablo 9.13.1 ve 9.13.2'ye bakın).

İç boşluk, geçme toleransına ve çalışma esnasındaki sıcaklık farklarına göre değişir. Makaralı rulmandaki radyal boşluktaki değişiklik ler Şekil 9.2'de gösterilmiştir.

(1) Yerleştirme Nedeniyle Radyal Boşlukta Düşüş ve Artık Boşluk

İç bilezik veya dış bilezik bir mile veya yatağa sıkı monte edildiğinde, rulman bileziklerinin genişlemesi veya daralması nedeniyle radyal iç boşlukta bir düşüş meydana gelir. Düşüş, rulman tipine ve ölçüsüne ve milin ve yatağın tasarımına göre değişir. Bu düşüş miktarı, sıkı geçmenin yaklaşık %70 ile 90 arasındadır (Bölüm **15.2**, Geçme Toleransları (1), Sayfalar A130 - A133'e bakın). Teorik iç boşluk Δ_0'dan bu düşüşü çıkardıktan sonraki iç boşluğa artık boşluk Δ_f adı verilir.

(2) İç ve Dış Bilezikler arasındaki Sıcaklık Farkları Nedeniyle Radyal İç Boşlukta Düşüş ve Etkili Boşluk

Çalışma esnasında üretilen sürtünme ısısı, mil ve yatak yoluyla iletilir. Yataklar genellikle ısıyı millerden daha iyi ilettiğinden, iç bileziğin ve yuvarlanma elemanlarının sıcaklığı genellikle dış bileziğin sıcaklığından 5 ila 10 °C kadar yüksektir. Mil ısıtılmışsa veya yatak soğuksa, iç ve dış bilezikler arasındaki sıcaklık farkı daha büyük olur. Radyal boşluk, iç ve dış bilezikler arasındaki sıcaklık farkından kaynaklanan termal genişleme nedeniyle azalır. Bu azalma miktarı, aşağıdaki denklemler kullanılarak hesaplanabilir:

$$\delta_t \fallingdotseq \alpha \Delta_t D_e \quad \text{(9.6)}$$

burada δ_t : İç ve dış bilezikler arasındaki sıcaklık farkı nedeniyle radyal boşluktaki düşüş (mm)
α : Rulman çeliğinin doğrusal genişleme katsayısı $\fallingdotseq 12.5 \times 10^{-6}$ (1/°C)
Δ_t : İç ve dış bilezikler arasındaki sıcaklık farkı (°C)
D_e : Dış bilezik yuvarlanma yolu çapı (mm)

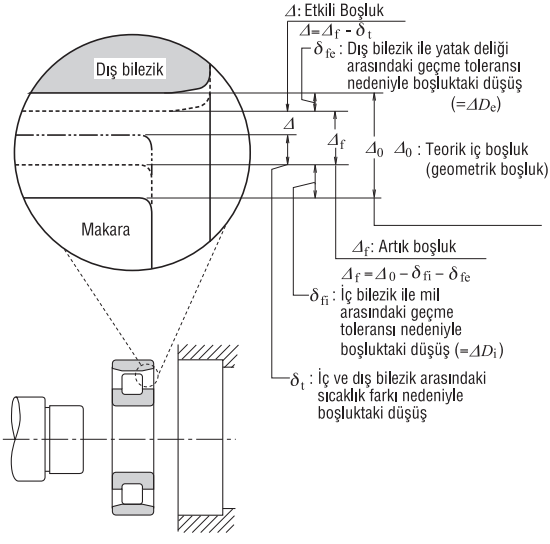
Bilyalı rulmanlar için

$$D_e \fallingdotseq \frac{1}{5}(4D+d) \quad \text{(9.7)}$$

Makaralı rulmanlar için

$$D_e \fallingdotseq \frac{1}{4}(3D+d) \quad \text{(9.8)}$$

Bu δ_t'yi artık boşluk Δ_f'den çıkardıktan sonraki boşluğa etkili boşluk, Δ adı verilir. Teorik olarak, bir rulmanın en uzun ömrü, etkili boşluk negatif olduğunda beklenebilir. Ancak, böyle ideal bir durum elde etmek zordur ve aşırı negatif boşluk rulman ömrünü büyük ölçüde kısaltacaktır. Bu nedenle, negatif boşluk yerine sıfır veya pozitif boşluk miktarı seçilmelidir. Tek sıralı eğik bilyalı rulmanlar veya konik makaralı rulmanlar birbirine bakacak şekilde kullanıldığında, önyük gerekmedikçe küçük bir etkili boşluk olmalıdır. Bir tarafı omuzlu iki silindirik makaralı rulman birbirine bakacak şekilde kullanıldığında, çalışma esnasında milin genişlemesini sağlamak için yeterli eksenel boşluk sağlamak gerekir. Bazı belirli uygulamalarda kullanılan radyal boşluklar Tablo 9.19'da verilmiştir. Özel çalışma koşulları altında, NSK'ya başvurulması tavsiye edilir.



Şekil 9.2 Rulmanların Radyal İç Boşluğundaki Değişiklikler

Tablo 9. 19 Belirli Uygulamalar için Boşluk Örnekleri

Çalışma Koşulları	Örnekler	İç Boşluk
Mil değişimi büyük olduğunda.	Otomobillerin yarı yüzer arka tekerlekleri	C5 veya eşdeğeri
Oluklu millerden buhar geçtiğinde veya makara milleri ısıtıldığında.	Kağıt üretme makinalarındaki kurutucular	C3, C4
	Haddehaneler için konveyür makaraları	C3
Darbe yükleri ve titreşim şiddetli olduğunda veya iç ve dış bilezikler sıkı monte edildiğinde.	Demiryolları için çekiş motorları	C4
	Vibrasyonlu elekler	C3, C4
	Yağlı kavramalar	C4
	Çekiciler için nihai redüksiyon dişlileri	C4
İç ve dış bilezikler gevşek monte edildiğinde	Haddehane merdaneleri	C2 veya eşdeğeri
Ses ve titreşim sınırlamaları şiddetli olduğunda	Teknik özellikli küçük motorlar	C1, C2, CM
Mil değişimini, vb. önlemek için geçme toleransından sonra boşluk ayarlandığında.	Torna tezgahlarının ana milleri	CC9, CC1

10. ÖNYÜK

Rulmanlar genellikle çalışma esnasında biraz iç boşluk tutar. Ancak, bazı durumlarda, içten gerilimli tutmak için negatif boşluk sağlamak gerekir. Buna "ön yükleme" adı verilir. Önyük genellikle eğik bilyalı rulmanlar veya konik makaralı rulmanlar gibi boşluğun geçme toleransı esnasında ayarlanabildiği rulmanlara uygulanır. Genellikle, önyük ile birlikte ikili takım oluşturmak için iki rulman yüz yüze veya arka arkaya monte edilir.

10.1 Önyükün Amacı

Önceden yüklenmiş rulmanların ana amaçları ve bazı tipik uygulamaları aşağıdaki şekildedir:

(1) Rulmanları radyal ve eksenel olarak doğru konumda tutmak ve milin çalışma hassasiyetini korumak.
...Takım tezgahlarının ana milleri, hassas cihazlar, vb.
(2) Rulman rijiditesini arttırmak
...Takım tezgahlarının ana milleri, otomobillerin diferansiyel dişli takımlarının pinyon milleri, vb.
(3) Eksenel titreşim ve rezonans nedeniyle sesi en aza indirmek
...Küçük elektrikli motorlar, vb.
(4) Ciroskopik momentler nedeniyle yuvarlanma elemanları ile yuvarlanma yolu arasındaki kaymayı önlemek
...Eğik bilyalı rulmanların ve eksenel bilyalı rulmanların yüksek hız veya yüksek hızlanma uygulamaları
(5) Yuvarlanma elemanları rulman bilezikleri ile birlikte doğru konumlarında tutmak
...Yatay bir mile monte edilmiş eksenel bilyalı rulmanlar ve eksenel oynak makaralı rulmanlar

10.2 Önyükleme Yöntemleri

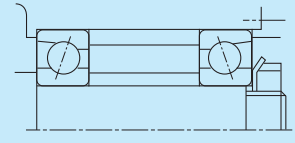
10.2.1 Konum Önyükü

Konum önyükü, eksenel olarak karşıt iki rulman önyük uygulanacak şekilde sabitlenerek elde edilir. Konumları sabitlendikten sonra çalışma esnasında değişmez. Pratikte, konum önyükü elde etmek için genellikle aşağıdaki üç yöntem kullanılır.

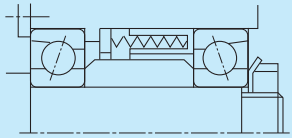
(1) Önceden ayarlanmış çıkıntı ölçüleri (Sayfa A7, Şekil 1.1'e bakın) ve eksenel boşluk ile ikili rulman takımını takarak.
(2) Gerekli aralığı ve önyükü elde etmek için doğru ölçüdeki ara parçayı veya şimi kullanarak. (Şekil 10.1'e bakın)
(3) Eksenel önyükün ayarını yapmak için cıvataları veya somunları kullanarak. Bu durumda, doğru önyükü teyit etmek için başlangıç torku ölçülmelidir.

10.2.2 Sabit Basınçlı Önyük

Sabit basınçlı önyük, sabit bir önyük uygulamak için helezon veya yaprak yay kullanılarak elde edilir. Çalışma esnasında rulmanların ilgili konumu değişirse, önyükün büyüklüğü sabit kalır (Şekil 10.2'ye bakın)



Şekil 10.1 Konum Önyükü

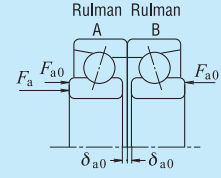


Şekil 10.2 Sabit Basınçlı Önyük

10.3 Önyük ve Rijidite

10.3.1 Konum Önyükü ve Rijidite

Şekil 10.3'te gösterilen ikili rulmanların iç bilezikleri eksenel olarak sabitlendiğinde, rulmanlar A ve B yer değiştirir δ_{a0} ve iç bilezikler arasındaki eksenel boşluk $2\delta_{a0}$ ortadan kaldırılır. Bu durumda, her rulmana önyük F_{a0} uygulanır. İkili takıma uygulanan belirli bir eksenel yük F_a ile yük ve yer değiştirme arasındaki ilişki olan rulman rijiditesini gösteren önyük şeması Şekil 10.4'te gösterilmiştir.



Şekil 10.3 Arka Arkaya İkili Rulman Önyükü

10.3.2 Sabit Basınçlı Önyük ve Rijidite

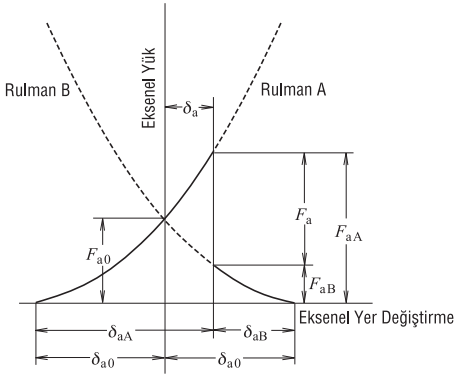
Sabit basınçlı önyük altında ikili rulmanlar için önyük şeması Şekil 10.5'te gösterilmiştir. Yayın değişim eğrisi yatay eksene neredeyse paraleldir, çünkü yayların rijiditesi rulmanın rijiditesinden daha düşüktür. Sonuç olarak, sabit basınçlı önyük altındaki rijidite, önyük F_{a0} uygulanmış tekli bir rulmanın rijiditesine eşittir. Şekil 10.6'da, konum önyüklü bir rulman ile sabit basınçlı önyüklü bir rulmanın rijiditesinin karşılaştırması gösterilmektedir.

10.4 Önyükleme Yönteminin Seçimi ve Önyük Miktarı

10.4.1 Önyükleme Yöntemlerinin Karşılaştırması

Her iki önyükleme yöntemini kullanan rijidite karşılaştırması, Şekil 10.6'da gösterilmiştir. Konum önyükü ve sabit basınçlı önyük aşağıdaki şekilde karşılaştırılabilir:

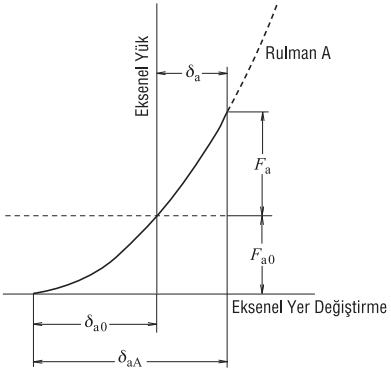
(1) Önyüklerin ikisi eşit olduğunda, konum önyükü daha büyük rulman rijiditesi sağlar, başka bir deyişle, dış yükler nedeniyle değişim, konum önyüklü rulmanlar için daha azdır.
(2) Konum önyükü durumunda, önyük mil ile yatak arasındaki sıcaklık farkı nedeniyle eksenel genişlemedeki fark, iç ve dış bilezikler arasındaki sıcaklık farkı nedeniyle radyal genişlemedeki fark, yük nedeniyle değişim, vb. gibi faktörlere bağlı olarak değişir.



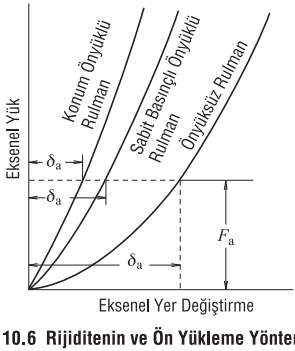
F_a : Dışarıdan uygulanan eksenel yük
F_{aA}: Rulman A üzerine uygulanan eksenel yük
F_{aB}: Rulman B üzerine uygulanan eksenel yük
δ_a : İkili rulman takımının yer değiştirmesi
δ_{aA} : Rulman A'nın yer değiştirmesi
δ_{aB} : Rulman B'nin yer değiştirmesi

Şekil 10.4 Konum Önyükü ile Eksenel Yer Değiştirme

Sabit basınçlı önyük durumunda, önyükteki herhangi bir değişikliği en aza indirmek mümkündür, çünkü mil genişlemesi ve daralması ile birlikte yay yükünün değişimi çok düşüktür. Yukarıdaki açıklamalardan, konum önyüklerinin genellikle daha fazla rijidite için tercih edildiği ve sabit basınçlı önyüklerin ise eksenel titreşimin önlenmesi için, yatay millerdeki eksenel rulmanlar, vb. ile kullanılmak üzere yüksek hız uygulamaları için daha uygun olduğu görülmektedir.



Şekil 10.5 Sabit Basınçlı Önyük ile Eksenel Yer Değiştirme



Şekil 10.6 Rijiditenin ve Ön Yükleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

10.4.2 Önyük Miktarı

Önyük gerekenden daha büyükse, anormal ısı üretimi, artan sürtünme torku, azalan yorulma ömrü, vb. sorunlar oluşabilir. Önyük miktarı, çalışma koşulları ve önyükün amacı dikkate alınarak belirlenmelidir.

(1) İkili Eğik Bilyalı Rulmanların Önyüklemesi

Takım tezgahının ana millerinde kullanılan P5 sınıfından daha iyi hassasiyete sahip ikili eğik bilyalı rulmanların (temas açısı 15°) ortalama önyükleri Tablo 10.2'de listelenmiştir.
Mil ile iç bilezik ve yatak ile dış bilezik arasında tavsiye edilen geçme toleransı, Tablo 10.1'de listelenmiştir. Yatak geçme toleranslarında, sabit uçlu rulmanlar için geçme tolerans aralığının alt sınırı, serbest uçlu rulmanlar için üst sınırı seçilmelidir.
Genel kural olarak, taşlama milleri ve işleme merkezlerinin ana milleri için çok hafif veya hafif önyük seçilmelidir; rijidite gerektiren torna tezgahlarının ana milleri için ise orta önyük uygulanmalıdır.
Hızlar 500000'den daha yüksek $D_{pw} \times n$ değerine ($d_m n$ değeri) neden olduğunda, önyük çok dikkatlice incelenmeli ve seçilmelidir. Böyle bir durumda, lütfen önce NSK'ya başvurunuz.

Tablo 10. 1 Önyüklü Yüksek Hassasiyetli İkili Eğik Bilyalı Rulmanlar için Tavsiye Edilen Geçme Toleransı

Birimler : μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Hedef Mil Sıkı Geçmesi	Nominal Dış Çap D (mm)		Hedef yatak Boşluğu
üzerinde	dahil		üzerinde	dahil	
—	**18**	0 - 2	—	**18**	—
18	**30**	0 - 2.5	**18**	**30**	2 - 6
30	**50**	0 - 2.5	**30**	**50**	2 - 6
50	**80**	0 - 3	**50**	**80**	3 - 8
80	**120**	0 - 4	**80**	**120**	3 - 9
120	**150**	—	**120**	**150**	4 - 12
150	**180**	—	**150**	**180**	4 - 12
180	**250**	—	**180**	**250**	5 - 15

Tablo 10. 2 İkili Eğik

Tablo 10. 2. 1 Seri 79'un İkili Rulmanları

Birimler : N

Rulman No.	Önyükler			
	Çok Hafif Önyük EL	Hafif Önyük L	Orta Önyük M	Ağır Önyük H
7900 C	7	15	29	59
7901 C	8.6	15	39	78
7902 C	12	25	49	100
7903 C	12	25	59	120
7904 C	19	39	78	150
7905 C	19	39	100	200
7906 C	24	49	100	200
7907 C	34	69	150	290
7908 C	39	78	200	390
7909 C	50	100	200	390
7910 C	50	100	250	490
7911 C	60	120	290	590
7912 C	60	120	290	590
7913 C	75	150	340	690
7914 C	100	200	490	980
7915 C	100	200	490	980
7916 C	100	200	490	980
7917 C	145	290	640	1 270
7918 C	145	290	740	1 470
7919 C	145	290	780	1 570
7920 C	195	390	880	1 770

Tablo 10. 2. 2 Seri 70'in

Rulman No.		
	Çok Hafif Önyük EL	Hafif Önyük L
7000 C	12	25
7001 C	12	25
7002 C	14	29
7003 C	14	29
7004 C	24	49
7005 C	29	59
7006 C	39	78
7007 C	60	120
7008 C	60	120
7009 C	75	150
7010 C	75	150
7011 C	100	200
7012 C	100	200
7013 C	125	250
7014 C	145	290
7015 C	145	290
7016 C	195	390
7017 C	195	390
7018 C	245	490
7019 C	270	540
7020 C	270	540

(2) Eksenel Bilyalı Rulmanların Önyükü

Eksenel bilyalı rulmanlardaki bilyalar oldukça yüksek hızlarda döndüğünde, bilyalarda cayroskopik momentler nedeniyle kayma oluşabilir. Bu tür kaymayı önlemek için aşağıdaki (10.1) ve (10.2) Denklemlerinden elde edilen iki değerden en büyük olanı, minimum eksenel yük olarak kabul edilmelidir.

$$F_{a\,min} = \frac{C_{0a}}{100}\left(\frac{n}{N_{maks}}\right)^2 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (\mathbf{10.1})$$

$$F_{a\,min} = \frac{C_{0a}}{1000} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (\mathbf{10.2})$$

burada $F_{a\,min}$: Minimum eksenel yük (N), {kgf}
n : Hız (dak^{-1})
C_{0a} : Temel statik yük kapasitesi (N), {kgf}
N_{maks} : Limit hız (yağla yağlama) (dak^{-1})

(3) Eksenel Oynak Makaralı Rulmanların Önyükü

Eksenel oynak makaralı rulmanlar kullanıldığında, makaralar ile dış bilezik oluğu arasındaki kayma nedeniyle aşınma gibi bir hasar oluşabilir. Bu tür kaymayı önlemek için gerekli minimum eksenel yük $F_{a\,min}$ aşağıdaki denklemden elde edilir:

$$F_{a\,min} = \frac{C_{0a}}{1000} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (\mathbf{10.3})$$

Bilyalı Rulmanların Önyükleri

İkili Rulmanları

Birimler : N

Önyükler	
Orta Önyük M	Ağır Önyük H
49	100
59	120
69	150
69	150
120	250
150	290
200	390
250	490
290	590
340	690
390	780
490	980
540	1 080
540	1 080
740	1 470
780	1 570
930	1 860
980	1 960
1 180	2 350
1 180	2 350
1 270	2 550

Tablo 10. 2. 3 Seri 72'nin İkili Rulmanları

Birimler : N

Rulman No.	Önyükler			
	Çok Hafif Önyük EL	Hafif Önyük L	Orta Önyük M	Ağır Önyük H
7200 C	14	29	69	150
7201 C	19	39	100	200
7202 C	19	39	100	200
7203 C	24	49	150	290
7204 C	34	69	200	390
7205 C	39	78	200	390
7206 C	60	120	290	590
7207 C	75	150	390	780
7208 C	100	200	490	980
7209 C	125	250	540	1 080
7210 C	125	250	590	1 180
7211 C	145	290	780	1 570
7212 C	195	390	930	1 860
7213 C	220	440	1 080	2 160
7214 C	245	490	1 180	2 350
7215 C	270	540	1 230	2 450
7216 C	295	590	1 370	2 750
7217 C	345	690	1 670	3 330
7218 C	390	780	1 860	3 730
7219 C	440	880	2 060	4 120
7220 C	490	980	2 350	4 710

11. MİLLERİN VE YATAKLARIN TASARIMI

11.1 Millerin ve Yatakların Hassasiyeti ve Yüzey Pürüzlülüğü

Milin veya yatağın hassasiyeti teknik özelliklere uymuyorsa, rulmanların performansı etkilenecektir ve tam kapasitelerini sağlamayacaktır. Örneğin, mil omzunun kareliğindeki hata, rulman iç ve dış bileziklerinin yanlış hizalanmasına neden olabilir, bu da normal yüke ek olarak kenar yükü ekleyerek rulman yorulma ömrünü azaltabilir. Bu nedenle bazen kafes kırılması ve krepaj oluşur. Sağlam rulman desteği sağlamak için yataklar sert olmalıdır. Yüksek rijiditeye sahip rulmanlar ayrıca ses, yük dağıtımı, vb. açısından da avantajlıdır.

Normal çalışma koşulları için, tornalı veya düzgün delme yerleştirme yüzeyi için yeterlidir; ancak titreşimin ve sesin düşük olması gerektiği veya ağır yüklerin uygulandığı uygulamalar için taşlama gerekir.

İki veya daha fazla rulmanın tek parçalı yatağa monte edilmesi durumunda, yatak deliğinin yerleştirme yüzeyleri, her iki rulman yatağı sıralı delik açma gibi tek bir işlemle işlenebilecek şekilde tasarlanmalıdır. Parçalı yatak durumunda, dış bileziğin montajı esnasında deforme olmaması için yatağın üretiminde dikkat edilmelidir. Millerin ve yatakların hassasiyeti ve yüzey pürüzlülüğü, normal çalışma koşulları için Tablo 11. 1'de listelenmiştir.

Tablo 11. 1 Milin ve Yatağın Hassasiyeti ve Pürüzlülüğü

Madde	Rulman Sınıfı	Mil	Yatak Deliği
Ovallik Toleransı	Normal, Sınıf 6	$\frac{IT3}{2}$ - $\frac{IT4}{2}$	$\frac{IT4}{2}$ - $\frac{IT5}{2}$
	Sınıf 5, Sınıf 4	$\frac{IT2}{2}$ - $\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$ - $\frac{IT3}{2}$
Silindiriklik Toleransı	Normal, Sınıf 6	$\frac{IT3}{2}$ - $\frac{IT4}{2}$	$\frac{IT4}{2}$ - $\frac{IT5}{2}$
	Sınıf 5, Sınıf 4	$\frac{IT2}{2}$ - $\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$ - $\frac{IT3}{2}$
Omuz Salgısı Toleransı	Normal, Sınıf 6	IT3	IT3 - IT4
	Sınıf 5, Sınıf 4	IT3	IT3
Geçme Yüzeylerinin Pürüzlülüğü R_a	Küçük Rulmanlar	0.8	1.6
	Büyük Rulmanlar	1.6	3.2

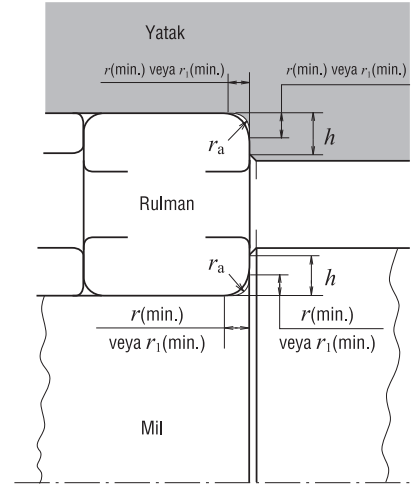
Notlar Bu tablo, yarıçap ölçüm yöntemini kullanan genel tavsiyeler içindir, temel tolerans (IT) sınıfı, rulman hassasiyet sınıfına uygun olarak seçilmelidir. IT, rakamları ile ilgili olarak, lütfen Ek Tablo 11'e (sayfa C22) bakın.

Dış bileziğin yatak deliğine sıkı geçme monte edilmesi veya ince kesitli bir rulmanın bir mile ve yatağa monte edilmesi durumunda, milin ve yatağın hassasiyeti daha yüksek olmalıdır çünkü bu, rulman yuvarlanma yolunu doğrudan etkiler.

11.2 Omuz ve Dolgu Ölçüleri

Rulmanın yüzü ile temas eden milin veya yatağın omuzları, mil merkez çizgisine dik olmalıdır. (Tablo 11.1'e bakın) Konik makaralı rulman için yatağın ön yüz tarafı omuz deliği, kafesle sıkı geçmeyi önlemek için rulman ekseni ile paralel olmalıdır.

Milin ve yatağın dolguları, rulman oluğuyla temas etmemelidir; bu nedenle, dolgu yarıçapı r_a, minimum rulman oluğu ölçüsü r veya r_1'den küçük olmalıdır.



Şekil 11.1 Pah Ölçüleri, Milin ve Yatağın Dolgu Yarıçapı ve Yüksekliği

Radyal rulmanlar için millerin ve yatakların omuz yükseklikleri, rulmanların yüzü üzerinde iyi destek sağlamak için yeterli olmalıdır; ancak özel sökme aletlerinin kullanımına izin vermek için omuzlardan sonra yeterli rulman yüzü bırakılmalıdır. Metrik serisi radyal rulmanlar için tavsiye edilen minimum omuz yükseklikleri Tablo 11.2'de listelenmiştir.

Rulman yerleştirmesi ile ilgili nominal ölçüler, doğru omuz çapları dahil olmak üzere rulman tablolarında listelenmiştir. Yeterli omuz yüksekliği, yüksek eksenel yüklere maruz kalan konik makaralı rulmanların ve silindirik makaralı rulmanların yan omuzlarını desteklemek için özellikle önemlidir.

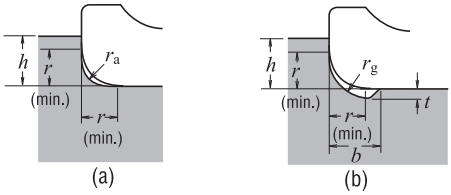
Tablo 11.2'deki h ve r_a değerleri, milin veya yatağın dolgu yarıçapının Şekil 11.2'de (a) gösterildiği gibi olduğu durumlarda kullanılmalıdır; Tablo 11.3'teki değerler ise genellikle Şekil 11.2'de (b) gösterildiği gibi mili taşlarken dişdibi dolgu yarıçapı üretildiğinde kullanılır.

Tablo 11. 2 Metrik Serisi Radyal Rulmanlar ile Birlikte Kullanılmak Üzere Tavsiye Edilen Minimum Omuz Yükseklikleri

Birimler : mm

Nominal pah ölçüleri r (min.) veya r_1 (min.)	Mil veya Yatak		
	Dolgu Yarıçapı	Minimum Omuz Yükseklikleri h (min)	
	r_a (maks.)	Sabit Bilyalı Rulmanlar, Oynak Bilyalı Rulmanlar, Silindirik Makaralı Rulmanlar, İğneli Rulmanlar	Eğik Bilyalı Rulmanlar, Konik Makaralı Rulmanlar, Oynak Makaralı Rulmanlar
0.05	0.05	0.2	—
0.08	0.08	0.3	—
0.1	0.1	0.4	—
0.15	0.15	0.6	—
0.2	0.2	0.8	—
0.3	0.3	1	1.25
0.6	0.6	2	2.5
1	1	2.5	3
1.1	1	3.25	3.5
1.5	1.5	4	4.5
2	2	4.5	5
2.1	2	5.5	6
2.5	2	—	6
3	2.5	6.5	7
4	3	8	9
5	4	10	11
6	5	13	14
7.5	6	16	18
9.5	8	20	22
12	10	24	27
15	12	29	32
19	15	38	42

Notlar
1. Ağır eksenel yükler uygulandığında, omuz yüksekliği listelenmiş değerlerden daha yüksek olmalıdır.
2. Köşenin dolgu yarıçapı ayrıca eksenel rulmanlar için de geçerlidir.
3. Omuz çapı, rulman tablolarında omuz yüksekliği yerine listelenmiştir.



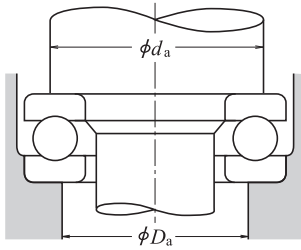
Şekil 11. 2 Pah Ölçüleri, Dolgu Yarıçapı ve Omuz Yüksekliği

Tablo 11. 3 Mil Yarığı

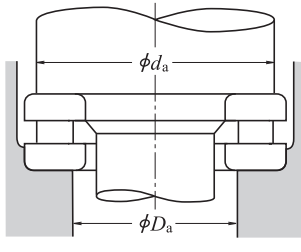
Birimler : mm

İç ve Dış Bileziklerin Pah Ölçüleri	Yarık Ölçüleri		
r(min.) veya r_1(min.)	t	r_g	b
1	0.2	1.3	2
1.1	0.3	1.5	2.4
1.5	0.4	2	3.2
2	0.5	2.5	4
2.1	0.5	2.5	4
2.5	0.5	2.5	4
3	0.5	3	4.7
4	0.5	4	5.9
5	0.6	5	7.4
6	0.6	6	8.6
7.5	0.6	7	10

Eksenel rulmanlar için, rulman bileziklerinin destek yüzünün kareliği ve temas alanı yeterli olmalıdır. Eksenel bilyalı rulmanlarda, yatak omuz çapı D_a bilyaların hatve dairesi çapından daha az olmalıdır ve mil omuz çapı d_a bilyaların hatve dairesi çapından daha büyük olmalıdır (Şekil 11.3).
Eksenel makaralı rulmanlar için, makaralar ile bilezikler arasındaki tam temas uzunluğunun mil ve yatak omzu tarafından desteklenmesi tavsiye edilir (Şekil 11.4).
Bu çaplar d_a ve D_a rulman tablolarında listelenmiştir.



Şekil 11.3 Eksenel Bilyali Rulmanlar için Yüz Destek Çapları



Şekil 11.4 Eksenel Makaralı Rulmanlar için Yüz Destek Çapları

11.3 Rulman Keçeleri

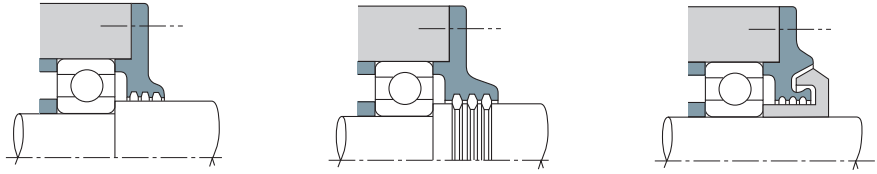
Rulmanın olası en uzun ömrünü sağlamak için, yağın sızmasını ve toz, su ve metalik partiküller gibi diğer zararlı maddelerin girmesini önlemek için keçeler kullanmak gerekebilir. Keçelerde aşırı çalışma sürtünmesi ve krepaj olasılığı bulunmamalıdır. Ayrıca takılması ve sökülmesi kolay olmalıdır. Her uygulama için yağlama yöntemine dikkat edilerek uygun bir keçenin seçilmesi gerekir.

11.3.1 Temassız Tip Keçeler

Yağ kanalları, deflektörler ve labirentler gibi mile temas etmeyen çeşitli sızdırmazlık elemanları mevcuttur. Yakın çalışma boşlukları nedeniyle bu tür keçeler ile tatmin edici sızdırmazlık elde edilebilir. Santrifüj kuvveti de iç kirlenmenin ve yağ sızıntısının önlenmesine yardımcı olabilir.

(1) Yağ Kanalı Keçeleri

Yağ kanalı keçelerinin etkinliği, mil ile yatak deliği arasındaki küçük bir boşluk ve yatak deliği ve/veya mil yüzeyindeki çoklu kanallar aracılığıyla sağlanır (Şekil 11.5 (a), (b)).
Düşük hızların dışında yağ kanallarının kullanımı tek başına tamamen etkili olmadığından, deflektör veya labirent tipi bir keçe çoğunlukla yağ kanalı keçesi ile kombine edilir (Şekil 11.5 (c)). Kanalların içine toz girişi, yaklaşık 200 koyuluğa sahip sızdırmaz gres ile önlenir.
Mil ile yatak arasındaki boşluk ne kadar küçük olursa, sızdırmazlık etkisi o kadar büyük olur; ancak, mil ve yatak çalışma esnasında temas etmemelidir. Tavsiye edilen boşluklar Tablo 11.4'te verilmiştir.
Tavsiye edilen kanal genişliği yaklaşık 3 ile 5 mm, derinliği ise yaklaşık 4 ile 5 mm arasındadır. Sadece kanalları kullanan sızdırmazlık yöntemleri durumunda, üç veya daha fazla kanal olmalıdır.



Şekil 11.5 Yağ Kanalı Örnekleri

(2) Deflektör Tipi Keçeler

Mildeki kirletici maddeler üzerinde etkili olan santrifüj kuvveti aracılığıyla suyu ve tozu uzaklaştırmak için bir deflektör tasarlanmıştır. Şekil 11.6 (a), (b)'de gösterilen yatak içindeki deflektörlü sızdırmazlık mekanizmaları başlıca yağ sızıntısını önlemek için tasarlanmıştır ve oldukça az tozlu ortamlarda kullanılır. Şekil 11.6 (c), (d)'de gösterilen deflektörlerin santrifüj kuvveti aracılığıyla tozun ve nemin girmesi önlenir.

(3) Labirent Keçeler

Labirent keçeler, mile ve yatağa bağlı, çok küçük bir boşlukla ayrılan, kenetlenmiş segmentler ile oluşturulur. Özellikle yüksek hızlarda milden yağ sızmasını önlemek için uygundur.
Şekil 11.7 (a)'da gösterilen tip, geçme toleransları kolaylığı nedeniyle yaygın olarak kullanılır, ancak Şekil 11.7 (b), (c)'de gösterilenler daha iyi keçe etkisine sahiptir.

Tablo 11. 4 Yağ Kanalı Tipi Keçeler için Miller ile Yataklar arasındaki Boşluklar

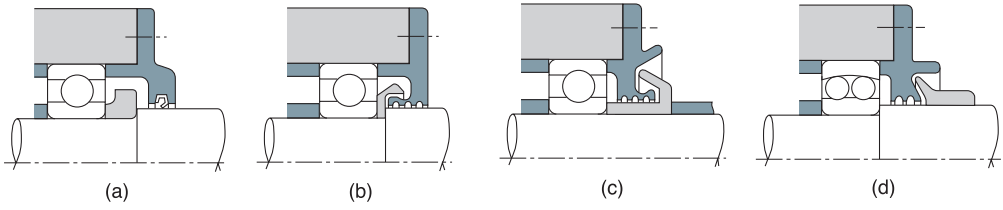
Birimler : mm

Nominal Mil Çapı	Radyal Boşluk
50'nin altında	0.25 - 0.4
50-200	0.5 - 1.5

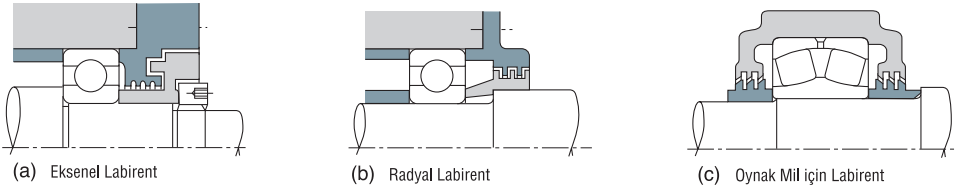
Tablo 11. 5 Labirent Keçe Boşlukları

Birimler : mm

Nominal Mil Çapı	Labirent Boşlukları	
	Radyal Boşluk	Eksenel Boşluk
50'nin altında	0.25 - 0.4	1 - 2
50-200	0.5 - 1.5	2 - 5



Şekil 11.6 Deflektör Konfigrasyonu Önekleri



Şekil 11.7 Labirent Tasarım Örnekleri

11.3.2 Temaslı Tip Keçeler

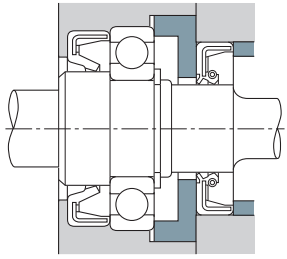
Temaslı keçelerin etkinliği, mil ile keçe arasındaki, sentetik kauçuktan, sentetik reçineden, keçeden, vb. yapılmış fiziksel temas aracılığıyla elde edilir. Sentetik kauçuk dudaklı yağ keçeleri sıklıkla kullanılır.

(1) Yağ Keçeleri

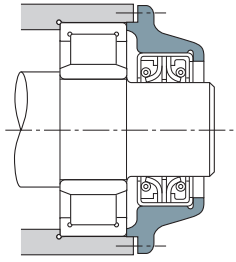
Yağın sızmasını önlemenin yanı sıra tozun suyun ve diğer yabancı maddelerin girmesini önlemek için birçok tipte yağ keçesi kullanılır (Şekiller 11.8 ve 11.9).
Japonya'da, bu tür yağ keçeleri tipe ve ölçüye dayanarak standartlaştırılmıştır (JIS B 2402'ye bakın). Yeterli temas kuvveti sağlamak için birçok yağ keçesinde dairesel yaylar bulunduğundan, yağ keçeleri bir milin düzensiz dönüş hareketini belli bir dereceye kadar takip edebilir.
Keçe dudağı malzemeleri genellikle nitril, akrilat, silikon ve flor dahil sentetik kauçuktur. Tetraflorür etilen de kullanılır. Her malzeme için izin verilen maksimum çalışma sıcaklığı, bu sırada artar.
Keçe dudağı ile mil arasında yağ filmi yoksa sentetik kauçuk yağ keçeleri aşırı ısınma, aşınma ve krepaj gibi sorunlara neden olabilir. Bu nedenle, keçeler takıldığında keçe dudağına biraz yağ uygulanmalıdır. Ayrıca yatak içerisindeki yağın kayar yüzeyler arasında biraz yayılması gerekir.
Yağ keçeleri için izin verilen dairesel hız, tipe, mil yüzeyinin pürüzsüzlüğüne, izole edilecek sıvıya, sıcaklığa, mil eksantrikliğine, vb. bağlı olarak değişir. Yağ keçelerinin sıcaklık aralığı, dudak malzemesi tarafından sınırlanır. Uygun koşullar altında izin verilen yaklaşık dairesel yüzey hızları ve sıcaklık, Tablo 11.6'da listelenmiştir.
Yağ keçeleri yüksek dairesel yüzey hızında veya yüksek iç basınç altında kullanıldığında, milin temas yüzeyi düzgün bir şekilde işlenmeli ve mil eksantrikliği 0.02 ile 0.05 mm'den daha az olmalıdır.
Milin temas yüzeyinin sertliği, aşınma direnci kazanmak için ısıl işlem veya sert krom kaplama aracılığıyla HRC40'dan daha yüksek yapılmalıdır. Mümkünse, HRC55'ten daha fazla sertlik tavsiye edilir.
Çeşitli mil dairesel yüzey hızları için gereken yaklaşık temas yüzeyi pürüzlülük seviyesi, Tablo 11.7'de verilmiştir.

(2) Keçeler

Keçeler, şanzıman milleri, vb. için kullanılan en basit ve en yaygın keçelerden biridir.
Ancak, yağ kullanılırsa yağ nüfuzu ve sızıntısı kaçınılmaz olduğundan, bu tip keçe başlıca tozun ve diğer yabancı maddelerin girmesini önlemek amacıyla sadece gresle yağlama için kullanılır. Keçeler, 4 m/sn'yi aşan dairesel yüzey hızları için uygun değildir; bu nedenle, uygulamaya bağlı olarak sentetik kauçuk keçeler ile değiştirilmesi tercih edilir.



Şekil 11.8 Yağ Keçesi Uygulaması Örneği



Şekil 11.9 Yağ Keçesi Uygulaması Örneği (2)

Tablo 11. 6 Yağ Keçeleri için İzin Verilen Dairesel Yüzey Hızları ve Sıcaklık Aralığı

Keçe Malzemeleri		İzin Verilen Dairesel Hızlar (m/sn)	Çalışma Sıcaklığı Aralığı(°C)(1)
Sentetik Kauçuk	Nitril Kauçuk	16'nin altında	−25 - +100
	Akrilik Kauçuk	25'nin altında	−15 - +130
	Silikon Kauçuk	32'nin altında	−70 - +200
	Flor içeren Kauçuk	32'nin altında	−30 - +200
Tetraflorür Etilen Reçine		15'nin altında	−50 - +220

Not (1) Sıcaklık aralığının üst sınırı, kısa aralıklı çalışmalar için yaklaşık 20 °C yükseltilebilir.

Tablo 11. 7 Mil Dairesel Yüzey Hızları ve Temas Yüzeylerinin Pürüzlülüğü

Dairesel Yüzey Hızları (m/s)	Yüzey prüzlülüğü R_a (μm)
5'in altında	0.8
5 - 10	0.4
10'un üzerinde	0.2

12. YAĞLAMA

12.1 Yağlamanın Amaçları

Yağlamanın ana amaçları, erken bozulmaya neden olabilecek rulmanların içerisindeki sürtünme ve aşınmayı azaltmaktır. Yağlamanın etkileri kısaca aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

(1) Sürtünme ve Aşınmanın Azaltılması
Bir rulmanın temel parçaları olan rulman bilezikleri, yuvarlanma elemanları ve kafes arasındaki doğrudan metalik temas, temas alanlarındaki sürtünme ve aşınmayı azaltan bir yağ filmi ile önlenir.
(2) Yorulma Ömrünün Uzatılması
Rulmanların yorulma ömrü büyük ölçüde viskoziteye ve temas yüzeyleri arasındaki film kalınlığına bağlıdır. Yüksek film kalınlığı yorulma ömrünü uzatır, ancak yağın viskozitesi çok düşük ise film kalınlığı yetersiz olduğundan yorulma ömrü kısalır.
(3) Sürtünme Isısının Dağılımı ve Soğutma
Rulmanın aşırı ısınmasını ve yağın bozulmasını önlemek amacıyla sürtünme ısısını veya dışarıdan aktarılan ısıyı yaymak için devirdaim yağlama kullanılabilir.
(4) Diğerleri
Yeterli yağlama ayrıca yabancı maddenin rulmanlara girmesini önlemeye yardımcı olur ve korozyona veya paslanmaya karşı korur.

12.2 Yağlama Yöntemleri

Çeşitli yağlama yöntemleri ilk olarak gresle veya yağla yağlamaya ayrılır. Belirli uygulama ve çalışma koşulu için en uygun olan yağlama yöntemi kullanılarak tatmin edici rulman performansı elde edilebilir.
Genellikle, yağ üstün yağlama sunar; ancak, gresle yağlama, rulmanların çevresinde daha basit bir yapı sağlar. Gresle ve yağla yağlamanın karşılaştırması, Tablo 12.1'de verilmiştir.

Tablo 12. 1 Gresle ve Yağla Yağlamanın Karşılaştırması

Madde	Gresle Yağlama	Yağla Yağlama
Yatak Yapısı ve Sızdırmazlık Yöntemi	Basit	Karmaşık olabilir, Dikkatli bakım gerekir.
Hız	Limit hız, yağla yağlamadaki limit hızının %65 ile %80'i arasındadır.	Daha yüksek limit hızı.
Soğutma Etkisi	Kötü	Cebri yağ sirkülasyonu kullanılarak ısı transferi mümkündür.
Akışkanlık	Kötü	İyi
Tam Yağ Değişimi	Bazen zor	Kolay
Yabancı Maddenin Giderilmesi	Partiküllerin gresten çıkarılması mümkün değildir.	Kolay
Sızıntı nedeniyle Dış Kirlenme	Çevredekiler sızıntıdan dolayı nadiren kirlenir.	Doğru önlemler alınmazsa çoğunlukla sızıntı yapar. Dış kirlenmeden kaçınılması gerekiyorsa uygun değildir.

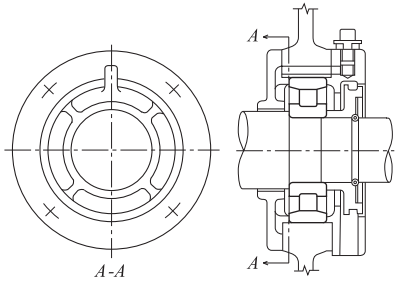
12.2.1 Gresle Yağlama

(1) Gres Miktarı

Bir yatağa uygulanacak gres miktarı, yatak tasarımına ve serbest alana, gres özelliklerine ve dış ortam sıcaklığına bağlıdır. Örneğin, hassasiyetin küçük bir sıcaklık artışıyla bozulabileceği takım tezgahlarının ana millerinin rulmanları sadece küçük miktarda gres gerektirir. Normal rulmanlar için gres miktarı aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.
Kafes kılavuzu yüzü dahil rulmanın içerisine yeterli gres doldurulmalıdır. Yatağın içerisinde gresle doldurulacak mevcut alan, aşağıdaki gibi hıza bağlıdır:
Alanın 1/2'si - 2/3'ü ... Hız, limit hızın %50'sinden daha az olduğunda.
Alanın 1/3'ü - 1/2'si ... Hız, limit hızın %50'sinden daha fazla olduğunda.

(2) Gresin Değiştirilmesi

Gres bir kez konulduktan sonra genellikle uzun bir süre yeniden doldurulması gerekmez; ancak şiddetli çalışma koşulları için, gres sıklıkla yeniden doldurulmalı veya değiştirilmelidir. Böyle durumlarda, rulman yatağı, gres doldurma ve değiştirme işlemini kolaylaştıracak şekilde tasarlanmalıdır.
Doldurma aralıkları kısa olduğunda, bozulan gresin taze gresle değiştirilmesi için uygun konumlarda doldurma ve boşaltma portları bulunmalıdır. Örneğin, gres besleme tarafındaki yatak boşluğu, bölmeli birçok alana ayrılabilir. Bölmeli taraftaki gres kademeli olarak rulmanlardan geçer ve rulmandan yönlendirilen eski gres bir gres valfi aracılığıyla boşaltılır (Şekil 12.1). Gres valfi kullanılmazsa, boşaltma tarafındaki alan, eski gresi tutabilmek için bölmeli taraftan daha büyük yapılır; eski gres kapak sökülerek periyodik olarak çıkarılır.



Şekil 12.1 Bölmeli Gres Haznesi ve Gres Valfi Kombinasyonu

(3) Doldurma Aralığı

Yüksek kaliteli gres kullanılsa bile, zamanla özellikleri bozulur; bu nedenle, periyodik doldurma gerekir. Şekil 12.2 (1) ve (2), farklı hızlarda çalışan çeşitli rulman tipleri için doldurma zamanı aralıklarını gösterir. Şekil 12.2 (1) ve (2), yüksek kaliteli lityum sabun-mineral yağ gresi, rulman sıcaklığı 70°C, ve normal yük (P/C=0.1) durumu için geçerlidir.

· Sıcaklık

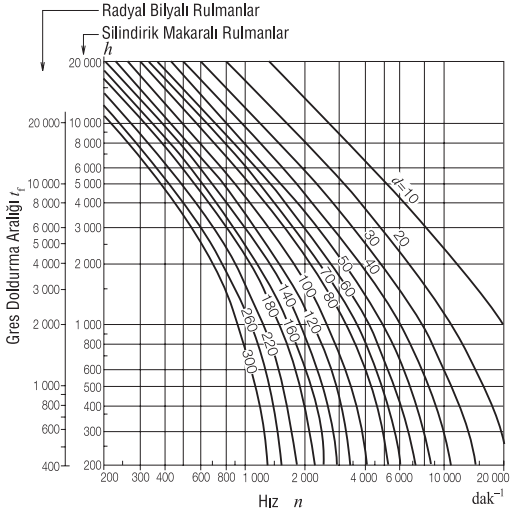
Rulman sıcaklığı 70°C,'yi aşarsa, doldurma zamanı aralığı, rulmanların her 15°C'lik sıcaklık artışı için yarı yarıya indirilmelidir.

· Gres

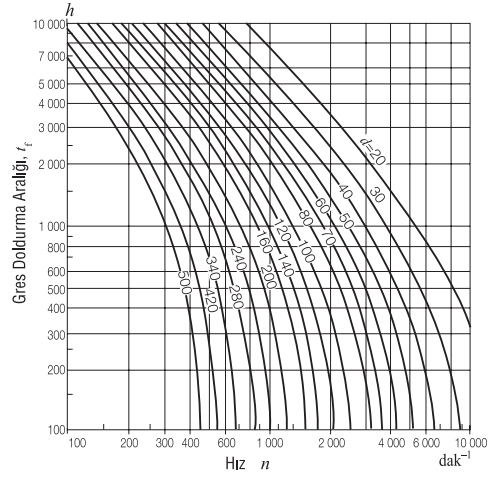
Özellikle bilyalı rulman durumunda, doldurma zamanı aralığı kullanılan gres tipine bağlı olarak uzatılabilir. (Örneğin, yüksek kaliteli lityum sabun-sentetik yağ gresi, Şekil 12.2 (1)'de gösterilen doldurma zamanı aralığının yaklaşık iki katı kadar sürebilir. Rulmanların sıcaklığı 70°C'den daha az ise, lityum sabun-mineral yağ gresi veya lityum sabun-sentetik yağ gresinin kullanımı uygundur.)
NSK'ya başvurulması tavsiye edilir.

· Yükleme

Yük doldurma zamanı aralığı, rulman yükünün büyüklüğüne bağlıdır.
Lütfen Şekil 12.2 (3)'e bakın.
P/C 0.16'yı aşarsa, NSK'ya başvurulması tavsiye edilir.



(1) Radyal Bilyalı Rulmanlar, Silindirik Makaralı Rulmanlar



(2) Konik Makaralı Rulmanlar, Oynak Makaralı Rumlanlar

(3) Yük Faktörü

P/C	≦0.06	0.1	0.13	0.16
Yük Faktörü	1.5	1	0.65	0.45

Şekil 12.2 Gres Doldurma Aralıkları

(4) Tamamen Kapalı Bilyalı Rulmanların Gres Ömrü

Gres, tek sıralı sabit bilyalı rulmanlara doldurulduğunda, gres ömrü Denklem (12.1) veya (12.2) ya da Şekil 12.3 kullanılarak tahmin edilebilir:
(Genel amaçlı gres (1))

$$\log t = 6.54 - 2.6\frac{n}{N_{\text{maks}}} - \left(0.025 - 0.012\frac{n}{N_{\text{maks}}}\right)T \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \textbf{(12.1)}$$

(Geniş aralıklı gres (2))

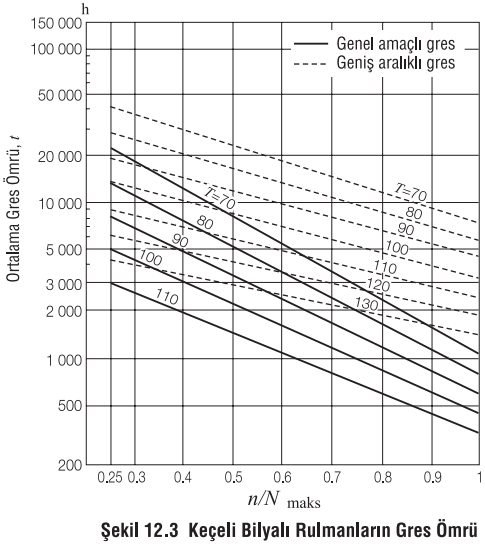
$$\log t = 6.12 - 1.4\frac{n}{N_{\text{maks}}} - \left(0.018 - 0.006\frac{n}{N_{\text{maks}}}\right)T \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \textbf{(12.2)}$$

burada t : Ortalama gres ömrü, (h)
n : Hız (dak^{-1})
N_{maks} : Gresle yağlama için limit hız (dak^{-1})
(ZZ ve VV tipleri için değerler rulman tablolarında listelenmiştir)
T : Çalışma sıcaklığı ℃

Denklemler (12.1) ve (12.2) ve Şekil 12.3 aşağıdaki koşullar altında geçerlidir:
(a) Hız, n

$$0.25 \leqq \frac{n}{N_{\text{maks}}} \leqq 1$$

$\frac{n}{N_{\text{maks}}} < 0.25$, iken $\frac{n}{N_{\text{maks}}} = 0.25$ olduğunu varsayın



Şekil 12.3 Keçeli Bilyalı Rulmanların Gres Ömrü

(b) Çalışma Sıcaklığı, T
Genel amaçlı gres için (1)

$$70\ ℃ \leqq T \leqq 110\ ℃$$

Geniş aralıklı gres için (2)

$$70\ ℃ \leqq T \leqq 130\ ℃$$

T<70 ℃ iken T = 70 ℃ olduğunu varsayın

(c) Rulman Yükleri
Rulman yükleri, temel yük kapasitesi C_r'nin yaklaşık 1/10'u kadar veya daha az olmalıdır.

Notlar (1) Genellikle yaklaşık - 10 ile 110 ℃ sıcaklık aralığı boyunca kullanılan mineral yağ bazlı gresler (örn. lityum sabun bazlı gres).
(2) Sentetik yağ bazlı gresler yaklaşık – 40 ile 130 ℃ sıcaklık aralığı boyunca kullanılabilir.

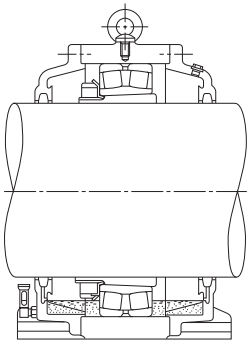
12.2.2 Yağla Yağlama

(1) Yağ Banyolu Yağlama

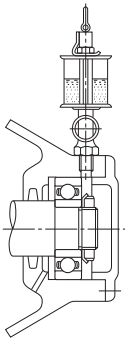
Yağ banyolu yağlama, genellikle düşük veya orta hızlarda kullanılır. Yağ seviyesi, en alçak döner elemanın merkezinde olmalıdır. Doğru yağ seviyesinin muhafaza edilmesi için bir seviye göstergesinin bulunması gerekir (Şekil 12.4)

(2) Damla Beslemeli Yağlama

Damla beslemeli yağlama genellikle oldukça yüksek hızlarda çalışan küçük bilyalı rulmanlar için kullanılır. Şekil 12.5'te gösterildiği gibi, yağ görünen bir yağdanlıkta depolanır. Yağ damlama oranı, üstteki vida ile kontrol edilir.



Şekil 12.4 Yağ Banyolu Yağlama



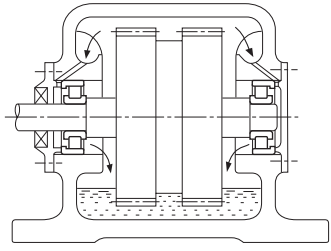
Şekil 12.5 Damla Beslemeli Yağlama

(3) Sıçratmalı Yağlama

Bu yağlama yönteminde, rulmanları yağa daldırmadan dişliler veya rulmanların yakınına takılan basit bir döner disk aracılığıyla rulmanlara yağ sıçratılır.
Genellikle otomobil şanzımanlarında ve diferansiyel dişli takımlarında kullanılır. Şekil 12.6, bir redüksiyon dişlisinde kullanılan bu yağlama yöntemini göstermektedir.

(4) Devirdaimli Yağlama

Devirdaimli yağlama genellikle rulman soğutması gerektiren yüksek hızlı çalışma için ve yüksek sıcaklıklarda kullanılan rulmanlar için kullanılır. Şekil 12.7 (a)'da gösterildiği gibi, yağ sağ taraftaki boru tarafından beslenir, rulmandan geçer ve soldaki borudan dışarı akar. Bir haznede soğutulduktan sonra, bir pompa ve filtre aracılığıyla rulmana geri döner.
Yağ boşaltma borusu, aşırı miktarda yağın yatakta depolanmaması için besleme borusundan daha büyük olmalıdır.



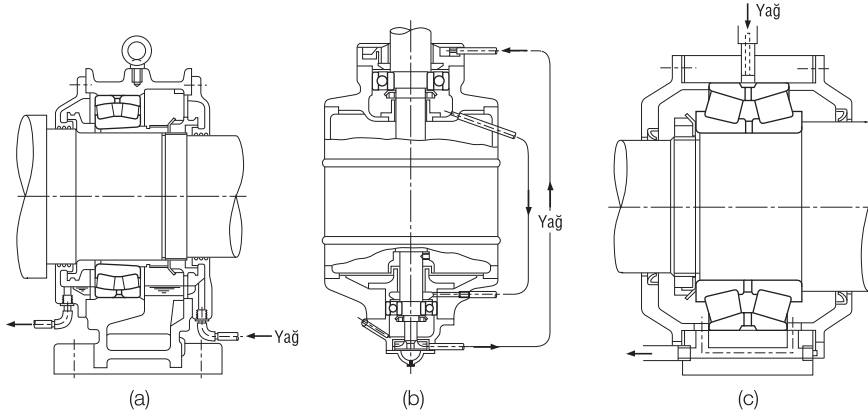
Şekil 12.6 Sıçratmayla Yağlama

(5) Jet Yağlama

Jet yağlama, $d_m n$ 1 milyonu aşan, (d_m: mm cinsinden döner elemanın hatve çapı; n: dak^{-1} cinsinden dönüş hızı) jet motorlardaki rulmanlar gibi ultra yüksek hızlı rulmanlar için kullanılır. Yağlama yağı, basınç altında bir veya daha fazla memeden doğrudan rulmana püskürtülür.
Şekil 12.8, klasik jet yağlamanın bir örneğini göstermektedir. Yağlama yağı, iç bileziğe ve kafes kılavuzu yüzüne püskürtülür. Yüksek hızlı çalışma durumunda, rulmanın çevresindeki hava rulmanla birlikte döner, bu da yağ jetinin değişimie neden olur. Yağın memeden püskürme hızı, iç bilezik dış yüzeyinin (ayrıca kafesin kılavuz yüzüdür) dairesel hızının %20'sinden fazla olmalıdır.
Belirli miktarda yağ için daha fazla meme kullanılarak daha düzenli soğutma ve daha iyi sıcaklık dağılımı elde edilir. Yağın çalkalama direncinin azaltılabilmesi ve yağın ısıyı etkili bir şekilde dağıtabilmesi için yağın kuvvetli bir şekilde boşaltılması gerekir.

(6) Yağ Buharı Yağlaması

Yağ sisi yağlaması adı da verilen yağ buharı yağlaması, rulmana püskürtülen yağ buharından yararlanır. Bu yöntem aşağıdaki avantajlara sahiptir:
(a) Küçük miktarda yağ gerekmesi nedeniyle, yağ çalkalama direnci küçüktür ve daha yüksek hızlar mümkündür.
(b) Rulmanın çevresinin kirlenmesi çok azdır çünkü yağ sızıntısı küçüktür.
(c) Sürekli taze yağ beslemek oldukça kolaydır; bu nedenle, rulman ömrü uzar.

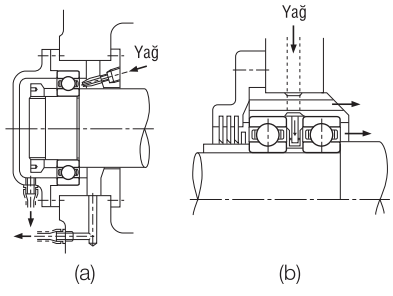


Şekil 12.7 Devirdaimli Yağlama

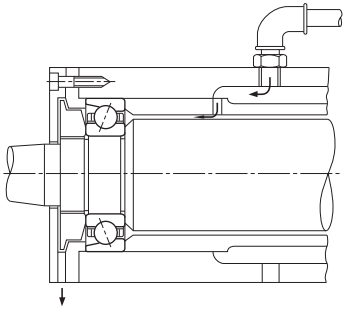
Bu yağlama yöntemi, takım tezgahlarının yüksek hızlı iş millerinin, yüksek hızlı pompaların, haddehanelerin merdane, vb. rulmanlarında kullanılır (Şekil 12.9).
Büyük rulmanların yağ buharı yağlaması için, NSK'ya başvurulması tavsiye edilir.

(7) Yağ/Hava Yağlama Yöntemi

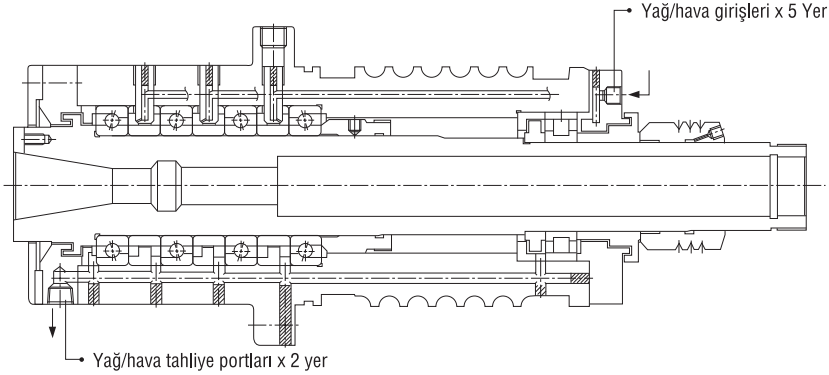
Yağ/hava yağlama yöntemi kullanılarak, çok küçük miktarda yağ aralıklı olarak sabit miktardaki bir piston tarafından sabit akışlı basınçlı hava taşıyan bir boruya boşaltılır. Yağ, borunun duvarı boyunca akar ve sabit bir akış oranına yaklaşır.
Yağ/hava yağlamasının ana avantajları şunlardır:
(a) Minimum miktarda gerekli yağ beslendiğinden, bu yöntem yüksek hızlar için uygundur çünkü daha az ısı üretilir.
(b) Minimum miktarda yağ sürekli olarak beslendiğinden, rulman sıcaklığı sabit kalır. Ayrıca, küçük miktarda yağ nedeniyle, neredeyse hiç atmosfer kirliliği yoktur.
(c) Rulmanlara sadece taze yağ beslendiğinden, yağın bozulması söz konusu değildir.
(d) Rulmanlara her zaman basınçlı hava beslendiğinden, iç basınç yüksektir, bu nedenle toz, kesme sıvısı, vb. giremez.
Bu nedenlerden dolayı, takım tezgahlarının ana millerinde ve diğer yüksek hızlı uygulamalarda bu yöntem kullanılır (Şekil 12.10).



Şekil 12.8 Jet Yağlama



Şekil 12.9 Yağ Buharı Yağlaması



Şekil 12.10 Yağ/Hava Yağlaması

12.3 Yağlar

12.3.1 Yağlama Gresi

Gres, bir baz yağ, bir koyulaştırıcı ve katkı maddelerinden oluşan yarı katı bir yağdır. Gresin ana tipleri ve genel özellikleri Tablo 12.2'de gösterilmiştir. Aynı tip gresin farklı markalarının farklı özellikleri olabileceği unutulmamalıdır.

(1) Baz Yağ

Silikon veya diester yağ gibi mineral yağlar veya sentetik yağlar genelde gresin baz yağı olarak kullanılır. Gresin yağlama özellikleri esas olarak baz yağının özelliklerine bağlıdır. Bu nedenle, baz yağın viskozitesi, bir yağ seçerken olduğu kadar gres seçerken de önemlidir. Genellikle, düşük viskoziteli baz yağlarla yapılmış gres yüksek hızlar ve düşük sıcaklıklar için daha uygunken, yüksek viskoziteli baz yağlarla yapılmış gresler yüksek sıcaklıklar ve ağır yükler için daha uygundur.
Ancak, koyulaştırıcı da gresin yağlama özelliklerini etkiler; bu nedenle, gres için seçim kriterleri yağlama yağı ile aynı değildir.

(2) Koyulaştırıcı

Yağlama gresi için koyulaştırıcılar olarak, silis jel ve bentonit gibi birçok tipte metalik sabun, inorganik koyulaştırıcı ve poliüre ve florik bileşenler gibi ısıya dayanıklı organik koyulaştırıcılar vardır.
Koyulaştırıcı tipi, gres damlama noktası (1) ile yakından ilişkilidir; genellikle, yüksek damlama noktasına sahip gres ayrıca çalışma esnasında yüksek sıcaklık kapasitesine sahiptir. Ancak, baz yağ ısıya dayanıklı değilse bu tip gres yüksek çalışma sıcaklığına sahip olmaz. Gres için olası en yüksek çalışma sıcaklığı, baz yağın ısı direnci göz önüne alınarak belirlenmelidir.
Gresin su direnci, koyulaştırıcının tipine bağlıdır. Sodyum sabun gresi veya sodyum sabun içeren bileşim gresi, suya veya yüksek neme maruz kaldığında emülsiyon haline gelir ve bu nedenle nemin hakim olduğu yerlerde kullanılamaz.

(3) Katkı Maddeleri

Gresin içinde genellikle özel nitelikler kazandırması için antioksidanlar, paslanma önleyici maddeler ve aşırı basınç katkı maddeleri gibi çeşitli katkı maddeleri bulunur. Aşırı basınç katkı maddelerinin ağır yük

Not (1) Gres damlama noktası, belirli küçük bir kapta ısınmış bir gresin damlayacak kadar sıvı hale geldiği sıcaklıktır.

Tablo 12.2

Ad (Popüler ad)	Lityum Gresi		
Koyulaştırıcı	Li Sabunu		
Baz Yağ / Özellikler	Mineral Yağ	Diester Yağ, Çok Atomlu Ester Yağ	Silikon Yağı
Damlama Noktası, °C	170 - 195	170 - 195	200 - 210
Çalışma Sıcaklıkları, °C	–20 — +110	–50 — +130	–50 — +160
Çalışma Hızı, %(1)	70	100	60
Mekanik Stabilite	İyi	İyi	İyi
Basınç Direnci	Orta	Orta	Kötü
Su Direnci	İyi	İyi	İyi
Pastan Koruyucu Madde	İyi	İyi	Kötü
Notlar	Pek çok uygulama için kullanılan genel amaçlı gres	İyi düşük sıcaklık ve tork özellikleri. Genellikle küçük motorlar ve alet rulmanları için kullanılır. Yalıtım cilasından kaynaklanan pasa dikkat ediniz.	Başlıca yüksek sıcaklık uygulamaları içindir. Yüksek ve düşük hızlı veya ağır yüklü rulmanlar için veya birçok kayar-temas alanı bulunan rulmanlar (makaralı rulmanlar, vb.) için uygun değildir.

Not (1) Listelenen değerler, rulman tablolarında verilen limit hızlarının yüzdeleridir.

uygulamalarında kullanılması tavsiye edilir. Yeniden doldurma olmadan uzun süreli kullanım için, bir antioksidan eklenmelidir.

(4) Kıvam

Kıvam, gresin "yumuşaklığını" gösterir. Tablo 12.3, kıvam ile çalışma koşulları arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

(5) Farklı Tip Greslerin Karıştırılması

Genelde, farklı markalardaki gresler karıştırılmamalıdır. Gresin farklı tip koyulaştırıcılar ile karıştırılması, bileşimine ve fiziksel özelliklerine zarar verebilir. Koyulaştırıcılar aynı tip olsa bile, katkı maddesindeki olası farklılıklar zararlı etkilere neden olabilir.

Gres Özellikleri

Sodyum Gresi (Fiber Gresi)	Kalsiyum Gresi (Kap Gresi)	Karışık Bazlı Gres	Kompleks Bazlı Gres (Kompleks Gres)	Sabun Bazlı Olmayan Gres (Sabun Olmayan Gres)	
Na Sabunu	Ca Sabunu	Na + Ca Sabunu, Li + Ca Sabunu vb.	Ca Kompleks Sabunu, Al Kompleks Sabunu, Li Kompleks Sabunu, vb.	Üre, Bentonit, Karbon Siyahı, Florik Bileşenler, Isıya Dayanıklı Organik Bileşik, vb.	
Mineral Yağ	Mineral Yağ	Mineral Yağ	Mineral Yağ	Mineral Yağ	Sentetik Yağ (Ester Yağ, Çok Atomlu Ester Yağ, Sentetik Hidrokarbon Yağ, Silikon Yağı, Florik Bazlı Yağ)
170 - 210	70 - 90	160 - 190	180 - 300	> 230	> 230
–20 — +130	–20 — +60	–20 — +80	–20 — +130	–10 — +130	< +220
70	40	70	70	70	40 - 100
İyi	Kötü	İyi	İyi	İyi	İyi
Orta	Kötü	Orta to İyi	Ortadan İyiye	Orta	Orta
Kötü	İyi	Na Sabun Gresi için Kötü	İyi	İyi	İyi
Kötüden İyiye	İyi	Ortadan İyiye	Ortadan İyiye	Ortadan İyiye	Ortadan İyiye
Uzun ve kısa fiber tipler mevcuttur. Uzun fiber gresi, yüksek hızlar için uygun değildir. Suya ve yüksek sıcaklığa dikkat edilmesi gerekir.	Yüksek viskoziteli mineral yağ ve aşırı basınç katkı maddesi (Pb sabunu, vb.) içeren aşırı basınçlı gres, yüksek basınç direncine sahiptir.	Genellikle makaralı rulmanlar ve büyük bilyalı rulman için kullanılır.	Mekanik olarak sabit aşırı basınçlar için uygundur	Mineral yağ bazlı gres, orta ve yüksek sıcaklık amaçlı yağdır. Sentetik yağ bazlı gres, düşük veya yüksek sıcaklık için tavsiye edilir. Bazı silikon ve florik yağ bazlı greslerin ise pastan koruyucu maddeleri yoktur ve ses çıkarırlar.	

Notlar Burada gösterilen gres özellikleri, markalar arasında farklılık gösterebilir.

Tablo 12.3 Kıvam ve Çalışma Koşulları

Kıvam Numarası	0	1	2	3	4
Kıvam (1) 1/10 mm	355 - 385	310 - 340	265 - 295	220 - 250	175 - 205
Çalışma Koşulları (Uygulama)	·Merkezi yağlama için ·Aşınma ihtimali olduğunda	·Merkezi yağlama için ·Sürtünme ihtimali olduğunda ·Düşük sıcaklıklar için	·Genel kullanım için ·Keçeli bilyalı rulmanlar için	·Genel kullanım için ·Keçeli bilyalı rulmanlar için ·Yüksek sıcaklıklar için	·Yüksek sıcaklıklar için ·Gres keçeleri için

Not (1) Kıvam: Belirli bir ağırlık uygulandığında bir koninin grese çöktüğü derinlik 1/10 mm cinsinden gösterilmiştir. Değer ne kadar büyükse, gres o kadar yumuşaktır.

12.3.2 Yağlama Yağı

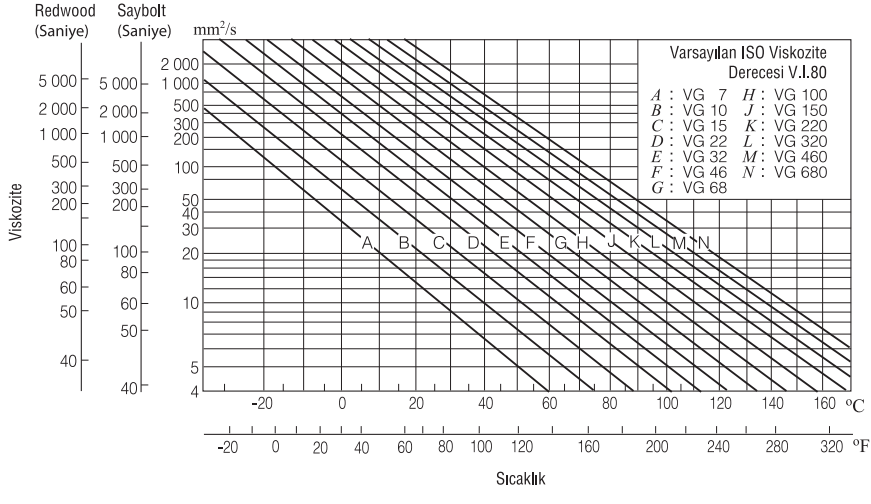
Rulmanlar için kullanılan yağlama yağları genellikle yüksek yağ filmi gücüne ve üstün oksitlenme ve paslanma direncine sahip son derece rafine mineral yağlar veya sentetik yağlardır. Yağlama yağını seçerken, çalışma koşullarındaki viskozite önemlidir. Viskozite çok düşükse, doğru bir yağ filmi oluşmaz ve anormal aşınma ve krepaj oluşabilir. Diğer taraftan, viskozite çok yüksekse, aşırı viskoz direnç, ısınmaya veya büyük güç kaybına neden olabilir. Genellikle, düşük viskoziteli yağlar yüksek hızda kullanılmalıdır; ancak, rulman yükü ve ölçüsü arttıkça viskozite de artmalıdır.

Tablo 12.4, normal çalışma koşulları altında rulmanlar için genel olarak tavsiye edilen viskoziteleri verir. Doğru yağlama yağını seçerken kullanılmak üzere, Şekil 12.11 yağ sıcaklığı ile viskozite arasındaki ilişkiyi gösterir ve seçim örnekleri Tablo 12.5'te gösterilmiştir.

Tablo 12. 4 Rulman Tipleri ve Yağlama Yağlarının Doğru Viskozitesi

Rulman Tipi	Çalışma Sıcaklığındaki Doğru Viskozite
Bilyalı Rulmanlar ve Silindirik Makaralı Rulmanlar	13mm²/s'den daha yüksek
Konik Makaralı Rulmanlar ve Oynak Makaralı Rulmanlar	20mm²/s'den daha yüksek
Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar	32mm²/s'den daha yüksek

Not 1mm²/s=1cSt (santistok)



Şekil 12.11 Sıcaklık-Viskozite Tablosu

Yağ Değiştirme Aralıkları

Yağ değiştirme aralıkları, çalışma koşullarına ve yağ miktarına bağlıdır.
Çalışma sıcaklığının 50°C'den daha az olduğu ve çevre koşullarının fazla tozlu olmadığı durumlarda, yağ yaklaşık olarak yılda bir defa değiştirilmelidir. Ancak, yağ sıcaklığının yaklaşık 100°C olduğu durumlarda, yağ en az üç ayda bir değiştirilmelidir.

Yağa nem girme veya yabancı madde karışma olasılığı varsa, yağ değiştirme aralığı kısaltılmalıdır.
Farklı markalardaki yağın karıştırılması, gres için daha önce verilen nedenlerden dolayı engellenmelidir.

Tablo 12. 5 Yağlama Yağlarını Seçme Örnekleri

Çalışma Sıcaklığı	Hız	Hafif veya Normal Yük	Ağır Yük veya Darbe Yükü
-30 - 0°C	Limit hızından daha az	ISO VG 15, 22, 32 (soğutma Makinası yağı)	-
0 - 50°C	Limit hızının %50'sinden daha az	ISO VG 32, 46, 68 (rulman yağı, türbin yağı)	ISO VG 46, 68, 100 (rulman yağı, türbin yağı)
	Limit hızının %50'si ile 100'ü arasında	ISO VG 15, 22, 32 (rulman yağı, türbin yağı)	ISO VG 22, 32, 46 (rulman yağı, türbin yağı)
	Limit hızından daha fazla	ISO VG 10, 15, 22 (rulman yağı)	-
50 - 80°C	Limit hızının %50'sinden daha az	ISO VG 100, 150, 220 (rulman yağı)	ISO VG 150, 220, 320 (rulman yağı)
	Limit hızının %50'si ile 100'ü arasında	ISO VG 46, 68, 100 (rulman yağı, türbin yağı)	ISO VG 68, 100, 150 (rulman yağı, türbin yağı)
	Limit hızından daha fazla	ISO VG 32, 46, 68 (rulman yağı, türbin yağı)	-
80 - 110°C	Limit hızının %50'sinden daha az	ISO VG 320, 460 (rulman yağı)	ISO VG 460, 680 (rulman yağı, dişli yağı)
	Limit hızının %50'si ile 100'ü arasında	ISO VG 150, 220 (rulman yağı)	ISO VG 220, 320 (rulman yağı)
	Limit hızından daha fazla	ISO VG 68, 100 (rulman yağı, türbin yağı)	-

Notlar
1. Limit hız için, rulman tablolarında listelenmiş değerleri kullanınız.
2. Soğutma Makinası Yağları (JIS K 2211), Rulman Yağları (JIS K 2239), Türbin Yağları (JIS K 2213), Dişli Yağları (JIS K 2219) bölümlerine bakınız.
3. Çalışma sıcaklığı, sol sütunda listelenmiş sıcaklık aralığının yüksek ucuna yakınsa, yüksek viskoziteli bir yağ seçiniz.
4. Çalışma sıcaklığı -30°C'den düşük veya 110°C'den yüksek ise, NSK'ya başvurulması tavsiye edilir.

13. RULMAN MALZEMELERİ

Rulmanların rulman bilezikleri ve yuvarlanma elemanları, küçük miktarda kayma ile sürekli yüksek basınca maruz kalır. Kafesler, yuvarlanma elemanları ve rulman bileziklerinin biri veya her ikisi ile gerilim, sıkıştırma ve kayma temasına maruz kalır.
Bu nedenle, bilezikler, yuvarlanma elemanları ve kafesler için kullanılan malzemeler aşağıdaki özellikleri gerektirir:

Rulman Bileziklerinin ve Yuvarlanma elemanlarının Malzemeleri
- Yüksek makara teması yorulma mukavemeti
- Yüksek sertlik
- Yüksek aşınma direnci
- Yüksek ölçü stabilitesi
- Yüksek mekanik mukavemet

→ Kafes malzemesi için gerekli özellikler

Kolay üretim, darbe, ısı direnci ve paslanma direnci gibi diğer özellikler, uygulamalara bağlı olarak gerekir.

13.1 Rulman Bileziklerinin ve Yuvarlanma Elemanlarının Malzemeleri

Rulman bilezikleri ve yuvarlanma elemanları için başlıca yüksek karbon krom rulman çeliği (Tablo 13.1) kullanılır. Çoğu NSK rulmanı, Tablo 13.1'de listelenmiş JIS çelik tipleri arasından SUJ2'den yapılmışken, daha büyük rulmanlar genelde SUJ3'ü kullanır. SUJ2'nin kimyasal bileşimi, ABD'deki AISI 52100 Almanya'daki DIN 100 Cr6 ve İngiltere'deki BS 535A99 ile yaklaşık olarak aynıdır.
Çok şiddetli darbe yüklerine maruz kalan rulmanlar için genelde krom çeliği, krom molibden çeliği, nikel krom molibden çeliği, vb. gibi karbonlanmış düşük karbonlu alaşım çelikler kullanılır. Bu tür çelikler, doğru derinliğe kadar karbonlandığında ve yeterli yüzey sertliğine sahip olduğunda, daha yumuşak enerji emici çekirdek nedeniyle darbelere karşı normal, içi sertleştirilmiş rulman çeliklerinden daha dayanıklıdır. Genel karbonlanmış rulman çeliklerinin kimyasal bileşimi Tablo 13.2'de listelenmiştir.

Tablo 13. 1 Yüksek Karbon Krom Rulman Çeliğinin Kimyasal Bileşimi (Ana Elemanlar)

Standart	Semboller	Kimyasal Bileşim (%)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4805	SUJ 2	0.95 - 1.10	0.15 - 0.35	0.50'den daha az	0.025'ten daha az	0.025'ten daha az	1.30 - 1.60	-
	SUJ 3	0.95 - 1.10	0.40 - 0.70	0.90 - 1.15	0.025'ten daha az	0.025'ten daha az	0.90 - 1.20	-
	SUJ 4	0.95 - 1.10	0.15 - 0.35	0.50'den daha az	0.025'ten daha az	0.025'ten daha az	1.30 - 1.60	0.10 - 0.25
ASTM A 295	52100	0.93 - 1.05	0.15 - 0.35	0.25 - 0.45	0.025'ten daha az	0.015'ten daha az	1.35 - 1.60	0.10'dan daha az

Tablo 13. 2 Karbonlanmış Rulman Çeliklerinin Kimyasal Bileşimi (Ana Elemanlar)

Standart	Semboller	Kimyasal Bileşim (%)							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
JIS G 4052	SCr 420 H	0.17 - 0.23	0.15 - 0.35	0.55 - 0.95	0.030'dan daha az	0.030'dan daha az	0.025'ten daha az	0.85 - 1.25	-
	SCM 420 H	0.17 - 0.23	0.15 - 0.35	0.55 - 0.95	0.030'dan daha az	0.030'dan daha az	0.025'ten daha az	0.85 - 1.25	0.15 - 0.35
	SNCM 220 H	0.17 - 0.23	0.15 - 0.35	0.60 - 0.95	0.030'dan daha az	0.030'dan daha az	0.35 - 0.75	0.35 - 0.65	0.15 - 0.30
	SNCM 420 H	0.17 - 0.23	0.15 - 0.35	0.40 - 0.70	0.030'dan daha az	0.030'dan daha az	1.55 - 2.00	0.35 - 0.65	0.15 - 0.30
JIS G 4053	SNCM 815	0.12 - 0.18	0.15 - 0.35	0.30 - 0.60	0.030'dan daha az	0.030'dan daha az	4.00 - 4.50	0.70 - 1.00	0.15 - 0.30
ASTM A 534	8620 H	0.17 - 0.23	0.15 - 0.35	0.60 - 0.95	0.025'ten daha az	0.015'ten daha az	0.35 - 0.75	0.35 - 0.65	0.15 - 0.25
	4320 H	0.17 - 0.23	0.15 - 0.35	0.40 - 0.70	0.025'ten daha az	0.015'ten daha az	1.55 - 2.00	0.35 - 0.65	0.20 - 0.30
	9310 H	0.07 - 0.13	0.15 - 0.35	0.40 - 0.70	0.025'ten daha az	0.015'ten daha az	2.95 - 3.55	1.00 - 1.40	0.08 - 0.15

Tablo 13. 3 Yüksek Sıcaklıklarda Kullanılan Rulmanlar için Yüksek Hız Çeliğinin Kimyasal Bileşimi

Standart	Semboller	Kimyasal Bileşim (%)											
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ni	Cu	Co	W
AISI	M50	0.77 - 0.85	0.25'ten daha az	0.35'ten daha az	0.015'ten daha az	0.015'ten daha az	3.75 - 4.25	4.00 - 4.50	0.90 - 1.10	0.10'dan daha az	0.10'dan daha az	0.25'ten daha az	0.25'ten daha az

NSK, minimum oksijen, nitrojen ve hidrojen içeren, vakumdan arındırılmış, yüksek saflıkta çelik kullanır. Rulmanların yorulma ömrü, uygun ısıl işlem ile birlikte bu malzemenin kullanılmasıyla önemli ölçüde geliştirilmiştir.
Özel amaçlı rulmanlar için, üstün ısı direncine sahip yüksek sıcaklık rulman çeliği ve iyi paslanma direncine sahip paslanmaz çelik kullanılabilir. Bu özel malzemelerin kimyasal bileşimi, Tablo 13.3 ve 13.4'te verilmiştir.

13.2 Kafes Malzemeleri

Tablo 13.5'te gösterilen düşük karbonlu çelikler, rulmanların preslenmiş kafesleri için ana çeliklerdir. Amaca bağlı olarak, pirinç veya paslanmaz çelik kullanılabilir. İşlenmiş kafesler için, yüksek mukavemetli pirinç (Tablo 13.6) veya karbon çeliği (Tablo 13.5) kullanılır. Bazen sentetik reçine de kullanılır.

Tablo 13. 4 Rulman için Paslanmaz Çeliğin Kimyasal Bileşimi (Ana Elemanlar)

Standart	Semboller	Kimyasal Bileşim (%)						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4303	SUS 440 C	0.95 - 1.20	1.00'den daha az	1.00'den daha az	0.040'ten daha az	0.030'ten daha az	16.00 - 18.00	0.75'ten daha az
SAE J 405	51440 C	0.95 - 1.20	1.00'den daha az	1.00'den daha az	0.040'tan daha az	0.030'ten daha az	16.00 - 18.00	0.75'ten daha az

Tablo 13. 5 Kafesler için Çelik Sacın ve Karbon Çeliğinin Kimyasal Bileşimi (Ana Elemanlar)

Sınıflandırma	Standart	Semboller	Kimyasal Bileşim (%)				
			C	Si	Mn	P	S
Sıkıştırılmış kafesler için çelik sac ve şerit	JIS G 3141	SPCC	0.12'den daha az	—	0.05'ten daha az	0.04'ten daha az	0.045'ten daha az
	BAS 361	SPB 2	0.13 - 0.20	0.04'ten daha az	0.25 - 0.60	0.03'ten daha az	0.030'dan daha az
	JIS G 3311	S 50 CM	0.47 - 0.53	0.15 - 0.35	0.60 - 0.90	0.03'ten daha az	0.035'ten daha az
İşlenmiş kafesler için karbon çeliği	JIS G 4051	S 25 C	0.22 - 0.28	0.15 - 0.35	0.30 - 0.60	0.03'ten daha az	0.035'ten daha az

Notlar BAS, Japon Rulman Derneği Standardıdır.

Tablo 13. 6 İşlenmiş Kafesler için Yüksek Mukavemetli Pirincin Kimyasal Bileşimi

Standart	Semboller	Kimyasal Bileşim (%)								
		Cu	Zn	Mn	Fe	Al	Sn	Ni	Katışıklar	
									Pb	Si
JIS H 5120	CAC301 (HBsC 1)	55.0 - 60.0	33.0 - 42.0	0.1 - 1.5	0.5 - 1.5	0.5 - 1.5	1.0'den daha az	1.0'den daha az	0.4'den daha az	1.0'den daha az
JIS H 3250	C 6782	56.0 - 60.5	Kalıntı	0.5 - 2.5	0.1 - 1.0	0.2 - 2.0	—	—	0.5'ten daha az	—

Notlar Gelişmiş HBsC 1 de kullanılır.

14. RULMAN KULLANIMI

14.1 Rulmanların Doğru Kullanımı ile ilgili Önlemler

Rulmanlar, yüksek hassasiyetli makina parçaları olduğundan, uygun şekilde kullanılmalıdır. Yüksek kaliteli rulmanlar kullanılsa bile, doğru şekilde kullanılmazsa beklenilen performans elde edilemez.
Alınacak temel önlemler aşağıdaki şekildedir:

(1) Rulmanları ve Çevresini Temiz Tutun

Çıplak gözle görülemez olsa bile tozun ve kirin rulmanlar üzerinde zararlı etkileri vardır. Rulmanları ve çevresini mümkün olduğunca temiz tutarak tozun ve kirin girişini önlemek gerekir.

(2) Dikkatli Kullanma

Kullanım esnasındaki ağır darbeler, rulmanların çizilmesine, hasar görmesine veya arızalanmasına neden olabilir. Aşırı güçlü darbeler, yüzeyde aşınmaya, kopmaya veya çatlamaya neden olabilir.

(3) Doğru Aletleri Kullanın

Rulmanları kullanırken her zaman doğru ekipmanı kullanın ve genel amaçlı aletlerden kaçının.

(4) Korozyonu Önleyin

Ellerdeki ter ve çeşitli diğer kirler paslanmaya neden olabileceği için, rulmanları kullanırken elleri temiz tutun. Mümkünse eldiven giyin. Paslandırıcı gazlardan kaynaklanan rulman paslanmasına dikkat edin.

14.2 Montaj

Rulmanların montaj yöntemi hassasiyetlerini, ömürlerini ve performanslarını güçlü bir şekilde etkiler, bu nedenle montaja dikkat edilmesi gerekir. İlk önce özellikleri tamamen incelenmeli ve sonra doğru şekilde monte edilmelidir. Rulmanların kullanım prosedürlerinin tasarım mühendisleri tarafından tamamen incelenmesi ve standartların aşağıdaki hususlara dikkat edilerek belirlenmesi tavsiye edilir:

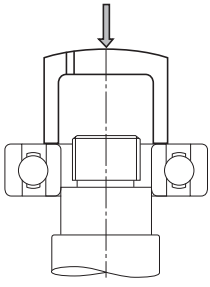
(1) Rulmanların ve ilgili parçaların temizlenmesi.
(2) İlgili parçaların ölçülerinin ve yüzey pürüzlülüğünün kontrol edilmesi.
(3) Montaj
(4) Montajdan sonra kontrol.
(5) Yağların beslenmesi.

Rulmanlar yerleştirmeden hemen öncesine kadar açılmamalıdır. Klasik gresle yağlamayı kullanırken, gres temizlenmeden rulmanlara doldurulmalıdır. Klasik yağla yağlama durumunda bile, rulmanların temizlenmesi gerekmez. Ancak, aletler veya yüksek hızlı çalışma için kullanılan rulmanlar ilk önce paslanma önleyici maddeyi çıkarmak için temiz filtrelenmiş yağ ile temizlenmelidir.
Rulmanlar filtrelenmiş yağ ile temizlendikten sonra, paslanmayı önlemek için korunmalıdır.
Önceden yağlanan rulmanlar, temizlenmeden kullanılmalıdır. Rulman montaj yöntemleri, rulman tipine ve geçme toleransları tipine bağlıdır. Rulmanlar genellikle döner millerde kullanıldığından, iç bilezikler sıkı geçme gerektirir.
Silindirik delikli rulmanlar genellikle millere bastırılarak (presleme) veya çaplarını genişletmek için ısıtılarak (ısıtarak geçme) monte edilir. Konik delikli rulmanlar ise konik manşonlar kullanılarak doğrudan konik millere veya silindirik millere monte edilebilir.
Rulmanlar genellikle yataklara gevşek geçme ile monte edilir. Ancak, dış bileziğin sıkı geçme olduğu durumlarda bir pres kullanılabilir. Rulmanlar, kuru buz kullanılarak montajdan önce soğutularak sıkı geçme monte edilebilir. Bu durumda, rulmana pas önleyici işlem uygulanmalıdır çünkü havadaki nem, yüzeyi üzerinde yoğunlaşır.

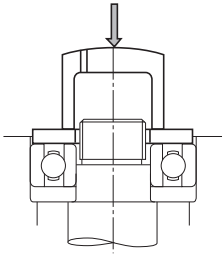
14.2.1 Silindirik Delikli Rulmanların Montajı

(1) Presle Geçme

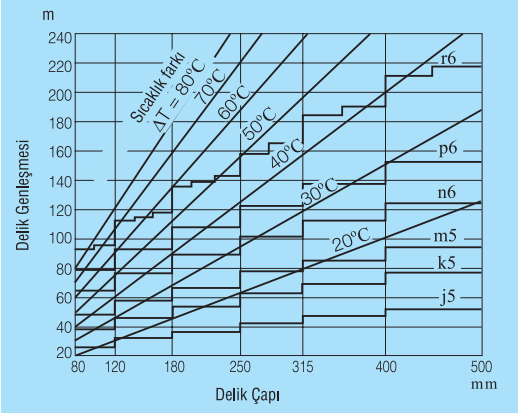
Presleme yaygın olarak küçük rulmanlar için kullanılır. Şekil 14.1'de gösterildiği gibi iç bileziğe bir takma aleti yerleştirilir ve rulman, iç bilezik tarafı milin omzuna dayanana kadar bir presle mile yavaşça bastırılır. Takma aleti, presle yerleştirme için dış bileziğe yerleştirilmemelidir, çünkü rulman zarar görebilir. Montajdan önce, yumuşak yerleştirme için monte edilen mil yüzeyine yağ uygulanması tavsiye edilir. Çekiç kullanılarak takma yöntemi, sadece minimal sıkı geçme küçük bilyalı rulmanlar için ve bir pres bulunmadığında kullanılmalıdır. Sıkı geçme veya orta ve büyük rulmanlar için, bu yöntem kullanılmamalıdır. Bir çekiç kullanıldığında, takma aleti iç bileziğe yerleştirilmelidir.
Sabit bilyalı rulmanlar gibi ayrılamayan rulmanların iç ve dış bilezikleri sıkı geçme gerektirdiğinde, Şekil 14.2'de gösterildiği gibi her iki bileziğe bir takma aleti yerleştirilir ve bir vida veya hidrolik pres kullanılarak her iki bilezik aynı anda monte edilir. Oynak bilyalı rulmanların dış bileziği eğilebileceğinden, montajdan önce her zaman Şekil 14.2'de gösterilen gibi bir takma aleti kullanılmalıdır.
Silindirik makaralı rulmanlar ve konik makaralı rulmanlar gibi ayrılabilir rulmanlarda, iç ve dış bilezikler ayrı ayrı monte edilebilir. Daha önce ayrı ayrı monte edilen iç ve dış bileziklerin yerleştirilmesi, iç ve dış bilezikleri doğru şekilde hizalamak için dikkatlice yapılmalıdır. Dikkatsiz veya zorlamalı yerleştirmeler, makara temas yüzeylerinde çiziklere neden olabilir.



Şekil 14.1 İç Bilezik Presle Geçme



Şekil 14.2 İç ve Dış Bileziklerin Eşzamanlı Presle Geçmesi



Şekil 14.3 İç Bileziğin Sıcaklığı ve Termal Genleşmesi

(2) Isıtarak Montaj

Büyük rulmanları preslemek büyük bir kuvvet gerektirdiğinden, genellikle ısıtma kullanılır. Rulmanlar ilk olarak monte edilmeden önce genişletmek için yağda ısıtılır. Bu yöntem, rulmanların üzerine aşırı kuvvet bindirilmesini önler ve rulmanların kısa sürede monte edilmesini sağlar.
Çeşitli sıcaklık farkları ve rulman ölçüleri için iç bileziğin genişlemesi, Şekil 14.3'te gösterilmiştir.
Isıtarak montaj yapılırken alınması gereken önlemler aşağıdaki şekildedir:

(a) Rulmanları 120°C'den fazla ısıtmayın.
(b) Rulmanların doğrudan deponun altına değmesini önlemek için tel kafese koyun veya bir yağ deposunda sallandırın.
(c) İç bilezik montajı esnasında biraz soğuyacağından, rulmanları serbest takabilmek için gerekli en düşük sıcaklıktan 20°C ile 30°C daha yüksek bir sıcaklığa ısıtın.
(d) Montajdan sonra, rulmanlar soğuma esnasında radyal yönün yanı sıra eksenel yönde büzülecektir. Bu nedenle, rulman ile omuz arasında boşluk olmasını önlemek için montaj yöntemlerini kullanarak rulmanı mil omzuna karşı sıkıca bastırın.

NSK Rulman İndüksiyon Isıtıcıları

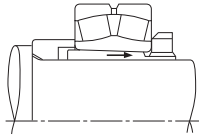
Yağda ısıtmanın dışında, rulmanları ısıtmak için elektromanyetik indüksiyonu kullanan NSK Rulman Isıtıcıları yaygın olarak kullanılır. (Sayfa C7'ye bakınız.)
NSK Rulman Isıtıcılarında, bobindeki elektrik (AC) bir manyetik alan üretir; bu manyetik alan, rulman içerisinde ısı üreten bir akım meydana getirir. Sonuç olarak, alev veya yağ kullanmadan, kısa sürede dengeli ısıtma mümkündür, bu da rulman montaj işlemini etkili ve temiz hale getirir.
Haddehane merdaneleri ve demiryolu muylu kutularının silindirik makaralı rulmanları gibi takma ve sökme işlemlerinin sık yapıldığı durumlarda, iç bilezikleri takmak ve sökmek için indüksiyonla ısıtma kullanılmalıdır.

14.2.2 Konik Delikli Rulmanların Montajı

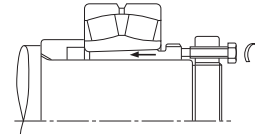
Konik delikli rulmanlar doğrudan konik millere veya adaptörler veya çekme manşonları ile silindirik millere monte edilir (Şekiller 14.4 ve 14.5). Büyük oynak makaralı rulmanlar genellikle hidrolik basınç kullanılarak monte edilir. Şekil 14.6, bir manşon ve hidrolik somun kullanan rulman montajını göstermektedir. Şekil 14.7 ise başka bir montaj yöntemini göstermektedir. Manşonda delikler açılır, bu delikler rulman yatağına basınç altında yağ beslemek için kullanılır. Rulman radyal olarak genişlediğinden, manşon, ayar cıvataları ile eksenel olarak takılır.
Oynak makaralı rulmanlar, Tablo 14.1'de listelenmiş radyal boşluk düşüşü kontrol edilerek ve itme miktarlarına bakılarak monte edilmelidir. Radyal boşluk, boşluk mastarları kullanılarak ölçülmelidir.
Bu ölçümde, Şekil 14.8'de gösterildiği gibi, her iki makara sırasının boşluğu aynı anda ölçülmelidir ve bu iki değer, dış ve iç bileziklerin ilgili konumu ayarlanarak yaklaşık olarak aynı tutulmalıdır.
Bir mile büyük bir rulman monte edildiğinde, dış bilezik kendi ağırlığıyla oval bir şekle girebilir. Boşluk, deforme olmuş rulmanın en alçak kısmında ölçülürse, ölçülen değer gerçek değerden daha büyük olabilir. Bu şekilde yanlış bir radyal iç boşluk elde edilirse ve Tablo 14.1'deki değerler kullanılırsa, sıkı geçme çok sıkı olabilir ve gerçek artık boşluk çok küçük olabilir. Bu durumda, Şekil 14.9'da gösterildiği gibi, a ve b (rulman merkezinden geçen yatay bir çizgi üzerindedir) ve c (rulmanın en alçak konumundadır) noktalarındaki toplam boşluğun bir buçuk katı artık basınç olarak kullanılabilir.
Oynak bilyalı rulman bir adaptör ile mile monte edildiğinde, artık basıncın çok küçük olmadığından emin olunuz. Dış bileziğin kolay hizalanması için yeterli boşluk sağlanmalıdır.

14.3 Çalışmanın Kontrolü

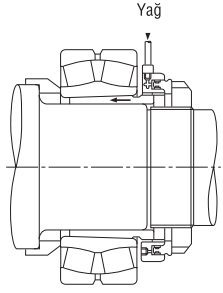
Montaj tamamlandıktan sonra, rulmanın doğru şekilde monte edilip edilmediğini belirlemek için bir çalışma testi gerçekleştirilmelidir. Küçük makinaların düzgün bir şekilde döndüğünden emin olmak için manuel olarak çalıştırılabilir.
Kontrol edilecek hususlar arasında, yabancı madde nedeniyle yapışma veya görünen kusurlar, yanlış montaj veya yanlış montaj yüzeyinden kaynaklanan dengesiz tork ve yetersiz boşluktan, montaj hatasından veya keçe sürtünmesinden kaynaklanan aşırı tork vardır. Anormallik yoksa, çalışma başlatılabilir.



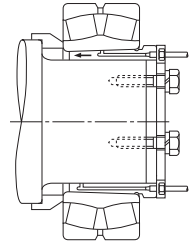
Şekil 14.4 Adaptörlü Montaj



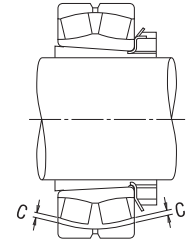
Şekil 14.5 Çekme Maşonlu Montaj



Şekil 14.6 Hidrolik Somunlu Montaj



Şekil 14.7 Özel Manşonlu ve Hidrolik Basınçlı Montaj



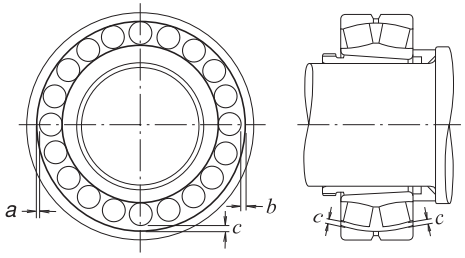
Şekil 14.8 Oynak Makaralı Rulmanın Boşluk Ölçümü

Tablo 14.1 Konik Delikli Oynak Makaralı Rulmanların Montajı

Birimler : mm

Rulman Delik Çapı *d*		Radyal Boşluktaki Düşüş		Eksenel Hareket				İzin Verilen Minimum Artık Boşluk	
				Konik 1 : 12		Konik 1 : 30			
üzerinde	dahil	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	CN	C3
30	**40**	0.025	0.030	0.40	0.45	-	-	0.010	0.025
40	**50**	0.030	0.035	0.45	0.55	-	-	0.015	0.030
50	**65**	0.030	0.035	0.45	0.55	-	-	0.025	0.035
65	**80**	0.040	0.045	0.60	0.70	-	-	0.030	0.040
80	**100**	0.045	0.055	0.70	0.85	1.75	2.15	0.035	0.050
100	**120**	0.050	0.060	0.75	0.90	1.9	2.25	0.045	0.065
120	**140**	0.060	0.070	0.90	1.1	2.25	2.75	0.055	0.080
140	**160**	0.065	0.080	1.0	1.3	2.5	3.25	0.060	0.100
160	**180**	0.070	0.090	1.1	1.4	2.75	3.5	0.070	0.110
180	**200**	0.080	0.100	1.3	1.6	3.25	4.0	0.070	0.110
200	**225**	0.090	0.110	1.4	1.7	3.5	4.25	0.080	0.130
225	**250**	0.100	0.120	1.6	1.9	4.0	4.75	0.090	0.140
250	**280**	0.110	0.140	1.7	2.2	4.25	5.5	0.100	0.150
280	**315**	0.120	0.150	1.9	2.4	4.75	6.0	0.110	0.160
315	**355**	0.140	0.170	2.2	2.7	5.5	6.75	0.120	0.180
355	**400**	0.150	0.190	2.4	3.0	6.0	7.5	0.130	0.200
400	**450**	0.170	0.210	2.7	3.3	6.75	8.25	0.140	0.220
450	**500**	0.190	0.240	3.0	3.7	7.5	9.25	0.160	0.240
500	**560**	0.210	0.270	3.4	4.3	8.5	11.0	0.170	0.270
560	**630**	0.230	0.300	3.7	4.8	9.25	12.0	0.200	0.310
630	**710**	0.260	0.330	4.2	5.3	10.5	13.0	0.220	0.330
710	**800**	0.280	0.370	4.5	5.9	11.5	15.0	0.240	0.390
800	**900**	0.310	0.410	5.0	6.6	12.5	16.5	0.280	0.430
900	**1 000**	0.340	0.460	5.5	7.4	14.0	18.5	0.310	0.470
1 000	**1 120**	0.370	0.500	5.9	8.0	15.0	20.0	0.360	0.530

Notlar Radyal iç boşluktaki düşüş değerleri, CN boşluklu rulmanlar içindir. C3 Boşluklu rulmanlar için, listelenmiş maksimum değerler radyal iç boşluktaki düşüş için kullanılmalıdır.



Şekil 14.9 Büyük Oynak Makaralı Rulmanda Boşluğun Ölçülmesi

Elle döndürülemeyen büyük makinalar, yüksüz durumda incelendikten sonra çalıştırılabilir ve güç hemen kesilir ve makinanın durması için yavaşlaması sağlanır. Titreşim, ses, döner parçaların teması, vb. gibi anormalliklerin olmadığından emin olunuz.

Çalışma, yüksüz durumda yavaşça başlatılmalıdır ve hiçbir anormallik olmadığı belirlenene kadar dikkatlice gözlemlenmelidir, sonra hızı, yükü, vb. normal seviyelerine kademeli olarak arttırın.Test çalışması esnasında kontrol edilecek hususlar arasında anormal ses, rulman sıcaklığının aşırı artışı, yağların sızıntısı ve kirlenmesi, vb. sorunlar vardır. Test çalışması esnasında bir anormallik bulunursa, hemen durdurulmalı ve makina kontrol edilmelidir. Gerekirse, rulman inceleme için sökülmelidir.

Rulman sıcaklığı genel olarak yatağın dış yüzeyinin sıcaklığıyla tahmin edilebilmesine rağmen, erişim için yağ delikleri kullanılarak dış bileziğin sıcaklığının doğrudan ölçülmesi daha uygundur.
Rulman sıcaklığı, çalışma başladıktan sonra bir ila iki saat içerisinde sabit durum seviyesine kademeli olarak yükselmelidir. Rulman veya montaj yanlışsa, rulman sıcaklığı hızla artabilir ve anormal derecede yüksek olabilir. Bu anormal sıcaklığın nedeni, aşırı yağ miktarı, yetersiz rulman boşluğu, yanlış yerleştirme veya keçelerin aşırı sürtünmesi olabilir.

Yüksek hızlı çalışma durumunda, rulman tipinin veya yağlama yönteminin yanlış seçilmesi de anormal sıcaklık artışına neden olabilir.
Rulmanın sesi, bir ses tespit cihazı veya diğer aletler ile kontrol edilebilir. Anormal koşullar, yüksek metal sesi veya diğer düzensiz sesler ile belli olur ve olası nedenler arasında yanlış yağlama, milin ve yatağın kötü hizalanması veya rulmana yabancı madde girişi olabilir. Düzensizliklerin olası nedenleri ve karşı önlemleri, Tablo 14.2'de listelenmiştir.

Tablo 14. 2 Çalışma Düzensizliklerinin Nedenleri ve Karşı Önlemleri

Düzensizlikler		Olası Nedenler	Karşı Önlemler
Ses	Yüksek Metal Sesi (1)	Anormal Yük	Geçme toleransını, iç boşluğu, önyükü, yatak omzunun konumunu, vb. düzeltiniz.
		Yanlış yerleştirme	Milin ve yatağın işleme hassasiyetini ve hizalamasını, montaj yönteminin hassasiyetini düzeltiniz.
		Yetersiz veya yanlış yağ	Yağı yeniden doldurunuz veya başka bir yağ seçiniz.
		Döner parçaların teması	Labirent keçeyi, vb. değiştiriniz.
	Yüksek Düzenli Ses	Yuvarlanma yolu kusurları, paslanma veya çizikler	Rulmanı değiştiriniz veya temizleyiniz, keçeleri düzeltiniz ve temiz yağ kullanınız.
		Yüzeyde aşınma	Rulmanı değiştiriniz ve rulmanları kullanırken dikkatli olunuz.
		Yuvarlanma yolundaki pullanma	Rulmanı değiştiriniz.
	Düzensiz Ses	Aşırı boşluk	Geçme toleransları, boşluğu ve önyükü düzeltiniz.
		Yabancı partiküllerin girmesi	Rulmanı değiştiriniz veya temizleyiniz, keçeleri düzeltiniz ve temiz yağ kullanınız.
		Bilyalarda kusurlar veya pullanma	Rulmanı değiştiriniz.
Anormal Sıcaklık Artışı		Aşırı yağ miktarı	Yağ miktarını azaltınız, daha katı gres seçiniz.
		Yetersiz veya yanlış yağ	Yağı yeniden doldurunuz veya daha iyi bir yağ seçiniz.
		Anormal yük	Geçme toleransını, iç boşluğu, önyükü, yatak omzunun konumunu düzeltiniz.
		Yanlış yerleştirme	Milin ve yatağın işleme hassasiyetini ve hizalamasını, yerleştirme hassasiyetini veya yerleştirme yöntemini düzeltiniz.
		Yerleştirme yüzeyinde sürünme, aşırı keçe sürtünmesi	Keçeleri düzeltiniz, rulmanı değiştiriniz, bağlantıyı veya yerleştirmeyi düzeltiniz.
Titreşim (Eksenel salgı)		Yüzeyde aşınma	Rulmanı değiştiriniz ve rulmanları kullanırken dikkatli olunuz.
		Pullanma	Rulmanı değiştiriniz.
		Yanlış yerleştirme	Mil ve yatak omzu ile ara parça tarafı arasındaki kareliği düzeltiniz.
		Yabancı partiküllerin girmesi	Rulmanı değiştiriniz veya temizleyiniz, keçeleri düzeltiniz.
Yağın Sızıntısı veya Solması		Çok fazla yağ, yabancı madde girişi veya aşınma talaşları	Yağ miktarını azaltınız, daha katı bir gres seçiniz. Rulmanı veya yağı değiştiriniz. Yatağı ve bitişik parçaları temizleyiniz.

Not (1)Düşük sıcaklık ortamlarında gresle yağlama altında çalışan orta ve büyük ölçülü silindirik makaralı rulmanlarda veya bilyalı rulmanlarda aralıklı ciyaklama veya yüksek perdeli ses duyulabilir. Bu düşük sıcaklık koşulları altında, rulman sıcaklığı yükselmeyecektir, bu da yorulmaya neden olur ve gres performansı etkilenir. Bu koşullar altında aralıklı ciyaklama veya yüksek perdeli ses oluşmasına rağmen, rulman tamamen fonksiyoneldir ve kullanılmaya devam edebilir. Sesin daha fazla azalması veya daha sessiz çalışma özellikleri gerekirse, lütfen en yakın NSK şubesine başvurunuz.

14.4 Sökme

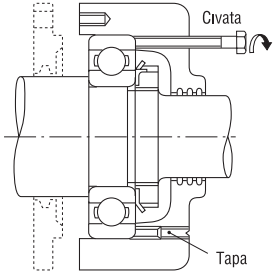
Bir rulman, periyodik kontrol için veya başka nedenlerden dolayı sökülebilir. Sökülen rulman yeniden kullanılacaksa veya sadece kontrol için sökülürse, nasıl dikkatli monte ediliyorsa o kadar dikkatli bir şekilde sökülmelidir. Rulmanın sıkı bir geçme toleransları varsa, sökülmesi zor olabilir. Sökme araçları, makinanın bitişiğindeki parçaların orijinal tasarımına göre değerlendirilmelidir. Sökme esnasında, işlemi doğru şekilde gerçekleştirmek için ilk önce sökme prosedürü ve sırası makina resmi kullanılarak ve geçme toleransları tipi dikkate alınarak incelenmelidir.

14.4.1 Dış Bileziklerin Sökülmesi

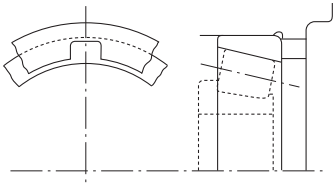
Sıkı monte edilmiş bir dış bileziği sökmek için, ilk olarak cıvataları Şekil 14.10'da gösterildiği gibi yatağın çevresindeki birçok yerdeki çıkarma deliklerine yerleştirin ve cıvataları eşit oranda sıkarak dış bileziği sökün. Bu cıvata delikleri, sökme işlemi için kullanılmadığında kör tapalar takılmalıdır. Konik makaralı rulmanlar gibi ayrılabilir rulmanlarda, Şekil 14.11'de gösterildiği gibi yatak omzundaki birçok konuma çentikler yapılmalıdır, böylece bir sökme aleti kullanılarak veya hafifçe vurularak dış bilezik çıkartılabilir.

14.4.2 Silindirik Delikli Rulmanların Sökülmesi

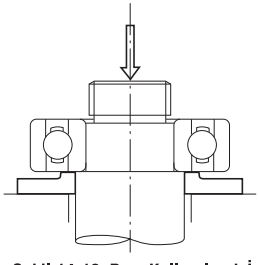
Montaj tasarımı, iç bileziği çıkartmasına izin veriyorsa, bu kolay ve hızlı bir yöntemdir. Bu durumda, çekme kuvveti sadece iç bileziğe uygulanmalıdır (Şekil 14.12). Şekil 14.13 ve 14.14'te gösterilenler gibi genellikle çekme aletleri kullanılır.



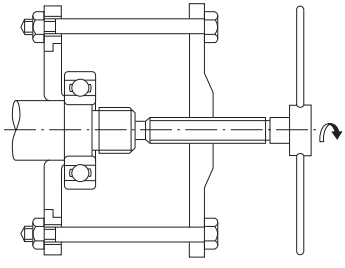
Şekil 14.10 Sökme Cıvatalarıyla Dış Bileziğin Sökülmesi



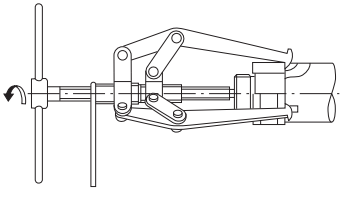
Şekil 14.11 Sökme Çentikleri



Şekil 14.12 Pres Kullanılarak İç Bileziğin Sökülmesi



Şekil 14.13 Çekme Aleti Kullanılarak İç Bileziğin Sökülmesi (1)



Şekil 14.14 Çekme Aleti Kullanılarak İç Bileziğin Sökülmesi (2)

Her iki durumda, aletlerin çeneleri iç bileziğin yüzü ile tamamen kavraşmalıdır; bu nedenle, mil omzunun ölçüsüne dikkat edilmesi veya çekme aletlerini yerleştirmek için omuzda kanallar açılması gerekir (Şekil 14.14).

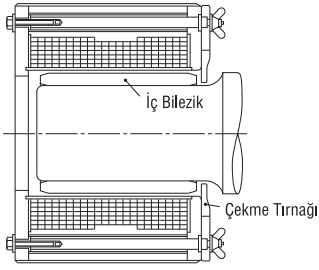
Yağ enjeksiyonu yöntemi genellikle büyük rulmanların çekilmesi için kullanılır. Çekme, mildeki delikler aracılığıyla uygulanan yağ basıncı vasıtasıyla kolayca gerçekleştirilir. Çok geniş rulmanlarda, yağ enjeksiyonu yöntemi çekme aleti ile birlikte kullanılır.

İndüksiyonla ısıtma, silindirik makaralı rulmanların NU ve NJ tiplerinin iç bileziklerini sökmek için kullanılır. İç bilezikler, kısa yerel ısıtma ile genişletilir ve sonra çekilir (Şekil 14.15). İndüksiyonla ısıtma ayrıca bu tip çeşitli rulmanları mile monte etmek için kullanılır.

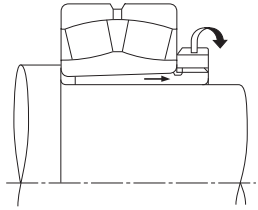
14.4.3 Konik Delikli Rulmanların Sökülmesi

Adaptörlü oldukça küçük rulmanları sökerken, iç bilezik mile bağlanmış bir stoper ile tutulur ve somun birkaç tur gevşetilir. Ardından, Şekil 14.18'de gösterildiği gibi uygun bir alet kullanılarak manşona çekiçle vurulur. Şekil 14.16, sökme somunu sıkılarak çekme manşonunun sökülmesi için bir prosedür göstermektedir. Bu prosedür zorsa, somunda cıvata delikleri açmak ve deliklere hafifçe vurmak ve Şekil 14.17'de gösterildiği gibi cıvataları sıkarak manşonu çekmek mümkün olabilir.

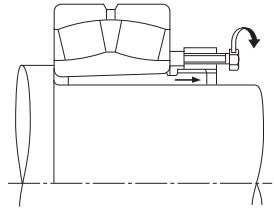
Büyük rulmanlar, yağ basıncı kullanılarak kolayca çekilebilir. Şekil 14.19, iç bileziği genişletmek için konik mildeki bir delik ve kanal aracılığıyla basınçlı yağ beslenerek rulmanın sökülmesini göstermektedir. Bu prosedür esnasında sıkılılık gevşetildiğinde rulman aniden eksenel olarak hareket edebilir, bu nedenle koruma için durdurma somunu tavsiye edilir. Şekil 14.20 ise hidrolik somun kullanılarak yapılan bir çekme işlemini göstermektedir.



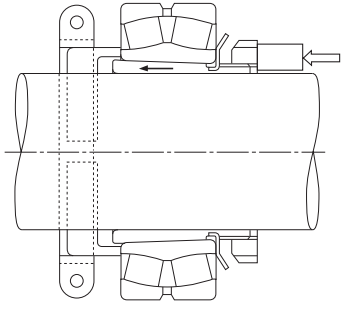
Şekil 14.15 İndüksiyon Isıtıcısı Kullanılarak İç Bileziğin Sökülmesi



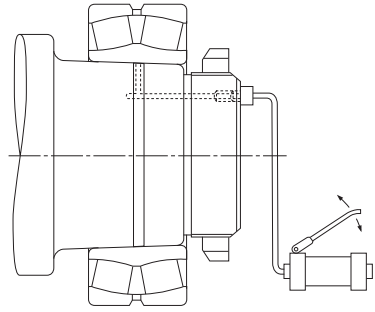
Şekil 14.16 Çekme Somunu Kullanılarak Çekme Manşonunun Sökülmesi (1)



Şekil 14.17 Çekme Somunu Kullanılarak Çekme Manşonunun Sökülmesi (2)



Şekil 14.18 Stoper ve Eksenel Basınç ile Adaptörün Sökülmesi

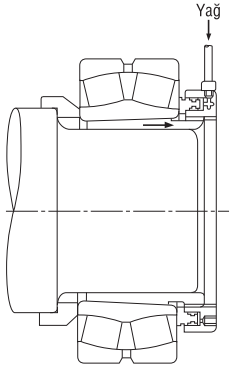


Şekil 14.19 Yağ Enjeksiyonunu Hidrolik Pompası Kullanarak Sökme

14.5 Rulmanların Kontrolü

14.5.1 Rulman Temizliği

Rulmanlar kontrol edildiğinde, ilk önce rulmanların görünümü kaydedilmeli ve artık yağın miktarı ve durumu kontrol edilmelidir.
Yağdan inceleme için numune alındıktan sonra, rulmanlar temizlenmelidir. Genellikle, hafif yağ veya gazyağı temizleme solüsyonu olarak kullanılabilir.
Sökülen rulmanlarda ilk olarak ön temizleme durulama yapılmalıdır. Her banyoda, rulmanları yağın içinde deponun yanlarına veya altına değdirmeden desteklemek için metal bir ağ bulunmalıdır. Ön temizlik esnasında rulmanlar içerisindeki yabancı madde ile döndürülürse, yuvarlanma yolu hasar görebilir. Yağ ve diğer birikintiler, ilk temizlik esnasında yağ banyosunda bir fırça veya başka bir araç ile çıkarılmalıdır. Rulman temizlendikten sonra, durulama yapılır. Durulama, rulman durulama yağına daldırılmış durumdayken döndürülerek dikkatlice yapılmalıdır. Durulama yağının her zaman temiz tutulması gerekir.



Şekil 14.20 Hidrolik Somun Kullanarak Sökme

14.5.2 Rulmanların Kontrolü ve Değerlendirilmesi

Rulmanlar tamamen temizlendikten sonra, yuvarlama yüzeylerinin ve dış yüzeylerinin durumu, kafes aşınma miktarı, iç boşluktaki artış ve toleransların bozulması incelenmelidir. Yeniden kullanma olasılığını belirlemek için olası hasarın veya başka anormalliklerin incelenmesine ek olarak bunlar da dikkatlice kontrol edilmelidir.
Küçük ayrılamayan bilyalı rulmanlarda, rulmanı bir elde yatay olarak tutun ve sonra rahatça döndüğünden emin olmak için dış bileziği döndürün.
Konik makaralı rulmanlar gibi ayrılabilir rulmanlar, yuvarlanma elemanları ve dış bilezik yuvarlanma yüzeyi ayrı ayrı incelenerek kontrol edilebilir.
Büyük rulmanlar manuel olarak döndürülemez; ancak, yuvarlanma elemanları, yuvarlanma yüzeyleri, kafesler ve omuzların temas yüzeyi görsel olarak dikkatlice incelenmelidir. Rulman ne kadar önemliyse, o kadar dikkatli bir şekilde kontrol edilmelidir.
Rulmanın yeniden kullanılıp kullanılmayacağı sadece rulman aşınma derecesi, makinanın işlevi, rulmanların makinadaki önemi, çalışma koşulları ve bir sonraki kontrole kadar geçen süre göz önünde bulundurularak belirlenmelidir. Ancak, aşağıdaki arızaların herhangi biri olursa, yeniden kullanma mümkün değildir ve değiştirme gerekir.

(a) İç veya dış bileziklerde, yuvarlanma elemanlarında veya kafeste çatlaklar olduğunda.
(b) Yuvarlanma yüzeylerinde veya yuvarlanma elemanlarında pullanma olduğunda.
(c) Yuvarlanma yüzeylerine, omuzlara veya yuvarlanma elemanlarına önemli ölçüde yağ bulaştığında.
(d) Kafes önemli ölçüde aşınmış olduğunda veya perçinler gevşek olduğunda.
(e) Yuvarlanma yüzeylerinde veya yuvarlanma elemanlarıda pas veya aşınma olduğunda.
(f) Yuvarlanma yüzeylerinde veya yuvarlanma elemanlarında önemli darbe veya aşınma izleri olduğunda.
(g) Delikte veya dış bileziğin çevresinde önemli ölçüde sürünme belirtisi olduğunda.
(h) Isıdan dolayı renk solması belirgin olduğunda.
(i) Gresle yalıtılmış rulmanların keçelerinde veya kapaklarında önemli hasar olduğunda.

14.6 Bakım ve Kontrol

14.6.1 Düzensizliklerin Tespit Edilmesi ve Düzeltilmesi

Bir rulmanın orijinal performansını mümkün olduğunca uzun süre korumak için, doğru bakım ve kontrol gerçekleştirilmelidir. Doğru prosedürler kullanılırsa, çoğu rulman sorunu önlenebilir ve rulmanlar dahil olmak üzere ekipmanın güvenilirliği, verimliliği ve çalışma maliyetleri geliştirilir. Periyodik bakımın belirtilen prosedüre uyularak yapılması önerilir. Bu periyodik bakım, çalışma koşullarının denetimini, yağların beslenmesini veya değiştirilmesini ve düzenli periyodik kontrolü kapsar. Çalışma esnasında düzenli olarak kontrol edilmesi gereken hususlar arasında rulman sesi, titreşim, sıcaklık ve yağlama vardır.
Çalışma esnasında bir düzensizlik bulunursa, neden belirlenmeli ve Tablo 14.2'ye bakılarak doğru düzeltici önlemler alınmalıdır.
Gerekirse, rulman sökülmeli ve ayrıntılı olarak incelenmelidir. Sökme ve kontrol prosedürü için, Bölüm 14.5, Rulmanların Kontrolü konusuna bakın.

NSK RULMAN MONİTÖRÜ
(Rulman Anormallik Detektörü)

Hasar şiddetli hale gelmeden önce çalışma esnasında düzensizlik belirtilerinin erkenden tespit edilmesi önemlidir.
NSK Rulman Monitörü (Sayfa C5'e bakınız), rulmanların durumunu kontrol eden ve herhangi bir anormallik hakkında uyarı veren bir cihazdır veya ciddi sorunları önlemek için makinayı otomatik olarak durdurur. Ayrıca, bakımı geliştirmeye ve maliyetini azaltmaya yardımcı olur.

14.6.2 Rulman Arızaları ve Karşı Önlemler

Genellikle, rulmanlar doğru bir şekilde kullanılırsa, yorulma ömürleri tahmin edildiği gibi olacaktır. Ancak, çoğunlukla önlenebilir hatalar nedeniyle vaktinden önce arızalanırlar.
Yorulma ömrünün aksine, bu erken arızalar yanlış yerleştirme, kullanım veya yağlama, yabancı madde girişi veya anormal ısı üretiminden kaynaklanır.
Erken arızalara bir örnek olarak omuz aşınmasının nedenleri, yetersiz yağlama, yanlış yağın kullanılması, arızalı yağlama sistemi, yabancı madde girişi, rulman montaj hatası, milin aşırı değişimi veya bunların bir kombinasyonu olabilir. Bu nedenle, bazı erken arızaların gerçek nedeninin belirlenmesi zordur.
Uygulama, çalışma koşulları ve ortam dahil olmak üzere arıza esnasındaki ve arızadan önceki tüm koşullar biliniyorsa, arızanın doğası ve olası nedenleri incelenerek gelecekte benzer arızaların olasılığı azaltılabilir. En sık görülen rulman arızaları, nedenleri ve düzeltici önlemler ile birlikte, Tablo 14.3'te listelenmiştir.

Tablo 14.3 Rulman Arızalarının Nedenleri ve Karşı Önlemleri

Arıza Tipi	Olası Nedenler	Karşı Önlem
Pullanma		
Radyal rulmanın yuvarlanma yolunun bir tarafının pullanması.	Anormal eksenel yük.	Milin eksenel genişlemesini sağlamak için serbest uçlu rulmanların dış bileziğini monte ederken gevşek geçme kullanılmalıdır.
Yuvarlanma yolunun simetrik bir şekilde pullanması.	Yatak deliğinin ovalliği.	Arızalı yatağı düzeltiniz.
Radyal bilyalı rulmanlarda yuvarlanma yolunun eğilimli pullanma düzeni. Makaralı rulmanlarda yuvarlanma yolunun ve döner yüzeylerin kenarına yakın pullanma.	Yanlış montaj, milin değişimi, mil ve yatak için yetersiz toleranslar.	Montaj ve merkezleme konusunda dikkatli olun, büyük boşluklu bir rulman seçin ve mil ve yatak omzunu düzeltiniz.
Yuvarlanma yolunun yuvarlanma elemanları ile aynı boşlukla pullanması.	Montaj esnasında büyük darbe yükü, rulman uzun süre çalışmadığında paslanma.	Montaj konusunda dikkatli olun ve makina çalışması uzun süre askıya alındığında pas önleyici madde uygulayınız.
Yuvarlanma yolunun ve yuvarlanma elemanlarının erken pullanması.	Yetersiz boşluk, aşırı yük, yanlış yağlama, pas, vb.	Doğru geçme toleransları, rulman boşluğunu ve yağı seçiniz.
İkili rulmanların erken pullanması.	Aşırı önyük.	Önyükü ayarlayınız.

Arıza Tipi	Olası Nedenler	Karşı Önlem
Aşınma		
Yuvarlanma yüzeyi ile döner yüzeyler arasında aşınma veya kirlenme.	Yetersiz ilk yağlama, aşırı sert gres ve başlama esnasında yüksek hızlanma.	Daha yumuşak bir gres kullanınız ve ani hızlanmadan kaçınınız.
Eksenel bilyalı rulmanın yuvarlanma yüzeyinin spiral aşınması veya kirlenmesi.	Yuvarlanma yüzeyi bileziklerinin paralel olmaması ve aşırı hız.	Montajı düzeltiniz, önyük uygulayın veya başka rulman tipini seçiniz.
Makaraların uç yüzü ile kılavuz omzu arasında aşınma veya kirlenme.	Yetersiz yağlama, yanlış montaj ve büyük eksenel yük.	Doğru yağı seçiniz ve montajı düzeltiniz.
Çatlaklar		
Dış veya iç bilezikte çatlak.	Aşırı darbe yükü, geçme toleranslarında aşırı sıkılık, zayıf yüzey silindirikliği, yanlış manşon konikliği, büyük dolgu yarıçapı, termal çatlakların gelişmesi ve pullanmanın ilerlemesi.	Yükleme koşullarını inceleyiniz, rulmanın ve manşonun geçme toleranslarını düzeltiniz. Dolgu yarıçapı, rulman oluğundan daha küçük olmalıdır.
Döner elemanda çatlak. Kırık omuz.	Pullanmanın ilerlemesi, yerleştirme esnasında omuza darbe uygulanması ve kullanım esnasında düşmesi.	Kullanım ve yerleştirme esnasında dikkatli olunuz.
Kırık kafes.	Yanlış montaj nedeniyle kafesin anormal yüklenmesi ve yanlış yağlama.	Montaj hatasını düzeltiniz ve yağlama yöntemini ve yağı gözden geçiriniz.
Çentikler		
Yuvarlanma yüzeyinde ve yuvarlanma elemanlarıda çentikler.	Montaj esnasında darbe yükü veya dönmüyorken aşırı yük.	Kullanırken dikkatli olunuz.
Yuvarlanma yüzeyinde yuvarlanma elemanları ile aynı düzende çentikler.	Metal talaşlar veya kum gibi yabancı madde.	Yatağı temizleyiniz, keçeleri düzeltiniz ve temiz bir yağ kullanınız.
Anormal Aşınma		
Yüzeyde yanlış aşınma (yüzeyde aşınmaya benzer bir olay)	Sevkiyat esnasında rulmanın dönmeden titremesi veya küçük genlikli sallanma hareketi.	Mili ve yatağı sabitleyiniz, yağlayıcı olarak yağ kullanınız ve önyük uygulayarak titreşimi azaltınız.
Sürtünme	Yerleştirme yüzeyinin hafif aşınması.	Sıkı geçmeyi artırınız ve yağ uygulayınız.
Yuvarlanma yüzeyinin, yuvarlanma elemanlarının, omzun ve kafesin aşınması.	Yabancı madde girişi, yanlış yağlama ve pas.	Keçeleri düzeltiniz, yatağı temizleyiniz ve temiz bir yağ kullanınız.
Sürünme	Yetersiz sıkı geçme veya manşonun yetersiz sıkılması.	Geçme toleranslarını düzeltiniz veya manşonu sıkınız.
Krepaj		
Yuvarlanma yüzeyinin, yuvarlanma elemanlarının ve omuzların renginin solması ve erimesi.	Yetersiz boşluk, yanlış yağlama veya yanlış montaj.	İç boşluğu ve rulman geçme toleranslarını gözden geçiriniz, doğru yağdan yeterli miktarda besleyiniz ve montaj yöntemini ve ilgili parçaları düzeltiniz.
Elektrik Yanması		
Yivler veya yuvarlanma yüzeyleri.	Elektrik atlaması nedeniyle erime.	Elektrik akışını durdurmak için bir şasi kablosunu takınız veya rulmanı izole ediniz.
Korozyon & Pas		
Geçme yüzeylerinin ve rulman içinin paslanması ve korozyonu.	Havadan suyun yoğunlaşması veya sürtünme. Paslandırıcı maddenin girmesi (özellikle cila, gaz, vb.).	Depolama esnasında dikkatli olunuz ve yüksek sıcaklıktan ve yüksek nemden kaçınınız, çalışma uzun süre durdurulduğunda pastan koruyucu işlem gerekir. Cila ve gres seçimi.

15. TEKNİK VERİLER

Sayfa

15. 1 RULMANLARIN EKSENEL YER DEĞİŞTİRMESİ ..... A 128

(1) Sabit Bilyalı Rulmanların ve Eğik Bilyalı Rulmanların Temas Açısı ve Eksenel Yer Değiştirmesi ..... A 128
(2) Konik Makaralı Rulmanların Eksenel Yükü ve Eksenel Yer Değiştirmesi ..... A 128

15. 2 GEÇME TOLERANSLARI ..... A 130

(1) Geçme Yüzeylerindeki Yüzey Basıncı, Maksimum Gerilim ve Oluk Çapının Genişlemesi veya Daralması ..... A 130
(2) Millerin ve İç Bileziklerin Sıkı geçme veya Boşlukları ..... A 130
(3) Yatak Deliklerinin ve Dış Bileziklerin Sıkı Geçme veya Boşlukları ..... A 130

15. 3 RADYAL VE EKSENEL İÇ BOŞLUKLAR ..... A 132

(1) Tek Sıralı Sabit Bilyalı Rulmanların Radyal ve Eksenel İç Boşlukları ..... A 132
(2) Çift Sıralı Eğik Bilyalı Rulmanların Radyal ve Eksenel İç Boşlukları ..... A 132

15. 4 ÖNYÜK VE BAŞLANGIÇ TORKU ..... A 134

(1) Konik Makaralı Rulmanların Eksenel Yükü ve Başlangıç Torku ..... A 134
(2) Eğik Bilyalı Rulmanların ve Çift Yönlü Eğik Eksenel Bilyalı Rulmanların Önyükü ve Başlangıç Torku ..... A 134

15. 5 SÜRTÜNME KATSAYILARI VE DİĞER RULMAN VERİLERİ ..... A 136

(1) Rulman Tipleri ve Sürtünme Katsayıları ..... A 136
(2) Yuvarlanma Elemanlarının Merkezleri ve Rulman Merkezi ile ilgili Dairesel Hızları ..... A 136
(3) Radyal İç Boşluk ve Yorulma Ömrü ..... A 136

15. 6 YAĞLAMA GRESLERİNİN MARKALARI VE ÖZELLİKLERİ ..... A 138

SEMBOLLERİN TANIMLARI VE BİRİMLERİ

Semboller	Adlandırma	Birimler
a	Temas Elipsi Ana Ekseni	(mm)
b	Temas Elipsi Ana Ekseni	(mm)
C_r	Radyal Rulmanların Temel Dinamik Yük Değeri	(N){kgf}
C_{0r}	Radyal Rulmanların Temel Statik Yük Değeri	(N){kgf}
C_a	Eksenel Rulmanların Temel Dinamik Yük Değeri	(N){kgf}
C_{0a}	Eksenel Rulmanların Temel Statik Yük Değeri	(N){kgf}
d	Mil Çapı, Nominal Rulman Delik Çapı	(mm)
D	Yatak Delik Çapı, Nominal Rulman Dış Çapı	(mm)
D_e	Dış Bilezik Yuvarlanma Yolu Çapı	(mm)
D_i	İç Bilezik Yuvarlanma Yolu Çapı	(mm)
D_0	Yatak Dış Çapı	(mm)
D_{pw}	Yuvarlanma Eleman Hatve Çapı	(mm)
D_w	Nominal Yuvarlanma Eleman Çapı	(mm)
e	Konik Makara Uç Yüzünün Omuz ile Temas Konumu	(mm)
E	Boylamasına Elastikiyet Katsayısı (Rulman Çeliği) 208 000 MPa{21 200kgf/mm²}	
$E(k)$	Popülasyon parametresinin olduğu 2. türün tam eliptik integrali $k=\sqrt{1-\left(\frac{b}{a}\right)^2}$	
f_0	Rulman parçalarının geometrisine ve mevcut stres seviyesine bağlı olan faktör	
$f(\varepsilon)$	ε fonksiyonu	
F_a	Eksenel Yük, Önyük	(N){kgf}
F_r	Radyal Yük	(N){kgf}
h	D_e/D	
h_0	D/D_0	
k	d/D_i	
K	Rulmanın İç Tasarımı Tarafından Belirlenen Sabit	
L	Etkili Boşluk 0 olduğunda Yorulma Ömrü	
L_{we}	Makaranın Etkili Uzunluğu	(mm)
L_ε	Etkili Boşluk Δ olduğunda Yorulma Ömrü	
m_0	İç ve Dış Bileziklerin Eğrilik Merkezleri arasındaki mesafe $r_i+r_e-D_w$	(mm)
M	Sürtünme Torku	(N·mm){kgf·mm}
M_s	Dönüş Sürtünmesi	(N·mm){kgf·mm}

Semboller	Adlandırma	Birimler
n_a	Yuvarlanma elemanlarının Dönüş Hızı	(dak^{-1})
n_c	Yuvarlanma elemanlarının Dönüş Hızı (Kafes Hızı)	(dak^{-1})
n_e	Dış Bileziğin Hızı	(dak^{-1})
n_i	İç Bileziğin Hızı	(dak^{-1})
p_m	Geçme Yüzeyindeki Yüzey Basıncı	(MPa){kgf/mm2}
P	Rulman Yükü	(N){kgf}
Q	Yuvarlanma Eleman Yükü	(N){kgf}
r_e	Dış Bileziğin Kanal Yarıçapı	(mm)
r_i	İç Bileziğin Kanal Yarıçapı	(mm)
v_a	Yuvarlanma Elemanın Merkezi ile ilgili Dairesel Hızı	(m/sn)
v_c	Yuvarlanma Elemanın Rulman Merkezi ile ilgili Dairesel Hızı	(m/sn)
Z	Sıra başına düşen Yuvarlanma Eleman sayısı	
α	Temas Açısı (Radyal Bilyalı Rulmana eksenel yük uygulandığında	(°)
α_0	İlk Temas Açısı (Geometri) (Eğik Bilyalı Rulmanların iç ve dış bilezikleri eksenel olarak itildiğinde)	(°)
α_R	İlk Temas Açısı (Geometrik) (Eğik Bilyalı Rulmanın iç ve dış bilezikleri radyal olarak itildiğinde)	(°)
β	Makaranın Konik Açısının 1/2'si	(°)
δ_a	İç ve Dış Bileziklerin Nispi Eksenel Yer Değiştirmesi	(mm)
Δ_a	Eksenel İç Boşluk	(mm)
Δd	İç Bileziğin ve Milin Etkili Sıkı Geçmesi	(mm)
Δ_r	Radyal İç Boşluk	(mm)
ΔD	Dış Bileziğin ve Yatağın Etkili Sıkı Geçmesi	(mm)
ΔD_e	Geçme toleransları nedeniyle Dış Bileziği Oluk Çapının Daralması	(mm)
ΔD_i	Geçme toleransları nedeniyle İç Bilezik Oluk Çapının Genişlemesi	(mm)
ε	Yük Faktörü	
μ	Rulmanın Dinamik Sürtünme Katsayısı	
μ_e	Makara Uç Yüzeyi ile Omuz arasındaki Sürtünme Katsayısı	
μ_s	Kayma Sürtünme Katsayısı	
$\sigma_{t\,maks}$	Geçme Yüzeylerindeki Maksimum Gerilim	(MPa){kgf/mm²}

15. 1 Rulmanların Eksenel Yer Değiştirmesi

(1) Sabit Bilyalı Rulmanların ve Eğik Bilyalı Rulmanların Temas Açısı α ve Eksenel Yer Değiştirmesi δ_a

(Şekiller 15.1 - 15.3)

$$\left.\begin{aligned}\delta_a &= \frac{0.00044}{\sin\alpha}\left(\frac{Q^2}{D_w}\right)^{\frac{1}{3}} \quad \text{.....(N)} \\ \delta_a &= \frac{0.002}{\sin\alpha}\left(\frac{Q^2}{D_w}\right)^{\frac{1}{3}} \quad \text{.....\{kgf\}}\end{aligned}\right\} \text{(mm)}$$

$$Q = \frac{F_a}{Z\sin\alpha} \qquad \text{(N), \{kgf\}}$$

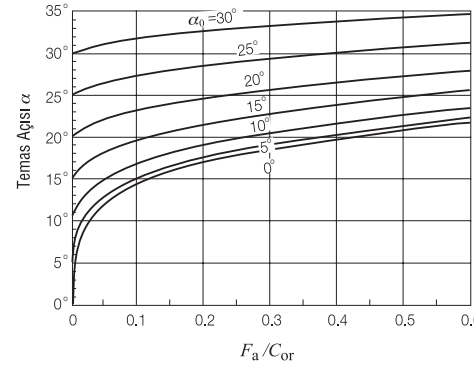
(2) Konik Makaralı Rulmanların Eksenel Yükü F_a ve Eksenel Yer Değiştirmesi δ_a

(Şekil 15.4)

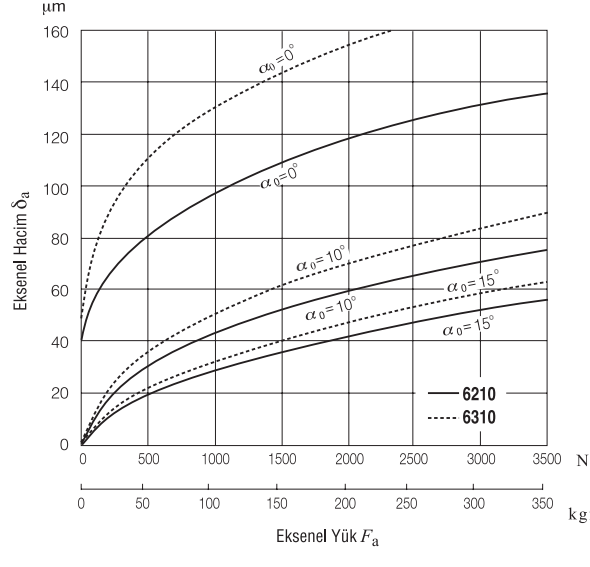
$$\left.\begin{aligned}\delta_a &= \frac{0.000077\,F_a^{0.9}}{(\sin\alpha)^{1.9}\,Z^{0.9}\,L_{we}^{0.8}} \quad \text{.....(N)} \\ \delta_a &= \frac{0.0006\,F_a^{0.9}}{(\sin\alpha)^{1.9}\,Z^{0.9}\,L_{we}^{0.8}} \quad \text{.....\{kgf\}}\end{aligned}\right\} \text{(mm)}$$

Notlar:

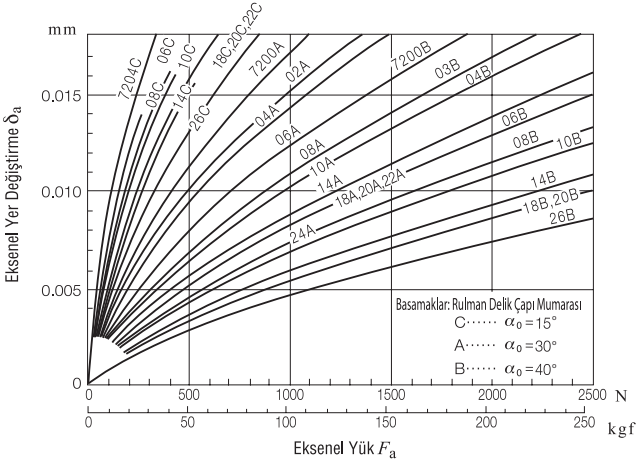
Mevcut eksenel yer değiştirmesi, mil/yatak kalınlığına, malzemeye ve rulmanla bağlantının sıkı geçmesine bağlı olarak değişebilir. Bu katalogda ayrıntılı olarak açıklanmayan bu eksenel yer değiştirmesi faktörleri hakkında NSK'ya başvurunuz.



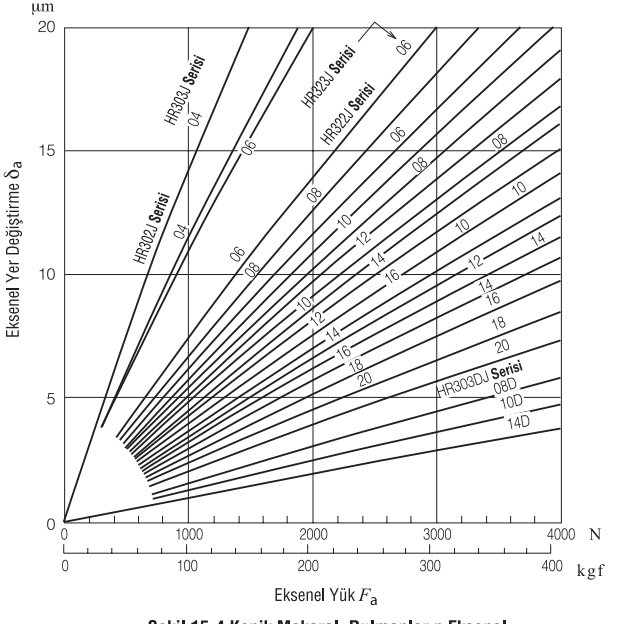
Şekil 15.1 Sabit ve Eğik Bilyalı Rulmanların F_a/C_{or} ve Temas Açısı



Şekil15.2 Sabit Bilyalı Rulmanların Eksenel Yükü ve Eksenel Yer Değişirmesi



Şekil 15.3 Eğik Bilyalı Rulmanların Eksenel Yükü ve Eksenel Yer Değiştirmesi



Şekil 15.4 Konik Makaralı Rulmanların Eksenel Yükü ve Eksenel Yer Değiştirmesi

15.2 Geçme Toleransları

(1) Geçme Toleransı Yüzeylerindeki Yüzey Basıncı p_m Maksimum Gerilim σ_{tmaks} ve İç Bilezik Yuvarlanma Yolu Çapının Genişlemesi ΔD_i veya Dış Bilezik Yuvarlanma Yolu Çapının Daralması ΔD_e
(Tablo 15.1, Şekiller 15.5 ve 15.6)

(2) Millerin ve İç Bileziklerin Sıkı Geçme veya Boşlukları (Tablo 15.2)

(3) Yatak Deliklerinin ve Dış Bileziklerin Sıkı Geçme veya Boşlukları (Tablo 15.3)

Tablo. 15. 1 Geçme Yüzeylerindeki Yüzey Basıncı, Maksimum Gerilim ve Genişleme veya Daralma

Parçalar	Mil & İç Bilezik	Yatak & Delik & Dış Bilezik
Yüzey Basıncı p_m (MP_a) {kgf/mm^2}	(Masif mil durumunda) $p_m = \frac{E}{2}\frac{\Delta d}{2}(1-k^2)$	Yatak dış çapı durumunda $D_0 \neq \infty$ $p_m = \frac{E}{2}\frac{\Delta D}{D}\frac{(1-h^2)(1-h_0^2)}{1-h^2 h_0^2}$ durumunda $D_0 = \infty$ $p_m = \frac{E}{2}\frac{\Delta D}{D}(1-h^2)$
Maksimum gerilim $\sigma_{t\,maks}$ (MP_a) {kgf/mm^2}	İç bilezik deliğinin geçme yüzeyindeki maksimum çevresel gerilim şu şekildedir: $\sigma_{t\,maks} = p_m \frac{1+k^2}{1-k^2}$	Dış bilezik deliği yüzeyindeki maksimum çevresel gerilim şu şekildedir: $\sigma_{t\,maks} = p_m \frac{2}{1-h^2}$
İç bilezik yuvarlanma yolu çapının genişlemesi. ΔD_i (mm) Dış bilezik yuvarlanma yolu çapının daralması ΔD_e (mm)	Masif mil durumunda $\Delta D_i = \Delta d \cdot k$	durumunda $D_0 \neq \infty$ $\Delta D_e = \Delta D \cdot h \frac{1-h_0^2}{1-h^2 h_0^2}$ durumunda $D_0 = \infty$ $\Delta D_e = \Delta D \cdot h$

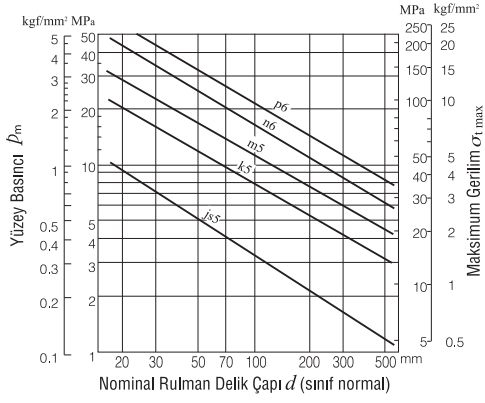
Notlar Mil ve yatak malzemesinin boylamasına elastikiyet katsayısı ve Poisson oranı, iç ve dış bileziklerinkiyle aynıdır.

Referans $1MP_a = 1N/mm^2 = 0.102kgf/mm^2$

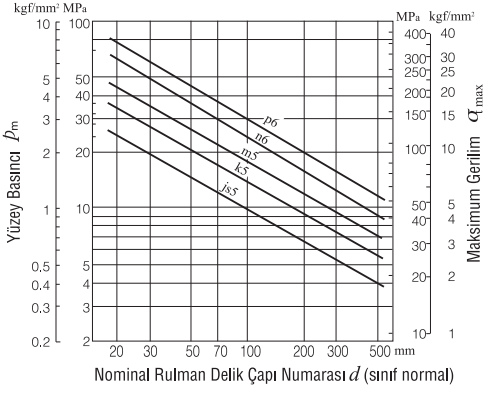
Tablo 15.2 Millerin ve İç Bileziklerin

Ölçü Sınıflandırması (mm)		Tek Düzlemli Ortalama Delik Çapı Değişimi (Normal) Δd_{mp}		Her Geçme toleransları Sınıfının											
				f6		g5		g6		h5		h6		js5		j5	
				Boşluk		Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme
üzerinde	dahil	yüksek	üzerinde	maks.	min.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
3	**6**	0	− 8	18	2	9	4	12	4	5	8	8	8	—	—	—	—
6	**10**	0	− 8	22	5	11	3	14	3	6	8	9	8	3	11	2	12
10	**18**	0	− 8	27	8	14	2	17	2	8	8	11	8	4	12	3	13
18	**30**	0	−10	33	10	16	3	20	3	9	10	13	10	4.5	14.5	4	15
30	**50**	0	−12	41	13	20	3	25	3	11	12	16	12	5.5	17.5	5	18
50	**65**	0	−15	49	15	23	5	29	5	13	15	19	15	6.5	21.5	7	21
65	**80**	0	−15	49	15	23	5	29	5	13	15	19	15	6.5	21.5	7	21
80	**100**	0	−20	58	16	27	8	34	8	15	20	22	20	7.5	27.5	9	26
100	**120**	0	−20	58	16	27	8	34	8	15	20	22	20	7.5	27.5	9	26
120	**140**	0	−25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32
140	**160**	0	−25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32
160	**180**	0	−25	68	18	32	11	39	11	18	25	25	25	9	34	11	32
180	**200**	0	−30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37
200	**225**	0	−30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37
225	**250**	0	−30	79	20	35	15	44	15	20	30	29	30	10	40	13	37
250	**280**	0	−35	88	21	40	18	49	18	23	35	32	35	11.5	46.5	16	42
280	**315**	0	−35	88	21	40	18	49	18	23	35	32	35	11.5	46.5	16	42
315	**355**	0	−40	98	22	43	22	54	22	25	40	36	40	12.5	52.5	18	47
355	**400**	0	−40	98	22	43	22	54	22	25	40	36	40	12.5	52.5	18	47
400	**450**	0	−45	108	23	47	25	60	25	27	45	40	45	13.5	58.5	20	52
450	**500**	0	−45	108	23	47	25	60	25	27	45	40	45	13.5	58.5	20	52

Notlar 1. Mil ile iç bileziğin geçme toleransları nedeniyle gerilimin aşırı hale geldiği tolerans sınıflarının rakamları burada belirtilmemiştir.
2. Şimdi js yerine tolerans aralığı j tavsiye edilir.



Şekil 15.5 Ortalama Sıkı Geçme Toleransı için Yüzey Basıncı p_m ve Maksimum Gerilim $\sigma_{t\,max}$



Şekil 15.6 Maksimum Sıkı Geçme Toleransı için Yüzey Basıncı p_m ve Maksimum Gerilim $\sigma_{t\,max}$

Sıkı Geçme veya Boşlukları

Birimler: µm

Sıkı Geçme veya Boşlukları																		Ölçü Sınıflandırması (mm)	
js6		j6		k5		k6		m5		m6		n6		p6		r6			
Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme	Sıkı Geçme		Sıkı Geçme		Sıkı Geçme		Sıkı Geçme		Sıkı Geçme		Sıkı Geçme		Sıkı Geçme			
maks.	maks.	maks.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	üzerinde	dahil
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**3**	**6**
4.5	12.5	2	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**6**	**10**
5.5	13.5	3	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**10**	**18**
6.5	16.5	4	19	2	21	2	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**18**	**30**
8	20	5	23	2	25	2	30	9	32	9	37	—	—	—	—	—	—	**30**	**50**
9.5	24.5	7	27	2	30	2	36	11	39	11	45	—	—	—	—	—	—	**50**	**65**
9.5	24.5	7	27	2	30	2	36	11	39	11	45	20	54	—	—	—	—	**65**	**80**
11	31	9	33	3	38	3	45	13	48	13	55	23	65	37	79	—	—	**80**	**100**
11	31	9	33	3	38	3	45	13	48	13	55	23	65	37	79	—	—	**100**	**120**
12.5	37.5	11	39	3	46	3	53	15	58	15	65	27	77	43	93	63	113	**120**	**140**
12.5	37.5	11	39	3	46	3	53	15	58	15	65	27	77	43	93	65	115	**140**	**160**
12.5	37.5	11	39	3	46	3	53	15	58	15	65	27	77	43	93	68	118	**160**	**180**
14.5	44.5	13	46	4	54	4	63	17	67	17	76	31	90	50	109	77	136	**180**	**200**
14.5	44.5	13	46	4	54	4	63	17	67	17	76	31	90	50	109	80	139	**200**	**225**
14.5	44.5	13	46	4	54	4	63	17	67	17	76	31	90	50	109	84	143	**225**	**250**
16	51	16	51	4	62	4	71	20	78	20	87	34	101	56	123	94	161	**250**	**280**
16	51	16	51	4	62	4	71	20	78	20	87	34	101	56	123	98	165	**280**	**315**
18	58	18	58	4	69	4	80	21	86	21	97	37	113	62	138	108	184	**315**	**355**
18	58	18	58	4	69	4	80	21	86	21	97	37	113	62	138	114	190	**355**	**400**
20	65	20	65	5	77	5	90	23	95	23	108	40	125	68	153	126	211	**400**	**450**
20	65	20	65	5	77	5	90	23	95	23	108	40	125	68	153	132	217	**450**	**500**

Tablo 15.3 Yatak Deliklerinin ve Dış Bileziklerin Sıkı Geçmesi

Ölçü Sınıflandırması (mm)		Tek Düzlemli Ortalama Dış Çapı Değişimi (Normal) ΔD_{mp}		Her Geçme toleransları Sınıfının											
				G7		H6		H7		H8		J6		JS6		J7	
				Boşluk		Boşluk		Boşluk		Boşluk		Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.
6	**10**	0	– 8	28	5	17	0	23	0	30	0	13	4	12.5	4.5	16	7
10	**18**	0	– 8	32	6	19	0	26	0	35	0	14	5	13.5	5.5	18	8
18	**30**	0	– 9	37	7	22	0	30	0	42	0	17	5	15.5	6.5	21	9
30	**50**	0	– 11	45	9	27	0	36	0	50	0	21	6	19	8	25	11
50	**80**	0	– 13	53	10	32	0	43	0	59	0	26	6	22.5	9.5	31	12
80	**120**	0	– 15	62	12	37	0	50	0	69	0	31	6	26	11	37	13
120	**150**	0	– 18	72	14	43	0	58	0	81	0	36	7	30.5	12.5	44	14
150	**180**	0	– 25	79	14	50	0	65	0	88	0	43	7	37.5	12.5	51	14
180	**250**	0	– 30	91	15	59	0	76	0	102	0	52	7	44.5	14.5	60	16
250	**315**	0	– 35	104	17	67	0	87	0	116	0	60	7	51	16	71	16
315	**400**	0	– 40	115	18	76	0	97	0	129	0	69	7	58	18	79	18
400	**500**	0	– 45	128	20	85	0	108	0	142	0	78	7	65	20	88	20
500	**630**	0	– 50	142	22	94	0	120	0	160	0	–	–	72	22	–	–
630	**800**	0	– 75	179	24	125	0	155	0	200	0	–	–	100	25	–	–
800	**1 000**	0	–100	216	26	156	0	190	0	240	0	–	–	128	28	–	–

Not (*) Minimum sıkı geçmeyı gösterir
Notlar Şimdi JS yerine tolerans aralığı J tavsiye edilir.

15.3 Radyal ve Eksenel İç Boşluklar

(1) Tek Sıralı Sabit Bilyalı Rulmanlardaki Radyal İç Boşluk Δ_r ve Eksenel İç Boşluk Δ_a

(Şekil 15.7)

$$\Delta_a \fallingdotseq K\,\Delta_r^{\frac{1}{2}} \qquad \text{(mm)}$$

burada:

$$K = 2\,(r_e + r_i - D_w)^{\frac{1}{2}}$$

(2) Çift Sıralı Eğik Bilyalı Rulmanlardaki Radyal İç Boşluk Δ_r ve Eksenel İç Boşluk Δ_a

(Şekil 15.8)

$$\Delta_a = 2\sqrt{m_0{}^2 - \left(m_0 \cos\alpha_R - \frac{\Delta_r}{2}\right)^2} - 2m_0 \sin\alpha_R \qquad \text{(mm)}$$

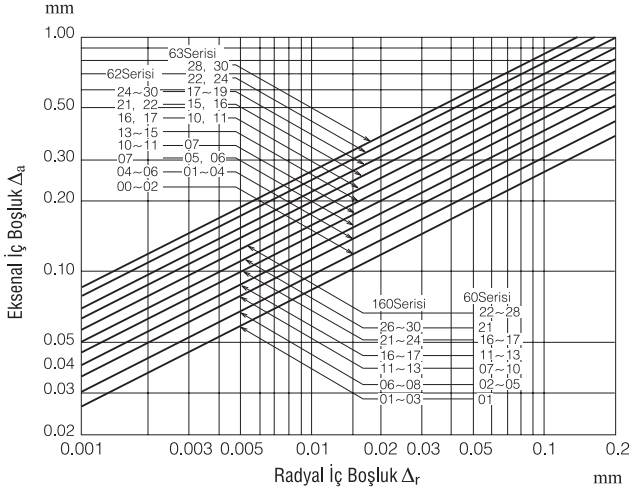
Tablo 15. 4 Sabit K

Delik No.	K değerleri			
	160XX	60XX	62XX	63XX
00	–	–	0.93	1.14
01	0.80	0.80	0.93	1.06
02	0.80	0.93	0.93	1.06
03	0.80	0.93	0.99	1.11
04	0.90	0.96	1.06	1.07
05	0.90	0.96	1.06	1.20
06	0.96	1.01	1.07	1.19
07	0.96	1.06	1.25	1.37
08	0.96	1.06	1.29	1.45
09	1.01	1.11	1.29	1.57
10	1.01	1.11	1.33	1.64
11	1.06	1.20	1.40	1.70
12	1.06	1.20	1.50	2.09
13	1.06	1.20	1.54	1.82
14	1.16	1.29	1.57	1.88
15	1.16	1.29	1.57	1.95
16	1.20	1.37	1.64	2.01
17	1.20	1.37	1.70	2.06
18	1.29	1.44	1.76	2.11
19	1.29	1.44	1.82	2.16
20	1.29	1.44	1.88	2.25
21	1.37	1.54	1.95	2.32
22	1.40	1.64	2.01	2.40
24	1.40	1.64	2.06	2.40
26	1.54	1.70	2.11	2.49
28	1.54	1.70	2.11	2.59
30	1.57	1.76	2.11	2.59

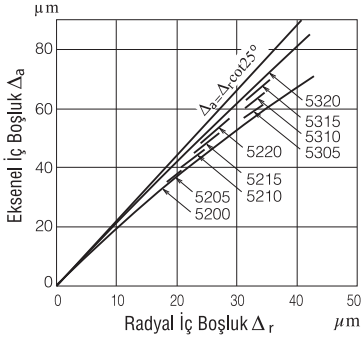
veya Boşlukları

Birimler: μm

Sıkı Geçmesi veya Boşlukları																		Ölçü Sınıflandırması (mm)	
JS7		K6		K7		M6		M7		N6		N7		P6		P7			
Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme	Boşluk	Sıkı Geçme	Sıkı Geçme		Sıkı Geçme			
maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	maks.	min.	maks.	üzerinde	dahil
15	7	10	7	13	10	5	12	8	15	1	16	4	19	4	21	1	24	**6**	**10**
17	9	10	9	14	12	4	15	8	18	1*	20	3	23	7	26	3	29	**10**	**18**
19	10	11	11	15	15	5	17	9	21	2*	24	2	28	9	31	5	35	**18**	**30**
23	12	14	13	18	18	7	20	11	25	1*	28	3	33	10	37	6	42	**30**	**50**
28	15	17	15	22	21	8	24	13	30	1*	33	4	39	13	45	8	51	**50**	**80**
32	17	19	18	25	25	9	28	15	35	1*	38	5	45	15	52	9	59	**80**	**120**
38	20	22	21	30	28	10	33	18	40	2*	45	6	52	18	61	10	68	**120**	**150**
45	20	29	21	37	28	17	33	25	40	5	45	13	52	11	61	3	68	**150**	**180**
53	23	35	24	43	33	22	37	30	46	8	51	16	60	11	70	3	79	**180**	**250**
61	26	40	27	51	36	26	41	35	52	10	57	21	66	12	79	1	88	**250**	**315**
68	28	47	29	57	40	30	46	40	57	14	62	24	73	11	87	1	98	**315**	**400**
76	31	53	32	63	45	35	50	45	63	18	67	28	80	10	95	0	108	**400**	**500**
85	35	50	44	50	70	24	70	24	96	6	88	6	114	28	122	28	148	**500**	**630**
115	40	75	50	75	80	45	80	45	110	25	100	25	130	13	138	13	168	**630**	**800**
145	45	100	56	100	90	66	90	66	124	44	112	44	146	0	156	0	190	**800**	**1 000**



Şekil 15.7 Tek Sıralı Sabit Rulmanlarda Δ_r ve Δ_a



Şekil 15.8 Çift Sıralı Eğik Bilyalı Rulmanlarda Δ_r ve Δ_a (52, 53 Serileri)

15. 4 Önyük ve Başlangıç Torku

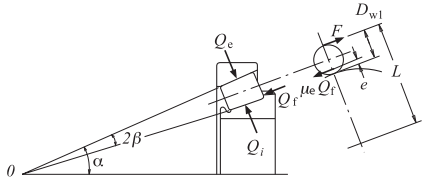
(1) Konik Makaralı Rulmanların Eksenel Yükü F_a ve Başlangıç Torku M (Şekiller 15.9 ve 15.10)

$$M = e\,\mu_e\,F_a\cos\beta \qquad \text{(N·mm), \{kgf·mm\}}$$

burada:

μ_e : 0.20

Aynı numaralı rulmanlar karşıt olarak kullanıldığında, önyükün neden olduğu tork M, $2M$ olur.



Şekil 15.9 e ve β arasındaki ilişki

(2) Eğik Bilyalı Rulmanların ve Çift Yönlü Eğik Eksenel Bilyalı Rulmanların Önyükü F_a ve Başlangıç Torku M (Şekiller 15.11 ve 15.12)

$$M = M_s Z \sin\alpha \qquad \text{(N·mm), \{kgf·mm\}}$$

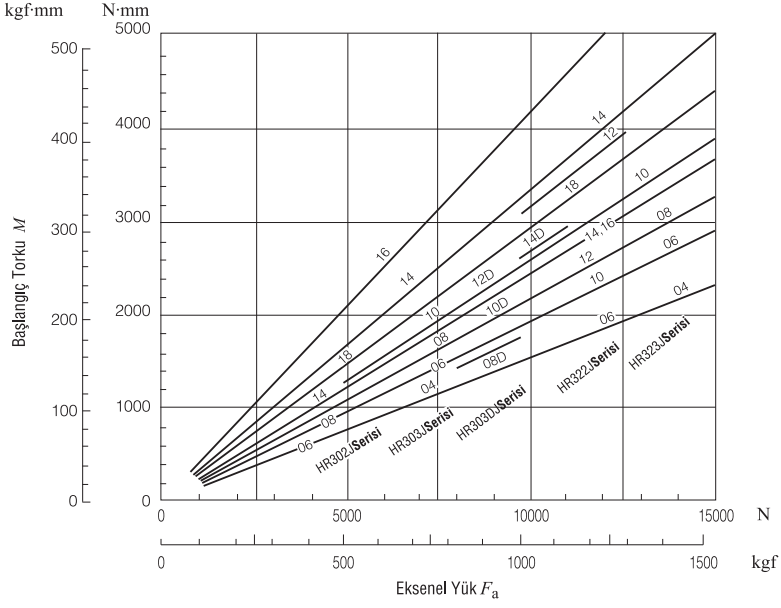
burada M_S , dönüş sürtünmesidir

$$M_S = \frac{3}{8}\,\mu_s\,Q\,a\,E(k) \qquad \text{(N·mm), \{kgf·mm\}}$$

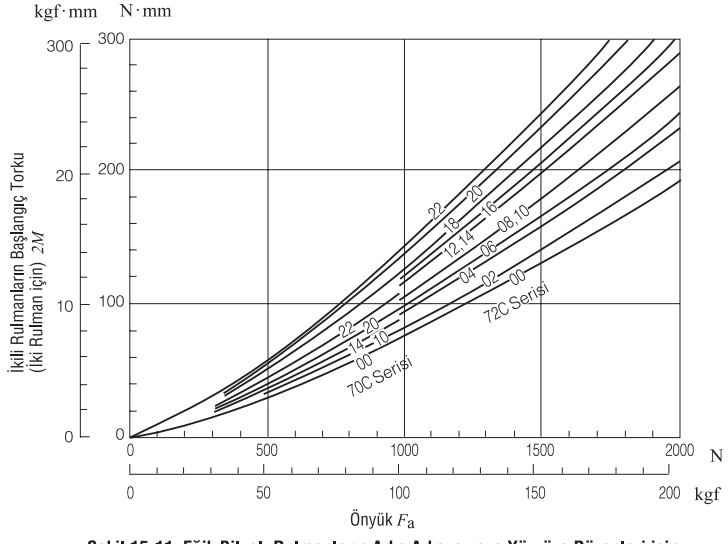
burada:

μ_s = 0.15

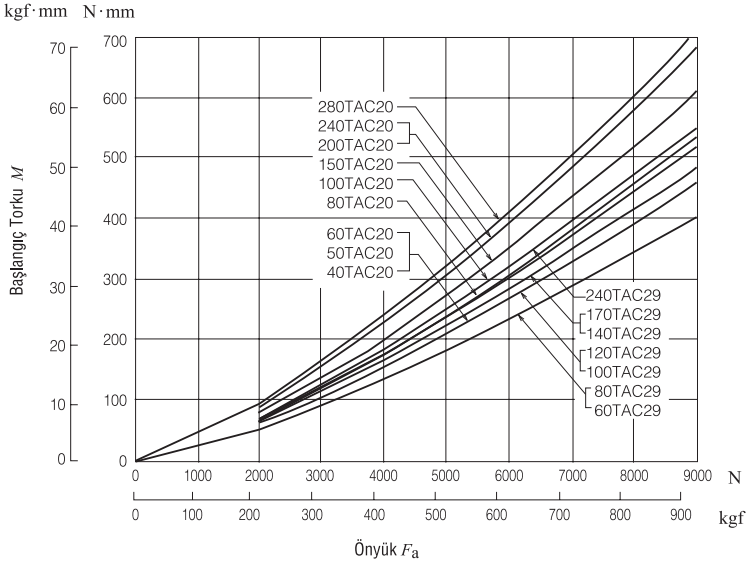
Aynı numaralı rulmanlar karşıt olarak kullanıldığında, önyükün neden olduğu tork M, $2M$ olur.



Şekil 15.10 Konik Makaralı Rulmanların Eksenel Yükü ile Başlangıç Torku Arasındaki İlişki



Şekil 15.11 Eğik Bilyalı Rulmanların Arka Arkaya veya Yüzyüze Düzenleri için Önyük ve Başlangıç Torku (α =15°)



Şekil 15.12 Çift Yönlü Eğik Eksenel Bilyalı Rulmanların Önyükü ve Başlangıç Torku

15.5 Dinamik Sürtünme Katsayıları ve Diğer Rulman Verileri

(1) Rulman Tipleri ve Dinamik Sürtünme Katsayıları μ

$$\mu = \frac{M}{P \cdot \frac{d}{2}}$$

Tablo 15.5 Dinamik Sürtünme Katsayıları

Rulman Tipleri	Yaklaşık değerleri of μ
Sabit Bilyalı Rulmanlar	0.0013
Eğik Bilyalı Rulmanlar	0.0015
Oynak Bilyalı Rulmanlar	0.0010
Eksenel Bilyalı Rulmanlar	0.0011
Silindirik Makaralı Rulmanlar	0.0010
Konik Makaralı Rulmanlar	0.0022
Oynak Makaralı Rulmanlar	0.0028
Kafesli İğneli Rulmanlar	0.0015
Kafessiz İğneli Rulmanlar	0.0025
Eksenel Oynak Makaralı Rulmanlar	0.0028

(2) Yuvarlanma elemanlarının Merkezleri ve Rulman Merkezi ile ilgili Dairesel Hızları

(3) Radyal İç Boşluk Δ_r ve Yorulma Ömrü L (Şekil 15.13)

Radyal iç boşluk Δ_r ve yük faktörünün fonksiyonu $f(\varepsilon)$ için, aşağıdaki denklemler geçerlidir:

Sabit Bilyalı Rulmanlar için

$$f(\varepsilon) = \frac{\Delta_r \cdot D_w^{\frac{1}{3}}}{0.00044 \left(\frac{F_r}{Z}\right)^{\frac{2}{3}}} \quad \text{.....(N)}$$

$$f(\varepsilon) = \frac{\Delta_r \cdot D_w^{\frac{1}{3}}}{0.002 \left(\frac{F_r}{Z}\right)^{\frac{2}{3}}} \quad \text{.....\{kgf\}}$$

Silindirik Makaralı Rulmanlar için

$$f(\varepsilon) = \frac{\Delta_r \cdot L_{we}^{0.8}}{0.000077 \left(\frac{F_r}{Z}\right)^{0.9}} \quad \text{.....(N)}$$

$$f(\varepsilon) = \frac{\Delta_r \cdot L_{we}^{0.8}}{0.0006 \left(\frac{F_r}{Z}\right)^{0.9}} \quad \text{.....\{kgf\}}$$

Radyal iç boşluk Δ_r olduğunda, yük faktörü ε ve $f(\varepsilon)$ ve L_ε/L , arasındaki ilişki Tablo 15.7'de gösterildiği gibidir.

Yukarıdaki denklemlerden, ilk önce f 'yi (ε) elde edin, sonra ε ve L_ε/L elde edilebilir.

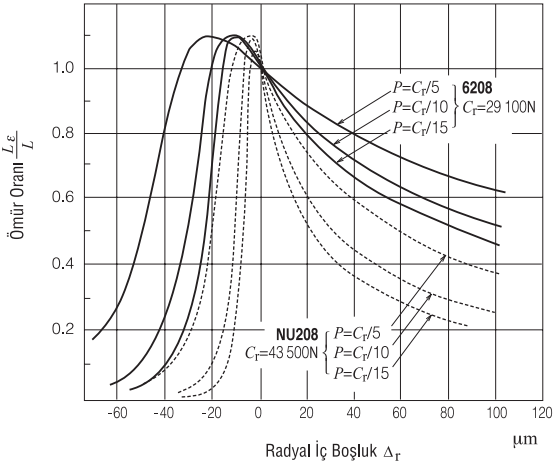
Tablo 15.6 Yuvarlanma elemanlarının Merkezleri ve Rulman Merkezi ile ilgili Dairesel Hızları

Parçalar	Döner iç bilezik, sabit dış bilezik	Döner dış bilezik, sabit iç bilezik
Bilya dönüş hızı n_a (dak^{-1})	$-\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_i}{2}$	$+\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_e}{2}$
Rulman bilyasının merkezi çevresindeki dairesel hız υ_a (m/sn)	$-\frac{\pi \cdot D_w}{60\times10^3}\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_i}{2}$	$+\frac{\pi \cdot D_w}{60\times10^3}\left(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{\cos^2\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_e}{2}$
Rulman merkezi çevresindeki dönüş hızı n_c (dak^{-1})	$+\left(1 - \frac{\cos\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_i}{2}$	$+\left(1 - \frac{\cos\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_e}{2}$
Rulman merkezinin çevresindeki dairesel hız υ_c (m/sn)	$-\frac{\pi \cdot D_{pw}}{60\times10^3}\left(1 - \frac{\cos\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_i}{2}$	$+\frac{\pi \cdot D_{pw}}{60\times10^3}\left(1 - \frac{\cos\alpha}{D_{pw}/D_w}\right)\frac{n_e}{2}$

Notlar 1. + işareti CW dönüşünü, - işareti de CCW dönüşünü gösterir
2. Yuvarlanma elemanlarının dönüş hızı ve dairesel hızı, kafesinkiler ile aynıdır.

Tablo 15. 7 ε **ve** $f(\varepsilon), L\varepsilon/L$

ε	Sabit Bilyalı Rulmanlar		Silindirik Makaralı Rulmanlar	
	$f(\varepsilon)$	$\frac{L\varepsilon}{L}$	$f(\varepsilon)$	$\frac{L\varepsilon}{L}$
0.1	33.713	0.294	51.315	0.220
0.2	10.221	0.546	14.500	0.469
0.3	4.045	0.737	5.539	0.691
0.4	1.408	0.889	1.887	0.870
0.5	0	1.0	0	1.0
0.6	- 0.859	1.069	- 1.133	1.075
0.7	- 1.438	1.098	- 1.897	1.096
0.8	- 1.862	1.094	- 2.455	1.065
0.9	- 2.195	1.041	- 2.929	0.968
1.0	- 2.489	0.948	- 3.453	0.805
1.25	- 3.207	0.605	- 4.934	0.378
1.5	- 3.877	0.371	- 6.387	0.196
1.67	- 4.283	0.276	- 7.335	0.133
1.8	- 4.596	0.221	- 8.082	0.100
2.0	- 5.052	0.159	- 9.187	0.067
2.5	- 6.114	0.078	-11.904	0.029
3	- 7.092	0.043	-14.570	0.015
4	- 8.874	0.017	-19.721	0.005
5	-10.489	0.008	-24.903	0.002
10	-17.148	0.001	-48.395	0.0002



Şekil 15.12 Radyal İç Boşluk ve Ömür Oranı

15. 6 YAĞLAMA GRESLERİNİN MARKALARI VE ÖZELLİKLERİ

Tablo 15. 8 Yağlama Greslerinin Markaları ve Özelliklerinin Karşılaştırılması

Markalar	Koyulaştırıcılar	Baz Yağları
ADREX	Lityum	Mineral yağ
APPOLOIL AUTOREX A	Lityum	Mineral yağ
Arapen RB 300	Lityum/Kalsiyum	Mineral yağ
EA2 Gres	Üre	Poly-α-olefin yağ
EA3 Gres	Üre	Poly-α-olefin yağ
EA5 Gres	Üre	Poly-α-olefin yağ
EA7 Gres	Üre	Poly-α-olefin yağ
ENC Gres	Üre	Polyol ester yağ + Mineral yağ
ENS Gresi	Üre	Polyol ester yağ
ECZ	Lityum + Karbon siyahı	Poly-α-olefin yağ
ISOFLEX NBU 15	Baryum Kompleks	Diester yağ + Mineral yağ
ISOFLEX SUPER LDS 18	Lityum	Diester yağ
ISOFLEX TOPAS NB52	Barium Complex	Poly-α-olefin yağ
Aero Shell Gres 7	Mikro Jel	Diester yağ
SH 33 L Gres	Lityum	Silikon yağı
SH 44 M Gres	Lityum	Silikon yağı
NS Hi-LUBE	Lityum	Polyol ester yağ + Diester yağ
NSA	Lityum	Poly-α-olefin yağ + Ester yağ
		Alkildifenil ether yağ + Polyol ester yağ
NSK Temizleme Gresi LG2	Lityum	Poly-α-olefin yağ + Mineral yağ
EMALUBE 8030	Üre	Mineral yağ
		Alkildifenil ether yağ + Poly-α-olefin yağ
KRYTOX GPL-524	PTFE	Perfloropolieter yağ
KP1	PTFE	Perfloropolieter yağ
Cosmo Wide Gres WR No.3	Sodyum Tereftalamat	Polyol ester yağ + Mineral yağ
G-40M	Lityum	Silikon yağı
Shell Alvania EP Gres 2	Lityum	Mineral yağ
Shell Alvania Gres S1	Lityum	Mineral yağ
Shell Alvania Gres S2	Lityum	Mineral yağ
Shell Alvania Gres S3	Lityum	Mineral yağ
Shell Cassida Gres RLS 2	Alüminyum Kompleks	Poly-α-olefin yağ
SHELL SUNLIGHT Gres 2	Lityum	Mineral yağ
WPH Gres	Üre	Poly-α-olefin yağ
DEMNUM Gres L-200	PTFE	Perfloropolieter yağ

Notlar (1) Sıcaklık aralığının üst veya alt sınırında ya da vakum gibi özel bir ortamda gres kullanılacaksa, NSK 'ya başvurulması tavsiye edilir.

(2) Kısa süreli çalışma için veya soğutma esnasında, gres beslemesinin uygun olması koşuluyla, üst sınırları aşan hızlarda gres kullanılabilir.

Damlama Noktası (°C)	Kıvam	Çalışma Sıcaklığı Aralığı(1)(°C)	Basınç Direnci	Listelenmiş Limit Hızına kıyasla Kullanılabilir Limit (2)(%)
198	300	0 - +110	İyi	70
198	280	-10 - +110	Orta	60
177	294	-10 - + 80	Orta	70
≥260	243	-40 - +150	Orta	100
≥260	230	-40 - +150	Orta	100
≥260	251	-40 - +160	İyi	60
≥260	243	-40 - +160	Orta	100
≥260	262	-40 - +160	Orta	70
≥260	264	-40 - +160	Kötü	100
≥260	243	-10 - +120	Orta	100
≥260	280	-30 - +120	Kötü	100
195	280	-50 - +110	Kötü	100
≥260	280	-40 - +130	Kötü	90
≥260	288	-55 - +100	Kötü	100
210	310	-60 - +120	Kötü	60
210	260	-30 - +130	Kötü	60
192	250	-40 - +130	Kötü	100
201	311	-40 - +130	Orta	70
192	235	-30 - +140	Orta	70
201	199	-40 - +130	Kötü	100
≥260	280	0 - +130	İyi	60
≥260	283	-30 - +160	Orta	70
≥260	265	0 - +200	Orta	70
≥260	280	-30 - +200	Orta	60
≥230	227	-40 - +130	Kötü	100
223	252	-30 - +130	Kötü	60
187	276	0 - + 80	İyi	60
182	323	-10 - +110	Orta	70
185	275	-10 - +110	Orta	70
185	242	-10 - +110	Orta	70
≥260	280	0 - +120	Orta	70
200	274	-10 - +110	Orta	70
259	240	-40 - +150	Orta	70
≥260	280	-30 - +200	Orta	60

(devamı arka sayfada)

Markalar	Koyulaştırıcılar	Baz Yağları
NIGACE WR-S	Üre	Karışık yağ
NIGLUB RSH	Sodyum Kompleks	Polialkilen Glikol yağ
PYRONOC UNIVERSAL N6B	Üre	Mineral yağ
PALMAX RBG	Lityum Kompleks	Mineral yağ
Beacon 325	Lityum	Diester yağ
MULTEMP PS No.2	Lityum	Mineral yağ + Diester yağ
MOLYKOTE FS-3451 Gres	PTFE	Fluorosilikon yağ
UME Gres	Üre	Mineral yağ
UMM Gres 2	Üre	Mineral yağ
RAREMAX AF-1	Üre	Mineral yağ

Notlar (1) Sıcaklık aralığının üst veya alt sınırında ya da vakum gibi özel bir ortamda gres kullanılacaksa, NSK 'ya başvurulması tavsiye edilir.
(2) Kısa süreli çalışma için veya soğutma esnasında, gres beslemesinin uygun olması koşuluyla, üst sınırları aşan hızlarda gres kullanılabilir.

Damlama Noktası (°C)	Kıvam	Çalışma Sıcaklığı Aralığı(1)(°C)	Basınç Direnci	Listelenmiş Limit Hızına kıyasla Kullanılabilir Limit(2)(%)
≥260	230	-30 - +150	Kötü	70
≥260	270	-20 - +120	Orta	60
238	290	0 - +130	Orta	70
216	300	-10 - +130	İyi	70
190	274	-50 - +110	Kötü	100
190	275	-50 - +110	Kötü	100
≥260	285	0 - +180	Orta	70
≥260	268	-10 - +130	Orta	70
≥260	267	-10 - +130	Orta	70
≥260	300	-10 - +130	Orta	70

RULMAN TABLOLARI

RULMAN TABLOSU İÇERİĞİ

		Sayfa
SABİT BİLYALI RULMANLAR		B4
	Delik Çapı	
TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR	10 – 800mm	B8
MAKSİMUM TİP BİLYALI RULMANLAR	25 – 110mm	B26
MANYETO RULMANLAR	4 – 20mm	B28
ÇOK KÜÇÜK BİLYALI RULMANLAR VE MİNYATÜR BİLYALI RULMANLAR		B30
Metrik Tasarım	1 – 9mm	B34
İnç Tasarım	1.016 – 9.525mm	B42
EĞİK BİLYALI RULMANLAR		B46
	Delik Çapı	
TEK SIRALI EĞİK BİLYALI RULMANLAR	10 – 200mm	B50
EŞLEŞTİRİLMİŞ EĞİK BİLYALI RULMANLAR	10 – 200mm	B50
ÇİFT SIRALI EĞİK BİLYALI RULMANLAR	10 – 85mm	B70
DÖRT NOKTADAN TEMASLI BİLYALI RULMANLAR	30 – 200mm	B72
OYNAK BİLYALI RULMANLAR		B76
	Delik Çapı	
OYNAK BİLYALI RULMANLAR	5 – 110mm	B78
SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR		B84
	Delik Çapı	
TEK SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR	20 – 500mm	B88
SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR İÇİN L-ŞEKLİNDE FATURA BİLEZİKLERİ	20 – 320mm	B104
ÇİFT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR	25 – 360mm	B106
KONİK MAKARALI RULMANLAR		B110
	Delik Çapı	
METRİK TASARIMLI KONİK MAKARALI RULMANLAR	15 – 440mm	B116
İNÇ TASARIMLI KONİK MAKARALI RULMANLAR	12.000 – 206.375mm	B136
ÇİFT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR	80 – 260mm	B172
OYNAK MAKARALI RULMANLAR		B182
	Delik Çapı	
OYNAK MAKARALI RULMANLAR	25 – 1400mm	B184
EKSENEL RULMANLAR		B206
	Delik Çapı	
TEK YÖNLÜ EKSENEL BİLYALI RULMANLAR	10 – 360mm	B210
ÇİFT YÖNLÜ EKSENEL BİLYALI RULMANLAR	10 – 190mm	B218
EKSENEL SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR	35 – 320mm	B224
EKSENEL OYNAK MAKARALI RULMANLAR	60 – 500mm	B228
EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR		B234
Çift Yönlü Eğik Eksenel Bilyalı Rulmanlar	35 – 280mm	B238
Vidalı Miller için Eğik Eksenel Bilyalı Rulmanlar	15 – 60mm	B242
İğneli Rulmanlar		B244
	Delik Çapı	
KAFES & İĞNELİ RULMAN GRUPLARI	5 – 100mm	B252
ÇEKME ZARFLI İĞNELİ RULMANLAR	4 – 55mm	B258
MASİF İĞNELİ RULMANLAR	9 – 390mm	B264
EKSENEL İĞNELİ RULMANLAR	10 – 100mm	B274
KAM TAKİPÇİLERİ	16 – 90mm	B276
MAKARA TAKİPÇİLERİ	5 – 50mm	B278

		Sayfa
BİLYALI RULMAN ÜNİTELERİ		B280
AYAR VİDALI TİP		
Dökme yataklı bloklar		
UCP2		B286
Flanşlı dökme yataklı bloklar		
UCF2		B292
UCFL2		B298
PLUMMER BLOKLARI		B304
	Mil Çapı	
STANDART TİP PLUMMER BLOKLARI	20 – 140mm	B306
BÜYÜK PLUMMER BLOKLARI	150 – 450mm	B312
TOZ GEÇİRMEZ PLUMMER BLOKLARI	50 – 180mm	B316
KADEMELİ MİL TİPİ PLUMMER BLOKLARI	25 – 320mm	B318
PALANGALAR İÇİN SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR		B326
	Delik Çapı	
Açık Tip	50 – 560mm	B328
Önceden Yağlanan Tip	40 – 400mm	B332
HADDEHANE MERDANE RULMANLARI		B334
DÖRT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR	100 – 939.800mm	B338
DÖRT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR	100 – 920mm	B340
DEMİRYOLU ARAÇLARININ RULMANLARI		B344
DÖNER ELEMANLAR		B346
	Temel Çap	
BİLYALI RULMANLAR İÇİN ÇELİK BİLYALAR	0.3 – 114.3mm	B348
MAKARALI RULMANLAR İÇİN SİLİNDİRİK MAKARALAR	3 – 80mm	B350
MAKARALI RULMANLAR İÇİN UZUN SİLİNDİRİK MAKARALAR	5.5 – 15mm	B352
MAKARALI RULMANLAR İÇİN İĞNELİ MAKARALAR	1 – 5mm	B354
RULMAN AKSESUARLARI		B356
	Mil Çapı	
RULMAN ADAPTÖRLERİ	17 – 470mm	B358
RULMAN ÇEKME MANŞONLARI	35 – 480mm	B366
RULMAN SOMUNLARI		B372
RULMAN STOPERLERİ		B377
RULMAN PULLARI		B378

NSK

SABİT BİLYALI RULMANLAR

TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR

Açık Tip, Kapaklı Tip, Keçeli Tip — Delik Çapı 10 – 240mm B8

Açık Tip — Delik Çapı 260 – 800mm B20

MAKSİMUM TİP BİLYALI RULMANLAR — Delik Çapı 25 – 110mm B26

MANYETO RULMANLAR — Delik Çapı 4 – 20mm B28

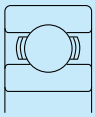
Çok Küçük ve Minyatür Bilyalı Rulmanlar B30 ile B45 arasındaki sayfalarda açıklanmıştır.

TASARIM, TİPLER VE ÖZELLİKLER

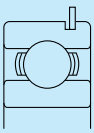
TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR

Tek Sıralı Sabit Bilyalı Rulmanlar, aşağıda gösterilen tiplere ayrılmıştır.

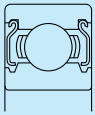
Uygun miktarda kaliteli gres, kapaklı ve keçeli bilyalı rulmanlarda paketlenmiştir. Her tipin özelliklerinin karşılaştırması, Tablo 1'de gösterilmiştir.



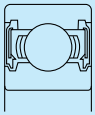
Açık Tip



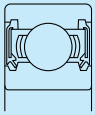
Emniyet Segmanlı



Kapaklı Tip (ZZ Tipi)



Temassız Kauçuk Keçeli Tip (VV Tipi)



Temaslı Kauçuk Keçeli Tip (DDU Tipi)

Tablo 1 Keçeli Bilyalı Rulmanların Özellikleri

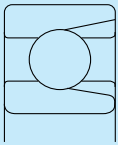
Tip	Kapaklı Tip (ZZ Tipi)	Temassız Kauçuk Keçeli Tip (VV Tipi)	Temaslı Kauçuk Keçeli Tip (DDU Tipi)
Tork	Düşük	Düşük	Temas keçesi nedeniyle ZZ, VV tiplerinden daha yüksek
Hız kapasitesi	İyi	İyi	Temas keçeleri tarafından sınırlandırılmış
Gresin sızdırmazlık etkisi	İyi	ZZ tipinden daha iyi	VV tipinden biraz daha iyi
Toz direnci	İyi	ZZ tipinden daha iyi (kısmen tozlu ortamlarda kullanılabilir)	En iyi (çok tozlu ortamlarda kullanılabilir)
Su direnci	Uygun değil	Uygun değil	İyi (rulman üzerine yağ sıçrarsa bile kullanılabilir)
Çalışma sıcaklığı (1)	–10 – +110°C	–10 – +110°C	–10 – +100°C

Not (1) Yukarıdaki sıcaklık aralığı, standart rulmanlar için geçerlidir. Soğuk veya ısıya dayanıklı gresi kullanarak ve kauçuk tipini değiştirerek, çalışma sıcaklığı aralığı uzatılabilir. Bu tür uygulamalar için, lütfen NSK'ya başvurunuz.

Sabit bilyalı rulmanlar için, genellikle preslenmiş kafesler kullanılır. Büyük rulmanlar için, işlenmiş pirinç kafesler kullanılır. (Tablo 2'ye bakın)
Yüksek hız uygulamaları için işlenmiş kafesler de kullanılır.

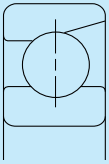
Tablo 2 Sabit Bilyalı Rulmanlar için Standart Kafesler

Seri	Preslenmiş Çelik Kafesler	İşlenmiş Pirinç Kafesler
68	6800 – 6838	6840 – 68/800
69	6900 – 6936	6938 – 69/800
160	16001 – 16026	16028 – 16064
60	6000 – 6040	6044 – 60/670
62	6200 – 6240	6244 – 6272
63	6300 – 6332	6334 – 6356



MAKSİMUM TİP BİLYALI RULMANLAR

Maksimum Tip Bilyalı Rulmanlar, iç ve dış bileziklerdeki doldurma kanalları nedeniyle normal sabit bilyalı rulmanlardan daha fazla sayıda bilyaya sahiptir. Doldurma kanalları nedeniyle, yüksek eksenel yüklü uygulamalar için uygun değildir.
BL2 ve BL3 tipi rulmanlar, sırasıyla 62 ve 63 Serisi tek sıralı sabit bilyalı rulmanlarınkine eşit temel ölçülere sahiptir. Açık tipin yanı sıra, ZZ tipi kapaklı rulmanlar da mevcuttur.
Bu rulmanları kullanırken, dış bilezikteki doldurma kanalının yüklü bölgenin mümkün olduğu kadar dışında olması önemlidir.
Kafesleri preslenmiş çeliktir.



MANYETO RULMANLAR

İç bilezikteki kanal, sabit bilyalı rulmanlarınkinden biraz daha sığdır ve dış bileziğin bir tarafı hafifletilmiştir. Sonuç olarak, dış bilezik ayrılabilir, bu da takma işlemini kolaylaştırır.
Preslenmiş kafesler standarttır, ancak yüksek hız uygulamaları için, işlenmiş sentetik reçine kafesler kullanılır.

SABİT BİLYALI RULMANLARIN KULLANIMI İLE İLGİLİ ÖNLEMLER

Sabit bilyalı rulmanlar için, rulman yükü çalışma esnasında çok küçükse, bilyalar ile oluklar arasında kayma oluşur, bu da sıvamaya neden olabilir.Özellikle büyük rulmanlar için, bilyaların ve kafesin ağırlığı ne kadar yüksekse, bu eğilim daha yüksek olur. Çok küçük rulman yükleri beklenirse, uygun rulmanın seçimi için lütfen NSK'ya başvurunuz.

TOLERANSLAR VE ÇALIŞMA HASSASİYETİ

TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR..... Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)
MAKSİMUM TİP BİLYALI RULMANLAR..... Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)
MANYETO RULMANLAR..... Tablo 8.5 (Sayfalar A70 - A71)

TAVSİYE EDİLEN GEÇME TOLERANSLARI

TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR..... Tablo 9.2 (Sayfa A84)
Tablo 9.4 (Sayfa A85)
MAKSİMUM TİP BİLYALI RULMANLAR..... Tablo 9.2 (Sayfa A84)
Tablo 9.4 (Sayfa A85)
MANYETO RULMANLAR..... Tablo 9.2 (Sayfa A84)
Tablo 9.4 (Sayfa A85)

İÇ BOŞLUKLAR

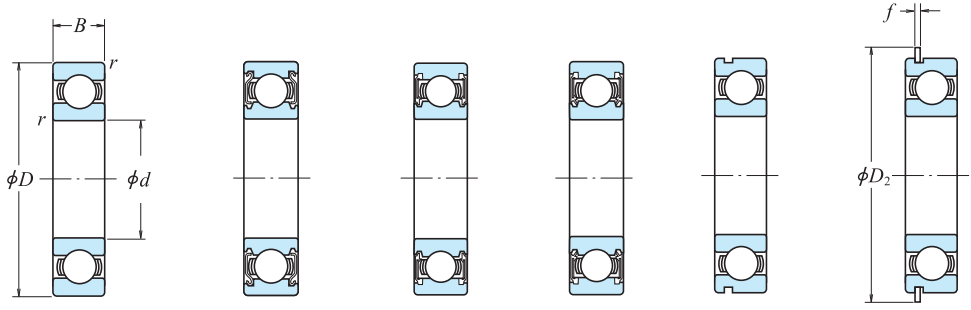
TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR..... Tablo 9.9 (Sayfa A89)
MAKSİMUM TİP BİLYALI RULMANLAR..... Tablo 9.9 (Sayfa A89)
MANYETO RULMANLAR..... Tablo 9.11 (Sayfa A89)

LİMİT HIZLARI

Rulman tablolarında listelenmiş limit hızları, rulman yükü koşullarına bağlı olarak ayarlanmalıdır. Ayrıca, yağlama yönteminde, kafes tasarımında, vb. değişiklik yapılarak daha yüksek hızlar elde edilebilir. Ayrıntılı bilgi için Sayfa A37'ye bakınız.

TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 10 – 22 mm



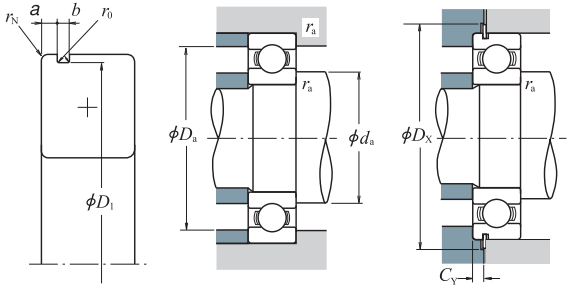
Açık Tip | Kapaklı Tip ZZ | Temassız Keçeli Tip VV | Temaslı Keçeli Tip DD · DDU | Emniyet Segman Yuvalı N | Emniyet Segmanlı NR

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızları (dak⁻¹) Gres		Yağ	Rulman Numaraları			
									Açık Z · ZZ V · VV	DU DDU	Açık Z	Açık	Kapaklı		Keçeli
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0							
10	19	5	0.3	1 720	840	175	86	14.8	34 000	24 000	40 000	**6800**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	22	6	0.3	2 700	1 270	275	129	14.0	32 000	22 000	38 000	**6900**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	26	8	0.3	4 550	1 970	465	201	12.4	30 000	22 000	36 000	**6000**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	30	9	0.6	5 100	2 390	520	244	13.2	24 000	18 000	30 000	**6200**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	35	11	0.6	8 100	3 450	825	350	11.2	22 000	17 000	26 000	**6300**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
12	21	5	0.3	1 920	1 040	195	106	15.3	32 000	20 000	38 000	**6801**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	24	6	0.3	2 890	1 460	295	149	14.5	30 000	20 000	36 000	**6901**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	28	7	0.3	5 100	2 370	520	241	13.0	28 000	—	32 000	**16001**	—	—	—
	28	8	0.3	5 100	2 370	520	241	13.0	28 000	18 000	32 000	**6001**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	32	10	0.6	6 800	3 050	695	310	12.3	22 000	17 000	28 000	**6201**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	37	12	1	9 700	4 200	990	425	11.1	20 000	16 000	24 000	**6301**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
15	24	5	0.3	2 070	1 260	212	128	15.8	28 000	17 000	34 000	**6802**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	28	7	0.3	4 350	2 260	440	230	14.3	26 000	17 000	30 000	**6902**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	32	8	0.3	5 600	2 830	570	289	13.9	24 000	—	28 000	**16002**	—	—	—
	32	9	0.3	5 600	2 830	570	289	13.9	24 000	15 000	28 000	**6002**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	35	11	0.6	7 650	3 750	780	380	13.2	20 000	14 000	24 000	**6202**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	42	13	1	11 400	5 450	1 170	555	12.3	17 000	13 000	20 000	**6302**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
17	26	5	0.3	2 630	1 570	268	160	15.7	26 000	15 000	30 000	**6803**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	30	7	0.3	4 600	2 550	470	260	14.7	24 000	15 000	28 000	**6903**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	35	8	0.3	6 000	3 250	610	330	14.4	22 000	—	26 000	**16003**	—	—	—
	35	10	0.3	6 000	3 250	610	330	14.4	22 000	13 000	26 000	**6003**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	40	12	0.6	9 550	4 800	975	490	13.2	17 000	12 000	20 000	**6203**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	47	14	1	13 600	6 650	1 390	675	12.4	15 000	11 000	18 000	**6303**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
20	32	7	0.3	4 000	2 470	410	252	15.5	22 000	13 000	26 000	**6804**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	37	9	0.3	6 400	3 700	650	375	14.7	19 000	12 000	22 000	**6904**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	42	8	0.3	7 900	4 450	810	455	14.5	18 000	—	20 000	**16004**	—	—	—
	42	12	0.6	9 400	5 000	955	510	13.8	18 000	11 000	20 000	**6004**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	47	14	1	12 800	6 600	1 300	670	13.1	15 000	11 000	18 000	**6204**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	52	15	1.1	15 900	7 900	1 620	805	12.4	14 000	10 000	17 000	**6304**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
22	44	12	0.6	9 400	5 050	960	515	14.0	17 000	11 000	20 000	**60/22**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	50	14	1	12 900	6 800	1 320	695	13.5	14 000	9 500	16 000	**62/22**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	56	16	1.1	18 400	9 250	1 870	940	12.4	13 000	9 500	16 000	**63/22**	**ZZ**	**VV**	**DDU**

Notlar (1) Emniyet segmanı yuvalarının toleransları ve emniyet segmanı ölçüleri için, **A50** ile **A53** arasındaki sayfalara bakınız.

(2) Ağır eksenel yükler uygulandığında, yukarıdaki değerlerden d_a 'yı arttırın ve D_a 'yı azaltınız.

(3) N ve NR bilezik tipleri sadece açık tip rulmanlar için geçerlidir.



Dinamik Eşdeğer Yük

$$P = XF_r + YF_a$$

$\frac{f_0F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statik Eşdeğer Yük

$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8,\ P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0.8,\ P_0 = F_r$$

Emniyet Segman Yuvalı	Emniyet Segmanlı	Emniyet Segmanı Yuvası Ölçüleri (1) (mm)					Emniyet Segmanı (1) Ölçüleri (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Kütle (kg)
		a maks.	b min.	D_1 maks.	r_0 maks.	r_N min.	D_2 maks.	f maks.	d_a(2) min.	d_a(2) maks.	D_a(2) maks.	r_a maks.	D_x min.	C_Y maks.	yaklaşık
—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	12	17	0.3	—	—	0.005
N(3)	NR(3)	1.05	0.8	20.8	0.2	0.2	24.8	0.7	12	12.5	20	0.3	25.5	1.5	0.009
N(4)	NR(4)	1.35	0.87	24.5	0.2	0.3	28.7	0.84	12	13	24	0.3	29.4	1.9	0.018
N	NR	2.06	1.35	28.17	0.4	0.5	34.7	1.12	14	16	26	0.6	35.5	2.9	0.032
N	NR	2.06	1.35	33.17	0.4	0.5	39.7	1.12	14	16.5	31	0.6	40.5	2.9	0.052
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	14	19	0.3	—	—	0.006
N	NR	1.05	0.8	22.8	0.2	0.2	26.8	0.7	14	14.5	22	0.3	27.5	1.5	0.010
—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	26	0.3	—	—	0.019
N(4)	NR(4)	1.35	0.87	26.5	0.2	0.3	30.7	0.84	14	15.5	26	0.3	31.4	1.9	0.022
N	NR	2.06	1.35	30.15	0.4	0.5	36.7	1.12	16	17	28	0.6	37.5	2.9	0.037
N	NR	2.06	1.35	34.77	0.4	0.5	41.3	1.12	17	18	32	1	42	2.9	0.060
—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	17	22	0.3	—	—	0.007
N	NR	1.3	0.95	26.7	0.25	0.3	30.8	0.85	17	17	26	0.3	31.5	1.8	0.015
—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	—	30	0.3	—	—	0.027
N	NR	2.06	1.35	30.15	0.4	0.3	36.7	1.12	17	19	30	0.3	37.5	2.9	0.031
N	NR	2.06	1.35	33.17	0.4	0.5	39.7	1.12	19	20.5	31	0.6	40.5	2.9	0.045
N	NR	2.06	1.35	39.75	0.4	0.5	46.3	1.12	20	22.5	37	1	47	2.9	0.083
—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	19	24	0.3	—	—	0.007
N	NR	1.3	0.95	28.7	0.25	0.3	32.8	0.85	19	19.5	28	0.3	33.5	1.8	0.017
—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	—	33	0.3	—	—	0.033
N	NR	2.06	1.35	33.17	0.4	0.3	39.7	1.12	19	21.5	33	0.3	40.5	2.9	0.041
N	NR	2.06	1.35	38.1	0.4	0.5	44.6	1.12	21	23.5	36	0.6	45.5	2.9	0.067
N	NR	2.46	1.35	44.6	0.4	0.5	52.7	1.12	22	25.5	42	1	53.5	3.3	0.113
N	NR	1.3	0.95	30.7	0.25	0.3	34.8	0.85	22	22	30	0.3	35.5	1.8	0.017
N	NR	1.7	0.95	35.7	0.25	0.3	39.8	0.85	22	24	35	0.3	40.5	2.3	0.037
—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	40	0.3	—	—	0.048
N	NR	2.06	1.35	39.75	0.4	0.5	46.3	1.12	24	25.5	38	0.6	47	2.9	0.068
N	NR	2.46	1.35	44.6	0.4	0.5	52.7	1.12	25	26.5	42	1	53.5	3.3	0.107
N	NR	2.46	1.35	49.73	0.4	0.5	57.9	1.12	26.5	28	45.5	1	58.5	3.3	0.145
N	NR	2.06	1.35	41.75	0.4	0.5	48.3	1.12	26	26.5	40	0.6	49	2.9	0.074
N	NR	2.46	1.35	47.6	0.4	0.5	55.7	1.12	27	29.5	45	1	56.5	3.3	0.119
N	NR	2.46	1.35	53.6	0.4	0.5	61.7	1.12	28.5	30.5	49.5	1	62.5	3.3	0.179

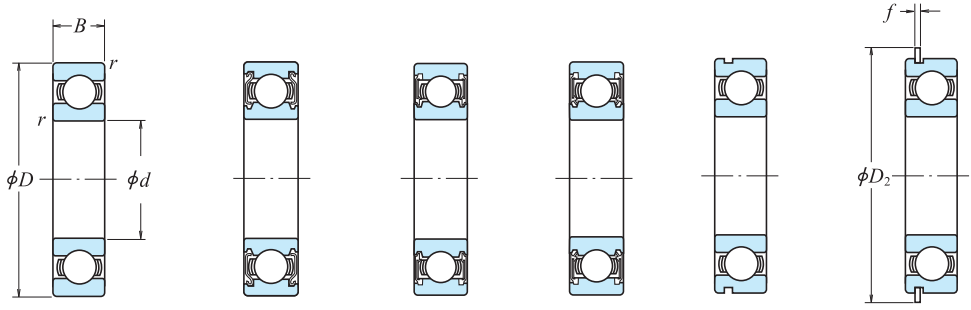
Notlar (4) Emniyet segmanı yuvası ölçüleri ve emniyet segmanı ölçüleri ISO15'e uygun değildir.

Notlar 1. Çap Serisi 7 (çok ince kesitli rulmanlar) de mevcuttur, lütfen NSK'ya başvurunuz.

2. Döner dış bilezikli rulmanları kullanırken, rulmanlar keçeli, kapaklı ise veya emniyet segmanları varsa NSK'ya başvurunuz.

TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 25 – 45 mm

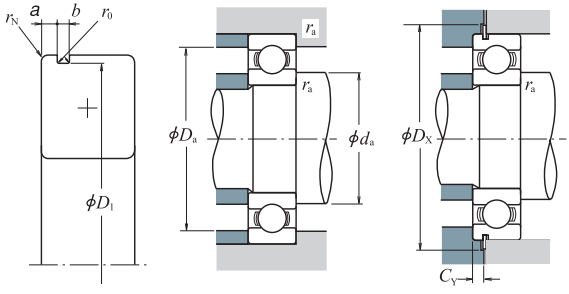


Açık Tip | Kapaklı Tip ZZ | Temassız Keçeli Tip VV | Temaslı Keçeli Tip DD · DDU | Emniyet Segman Yuvalı N | Emniyet Segmanlı NR

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızları (dak^{-1}) Gres		Yağ	Rulman Numaraları			
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Açık Z · ZZ V · VV	DU DDU	Açık Z	Açık	Kapaklı		Keçeli
25	37	7	0.3	4 500	3 150	455	320	16.1	18 000	10 000	22 000	**6805**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	42	9	0.3	7 050	4 550	715	460	15.4	16 000	10 000	19 000	**6905**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	47	8	0.3	8 850	5 600	905	570	15.1	15 000	—	18 000	**16005**	—	—	—
	47	12	0.6	10 100	5 850	1 030	595	14.5	15 000	9 500	18 000	**6005**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	52	15	1	14 000	7 850	1 430	800	13.9	13 000	9 000	15 000	**6205**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	62	17	1.1	20 600	11 200	2 100	1 150	13.2	11 000	8 000	13 000	**6305**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
28	52	12	0.6	12 500	7 400	1 270	755	14.5	14 000	8 500	16 000	**60/28**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	58	16	1	16 600	9 500	1 700	970	13.9	12 000	8 000	14 000	**62/28**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	68	18	1.1	26 700	14 000	2 730	1 430	12.4	10 000	7 500	13 000	**63/28**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
30	42	7	0.3	4 700	3 650	480	370	16.4	15 000	9 000	18 000	**6806**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	47	9	0.3	7 250	5 000	740	510	15.8	14 000	8 500	17 000	**6906**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	55	9	0.3	11 200	7 350	1 150	750	15.2	13 000	—	15 000	**16006**	—	—	—
	55	13	1	13 200	8 300	1 350	845	14.7	13 000	8 000	15 000	**6006**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	62	16	1	19 500	11 300	1 980	1 150	13.8	11 000	7 500	13 000	**6206**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	72	19	1.1	26 700	15 000	2 720	1 530	13.3	9 500	6 700	12 000	**6306**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
32	58	13	1	15 100	9 150	1 530	935	14.5	12 000	7 500	14 000	**60/32**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	65	17	1	20 700	11 600	2 120	1 190	13.6	10 000	7 100	12 000	**62/32**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	75	20	1.1	29 900	17 000	3 050	1 730	13.2	9 000	6 300	11 000	**63/32**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
35	47	7	0.3	4 900	4 100	500	420	16.7	14 000	7 500	16 000	**6807**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	55	10	0.6	10 600	7 250	1 080	740	15.5	12 000	7 500	15 000	**6907**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	62	9	0.3	11 700	8 200	1 190	835	15.6	11 000	—	13 000	**16007**	—	—	—
	62	14	1	16 000	10 300	1 630	1 050	14.8	11 000	6 700	13 000	**6007**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	72	17	1.1	25 700	15 300	2 620	1 560	13.8	9 500	6 300	11 000	**6207**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	80	21	1.5	33 500	19 200	3 400	1 960	13.2	8 500	6 000	10 000	**6307**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
40	52	7	0.3	6 350	5 550	650	565	17.0	12 000	6 700	14 000	**6808**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	62	12	0.6	13 700	10 000	1 390	1 020	15.7	11 000	6 300	13 000	**6908**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	68	9	0.3	12 600	9 650	1 290	985	16.0	10 000	—	12 000	**16008**	—	—	—
	68	15	1	16 800	11 500	1 710	1 180	15.3	10 000	6 000	12 000	**6008**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	80	18	1.1	29 100	17 900	2 970	1 820	14.0	8 500	5 600	10 000	**6208**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	90	23	1.5	40 500	24 000	4 150	2 450	13.2	7 500	5 300	9 000	**6308**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
45	58	7	0.3	6 600	6 150	670	625	17.2	11 000	6 000	13 000	**6809**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	68	12	0.6	14 100	10 900	1 440	1 110	15.9	9 500	5 600	12 000	**6909**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	75	10	0.6	14 900	11 400	1 520	1 160	15.9	9 000	—	11 000	**16009**	—	—	—
	75	16	1	20 900	15 200	2 140	1 550	15.3	9 000	5 300	11 000	**6009**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	85	19	1.1	31 500	20 400	3 200	2 080	14.4	7 500	5 300	9 000	**6209**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	100	25	1.5	53 000	32 000	5 400	3 250	13.1	6 700	4 800	8 000	**6309**	**ZZ**	**VV**	**DDU**

Notlar (1) Emniyet segmanı yuvalarının toleransları ve emniyet segmanı ölçüleri için, **A50** ile **A53** arasındaki sayfalara bakınız.

(2) Ağır eksenel yükler uygulandığında, yukarıdaki değerlerden d_a 'yı arttırınız ve D_a 'yı azaltınız.



Dinamik Eşdeğer Yük

$$P = XF_r + YF_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statik Eşdeğer Yük

$\frac{F_a}{F_r} > 0.8$, $P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leq 0.8$, $P_0 = F_r$

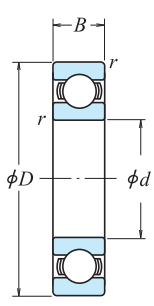
Emniyet Segman Yuvalı	Emniyet Segmanlı	Emniyet Segmanı Yuvası Ölçüleri (1) (mm)					Emniyet Segmanı (1) Ölçüleri (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Kütle (kg)
		a maks.	b min.	D_1 maks.	r_0 maks.	r_N min.	D_2 maks.	f maks.	d_a(2) min.	d_a(2) maks.	D_a(2) maks.	r_a maks.	D_x min.	C_Y maks.	yaklaşık
N	NR	1.3	0.95	35.7	0.25	0.3	39.8	0.85	27	27	35	0.3	40.5	1.8	0.021
N	NR	1.7	0.95	40.7	0.25	0.3	44.8	0.85	27	28.5	40	0.3	45.5	2.3	0.042
—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	45	0.3	—	—	0.059
N	NR	2.06	1.35	44.6	0.4	0.5	52.7	1.12	29	30	43	0.6	53.5	2.9	0.079
N	NR	2.46	1.35	49.73	0.4	0.5	57.9	1.12	30	32	47	1	58.5	3.3	0.129
N	NR	3.28	1.9	59.61	0.6	0.5	67.7	1.7	31.5	36	55.5	1	68.5	4.6	0.235
N	NR	2.06	1.35	49.73	0.4	0.5	57.9	1.12	32	34	48	0.6	58.5	2.9	0.096
N	NR	2.46	1.35	55.6	0.4	0.5	63.7	1.12	33	35.5	53	1	64.5	3.3	0.175
N	NR	3.28	1.9	64.82	0.6	0.5	74.6	1.7	34.5	38	61.5	1	76	4.6	0.287
N	NR	1.3	0.95	40.7	0.25	0.3	44.8	0.85	32	32	40	0.3	45.5	1.8	0.024
N	NR	1.7	0.95	45.7	0.25	0.3	49.8	0.85	32	34	45	0.3	50.5	2.3	0.052
—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	—	53	0.3	—	—	0.087
N	NR	2.08	1.35	52.6	0.4	0.5	60.7	1.12	35	36.5	50	1	61.5	2.9	0.116
N	NR	3.28	1.9	59.61	0.6	0.5	67.7	1.7	35	38.5	57	1	68.5	4.6	0.199
N	NR	3.28	1.9	68.81	0.6	0.5	78.6	1.7	36.5	42.5	65.5	1	80	4.6	0.345
N	NR	2.08	1.35	55.6	0.4	0.5	63.7	1.12	37	38.5	53	1	64.5	2.9	0.122
N	NR	3.28	1.9	62.6	0.6	0.5	70.7	1.7	37	40	60	1	71.5	4.6	0.225
N	NR	3.28	1.9	71.83	0.6	0.5	81.6	1.7	38.5	44.5	68.5	1	83	4.6	0.389
N	NR	1.3	0.95	45.7	0.25	0.3	49.8	0.85	37	37	45	0.3	50.5	1.8	0.027
N	NR	1.7	0.95	53.7	0.25	0.5	57.8	0.85	39	39	51	0.6	58.5	2.3	0.075
—	—	—	—	—	—	—	—	—	37	—	60	0.3	—	—	0.107
N	NR	2.08	1.9	59.61	0.6	0.5	67.7	1.7	40	41.5	57	1	68.5	3.4	0.151
N	NR	3.28	1.9	68.81	0.6	0.5	78.6	1.7	41.5	44.5	65.5	1	80	4.6	0.284
N	NR	3.28	1.9	76.81	0.6	0.5	86.6	1.7	43	47	72	1.5	88	4.6	0.464
N	NR	1.3	0.95	50.7	0.25	0.3	54.8	0.85	42	42	50	0.3	55.5	1.8	0.031
N	NR	1.7	0.95	60.7	0.25	0.5	64.8	0.85	44	46	58	0.6	65.5	2.3	0.112
—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	—	66	0.3	—	—	0.13
N	NR	2.49	1.9	64.82	0.6	0.5	74.6	1.7	45	47.5	63	1	76	3.8	0.19
N	NR	3.28	1.9	76.81	0.6	0.5	86.6	1.7	46.5	50.5	73.5	1	88	4.6	0.366
N	NR	3.28	2.7	86.79	0.6	0.5	96.5	2.46	48	53	82	1.5	98	5.4	0.636
N	NR	1.3	0.95	56.7	0.25	0.3	60.8	0.85	47	47.5	56	0.3	61.5	1.8	0.038
N	NR	1.7	0.95	66.7	0.25	0.5	70.8	0.85	49	50	64	0.6	72	2.3	0.126
—	—	—	—	—	—	—	—	—	49	—	71	0.6	—	—	0.167
N	NR	2.49	1.9	71.83	0.6	0.5	81.6	1.7	50	53.5	70	1	83	3.8	0.241
N	NR	3.28	1.9	81.81	0.6	0.5	91.6	1.7	51.5	55.5	78.5	1	93	4.6	0.42
N	NR	3.28	2.7	96.8	0.6	0.5	106.5	2.46	53	61.5	92	1.5	108	5.4	0.829

Notlar

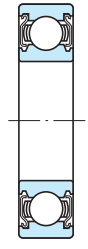
1. Çap Serisi 7 (çok ince kesitli rulmanlar) de mevcuttur, lütfen NSK'ya başvurunuz.
2. Döner dış bilezikli rulmanları kullanırken, rulmanlar keçeli, kapaklı ise veya emniyet segmanları varsa NSK'ya başvurunuz.

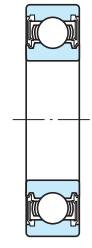
TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 50 – 75 mm



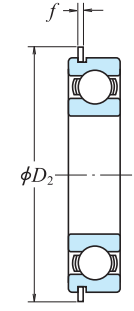
Açık Tip


Kapaklı Tip ZZ


Temassız Keçeli Tip VV

Temaslı Keçeli Tip DD · DDU

Emniyet Segman Yuvalı N

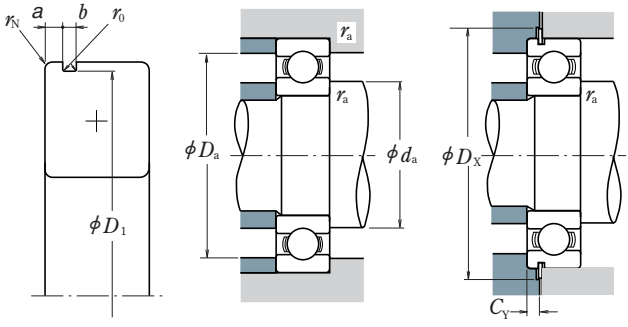


Emniyet Segmanlı NR

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızları (dak^{-1}) Gres		Yağ	Rulman Numaraları			
									Açık			Açık	Kapaklı		Keçeli
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Z · ZZ V · VV	DU DDU	Açık Z				
50	65	7	0.3	6 400	6 200	655	635	17.2	9 500	5 300	11 000	**6810**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	72	12	0.6	14 500	11 700	1 480	1 200	16.1	9 000	5 300	11 000	**6910**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	80	10	0.6	15 400	12 400	1 570	1 260	16.1	8 500	—	10 000	**16010**	—	—	—
	80	16	1	21 800	16 600	2 220	1 700	15.6	8 500	4 800	10 000	**6010**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	90	20	1.1	35 000	23 200	3 600	2 370	14.4	7 100	4 800	8 500	**6210**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	110	27	2	62 000	38 500	6 300	3 900	13.2	6 000	4 300	7 500	**6310**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
55	72	9	0.3	8 800	8 500	900	865	17.0	8 500	4 800	10 000	**6811**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	80	13	1	16 000	13 300	1 630	1 350	16.2	8 000	4 500	9 500	**6911**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	90	11	0.6	19 400	16 300	1 980	1 660	16.2	7 500	—	9 000	**16011**	—	—	—
	90	18	1.1	28 300	21 200	2 880	2 170	15.3	7 500	4 500	9 000	**6011**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	100	21	1.5	43 500	29 300	4 450	2 980	14.3	6 300	4 300	7 500	**6211**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	120	29	2	71 500	44 500	7 300	4 550	13.1	5 600	4 000	6 700	**6311**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
60	78	10	0.3	11 500	10 900	1 170	1 120	16.9	8 000	4 500	9 500	**6812**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	85	13	1	19 400	16 300	1 980	1 660	16.2	7 500	4 300	9 000	**6912**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	95	11	0.6	20 000	17 500	2 040	1 780	16.3	7 100	—	8 500	**16012**	—	—	—
	95	18	1.1	29 500	23 200	3 000	2 370	15.6	7 100	4 000	8 500	**6012**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	110	22	1.5	52 500	36 000	5 350	3 700	14.3	5 600	3 800	7 100	**6212**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	130	31	2.1	82 000	52 000	8 350	5 300	13.1	5 300	3 600	6 300	**6312**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
65	85	10	0.6	11 900	12 100	1 220	1 230	17.0	7 500	4 000	8 500	**6813**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	90	13	1	17 400	16 100	1 770	1 640	16.6	7 100	4 000	8 500	**6913**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	100	11	0.6	20 500	18 700	2 090	1 910	16.5	6 700	—	8 000	**16013**	—	—	—
	100	18	1.1	30 500	25 200	3 100	2 570	15.8	6 700	4 000	8 000	**6013**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	120	23	1.5	57 500	40 000	5 850	4 100	14.4	5 300	3 600	6 300	**6213**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	140	33	2.1	92 500	60 000	9 450	6 100	13.2	4 800	3 400	6 000	**6313**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
70	90	10	0.6	12 100	12 700	1 230	1 300	17.2	6 700	3 800	8 000	**6814**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	100	16	1	23 700	21 200	2 420	2 160	16.3	6 300	3 600	7 500	**6914**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	110	13	0.6	26 800	23 600	2 730	2 410	16.3	6 000	—	7 100	**16014**	—	—	—
	110	20	1.1	38 000	31 000	3 900	3 150	15.6	6 000	3 600	7 100	**6014**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	125	24	1.5	62 000	44 000	6 350	4 500	14.5	5 000	3 400	6 300	**6214**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	150	35	2.1	104 000	68 000	10 600	6 950	13.2	4 500	3 200	5 300	**6314**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
75	95	10	0.6	12 500	13 900	1 280	1 410	17.3	6 300	3 600	7 500	**6815**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	105	16	1	24 400	22 600	2 480	2 300	16.5	6 000	3 400	7 100	**6915**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	115	13	0.6	27 600	25 300	2 820	2 580	16.4	5 600	—	6 700	**16015**	—	—	—
	115	20	1.1	39 500	33 500	4 050	3 400	15.8	5 600	3 400	6 700	**6015**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	130	25	1.5	66 000	49 500	6 750	5 050	14.7	4 800	3 200	5 600	**6215**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	160	37	2.1	113 000	77 000	11 600	7 850	13.2	4 300	2 800	5 000	**6315**	**ZZ**	**VV**	**DDU**

Notlar (1) Emniyet segmanı yuvalarının toleransları ve emniyet segmanı ölçüleri için, **A50** ile **A53** arasındaki sayfalara bakınız.

(2) Ağır eksenel yükler uygulandığında, yukarıdaki değerlerden d_a 'yı arttırınız ve D_a 'yı azaltınız.



Dinamik Eşdeğer Yük

$$P = XF_r + YF_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statik Eşdeğer Yük

$$\frac{F_a}{F_r} > 0.8,\ P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$$

$$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0.8,\ P_0 = F_r$$

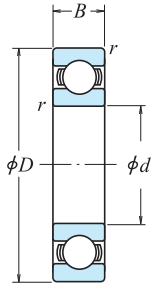
Emniyet Segman Yuvalı	Emniyet Segmanlı	Emniyet Segmanı Yuvası Ölçüleri (1) (mm)					Emniyet Segmanı (1) Ölçüleri (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Kütle (kg)
		a	b	D_1	r_0	r_N	D_2	f	d_a(2)		D_a(2)	r_a	D_x	C_Y	
		maks.	min.	maks.	maks.	min.	maks.	maks.	min.	maks.	maks.	maks.	min.	maks.	yaklaşık
N	NR	1.3	0.95	63.7	0.25	0.3	67.8	0.85	52	52.5	63	0.3	68.5	1.8	0.050
N	NR	1.7	0.95	70.7	0.25	0.5	74.8	0.85	54	55	68	0.6	76	2.3	0.135
—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	—	76	0.6	—	—	0.175
N	NR	2.49	1.9	76.81	0.6	0.5	86.6	1.7	55	58.5	75	1	88	3.8	0.261
N	NR	3.28	2.7	86.79	0.6	0.5	96.5	2.46	56.5	60	83.5	1	98	5.4	0.459
N	NR	3.28	2.7	106.81	0.6	0.5	116.6	2.46	59	68	101	2	118	5.4	1.06
N	NR	1.7	0.95	70.7	0.25	0.3	74.8	0.85	57	59	70	0.3	76	2.3	0.081
N	NR	2.1	1.3	77.9	0.4	0.5	84.4	1.12	60	61.5	75	1	86	2.9	0.189
—	—	—	—	—	—	—	—	—	59	—	86	0.6	—	—	0.257
N	NR	2.87	2.7	86.79	0.6	0.5	96.5	2.46	61.5	64	83.5	1	98	5	0.381
N	NR	3.28	2.7	96.8	0.6	0.5	106.5	2.46	63	66.5	92	1.5	108	5.4	0.619
N	NR	4.06	3.1	115.21	0.6	0.5	129.7	2.82	64	72.5	111	2	131.5	6.5	1.37
N	NR	1.7	1.3	76.2	0.4	0.3	82.7	1.12	62	64	76	0.3	84	2.5	0.103
N	NR	2.1	1.3	82.9	0.4	0.5	89.4	1.12	65	66	80	1	91	2.9	0.192
—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	—	91	0.6	—	—	0.281
N	NR	2.87	2.7	91.82	0.6	0.5	101.6	2.46	66.5	69	88.5	1	103	5	0.412
N	NR	3.28	2.7	106.81	0.6	0.5	116.6	2.46	68	74.5	102	1.5	118	5.4	0.783
N	NR	4.06	3.1	125.22	0.6	0.5	139.7	2.82	71	79	119	2	141.5	6.5	1.72
N	NR	1.7	1.3	82.9	0.4	0.5	89.4	1.12	69	69	81	0.6	91	2.5	0.128
N	NR	2.1	1.3	87.9	0.4	0.5	94.4	1.12	70	71.5	85	1	96	2.9	0.218
—	—	—	—	—	—	—	—	—	69	—	96	0.6	—	—	0.30
N	NR	2.87	2.7	96.8	0.6	0.5	106.5	2.46	71.5	73	93.5	1	108	5	0.439
N	NR	4.06	3.1	115.21	0.6	0.5	129.7	2.82	73	80	112	1.5	131.5	6.5	1.0
N	NR	4.9	3.1	135.23	0.6	0.5	149.7	2.82	76	85.5	129	2	152	7.3	2.11
N	NR	1.7	1.3	87.9	0.4	0.5	94.4	1.12	74	74.5	86	0.6	96	2.5	0.134
N	NR	2.5	1.3	97.9	0.4	0.5	104.4	1.12	75	77.5	95	1	106	3.3	0.349
—	—	—	—	—	—	—	—	—	74	—	106	0.6	—	—	0.441
N	NR	2.87	2.7	106.81	0.6	0.5	116.6	2.46	76.5	80.5	103.5	1	118	5	0.608
N	NR	4.06	3.1	120.22	0.6	0.5	134.7	2.82	78	84	117	1.5	136.5	6.5	1.09
N	NR	4.9	3.1	145.24	0.6	0.5	159.7	2.82	81	92	139	2	162	7.3	2.57
N	NR	1.7	1.3	92.9	0.4	0.5	99.4	1.12	79	79.5	91	0.6	101	2.5	0.149
N	NR	2.5	1.3	102.6	0.4	0.5	110.7	1.12	80	82	100	1	112	3.3	0.364
—	—	—	—	—	—	—	—	—	79	—	111	0.6	—	—	0.463
N	NR	2.87	2.7	111.81	0.6	0.5	121.6	2.46	81.5	85.5	108.5	1	123	5	0.649
N	NR	4.06	3.1	125.22	0.6	0.5	139.7	2.82	83	90	122	1.5	141.5	6.5	1.19
N	NR	4.9	3.1	155.22	0.6	0.5	169.7	2.82	86	98.5	149	2	172	7.3	3.08

Notlar

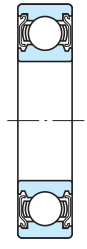
1. Çap Serisi 7 (çok ince kesitli rulmanlar) de mevcuttur, lütfen NSK'ya başvurunuz.
2. Döner dış bilezikli rulmanları kullanırken, rulmanlar keçeli, kapaklı ise veya emniyet segmanları varsa NSK'ya başvurunuz.

TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 80 – 105 mm



Açık Tip

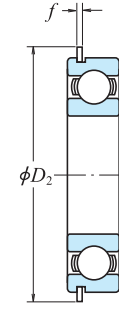


Kapaklı Tip ZZ

Temassız Keçeli Tip VV

Temaslı Keçeli Tip DD · DDU

Emniyet Segman Yuvalı N

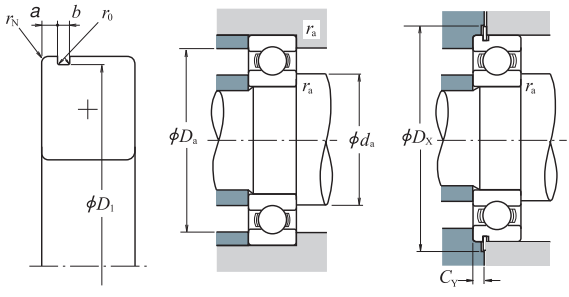


Emniyet Segmanlı NR

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızları (dak^{-1}) Gres		Yağ	Rulman Numaraları			
									Açık						
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Z · ZZ V · VV	DU DDU	Açık Z	Açık	Kapaklı		Keçeli
80	100	10	0.6	12 700	14 500	1 290	1 470	17.4	6 000	3 400	7 100	**6816**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	110	16	1	25 000	24 000	2 540	2 450	16.6	5 600	3 200	6 700	**6916**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	125	14	0.6	32 000	29 600	3 250	3 000	16.4	5 300	–	6 300	**16016**	–	–	–
	125	22	1.1	47 500	40 000	4 850	4 050	15.6	5 300	3 200	6 300	**6016**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	140	26	2	72 500	53 000	7 400	5 400	14.6	4 500	3 000	5 300	**6216**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	170	39	2.1	123 000	86 500	12 500	8 850	13.3	4 000	2 800	4 800	**6316**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
85	110	13	1	18 700	20 000	1 910	2 040	17.1	5 600	3 200	6 700	**6817**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	120	18	1.1	32 000	29 600	3 250	3 000	16.4	5 300	3 000	6 300	**6917**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	130	14	0.6	33 000	31 500	3 350	3 200	16.5	5 000	–	6 000	**16017**	–	–	–
	130	22	1.1	49 500	43 000	5 050	4 400	15.8	5 000	3 000	6 000	**6017**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	150	28	2	84 000	62 000	8 550	6 300	14.5	4 300	2 800	5 000	**6217**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	180	41	3	133 000	97 000	13 500	9 850	13.3	3 800	2 600	4 500	**6317**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
90	115	13	1	19 000	21 000	1 940	2 140	17.2	5 300	3 000	6 300	**6818**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	125	18	1.1	33 000	31 500	3 350	3 200	16.5	5 000	2 800	6 000	**6918**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	140	16	1	41 500	39 500	4 250	4 000	16.3	4 800	–	5 600	**16018**	–	–	–
	140	24	1.5	58 000	50 000	5 950	5 050	15.6	4 800	2 800	5 600	**6018**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	160	30	2	96 000	71 500	9 800	7 300	14.5	4 000	2 600	4 800	**6218**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	190	43	3	143 000	107 000	14 500	11 000	13.3	3 600	2 400	4 300	**6318**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
95	120	13	1	19 300	22 000	1 970	2 240	17.2	5 000	2 800	6 000	**6819**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	130	18	1.1	33 500	33 500	3 450	3 400	16.6	4 800	2 800	5 600	**6919**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	145	16	1	43 000	42 000	4 350	4 250	16.4	4 500	–	5 300	**16019**	–	–	–
	145	24	1.5	60 500	54 000	6 150	5 500	15.8	4 500	2 600	5 300	**6019**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	170	32	2.1	109 000	82 000	11 100	8 350	14.4	3 800	2 600	4 500	**6219**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	200	45	3	153 000	119 000	15 600	12 100	13.3	3 000	2 400	3 600	**6319**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
100	125	13	1	19 600	23 000	2 000	2 340	17.3	4 800	2 800	5 600	**6820**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	140	20	1.1	43 000	42 000	4 350	4 250	16.4	4 500	2 600	5 300	**6920**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	150	16	1	42 500	42 000	4 300	4 300	16.5	4 300	–	5 300	**16020**	–	–	–
	150	24	1.5	60 000	54 000	6 150	5 550	15.9	4 300	2 600	5 300	**6020**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	180	34	2.1	122 000	93 000	12 500	9 500	14.4	3 600	2 400	4 300	**6220**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	215	47	3	173 000	141 000	17 700	14 400	13.2	2 800	2 200	3 400	**6320**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
105	130	13	1	19 800	23 900	2 020	2 440	17.4	4 800	2 600	5 600	**6821**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	145	20	1.1	42 500	42 000	4 300	4 300	16.5	4 300	–	5 300	**6921**	**ZZ**	**VV**	–
	160	18	1	52 000	50 500	5 300	5 150	16.3	4 000	–	4 800	**16021**	–	–	–
	160	26	2	72 500	66 000	7 400	6 700	15.8	4 000	2 400	4 800	**6021**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	190	36	2.1	133 000	105 000	13 600	10 700	14.4	3 400	2 200	4 000	**6221**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	225	49	3	184 000	154 000	18 700	15 700	13.2	2 600	2 000	3 200	**6321**	**ZZ**	–	**DDU**

Notlar (1) Emniyet segmanı yuvalarının toleransları ve emniyet segmanı ölçüleri için, **A50** ile **A53** arasındaki sayfalara bakınız.

(2) Ağır eksenel yükler uygulandığında, yukarıdaki değerlerden d_a 'yı arttırınız ve D_a 'yı azaltınız.



Dinamik Eşdeğer Yük

$$P = XF_r + YF_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statik Eşdeğer Yük

$\frac{F_a}{F_r} > 0.8$, $P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0.8$, $P_0 = F_r$

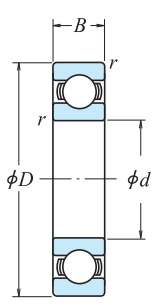
Emniyet Segman Yuvalı	Emniyet Segmanlı	Emniyet Segmanı Yuvası Ölçüleri (1) (mm)					Emniyet Segmanı (1) Ölçüleri (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Kütle (kg)
		a maks	b min	D_1 maks	r_0 maks	r_N min	D_2 maks	f maks	d_a(2) min	d_a(2) maks	D_a(2) maks	r_a maks	D_x min	C_Y maks	yaklaşık
N	NR	1.7	1.3	97.9	0.4	0.5	104.4	1.12	84	84.5	96	0.6	106	2.5	0.151
N	NR	2.5	1.3	107.6	0.4	0.5	115.7	1.12	85	87.5	105	1	117	3.3	0.391
–	–	–	–	–	–	–	–	–	84	–	121	0.6	–	–	0.621
N	NR	2.87	3.1	120.22	0.6	0.5	134.7	2.82	86.5	91	118.5	1	136.5	5.3	0.872
N	NR	4.9	3.1	135.23	0.6	0.5	149.7	2.82	89	95.5	131	2	152	7.3	1.42
N	NR	5.69	3.5	163.65	0.6	0.5	182.9	3.1	91	104.5	159	2	185	8.4	3.67
N	NR	2.1	1.3	107.6	0.4	0.5	115.7	1.12	90	90.5	105	1	117	2.9	0.263
N	NR	3.3	1.3	117.6	0.4	0.5	125.7	1.12	91.5	94.5	113.5	1	127	4.1	0.55
–	–	–	–	–	–	–	–	–	89	–	126	0.6	–	–	0.652
N	NR	2.87	3.1	125.22	0.6	0.5	139.7	2.82	91.5	96	123.5	1	141.5	5.3	0.918
N	NR	4.9	3.1	145.24	0.6	0.5	159.7	2.82	94	102	141	2	162	7.3	1.76
N	NR	5.69	3.5	173.66	0.6	0.5	192.9	3.1	98	110.5	167	2.5	195	8.4	4.28
N	NR	2.1	1.3	112.6	0.4	0.5	120.7	1.12	95	95.5	110	1	122	2.9	0.276
N	NR	3.3	1.3	122.6	0.4	0.5	130.7	1.12	96.5	98.5	118.5	1	132	4.1	0.585
–	–	–	–	–	–	–	–	–	95	–	135	1	–	–	0.873
N	NR	3.71	3.1	135.23	0.6	0.5	149.7	2.82	98	103	132	1.5	152	6.1	1.19
N	NR	4.9	3.1	155.22	0.6	0.5	169.7	2.82	99	107.5	151	2	172	7.3	2.18
N	NR	5.69	3.5	183.64	0.6	0.5	202.9	3.1	103	117	177	2.5	205	8.4	4.98
N	NR	2.1	1.3	117.6	0.4	0.5	125.7	1.12	100	101.5	115	1	127	2.9	0.297
N	NR	3.3	1.3	127.6	0.4	0.5	135.7	1.12	101.5	103.5	123.5	1	137	4.1	0.601
–	–	–	–	–	–	–	–	–	100	–	140	1	–	–	0.904
N	NR	3.71	3.1	140.23	0.6	0.5	154.7	2.82	103	108.5	137	1.5	157	6.1	1.23
N	NR	5.69	3.5	163.65	0.6	0.5	182.9	3.1	106	114	159	2	185	8.4	2.64
N	NR	5.69	3.5	193.65	0.6	0.5	212.9	3.1	108	123.5	187	2.5	215	8.4	5.76
N	NR	2.1	1.3	122.6	0.4	0.5	130.7	1.12	105	105.5	120	1	132	2.9	0.31
N	NR	3.3	1.9	137.6	0.6	0.5	145.7	1.7	106.5	111	133.5	1	147	4.7	0.828
–	–	–	–	–	–	–	–	–	105	–	145	1	–	–	0.945
N	NR	3.71	3.1	145.24	0.6	0.5	159.7	2.82	108	112.5	142	1.5	162	6.1	1.29
N	NR	5.69	3.5	173.66	0.6	0.5	192.9	3.1	111	121.5	169	2	195	8.4	3.17
–	–	–	–	–	–	–	–	–	113	133	202	2.5	–	–	7.04
N	NR	2.1	1.3	127.6	0.4	0.5	135.7	1.12	110	110.5	125	1	137	2.9	0.324
N	NR	3.3	1.9	142.6	0.6	0.5	150.7	1.7	111.5	116	138.5	1	152	4.7	0.856
–	–	–	–	–	–	–	–	–	110	–	155	1	–	–	1.24
N	NR	3.71	3.1	155.22	0.6	0.5	169.7	2.82	114	120	151	2	172	6.1	1.58
N	NR	5.69	3.5	183.64	0.6	0.5	202.9	3.1	116	127.5	179	2	205	8.4	3.79
–	–	–	–	–	–	–	–	–	118	138	212	2.5	–	–	8.09

Notlar

1. Çap Serisi 7 (çok ince kesitli rulmanlar) de mevcuttur, lütfen NSK'ya başvurunuz.
2. Döner dış bilezikli rulmanları kullanırken, rulmanlar keçeli, kapaklı ise veya emniyet segmanları varsa NSK'ya başvurunuz.

TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 110 – 160 mm

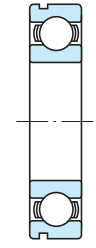


Açık Tip

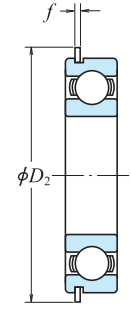
Kapaklı Tip
ZZ · ZZS

Temassız
Keçeli Tip
VV

Temaslı
Keçeli Tip
DD · DDU



Emniyet
Segman Yuvalı
N

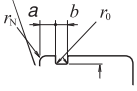


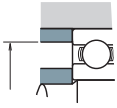
Emniyet
Segmanlı
NR

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızları (dak^{-1}) Gres		Yağ	Rulman Numaraları			
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Açık Z · ZZ V · VV	DU DDU	Açık Z	Açık	Kapaklı		Keçeli
110	140	16	1	28 100	32 500	2 860	3 350	17.1	4 300	2 400	5 300	**6822**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	150	20	1.1	43 500	44 500	4 450	4 550	16.6	4 300	2 400	5 000	**6922**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	170	19	1	57 500	56 500	5 850	5 800	16.3	3 800	–	4 500	**16022**	–	–	–
	170	28	2	85 000	73 000	8 650	7 450	15.5	3 800	2 200	4 500	**6022**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	200	38	2.1	144 000	117 000	14 700	11 900	14.3	2 800	2 200	3 400	**6222**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	240	50	3	205 000	179 000	20 900	18 300	13.2	2 400	–	3 000	**6322**	**ZZ**	–	–
120	150	16	1	28 900	35 500	2 950	3 650	17.3	4 000	2 200	4 800	**6824**	**ZZ**	**VV**	**DD**
	165	22	1.1	53 000	54 000	5 400	5 500	16.5	3 800	–	4 500	**6924**	**ZZ**	–	–
	180	19	1	56 500	57 500	5 800	5 850	16.5	3 600	–	4 300	**16024**	–	–	–
	180	28	2	88 000	80 000	9 000	8 150	15.7	3 600	2 200	4 300	**6024**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	215	40	2.1	155 000	131 000	15 800	13 400	14.4	2 600	2 000	3 200	**6224**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	260	55	3	207 000	185 000	21 100	18 800	13.5	2 200	1 800	2 800	**6324**	**ZZS**	–	**DDU**
130	165	18	1.1	37 000	44 000	3 750	4 450	17.1	3 600	2 000	4 300	**6826**	**ZZS**	**VV**	**DD**
	180	24	1.5	65 000	67 500	6 650	6 850	16.5	3 400	–	4 000	**6926**	**ZZ**	–	–
	200	22	1.1	75 500	77 500	7 700	7 900	16.4	3 000	–	3 600	**16026**	–	–	–
	200	33	2	106 000	101 000	10 800	10 300	15.8	3 000	1 900	3 600	**6026**	**ZZ**	–	**DDU**
	230	40	3	167 000	146 000	17 000	14 900	14.5	2 400	–	3 000	**6226**	**ZZ**	–	–
	280	58	4	229 000	214 000	23 400	21 800	13.6	2 200	–	2 600	**6326**	**ZZS**	–	–
140	175	18	1.1	38 500	48 000	3 900	4 850	17.3	3 400	1 900	4 000	**6828**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	190	24	1.5	66 500	72 000	6 800	7 300	16.6	3 200	–	3 800	**6928**	**ZZS**	**VV**	–
	210	22	1.1	77 500	82 500	7 900	8 400	16.5	2 800	–	3 400	**16028**	–	–	–
	210	33	2	110 000	109 000	11 200	11 100	16.0	2 800	1 800	3 400	**6028**	**ZZ**	–	**DDU**
	250	42	3	166 000	150 000	17 000	15 300	14.9	2 200	1 700	2 800	**6228**	**ZZS**	–	**DDU**
	300	62	4	253 000	246 000	25 800	25 100	13.6	2 000	–	2 400	**6328**	**ZZS**	–	–
150	190	20	1.1	47 500	58 500	4 850	5 950	17.1	3 200	1 800	3 800	**6830**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	210	28	2	85 000	90 500	8 650	9 200	16.5	2 600	1 700	3 200	**6930**	**ZZS**	–	**DDU**
	225	24	1.1	84 000	91 000	8 550	9 250	16.6	2 600	–	3 000	**16030**	–	–	–
	225	35	2.1	126 000	126 000	12 800	12 800	15.9	2 600	1 700	3 000	**6030**	**ZZ**	**VV**	**DDU**
	270	45	3	176 000	168 000	18 000	17 100	15.1	2 000	–	2 600	**6230**	**ZZS**	–	–
	320	65	4	274 000	284 000	28 000	28 900	13.9	1 800	–	2 200	**6330**	**ZZS**	–	–
160	200	20	1.1	48 500	61 000	4 950	6 250	17.2	2 600	1 700	3 200	**6832**	**ZZS**	**VV**	**DDU**
	220	28	2	87 000	96 000	8 850	9 800	16.6	2 600	1 600	3 000	**6932**	**ZZS**	–	**DDU**
	240	25	1.5	99 000	108 000	10 100	11 000	16.5	2 400	–	2 800	**16032**	–	–	–
	240	38	2.1	137 000	135 000	13 900	13 800	15.9	2 400	1 600	2 800	**6032**	**ZZ**	–	**DDU**
	290	48	3	185 000	186 000	18 900	19 000	15.4	1 900	–	2 400	**6232**	**ZZS**	–	–
	340	68	4	278 000	287 000	28 300	29 200	13.9	1 700	–	2 000	**6332**	**ZZS**	–	–

Notlar (1) Emniyet segmanı yuvalarının toleransları ve emniyet segmanı ölçüleri için, **A50** ile **A53** arasındaki sayfalara bakınız.

(2) Ağır eksenel yükler uygulandığında, yukarıdaki değerlerden d_a 'yı arttırınız ve D_a 'yı azaltınız.

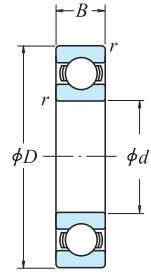




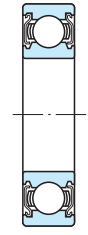
–	–	–	–	–	
–	–	–	–	–	
–	–	–	–	–	
–	–	–	–	–	
N	**NR**	3.3	1.9	186.8	
–	–	–	–	–	
–	–	–	–	–	
–	–	–	–	–	
–	–	–	–	–	
–	–	–	–	–	
N	**NR**	3.3	1.9	196.8	
–	–	–	–	–	
–	–	–	–	–	
–	–	–	–	–	
–	–	–	–	–	
–	–	–	–	–	

TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 170 – 240 mm



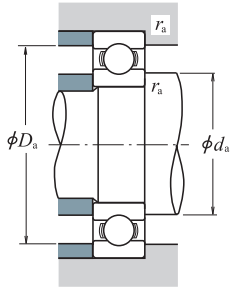
Açık Tip



Kapaklı Tip
ZZS

Temassız
Keçeli Tip VV

												Rulman Numaraları			
												Açık	Kapaklı		Keçeli
180	225	22	1.1	60 500	78 500	6 200	8 000	17.2	2 400	–	2 800	**6836**	–	**VV**	–
	250	33	2	119 000	128 000	12 100	13 100	16.4	2 200	–	2 600	**6936**	**ZZS**	–	–
	280	31	2	145 000	157 000	14 700	16 000	16.3	2 000	–	2 400	**16036**	–	–	–
	280	46	2.1	180 000	185 000	18 400	18 800	15.6	2 000	–	2 400	**6036**	**ZZS**	**VV**	–
	320	52	4	227 000	241 000	23 200	24 600	15.1	1 700	–	2 000	**6236**	**ZZS**	–	–
	380	75	4	355 000	405 000	36 000	41 500	13.9	1 500	–	1 800	**6336**	–	–	–
190	240	24	1.5	73 000	93 500	7 450	9 550	17.1	2 200	–	2 600	**6838**	–	**VV**	–
	260	33	2	113 000	127 000	11 500	13 000	16.6	2 200	–	2 600	**6938**	–	–	–
	290	31	2	149 000	168 000	15 200	17 100	16.4	2 000	–	2 400	**16038**	–	–	–
	290	46	2.1	188 000	201 000	19 200	20 500	15.8	2 000	–	2 400	**6038**	**ZZS**	–	–
	340	55	4	255 000	282 000	26 000	28 700	15.0	1 600	–	2 000	**6238**	**ZZS**	–	–
	400	78	5	355 000	415 000	36 000	42 500	14.1	1 400	–	1 700	**6338**	–	–	–
200	250	24	1.5	74 000	98 000	7 550	10 000	17.2	2 200	–	2 600	**6840**	–	–	–
	280	38	2.1	143 000	158 000	14 600	16 100	16.4	2 000	–	2 400	**6940**	**ZZS**	–	–
	310	34	2	161 000	180 000	16 400	18 300	16.4	1 900	–	2 200	**16040**	–	–	–
	310	51	2.1	207 000	226 000	21 100	23 000	15.6	1 900	–	2 200	**6040**	**ZZS**	–	–
	360	58	4	269 000	310 000	27 400	31 500	15.2	1 500	–	1 800	**6240**	**ZZS**	–	–
	420	80	5	380 000	445 000	38 500	45 500	13.8	1 300	–	1 600	**6340**	–	–	–
220	270	24	1.5	76 500	107 000	7 800	10 900	17.4	1 900	–	2 400	**6844**	**ZZS**	–	–
	300	38	2.1	146 000	169 000	14 900	17 300	16.6	1 800	–	2 200	**6944**	**ZZS**	–	–
	340	37	2.1	180 000	217 000	18 400	22 100	16.5	1 600	–	2 000	**16044**	–	–	–
	340	56	3	235 000	271 000	24 000	27 600	15.6	1 700	–	2 000	**6044**	**ZZS**	–	–
	400	65	4	310 000	375 000	31 500	38 500	15.1	1 300	–	1 600	**6244**	–	–	–
	460	88	5	410 000	520 000	42 000	53 000	14.3	1 200	–	1 500	**6344**	–	–	–
240	300	28	2	98 500	137 000	10 000	14 000	17.3	1 700	–	2 000	**6848**	–	–	–
	320	38	2.1	154 000	190 000	15 700	19 400	16.8	1 700	–	2 000	**6948**	**ZZS**	–	–
	360	37	2.1	196 000	243 000	19 900	24 700	16.5	1 500	–	1 900	**16048**	–	–	–
	360	56	3	244 000	296 000	24 900	30 000	15.9	1 500	–	1 900	**6048**	–	–	–
	440	72	4	340 000	430 000	34 500	44 000	15.2	1 200	–	1 500	**6248**	–	–	–
	500	95	5	470 000	625 000	48 000	63 500	14.2	1 100	–	1 300	**6348**	–	–	–



Dinamik Eşdeğer Yük

$$P = XF_r + YF_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statik Eşdeğer Yük

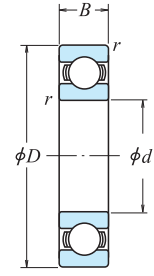
$\frac{F_a}{F_r} > 0.8$, $P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0.8$, $P_0 = F_r$

Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Kütle (kg)
d_a(1)		D_a(1)	r_a	
min.	maks.	maks.	maks.	yaklaşık
176.5	182	208.5	1	1.86
179	186	221	2	3.34
178	—	252	1.5	5.71
181	194.5	249	2	6.89
186	215	294	3	15.8
186	—	344	3	36.6
186.5	192	218.5	1	1.98
189	198.5	241	2	4.16
189	—	271	2	7.5
191	208	269	2	8.88
196	223	304	3	15.9
196	—	364	3	43.1
198	202.5	232	1.5	2.53
199	—	251	2	5.18
199	—	281	2	7.78
201	218	279	2	9.39
206	236	324	3	22.3
210	—	380	4	49.7
208	—	242	1.5	2.67
211	222	269	2	7.28
209	—	301	2	10
211	231.5	299	2	12
216	252	344	3	26.7
220	—	400	4	55.3
228	233.5	262	1.5	2.9
231	242	289	2	7.88
231	—	329	2	13.1
233	254.5	327	2.5	18.6
236	—	384	3	37.4
240	—	440	4	73.9
249	—	291	2	4.48
251	262	309	2	8.49
251	—	349	2	13.9
253	—	347	2.5	19.9
256	—	424	3	50.5
260	—	480	4	94.4

TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR

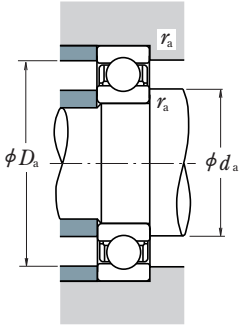
Delik Çapı 260 – 360 mm



Açık Tip

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman Numaraları
									Gres	Yağ	
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0			Açık
260	320	28	2	101 000	148 000	10 300	15 100	17.4	1 600	1 900	**6852**
	360	46	2.1	204 000	255 000	20 800	26 000	16.5	1 500	1 800	**6952**
	400	44	3	237 000	310 000	24 100	31 500	16.4	1 400	1 700	**16052**
	400	65	4	291 000	375 000	29 700	38 500	15.8	1 400	1 700	**6052**
	480	80	5	400 000	540 000	41 000	55 000	15.1	1 100	1 300	**6252**
	540	102	6	505 000	710 000	51 500	72 500	14.6	1 000	1 200	**6352**
280	350	33	2	133 000	191 000	13 600	19 500	17.3	1 500	1 700	**6856**
	380	46	2.1	209 000	272 000	21 300	27 700	16.6	1 400	1 700	**6956**
	420	44	3	243 000	330 000	24 700	33 500	16.5	1 300	1 600	**16056**
	420	65	4	300 000	410 000	31 000	41 500	16.0	1 300	1 600	**6056**
	500	80	5	400 000	550 000	41 000	56 000	15.2	1 000	1 300	**6256**
	580	108	6	570 000	840 000	58 000	86 000	14.5	900	1 100	**6356**
300	380	38	2.1	166 000	233 000	17 000	23 800	17.1	1 300	1 600	**6860**
	420	56	3	269 000	370 000	27 400	38 000	16.4	1 300	1 500	**6960**
	460	50	4	285 000	405 000	29 000	41 000	16.4	1 200	1 400	**16060**
	460	74	4	355 000	500 000	36 500	51 000	15.8	1 200	1 400	**6060**
	540	85	5	465 000	670 000	47 500	68 500	15.1	950	1 200	**6260**
320	400	38	2.1	168 000	244 000	17 200	24 900	17.2	1 300	1 500	**6864**
	440	56	3	266 000	375 000	27 100	38 000	16.5	1 200	1 400	**6964**
	480	50	4	293 000	430 000	29 800	44 000	16.5	1 100	1 300	**16064**
	480	74	4	390 000	570 000	40 000	58 000	15.7	1 100	1 300	**6064**
	580	92	5	530 000	805 000	54 500	82 500	15.0	850	1 100	**6264**
340	420	38	2.1	175 000	265 000	17 800	27 100	17.3	1 200	1 400	**6868**
	460	56	3	273 000	400 000	27 800	40 500	16.6	1 100	1 300	**6968**
	520	82	5	440 000	660 000	45 000	67 500	15.6	1 000	1 200	**6068**
	620	92	6	530 000	820 000	54 000	83 500	15.3	800	1 000	**6268**
360	440	38	2.1	192 000	290 000	19 600	29 600	17.3	1 100	1 300	**6872**
	480	56	3	280 000	425 000	28 500	43 000	16.7	1 100	1 300	**6972**
	540	82	5	460 000	720 000	47 000	73 500	15.7	950	1 200	**6072**
	650	95	6	555 000	905 000	57 000	92 000	15.4	750	950	**6272**

Not (1) Ağır eksenel yükler uygulandığında, yukarıdaki değerlerden d_a'yı arttırınız ve D_a 'yı azaltınız.



Dinamik Eşdeğer Yük

$$P = XF_r + YF_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statik Eşdeğer Yük

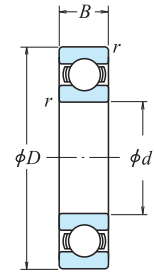
$\frac{F_a}{F_r} > 0.8$, $P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0.8$, $P_0 = F_r$

Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d_a(1) min.	D_a(1) maks.	r_a maks.	yaklaşık
269	311	2	4.84
271	349	2	14
273	387	2.5	21.1
276	384	3	29.4
280	460	4	67
286	514	5	118
289	341	2	7.2
291	369	2	15.1
293	407	2.5	22.7
296	404	3	31.2
300	480	4	70.4
306	554	5	144
311	369	2	10.3
313	407	2.5	23.9
316	444	3	31.5
316	444	3	44.2
320	520	4	87.8
331	389	2	10.8
333	427	2.5	25.3
336	464	3	33.2
336	464	3	46.5
340	560	4	111
351	409	2	11.5
353	447	2.5	26.6
360	500	4	62.3
366	594	5	129
371	429	2	11.8
373	467	2.5	27.9
380	520	4	65.3
386	624	5	145

TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR

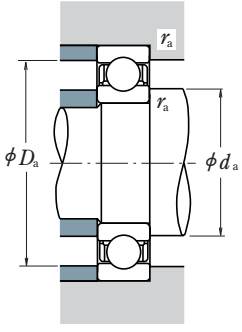
Delik Çapı 380 – 600 mm



Açık Tip

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		Temel Yük Değerleri {kgf}		Faktör	Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman Numaraları
									Gres	Yağ	
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0			Açık
380	480	46	2.1	238 000	375 000	24 200	38 000	17.1	1 000	1 200	**6876**
	520	65	4	325 000	510 000	33 000	52 000	16.6	950	1 200	**6976**
	560	82	5	455 000	725 000	46 500	74 000	15.9	900	1 100	**6076**
400	500	46	2.1	241 000	390 000	24 600	40 000	17.2	950	1 200	**6880**
	540	65	4	335 000	540 000	34 000	55 000	16.7	900	1 100	**6980**
	600	90	5	510 000	825 000	52 000	84 000	15.7	850	1 000	**6080**
420	520	46	2.1	245 000	410 000	25 000	41 500	17.3	900	1 100	**6884**
	560	65	4	340 000	570 000	35 000	58 500	16.8	900	1 100	**6984**
	620	90	5	530 000	895 000	54 000	91 000	15.8	800	1 000	**6084**
440	540	46	2.1	248 000	425 000	25 300	43 500	17.4	900	1 100	**6888**
	600	74	4	395 000	680 000	40 500	69 000	16.6	800	1 000	**6988**
	650	94	6	550 000	965 000	56 000	98 500	16.0	750	900	**6088**
460	580	56	3	310 000	550 000	31 500	56 000	17.1	800	1 000	**6892**
	620	74	4	405 000	720 000	41 500	73 500	16.7	800	950	**6992**
	680	100	6	605 000	1 080 000	62 000	110 000	15.8	710	850	**6092**
480	600	56	3	315 000	575 000	32 000	58 500	17.2	800	950	**6896**
	650	78	5	450 000	815 000	45 500	83 000	16.6	750	900	**6996**
	700	100	6	605 000	1 090 000	61 500	111 000	15.9	710	850	**6096**
500	620	56	3	320 000	600 000	33 000	61 000	17.3	750	900	**68/500**
	670	78	5	460 000	865 000	47 000	88 000	16.7	710	850	**69/500**
	720	100	6	630 000	1 170 000	64 000	120 000	16.0	670	800	**60/500**
530	650	56	3	325 000	625 000	33 000	63 500	17.4	710	850	**68/530**
	710	82	5	455 000	870 000	46 500	88 500	16.8	670	800	**69/530**
	780	112	6	680 000	1 300 000	69 500	133 000	16.0	600	750	**60/530**
560	680	56	3	330 000	650 000	33 500	66 500	17.4	670	800	**68/560**
	750	85	5	525 000	1 040 000	53 500	106 000	16.7	600	750	**69/560**
	820	115	6	735 000	1 500 000	75 000	153 000	16.2	560	670	**60/560**
600	730	60	3	355 000	735 000	36 000	75 000	17.5	600	710	**68/600**
	800	90	5	550 000	1 160 000	56 500	118 000	16.9	560	670	**69/600**
	870	118	6	790 000	1 640 000	80 500	168 000	16.1	530	630	**60/600**

Not (1) Ağır eksenel yükler uygulandığında, yukarıdaki değerlerden d_a'yı arttırınız ve D_a 'yı azaltınız.



Dinamik Eşdeğer Yük

$$P = XF_r + YF_a$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

Statik Eşdeğer Yük

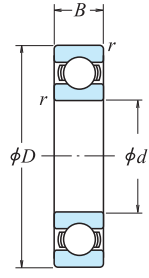
$\frac{F_a}{F_r} > 0.8$, $P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0.8$, $P_0 = F_r$

Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d_a(1) min.	D_a(1) maks.	r_a maks.	yaklaşık
391	469	2	19.5
396	504	3	40
400	540	4	68
411	489	2	20.5
416	524	3	42
420	580	4	88.4
431	509	2	21.4
436	544	3	43.6
440	600	4	92.2
451	529	2	22.3
456	584	3	60.2
466	624	5	106
473	567	2.5	34.3
476	604	3	62.6
486	654	5	123
493	587	2.5	35.4
500	630	4	73.5
506	674	5	127
513	607	2.5	37.2
520	650	4	82
526	694	5	131
543	637	2.5	39.8
550	690	4	89.8
556	754	5	184
573	667	2.5	41.5
580	730	4	105
586	793.5	5	203
613	717	2.5	50.9
620	780	4	120
626	844	5	236

TEK SIRALI SABİT BİLYALI RULMANLAR

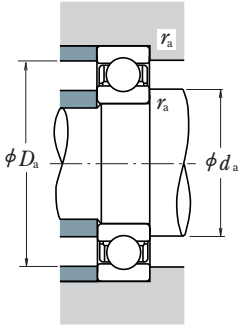
Delik Çapı 630 – 800 mm



Açık Tip

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman Numaraları
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Gres	Yağ	Açık
630	780	69	4	420 000	890 000	43 000	90 500	17.3	560	670	**68/630**
	850	100	6	625 000	1 350 000	64 000	138 000	16.7	530	630	**69/630**
	920	128	7.5	750 000	1 620 000	76 500	165 000	16.4	480	600	**60/630**
670	820	69	4	435 000	965 000	44 500	98 000	17.4	500	630	**68/670**
	900	103	6	675 000	1 460 000	68 500	149 000	16.7	480	560	**69/670**
	980	136	7.5	765 000	1 730 000	78 000	177 000	16.6	450	530	**60/670**
710	870	74	4	480 000	1 100 000	49 000	113 000	17.4	480	560	**68/710**
	950	106	6	715 000	1 640 000	72 500	167 000	16.8	450	530	**69/710**
750	920	78	5	525 000	1 260 000	53 500	128 000	17.4	430	530	**68/750**
	1 000	112	6	785 000	1 840 000	80 000	188 000	16.7	400	500	**69/750**
800	980	82	5	530 000	1 310 000	54 000	133 000	17.5	400	480	**68/800**
	1 060	115	6	825 000	2 050 000	84 500	209 000	16.8	380	450	**69/800**

Not (1) Ağır eksenel yükler uygulandığında, yukarıdaki değerlerden d_a'yı arttırınız ve D_a 'yı azaltınız.



Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d_a(1) min.	D_a(1) maks.	r_a maks.	yaklaşık
646	764	3	71.3
656	824	5	163
662	888	6	285
686	804	3	75.4
696	874	5	181
702	948	6	351
726	854	3	92.6
736	924	5	208
770	900	4	110
776	974	5	245
820	960	4	132
826	1 034	5	275

Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22	1	0	0.56	1.99
0.689	0.26	1	0	0.56	1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42	1	0	0.56	1.04
6.89	0.44	1	0	0.56	1.00

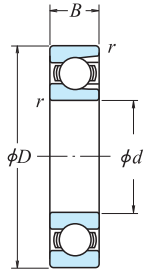
Statik Eşdeğer Yük

$\frac{F_a}{F_r} > 0.8$, $P_0 = 0.6F_r + 0.5F_a$

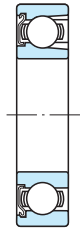
$\frac{F_a}{F_r} \leqq 0.8$, $P_0 = F_r$

MAKSİMUM TİP BİLYALI RULMANLAR

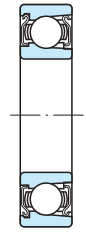
Delik Çapı 25 – 110 mm



Açık Tip



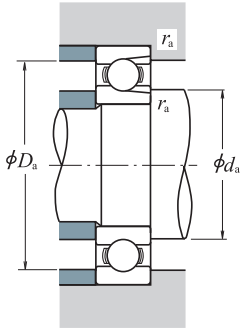
Kapaklı Tip
(Tek Kapak) Z

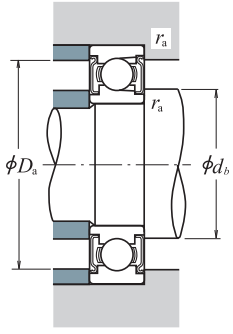


Kapaklı Tip
(İki Kapak) ZZ

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Açık
								Gres Açık Z · ZZ	Yağ Açık Z	
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}			
25	52	15	1	14 400	10 500	1 470	1 070	12 000	15 000	**BL 205**
	62	17	1.1	21 500	15 500	2 200	1 580	11 000	13 000	**BL 305**
30	62	16	1	21 000	16 300	2 150	1 660	10 000	12 000	**BL 206**
	72	19	1.1	27 900	20 700	2 840	2 110	9 000	11 000	**BL 306**
35	72	17	1.1	27 800	22 100	2 830	2 250	9 000	11 000	**BL 207**
	80	21	1.5	37 000	29 100	3 800	2 970	8 000	9 500	**BL 307**
40	80	18	1.1	35 500	28 800	3 600	2 940	8 000	9 500	**BL 208**
	90	23	1.5	46 500	36 000	4 750	3 650	7 500	9 000	**BL 308**
45	85	19	1.1	37 000	32 000	3 800	3 250	7 500	9 000	**BL 209**
	100	25	1.5	55 500	44 000	5 650	4 500	6 300	8 000	**BL 309**
50	90	20	1.1	39 000	35 000	3 950	3 550	6 700	8 500	**BL 210**
	110	27	2	65 000	52 500	6 600	5 350	6 000	7 100	**BL 310**
55	100	21	1.5	48 000	44 000	4 900	4 500	6 300	7 500	**BL 211**
	120	29	2	75 000	61 500	7 650	6 250	5 600	6 700	**BL 311**
60	110	22	1.5	58 000	54 000	5 950	5 550	5 600	6 700	**BL 212**
	130	31	2.1	85 500	71 500	8 700	7 300	5 000	6 000	**BL 312**
65	120	23	1.5	63 500	60 000	6 450	6 150	5 300	6 300	**BL 213**
	140	33	2.1	103 000	89 500	10 500	9 150	4 800	5 600	**BL 313**
70	125	24	1.5	69 000	66 000	7 050	6 750	5 000	6 000	**BL 214**
	150	35	2.1	115 000	102 000	11 800	10 400	4 300	5 300	**BL 314**
75	130	25	1.5	72 000	72 000	7 350	7 300	4 500	5 600	**BL 215**
	160	37	2.1	126 000	116 000	12 800	11 800	4 000	5 000	**BL 315**
80	140	26	2	84 000	85 000	8 600	8 650	4 300	5 300	**BL 216**
	170	39	2.1	136 000	130 000	13 900	13 300	3 800	4 500	**BL 316**
85	150	28	2	93 000	93 000	9 500	9 450	4 000	5 000	**BL 217**
	180	41	3	147 000	145 000	15 000	14 800	3 600	4 300	**BL 317**
90	160	30	2	107 000	107 000	10 900	10 900	3 800	4 500	**BL 218**
	190	43	3	158 000	161 000	16 100	16 400	3 400	4 000	**BL 318**
95	170	32	2.1	121 000	123 000	12 300	12 500	3 600	4 300	**BL 219**
	200	45	3	169 000	178 000	17 300	18 100	2 800	3 600	**BL 319**
100	180	34	2.1	136 000	140 000	13 800	14 200	3 400	4 000	**BL 220**
105	190	36	2.1	148 000	157 000	15 000	16 000	3 200	3 800	**BL 221**
110	200	38	2.1	160 000	176 000	16 300	17 900	2 800	3 400	**BL 222**

Not Maksimum Tip Bilyalı Rulmanları kullanırken, lütfen NSK'ya başvurunuz.

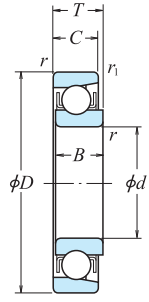




Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Kütle (kg)
Tek Kapaklı	İki Kapaklı	d_a min.	d_b maks.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
BL 205 Z	**BL 205 ZZ**	30	32	47	1	0.133
BL 305 Z	**BL 305 ZZ**	31.5	36	55.5	1	0.246
BL 206 Z	**BL 206 ZZ**	35	38.5	57	1	0.215
BL 306 Z	**BL 306 ZZ**	36.5	42	65.5	1	0.364
BL 207 Z	**BL 207 ZZ**	41.5	44.5	65.5	1	0.307
BL 307 Z	**BL 307 ZZ**	43	44.5	72	1.5	0.486
BL 208 Z	**BL 208 ZZ**	46.5	50	73.5	1	0.394
BL 308 Z	**BL 308 ZZ**	48	52.5	82	1.5	0.685
BL 209 Z	**BL 209 ZZ**	51.5	55.5	78.5	1	0.449
BL 309 Z	**BL 309 ZZ**	53	61.5	92	1.5	0.883
BL 210 Z	**BL 210 ZZ**	56.5	60	83.5	1	0.504
BL 310 Z	**BL 310 ZZ**	59	68	101	2	1.16
BL 211 Z	**BL 211 ZZ**	63	66.5	92	1.5	0.667
BL 311 Z	**BL 311 ZZ**	64	72.5	111	2	1.49
BL 212 Z	**BL 212 ZZ**	68	74.5	102	1.5	0.856
BL 312 Z	**BL 312 ZZ**	71	79	119	2	1.88
BL 213 Z	**BL 213 ZZ**	73	80	112	1.5	1.09
BL 313 Z	**BL 313 ZZ**	76	85.5	129	2	2.36
BL 214 Z	**BL 214 ZZ**	78	84	117	1.5	1.19
BL 314 Z	**BL 314 ZZ**	81	92	139	2	2.87
BL 215 Z	**BL 215 ZZ**	83	90	122	1.5	1.29
BL 315 Z	**BL 315 ZZ**	86	98.5	149	2	3.43
BL 216 Z	**BL 216 ZZ**	89	95.5	131	2	1.61
BL 316 Z	**BL 316 ZZ**	91	104.5	159	2	4.08
BL 217 Z	**BL 217 ZZ**	94	102	141	2	1.97
BL 317 Z	**BL 317 ZZ**	98	110.5	167	2.5	4.77
BL 218 Z	**BL 218 ZZ**	99	107.5	151	2	2.43
BL 318 Z	**BL 318 ZZ**	103	117	177	2.5	5.45
BL 219 Z	**BL 219 ZZ**	106	114	159	2	2.95
BL 319 Z	**BL 319 ZZ**	108	124	187	2.5	6.4
BL 220 Z	**BL 220 ZZ**	111	121.5	169	2	3.54
BL 221 Z	**BL 221 ZZ**	116	127.5	179	2	4.23
—	—	121	—	189	2	4.84

MANYETO RULMANLAR

Delik Çapı 4 – 20 mm



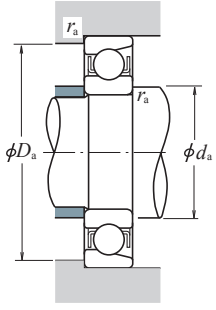
Dış Çap Toleransı (Sınıf N)

Birimler: μm

Nominal Dış Çap D (mm)		Tek Düzlemli Ortalama Dış Çap Δ_{Dmp}			
		E Serisi		EN Serisi	
Üzerinde	Dahil	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük
—	10	+ 8	0	0	– 8
10	18	+ 8	0	0	– 8
18	30	+ 9	0	0	– 9
30	50	+11	0	0	–11

Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman Numaraları	
d	D	B,C,T	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	E Serisi	EN Serisi
4	16	5	0.15	0.1	1 650	288	168	29	34 000	40 000	**E 4**	**EN 4**
5	16	5	0.15	0.1	1 650	288	168	29	34 000	40 000	**E 5**	**EN 5**
6	21	7	0.3	0.15	2 490	445	254	46	30 000	36 000	**E 6**	**EN 6**
7	22	7	0.3	0.15	2 490	445	254	46	30 000	36 000	**E 7**	**EN 7**
8	24	7	0.3	0.15	3 450	650	350	66	28 000	34 000	**E 8**	**EN 8**
9	28	8	0.3	0.15	4 550	880	465	90	24 000	30 000	**E 9**	**EN 9**
10	28	8	0.3	0.15	4 550	880	465	90	24 000	30 000	**E 10**	**EN 10**
11	32	7	0.3	0.15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	**E 11**	**EN 11**
12	32	7	0.3	0.15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	**E 12**	**EN 12**
13	30	7	0.3	0.15	4 400	845	450	86	22 000	26 000	**E 13**	**EN 13**
14	35	8	0.3	0.15	5 800	1 150	590	117	19 000	22 000	—	**EN 14**
15	35	8	0.3	0.15	5 800	1 150	590	117	19 000	22 000	**E 15**	**EN 15**
	40	10	0.6	0.3	7 400	1 500	750	153	17 000	20 000	**BO 15**	—
16	38	10	0.6	0.2	6 900	1 380	705	141	17 000	22 000	—	**EN 16**
17	40	10	0.6	0.3	7 400	1 500	750	153	17 000	20 000	**L 17**	—
	44	11	0.6	0.3	7 350	1 500	750	153	16 000	19 000	—	**EN 17**
	44	11	0.6	0.3	7 350	1 500	750	153	16 000	19 000	**BO 17**	—
18	40	9	0.6	0.2	5 050	1 030	515	105	17 000	20 000	—	**EN 18**
19	40	9	0.6	0.2	5 050	1 030	515	105	17 000	20 000	**E 19**	**EN 19**
20	47	12	1	0.6	11 000	2 380	1 120	243	14 000	17 000	**E 20**	**EN 20**
	47	14	1	0.6	11 000	2 380	1 120	243	14 000	17 000	**L 20**	—

Notlar
1. E Serisi Manyeto Rulmanların dış çaplarının her zaman artı toleransları vardır.
2. E dışındaki Manyeto Rulmanları kullanırken, lütfen NSK'ya başvurunuz.

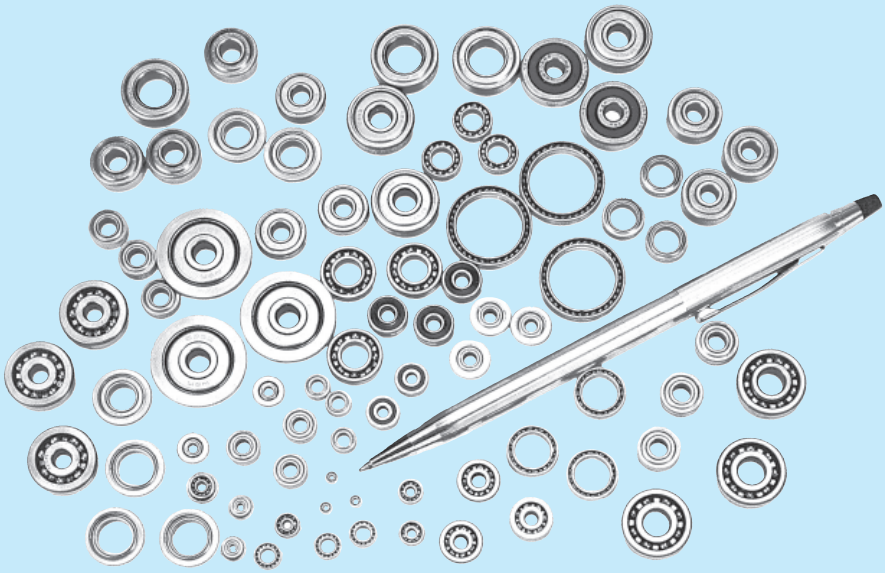


Dinamik Eşdeğer Yük

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		e
X	Y	X	Y	
1	0	0.5	2.5	0.2

Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
5.2	14.8	0.15	0.005
6.2	14.8	0.15	0.004
8	19	0.3	0.011
9	20	0.3	0.013
10	22	0.3	0.014
11	26	0.3	0.022
12	26	0.3	0.021
13	30	0.3	0.029
14	30	0.3	0.028
15	28	0.3	0.021
16	33	0.3	0.035
17	33	0.3	0.034
19	36	0.6	0.055
20	34	0.6	0.049
21	36	0.6	0.051
21	40	0.6	0.080
21	40	0.6	0.080
22	36	0.6	0.051
23	36	0.6	0.049
25	42	1	0.089
25	42	1	0.101



ÇOK KÜÇÜK BİLYALI RULMANLAR · MİNYATÜR BİLYALI RULMANLAR

ÇOK KÜÇÜK BİLYALI RULMANLAR · MİNYATÜR BİLYALI RULMANLAR

Metrik Tasarım — Delik Çapı 1 – 9mm B34
Flanş ile — Delik Çapı 1 – 9mm B38
İnç Tasarım — Delik Çapı 1.016 – 9.525mm B42
Flanş ile — Delik Çapı 1.191 – 9.525mm B44

TASARIM VE TİPLERİ

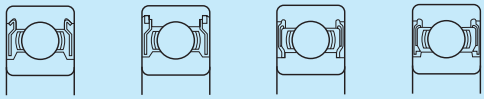
Çok küçük ve minyatür bilyalı rulmanların ölçü aralıkları, Tablo 1'de gösterilmiştir. Tasarım, tipler ve tip sembolleri, Tablo 2'de gösterilmiştir. Bunların arasında rulman tablolarında listelenmiş olan tipler, Tablo 2'de gölgelendirme ile belirtilmiştir.

Tablo 1 Rulmanların Ölçü Aralıkları

Birimler: mm

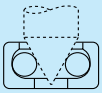
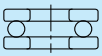
Tasarım	Çok Küçük Bilyalı Rulmanlar		Minyatür Bilyalı Rulmanlar	
Metrik	Dış çap Delik Çapı	$D \geqq 9$ $d < 10$	Dış çap	$D < 9$
İnç	Dış çap Delik Çapı	$D \geqq 9.525$ $d < 10$	Dış çap	$D < 9.525$

Ayrıntılar için, lütfen NSK Minyatür Bilyalı Rulmanlar (KAT. No. E126) kataloğuna bakınız.



ZZ ZZS DD VV

Tablo 2 Tasarım, Tipler ve Tip Sembolleri

Tasarım · Tipler		Tip Sembolleri				Notlar
		Metrik	İnç	Özel		
				Metrik	İnç	
Tek Sıralı Sabit Bilyalı Rulmanlar		6 ○ ○	R	MR	—	Kapaklı · keçeli rulmanlar mevcuttur.
	İnce bölüm	—	—	SMT	—	
	Flanş ile	F6 ○ ○	FR	MF	—	Kapaklı · keçeli rulmanlar mevcuttur.
	Uzatılmış iç bilezik	—	—	—	RW	Kapaklı rulmanlar mevcuttur.
	Flanş ve uzatılmış iç bilezik ile	—	—	—	FRW	Kapaklı rulmanlar mevcuttur.
	Senkromeç motorları için	—	—	—	SR00X00	Kapaklı rulmanlar mevcuttur.
Pivot Bilyalı Rulmanlar		—	—	BCF	—	
Eksenel Bilyalı Rulmanlar		—	—	F	—	

Notlar Yukarıda gösterilenlerin dışında tek sıralı eğik bilyalı rulmanlar mevcuttur.

TOLERANSLAR VE ÇALIŞMA HASSASİYETİ

METRİK TASARIMLI RULMANLAR.....Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)

Metrik tasarımlı rulmanların flanş toleransları, Tablo 3'te listelenmiştir.

Tablo 3 Metrik Flanşlı Rulmanların Flanş Toleransları

(1) Flanş Dış Çapının Toleransları — Birimler : μm

Nominal Flanş Dış Çapı D_1(mm)		Flanş Dış Çapının Sapması $\Delta_{D_{1S}}$			
		①		②	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük
	10	+220	−36	0	−36
10	18	+270	−43	0	−43
18	30	+330	−52	0	−52

Notlar Konumlandırma için flanş dış çapı kullanıldığında ② uygulanır.

(2) Flanş Genişliği Toleransları ve Flanş İle İlgili Çalışma Hassasiyetleri — Birimler : μm

Nominal Rulman Dış Çapı D(mm)		Flanş Genişliğinin Sapması $\Delta_{C_{1S}}$	Flanş Genişliğinin Varyasyonu $\Delta_{C_{1S}}$ VC_{1S}				Flanş Arkayüzü ile Rulman Dış Yüzeyi Yapıcı Çizgi Eğiminin Varyasyonu S_{D1}			Oluk ile Flanş Arkayüz Salgısı S_{ea1}		
		Normal ve Sınıflar 6,5,4,2	Normal ve sınıf 6	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2	Sınıf 5	Sınıf 4	Sınıf 2
üzerinde	dahil	yüksek düşük	maks.				maks.			maks.		
2.5(1)	6	Aynı sınıftaki aynı rulmanın Δ_{B_S}'si için toleransını kullanın	Aynı sınıftaki aynı rulmanın Δ_{B_S}'si için toleransını kullanın	5	2.5	1.5	8	4	1.5	11	7	3
6	18			5	2.5	1.5	8	4	1.5	11	7	3
18	30			5	2.5	1.5	8	4	1.5	11	7	3

Notlar (1) 2.5mm dahildir

İNÇ TASARIMLI RULMANLAR.....Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)

İnç tasarımlı flanşlı rulmanların flanş toleransları Tablo 8.8(2)'de (Sayfalar A76 ve A77) listelenmiştir.

ALET BİLYALI RULMANLARI.....Tablo 8.8 (Sayfalar A76 - A77)

TAVSİYE EDİLEN GEÇME TOLERANSLARI

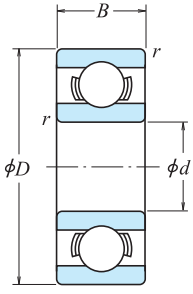
Lütfen NSK Minyatür Bilyalı Rulmanlar (KAT.No.E126) kataloğuna bakınız.

İÇ BOŞLUKLAR.....Tablo 9.10 (Sayfa A89)

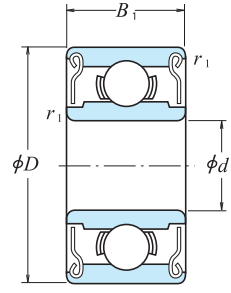
LİMİT HIZLARI

Rulman tablolarında listelenmiş limit hızları, rulman yükü koşullarına bağlı olarak ayarlanmalıdır. Ayrıca, yağlama yönteminde, kafes tasarımında, vb. değişiklik yapılarak daha yüksek hızlar elde edilebilir. Ayrıntılı bilgi için Sayfa A37'ye bakın.

Metrik Tasarım
Delik Çapı 1 – 4 mm



Açık Tip

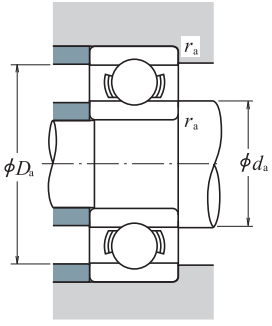


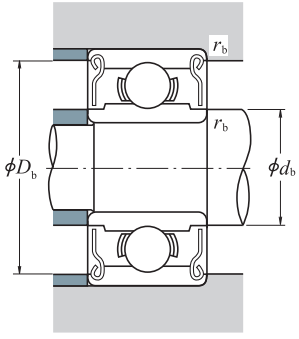
Kapaklı Tip
ZZ · ZZ1

Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		Temel Yük Değerleri {kgf}		Limit Hızları (dak⁻¹) Gres	Limit Hızları (dak⁻¹) Yağ	
d	D	B	B_1	r (1) min.	r_1 (1) min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Açık Z · ZZ	Açık Z	Açık
1	3	1	—	0.05	—	80	23	8	2.5	130 000	150 000	**681**
	3	1.5	—	0.05	—	80	23	8	2.5	130 000	150 000	**MR 31**
	4	1.6	—	0.1	—	138	35	14	3.5	100 000	120 000	**691**
1.2	4	1.8	2.5	0.1	0.1	138	35	14	3.5	110 000	130 000	**MR 41 X**
1.5	4	1.2	2	0.05	0.05	112	33	11	3.5	100 000	120 000	**681 X**
	5	2	2.6	0.15	0.15	237	69	24	7	85 000	100 000	**691 X**
	6	2.5	3	0.15	0.15	330	98	34	10	75 000	90 000	**601 X**
2	5	1.5	2.3	0.08	0.08	169	50	17	5	85 000	100 000	**682**
	5	2	2.5	0.1	0.1	187	58	19	6	85 000	100 000	**MR 52 B**
	6	2.3	3	0.15	0.15	330	98	34	10	75 000	90 000	**692**
	6	2.5	2.5	0.15	0.15	330	98	34	10	75 000	90 000	**MR 62**
	7	2.5	3	0.15	0.15	385	127	39	13	63 000	75 000	**MR 72**
	7	2.8	3.5	0.15	0.15	385	127	39	13	63 000	75 000	**602**
2.5	6	1.8	2.6	0.08	0.08	208	74	21	7.5	71 000	80 000	**682 X**
	7	2.5	3.5	0.15	0.15	385	127	39	13	63 000	75 000	**692 X**
	8	2.5	—	0.2	—	560	179	57	18	60 000	67 000	**MR 82 X**
	8	2.8	4	0.15	0.15	550	175	56	18	60 000	71 000	**602 X**
3	6	2	2.5	0.1	0.1	208	74	21	7.5	71 000	80 000	**MR 63**
	7	2	3	0.1	0.1	390	130	40	13	63 000	75 000	**683 A**
	8	2.5	—	0.15	—	560	179	57	18	60 000	67 000	**MR 83**
	8	3	4	0.15	0.15	560	179	57	18	60 000	67 000	**693**
	9	2.5	4	0.2	0.15	570	187	58	19	56 000	67 000	**MR 93**
	9	3	5	0.15	0.15	570	187	58	19	56 000	67 000	**603**
	10	4	4	0.15	0.15	630	218	64	22	50 000	60 000	**623**
	13	5	5	0.2	0.2	1 300	485	133	49	40 000	48 000	**633**
4	7	2	—	0.1	—	310	115	32	12	60 000	67 000	**MR 74**
	7	—	2.5	—	0.1	255	107	26	11	60 000	71 000	—
	8	2	3	0.15	0.1	395	139	40	14	56 000	67 000	**MR 84**
	9	2.5	4	(0.15)	(0.15)	640	225	65	23	53 000	63 000	**684 A**
	10	3	4	0.2	0.15	710	270	73	28	50 000	60 000	**MR 104 B**
	11	4	4	0.15	0.15	960	345	98	35	48 000	56 000	**694**
	12	4	4	0.2	0.2	960	345	98	35	48 000	56 000	**604**
	13	5	5	0.2	0.2	1 300	485	133	49	40 000	48 000	**624**
	16	5	5	0.3	0.3	1 730	670	177	68	36 000	43 000	**634**

Not (1) Parantez içindeki değerler, ISO 15'e dayalı değildir.

Not 1. Döner dış bilezikli rulmanları kullanırken, rulmanlar kapaklı ise lütfen NSK'ya başvurunuz

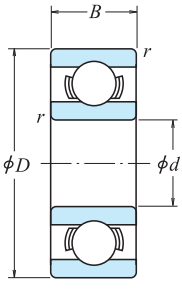




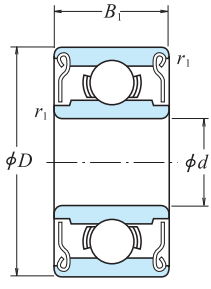
Rulman Numaraları			Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Kütle (g)	
Kapaklı		Keçeli	d_a min.	d_b maks.	D_a maks.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık Açık	yaklaşık Kapaklı
–	–	–	1.4	–	2.6	–	0.05	–	0.03	–
–	–	–	1.4	–	2.6	–	0.05	–	0.04	–
–	–	–	1.8	–	3.2	–	0.1	–	0.09	–
MR 41 XZZ	–	–	2.0	1.9	3.2	3.5	0.1	0.1	0.10	0.14
681 XZZ	–	–	1.9	2.1	3.6	3.6	0.05	0.05	0.07	0.11
691 XZZ	–	–	2.7	2.5	3.8	4.3	0.15	0.15	0.17	0.20
601 XZZ	–	–	2.7	3.0	4.8	5.4	0.15	0.15	0.33	0.38
682 ZZ	–	–	2.6	2.7	4.4	4.2	0.08	0.08	0.12	0.17
MR 52 BZZ	–	–	2.8	2.7	4.2	4.4	0.1	0.1	0.16	0.23
692 ZZ	–	–	3.2	3.0	4.8	5.4	0.15	0.15	0.28	0.38
MR 62 ZZ	–	–	3.2	3.0	4.8	5.2	0.15	0.15	0.30	0.29
MR 72 ZZ	–	–	3.2	3.8	5.8	6.2	0.15	0.15	0.45	0.49
602 ZZ	–	–	3.2	3.8	5.8	6.2	0.15	0.15	0.51	0.58
682 XZZ	–	–	3.1	3.7	5.4	5.4	0.08	0.08	0.23	0.29
692 XZZ	–	–	3.7	3.8	5.8	6.2	0.15	0.15	0.41	0.55
–	–	–	4.1	–	6.4	–	0.2	–	0.56	–
602 XZZ	–	–	3.7	4.1	6.8	7.0	0.15	0.15	0.63	0.83
MR 63 ZZ	–	–	3.8	3.7	5.2	5.4	0.1	0.1	0.20	0.27
683 AZZ	–	–	3.8	4.0	6.2	6.4	0.1	0.1	0.32	0.45
–	–	–	4.2	–	6.8	–	0.15	–	0.54	–
693 ZZ	–	–	4.2	4.3	6.8	7.3	0.15	0.15	0.61	0.83
MR 93 ZZ	–	–	4.6	4.3	7.4	7.9	0.2	0.15	0.73	1.18
603 ZZ	–	–	4.2	4.3	7.8	7.9	0.15	0.15	0.87	1.45
623 ZZ	–	–	4.2	4.3	8.8	8.0	0.15	0.15	1.65	1.66
633 ZZ	–	–	4.6	6.0	11.4	11.3	0.2	0.2	3.38	3.33
–	–	–	4.8	–	6.2	–	0.1	–	0.22	–
MR 74 ZZ	–	–	–	4.8	–	6.3	–	0.1	–	0.29
MR 84 ZZ	–	–	5.2	5.0	6.8	7.4	0.15	0.1	0.36	0.56
684 AZZ	–	–	4.8	5.2	8.2	8.1	0.1	0.1	0.63	1.01
MR 104 BZZ	–	–	5.6	5.9	8.4	8.8	0.2	0.15	1.04	1.42
694 ZZ	–	–	5.2	5.6	9.8	9.9	0.15	0.15	1.7	1.75
604 ZZ	–	–	5.6	5.6	10.4	9.9	0.2	0.2	2.25	2.29
624 ZZ	–	–	5.6	6.0	11.4	11.3	0.2	0.2	3.03	3.04
634 ZZ1	–	–	6.0	7.5	14.0	13.8	0.3	0.3	5.24	5.21

Metrik Tasarım

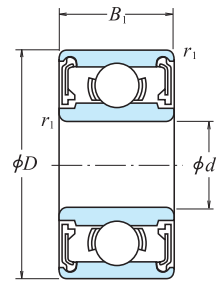
Delik Çapı 5 – 9 mm



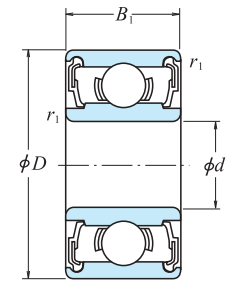
Açık Tip



Kapaklı Tip ZZ
- ZZ1



Temassız
Keçeli Tip VV

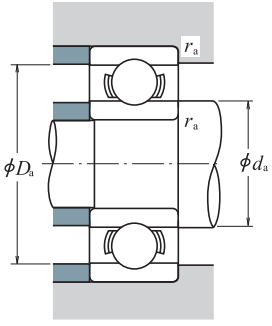


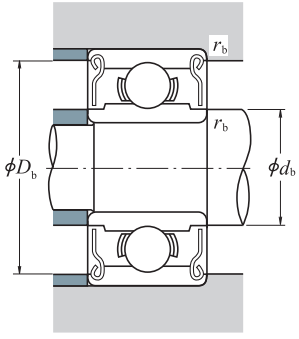
Temaslı
Keçeli Tip
DD

Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak⁻¹) Gres		Yağ	Açık
										Açık		Açık	
d	D	B	B_1	r(1) min.	r_1(1) min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Z · ZZ V · VV	D · DD	Z	
5	8	2	—	0.1	—	310	120	31	12	53 000	—	63 000	**MR 85**
	8	—	2.5	—	0.1	278	131	28	13	53 000	—	63 000	—
	9	2.5	3	0.15	0.15	430	168	44	17	50 000	—	60 000	**MR 95**
	10	3	4	0.15	0.15	430	168	44	17	50 000	—	60 000	**MR 105**
	11	—	4	—	0.15	715	276	73	28	48 000	—	56 000	—
	11	3	5	0.15	0.15	715	281	73	29	45 000	—	53 000	**685**
	13	4	4	0.2	0.2	1 080	430	110	44	43 000	40 000	50 000	**695**
	14	5	5	0.2	0.2	1 330	505	135	52	40 000	38 000	50 000	**605**
	16	5	5	0.3	0.3	1 730	670	177	68	36 000	32 000	43 000	**625**
	19	6	6	0.3	0.3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000	**635**
6	10	2.5	3	0.15	0.1	495	218	51	22	45 000	—	53 000	**MR 106**
	12	3	4	0.2	0.15	715	292	73	30	43 000	40 000	50 000	**MR 126**
	13	3.5	5	0.15	0.15	1 080	440	110	45	40 000	38 000	50 000	**686 A**
	15	5	5	0.2	0.2	1 730	670	177	68	40 000	36 000	45 000	**696**
	17	6	6	0.3	0.3	2 260	835	231	85	38 000	34 000	45 000	**606**
	19	6	6	0.3	0.3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000	**626**
	22	7	7	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000	**636**
7	11	2.5	3	0.15	0.1	455	201	47	21	43 000	—	50 000	**MR 117**
	13	3	4	0.2	0.15	540	276	55	28	40 000	—	48 000	**MR 137**
	14	3.5	5	0.15	0.15	1 170	510	120	52	40 000	34 000	45 000	**687**
	17	5	5	0.3	0.3	1 610	710	164	73	36 000	28 000	43 000	**697**
	19	6	6	0.3	0.3	2 340	885	238	90	36 000	32 000	43 000	**607**
	22	7	7	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000	**627**
	26	9	9	0.3	0.3	4 550	1 970	465	201	28 000	22 000	34 000	**637**
8	12	2.5	3.5	0.15	0.1	545	274	56	28	40 000	—	48 000	**MR 128**
	14	3.5	4	0.2	0.15	820	385	83	39	38 000	32 000	45 000	**MR 148**
	16	4	5	0.2	0.2	1 610	710	164	73	36 000	28 000	43 000	**688 A**
	19	6	6	0.3	0.3	2 240	910	228	93	36 000	28 000	43 000	**698**
	22	7	7	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	34 000	28 000	40 000	**608**
	24	8	8	0.3	0.3	3 350	1 430	340	146	28 000	24 000	34 000	**628**
	28	9	9	0.3	0.3	4 550	1 970	465	201	28 000	22 000	34 000	**638**
9	17	4	5	0.2	0.2	1 330	665	136	68	36 000	24 000	43 000	**689**
	20	6	6	0.3	0.3	1 720	840	175	86	34 000	24 000	40 000	**699**
	24	7	7	0.3	0.3	3 350	1 430	340	146	32 000	24 000	38 000	**609**
	26	8	8	(0.6)	(0.6)	4 550	1 970	465	201	28 000	22 000	34 000	**629**
	30	10	10	0.6	0.6	5 100	2 390	520	244	24 000	—	30 000	**639**

Not (1) Parantez içindeki değerler, ISO 15'e dayalı değildir.

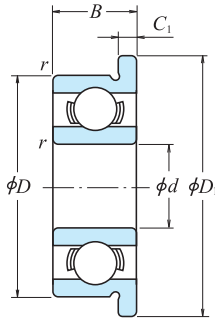
Notlar
1. Döner dış bilezikli rulmanları kullanırken, rulmanlar keçeli veya kapaklı ise lütfen NSK'ya başvurunuz.
2. Emniyet segmanlı rulmanlar da mevcuttur, lütfen NSK'ya başvurunuz.



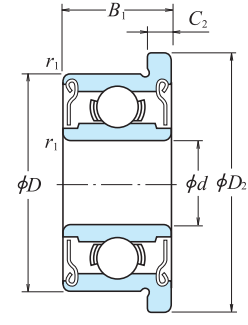


Rulman Numaraları			Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Kütle (g)	
Kapaklı		Keçeli	d_a min.	d_b maks.	D_a maks.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık Açık	Kapaklı
–	–	–	5.8	–	7.2	–	0.1	–	0.26	–
MR 85 ZZ	–	–	–	5.8	–	7.4	–	0.1	–	0.34
MR 95 ZZ1	–	–	6.2	6.0	7.8	8.2	0.15	0.15	0.50	0.58
MR 105 ZZ	–	–	6.2	6.0	8.8	8.4	0.15	0.15	0.95	1.29
MR 115 ZZ	VV	–	–	6.3	–	9.8	–	0.15	–	1.49
685 ZZ	–	–	6.2	6.2	9.8	9.9	0.15	0.15	1.2	1.96
695 ZZ	VV	DD	6.6	6.6	11.4	11.2	0.2	0.2	2.45	2.5
605 ZZ	–	DD	6.6	6.9	12.4	12.2	0.2	0.2	3.54	3.48
625 ZZ1	VV	DD	7.0	7.5	14.0	13.8	0.3	0.3	4.95	4.86
635 ZZ1	VV	DD	7.0	8.5	17.0	16.5	0.3	0.3	8.56	8.34
MR 106 ZZ1	–	–	7.2	7.0	8.8	9.3	0.15	0.1	0.56	0.68
MR 126 ZZ	–	DD	7.6	7.2	10.4	10.9	0.2	0.15	1.27	1.74
686 AZZ	VV	DD	7.2	7.4	11.8	11.7	0.15	0.15	1.91	2.69
696 ZZ1	VV	DD	7.6	7.9	13.4	13.3	0.2	0.2	3.88	3.72
606 ZZ	VV	DD	8.0	8.2	15.0	14.8	0.3	0.3	5.97	6.08
626 ZZ1	VV	DD	8.0	8.5	17.0	16.5	0.3	0.3	8.15	7.94
636 ZZ	VV	DD	8.0	10.5	20.0	19.0	0.3	0.3	14	14
MR 117 ZZ	–	–	8.2	8.0	9.8	10.5	0.15	0.1	0.62	0.72
MR 137 ZZ	–	–	8.6	9.0	11.4	11.6	0.2	0.15	1.58	2.02
687 ZZ1	VV	DD	8.2	8.5	12.8	12.7	0.15	0.15	2.13	2.97
697 ZZ1	VV	DD	9.0	10.2	15.0	14.8	0.3	0.3	5.26	5.12
607 ZZ1	VV	DD	9.0	9.1	17.0	16.5	0.3	0.3	7.67	7.51
627 ZZ	VV	DD	9.0	10.5	20.0	19.0	0.3	0.3	12.7	12.9
637 ZZ1	VV	DD	9.0	12.8	24.0	22.8	0.3	0.3	24	25
MR 128 ZZ1	–	–	9.2	9.0	10.8	11.3	0.15	0.1	0.71	0.97
MR 148 ZZ	VV	DD	9.6	9.2	12.4	12.8	0.2	0.15	1.86	2.16
688 AZZ1	VV	DD	9.6	10.2	14.4	14.2	0.2	0.2	3.12	4.02
698 ZZ	VV	DD	10.0	10.0	17.0	16.5	0.3	0.3	7.23	7.18
608 ZZ	VV	DD	10.0	10.5	20.0	19.0	0.3	0.3	12.1	12.2
628 ZZ	VV	DD	10.0	12.0	22.0	20.5	0.3	0.3	17.2	17.4
638 ZZ1	VV	DD	10.0	12.8	26.0	22.8	0.3	0.3	28.3	28.6
689 ZZ1	VV	DD	10.6	11.5	15.4	15.2	0.2	0.2	3.53	4.43
699 ZZ1	VV	DD	11.0	12.0	18.0	17.2	0.3	0.3	8.45	8.33
609 ZZ	VV	DD	11.0	12.0	22.8	20.5	0.3	0.3	14.5	14.7
629 ZZ	VV	DD	11.0	12.8	24.0	22.8	0.3	0.3	19.5	19.3
639 ZZ	VV	–	13.0	16.1	26.0	25.6	0.6	0.6	36.5	36

Flanşlı Metrik Tasarım
Delik Çapı 1 – 4 mm



Açık Tip

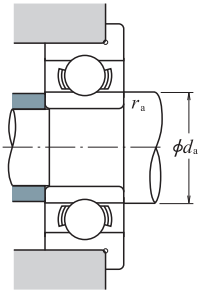


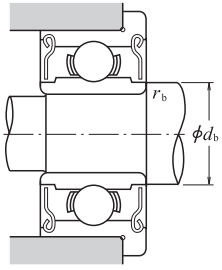
Kapaklı Tip
ZZ · ZZ1

Temel Ölçüler (mm)										Temel Yük Değerleri (N)		Temel Yük Değerleri {kgf}		Limit Hızları (dak⁻¹) Gres	Limit Hızları (dak⁻¹) Yağ
d	D	D_1	D_2	B	B_1	C_1	C_2	r (1) min.	r_1 (1) min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Açık Z · ZZ	Açık Z
1	3	3.8	–	1	–	0.3	–	0.05	–	80	23	8	2.5	130 000	150 000
	4	5	–	1.6	–	0.5	–	0.1	–	140	36	14	3.5	100 000	120 000
1.2	4	4.8	–	1.8	–	0.4	–	0.1	–	138	35	14	3.5	110 000	130 000
1.5	4	5	5	1.2	2	0.4	0.6	0.05	0.05	112	33	11	3.5	100 000	120 000
	5	6.5	6.5	2	2.6	0.6	0.8	0.15	0.15	237	69	24	7	85 000	100 000
	6	7.5	7.5	2.5	3	0.6	0.8	0.15	0.15	330	98	34	10	75 000	90 000
2	5	6.1	6.1	1.5	2.3	0.5	0.6	0.08	0.08	169	50	17	5	85 000	100 000
	5	6.2	6.2	2	2.5	0.6	0.6	0.1	0.1	187	58	19	6	85 000	100 000
	6	7.5	7.5	2.3	3	0.6	0.8	0.15	0.15	330	98	34	10	75 000	90 000
	6	7.2	–	2.5	–	0.6	–	0.15	–	330	98	34	10	75 000	90 000
	7	8.2	8.2	2.5	3	0.6	0.6	0.15	0.15	385	127	39	13	63 000	75 000
	7	8.5	8.5	2.8	3.5	0.7	0.9	0.15	0.15	385	127	39	13	63 000	75 000
2.5	6	7.1	7.1	1.8	2.6	0.5	0.8	0.08	0.08	208	74	21	7.5	71 000	80 000
	7	8.5	8.5	2.5	3.5	0.7	0.9	0.15	0.15	385	127	39	13	63 000	75 000
	8	9.2	–	2.5	–	0.6	–	0.2	–	560	179	57	18	60 000	67 000
	8	9.5	9.5	2.8	4	0.7	0.9	0.15	0.15	550	175	56	18	60 000	71 000
3	6	7.2	7.2	2	2.5	0.6	0.6	0.1	0.1	208	74	21	7.5	71 000	80 000
	7	8.1	8.1	2	3	0.5	0.8	0.1	0.1	390	130	40	13	63 000	75 000
	8	9.2	–	2.5	–	0.6	–	0.15	–	560	179	57	18	60 000	67 000
	8	9.5	9.5	3	4	0.7	0.9	0.15	0.15	560	179	57	18	60 000	67 000
	9	10.2	10.6	2.5	4	0.6	0.8	0.2	0.15	570	187	58	19	56 000	67 000
	9	10.5	10.5	3	5	0.7	1	0.15	0.15	570	187	58	19	56 000	67 000
	10	11.5	11.5	4	4	1	1	0.15	0.15	630	218	64	22	50 000	60 000
	13	15	15	5	5	1	1	0.2	0.2	1 300	485	133	49	36 000	43 000
4	7	8.2	–	2	–	0.6	–	0.1	–	310	115	32	12	60 000	67 000
	7	–	8.2	–	2.5	–	0.6	–	0.1	255	107	26	11	60 000	71 000
	8	9.2	9.2	2	3	0.6	0.6	0.15	0.1	395	139	40	14	56 000	67 000
	9	10.3	10.3	2.5	4	0.6	1	(0.15)	(0.15)	640	225	65	23	53 000	63 000
	10	11.2	11.6	3	4	0.6	0.8	0.2	0.15	710	270	73	28	50 000	60 000
	11	12.5	12.5	4	4	1	1	0.15	0.15	960	345	98	35	48 000	56 000
	12	13.5	13.5	4	4	1	1	0.2	0.2	960	345	98	35	48 000	56 000
	13	15	15	5	5	1	1	0.2	0.2	1 300	485	133	49	40 000	48 000
	16	18	18	5	5	1	1	0.3	0.3	1 730	670	177	68	36 000	43 000

Not (1) Parantez içindeki değerler, ISO 15'e dayalı değildir.

Not 1. Döner dış bilezikli rulmanları kullanırken, rulmanlar kapaklı ise lütfen NSK'ya başvurunuz.

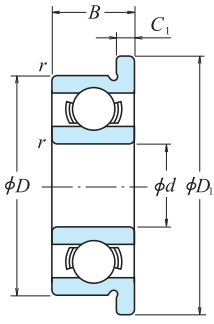




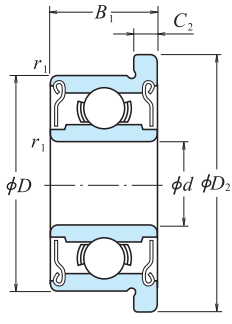
Rulman Numaraları				Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Kütle (g)	
Açık	Kapaklı	Keçeli		d_a min.	d_b maks.	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık Açık	yaklaşık Kapaklı
F 681	—	—	—	1.4	—	0.05	—	0.04	—
F 691	—	—	—	1.8	—	0.1	—	0.14	—
MF 41 X	—	—	—	2.0	—	0.1	—	0.12	—
F 681 X	**F 681 XZZ**	—	—	1.9	2.1	0.05	0.05	0.09	0.14
F 691 X	**F 691 XZZ**	—	—	2.7	2.5	0.15	0.15	0.23	0.28
F 601 X	**F 601 XZZ**	—	—	2.7	3.0	0.15	0.15	0.42	0.52
F 682	**F 682 ZZ**	—	—	2.6	2.7	0.08	0.08	0.16	0.22
MF 52 B	**MF 52 BZZ**	—	—	2.8	2.7	0.1	0.1	0.21	0.27
F 692	**F 692 ZZ**	—	—	3.2	3.0	0.15	0.15	0.35	0.48
MF 62	—	—	—	3.2	—	0.15	—	0.36	—
MF 72	**MF 72 ZZ**	—	—	3.2	3.8	0.15	0.15	0.52	0.56
F 602	**F 602 ZZ**	—	—	3.2	3.1	0.15	0.15	0.60	0.71
F 682 X	**F 682 XZZ**	—	—	3.1	3.7	0.08	0.08	0.25	0.36
F 692 X	**F 692 XZZ**	—	—	3.7	3.8	0.15	0.15	0.51	0.68
MF 82 X	—	—	—	4.1	—	0.2	—	0.62	—
F 602 X	**F 602 XZZ**	—	—	3.7	3.5	0.15	0.15	0.74	0.98
MF 63	**MF 63 ZZ**	—	—	3.8	3.7	0.1	0.1	0.27	0.33
F 683 A	**F 683 AZZ**	—	—	3.8	4.0	0.1	0.1	0.37	0.53
MF 83	—	—	—	4.2	—	0.15	—	0.56	—
F 693	**F 693 ZZ**	—	—	4.2	4.3	0.15	0.15	0.70	0.97
MF 93	**MF 93 ZZ**	—	—	4.6	4.3	0.2	0.15	0.81	1.34
F 603	**F 603 ZZ**	—	—	4.2	4.3	0.15	0.15	1.0	1.63
F 623	**F 623 ZZ**	—	—	4.2	4.3	0.15	0.15	1.85	1.86
F 633	**F 633 ZZ**	—	—	4.6	6.0	0.2	0.2	3.73	3.59
MF 74		—	—	4.8	—	0.1	—	0.29	—
—	**MF 74 ZZ**	—	—	—	4.8	—	0.1	—	0.35
MF 84	**MF 84 ZZ**	—	—	5.2	5.0	0.15	0.1	0.44	0.63
F 684	**F 684 ZZ**	—	—	4.8	5.2	0.1	0.1	0.70	1.14
MF 104 B	**MF 104 BZZ**	—	—	5.6	5.9	0.2	0.15	1.13	1.59
F 694	**F 694 ZZ**	—	—	5.2	5.6	0.15	0.15	1.91	1.96
F 604	**F 604 ZZ**	—	—	5.6	5.6	0.2	0.2	2.53	2.53
F 624	**F 624 ZZ**	—	—	5.6	6.0	0.2	0.2	3.38	3.53
F 634	**F 634 ZZ1**	—	—	6.0	7.5	0.3	0.3	5.73	5.62

Flanşlı Metrik Tasarım

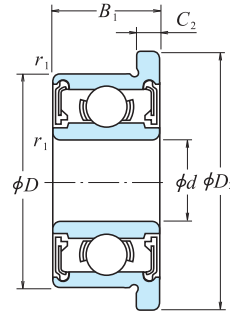
Delik Çapı 5 – 9 mm



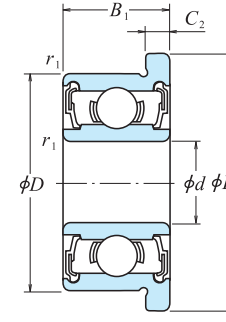
Açık Tip



Kapaklı Tip ZZ
· ZZ1



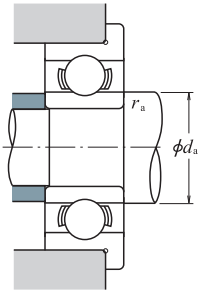
Temassız
Keçeli Tip VV

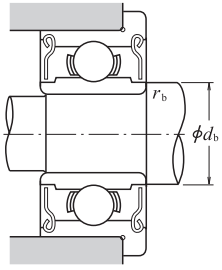


Temaslı
Keçeli Tip
DD

Temel Ölçüler (mm)										Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1}) Gres		Yağ
d	D	D_1	D_2	B	B_1	C_1	C_2	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Açık Z · ZZ V · VV	D · DD	Açık Z
5	8	9.2	–	2	–	0.6	–	0.1	–	310	120	31	12	53 000	–	63 000
	8	–	9.2	–	2.5	–	0.6	–	0.1	278	131	28	13	53 000	–	63 000
	9	10.2	10.2	2.5	3	0.6	0.6	0.15	0.15	430	168	44	17	50 000	–	60 000
	10	11.2	11.6	3	4	0.6	0.8	0.15	0.15	430	168	44	17	50 000	–	60 000
	11	12.5	12.5	3	5	0.8	1	0.15	0.15	715	281	73	29	45 000	–	53 000
	13	15	15	4	4	1	1	0.2	0.2	1 080	430	110	44	43 000	40 000	50 000
	14	16	16	5	5	1	1	0.2	0.2	1 330	505	135	52	40 000	38 000	50 000
	16	18	18	5	5	1	1	0.3	0.3	1 730	670	177	68	36 000	32 000	43 000
	19	22	22	6	6	1.5	1.5	0.3	0.3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000
6	10	11.2	11.2	2.5	3	0.6	0.6	0.15	0.1	495	218	51	22	45 000	–	53 000
	12	13.2	13.6	3	4	0.6	0.8	0.2	0.15	715	292	73	30	43 000	40 000	50 000
	13	15	15	3.5	5	1	1.1	0.15	0.15	1 080	440	110	45	40 000	38 000	50 000
	15	17	17	5	5	1.2	1.2	0.2	0.2	1 730	670	177	68	40 000	36 000	45 000
	17	19	19	6	6	1.2	1.2	0.3	0.3	2 260	835	231	85	38 000	34 000	45 000
	19	22	22	6	6	1.5	1.5	0.3	0.3	2 340	885	238	90	32 000	30 000	40 000
	22	25	25	7	7	1.5	1.5	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000
7	11	12.2	12.2	2.5	3	0.6	0.6	0.15	0.1	455	201	47	21	43 000	–	50 000
	13	14.2	14.6	3	4	0.6	0.8	0.2	0.15	540	276	55	28	40 000	–	48 000
	14	16	16	3.5	5	1	1.1	0.15	0.15	1 170	510	120	52	40 000	34 000	45 000
	17	19	19	5	5	1.2	1.2	0.3	0.3	1 610	715	164	73	36 000	28 000	43 000
	19	22	22	6	6	1.5	1.5	0.3	0.3	2 340	885	238	90	36 000	32 000	43 000
	22	25	25	7	7	1.5	1.5	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	30 000	28 000	36 000
8	12	13.2	13.6	2.5	3.5	0.6	0.8	0.15	0.1	545	274	56	28	40 000	–	48 000
	14	15.6	15.6	3.5	4	0.8	0.8	0.2	0.15	820	385	83	39	38 000	32 000	45 000
	16	18	18	4	5	1	1.1	0.2	0.2	1 610	710	164	73	36 000	30 000	43 000
	19	22	22	6	6	1.5	1.5	0.3	0.3	2 240	910	228	93	36 000	28 000	43 000
	22	25	25	7	7	1.5	1.5	0.3	0.3	3 300	1 370	335	140	34 000	28 000	40 000
9	17	19	19	4	5	1	1.1	0.2	0.2	1 330	665	136	68	36 000	24 000	43 000
	20	23	23	6	6	1.5	1.5	0.3	0.3	1 720	840	175	86	34 000	24 000	40 000

Not 1. Döner dış bilezikli rulmanları kullanırken, rulmanlar kapaklı ise lütfen NSK'ya başvurunuz.

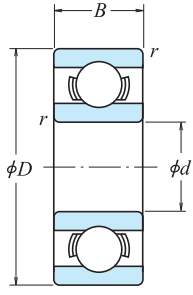




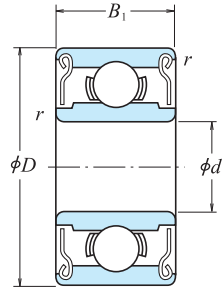
Rulman Numaraları				Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Kütle (g)	
Açık	Kapaklı	Keçeli		d_a min.	d_b maks.	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık Açık	Kapaklı
MF 85	—	—	—	5.8	—	0.1	—	0.33	—
—	**MF 85 ZZ**	—	—	—	5.8	—	0.1	—	0.41
MF 95	**MF 95 ZZ1**	—	—	6.2	6.0	0.15	0.15	0.59	0.66
MF 105	**MF 105 ZZ**	—	—	6.2	6.0	0.15	0.15	1.05	1.46
F 685	**F 685 ZZ**	—	—	6.2	6.2	0.15	0.15	1.37	2.18
F 695	**F 695 ZZ**	**VV**	**DD**	6.6	6.6	0.2	0.2	2.79	2.84
F 605	**F 605 ZZ**	—	**DD**	6.6	6.9	0.2	0.2	3.9	3.85
F 625	**F 625 ZZ1**	**VV**	**DD**	7.0	7.5	0.3	0.3	5.37	5.27
F 635	**F 635 ZZ1**	**VV**	**DD**	7.0	8.5	0.3	0.3	9.49	9.49
MF 106	**MF 106 ZZ1**	—	—	7.2	7.0	0.15	0.1	0.65	0.77
MF 126	**MF 126 ZZ**	—	**DD**	7.6	7.2	0.2	0.15	1.38	1.94
F 686 A	**F 686 AZZ**	**VV**	**DD**	7.2	7.4	0.15	0.15	2.25	3.04
F 696	**F 696 ZZ1**	**VV**	**DD**	7.6	7.9	0.2	0.2	4.34	4.26
F 606	**F 606 ZZ**	**VV**	**DD**	8.0	8.2	0.3	0.3	6.58	6.61
F 626	**F 626 ZZ1**	**VV**	**DD**	8.0	8.5	0.3	0.3	9.09	9.09
F 636	**F 636 ZZ**	**VV**	**DD**	8.0	10.5	0.3	0.3	14.6	14.7
MF 117	**MF 117 ZZ**	—	—	8.2	8.0	0.15	0.1	0.72	0.82
MF 137	**MF 137 ZZ**	—	—	8.6	9.0	0.2	0.15	1.7	2.23
F 687	**F 687 ZZ1**	**VV**	**DD**	8.2	8.5	0.15	0.15	2.48	3.37
F 697	**F 697 ZZ1**	**VV**	**DD**	9.0	10.2	0.3	0.3	5.65	5.65
F 607	**F 607 ZZ1**	**VV**	**DD**	9.0	9.1	0.3	0.3	8.66	8.66
F 627	**F 627 ZZ**	**VV**	**DD**	9.0	10.5	0.3	0.3	14.2	14.2
MF 128	**MF 128 ZZ1**	—	—	9.2	9.0	0.15	0.1	0.82	1.15
MF 148	**MF 148 ZZ**	**VV**	**DD**	9.6	9.2	0.2	0.15	2.09	2.39
F 688 A	**F 688 AZZ**	**VV**	**DD**	9.6	10.2	0.2	0.2	3.54	4.47
F 698	**F 698 ZZ**	**VV**	**DD**	10.0	10.0	0.3	0.3	8.35	8.3
F 608	**F 608 ZZ**	**VV**	**DD**	10.0	10.5	0.3	0.3	13.4	13.5
F 689	**F 689 ZZ1**	**VV**	**DD**	10.6	11.5	0.2	0.2	3.97	4.91
F 699	**F 699 ZZ1**	**VV**	**DD**	11.0	12.0	0.3	0.3	9.51	9.51

İnç Tasarım

Delik Çapı 1.016 – 9.525 mm



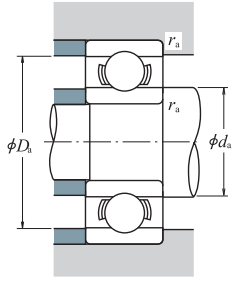
Açık Tip

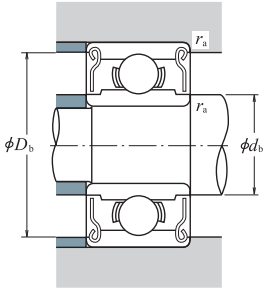


Kapaklı Tip ZZ · ZZS

Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (N)		Temel Yük Değerleri {kgf}		Limit Hızları (dak⁻¹) Gres	Limit Hızları (dak⁻¹) Yağ	Rulman
d	D	B	B_1	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Açık Z · ZZ	Açık Z	Açık
1.016	3.175	1.191	—	0.1	80	23	8	2.5	130 000	150 000	**R 09**
1.191	3.967	1.588	2.380	0.1	138	35	14	3.5	110 000	130 000	**R 0**
1.397	4.762	1.984	2.779	0.1	231	66	24	6.5	90 000	110 000	**R 1**
1.984	6.350	2.380	3.571	0.1	310	108	32	11	67 000	80 000	**R 1-4**
2.380	4.762	1.588	—	0.1	188	60	19	6	80 000	95 000	**R 133**
	4.762	—	2.380	0.1	143	52	15	5.5	80 000	95 000	—
	7.938	2.779	3.571	0.15	550	175	56	18	60 000	71 000	**R 1-5**
3.175	6.350	2.380	2.779	0.1	283	95	29	9.5	67 000	80 000	**R 144**
	7.938	2.779	3.571	0.1	560	179	57	18	60 000	67 000	**R 2-5**
	9.525	2.779	3.571	0.15	640	225	65	23	53 000	63 000	**R 2-6**
	9.525	3.967	3.967	0.3	630	218	64	22	56 000	67 000	**R 2**
	12.700	4.366	4.366	0.3	640	225	65	23	53 000	63 000	**R 2A**
3.967	7.938	2.779	3.175	0.1	360	149	37	15	53 000	63 000	**R 155**
4.762	7.938	2.779	3.175	0.1	360	149	37	15	53 000	63 000	**R 156**
	9.525	3.175	3.175	0.1	710	270	73	28	50 000	60 000	**R 166**
	12.700	3.967	4.978	0.3	1 300	485	133	49	43 000	53 000	**R 3**
6.350	9.525	3.175	3.175	0.1	420	204	43	21	48 000	56 000	**R 168B**
	12.700	3.175	4.762	0.15	1 080	440	110	45	40 000	50 000	**R 188**
	15.875	4.978	4.978	0.3	1 610	660	164	68	38 000	45 000	**R 4B**
	19.050	5.558	7.142	0.4	2 620	1 060	267	108	36 000	43 000	**R 4AA**
7.938	12.700	3.967	3.967	0.15	540	276	55	28	40 000	48 000	**R 1810**
9.525	22.225	5.558	7.142	0.4	3 350	1 410	340	144	32 000	38 000	**R 6**

Notlar
1. Döner dış bilezikli rulmanları kullanırken, rulmanlar kapaklı ise lütfen NSK'ya başvurunuz.
2. Çift kapaklı rulmanlar (ZZ, ZZS) ayrıca tek kapaklı (Z, ZS) olarak mevcuttur.

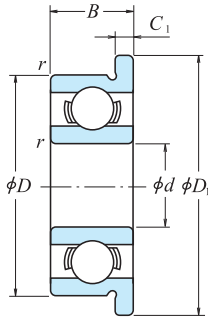




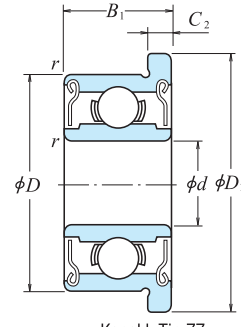
Numaralar	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)					Kütle (g)	
Kapaklı	d_a min.	d_b maks.	D_a maks.	D_b min.	r_a maks.	yaklaşık Açık	yaklaşık Kapaklı
—	1.9	—	2.3	—	0.1	0.04	—
R 0 ZZ	2.0	1.9	3.1	3.5	0.1	0.09	0.11
R 1 ZZ	2.2	2.3	3.9	4.1	0.1	0.15	0.19
R 1-4 ZZ	2.8	3.9	5.5	5.9	0.1	0.35	0.50
—	3.2	—	3.9	—	0.1	0.10	—
R 133 ZZS	—	3.0	—	4.2	0.1	—	0.13
R 1-5 ZZ	3.6	4.1	6.7	7.0	0.15	0.60	0.72
R 144 ZZ	4.0	3.9	5.5	5.9	0.1	0.25	0.27
R 2-5 ZZ	4.0	4.3	7.1	7.3	0.1	0.55	0.72
R 2-6 ZZS	4.4	4.6	8.3	8.2	0.15	0.96	1.13
R 2 ZZ	5.2	4.8	7.5	8.0	0.3	1.36	1.39
R 2A ZZ	5.2	4.6	10.7	8.2	0.3	3.3	3.23
R 155 ZZS	4.8	5.5	7.1	7.3	0.1	0.51	0.56
R 156 ZZS	5.6	5.5	7.1	7.3	0.1	0.39	0.42
R 166 ZZ	5.6	5.9	8.7	8.8	0.1	0.81	0.85
R 3 ZZ	6.8	6.5	10.7	11.2	0.3	2.21	2.79
R 168 BZZ	7.2	7.0	8.7	8.9	0.1	0.58	0.62
R 188 ZZ	7.6	7.4	11.5	11.6	0.15	1.53	2.21
R 4B ZZ	8.4	8.4	13.8	13.8	0.3	4.5	4.43
R 4AA ZZ	9.4	9.0	16.0	16.6	0.4	7.48	9.17
R 1810 ZZ	9.2	9.0	11.5	11.6	0.15	1.56	1.48
R 6 ZZ	12.6	11.9	19.2	20.0	0.4	9.02	11

Flanşlı İnç Tasarım

Delik Çapı 1.191 – 9.525 mm



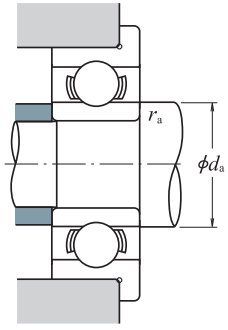
Açık Tip

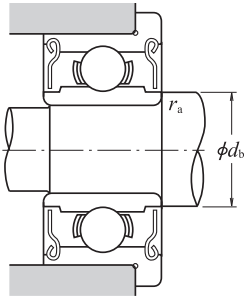


Kapaklı Tip ZZ · ZZS

Temel Ölçüler (mm)								Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}	
d	D	D_1	B	B_1	C_1	C_2	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}
1.191	3.967	5.156	1.588	2.380	0.330	0.790	0.1	138	35	14	3.5
1.397	4.762	5.944	1.984	2.779	0.580	0.790	0.1	231	66	24	6.5
1.984	6.350	7.518	2.380	3.571	0.580	0.790	0.1	310	108	32	11
2.380	4.762	5.944	1.588	–	0.460	–	0.1	188	60	19	6
	4.762	5.944	–	2.380	–	0.790	0.1	143	52	15	5.5
	7.938	9.119	2.779	3.571	0.580	0.790	0.15	550	175	56	18
3.175	6.350	7.518	2.380	2.779	0.580	0.790	0.1	283	95	29	9.5
	7.938	9.119	2.779	3.571	0.580	0.790	0.1	560	179	57	18
	9.525	10.719	2.779	3.571	0.580	0.790	0.15	640	225	65	23
	9.525	11.176	3.967	3.967	0.760	0.760	0.3	630	218	64	22
3.967	7.938	9.119	2.779	3.175	0.580	0.910	0.1	360	149	37	15
4.762	7.938	9.119	2.779	3.175	0.580	0.910	0.1	360	149	37	15
	9.525	10.719	3.175	3.175	0.580	0.790	0.1	710	270	73	28
	12.700	14.351	4.978	4.978	1.070	1.070	0.3	1 300	485	133	49
6.350	9.525	10.719	3.175	3.175	0.580	0.910	0.1	420	204	43	21
	12.700	13.894	3.175	4.762	0.580	1.140	0.15	1 080	440	110	45
	15.875	17.526	4.978	4.978	1.070	1.070	0.3	1 610	660	164	68
7.938	12.700	13.894	3.967	3.967	0.790	0.790	0.15	540	276	55	28
9.525	22.225	24.613	7.142	7.142	1.570	1.570	0.4	3 350	1 410	340	144

Notlar
1. Döner dış bilezikli rulmanları kullanırken, rulmanlar kapaklı ise lütfen NSK'ya başvurunuz.
2. Çift kapaklı rulmanlar (ZZ, ZZS) ayrıca tek kapaklı (Z, ZS) olarak mevcuttur.





Limit Hızları (dak^{-1}) Gres Açık Z · ZZ	Yağ Açık Z	Rulman Numaraları Açık	Kapaklı	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm) d_a min.	d_b maks.	r_a maks.	Kütle (g) yaklaşık Açık	Kapaklı
110 000	130 000	**FR 0**	**FR 0 ZZ**	2.0	1.9	0.1	0.11	0.16
90 000	110 000	**FR 1**	**FR 1 ZZ**	2.2	2.3	0.1	0.20	0.25
67 000	80 000	**FR 1-4**	**FR 1-4 ZZ**	2.8	3.9	0.1	0.41	0.58
80 000	95 000	**FR 133**	—	3.2	—	0.1	0.13	—
80 000	95 000	—	**FR 133 ZZS**	—	3.0	0.1	—	0.19
60 000	71 000	**FR 1-5**	**FR 1-5 ZZ**	3.6	4.1	0.15	0.68	0.82
67 000	80 000	**FR 144**	**FR 144 ZZ**	4.0	3.9	0.1	0.31	0.35
60 000	67 000	**FR 2-5**	**FR 2-5 ZZ**	4.0	4.3	0.1	0.62	0.81
53 000	63 000	**FR 2-6**	**FR 2-6 ZZS**	4.4	4.6	0.15	1.04	1.25
56 000	67 000	**FR 2**	**FR 2 ZZ**	5.2	4.8	0.3	1.51	1.55
53 000	63 000	**FR 155**	**FR 155 ZZS**	4.8	5.5	0.1	0.59	0.67
53 000	63 000	**FR 156**	**FR 156 ZZS**	5.6	5.5	0.1	0.47	0.53
50 000	60 000	**FR 166**	**FR 166 ZZ**	5.6	5.9	0.1	0.90	0.98
43 000	53 000	**FR 3**	**FR 3 ZZ**	6.8	6.5	0.3	2.97	3.09
48 000	56 000	**FR 168B**	**FR 168 BZZ**	7.2	7.0	0.1	0.66	0.75
40 000	50 000	**FR 188**	**FR 188 ZZ**	7.6	7.4	0.15	1.64	2.49
38 000	45 000	**FR 4B**	**FR 4B ZZ**	8.4	8.4	0.3	4.78	4.78
40 000	48 000	**FR 1810**	**FR 1810 ZZ**	9.2	9.0	0.15	1.71	1.63
32 000	38 000	**FR 6**	**FR 6 ZZ**	12.6	11.9	0.4	10.1	12.1

NSK

EĞİK BİLYALI RULMANLAR

TEK SIRALI VE EŞLEŞTİRİLMİŞ EĞİK BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 10 – 65mm B50
Delik Çapı 70 – 120mm B60
Delik Çapı130 – 200mm B66

ÇİFT SIRALI EĞİK BİLYALI RULMANLAR

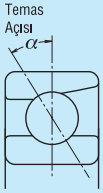
Delik Çapı 10 – 85mm B70

DÖRT NOKTADAN TEMASLI BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 30 – 200mm B72

TASARIM, TİPLER VE ÖZELLİKLER

TEK SIRALI EĞİK BİLYALI RULMANLAR



Bu rulmanların bir temas açısı olduğundan, radyal yüklerle birlikte bir yönde önemli eksenel yükleri taşıyabilir. Tasarımları nedeniyle, radyal yük uygulandığında, eksenel kuvvet bileşeni üretilir; bu nedenle, iki karşıt rulman veya ikiden fazla rulmandan oluşan bir kombinasyon kullanılmalıdır.

Tek sıralı eğik bilyalı rulmanların rijitliği önyükleme ile artırılabildiğinden, genellikle yüksek çalışma hassasiyeti gereken takım tezgahlarının ana iş millerinde kullanılır. (Bölüm 10, Önyükleme, Sayfa A96'ya bakın).

Genellikle, 30° (Sembol **A**) veya 40°(Sembol **B**) temas açısına sahip eğik bilyalı rulmanların kafesleri Tablo 1'e uygundur, ancak uygulamaya bağlı olarak, işlenmiş reçine kafesler veya kalıplanmış polyamid reçine kafesler de kullanılır. Rulman tablolarında verilen temel yük değerleri, Tablo 1'de listelenmiş kafes sınıflandırmasına göredir.

Rulman tablolarındaki şekiller (Sayfalar B50 - B65; rulman deliği çapları 10 ile 120 arasında) tek omuzlu iç bilezikli rulmanları gösterse de, iki omuzlu rulmanlar da mevcuttur. Ayrıntılı bilgi için lütfen NSK'ya başvurunuz.

Tablo 1 Eğik Bilyalı Rulmanlar için Standart Kafesler

Seri	Sıkıştırılmış Çelik Kafesler	İşlenmiş Pirinç Kafesler
79A5, C	—	7900 – 7940
70A	7000 – 7018	7019 – 7040
70C	—	7000 – 7022
72A, B	7200 – 7222	7224 – 7240
72C	—	7200 – 7240
73A, B	7300 – 7320	7321 – 7340

Ayrıca, aynı seri numaralı rulmanlar için, kafeslerin tipi farklıysa, bilya sayısı da farklı olabilir. Böyle bir durumda, yük değeri, rulman tablolarında listelenmiş olandan farklı olacaktır.

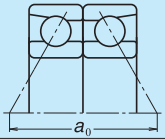
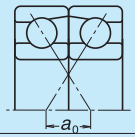
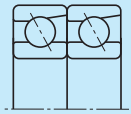
15° (Sembol **C**) ve 25° (Sembol **A5**) temas açılarına sahip Eğik Bilyalı Rulmanlar başlıca yüksek hassasiyetli veya yüksek hızlı uygulamalar içindir ve işlenmiş pirinç veya sentetik reçine kafesler veya kalıplanmış polyamid kafesler kullanılır.

Kalıplanmış polyamid kafeslerin maksimum çalışma sıcaklığı 120°C'dir.

EŞLEŞTİRİLMİŞ EĞİK BİLYALI RULMANLAR

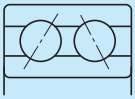
Eşleştirilmiş eğik bilyalı rulmanların tipleri ve özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2 Eşleştirilmiş Eğik Bilyalı Rulmanların Tipleri ve Özellikleri

Şekil	Düzen	Özellikler
	Sırt sırta (DB) (Örnek) 7208 A DB	Her iki yöndeki radyal yüklere ve eksenel yüklere dayanılabilir. Etkili yük merkezleri arasındaki mesafe a_0 büyük olduğundan, momentler uygulanırsa bu tip uygundur.
	Yüz yüze (DF) (Örnek) 7208 B DF	Her iki yöndeki radyal yüklere ve eksenel yüklere dayanılabilir. DB Tipine kıyasla, etkili yük merkezleri arasındaki mesafe küçüktür, bu nedenle, momentlere dayanma kapasitesi DB Tipinden düşüktür.
	Tandem (DT) (Örnek) 7208 A DT	Bir yöndeki radyal yüklere ve eksenel yüklere dayanılabilir. İki rulman eksenel yükü paylaştığından, bir yöndeki yük ağır olduğunda bu düzen kullanılır.

HPS EĞİK BİLYALI RULMANLAR

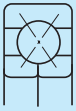
Standart eğik bilyalı rulmanlarla kıyaslandığında, bu rulmanlar daha yüksek kapasiteye, yüksek sınırlandırma hızına ve çok hassas üniversal eşleşme özelliğine sahiptir. Kalıplanmış polyamid kafesler, HPS tipi için standart özelliktedir.



ÇİFT SIRALI EĞİK BİLYALI RULMANLAR

Bu temelde tek sıralı eğik iki bilyalı rulmanın arka arkaya yerleştirmesidir, ancak iç ve dış bileziklerinin her biri tek parça olarak entegre edilmiştir. Her iki yöndeki eksenel yüklere dayanılabilir ve momentlere dayanma kapasitesi iyidir. Bu tip, sabit uçlu rulmanlar olarak kullanılır.

Kafesleri sıkıştırılmış çeliktir.



DÖRT NOKTADAN TEMASLI BİLYALI RULMANLAR

İç bilezik radyal olarak iki parçaya ayrılır. Tasarımları, bir rulmanın her iki yöndeki önemli eksenel yüklere dayanmasını sağlar.

Temas açısı 35°'dir, bu nedenle, eksenel yük kapasitesi yüksektir. Bu tip, eksenel yüklerin yüksek olduğu saf eksenel yükleri veya kombine yükleri taşımak için uygundur.

Kafesler işlenmiş pirinçten yapılmıştır.

EĞİK BİLYALI RULMANLARIN KULLANIMI İLE İLGİLİ ÖNLEMLER

Hızın ve sıcaklığın sınırlara yakın olduğu ağır çalışma koşulları altında, yağlama düşüktür, titreşim ve moment yükleri ağırdır, özellikle belirli kafes tipleri için uygun olmayabilir. Böyle bir durumda, lütfen önce NSK'ya başvurunuz.

Ve çalışma esnasında eğik bilyalı rulmanlardaki yük çok küçük olursa veya eşleştirilmiş rulmanların eksenel ve radyal yük oranı 'e' (e rulman tablolarında listelenmiştir) aşarsa, bilyalar ile oluklar arasında kayma oluşur, bu da yağın bulaşmasına neden olabilir. Özellikle büyük rulmanlarda bilyalar ve kafesin ağırlığı yüksek olduğundan. Bu yük koşulları beklenirse, rulmanların seçimi için, lütfen NSK'ya başvurunuz.

TOLERANSLAR VE ÇALIŞMA HASSASİYETİ

TEK SIRALI EĞİK BİLYALI RULMANLAR.....Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)
HPS EĞİK BİLYALI RULMANLAR
Ölçü toleransları: Sınıfı 6, Çalışma Hassasiyeti Sınıfı 5.....Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)
EŞLEŞTİRİLMİŞ EĞİK BİLYALI RULMANLAR.....Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)
ÇİFT SIRALI EĞİK BİLYALI RULMANLAR.....Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)
DÖRT NOKTADAN TEMASLI BİLYALI RULMANLAR.....Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)

TAVSİYE EDİLEN GEÇME TOLERANSLARI

TEK SIRALI EĞİK BİLYALI RULMANLAR VE HPS EĞİK BİLYALI RULMANLAR..... Tablo 9.2 (Sayfa A84)
Tablo 9.4 (Sayfa A85)
EŞLEŞTİRİLMİŞ EĞİK BİLYALI RULMANLAR..... Tablo 9.2 (Sayfa A84)
Tablo 9.4 (Sayfa A85)
ÇİFT SIRALI EĞİK BİLYALI RULMANLAR..... Tablo 9.2 (Sayfa A84)
Tablo 9.4 (Sayfa A85)
DÖRT NOKTADAN TEMASLI BİLYALI RULMANLAR..... Tablo 9.2 (Sayfa A84)
Tablo 9.4 (Sayfa A85)

İÇ BOŞLUKLAR

EŞLEŞTİRİLMİŞ EĞİK BİLYALI RULMANLAR ..... Tablo 9.17 (Sayfa A94)

P5'ten daha iyi hassasiyete sahip eşleştirilmiş eğik bilyalı rulmanlar başlıca takım tezgahlarının ana iş millerinde kullanılır, bu nedenle rijidite için önyük ile birlikte kullanılır. Seçim kolaylığı için, iç boşluklar Çok Hafif, Hafif, Orta ve Ağır Önyükler üretmek için ayarlanır. Geçme toleransları da özeldir. Bu konular ile ilgili olarak, lütfen Tablo 10.1 ve 10.2'ye (Sayfalar A98 ve A99) bakınız.

Eşleştirilmiş rulmanların boşluğu (veya önyükü), iç veya dış bileziklerinin yan yüzleri birbirine karşı bastırılana kadar bir çift rulmanın eksenel olarak sıkılmasıyla elde edilir.

HPS EĞİK BİLYALI RULMANLAR

Eksenel İç Boşluk (Ölçülen Boşluklar) Birimler: μm

Nominal Delik Çapı *d* (mm)		Eksenel İç Boşluk			
		CNB		GA	
üzerinde	dahil	min.	maks.	min.	maks.
12	**18**	17	25	–2	6
18	**30**	20	28		
30	**50**	24	32		
50	**80**	29	41	–3	9

ÇİFT SIRALI EĞİK BİLYALI RULMANLAR

Çift sıralı eğik bilyalı rulmanlardaki boşluk için, lütfen NSK'ya başvurunuz.

DÖRT NOKTADAN TEMASLI BİLYALI RULMANLAR.....Tablo 9.18 (Sayfa A94)

LİMİT HIZLARI

Tek sıralı ve eşleştirilmiş eğik bilyalı rulmanlar durumunda, rulman tablosunda listelenmiş limit hızları, işlenmiş kafesli rulmanlar içindir. Preslenmiş kafesli rulmanlar için, listelenmiş hızlar %20 oranında azaltılmalıdır.

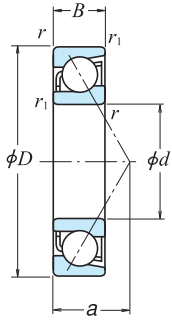
15° (Sembol **C**) ve 25° (Sembol **A5**) temas açılarına sahip rulmanların limit hızları, P5 ve daha iyi hassasiyetli rulmanlar içindir (işlenmiş sentetik-reçine kafesler veya kalıplanmış polyamid kafesler ile).

Rulman tablolarında listelenmiş limit hızları, rulman yükü koşullarına bağlı olarak ayarlanmalıdır. Ayrıca, yağlama yönteminde, kafes tasarımında, vb. değişiklik yapılarak daha yüksek hızlar elde edilebilir.

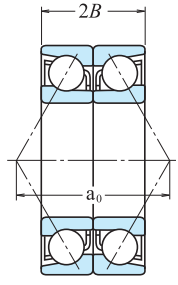
EĞİK BİLYALI RULMANLAR

TEKLİ/EŞLEŞTİRİLMİŞ MONTAJLAR

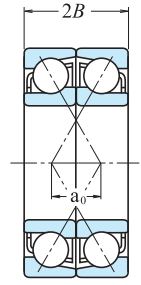
Delik Çapı 10 – 15 mm



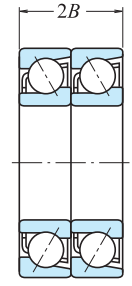
Tekli



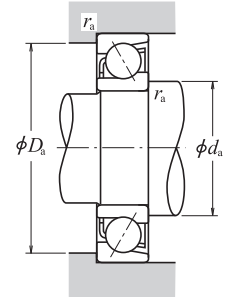
Sırt Sırta
DB



Yüz yüze
DF



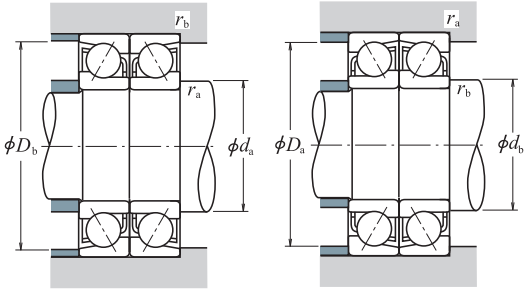
Tandem
DT



Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (Tekli) (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızlar (1) (dak⁻¹)		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d	D	B	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Gres	Yağ	a	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
10	22	6	0.3	0.15	2 880	1 450	294	148	—	40 000	56 000	6.7	12.5	19.5	0.3	0.009
	22	6	0.3	0.15	3 000	1 520	305	155	14.1	48 000	63 000	5.1	12.5	19.5	0.3	0.009
	26	8	0.3	0.15	5 350	2 600	550	266	—	32 000	43 000	9.2	12.5	23.5	0.3	0.019
	26	8	0.3	0.15	5 300	2 490	540	254	12.6	45 000	63 000	6.4	12.5	23.5	0.3	0.021
	30	9	0.6	0.3	5 400	2 710	555	276	—	28 000	38 000	10.3	15	25	0.6	0.032
	30	9	0.6	0.3	5 000	2 500	510	255	—	20 000	28 000	12.9	15	25	0.6	0.032
	30	9	0.6	0.3	5 400	2 610	550	266	13.2	40 000	56 000	7.2	15	25	0.6	0.036
	35	11	0.6	0.3	9 300	4 300	950	440	—	20 000	26 000	12.0	15	30	0.6	0.053
	35	11	0.6	0.3	8 750	4 050	890	410	—	18 000	24 000	14.9	15	30	0.6	0.054
12	24	6	0.3	0.15	3 200	1 770	325	181	—	38 000	53 000	7.2	14.5	21.5	0.3	0.011
	24	6	0.3	0.15	3 350	1 860	340	189	14.7	45 000	63 000	5.4	14.5	21.5	0.3	0.011
	28	8	0.3	0.15	5 800	2 980	590	305	—	28 000	38 000	9.8	14.5	25.5	0.3	0.021
	28	8	0.3	0.15	5 800	2 900	590	296	13.2	40 000	56 000	6.7	14.5	25.5	0.3	0.024
	32	10	0.6	0.3	8 000	4 050	815	410	—	26 000	34 000	11.4	17	27	0.6	0.037
	32	10	0.6	0.3	7 450	3 750	760	380	—	18 000	26 000	14.2	17	27	0.6	0.038
	32	10	0.6	0.3	8 150	3 750	830	380	—	20 000	30 000	14.2	17	27	0.6	0.036
	32	10	0.6	0.3	7 900	3 850	805	395	12.5	36 000	50 000	7.9	17	27	0.6	0.041
	37	12	1	0.6	9 450	4 500	965	460	—	18 000	24 000	13.1	18	31	1	0.060
	37	12	1	0.6	8 850	4 200	900	425	—	16 000	22 000	16.3	18	31	1	0.062
	37	12	1	0.6	11 100	4 950	1 130	505	—	18 000	26 000	16.3	18	31	1	0.061
15	28	7	0.3	0.15	4 550	2 530	465	258	—	32 000	43 000	8.5	17.5	25.5	0.3	0.015
	28	7	0.3	0.15	4 750	2 640	485	270	14.5	38 000	53 000	6.4	17.5	25.5	0.3	0.015
	32	9	0.3	0.15	6 100	3 450	625	350	—	24 000	32 000	11.3	17.5	29.5	0.3	0.030
	32	9	0.3	0.15	6 250	3 400	635	345	14.1	34 000	48 000	7.6	17.5	29.5	0.3	0.034
	35	11	0.6	0.3	8 650	4 650	880	475	—	22 000	30 000	12.7	20	30	0.6	0.045
	35	11	0.6	0.3	7 950	4 300	810	440	—	16 000	22 000	16.0	20	30	0.6	0.046
	35	11	0.6	0.3	9 800	4 800	995	490	—	18 000	26 000	16.0	20	30	0.6	0.044
	35	11	0.6	0.3	8 650	4 550	885	460	13.2	32 000	45 000	8.8	20	30	0.6	0.052
	42	13	1	0.6	13 400	7 100	1 370	720	—	16 000	22 000	14.7	21	36	1	0.084
	42	13	1	0.6	12 500	6 600	1 270	670	—	14 000	19 000	18.5	21	36	1	0.086
	42	13	1	0.6	14 300	6 900	1 460	705	—	16 000	22 000	18.5	21	36	1	0.084

Notlar (1) Sınırlama hızına yakın çalışan uygulamalar için, Sayfa **B49**'a bakınız.

(2) A, A5, B ve C sonekleri, sırasıyla 30°, 25°, 40°, ve 15° temas açılarını temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük $P = XF_r + YF_a$

Temas Açısı	if_0F_a* / C_{or}	e	Tekli, DT				DB veya DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* i için, DB, DF için 2'yi ve DT için 1'i kullanın.

Statik Eşdeğer Yük $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Temas Açısı	Tekli, DT		DB veya DF	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
25°	0.5	0.38	1	0.76
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Tekli ya da DT yerleştirme Aşağıdaki durumda: $F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$ $P_0 = F_r$'yi kullanın

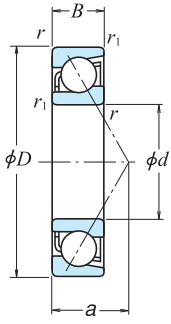
Rulman Numaraları (2)				Temel Yük Değerleri (Eşleştirilmiş) (N)		{kgf}		Limit Hızlar (1) (Eşleştirilmiş) (dak^{-1})		Yük Merkezi Boşlukları (mm) a_0		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		
Tekli	İkili			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	DB	DF	d_b (3) min.	D_b maks.	r_b (3) maks.
7900 A5	**DB**	**DF**	**DT**	4 700	2 900	475	296	32 000	43 000	13.5	1.5	—	20.8	0.15
7900 C	**DB**	**DF**	**DT**	4 900	3 050	500	310	38 000	53 000	10.3	1.7	—	20.8	0.15
7000 A	**DB**	**DF**	**DT**	8 750	5 200	890	530	24 000	34 000	18.4	2.4	11.2	24.8	0.15
7000 C	**DB**	**DF**	**DT**	8 650	5 000	880	510	36 000	50 000	12.8	3.2	—	24.8	0.15
7200 A	**DB**	**DF**	**DT**	8 800	5 400	900	555	22 000	30 000	20.5	2.5	12.5	27.5	0.3
7200 B	**DB**	**DF**	**DT**	8 100	5 000	825	510	16 000	22 000	25.8	7.8	12.5	27.5	0.3
7200 C	**DB**	**DF**	**DT**	8 800	5 200	895	530	32 000	45 000	14.4	3.6	—	27.5	0.3
7300 A	**DB**	**DF**	**DT**	15 100	8 600	1 540	880	16 000	22 000	24.0	2.0	12.5	32.5	0.3
7300 B	**DB**	**DF**	**DT**	14 200	8 100	1 450	825	14 000	20 000	29.9	7.9	12.5	32.5	0.3
7901 A5	**DB**	**DF**	**DT**	5 200	3 550	530	360	30 000	43 000	14.4	2.4	—	22.8	0.15
7901 C	**DB**	**DF**	**DT**	5 450	3 700	555	380	36 000	50 000	10.8	1.2	—	22.8	0.15
7001 A	**DB**	**DF**	**DT**	9 400	5 950	955	610	22 000	30 000	19.5	3.5	13.2	26.8	0.15
7001 C	**DB**	**DF**	**DT**	9 400	5 800	960	590	32 000	45 000	13.4	2.6	—	26.8	0.15
7201 A	**DB**	**DF**	**DT**	13 000	8 050	1 330	820	20 000	28 000	22.7	2.7	14.5	29.5	0.3
7201 B	**DB**	**DF**	**DT**	12 100	7 500	1 230	765	15 000	20 000	28.5	8.5	14.5	29.5	0.3
* **7201 BEA**				—		—	—	16 000	24 000	28.5	8.5	14.5	29.5	0.3
7201 C	**DB**	**DF**	**DT**	12 800	7 700	1 310	785	30 000	40 000	15.9	4.1	—	29.5	0.3
7301 A	**DB**	**DF**	**DT**	15 400	9 000	1 570	915	15 000	20 000	26.1	2.1	17	32	0.6
7301 B	**DB**	**DF**	**DT**	14 400	8 400	1 460	855	13 000	18 000	32.6	8.6	17	32	0.6
* **7301 BEA**				—		—	—	15 000	22 000	32.6	8.6	17	32	0.6
7902 A5	**DB**	**DF**	**DT**	7 400	5 050	755	515	26 000	34 000	17.0	3.0	—	26.8	0.15
7902 C	**DB**	**DF**	**DT**	7 750	5 300	790	540	30 000	43 000	12.8	1.2	—	26.8	0.15
7002 A	**DB**	**DF**	**DT**	9 950	6 850	1 010	700	19 000	26 000	22.6	4.6	16.2	30.8	0.15
7002 C	**DB**	**DF**	**DT**	10 100	6 750	1 030	690	28 000	38 000	15.3	2.7	—	30.8	0.15
7202 A	**DB**	**DF**	**DT**	14 000	9 300	1 430	950	18 000	24 000	25.4	3.4	17.5	32.5	0.3
7202 B	**DB**	**DF**	**DT**	12 900	8 600	1 310	875	13 000	18 000	32.0	10.0	17.5	32.5	0.3
* **7202 BEA**				—		—	—	14 000	20 000	32.0	10.0	17.5	32.5	0.3
7202 C	**DB**	**DF**	**DT**	14 100	9 050	1 440	925	26 000	36 000	17.7	4.3	—	32.5	0.3
7302 A	**DB**	**DF**	**DT**	21 800	14 200	2 220	1 440	13 000	17 000	29.5	3.5	20	37	0.6
7302 B	**DB**	**DF**	**DT**	20 200	13 200	2 060	1 340	11 000	15 000	36.9	10.9	20	37	0.6
* **7302 BEA**				—		—	—	13 000	18 000	36.9	10.9	20	37	0.6

Not (3) Miller için d_b ve r_b sütununda rulmanlar için sırasıyla d_a (min) ve r_a (maks) değerleri – ile işaretlenmiştir.
Notlar (*) ile işaretlenen rulmanlar HPS Eğik bilyalı rulmanlardır ve Rulman Numaraları'ndaki Duplex sütunu üniversal eşleşmeyi göstermektedir.

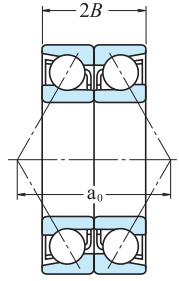
EĞİK BİLYALI RULMANLAR

TEKLİ/EŞLEŞTİRİLMİŞ MONTAJLAR

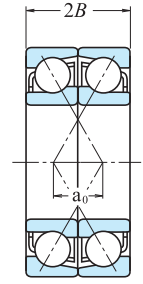
Delik Çapı 17 – 25 mm



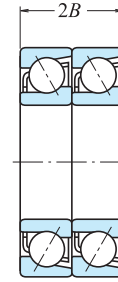
Tekli



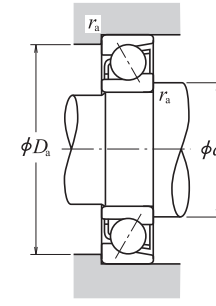
Sırt sırta
DB



Yüz yüze
DF



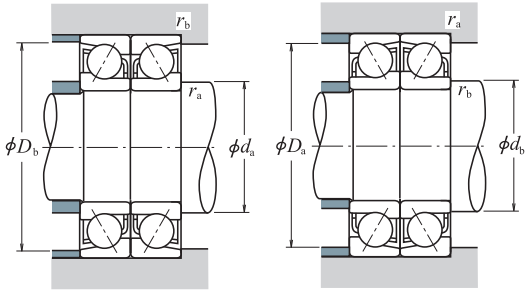
Tandem
DT



Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (Tekli) (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızlar (1) (dak⁻¹)		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d	D	B	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Gres	Yağ	a	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
17	30	7	0.3	0.15	4 750	2 800	485	286	—	30 000	40 000	9.0	19.5	27.5	0.3	0.017
	30	7	0.3	0.15	5 000	2 940	510	299	14.8	34 000	48 000	6.6	19.5	27.5	0.3	0.017
	35	10	0.3	0.15	6 400	3 800	655	390	—	22 000	30 000	12.5	19.5	32.5	0.3	0.040
	35	10	0.3	0.15	6 600	3 800	675	390	14.5	32 000	43 000	8.5	19.5	32.5	0.3	0.044
	40	12	0.6	0.3	10 800	6 000	1 100	610	—	20 000	28 000	14.2	22	35	0.6	0.067
	40	12	0.6	0.3	9 950	5 500	1 010	565	—	14 000	19 000	18.0	22	35	0.6	0.068
	40	12	0.6	0.3	11 600	6 100	1 180	625	—	16 000	22 000	18.2	22	35	0.6	0.065
	40	12	0.6	0.3	10 900	5 850	1 110	595	13.3	28 000	38 000	9.8	22	35	0.6	0.075
	47	14	1	0.6	15 900	8 650	1 630	880	—	14 000	19 000	16.2	23	41	1	0.116
	47	14	1	0.6	14 800	8 000	1 510	820	—	13 000	17 000	20.4	23	41	1	0.118
	47	14	1	0.6	16 800	8 300	1 720	850	—	14 000	20 000	20.4	23	41	1	0.113
20	37	9	0.3	0.15	6 600	4 050	675	410	—	24 000	32 000	11.1	22.5	34.5	0.3	0.036
	37	9	0.3	0.15	6 950	4 250	710	430	14.9	28 000	38 000	8.3	22.5	34.5	0.3	0.036
	42	12	0.6	0.3	10 800	6 600	1 110	670	—	18 000	24 000	14.9	25	37	0.6	0.068
	42	12	0.6	0.3	11 100	6 550	1 130	665	14.0	26 000	36 000	10.1	25	37	0.6	0.076
	47	14	1	0.6	14 500	8 300	1 480	845	—	17 000	22 000	16.7	26	41	1	0.106
	47	14	1	0.6	13 300	7 650	1 360	780	—	12 000	16 000	21.1	26	41	1	0.109
	47	14	1	0.6	15 600	8 150	1 590	830	—	13 000	19 000	21.1	26	41	1	0.103
	47	14	1	0.6	14 600	8 050	1 480	825	13.3	24 000	34 000	11.5	26	41	1	0.118
	52	15	1.1	0.6	18 700	10 400	1 910	1 060	—	13 000	17 000	17.9	27	45	1	0.146
	52	15	1.1	0.6	17 300	9 650	1 770	985	—	11 000	15 000	22.6	27	45	1	0.15
	52	15	1.1	0.6	19 800	10 500	2 020	1 070	—	13 000	18 000	22.6	27	45	1	0.149
25	42	9	0.3	0.15	7 450	5 150	760	525	—	20 000	28 000	12.3	27.5	39.5	0.3	0.043
	42	9	0.3	0.15	7 850	5 400	800	555	15.5	24 000	34 000	9.0	27.5	39.5	0.3	0.042
	47	12	0.6	0.3	11 300	7 400	1 150	750	—	16 000	22 000	16.4	30	42	0.6	0.079
	47	12	0.6	0.3	11 700	7 400	1 190	755	14.7	22 000	30 000	10.8	30	42	0.6	0.089
	52	15	1	0.6	16 200	10 300	1 650	1 050	—	15 000	20 000	18.6	31	46	1	0.13
	52	15	1	0.6	14 800	9 400	1 510	960	—	10 000	14 000	23.7	31	46	1	0.133
	52	15	1	0.6	17 600	10 200	1 790	1 040	—	12 000	17 000	23.7	31	46	1	0.127
	52	15	1	0.6	16 600	10 200	1 690	1 040	14.0	22 000	28 000	12.7	31	46	1	0.143
	62	17	1.1	0.6	26 400	15 800	2 690	1 610	—	10 000	14 000	21.1	32	55	1	0.235

Notlar (1) Sınırlama hızına yakın çalışan uygulamalar için, Sayfa **B49**'a bakın.

(2) A, A5, B ve C sonekleri, sırasıyla 30°, 25°, 40°, ve 15° temas açılarını temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük $P = XF_r + YF_a$

Temas Açısı	if_0F_a* / C_{or}	e	Tekli, DT				DB veya DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* i için, DB, DF için 2'yi ve DT için 1'i kullanın.

Statik Eşdeğer Yük $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Temas Açısı	Tekli, DT		DB veya DF	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
25°	0.5	0.38	1	0.76
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Tekli ya da DT yerleştirme Aşağıdaki durumda: $F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$ $P_0 = F_r$'yi kullanın

Rulman Numaraları (2)				Temel Yük Değerleri (Eşleştirilmiş) (N)		{kgf}		Limit Hızlar (1) (Eşleştirilmiş) (dak^{-1})		Yük Merkezi Boşlukları (mm) a_0		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		
Tekli	İkili			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	DB	DF	d_b (3) min.	D_b maks.	r_b (3) maks.
7903 A5	**DB**	**DF**	**DT**	7 750	5 600	790	570	24 000	32 000	18.0	4.0	—	28.8	0.15
7903 C	**DB**	**DF**	**DT**	8 150	5 850	830	600	28 000	38 000	13.3	0.7	—	28.8	0.15
7003 A	**DB**	**DF**	**DT**	10 400	7 650	1 060	780	17 000	24 000	25.0	5.0	18.2	33.8	0.15
7003 C	**DB**	**DF**	**DT**	10 700	7 600	1 100	775	26 000	34 000	17.0	3.0	—	33.8	0.15
7203 A	**DB**	**DF**	**DT**	17 600	12 000	1 790	1 220	16 000	22 000	28.5	4.5	19.5	37.5	0.3
7203 B	**DB**	**DF**	**DT**	16 100	11 000	1 650	1 130	11 000	15 000	35.9	11.9	19.5	37.5	0.3
*** 7203 BEA**				—	—	—	—	13 000	18 000	36.3	12.3	19.5	37.5	0.3
7203 C	**DB**	**DF**	**DT**	17 600	11 700	1 800	1 190	22 000	32 000	19.6	4.4	—	37.5	0.3
7303 A	**DB**	**DF**	**DT**	25 900	17 300	2 640	1 760	11 000	15 000	32.5	4.5	22	42	0.6
7303 B	**DB**	**DF**	**DT**	24 000	16 000	2 450	1 640	10 000	14 000	40.9	12.9	22	42	0.6
*** 7303 BEA**				—	—	—	—	11 000	16 000	40.9	12.9	22	42	0.6
7904 A5	**DB**	**DF**	**DT**	10 700	8 100	1 090	825	19 000	26 000	22.3	4.3	—	35.8	0.15
7904 C	**DB**	**DF**	**DT**	11 300	8 500	1 150	865	22 000	32 000	16.6	1.4	—	35.8	0.15
7004 A	**DB**	**DF**	**DT**	17 600	13 200	1 800	1 340	15 000	20 000	29.9	5.9	22.5	39.5	0.3
7004 C	**DB**	**DF**	**DT**	18 000	13 100	1 840	1 330	20 000	30 000	20.3	3.7	—	39.5	0.3
7204 A	**DB**	**DF**	**DT**	23 500	16 600	2 400	1 690	13 000	19 000	33.3	5.3	25	42	0.6
7204 B	**DB**	**DF**	**DT**	21 600	15 300	2 210	1 560	9 500	13 000	42.1	14.1	25	42	0.6
*** 7204 BEA**				—	—	—	—	11 000	16 000	42.1	14.1	25	42	0.6
7204 C	**DB**	**DF**	**DT**	23 600	16 100	2 410	1 650	19 000	26 000	23.0	5.0	—	42	0.6
7304 A	**DB**	**DF**	**DT**	30 500	20 800	3 100	2 130	10 000	13 000	35.8	5.8	25	47	0.6
7304 B	**DB**	**DF**	**DT**	28 200	19 300	2 870	1 970	9 000	12 000	45.2	15.2	25	47	0.6
*** 7304 BEA**				—	—	—	—	10 000	14 000	45.2	15.2	25	47	0.6
7905 A5	**DB**	**DF**	**DT**	12 100	10 300	1 230	1 050	16 000	22 000	24.6	6.6	—	40.8	0.15
7905 C	**DB**	**DF**	**DT**	12 700	10 800	1 300	1 110	19 000	26 000	18.0	0.0	—	40.8	0.15
7005 A	**DB**	**DF**	**DT**	18 300	14 800	1 870	1 510	13 000	17 000	32.8	8.8	27.5	44.5	0.3
7005 C	**DB**	**DF**	**DT**	19 000	14 800	1 940	1 510	18 000	26 000	21.6	2.4	—	44.5	0.3
7205 A	**DB**	**DF**	**DT**	26 300	20 500	2 690	2 090	12 000	16 000	37.2	7.2	30	47	0.6
7205 B	**DB**	**DF**	**DT**	24 000	18 800	2 450	1 920	8 500	11 000	47.3	17.3	30	47	0.6
*** 7205 BEA**				—	—	—	—	9 500	14 000	47.3	17.3	30	47	0.6
7205 C	**DB**	**DF**	**DT**	27 000	20 400	2 750	2 080	17 000	24 000	25.3	4.7	—	47	0.6
7305 A	**DB**	**DF**	**DT**	43 000	31 500	4 400	3 250	8 500	11 000	42.1	8.1	30	57	0.6

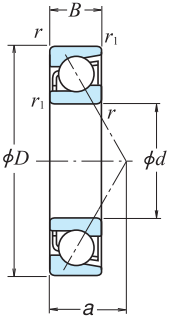
Not (3) Miller için d_b ve r_b sütununda rulmanlar için sırasıyla d_a (min) ve r_a (maks) değerleri – ile işaretlenmiştir.

Notlar (*) ile işaretlenen rulmanlar HPS Eğik bilyalı rulmanlardır ve Rulman Numaraları'ndaki Duplex sütunu üniversal eşleşmeyi göstermektedir.

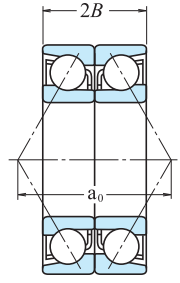
EĞİK BİLYALI RULMANLAR

TEKLİ/EŞLEŞTİRİLMİŞ MONTAJLAR

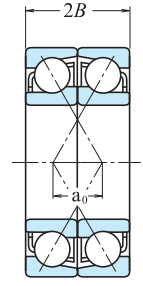
Delik Çapı 25 – 40 mm



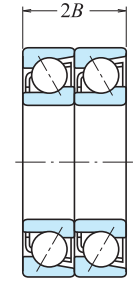
Tekli



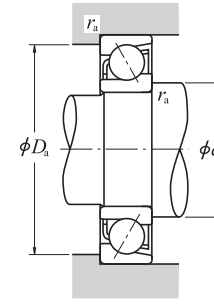
Sırt sırta
DB



Yüz yüze
DF



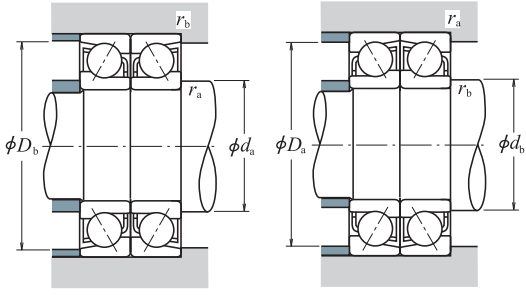
Tandem
DT



Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (Tekli) (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızlar (1) (dak⁻¹)		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d	D	B	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Gres	Yağ	a	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
25	62	17	1.1	0.6	24 400	14 600	2 490	1 490	—	9 000	13 000	26.7	32	55	1	0.241
	62	17	1.1	0.6	27 200	14 900	2 770	1 520	—	10 000	15 000	26.8	32	55	1	0.229
30	47	9	0.3	0.15	7 850	5 950	800	605	—	18 000	24 000	13.5	32.5	44.5	0.3	0.049
	47	9	0.3	0.15	8 300	6 250	845	640	15.9	22 000	28 000	9.7	32.5	44.5	0.3	0.049
	55	13	1	0.6	14 500	10 100	1 480	1 030	—	13 000	18 000	18.8	36	49	1	0.116
	55	13	1	0.6	15 100	10 300	1 540	1 050	14.9	19 000	26 000	12.2	36	49	1	0.134
	62	16	1	0.6	22 500	14 800	2 300	1 510	—	12 000	17 000	21.3	36	56	1	0.197
	62	16	1	0.6	20 500	13 500	2 090	1 380	—	8 500	12 000	27.3	36	56	1	0.202
	62	16	1	0.6	23 700	14 300	2 420	1 460	—	10 000	14 000	27.3	36	56	1	0.194
	62	16	1	0.6	23 000	14 700	2 350	1 500	13.9	18 000	24 000	14.2	36	56	1	0.222
	72	19	1.1	0.6	33 500	20 900	3 450	2 130	—	9 000	12 000	24.2	37	65	1	0.346
	72	19	1.1	0.6	31 000	19 300	3 150	1 960	—	8 000	11 000	30.9	37	65	1	0.354
	72	19	1.1	0.6	36 500	20 600	3 700	2 100	—	9 000	13 000	30.9	37	65	1	0.336
35	55	10	0.6	0.3	11 400	8 700	1 170	885	—	15 000	20 000	15.5	40	50	0.6	0.074
	55	10	0.6	0.3	12 100	9 150	1 230	930	15.7	18 000	24 000	11.0	40	50	0.6	0.074
	62	14	1	0.6	18 300	13 400	1 870	1 370	—	12 000	16 000	21.0	41	56	1	0.153
	62	14	1	0.6	19 100	13 700	1 950	1 390	15.0	17 000	22 000	13.5	41	56	1	0.173
	72	17	1.1	0.6	29 700	20 100	3 050	2 050	—	10 000	14 000	23.9	42	65	1	0.287
	72	17	1.1	0.6	27 100	18 400	2 760	1 870	—	7 500	10 000	30.9	42	65	1	0.294
	72	17	1.1	0.6	32 500	19 600	3 300	1 990	—	8 500	12 000	30.9	42	65	1	0.271
	72	17	1.1	0.6	30 500	19 900	3 100	2 030	13.9	15 000	20 000	15.7	42	65	1	0.32
	80	21	1.5	1	40 000	26 300	4 050	2 680	—	8 000	10 000	27.1	44	71	1.5	0.464
	80	21	1.5	1	36 500	24 200	3 750	2 460	—	7 100	9 500	34.6	44	71	1.5	0.474
	80	21	1.5	1	40 500	24 400	4 100	2 490	—	8 000	11 000	34.6	44	71	1.5	0.451
40	62	12	0.6	0.3	14 300	11 200	1 460	1 140	—	14 000	18 000	17.9	45	57	0.6	0.11
	62	12	0.6	0.3	15 100	11 700	1 540	1 200	15.7	16 000	22 000	12.8	45	57	0.6	0.109
	68	15	1	0.6	19 500	15 400	1 990	1 570	—	10 000	14 000	23.1	46	62	1	0.19
	68	15	1	0.6	20 600	15 900	2 100	1 620	15.4	15 000	20 000	14.7	46	62	1	0.213
	80	18	1.1	0.6	35 500	25 100	3 600	2 560	—	9 500	13 000	26.3	47	73	1	0.375
	80	18	1.1	0.6	32 000	23 000	3 250	2 340	—	6 700	9 000	34.2	47	73	1	0.383

Notlar (1) Sınırlama hızına yakın çalışan uygulamalar için, Sayfa **B49**'a bakın.

(2) A, A5, B ve C sonekleri, sırasıyla 30°, 25°, 40°, ve 15° temas açılarını temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük $P = XF_r + YF_a$

Temas Açısı	if_0F_a* / C_{or}	e	Tekli, DT				DB veya DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* i için, DB, DF için 2'yi ve DT için 1'i kullanın.

Statik Eşdeğer Yük $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Temas Açısı	Tekli, DT		DB veya DF	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
25°	0.5	0.38	1	0.76
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Tekli ya da DT yerleştirme Aşağıdaki durumda: $F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$ $P_0 = F_r$'yi kullanın

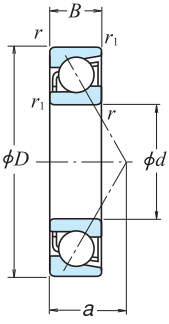
Rulman Numaraları (2)				Temel Yük Değerleri (Eşleştirilmiş) (N)		{kgf}		Limit Hızlar (1) (Eşleştirilmiş) (dak^{-1})		Yük Merkezi Boşlukları (mm) a_0		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		
Tekli	İkili			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	DB	DF	d_b (3) min.	D_b maks.	r_b (3) maks.
7305 B	DB	DF	DT	39 500	29 300	4 050	2 980	7 500	10 000	53.5	19.5	30	57	0.6
* 7305 BEA				—	—	—	—	8 500	12 000	53.5	19.5	30	57	0.6
7906 A5	DB	DF	DT	12 800	11 900	1 300	1 210	14 000	19 000	27.0	9.0	—	45.8	0.15
7906 C	DB	DF	DT	13 500	12 500	1 380	1 280	17 000	24 000	19.3	1.3	—	45.8	0.15
7006 A	DB	DF	DT	23 600	20 200	2 410	2 060	11 000	15 000	37.5	11.5	35	50	0.6
7006 C	DB	DF	DT	24 600	20 500	2 510	2 090	15 000	22 000	24.4	1.6	—	50	0.6
7206 A	DB	DF	DT	36 500	29 500	3 750	3 000	10 000	13 000	42.6	10.6	35	57	0.6
7206 B	DB	DF	DT	33 500	27 000	3 400	2 760	7 100	9 500	54.6	22.6	35	57	0.6
* 7206 BEA				—	—	—	—	8 000	11 000	54.6	22.6	35	57	0.6
7206 C	DB	DF	DT	37 500	29 300	3 800	2 990	14 000	20 000	28.3	3.7	—	57	0.6
7306 A	DB	DF	DT	54 500	41 500	5 600	4 250	7 100	9 500	48.4	10.4	35	67	0.6
7306 B	DB	DF	DT	50 500	38 500	5 150	3 950	6 300	8 500	61.8	23.8	35	67	0.6
* 7306 BEA				—	—	—	—	7 100	10 000	61.8	23.8	35	67	0.6
7907 A5	DB	DF	DT	18 600	17 400	1 890	1 770	12 000	17 000	31.0	11.0	—	52.5	0.3
7907 C	DB	DF	DT	19 600	18 300	2 000	1 860	14 000	20 000	22.1	2.1	—	52.5	0.3
7007 A	DB	DF	DT	29 700	26 800	3 050	2 740	9 500	13 000	42.0	14.0	40	57	0.6
7007 C	DB	DF	DT	31 000	27 300	3 150	2 790	13 000	19 000	27.0	1.0	—	57	0.6
7207 A	DB	DF	DT	48 500	40 000	4 900	4 100	8 500	12 000	47.9	13.9	40	67	0.6
7207 B	DB	DF	DT	44 000	36 500	4 500	3 750	6 000	8 000	61.9	27.9	40	67	0.6
* 7207BEA				—	—	—	—	6 700	9 500	61.9	27.9	40	67	0.6
7207 C	DB	DF	DT	49 500	40 000	5 050	4 050	12 000	17 000	31.3	2.7	—	67	0.6
7307 A	DB	DF	DT	65 000	52 500	6 600	5 350	6 300	8 500	54.2	12.2	41	74	1
7307 B	DB	DF	DT	59 500	48 500	6 100	4 950	5 600	7 500	69.2	27.2	41	74	1
* 7307 BEA				—	—	—	—	6 300	9 000	69.2	27.2	41	74	1
7908 A5	DB	DF	DT	23 300	22 300	2 370	2 270	11 000	15 000	35.8	11.8	—	59.5	0.3
7908 C	DB	DF	DT	24 600	23 500	2 510	2 390	13 000	18 000	25.7	1.7	—	59.5	0.3
7008 A	DB	DF	DT	31 500	31 000	3 250	3 150	8 500	11 000	46.2	16.2	45	63	0.6
7008 C	DB	DF	DT	33 500	32 000	3 400	3 250	12 000	17 000	29.5	0.5	—	63	0.6
7208 A	DB	DF	DT	57 500	50 500	5 850	5 150	7 500	10 000	52.6	16.6	45	75	0.6
7208 B	DB	DF	DT	52 000	46 000	5 300	4 700	5 300	7 500	68.3	32.3	45	75	0.6

Not (3) Miller için d_b ve r_b sütununda rulmanlar için sırasıyla d_a (min.) ve r_a (maks.) değerleri – ile işaretlenmiştir.
Notlar (*) ile işaretlenen rulmanlar HPS Eğik bilyalı rulmanlardır ve Rulman Numaraları'ndaki Duplex sütunu üniversal eşleşmeyi göstermektedir.

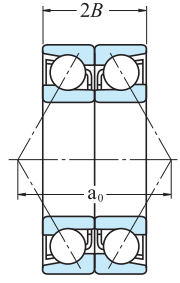
EĞİK BİLYALI RULMANLAR

TEKLİ/EŞLEŞTİRİLMİŞ MONTAJLAR

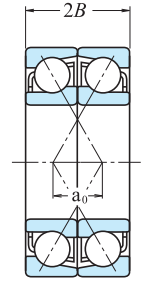
Delik Çapı 40 – 55 mm



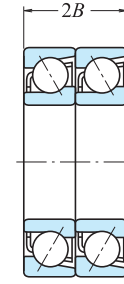
Tekli



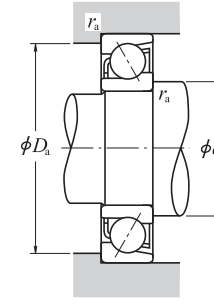
Sırt sırta
DB



Yüz yüze
DF



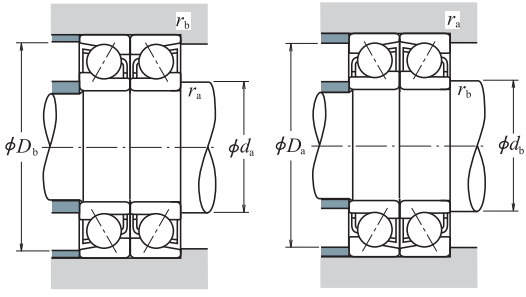
Tandem
DT



Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (Tekli) (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızlar (1) (dak⁻¹)		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d	*D*	*B*	*r* min.	*r*1 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Gres	Yağ	*a*	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
40	80	18	1.1	0.6	38 500	24 500	3 900	2 500	—	7 500	11 000	34.2	47	73	1	0.357
	80	18	1.1	0.6	36 500	25 200	3 700	2 570	14.1	14 000	19 000	17.0	47	73	1	0.418
	90	23	1.5	1	49 000	33 000	5 000	3 350	—	7 100	9 000	30.3	49	81	1.5	0.633
	90	23	1.5	1	45 000	30 500	4 550	3 100	—	6 300	8 500	38.8	49	81	1.5	0.648
	90	23	1.5	1	53 000	33 000	5 400	3 350	—	7 100	10 000	38.8	49	81	1.5	0.619
45	68	12	0.6	0.3	15 100	12 700	1 540	1 290	—	12 000	17 000	19.2	50	63	0.6	0.13
	68	12	0.6	0.3	16 000	13 400	1 630	1 360	16.0	14 000	20 000	13.6	50	63	0.6	0.129
	75	16	1	0.6	23 100	18 700	2 360	1 910	—	9 500	13 000	25.3	51	69	1	0.25
	75	16	1	0.6	24 400	19 300	2 490	1 960	15.4	14 000	19 000	16.0	51	69	1	0.274
	85	19	1.1	0.6	39 500	28 700	4 050	2 930	—	8 500	12 000	28.3	52	78	1	0.411
	85	19	1.1	0.6	36 000	26 200	3 650	2 680	—	6 300	8 500	36.8	52	78	1	0.421
	85	19	1.1	0.6	40 500	27 100	4 100	2 760	—	7 100	10 000	36.8	52	78	1	0.40
	85	19	1.1	0.6	41 000	28 800	4 150	2 940	14.2	12 000	17 000	18.2	52	78	1	0.468
	100	25	1.5	1	63 500	43 500	6 450	4 450	—	6 300	8 500	33.4	54	91	1.5	0.848
	100	25	1.5	1	58 500	40 000	5 950	4 100	—	5 600	7 500	42.9	54	91	1.5	0.869
	100	25	1.5	1	62 500	39 500	6 400	4 050	—	6 300	9 000	42.9	54	91	1.5	0.823
50	72	12	0.6	0.3	15 900	14 200	1 630	1 450	—	11 000	15 000	20.2	55	67	0.6	0.132
	72	12	0.6	0.3	16 900	15 000	1 720	1 530	16.2	13 000	18 000	14.2	55	67	0.6	0.13
	80	16	1	0.6	24 500	21 100	2 500	2 150	—	8 500	12 000	26.8	56	74	1	0.263
	80	16	1	0.6	26 000	21 900	2 650	2 230	15.7	12 000	17 000	16.7	56	74	1	0.293
	90	20	1.1	0.6	41 500	31 500	4 200	3 200	—	8 000	11 000	30.2	57	83	1	0.466
	90	20	1.1	0.6	37 500	28 600	3 800	2 920	—	5 600	8 000	39.4	57	83	1	0.477
	90	20	1.1	0.6	42 000	29 700	4 300	3 050	—	6 300	9 500	39.4	57	83	1	0.453
	90	20	1.1	0.6	43 000	31 500	4 350	3 250	14.5	12 000	16 000	19.4	57	83	1	0.528
	110	27	2	1	74 000	52 000	7 550	5 300	—	5 600	7 500	36.6	60	100	2	1.1
	110	27	2	1	68 000	48 000	6 950	4 900	—	5 000	6 700	47.1	60	100	2	1.12
	110	27	2	1	78 000	50 500	7 950	5 150	—	5 600	8 000	47.1	60	100	2	1.07
55	80	13	1	0.6	18 100	16 800	1 840	1 710	—	10 000	14 000	22.2	61	74	1	0.184
	80	13	1	0.6	19 100	17 700	1 950	1 810	16.3	12 000	16 000	15.5	61	74	1	0.182
	90	18	1.1	0.6	32 500	27 700	3 300	2 830	—	7 500	11 000	29.9	62	83	1	0.391

Notlar (1) Sınırlama hızına yakın çalışan uygulamalar için, Sayfa **B49**'a bakın.

(2) A, A5, B ve C sonekleri, sırasıyla 30°, 25°, 40°, ve 15° temas açılarını temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük $P = XF_r + YF_a$

Temas Açısı	if_0F_a* / C_{or}	e	Tekli, DT				DB veya DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* i için, DB, DF için 2'yi ve DT için 1'i kullanın.

Statik Eşdeğer Yük $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Temas Açısı	Tekli, DT		DB veya DF	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
25°	0.5	0.38	1	0.76
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Tekli ya da DT yerleştirme
Aşağıdaki durumda:
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$
$P_0 = F_r$'yi kullanın

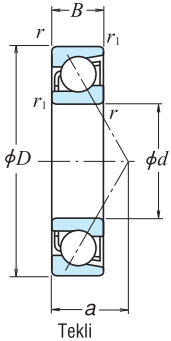
Rulman Numaraları (2)				Temel Yük Değerleri (Eşleştirilmiş) (N)		{kgf}		Limit Hızlar (1) (Eşleştirilmiş) (dak^{-1})		Yük Merkezi Boşlukları (mm) a_0		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		
Tekli	İkili			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	DB	DF	d_b (3) min.	D_b maks.	r_b (3) maks.
* 7208 BEA				—	—	—	—	6 000	8 500	68.3	32.3	45	75	0.6
7208 C	DB	DF	DT	59 000	50 500	6 000	5 150	11 000	15 000	34.1	1.9	—	75	0.6
7308 A	DB	DF	DT	79 500	66 000	8 100	6 700	5 600	7 500	60.5	14.5	46	84	1
7308 B	DB	DF	DT	73 000	60 500	7 400	6 200	5 000	6 700	77.5	31.5	46	84	1
* 7308 BEA				—	—	—	—	5 600	8 000	77.5	31.5	46	84	1
7909 A5	DB	DF	DT	24 600	25 400	2 510	2 590	9 500	13 000	38.4	14.4	—	65.5	0.3
7909 C	DB	DF	DT	26 000	26 800	2 660	2 730	12 000	16 000	27.1	3.1	—	65.5	0.3
7009 A	DB	DF	DT	37 500	37 500	3 850	3 800	7 500	10 000	50.6	18.6	50	70	0.6
7009 C	DB	DF	DT	39 500	38 500	4 050	3 950	11 000	15 000	32.1	0.1	—	70	0.6
7209 A	DB	DF	DT	64 500	57 500	6 550	5 850	7 100	9 500	56.5	18.5	50	80	0.6
7209 B	DB	DF	DT	58 500	52 500	5 950	5 350	5 000	6 700	73.5	35.5	50	80	0.6
* 7209 BEA				—	—	—	—	5 600	8 000	73.5	35.5	50	80	0.6
7209 C	DB	DF	DT	66 500	57 500	6 750	5 850	10 000	14 000	36.4	1.6	—	80	0.6
7309 A	DB	DF	DT	103 000	87 000	10 500	8 900	5 000	6 700	66.9	16.9	51	94	1
7309 B	DB	DF	DT	95 000	80 500	9 650	8 200	4 500	6 000	85.8	35.8	51	94	1
* 7309 BEA				—	—	—	—	5 000	7 100	85.8	35.8	51	94	1
7910 A5	DB	DF	DT	25 900	28 400	2 640	2 900	9 000	12 000	40.5	16.5	—	69.5	0.3
7910 C	DB	DF	DT	27 400	30 000	2 800	3 050	11 000	15 000	28.3	4.3	—	69.5	0.3
7010 A	DB	DF	DT	40 000	42 000	4 050	4 300	7 100	9 500	53.5	21.5	55	75	0.6
7010 C	DB	DF	DT	42 000	44 000	4 300	4 450	10 000	14 000	33.4	1.4	—	75	0.6
7210 A	DB	DF	DT	67 000	63 000	6 850	6 400	6 300	9 000	60.4	20.4	55	85	0.6
7210 B	DB	DF	DT	60 500	57 000	6 200	5 850	4 500	6 300	78.7	38.7	55	85	0.6
* 7210 BEA				—	—	—	—	5 000	7 500	78.7	38.7	55	85	0.6
7210 C	DB	DF	DT	69 500	63 500	7 100	6 450	9 500	13 000	38.7	1.3	—	85	0.6
7310 A	DB	DF	DT	121 000	104 000	12 300	10 600	4 500	6 000	73.2	19.2	56	104	1
7310 B	DB	DF	DT	111 000	96 000	11 300	9 800	4 000	5 600	94.1	40.1	56	104	1
* 7310 BEA				—	—	—	—	4 500	6 700	94.1	40.1	56	104	1
7911 A5	DB	DF	DT	29 300	33 500	2 990	3 400	8 000	11 000	44.5	18.5	—	75	0.6
7911 C	DB	DF	DT	31 000	35 500	3 150	3 600	9 500	13 000	31.1	5.1	—	75	0.6
7011 A	DB	DF	DT	52 500	55 500	5 350	5 650	6 300	8 500	59.9	23.9	60	85	0.6

Not (3) Miller için d_b ve r_b sütununda rulmanlar için sırasıyla d_a (min.) ve r_a (maks.) değerleri – ile işaretlenmiştir.
Notlar (*) ile işaretlenen rulmanlar HPS Eğik bilyalı rulmanlardır ve Rulman Numaraları'ndaki Duplex sütunu üniversal eşleşmeyi göstermektedir.

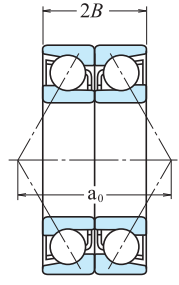
EĞİK BİLYALI RULMANLAR

TEKLİ/EŞLEŞTİRİLMİŞ MONTAJLAR

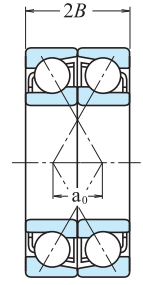
Delik Çapı 55 – 65 mm



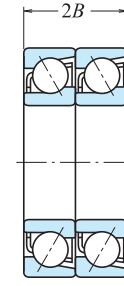
Tekli



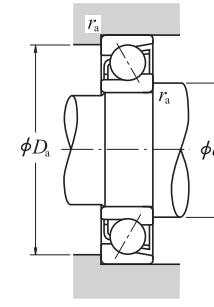
Sırt sırta
DB



Yüz yüze
DF



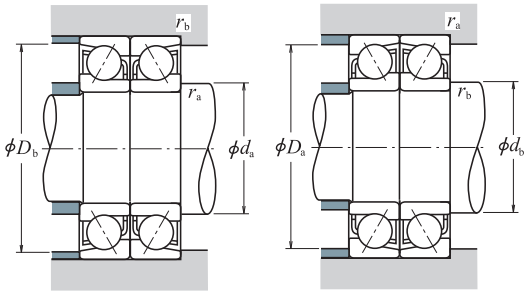
Tandem
DT



Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (Tekli) (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızlar (¹) (min⁻¹)		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d	D	B	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Gres	Yağ	a	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
55	90	18	1.1	0.6	34 000	28 600	3 500	2 920	15.5	11 000	15 000	18.7	62	83	1	0.43
	100	21	1.5	1	51 000	39 500	5 200	4 050	—	7 100	10 000	32.9	64	91	1.5	0.613
	100	21	1.5	1	46 500	36 000	4 700	3 700	—	5 300	7 100	43.0	64	91	1.5	0.627
	100	21	1.5	1	51 500	37 000	5 250	3 800	—	6 000	8 500	43.0	64	91	1.5	0.596
	100	21	1.5	1	53 000	40 000	5 400	4 100	14.5	10 000	14 000	20.9	64	91	1.5	0.688
	120	29	2	1	86 000	61 500	8 750	6 250	—	5 000	6 700	39.8	65	110	2	1.41
	120	29	2	1	79 000	56 500	8 050	5 750	—	4 500	6 300	51.2	65	110	2	1.45
	120	29	2	1	89 000	58 500	9 100	6 000	—	5 000	7 500	51.2	65	110	2	1.36
60	85	13	1	0.6	18 300	17 700	1 870	1 810	—	9 500	13 000	23.4	66	79	1	0.197
	85	13	1	0.6	19 400	18 700	1 980	1 910	16.5	11 000	15 000	16.2	66	79	1	0.194
	95	18	1.1	0.6	33 000	29 500	3 350	3 000	—	7 100	10 000	31.4	67	88	1	0.417
	95	18	1.1	0.6	35 000	30 500	3 600	3 150	15.7	10 000	14 000	19.4	67	88	1	0.46
	110	22	1.5	1	62 000	48 500	6 300	4 950	—	6 700	9 000	35.5	69	101	1.5	0.798
	110	22	1.5	1	56 000	44 500	5 700	4 550	—	4 800	6 300	46.7	69	101	1.5	0.815
	110	22	1.5	1	61 500	45 000	6 300	4 600	—	5 300	7 500	46.7	69	101	1.5	0.791
	110	22	1.5	1	64 000	49 000	6 550	5 000	14.4	9 500	13 000	22.4	69	101	1.5	0.889
	130	31	2.1	1.1	98 000	71 500	10 000	7 250	—	4 800	6 300	42.9	72	118	2	1.74
	130	31	2.1	1.1	90 000	65 500	9 200	6 700	—	4 300	5 600	55.4	72	118	2	1.78
	130	31	2.1	1.1	102 000	68 500	10 500	7 000	—	4 800	6 700	55.4	72	118	2	1.7
65	90	13	1	0.6	19 100	19 400	1 940	1 980	—	9 000	12 000	24.6	71	84	1	0.211
	90	13	1	0.6	20 200	20 500	2 060	2 090	16.7	10 000	14 000	16.9	71	84	1	0.208
	100	18	1.1	0.6	35 000	33 000	3 550	3 350	—	6 700	9 500	32.8	72	93	1	0.455
	100	18	1.1	0.6	37 000	34 500	3 800	3 500	15.9	10 000	13 000	20.0	72	93	1	0.493
	120	23	1.5	1	70 500	58 000	7 150	5 900	—	6 000	8 500	38.2	74	111	1.5	1.03
	120	23	1.5	1	63 500	52 500	6 500	5 350	—	4 300	6 000	50.3	74	111	1.5	1.05
	120	23	1.5	1	70 000	53 500	7 150	5 450	—	4 800	7 100	50.3	74	111	1.5	1.01
	120	23	1.5	1	73 000	58 500	7 450	6 000	14.6	9 000	12 000	23.9	74	111	1.5	1.14
	140	33	2.1	1.1	111 000	82 000	11 300	8 350	—	4 300	6 000	46.1	77	128	2	2.12
	140	33	2.1	1.1	102 000	75 500	10 400	7 700	—	3 800	5 300	59.5	77	128	2	2.17
	140	33	2.1	1.1	114 000	77 000	11 600	7 850	—	4 300	6 300	59.5	77	128	2	2.09

Notlar (¹) Sınırlama hızına yakın çalışan uygulamalar için, Sayfa **B49**'a bakın.

(²) A, A5, B ve C sonekleri, sırasıyla 30°, 25°, 40°, ve 15° temas açılarını temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük $P = XF_r + YF_a$

Temas Açısı	if_0F_a* / C_{or}	e	Tekli, DT				DB veya DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* i için, DB, DF için 2'yi ve DT için 1'i kullanın.

Statik Eşdeğer Yük $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Temas Açısı	Tekli, DT		DB veya DF	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
25°	0.5	0.38	1	0.76
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Tekli ya da DT yerleştirme Aşağıdaki durumda: $F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$ $P_0 = F_r$'yi kullanın

Rulman Numaraları (2)				Temel Yük Değerleri (Eşleştirilmiş) (N)		{kgf}		Limit Hızlar (1) (Eşleştirilmiş) (dak^{-1})		Yük Merkezi Boşlukları (mm) a_0		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		
Tekli	İkili			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	DB	DF	d_b (3) min.	D_b maks.	r_b (3) maks.
7011 C	**DB**	**DF**	**DT**	55 500	57 500	5 650	5 850	9 000	12 000	37.4	1.4	—	85	0.6
7211 A	**DB**	**DF**	**DT**	83 000	79 000	8 450	8 050	6 000	8 000	65.7	23.7	61	94	1
7211 B	**DB**	**DF**	**DT**	75 000	72 000	7 650	7 350	4 000	5 600	86.0	44.0	61	94	1
*** 7211 BEA**				—	—	—	—	4 500	6 700	86.0	44.0	61	94	1
7211 C	**DB**	**DF**	**DT**	86 000	80 000	8 800	8 150	8 500	12 000	41.7	0.3	—	94	1
7311 A	**DB**	**DF**	**DT**	139 000	123 000	14 200	12 500	4 000	5 600	79.5	21.5	61	114	1
7311 B	**DB**	**DF**	**DT**	128 000	113 000	13 100	11 500	3 600	5 000	102.4	44.4	61	114	1
*** 7311 BEA**				—	—	—	—	4 000	6 000	102.4	44.4	61	114	1
7912 A5	**DB**	**DF**	**DT**	29 800	35 500	3 050	3 600	7 500	10 000	46.8	20.8	—	80	0.6
7912 C	**DB**	**DF**	**DT**	31 500	37 500	3 200	3 800	9 000	12 000	32.4	6.4	—	80	0.6
7012 A	**DB**	**DF**	**DT**	53 500	59 000	5 450	6 000	6 000	8 000	62.7	26.7	65	90	0.6
7012 C	**DB**	**DF**	**DT**	57 000	61 500	5 800	6 250	8 500	12 000	38.8	2.8	—	90	0.6
7212 A	**DB**	**DF**	**DT**	100 000	97 500	10 200	9 950	5 300	7 100	71.1	27.1	66	104	1
7212 B	**DB**	**DF**	**DT**	91 000	89 000	9 300	9 050	3 800	5 300	93.3	49.3	66	104	1
*** 7212 BEA**				—	—	—	—	4 300	6 000	93.3	49.3	66	104	1
7212 C	**DB**	**DF**	**DT**	104 000	98 500	10 600	10 000	7 500	11 000	44.8	0.8	—	104	1
7312 A	**DB**	**DF**	**DT**	159 000	143 000	16 200	14 500	3 800	5 000	85.9	23.9	67	123	1
7312 B	**DB**	**DF**	**DT**	146 000	131 000	14 900	13 400	3 400	4 500	110.7	48.7	67	123	1
*** 7312 BEA**				—	—	—	—	3 800	5 600	110.7	48.7	67	123	1
7913 A5	**DB**	**DF**	**DT**	31 000	39 000	3 150	3 950	7 100	9 500	49.1	23.1	—	85	0.6
7913 C	**DB**	**DF**	**DT**	33 000	41 000	3 350	4 200	8 500	12 000	33.8	7.8	—	85	0.6
7013 A	**DB**	**DF**	**DT**	56 500	65 500	5 750	6 700	5 600	7 500	65.6	29.6	70	95	0.6
7013 C	**DB**	**DF**	**DT**	60 500	68 500	6 150	7 000	8 000	11 000	40.1	4.1	—	95	0.6
7213 A	**DB**	**DF**	**DT**	114 000	116 000	11 600	11 800	4 800	6 700	76.4	30.4	71	114	1
7213 B	**DB**	**DF**	**DT**	103 000	105 000	10 500	10 700	3 400	4 800	100.6	54.6	71	114	1
*** 7213 BEA**				—	—	—	—	3 800	5 600	100.6	54.6	71	114	1
7213 C	**DB**	**DF**	**DT**	119 000	117 000	12 100	12 000	7 100	9 500	47.8	1.8	—	114	1
7313 A	**DB**	**DF**	**DT**	180 000	164 000	18 400	16 700	3 600	4 800	92.2	26.2	72	133	1
7313 B	**DB**	**DF**	**DT**	166 000	151 000	16 900	15 400	3 200	4 300	119.0	53.0	72	133	1
*** 7313 BEA**				—	—	—	—	3 600	5 000	119.0	53.0	72	133	1

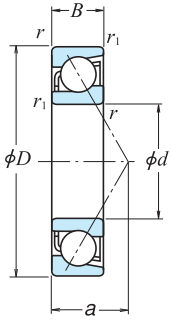
Not (3) Miller için d_b ve r_b sütununda rulmanlar için sırasıyla d_a (min.) ve r_a (maks.) değerleri – ile işaretlenmiştir.

Notlar (*) ile işaretlenen rulmanlar HPS Eğik bilyalı rulmanlardır ve Rulman Numaraları'ndaki Duplex sütunu üniversal eşleşmeyi göstermektedir.

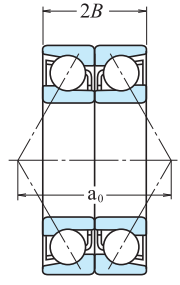
EĞİK BİLYALI RULMANLAR

TEKLİ/EŞLEŞTİRİLMİŞ MONTAJLAR

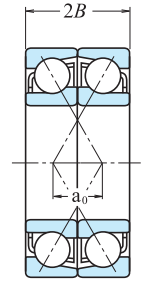
Delik Çapı 70 – 80 mm



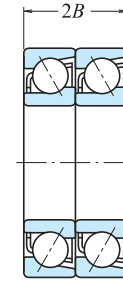
Tekli



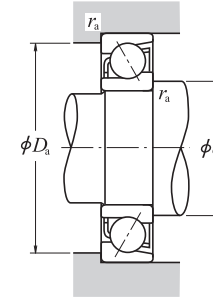
Sırt sırta
DB



Yüz yüze
DF



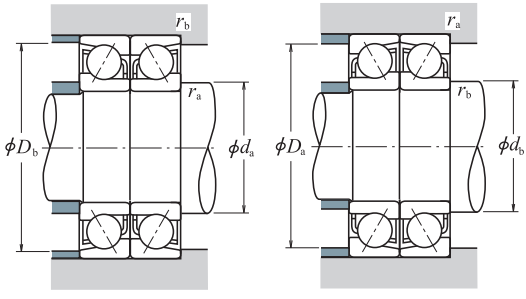
Tandem
DT



Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (Tekli) (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızlar (¹) (dak⁻¹)		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d	*D*	*B*	*r* min.	*r*1 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Gres	Yağ	*a*	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
70	100	16	1	0.6	26 500	26 300	2 710	2 680	—	8 000	11 000	27.8	76	94	1	0.341
	100	16	1	0.6	28 100	27 800	2 870	2 830	16.4	9 500	13 000	19.4	76	94	1	0.338
	110	20	1.1	0.6	44 000	41 500	4 500	4 200	—	6 300	8 500	36.0	77	103	1	0.625
	110	20	1.1	0.6	47 000	43 000	4 800	4 400	15.7	9 000	12 000	22.1	77	103	1	0.698
	125	24	1.5	1	76 500	63 500	7 800	6 500	—	5 600	8 000	40.1	79	116	1.5	1.11
	125	24	1.5	1	69 000	58 000	7 050	5 900	—	4 000	5 600	52.9	79	116	1.5	1.14
	125	24	1.5	1	75 500	58 500	7 700	6 000	—	4 500	6 700	52.9	79	116	1.5	1.08
	125	24	1.5	1	79 500	64 500	8 100	6 600	14.6	8 500	11 000	25.1	79	116	1.5	1.24
	150	35	2.1	1.1	125 000	93 500	12 700	9 550	—	4 000	5 300	49.3	82	138	2	2.6
	150	35	2.1	1.1	114 000	86 000	11 700	8 750	—	3 600	5 000	63.6	82	138	2	2.65
	150	35	2.1	1.1	124 000	87 500	12 600	8 900	—	4 000	6 000	63.7	82	138	2	2.53
75	105	16	1	0.6	26 900	27 700	2 750	2 820	—	7 500	10 000	29.0	81	99	1	0.355
	105	16	1	0.6	28 600	29 300	2 910	2 980	16.6	9 000	12 000	20.1	81	99	1	0.357
	115	20	1.1	0.6	45 000	43 500	4 600	4 450	—	6 000	8 000	37.4	82	108	1	0.661
	115	20	1.1	0.6	48 000	45 500	4 900	4 650	15.9	8 500	12 000	22.7	82	108	1	0.748
	130	25	1.5	1	76 000	64 500	7 750	6 550	—	5 600	7 500	42.1	84	121	1.5	1.19
	130	25	1.5	1	68 500	58 500	7 000	5 950	—	3 800	5 300	55.5	84	121	1.5	1.22
	130	25	1.5	1	78 500	63 500	8 000	6 450	–	4 300	6 300	55.5	84	121	1.5	1.18
	130	25	1.5	1	83 000	70 000	8 450	7 100	14.8	8 000	11 000	26.2	84	121	1.5	1.36
	160	37	2.1	1.1	136 000	106 000	13 800	10 800	—	3 800	5 000	52.4	87	148	2	3.13
	160	37	2.1	1.1	125 000	97 500	12 700	9 900	—	3 400	4 800	67.8	87	148	2	3.19
80	110	16	1	0.6	27 300	29 000	2 790	2 960	—	7 100	10 000	30.2	86	104	1	0.38
	110	16	1	0.6	29 000	30 500	2 960	3 150	16.7	8 500	12 000	20.7	86	104	1	0.376
	125	22	1.1	0.6	55 000	53 000	5 650	5 400	—	5 600	7 500	40.6	87	118	1	0.88
	125	22	1.1	0.6	58 500	55 500	6 000	5 650	15.7	8 000	11 000	24.7	87	118	1	0.966
	140	26	2	1	89 000	76 000	9 100	7 750	—	5 000	7 100	44.8	90	130	2	1.46
	140	26	2	1	80 500	69 500	8 200	7 050	—	3 600	5 000	59.1	90	130	2	1.49
	140	26	2	1	87 500	70 000	8 950	7 150	—	4 000	6 000	59.2	87	148	2	1.42
	140	26	2	1	93 000	77 500	9 450	7 900	14.7	7 500	10 000	27.7	90	130	2	1.63
	170	39	2.1	1.1	147 000	119 000	15 000	12 100	—	3 600	4 800	55.6	92	158	2	3.71
	170	39	2.1	1.1	135 000	109 000	13 800	11 100	—	3 200	4 300	71.9	92	158	2	3.79

Notlar (¹) Sınırlama hızına yakın çalışan uygulamalar için, Sayfa **B49**'a bakın.

(²) A, A5, B ve C sonekleri, sırasıyla 30°, 25°, 40°, ve 15° temas açılarını temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük $P = XF_r + YF_a$

Temas Açısı	if_0F_a* / C_{or}	e	Tekli, DT				DB veya DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* i için, DB, DF için 2'yi ve DT için 1'i kullanın.

Statik Eşdeğer Yük $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Temas Açısı	Tekli, DT		DB veya DF	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
25°	0.5	0.38	1	0.76
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Tekli ya da DT yerleştirme
Aşağıdaki durumda:
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$
$P_0 = F_r$'yi kullanın

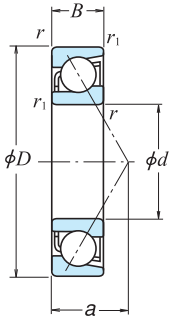
Rulman Numaraları (2)				Temel Yük Değerleri (Eşleştirilmiş) (N)		{kgf}		Limit Hızlar (1) (Eşleştirilmiş) (dak^{-1})		Yük Merkezi Boşlukları (mm) a_0		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		
Tekli	İkili			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	DB	DF	d_b (3) min.	D_b maks.	r_b (3) maks.
7914 A5	**DB**	**DF**	**DT**	43 000	52 500	4 400	5 350	6 300	9 000	55.6	23.6	—	95	0.6
7914 C	**DB**	**DF**	**DT**	45 500	55 500	4 650	5 650	7 500	11 000	38.8	6.8	—	95	0.6
7014 A	**DB**	**DF**	**DT**	71 500	82 500	7 300	8 450	5 000	6 700	72.0	32.0	75	105	0.6
7014 C	**DB**	**DF**	**DT**	76 000	86 000	7 750	8 750	7 100	10 000	44.1	4.1	—	105	0.6
7214 A	**DB**	**DF**	**DT**	124 000	127 000	12 600	13 000	4 500	6 300	80.3	32.3	76	119	1
7214 B	**DB**	**DF**	**DT**	112 000	116 000	11 500	11 800	3 200	4 500	105.8	57.8	76	119	1
*** 7214 BEA**				—	—	—	—	3 600	5 300	105.8	57.8	76	119	1
7214 C	**DB**	**DF**	**DT**	129 000	129 000	13 200	13 200	6 700	9 000	50.1	2.1	—	119	1
7314 A	**DB**	**DF**	**DT**	203 000	187 000	20 700	19 100	3 200	4 300	98.5	28.5	77	143	1
7314 B	**DB**	**DF**	**DT**	186 000	172 000	19 000	17 500	2 800	4 000	127.3	57.3	77	143	1
*** 7314 BEA**				—	—	—	—	3 200	4 800	127.3	57.3	77	143	1
7915 A5	**DB**	**DF**	**DT**	44 000	55 500	4 450	5 650	6 000	8 500	58.0	26.0	—	100	0.6
7915 C	**DB**	**DF**	**DT**	46 500	58 500	4 750	5 950	7 100	10 000	40.1	8.1	—	100	0.6
7015 A	**DB**	**DF**	**DT**	73 000	87 500	7 450	8 900	4 800	6 700	74.8	34.8	80	110	0.6
7015 C	**DB**	**DF**	**DT**	78 000	91 500	7 950	9 300	6 700	9 500	45.4	5.4	—	110	0.6
7215 A	**DB**	**DF**	**DT**	123 000	129 000	12 600	13 100	4 300	6 000	84.2	34.2	81	124	1
7215 B	**DB**	**DF**	**DT**	112 000	117 000	11 400	11 900	3 200	4 300	111.0	61.0	81	124	1
*** 7215 BEA**				—	—	—	—	3 600	5 000	111.0	61.0	81	124	1
7215 C	**DB**	**DF**	**DT**	134 000	140 000	13 700	14 200	6 300	9 000	52.4	2.4	—	124	1
7315 A	**DB**	**DF**	**DT**	221 000	212 000	22 500	21 600	3 000	4 000	104.8	30.8	82	153	1
7315 B	**DB**	**DF**	**DT**	202 000	195 000	20 600	19 800	2 800	3 800	135.6	61.6	82	153	1
7916 A5	**DB**	**DF**	**DT**	44 500	58 000	4 550	5 900	5 600	8 000	60.3	28.3	—	105	0.6
7916 C	**DB**	**DF**	**DT**	47 000	61 500	4 800	6 250	6 700	9 500	41.5	9.5	—	105	0.6
7016 A	**DB**	**DF**	**DT**	89 500	106 000	9 150	10 800	4 300	6 000	81.2	37.2	85	120	0.6
7016 C	**DB**	**DF**	**DT**	95 500	111 000	9 700	11 300	6 300	9 000	49.4	5.4	—	120	0.6
7216 A	**DB**	**DF**	**DT**	145 000	152 000	14 700	15 600	4 000	5 600	89.5	37.5	86	134	1
7216 B	**DB**	**DF**	**DT**	131 000	139 000	13 300	14 100	2 800	4 000	118.3	66.3	86	134	1
*** 7216 BEA**				—	—	—	—	3 200	4 800	118.3	66.3	82	153	1
7216 C	**DB**	**DF**	**DT**	151 000	155 000	15 400	15 800	6 000	8 000	55.5	3.5	—	134	1
7316 A	**DB**	**DF**	**DT**	239 000	238 000	24 400	24 200	2 800	3 800	111.2	33.2	87	163	1
7316 B	**DB**	**DF**	**DT**	219 000	218 000	22 400	22 300	2 600	3 400	143.9	65.9	87	163	1

Not (3) Miller için d_b ve r_b sütununda rulmanlar için sırasıyla d_a (min.) ve r_a (maks.) değerleri – ile işaretlenmiştir.
Notlar (*) ile işaretlenen rulmanlar HPS Eğik bilyalı rulmanlardır ve Rulman Numaraları'ndaki Duplex sütunu üniversal eşleşmeyi göstermektedir.

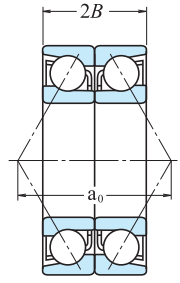
EĞİK BİLYALI RULMANLAR

TEKLİ/EŞLEŞTİRİLMİŞ MONTAJLAR

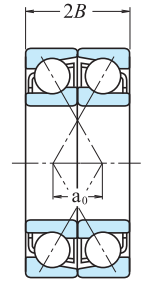
Delik Çapı 85 – 100 mm



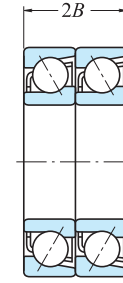
Tekli



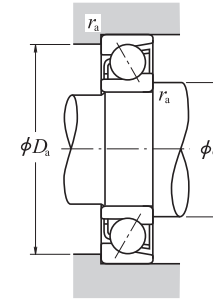
Sırt sırta
DB



Yüz yüze
DF



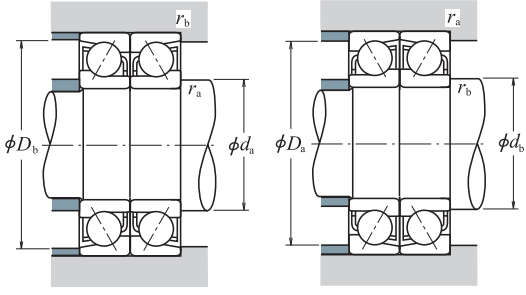
Tandem
DT



Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (Tekli) (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızlar (1) (dak⁻¹)		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d	D	B	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Gres	Yağ	a	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
85	120	18	1.1	0.6	36 500	38 500	3 750	3 900	—	6 700	9 000	32.9	92	113	1	0.541
	120	18	1.1	0.6	39 000	40 500	3 950	4 150	16.5	8 000	11 000	22.7	92	113	1	0.534
	130	22	1.1	0.6	56 500	56 000	5 750	5 700	—	5 300	7 100	42.0	92	123	1	0.913
	130	22	1.1	0.6	60 000	58 500	6 150	6 000	15.9	7 500	10 000	25.4	92	123	1	1.01
	150	28	2	1	103 000	89 000	10 500	9 100	—	4 800	6 700	47.9	95	140	2	1.83
	150	28	2	1	93 000	81 000	9 500	8 250	—	3 400	4 800	63.3	95	140	2	1.87
	150	28	2	1	107 000	90 500	10 900	9 250	14.7	6 700	9 500	29.7	95	140	2	2.04
	180	41	3	1.1	159 000	133 000	16 200	13 500	—	3 400	4 500	58.8	99	166	2.5	4.33
	180	41	3	1.1	146 000	122 000	14 800	12 400	—	3 000	4 000	76.1	99	166	2.5	4.42
90	125	18	1.1	0.6	39 500	43 500	4 000	4 450	—	6 300	8 500	34.1	97	118	1	0.56
	125	18	1.1	0.6	41 500	46 000	4 250	4 700	16.6	7 500	10 000	23.4	97	118	1	0.563
	140	24	1.5	1	67 500	66 500	6 850	6 750	—	4 800	6 700	45.2	99	131	1.5	1.19
	140	24	1.5	1	71 500	69 000	7 300	7 050	15.7	7 100	9 500	27.4	99	131	1.5	1.34
	160	30	2	1	118 000	103 000	12 000	10 500	—	4 500	6 000	51.1	100	150	2	2.25
	160	30	2	1	107 000	94 000	10 900	9 550	—	3 200	4 300	67.4	100	150	2	2.29
	160	30	2	1	123 000	105 000	12 500	10 700	14.6	6 300	9 000	31.7	100	150	2	2.51
	190	43	3	1.1	171 000	147 000	17 400	15 000	—	3 200	4 300	61.9	104	176	2.5	5.06
	190	43	3	1.1	156 000	135 000	15 900	13 800	—	2 800	3 800	80.2	104	176	2.5	5.17
95	130	18	1.1	0.6	40 000	45 500	4 050	4 650	—	6 000	8 500	35.2	102	123	1	0.597
	130	18	1.1	0.6	42 500	48 000	4 300	4 900	16.7	7 100	10 000	24.1	102	123	1	0.591
	145	24	1.5	1	67 000	67 000	6 800	6 800	—	4 500	6 300	46.6	104	136	1.5	1.43
	145	24	1.5	1	73 500	73 000	7 500	7 450	15.9	6 700	9 000	28.1	104	136	1.5	1.42
	170	32	2.1	1.1	128 000	111 000	13 000	11 300	—	4 300	5 600	54.2	107	158	2	2.68
	170	32	2.1	1.1	116 000	101 000	11 800	10 300	—	3 000	4 000	71.6	107	158	2	2.74
	170	32	2.1	1.1	133 000	112 000	13 500	11 400	14.6	6 000	8 500	33.7	107	158	2	3.05
	200	45	3	1.1	183 000	162 000	18 600	16 600	—	3 000	4 000	65.1	109	186	2.5	5.83
	200	45	3	1.1	167 000	149 000	17 100	15 200	—	2 600	3 600	84.3	109	186	2.5	5.98
100	140	20	1.1	0.6	47 500	51 500	4 850	5 250	—	5 600	8 000	38.0	107	133	1	0.804
	140	20	1.1	0.6	50 000	54 000	5 100	5 550	16.5	6 700	9 000	26.1	107	133	1	0.794
	150	24	1.5	1	68 500	70 500	6 950	7 200	—	4 500	6 000	48.1	109	141	1.5	1.48

Notlar (1) Sınırlama hızına yakın çalışan uygulamalar için, Sayfa **B49**'a bakın.

(2) A, A5, B ve C sonekleri, sırasıyla 30°, 25°, 40°, ve 15° temas açılarını temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük $P = XF_r + YF_a$

Temas Açısı	iF_0F_a* / C_{0r}	e	Tekli, DT				DB veya DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* i için, DB, DF için 2'yi ve DT için 1'i kullanın.

Statik Eşdeğer Yük $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Temas Açısı	Tekli, DT		DB veya DF	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
25°	0.5	0.38	1	0.76
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Tekli ya da DT yerleştirme Aşağıdaki durumda: $F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$ $P_0 = F_r$'yi kullanın

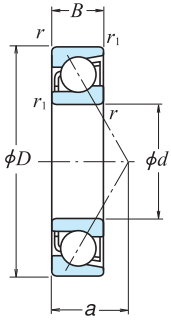
Rulman Numaraları (2)				Temel Yük Değerleri (Eşleştirilmiş) (N)		{kgf}		Limit Hızlar (1) (Eşleştirilmiş) (dak^{-1})		Yük Merkezi Boşlukları (mm) a_0		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		
Tekli	İkili			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	DB	DF	d_b (3) min.	D_b maks.	r_b (3) maks.
7917 A5	**DB**	**DF**	**DT**	59 500	77 000	6 100	7 850	5 300	7 500	65.8	29.8	—	115	0.6
7917 C	**DB**	**DF**	**DT**	63 000	81 500	6 450	8 300	6 300	9 000	45.5	9.5	—	115	0.6
7017 A	**DB**	**DF**	**DT**	91 500	112 000	9 350	11 400	4 300	5 600	84.1	40.1	90	125	0.6
7017 C	**DB**	**DF**	**DT**	98 000	117 000	9 950	12 000	6 000	8 500	50.8	6.8	—	125	0.6
7217 A	**DB**	**DF**	**DT**	167 000	178 000	17 100	18 200	3 800	5 300	95.8	39.8	91	144	1
7217 B	**DB**	**DF**	**DT**	151 000	162 000	15 400	16 500	2 800	3 800	126.6	70.6	91	144	1
7217 C	**DB**	**DF**	**DT**	174 000	181 000	17 800	18 500	5 600	7 500	59.5	3.5	—	144	1
7317 A	**DB**	**DF**	**DT**	258 000	265 000	26 300	27 000	2 600	3 600	117.5	35.5	92	173	1
7317 B	**DB**	**DF**	**DT**	236 000	244 000	24 100	24 800	2 400	3 200	152.2	70.2	92	173	1
7918 A5	**DB**	**DF**	**DT**	64 000	87 000	6 500	8 900	5 000	7 100	68.1	32.1	—	120	0.6
7918 C	**DB**	**DF**	**DT**	67 500	92 000	6 900	9 400	6 000	8 500	46.8	10.8	—	120	0.6
7018 A	**DB**	**DF**	**DT**	109 000	133 000	11 200	13 500	3 800	5 300	90.4	42.4	96	134	1
7018 C	**DB**	**DF**	**DT**	116 000	138 000	11 900	14 100	5 600	8 000	54.8	6.8	—	134	1
7218 A	**DB**	**DF**	**DT**	191 000	206 000	19 500	21 000	3 600	5 000	102.2	42.2	96	154	1
7218 B	**DB**	**DF**	**DT**	173 000	188 000	17 700	19 100	2 600	3 400	134.9	74.9	96	154	1
7218 C	**DB**	**DF**	**DT**	199 000	209 000	20 300	21 400	5 300	7 100	63.5	3.5	—	154	1
7318 A	**DB**	**DF**	**DT**	277 000	294 000	28 300	30 000	2 600	3 400	123.8	37.8	97	183	1
7318 B	**DB**	**DF**	**DT**	254 000	270 000	25 900	27 600	2 200	3 000	160.5	74.5	97	183	1
7919 A5	**DB**	**DF**	**DT**	64 500	91 000	6 600	9 250	4 800	6 700	70.5	34.5	—	125	0.6
7919 C	**DB**	**DF**	**DT**	68 500	96 000	7 000	9 800	5 600	8 000	48.1	12.1	—	125	0.6
7019 A	**DB**	**DF**	**DT**	109 000	134 000	11 100	13 600	3 800	5 000	93.3	45.3	—	139	1
7019 C	**DB**	**DF**	**DT**	119 000	146 000	12 200	14 900	5 300	7 500	56.1	8.1	—	139	1
7219 A	**DB**	**DF**	**DT**	208 000	221 000	21 200	22 600	3 400	4 500	108.5	44.5	102	163	1
7219 B	**DB**	**DF**	**DT**	188 000	202 000	19 200	20 500	2 400	3 200	143.2	79.2	102	163	1
7219 C	**DB**	**DF**	**DT**	216 000	224 000	22 000	22 800	4 800	6 700	67.5	3.5	—	163	1
7319 A	**DB**	**DF**	**DT**	297 000	325 000	30 500	33 000	2 400	3 200	130.2	40.2	102	193	1
7319 B	**DB**	**DF**	**DT**	272 000	298 000	27 700	30 500	2 200	3 000	168.7	78.7	102	193	1
7920 A5	**DB**	**DF**	**DT**	77 000	103 000	7 850	10 500	4 500	6 300	76.0	36.0	—	135	0.6
7920 C	**DB**	**DF**	**DT**	81 500	108 000	8 300	11 100	5 300	7 500	52.2	12.2	—	135	0.6
7020 A	**DB**	**DF**	**DT**	111 000	141 000	11 300	14 400	3 600	5 000	96.2	48.2	—	144	1

Not (3) Miller için d_b ve r_b sütununda rulmanlar için sırasıyla d_a (min.) ve r_a (maks.) değerleri – ile işaretlenmiştir.

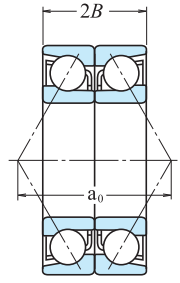
EĞİK BİLYALI RULMANLAR

TEKLİ/EŞLEŞTİRİLMİŞ MONTAJLAR

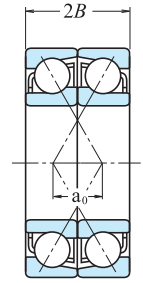
Delik Çapı 100 – 120 mm



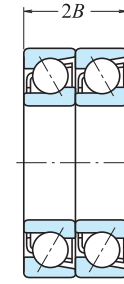
Tekli



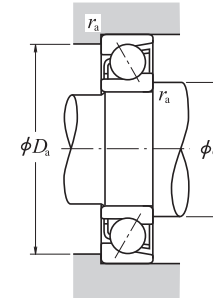
Sırt sırta
DB



Yüz yüze
DF



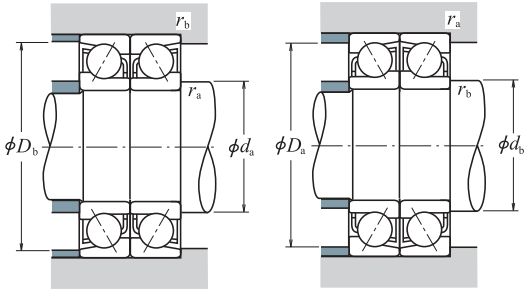
Tandem
DT



Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (Tekli) (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızlar (1) (dak⁻¹)		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d	D	B	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Gres	Yağ	a	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
100	150	24	1.5	1	75 500	77 000	7 700	7 900	16.0	6 300	9 000	28.7	109	141	1.5	1.46
	180	34	2.1	1.1	144 000	126 000	14 700	12 800	—	4 000	5 300	57.4	112	168	2	3.22
	180	34	2.1	1.1	130 000	114 000	13 300	11 700	—	2 800	3 800	75.7	112	168	2	3.28
	180	34	2.1	1.1	149 000	127 000	15 200	12 900	14.5	5 600	8 000	35.7	112	168	2	3.65
	215	47	3	1.1	207 000	193 000	21 100	19 700	—	2 800	3 800	69.0	114	201	2.5	7.29
	215	47	3	1.1	190 000	178 000	19 400	18 100	—	2 400	3 400	89.6	114	201	2.5	7.43
105	145	20	1.1	0.6	48 000	54 000	4 900	5 500	—	5 600	7 500	39.2	112	138	1	0.82
	145	20	1.1	0.6	51 000	57 000	5 200	5 800	16.6	6 300	9 000	26.7	112	138	1	0.826
	160	26	2	1	80 000	81 500	8 150	8 350	—	4 300	5 600	51.2	115	150	2	1.84
	160	26	2	1	88 000	89 500	9 000	9 100	15.9	6 000	8 500	30.7	115	150	2	1.82
	190	36	2.1	1.1	157 000	142 000	16 000	14 400	—	3 800	5 000	60.6	117	178	2	3.84
	190	36	2.1	1.1	142 000	129 000	14 500	13 100	—	2 600	3 600	79.9	117	178	2	3.92
	190	36	2.1	1.1	162 000	143 000	16 600	14 600	14.5	5 300	7 500	37.7	117	178	2	4.33
	225	49	3	1.1	208 000	193 000	21 200	19 700	—	2 600	3 600	72.1	119	211	2.5	9.34
	225	49	3	1.1	191 000	177 000	19 400	18 100	—	2 400	3 200	93.7	119	211	2.5	9.43
110	150	20	1.1	0.6	49 000	56 000	5 000	5 750	—	5 300	7 100	40.3	117	143	1	0.877
	150	20	1.1	0.6	52 000	59 500	5 300	6 050	16.7	6 300	8 500	27.4	117	143	1	0.867
	170	28	2	1	96 500	95 500	9 850	9 700	—	4 000	5 300	54.4	120	160	2	2.28
	170	28	2	1	106 000	104 000	10 800	10 600	15.6	5 600	8 000	32.7	120	160	2	2.26
	200	38	2.1	1.1	170 000	158 000	17 300	16 100	—	3 600	4 800	63.7	122	188	2	4.49
	200	38	2.1	1.1	154 000	144 000	15 700	14 700	—	2 600	3 400	84.0	122	188	2	4.58
	200	38	2.1	1.1	176 000	160 000	17 900	16 300	14.5	5 000	7 100	39.8	122	188	2	5.1
	240	50	3	1.1	220 000	215 000	22 500	21 900	—	2 600	3 400	75.5	124	226	2.5	11.1
	240	50	3	1.1	201 000	197 000	20 500	20 100	—	2 200	3 000	98.4	124	226	2.5	11.2
120	165	22	1.1	0.6	67 500	77 000	6 900	7 850	—	4 800	6 300	44.2	127	158	1	1.15
	165	22	1.1	0.6	72 000	81 000	7 300	8 300	16.5	5 600	7 500	30.1	127	158	1	1.15
	180	28	2	1	102 000	107 000	10 400	10 900	—	3 600	5 000	57.3	130	170	2	2.45
	215	40	2.1	1.1	183 000	177 000	18 600	18 100	—	3 200	4 500	68.3	132	203	2	6.22
	215	40	2.1	1.1	165 000	162 000	16 900	16 500	—	2 400	3 200	90.3	132	203	2	6.26
	260	55	3	1.1	246 000	252 000	25 100	25 700	—	2 200	3 000	82.3	134	246	2.5	14.5
	260	55	3	1.1	225 000	231 000	23 000	23 600	—	2 000	2 800	107.2	134	246	2.5	14.4

Notlar (1) Sınırlama hızına yakın çalışan uygulamalar için, Sayfa **B49**'a bakın.

(2) A, A5, B ve C sonekleri, sırasıyla 30°, 25°, 40°, ve 15° temas açılarını temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük $P = XF_r + YF_a$

Temas Açısı	if_0F_a* / C_{or}	e	Tekli, DT				DB veya DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* i için, DB, DF için 2'yi ve DT için 1'i kullanın.

Statik Eşdeğer Yük $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Temas Açısı	Tekli, DT		DB veya DF	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
25°	0.5	0.38	1	0.76
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Tekli ya da DT yerleştirme Aşağıdaki durumda: $F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$ $P_0 = F_r$'yi kullanın

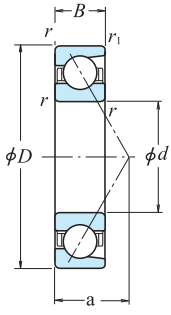
Rulman Numaraları (2)				Temel Yük Değerleri (Eşleştirilmiş) (N)		{kgf}		Limit Hızlar (1) (Eşleştirilmiş) (dak^{-1})		Yük Merkezi Boşlukları (mm) a_0		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		
Tekli	İkili			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	DB	DF	d_b (3) min.	D_b maks.	r_b (3) maks.
7020 C	**DB**	**DF**	**DT**	122 000	154 000	12 500	15 800	5 300	7 100	57.5	9.5	—	144	1
7220 A	**DB**	**DF**	**DT**	233 000	251 000	23 800	25 600	3 200	4 300	114.8	46.8	107	173	1
7220 B	**DB**	**DF**	**DT**	212 000	229 000	21 600	23 300	2 200	3 000	151.5	83.5	107	173	1
7220 C	**DB**	**DF**	**DT**	242 000	254 000	24 700	25 900	4 500	6 300	71.5	3.5	—	173	1
7320 A	**DB**	**DF**	**DT**	335 000	385 000	34 500	39 500	2 200	3 000	137.9	43.9	107	208	1
7320 B	**DB**	**DF**	**DT**	310 000	355 000	31 500	36 000	2 000	2 800	179.2	85.2	107	208	1
7921 A5	**DB**	**DF**	**DT**	78 500	108 000	8 000	11 000	4 300	6 000	78.3	38.3	—	140	0.6
7921 C	**DB**	**DF**	**DT**	83 000	114 000	8 450	11 600	5 300	7 100	53.5	13.5	—	140	0.6
7021 A	**DB**	**DF**	**DT**	130 000	163 000	13 300	16 700	3 400	4 500	102.5	50.5	—	154	1
7021 C	**DB**	**DF**	**DT**	143 000	179 000	14 600	18 200	4 800	6 700	61.5	9.5	—	154	1
7221 A	**DB**	**DF**	**DT**	254 000	283 000	25 900	28 900	3 000	4 000	121.2	49.2	112	183	1
7221 B	**DB**	**DF**	**DT**	231 000	258 000	23 500	26 300	2 200	3 000	159.8	87.8	112	183	1
7221 C	**DB**	**DF**	**DT**	264 000	286 000	26 900	29 100	4 300	6 000	75.5	3.5	—	183	1
7321 A	**DB**	**DF**	**DT**	335 000	385 000	34 500	39 500	2 200	2 800	144.3	46.3	—	218	1
7321 B	**DB**	**DF**	**DT**	310 000	355 000	31 500	36 000	1 900	2 600	187.4	89.4	—	218	1
7922 A5	**DB**	**DF**	**DT**	79 500	112 000	8 100	11 500	4 300	5 600	80.6	40.6	—	145	0.6
7922 C	**DB**	**DF**	**DT**	84 500	119 000	8 600	12 100	5 000	6 700	54.8	14.8	—	145	0.6
7022 A	**DB**	**DF**	**DT**	157 000	191 000	16 000	19 400	3 200	4 300	108.8	52.8	—	164	1
7022 C	**DB**	**DF**	**DT**	172 000	208 000	17 600	21 200	4 500	6 300	65.5	9.5	—	164	1
7222 A	**DB**	**DF**	**DT**	276 000	315 000	28 100	32 500	2 800	4 000	127.5	51.5	117	193	1
7222 B	**DB**	**DF**	**DT**	250 000	289 000	25 500	29 400	2 000	2 800	168.1	92.1	117	193	1
7222 C	**DB**	**DF**	**DT**	286 000	320 000	29 200	32 500	4 000	5 600	79.5	3.5	—	193	1
7322 A	**DB**	**DF**	**DT**	360 000	430 000	36 500	44 000	2 000	2 600	151.0	51.0	—	233	1
7322 B	**DB**	**DF**	**DT**	325 000	395 000	33 500	40 000	1 800	2 400	196.8	96.8	—	233	1
7924 A5	**DB**	**DF**	**DT**	110 000	154 000	11 200	15 700	3 800	5 300	88.5	44.5	—	160	0.6
7924 C	**DB**	**DF**	**DT**	117 000	162 000	11 900	16 600	4 500	6 300	60.2	16.2	—	160	0.6
7024 A	**DB**	**DF**	**DT**	166 000	213 000	16 900	21 700	3 000	4 000	114.6	58.6	—	174	1
7224 A	**DB**	**DF**	**DT**	297 000	355 000	30 500	36 000	2 600	3 600	136.7	56.7	—	208	1
7224 B	**DB**	**DF**	**DT**	269 000	325 000	27 400	33 000	1 900	2 600	180.5	100.5	—	208	1
7324 A	**DB**	**DF**	**DT**	400 000	505 000	41 000	51 500	1 800	2 400	164.7	54.7	—	253	1
7324 B	**DB**	**DF**	**DT**	365 000	460 000	37 500	47 000	1 600	2 200	214.4	104.4	—	253	1

Not (3) Miller için d_b ve r_b sütununda rulmanlar için sırasıyla d_a (min.) ve r_a (maks.) değerleri – ile işaretlenmiştir.

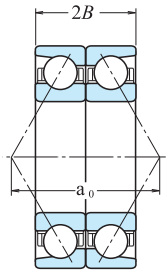
EĞİK BİLYALI RULMANLAR

TEKLİ/EŞLEŞTİRİLMİŞ MONTAJLAR

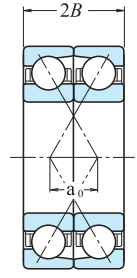
Delik Çapı 130 – 170 mm



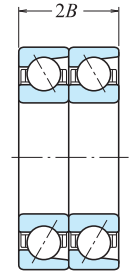
Tekli



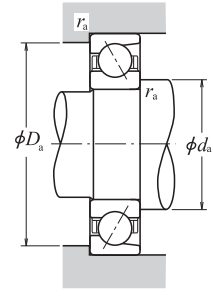
Sırt sırta
DB



Yüz yüze
DF



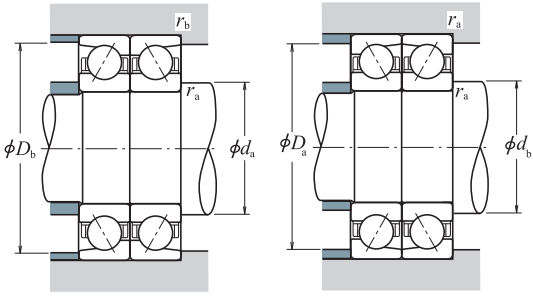
Tandem
DT



Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (Tekli) (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızlar (1) (dak⁻¹)		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d	D	B	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Gres	Yağ	a	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
130	180	24	1.5	1	74 000	86 000	7 550	8 750	—	4 300	6 000	48.1	139	171	1.5	1.54
	180	24	1.5	1	78 500	91 000	8 000	9 250	16.5	5 000	7 100	32.8	139	171	1.5	1.5
	200	33	2	1	117 000	125 000	12 000	12 800	—	3 400	4 500	64.1	140	190	2	3.68
	230	40	3	1.1	189 000	193 000	19 300	19 600	—	2 400	3 200	72.0	144	216	2.5	7.06
	230	40	3	1.1	171 000	175 000	17 400	17 800	—	2 200	3 000	95.5	144	216	2.5	7.1
	280	58	4	1.5	273 000	293 000	27 900	29 800	—	2 200	2 800	88.2	148	262	3	17.5
	280	58	4	1.5	250 000	268 000	25 500	27 400	—	1 900	2 600	115.0	148	262	3	17.6
140	190	24	1.5	1	75 000	90 000	7 650	9 200	—	4 000	5 600	50.5	149	181	1.5	1.63
	190	24	1.5	1	79 500	95 500	8 100	9 700	16.7	4 800	6 700	34.1	149	181	1.5	1.63
	210	33	2	1	120 000	133 000	12 200	13 500	—	3 200	4 300	67.0	150	200	2	3.9
	250	42	3	1.1	218 000	234 000	22 300	23 900	—	2 200	3 000	77.3	154	236	2.5	8.92
	250	42	3	1.1	197 000	213 000	20 100	21 700	—	2 000	2 800	102.8	154	236	2.5	8.94
	300	62	4	1.5	300 000	335 000	30 500	34 500	—	2 000	2 600	94.5	158	282	3	21.4
	300	62	4	1.5	275 000	310 000	28 100	31 500	—	1 700	2 400	123.3	158	282	3	21.6
150	210	28	2	1	96 500	115 000	9 850	11 800	—	3 800	5 000	56.0	160	200	2	2.97
	210	28	2	1	102 000	122 000	10 400	12 400	16.6	4 300	6 000	38.1	160	200	2	2.96
	225	35	2.1	1.1	137 000	154 000	14 000	15 700	—	2 400	3 000	71.6	162	213	2	4.75
	270	45	3	1.1	248 000	280 000	25 300	28 500	—	2 000	2 800	83.1	164	256	2.5	11.2
	270	45	3	1.1	225 000	254 000	22 900	25 900	—	1 800	2 600	110.6	164	256	2.5	11.2
	320	65	4	1.5	315 000	370 000	32 500	38 000	—	1 800	2 400	100.3	168	302	3	26
	320	65	4	1.5	289 000	340 000	29 400	34 500	—	1 600	2 200	131.1	168	302	3	25.9
160	220	28	2	1	106 000	133 000	10 800	13 500	16.7	3 800	5 000	39.4	170	210	2	3.1
	240	38	2.1	1.1	155 000	176 000	15 800	18 000	—	2 200	2 800	76.7	172	228	2	5.77
	290	48	3	1.1	263 000	305 000	26 800	31 500	—	1 900	2 600	89.0	174	276	2.5	14.1
	290	48	3	1.1	238 000	279 000	24 200	28 400	—	1 700	2 400	118.4	174	276	2.5	14.2
	340	68	4	1.5	345 000	420 000	35 500	43 000	—	1 700	2 200	106.2	178	322	3	30.7
	340	68	4	1.5	315 000	385 000	32 000	39 500	—	1 500	2 000	138.9	178	322	3	30.8
170	230	28	2	1	113 000	148 000	11 500	15 100	16.8	3 600	4 800	40.8	180	220	2	3.36
	260	42	2.1	1.1	186 000	214 000	19 000	21 900	—	2 000	2 600	83.1	182	248	2	7.9
	310	52	4	1.5	295 000	360 000	30 000	36 500	—	1 800	2 400	95.3	188	292	3	17.3
	310	52	4	1.5	266 000	325 000	27 200	33 000	—	1 600	2 200	126.7	188	292	3	17.6
	360	72	4	1.5	390 000	485 000	39 500	49 500	—	1 600	2 200	112.5	188	342	3	35.8
	360	72	4	1.5	355 000	445 000	36 000	45 500	—	1 400	2 000	147.2	188	342	3	35.6

Notlar (1) Sınırlama hızına yakın çalışan uygulamalar için, Sayfa **B49**'a bakın.

(2) A, A5, B ve C sonekleri, sırasıyla 30°, 25°, 40°, ve 15° temas açılarını temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük $P = XF_r + YF_a$

Temas Açısı	if_0F_a* / C_{or}	e	Tekli, DT				DB veya DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* i için, DB, DF için 2'yi ve DT için 1'i kullanın.

Statik Eşdeğer Yük $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Temas Açısı	Tekli, DT		DB veya DF	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
25°	0.5	0.38	1	0.76
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

Tekli ya da DT yerleştirme
Aşağıdaki durumda:
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$
$P_0 = F_r$'yi kullanın

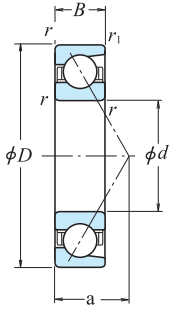
Rulman Numaraları (2)				Temel Yük Değerleri (Eşleştirilmiş) (N)		{kgf}		Limit Hızlar (1) (Eşleştirilmiş) (dak^{-1})		Yük Merkezi Boşlukları (mm) a_0		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		
Tekli	İkili			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	DB	DF	d_b (3) min.	D_b maks.	r_b (3) maks.
7926 A5	**DB**	**DF**	**DT**	120 000	172 000	12 300	17 500	3 400	4 800	96.3	48.3	—	174	1
7926 C	**DB**	**DF**	**DT**	128 000	182 000	13 000	18 500	4 000	5 600	65.5	17.5	—	174	1
7026 A	**DB**	**DF**	**DT**	191 000	251 000	19 400	25 600	2 600	3 600	128.3	62.3	—	194	1
7226 A	**DB**	**DF**	**DT**	310 000	385 000	31 500	39 500	1 900	2 600	143.9	63.9	—	223	1
7226 B	**DB**	**DF**	**DT**	278 000	350 000	28 300	35 500	1 700	2 400	191.0	111.0	—	223	1
7326 A	**DB**	**DF**	**DT**	445 000	585 000	45 500	59 500	1 700	2 200	176.3	60.3	—	271	1.5
7326 B	**DB**	**DF**	**DT**	405 000	535 000	41 500	54 500	1 500	2 000	230.0	114.0	—	271	1.5
7928 A5	**DB**	**DF**	**DT**	122 000	180 000	12 400	18 400	3 200	4 500	100.9	52.9	—	184	1
7928 C	**DB**	**DF**	**DT**	129 000	191 000	13 200	19 400	3 800	5 300	68.2	20.2	—	184	1
7028 A	**DB**	**DF**	**DT**	194 000	265 000	19 800	27 000	2 600	3 400	134.0	68.0	—	204	1
7228 A	**DB**	**DF**	**DT**	355 000	470 000	36 000	48 000	1 800	2 400	154.6	70.6	—	243	1
7228 B	**DB**	**DF**	**DT**	320 000	425 000	32 500	43 500	1 600	2 200	205.6	121.6	—	243	1
7328 A	**DB**	**DF**	**DT**	490 000	670 000	50 000	68 500	1 600	2 000	189.0	65.0	—	291	1.5
7328 B	**DB**	**DF**	**DT**	445 000	615 000	45 500	63 000	1 400	1 900	246.6	122.6	—	291	1.5
7930 A5	**DB**	**DF**	**DT**	157 000	231 000	16 000	23 500	3 000	4 000	112.0	56.0	—	204	1
7930 C	**DB**	**DF**	**DT**	166 000	244 000	16 900	24 900	3 600	4 800	76.2	20.2	—	204	1
7030 A	**DB**	**DF**	**DT**	222 000	305 000	22 700	31 500	1 900	2 400	143.3	73.3	—	218	1
7230 A	**DB**	**DF**	**DT**	405 000	560 000	41 000	57 000	1 600	2 200	166.3	76.3	—	263	1
7230 B	**DB**	**DF**	**DT**	365 000	510 000	37 000	52 000	1 500	2 000	221.2	131.2	—	263	1
7330 A	**DB**	**DF**	**DT**	515 000	745 000	52 500	75 500	1 500	1 900	200.7	70.7	—	311	1.5
7330 B	**DB**	**DF**	**DT**	470 000	680 000	48 000	69 500	1 300	1 800	262.2	132.2	—	311	1.5
7932 C	**DB**	**DF**	**DT**	173 000	265 000	17 600	27 000	3 000	4 000	78.9	22.9	—	214	1
7032 A	**DB**	**DF**	**DT**	252 000	355 000	25 700	36 000	1 700	2 400	153.5	77.5	—	233	1
7232 A	**DB**	**DF**	**DT**	425 000	615 000	43 500	62 500	1 500	2 000	177.9	81.9	—	283	1
7232 B	**DB**	**DF**	**DT**	385 000	555 000	39 500	57 000	1 400	1 900	236.8	140.8	—	283	1
7332 A	**DB**	**DF**	**DT**	565 000	845 000	57 500	86 000	1 400	1 800	212.3	76.3	—	331	1.5
7332 B	**DB**	**DF**	**DT**	515 000	770 000	52 500	78 500	1 200	1 700	277.8	141.8	—	331	1.5
7934 C	**DB**	**DF**	**DT**	183 000	297 000	18 700	30 000	2 800	3 800	81.6	25.6	—	224	1
7034 A	**DB**	**DF**	**DT**	300 000	430 000	31 000	43 500	1 600	2 200	166.1	82.1	—	253	1
7234 A	**DB**	**DF**	**DT**	480 000	715 000	49 000	73 000	1 400	1 900	190.6	86.6	—	301	1.5
7234 B	**DB**	**DF**	**DT**	435 000	650 000	44 000	66 500	1 300	1 700	253.4	149.4	—	301	1.5
7334 A	**DB**	**DF**	**DT**	630 000	970 000	64 500	99 000	1 300	1 700	225.0	81.0	—	351	1.5
7334 B	**DB**	**DF**	**DT**	575 000	890 000	59 000	90 500	1 100	1 600	294.3	150.3	—	351	1.5

Not (3) Miller için d_b ve r_b sütununda rulmanlar için sırasıyla d_a (min.) ve r_a (maks.) değerleri – ile işaretlenmiştir.

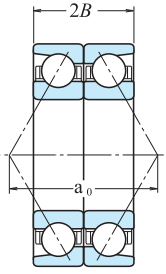
EĞİK BİLYALI RULMANLAR

TEKLİ/EŞLEŞTİRİLMİŞ MONTAJLAR

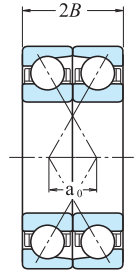
Delik Çapı 180 – 200 mm



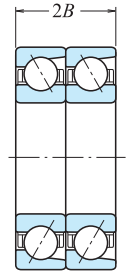
Tekli



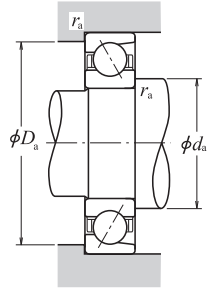
Sırt sırta
DB



Yüz yüze
DF



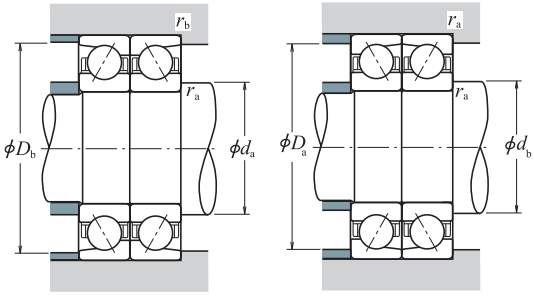
Tandem
DT



Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (Tekli) (N)		{kgf}		Faktör	Limit Hızlar (1) (dak⁻¹)		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d	*D*	*B*	*r* min.	*r*1 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	f_0	Gres	Yağ	*a*	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
180	250	33	2	1	145 000	184 000	14 800	18 800	16.6	3 200	4 500	45.3	190	240	2	4.9
	280	46	2.1	1.1	207 000	252 000	21 100	25 700	—	1 900	2 400	89.4	192	268	2	10.5
	320	52	4	1.5	305 000	385 000	31 000	39 000	—	1 700	2 200	98.2	198	302	3	18.1
	320	52	4	1.5	276 000	350 000	28 100	35 500	—	1 500	2 000	130.9	198	302	3	18.4
	380	75	4	1.5	410 000	535 000	41 500	54 500	—	1 500	2 000	118.3	198	362	3	42.1
	380	75	4	1.5	375 000	490 000	38 000	50 000	—	1 300	1 800	155.0	198	362	3	42.6
190	260	33	2	1	147 000	192 000	15 000	19 600	16.7	3 000	4 300	46.6	200	250	2	4.98
	290	46	2.1	1.1	224 000	280 000	22 800	28 600	—	1 800	2 400	92.3	202	278	2	11.3
	340	55	4	1.5	315 000	410 000	32 000	42 000	—	1 600	2 200	104.0	208	322	3	22.4
	340	55	4	1.5	284 000	375 000	28 900	38 000	—	1 400	2 000	138.7	208	322	3	22.5
	400	78	5	2	450 000	600 000	46 000	61 000	—	1 400	1 900	124.2	212	378	4	47.5
	400	78	5	2	410 000	550 000	42 000	56 000	—	1 300	1 700	162.8	212	378	4	47.2
200	280	38	2.1	1.1	189 000	244 000	19 300	24 900	16.5	2 800	4 000	51.2	212	268	2	6.85
	310	51	2.1	1.1	240 000	310 000	24 500	31 500	—	1 700	2 200	99.1	212	298	2	13.7
	360	58	4	1.5	335 000	450 000	34 500	46 000	—	1 500	2 000	109.8	218	342	3	26.5
	360	58	4	1.5	305 000	410 000	31 000	41 500	—	1 300	1 800	146.5	218	342	3	26.6
	420	80	5	2	475 000	660 000	48 500	67 000	—	1 300	1 800	129.5	222	398	4	54.4
	420	80	5	2	430 000	600 000	44 000	61 500	—	1 200	1 600	170.1	222	398	4	55.3

Notlar (1) Sınırlama hızına yakın çalışan uygulamalar için, Sayfa **B49**'a bakın.

(2) A, A5, B ve C sonekleri, sırasıyla 30°, 25°, 40°, ve 15° temas açılarını temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük $P = XF_r + YF_a$

Temas Açısı	if_0F_a* / C_{or}	e	Tekli, DT				DB veya DF			
			$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* i için, DB, DF için 2'yi ve DT için 1'i kullanın.

Statik Eşdeğer Yük $P_0 = X_0F_r + Y_0F_a$

Temas Açısı	Tekli, DT		DB veya DF	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
15°	0.5	0.46	1	0.92
25°	0.5	0.38	1	0.76
30°	0.5	0.33	1	0.66
40°	0.5	0.26	1	0.52

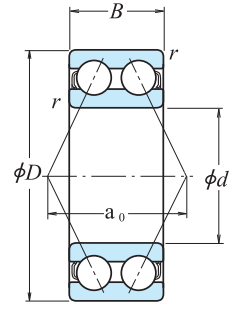
Tekli ya da DT yerleştirme Aşağıdaki durumda: $F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$ $P_0 = F_r$'yi kullanın

Rulman Numaraları (2)				Temel Yük Değerleri (Eşleştirilmiş) (N)		{kgf}		Limit Hızlar (1) (Eşleştirilmiş) (dak^{-1})		Yük Merkezi Boşlukları (mm) a_0		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		
Tekli	İkili			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	DB	DF	d_b (3) min.	D_b maks.	r_b (3) maks.
7936 C	**DB**	**DF**	**DT**	236 000	370 000	24 000	37 500	2 600	3 600	90.6	24.6	—	244	1
7036 A	**DB**	**DF**	**DT**	335 000	505 000	34 500	51 500	1 500	2 000	178.8	86.8	—	273	1
7236 A	**DB**	**DF**	**DT**	495 000	770 000	50 500	78 500	1 400	1 800	196.3	92.3	—	311	1.5
7236 B	**DB**	**DF**	**DT**	450 000	700 000	45 500	71 000	1 200	1 700	261.8	157.8	—	311	1.5
7336 A	**DB**	**DF**	**DT**	665 000	1 070 000	68 000	109 000	1 200	1 600	236.6	86.6	—	371	1.5
7336 B	**DB**	**DF**	**DT**	605 000	975 000	62 000	99 500	1 100	1 500	309.9	159.9	—	371	1.5
7938 C	**DB**	**DF**	**DT**	239 000	385 000	24 400	39 000	2 400	3 400	93.3	27.3	—	254	1
7038 A	**DB**	**DF**	**DT**	365 000	560 000	37 000	57 000	1 400	1 900	184.6	92.6	—	283	1
7238 A	**DB**	**DF**	**DT**	510 000	825 000	52 000	84 000	1 300	1 700	208.0	98.0	—	331	1.5
7238 B	**DB**	**DF**	**DT**	460 000	750 000	47 000	76 000	1 100	1 600	277.3	167.3	—	331	1.5
7338 A	**DB**	**DF**	**DT**	730 000	1 200 000	74 500	122 000	1 100	1 500	248.3	92.3	—	390	2
7338 B	**DB**	**DF**	**DT**	670 000	1 100 000	68 000	112 000	1 000	1 400	325.5	169.5	—	390	2
7940 C	**DB**	**DF**	**DT**	305 000	490 000	31 500	50 000	2 200	3 200	102.3	26.3	—	273	1
7040 A	**DB**	**DF**	**DT**	390 000	620 000	40 000	63 500	1 300	1 800	198.2	96.2	—	303	1
7240 A	**DB**	**DF**	**DT**	550 000	900 000	56 000	92 000	1 200	1 600	219.6	103.6	—	351	1.5
7240 B	**DB**	**DF**	**DT**	495 000	815 000	50 500	83 000	1 100	1 500	292.9	176.9	—	351	1.5
7340 A	**DB**	**DF**	**DT**	770 000	1 320 000	78 500	134 000	1 100	1 400	259.0	99.0	—	410	2
7340 B	**DB**	**DF**	**DT**	700 000	1 200 000	71 500	123 000	950	1 300	340.1	180.1	—	410	2

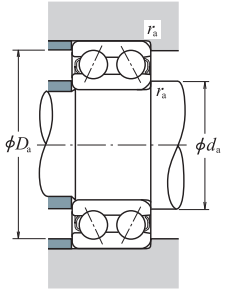
Not (3) Miller için d_b ve r_b sütununda rulmanlar için sırasıyla d_a (min.) ve r_a (maks.) değerleri – ile işaretlenmiştir.

ÇİFT SIRALI EĞİK BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 10 – 85 mm



Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızlar (dak^{-1})		Rulman Numaraları
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	
10	30	14.3	0.6	7 150	3 900	730	400	17 000	22 000	**5200**
12	32	15.9	0.6	10 500	5 800	1 070	590	15 000	20 000	**5201**
15	35	15.9	0.6	11 700	7 050	1 190	715	13 000	17 000	**5202**
	42	19	1	17 600	10 200	1 800	1 040	11 000	15 000	**5302**
17	40	17.5	0.6	14 600	9 050	1 490	920	11 000	15 000	**5203**
	47	22.2	1	21 000	12 600	2 140	1 280	10 000	13 000	**5303**
20	47	20.6	1	19 600	12 400	2 000	1 270	10 000	13 000	**5204**
	52	22.2	1.1	24 600	15 000	2 510	1 530	9 000	12 000	**5304**
25	52	20.6	1	21 300	14 700	2 170	1 500	8 500	11 000	**5205**
	62	25.4	1.1	32 500	20 700	3 350	2 110	7 500	10 000	**5305**
30	62	23.8	1	29 600	21 100	3 000	2 150	7 100	9 500	**5206**
	72	30.2	1.1	40 500	28 100	4 150	2 870	6 300	8 500	**5306**
35	72	27	1.1	39 000	28 700	4 000	2 920	6 300	8 000	**5207**
	80	34.9	1.5	51 000	36 000	5 200	3 700	5 600	7 500	**5307**
40	80	30.2	1.1	44 000	33 500	4 500	3 400	5 600	7 100	**5208**
	90	36.5	1.5	56 500	41 000	5 800	4 200	5 300	6 700	**5308**
45	85	30.2	1.1	49 500	38 000	5 050	3 900	5 000	6 700	**5209**
	100	39.7	1.5	68 500	51 000	7 000	5 200	4 500	6 000	**5309**
50	90	30.2	1.1	53 000	43 500	5 400	4 400	4 800	6 000	**5210**
	110	44.4	2	81 500	61 500	8 300	6 250	4 300	5 600	**5310**
55	100	33.3	1.5	56 000	49 000	5 700	5 000	4 300	5 600	**5211**
	120	49.2	2	95 000	73 000	9 700	7 450	3 800	5 000	**5311**
60	110	36.5	1.5	69 000	62 000	7 050	6 300	3 800	5 000	**5212**
	130	54	2.1	125 000	98 500	12 800	10 000	3 400	4 500	**5312**
65	120	38.1	1.5	76 500	69 000	7 800	7 050	3 600	4 500	**5213**
	140	58.7	2.1	142 000	113 000	14 500	11 500	3 200	4 300	**5313**
70	125	39.7	1.5	94 000	82 000	9 600	8 400	3 400	4 500	**5214**
	150	63.5	2.1	159 000	128 000	16 200	13 100	3 000	3 800	**5314**
75	130	41.3	1.5	93 500	83 000	9 550	8 500	3 200	4 300	**5215**
80	140	44.4	2	99 000	93 000	10 100	9 500	3 000	3 800	**5216**
85	150	49.2	2	116 000	110 000	11 800	11 200	2 800	3 600	**5217**



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		e
X	Y	X	Y	
1	0.92	0.67	1.41	0.68

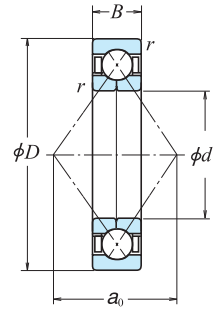
Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + 0.76\,F_a$

Yük Merkezi Boşlukları (mm)	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
a_0	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
14.5	15	25	0.6	0.050
16.7	17	27	0.6	0.060
18.3	20	30	0.6	0.070
22.0	21	36	1	0.11
20.8	22	35	0.6	0.090
25.0	23	41	1	0.14
24.3	26	41	1	0.12
26.7	27	45	1	0.23
26.8	31	46	1	0.19
31.8	32	55	1	0.34
31.6	36	56	1	0.29
36.5	37	65	1	0.51
36.6	42	65	1	0.43
41.6	44	71	1.5	0.79
41.5	47	73	1	0.57
45.5	49	81	1.5	1.05
43.4	52	78	1	0.62
50.6	54	91	1.5	1.4
45.9	57	83	1	0.67
55.6	60	100	2	1.95
50.1	64	91	1.5	0.96
60.6	65	110	2	2.3
56.5	69	101	1.5	1.35
69.2	72	118	2	3.15
59.7	74	111	1.5	1.65
72.8	77	128	2	3.85
63.8	79	116	1.5	1.8
78.3	82	138	2	4.9
66.1	84	121	1.5	1.9
69.6	90	130	2	2.5
75.3	95	140	2	3.4

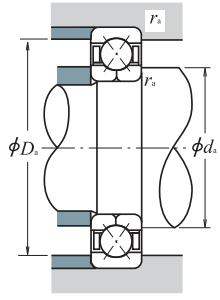
DÖRT NOKTADAN TEMASLI BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 30 – 95 mm



Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızlar (dak^{-1})	
d	D	B	r min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ
30	62	16	1	31 000	45 000	3 150	4 600	8 500	12 000
	72	19	1.1	46 000	63 000	4 700	6 450	8 000	11 000
35	72	17	1.1	41 000	61 500	4 200	6 250	7 500	10 000
	80	21	1.5	55 000	80 000	5 600	8 150	7 100	9 500
40	80	18	1.1	49 000	77 500	5 000	7 900	6 700	9 000
	90	23	1.5	67 000	100 000	6 850	10 200	6 300	8 500
45	85	19	1.1	55 000	88 500	5 600	9 000	6 300	8 500
	100	25	1.5	87 500	133 000	8 900	13 500	5 600	7 500
50	90	20	1.1	57 000	97 000	5 850	9 900	5 600	8 000
	110	27	2	102 000	159 000	10 400	16 200	5 000	6 700
55	100	21	1.5	71 000	122 000	7 200	12 500	5 300	7 100
	120	29	2	118 000	187 000	12 000	19 100	4 500	6 300
60	110	22	1.5	85 500	150 000	8 750	15 300	4 800	6 300
	130	31	2.1	135 000	217 000	13 800	22 200	4 300	5 600
65	120	23	1.5	97 500	179 000	9 950	18 300	4 300	6 000
	140	33	2.1	153 000	250 000	15 600	25 500	3 800	5 300
70	125	24	1.5	106 000	197 000	10 800	20 100	4 000	5 600
	150	35	2.1	172 000	285 000	17 500	29 100	3 600	5 000
75	130	25	1.5	110 000	212 000	11 200	21 700	3 800	5 300
	160	37	2.1	187 000	320 000	19 100	33 000	3 400	4 800
80	125	22	1.1	77 000	167 000	7 850	17 000	3 800	5 300
	140	26	2	124 000	236 000	12 600	24 100	3 600	5 000
	170	39	2.1	202 000	360 000	20 600	37 000	3 200	4 300
85	130	22	1.1	79 000	176 000	8 050	18 000	3 800	5 000
	150	28	2	143 000	276 000	14 600	28 200	3 400	4 800
	180	41	3	218 000	405 000	22 300	41 000	3 000	4 000
90	140	24	1.5	94 000	208 000	9 600	21 200	3 400	4 800
	160	30	2	164 000	320 000	16 700	32 500	3 200	4 300
	190	43	3	235 000	450 000	23 900	45 500	2 800	3 800
95	145	24	1.5	96 500	220 000	9 800	22 500	3 400	4 500
	170	32	2.1	177 000	340 000	18 000	35 000	3 000	4 000
	200	45	3	251 000	495 000	25 600	50 500	2 600	3 600

Notlar Dört noktadan temaslı bilyalı rulmanları kullanırken, lütfen NSK'ya başvurunuz.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P_a = F_a$

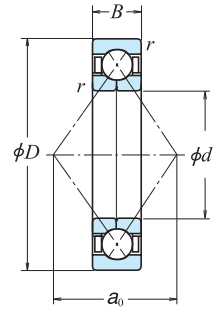
Statik Eşdeğer Yük

$P_{0a} = F_a$

Rulman Numaraları	Yük Merkezi Boşlukları (mm) a_0	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm) d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	Kütle (kg) yaklaşık
QJ 206	32.2	36	56	1	0.24
QJ 306	35.7	37	65	1	0.42
QJ 207	37.5	42	65	1	0.35
QJ 307	40.3	44	71	1.5	0.57
QJ 208	42.0	47	73	1	0.45
QJ 308	45.5	49	81	1.5	0.78
QJ 209	45.5	52	78	1	0.52
QJ 309	50.8	54	91	1.5	1.05
QJ 210	49.0	57	83	1	0.59
QJ 310	56.0	60	100	2	1.35
QJ 211	54.3	64	91	1.5	0.77
QJ 311	61.3	65	110	2	1.75
QJ 212	59.5	69	101	1.5	0.98
QJ 312	66.5	72	118	2	2.15
QJ 213	64.8	74	111	1.5	1.2
QJ 313	71.8	77	128	2	2.7
QJ 214	68.3	79	116	1.5	1.3
QJ 314	77.0	82	138	2	3.18
QJ 215	71.8	84	121	1.5	1.5
QJ 315	82.3	87	148	2	3.9
QJ 1016	71.8	87	118	1	1.05
QJ 216	77.0	90	130	2	1.85
QJ 316	87.5	92	158	2	4.6
QJ 1017	75.3	92	123	1	1.1
QJ 217	82.3	95	140	2	2.2
QJ 317	92.8	99	166	2.5	5.34
QJ 1018	80.5	99	131	1.5	1.45
QJ 218	87.5	100	150	2	2.75
QJ 318	98.0	104	176	2.5	6.4
QJ 1019	84.0	104	136	1.5	1.5
QJ 219	92.8	107	158	2	3.35
QJ 319	103.3	109	186	2.5	7.4

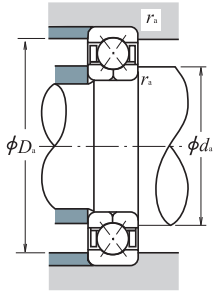
DÖRT NOKTADAN TEMASLI BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 100 – 200 mm



Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızlar (dak^{-1})	
d	D	B	r min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ
100	150	24	1.5	98 500	232 000	10 000	23 700	3 200	4 300
	180	34	2.1	199 000	390 000	20 300	39 500	2 800	3 800
	215	47	3	300 000	640 000	31 000	65 500	2 400	3 400
105	160	26	2	115 000	269 000	11 800	27 400	3 000	4 000
	190	36	2.1	217 000	435 000	22 100	44 500	2 600	3 600
	225	49	3	305 000	640 000	31 000	65 500	2 400	3 200
110	170	28	2	139 000	315 000	14 200	32 000	2 800	3 800
	200	38	2.1	235 000	490 000	24 000	50 000	2 600	3 400
	240	50	3	320 000	710 000	32 500	72 500	2 200	3 000
120	180	28	2	147 000	350 000	15 000	36 000	2 600	3 600
	215	40	2.1	265 000	585 000	27 000	60 000	2 400	3 200
	260	55	3	360 000	835 000	36 500	85 500	2 000	2 800
130	200	33	2	169 000	415 000	17 300	42 000	2 400	3 200
	230	40	3	274 000	635 000	28 000	65 000	2 200	3 000
	280	58	4	400 000	970 000	40 500	99 000	1 900	2 600
140	210	33	2	172 000	435 000	17 600	44 500	2 200	3 000
	250	42	3	239 000	710 000	29 900	72 500	2 000	2 800
	300	62	4	440 000	1 110 000	44 500	114 000	1 700	2 400
150	225	35	2.1	197 000	505 000	20 100	51 500	2 000	2 800
	270	45	3	315 000	785 000	32 000	80 000	1 800	2 600
	320	65	4	460 000	1 230 000	47 000	125 000	1 600	2 200
160	240	38	2.1	224 000	580 000	22 800	59 000	1 900	2 600
	290	48	3	380 000	1 010 000	39 000	103 000	1 700	2 400
	340	68	4	505 000	1 400 000	51 500	143 000	1 500	2 000
170	260	42	2.1	268 000	705 000	27 300	72 000	1 800	2 400
	310	52	4	425 000	1 180 000	43 500	121 000	1 600	2 200
	360	72	4	565 000	1 610 000	57 500	164 000	1 400	2 000
180	280	46	2.1	299 000	830 000	30 500	84 500	1 700	2 200
	320	52	4	440 000	1 270 000	45 000	130 000	1 500	2 000
	380	75	4	595 000	1 770 000	60 500	180 000	1 300	1 800
190	290	46	2.1	325 000	925 000	33 000	94 000	1 600	2 200
	340	55	4	440 000	1 290 000	44 500	131 000	1 400	2 000
	400	78	5	655 000	1 980 000	67 000	202 000	1 300	1 700
200	310	51	2.1	345 000	1 020 000	35 500	104 000	1 500	2 000
	360	58	4	490 000	1 480 000	49 500	151 000	1 300	1 800
	420	80	5	690 000	2 180 000	70 500	222 000	1 200	1 600

Notlar Dört noktadan temaslı bilyalı rulmanları kullanırken, lütfen NSK'ya başvurunuz.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P_a = F_a$

Statik Eşdeğer Yük

$P_{0a} = F_a$

Rulman Numaraları	Yük Merkezi Boşlukları (mm) a_0	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm) d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	Kütle (kg) yaklaşık
QJ 1020	87.5	109	141	1.5	1.6
QJ 220	98.0	112	168	2	4.0
QJ 320	110.3	114	201	2.5	9.3
QJ 1021	92.8	115	150	2	2.0
QJ 221	103.3	117	178	2	4.7
QJ 321	115.5	119	211	2.5	10.5
QJ 1022	98.0	120	160	2	2.5
QJ 222	108.5	122	188	2	5.6
QJ 322	122.5	124	226	2.5	12.5
QJ 1024	105.0	130	170	2	2.65
QJ 224	117.3	132	203	2	6.9
QJ 324	133.0	134	246	2.5	15.4
QJ 1026	115.5	140	190	2	4.0
QJ 226	126.0	144	216	2.5	7.7
QJ 326	143.5	148	262	3	19
QJ 1028	122.5	150	200	2	4.3
QJ 228	136.5	154	236	2.5	9.8
QJ 328	154.0	158	282	3	24
QJ 1030	131.3	162	213	2	5.2
QJ 230	147.0	164	256	2.5	12
QJ 330	164.5	168	302	3	29
QJ 1032	140.0	172	228	2	6.4
QJ 232	157.5	174	276	2.5	15
QJ 332	175.1	178	322	3	31
QJ 1034	150.5	182	248	2	8.6
QJ 234	168.0	188	292	3	19.5
QJ 334	185.6	188	342	3	41
QJ 1036	161.0	192	268	2	11
QJ 236	175.1	198	302	3	20.5
QJ 336	196.1	198	362	3	48
QJ 1038	168.0	202	278	2	11.5
QJ 238	185.6	208	322	3	23
QJ 338	206.6	212	378	4	54.5
QJ 1040	178.6	212	298	2	15
QJ 240	196.1	218	342	3	27
QJ 340	217.1	222	398	4	61.5

NSK

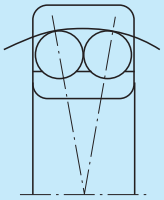
OYNAK SABİT BİLYALI RULMANLAR

OYNAK SABİT BİLYALI RULMANLAR Delik Çapı 5 – 110mm.....B78

TASARIM, TİPLER VE ÖZELLİKLER

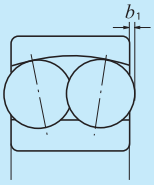
Dış bilezik küresel bir oluğa sahiptir ve orta kıvrımı rulmanınkiyle kesişir; bu nedenle iç bileziğin, bilyaların ve kafesin ekseni rulman merkezi etrafında belli ölçüde sapar. Milin ve yatağın hizalanması zor olduğunda ve mil büküldüğünde bu tip tavsiye edilir. Temas açısı küçük olduğundan, eksenel yük kapasitesi düşüktür.

Genellikle preslenmiş çelik kafesler kullanılır.



BİLYALARIN ÇIKINTI MİKTARI

Kendinden hizalamalı bilyalı rulmanlar arasında, bilyaların aşağıdaki gösterildiği gibi yan yüzeyden çıkıntı yaptığı rulmanlar vardır. Bu çıkıntı miktarı b_1 aşağıdaki tabloda listelenmiştir.



Rulman No.	b_1 (mm)
2222(K), 2316(K)	0.5
2319(K), 2320(K) 2321 , 2322(K)	0.5
1318(K)	1.5
1319(K)	2
1320(K), 1321	3
1322(K)	

TOLERANSLAR VE ÇALIŞMA HASSASİYETİ.....Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)

TAVSİYE EDİLEN GEÇME TOLERANSLARI..... Tablo 9.2 (Sayfa A84)
Tablo 9.4 (Sayfa A85)

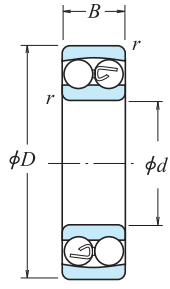
İÇ BOŞLUK.....Tablo 9.12 (Sayfa A90)

İZİN VERİLEN YANLIŞ HİZALAMA

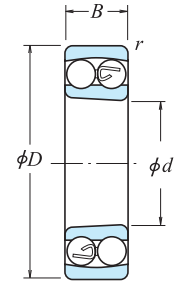
Oynak sabit bilyalı rulmanların izin verilen yanlış hizalaması normal yükler altında yaklaşık 0.07 ile 0.12 radyan (4° ile 7°) arasındadır. Ancak, çevreleyen yapıya bağlı olarak, böyle bir açı mümkün olmayabilir. Yapısal tasarımda dikkatli olunuz.

OYNAK SABİT BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 5 – 30 mm



Silindirik Delik

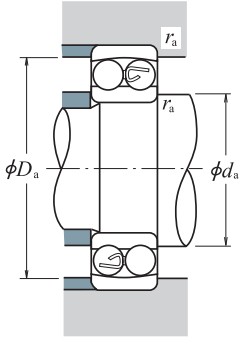


Konik Delik

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızlar (dak^{-1})		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik Çapı
5	19	6	0.3	2 530	475	258	49	30 000	36 000	**135**
6	19	6	0.3	2 530	475	258	49	30 000	36 000	**126**
7	22	7	0.3	2 750	600	280	61	26 000	32 000	**127**
8	22	7	0.3	2 750	600	280	61	26 000	32 000	**108**
9	26	8	0.6	4 150	895	425	91	26 000	30 000	**129**
10	30	9	0.6	5 550	1 190	570	121	22 000	28 000	**1200**
	30	14	0.6	7 450	1 590	760	162	24 000	28 000	**2200**
	35	11	0.6	7 350	1 620	750	165	20 000	24 000	**1300**
	35	17	0.6	9 200	2 010	935	205	18 000	22 000	**2300**
12	32	10	0.6	5 700	1 270	580	130	22 000	26 000	**1201**
	32	14	0.6	7 750	1 730	790	177	22 000	26 000	**2201**
	37	12	1	9 650	2 160	985	221	18 000	22 000	**1301**
	37	17	1	12 100	2 730	1 240	278	17 000	22 000	**2301**
15	35	11	0.6	7 600	1 750	775	179	18 000	22 000	**1202**
	35	14	0.6	7 800	1 850	795	188	18 000	22 000	**2202**
	42	13	1	9 700	2 290	990	234	16 000	20 000	**1302**
	42	17	1	12 300	2 910	1 250	296	14 000	18 000	**2302**
17	40	12	0.6	8 000	2 010	815	205	16 000	20 000	**1203**
	40	16	0.6	9 950	2 420	1 010	247	16 000	20 000	**2203**
	47	14	1	12 700	3 200	1 300	325	14 000	17 000	**1303**
	47	19	1	14 700	3 550	1 500	365	13 000	16 000	**2303**
20	47	14	1	10 000	2 610	1 020	266	14 000	17 000	**1204**
	47	18	1	12 800	3 300	1 310	340	14 000	17 000	**2204**
	52	15	1.1	12 600	3 350	1 280	340	12 000	15 000	**1304**
	52	21	1.1	18 500	4 700	1 880	480	11 000	14 000	**2304**
25	52	15	1	12 200	3 300	1 250	335	12 000	14 000	**1205**
	52	18	1	12 400	3 450	1 270	350	12 000	14 000	**2205**
	62	17	1.1	18 200	5 000	1 850	510	10 000	13 000	**1305**
	62	24	1.1	24 900	6 600	2 530	675	9 500	12 000	**2305**
30	62	16	1	15 800	4 650	1 610	475	10 000	12 000	**1206**
	62	20	1	15 300	4 550	1 560	460	10 000	12 000	**2206**
	72	19	1.1	21 400	6 300	2 190	645	8 500	11 000	**1306**
	72	27	1.1	32 000	8 750	3 250	895	8 000	10 000	**2306**

Not (1) K soneki, konik delikli (1 : 12) rulmanları temsil eder

Notlar Adaptörler ile ilgili ebatlar için, Sayfa **B358**'e bakınız.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.65	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

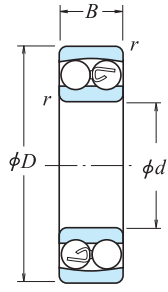
$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2, Y_3 ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

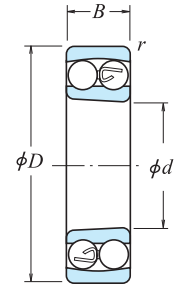
Numaralar	Dayanak ve Dolgu Ebatları (mm)			Sabit	Eksenel Yük Faktörleri			Kütle (kg)
Konik Çap(1)	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
—	7	17	0.3	0.34	2.9	1.9	1.9	0.009
—	8	17	0.3	0.34	2.9	1.9	1.9	0.008
—	9	20	0.3	0.31	3.1	2.0	2.1	0.013
—	10	20	0.3	0.31	3.1	2.0	2.1	0.016
—	13	22	0.6	0.32	3.1	2.0	2.1	0.021
—	14	26	0.6	0.32	3.1	2.0	2.1	0.033
—	14	26	0.6	0.64	1.5	0.98	1.0	0.042
—	14	31	0.6	0.35	2.8	1.8	1.9	0.057
—	14	31	0.6	0.71	1.4	0.89	0.93	0.077
—	16	28	0.6	0.36	2.7	1.8	1.8	0.039
—	16	28	0.6	0.58	1.7	1.1	1.1	0.048
—	17	32	1	0.33	2.9	1.9	2.0	0.066
—	17	32	1	0.60	1.6	1.1	1.1	0.082
—	19	31	0.6	0.32	3.1	2.0	2.1	0.051
—	19	31	0.6	0.50	1.9	1.3	1.3	0.055
—	20	37	1	0.33	2.9	1.9	2.0	0.093
—	20	37	1	0.51	1.9	1.2	1.3	0.108
—	21	36	0.6	0.31	3.1	2.0	2.1	0.072
—	21	36	0.6	0.50	1.9	1.3	1.3	0.085
—	22	42	1	0.32	3.1	2.0	2.1	0.13
—	22	42	1	0.51	1.9	1.2	1.3	0.15
1204 K	25	42	1	0.29	3.4	2.2	2.3	0.12
2204 K	25	42	1	0.47	2.1	1.3	1.4	0.133
1304 K	26.5	45.5	1	0.29	3.4	2.2	2.3	0.165
2304 K	26.5	45.5	1	0.50	1.9	1.2	1.3	0.193
1205 K	30	47	1	0.28	3.5	2.3	2.4	0.14
2205 K	30	47	1	0.41	2.4	1.5	1.6	0.15
1305 K	31.5	55.5	1	0.28	3.5	2.3	2.4	0.255
2305 K	31.5	55.5	1	0.47	2.1	1.4	1.4	0.319
1206 K	35	57	1	0.25	3.9	2.5	2.6	0.22
2206 K	35	57	1	0.38	2.5	1.6	1.7	0.249
1306 K	36.5	65.5	1	0.26	3.7	2.4	2.5	0.385
2306 K	36.5	65.5	1	0.44	2.2	1.4	1.5	0.48

OYNAK SABİT BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 35 – 70 mm



Silindirik Delik

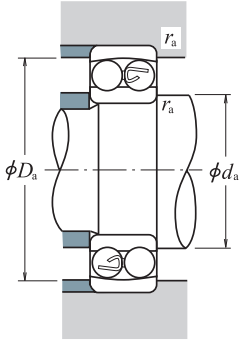


Konik Delik

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızlar (dak^{-1})		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik Çapı
35	72	17	1.1	15 900	5 100	1 620	520	8 500	10 000	**1207**
	72	23	1.1	21 700	6 600	2 210	675	8 500	10 000	**2207**
	80	21	1.5	25 300	7 850	2 580	800	7 500	9 500	**1307**
	80	31	1.5	40 000	11 300	4 100	1 150	7 100	9 000	**2307**
40	80	18	1.1	19 300	6 500	1 970	665	7 500	9 000	**1208**
	80	23	1.1	22 400	7 350	2 290	750	7 500	9 000	**2208**
	90	23	1.5	29 800	9 700	3 050	990	6 700	8 500	**1308**
	90	33	1.5	45 500	13 500	4 650	1 380	6 300	8 000	**2308**
45	85	19	1.1	22 000	7 350	2 240	750	7 100	8 500	**1209**
	85	23	1.1	23 300	8 150	2 380	830	7 100	8 500	**2209**
	100	25	1.5	38 500	12 700	3 900	1 300	6 000	7 500	**1309**
	100	36	1.5	55 000	16 700	5 600	1 700	5 600	7 100	**2309**
50	90	20	1.1	22 800	8 100	2 330	830	6 300	8 000	**1210**
	90	23	1.1	23 300	8 450	2 380	865	6 300	8 000	**2210**
	110	27	2	43 500	14 100	4 450	1 440	5 600	6 700	**1310**
	110	40	2	65 000	20 200	6 650	2 060	5 000	6 300	**2310**
55	100	21	1.5	26 900	10 000	2 750	1 020	6 000	7 100	**1211**
	100	25	1.5	26 700	9 900	2 720	1 010	6 000	7 100	**2211**
	120	29	2	51 500	17 900	5 250	1 820	5 000	6 300	**1311**
	120	43	2	76 500	24 000	7 800	2 450	4 800	6 000	**2311**
60	110	22	1.5	30 500	11 500	3 100	1 180	5 300	6 300	**1212**
	110	28	1.5	34 000	12 600	3 500	1 290	5 300	6 300	**2212**
	130	31	2.1	57 500	20 800	5 900	2 130	4 500	5 600	**1312**
	130	46	2.1	88 500	28 300	9 000	2 880	4 300	5 300	**2312**
65	120	23	1.5	31 000	12 500	3 150	1 280	4 800	6 000	**1213**
	120	31	1.5	43 500	16 400	4 450	1 670	4 800	6 000	**2213**
	140	33	2.1	62 500	22 900	6 350	2 330	4 300	5 300	**1313**
	140	48	2.1	97 000	32 500	9 900	3 300	3 800	4 800	**2313**
70	125	24	1.5	35 000	13 800	3 550	1 410	4 800	5 600	**1214**
	125	31	1.5	44 000	17 100	4 500	1 740	4 500	5 600	**2214**
	150	35	2.1	75 000	27 700	7 650	2 830	4 000	5 000	**1314**
	150	51	2.1	111 000	37 500	11 300	3 850	3 600	4 500	**2314**

Not (1) K soneki, konik delikli (1 : 12) rulmanları temsil eder

Notlar Adaptörler ile ilgili ebatlar için, Sayfa **B358** ve **B359**'a bakınız.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.65	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

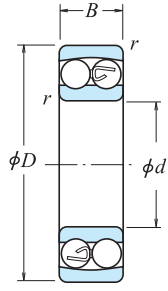
$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2, Y_3 ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

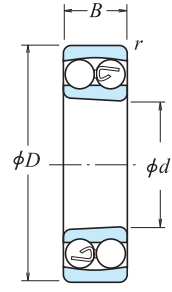
Numaralar	Dayanak ve Dolgu Ebatları (mm)			Sabit	Eksenel Yük Faktörleri			Kütle (kg)
Konik Çap([1])	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
1207 K	41.5	65.5	1	0.23	4.2	2.7	2.8	0.32
2207 K	41.5	65.5	1	0.37	2.6	1.7	1.8	0.378
1307 K	43	72	1.5	0.26	3.8	2.5	2.6	0.51
2307 K	43	72	1.5	0.46	2.1	1.4	1.4	0.642
1208 K	46.5	73.5	1	0.22	4.3	2.8	2.9	0.415
2208 K	46.5	73.5	1	0.33	3.0	1.9	2.0	0.477
1308 K	48	82	1.5	0.24	4.0	2.6	2.7	0.715
2308 K	48	82	1.5	0.43	2.3	1.5	1.5	0.889
1209 K	51.5	78.5	1	0.21	4.7	3.0	3.1	0.465
2209 K	51.5	78.5	1	0.30	3.2	2.1	2.2	0.522
1309 K	53	92	1.5	0.25	4.0	2.6	2.7	0.955
2309 K	53	92	1.5	0.41	2.4	1.5	1.6	1.2
1210 K	56.5	83.5	1	0.21	4.7	3.1	3.2	0.525
2210 K	56.5	83.5	1	0.28	3.4	2.2	2.3	0.564
1310 K	59	101	2	0.23	4.2	2.7	2.8	1.25
2310 K	59	101	2	0.42	2.3	1.5	1.6	1.58
1211 K	63	92	1.5	0.20	4.9	3.2	3.3	0.705
2211 K	63	92	1.5	0.28	3.5	2.3	2.4	0.746
1311 K	64	111	2	0.23	4.2	2.7	2.8	1.6
2311 K	64	111	2	0.41	2.4	1.5	1.6	2.03
1212 K	68	102	1.5	0.18	5.3	3.4	3.6	0.90
2212 K	68	102	1.5	0.28	3.5	2.3	2.4	1.03
1312 K	71	119	2	0.23	4.3	2.8	2.9	2.03
2312 K	71	119	2	0.40	2.4	1.6	1.6	2.57
1213 K	73	112	1.5	0.17	5.7	3.7	3.8	1.15
2213 K	73	112	1.5	0.28	3.5	2.3	2.4	1.4
1313 K	76	129	2	0.23	4.2	2.7	2.9	2.54
2313 K	76	129	2	0.39	2.5	1.6	1.7	3.2
—	78	117	1.5	0.18	5.3	3.4	3.6	1.3
—	78	117	1.5	0.26	3.7	2.4	2.5	1.52
—	81	139	2	0.22	4.4	2.8	3.0	3.19
—	81	139	2	0.38	2.6	1.7	1.8	3.9

OYNAK SABİT BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 75 – 110 mm



Silindirik Delik



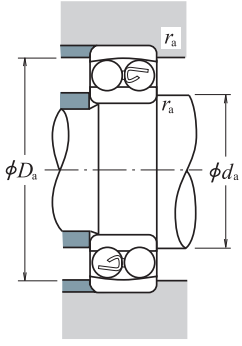
Konik Delik

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızlar (dak^{-1})		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik Çapı
75	130	25	1.5	39 000	15 700	4 000	1 600	4 300	5 300	**1215**
	130	31	1.5	44 500	17 800	4 550	1 820	4 300	5 300	**2215**
	160	37	2.1	80 000	30 000	8 150	3 050	3 800	4 500	**1315**
	160	55	2.1	125 000	43 000	12 700	4 400	3 400	4 300	**2315**
80	140	26	2	40 000	17 000	4 100	1 730	4 000	5 000	**1216**
	140	33	2	49 000	19 900	5 000	2 030	4 000	5 000	**2216**
	170	39	2.1	89 000	33 000	9 100	3 400	3 600	4 300	**1316**
	170	58	2.1	130 000	45 000	13 200	4 600	3 200	4 000	*** 2316**
85	150	28	2	49 500	20 800	5 050	2 120	3 800	4 500	**1217**
	150	36	2	58 500	23 600	5 950	2 400	3 800	4 800	**2217**
	180	41	3	98 500	38 000	10 000	3 850	3 400	4 000	**1317**
	180	60	3	142 000	51 500	14 500	5 250	3 000	3 800	**2317**
90	160	30	2	57 500	23 500	5 850	2 400	3 600	4 300	**1218**
	160	40	2	70 500	28 700	7 200	2 930	3 600	4 300	**2218**
	190	43	3	117 000	44 500	12 000	4 550	3 200	3 800	*** 1318**
	190	64	3	154 000	57 500	15 700	5 850	2 800	3 600	**2318**
95	170	32	2.1	64 000	27 100	6 550	2 770	3 400	4 000	**1219**
	170	43	2.1	84 000	34 500	8 550	3 500	3 400	4 000	**2219**
	200	45	3	129 000	51 000	13 200	5 200	3 000	3 600	*** 1319**
	200	67	3	161 000	64 500	16 400	6 550	2 800	3 400	*** 2319**
100	180	34	2.1	69 500	29 700	7 100	3 050	3 200	3 800	**1220**
	180	46	2.1	94 500	38 500	9 650	3 900	3 200	3 800	**2220**
	215	47	3	140 000	57 500	14 300	5 850	2 800	3 400	*** 1320**
	215	73	3	187 000	79 000	19 100	8 050	2 400	3 200	*** 2320**
105	190	36	2.1	75 000	32 500	7 650	3 300	3 000	3 600	**1221**
	190	50	2.1	109 000	45 000	11 100	4 550	3 000	3 600	**2221**
	225	49	3	154 000	64 500	15 700	6 600	2 600	3 200	*** 1321**
	225	77	3	200 000	87 000	20 400	8 850	2 400	3 000	*** 2321**
110	200	38	2.1	87 000	38 500	8 900	3 950	2 800	3 400	**1222**
	200	53	2.1	122 000	51 500	12 500	5 250	2 800	3 400	*** 2222**
	240	50	3	161 000	72 000	16 400	7 300	2 400	3 000	*** 1322**
	240	80	3	211 000	94 500	21 600	9 650	2 200	2 800	*** 2322**

Not (1) K soneki, konik delikli (1 : 12) rulmanları temsil eder

(*) *işaretli rulmanların bilyaları rulman yüzünden hafif çıkıntı yapar. Çıkıntı miktarları Sayfa **B77**'te gösterilmiştir.

Notlar Adaptörler ile ilgili ebatlar için, Sayfa **B360** ve **B361**'e bakınız.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

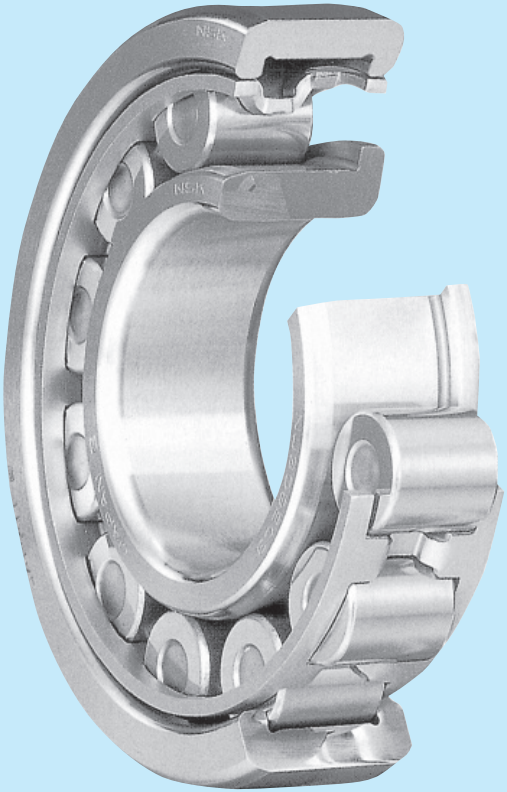
$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.65	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2, Y_3 ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Numaralar	Dayanak ve Dolgu Ebatları (mm)			Sabit	Eksenel Yük Faktörleri			Kütle (kg)
Konik Çap(1)	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
1215 K	83	122	1.5	0.17	5.6	3.6	3.8	1.41
2215 K	83	122	1.5	0.25	3.9	2.5	2.6	1.6
1315 K	86	149	2	0.22	4.4	2.8	2.9	3.65
2315 K	86	149	2	0.38	2.5	1.6	1.7	4.77
1216 K	89	131	2	0.16	6.0	3.9	4.1	1.73
2216 K	89	131	2	0.25	3.9	2.5	2.7	1.97
1316 K	91	159	2	0.22	4.5	2.9	3.1	4.31
*** 2316 K**	91	159	2	0.39	2.5	1.6	1.7	5.54
1217 K	94	141	2	0.17	5.7	3.7	3.8	2.09
2217 K	94	141	2	0.25	3.9	2.5	2.6	2.48
1317 K	98	167	2.5	0.21	4.6	2.9	3.1	5.13
2317 K	98	167	2.5	0.37	2.6	1.7	1.8	6.56
1218 K	99	151	2	0.17	5.8	3.8	3.9	2.55
2218 K	99	151	2	0.27	3.7	2.4	2.5	3.13
*** 1318 K**	103	177	2.5	0.22	4.3	2.8	2.9	5.94
2318 K	103	177	2.5	0.38	2.6	1.7	1.7	7.76
1219 K	106	159	2	0.17	5.8	3.7	3.9	3.21
2219 K	106	159	2	0.27	3.7	2.4	2.5	3.87
*** 1319 K**	108	187	2.5	0.23	4.3	2.8	2.9	6.84
*** 2319 K**	108	187	2.5	0.38	2.6	1.7	1.8	9.01
1220 K	111	169	2	0.17	5.6	3.6	3.8	3.82
2220 K	111	169	2	0.27	3.7	2.4	2.5	4.53
*** 1320 K**	113	202	2.5	0.24	4.1	2.7	2.8	8.46
*** 2320 K**	113	202	2.5	0.38	2.6	1.7	1.8	11.6
—	116	179	2	0.18	5.5	3.6	3.7	4.52
—	116	179	2	0.28	3.5	2.3	2.4	5.64
—	118	212	2.5	0.23	4.2	2.7	2.9	10
—	118	212	2.5	0.38	2.6	1.7	1.7	14.4
1222 K	121	189	2	0.17	5.7	3.7	3.9	5.33
*** 2222 K**	121	189	2	0.28	3.5	2.2	2.3	6.64
*** 1322 K**	123	227	2.5	0.22	4.4	2.8	3.0	12
*** 2322 K**	123	227	2.5	0.37	2.6	1.7	1.8	17.4



SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

TEK SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR Delik Çapı 20 – 65mm ..... B 88
Delik Çapı 70 – 160mm ..... B 94
Delik Çapı 170 – 500mm B102

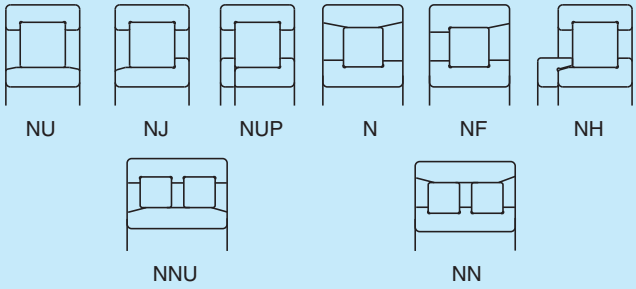
SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR İÇİN L-ŞEKLİNDE FATURA BİLEZİKLERİ Delik Çapı 20 – 320mm B106

ÇİFT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR Delik Çapı 25 – 60mm B110

Dört Sıralı Silindirik Makaralı Rulmanlar, B334 ile B343 arasındaki sayfalarda açıklanmıştır.

TASARIM, TİPLER VE ÖZELLİKLER

Bileziklerinde bulunan omuzlara bağlı olarak, Silindirik Makaralı Rulmanlar aşağıdaki tiplere ayrılmıştır.



NU, N, NNU ve NN tipleri serbest uçlu rulmanlar olarak uygundur. NJ ve NF tipleri, bir yönde sınırlı eksenel yüklere dayanabilir. NH ve NUP tipleri sabit uçlu rulmanlar olarak kullanılabilir.

NH-tipi silindirik makaralı rulmanlar, NJ-tipi silindirik makaralı rulmanlardan ve HJ-tipi L-şeklindeki fatura bileziklerinden oluşur (B106 - B109 arasındaki sayfalara bakın).

NUP-tipi silindirik makaralı rulmanın iç bilezik gevşek omzu, işaretli tarafı dışta olacak şekilde monte edilmelidir.

Tablo 1'de gösterildiği gibi standart silindirik makaralı rulmanlar için preslenmiş, işlenmiş veya kalıplanmış kafesler kullanılır.

Tablo 1 Silindirik Makaralı Rulmanlar için Standart Kafesler

Seri	Preslenmiş Çelik Kafesler (W)	İşlenmiş Pirinç Kafesler (M)	Kalıplanmış Polyamid Kafesler (T)
NU10**	—	1005 – 10/500	—
N2**	204 – 230	232 – 264	—
NU2**	214 – 230	232 – 264	—
NU2**E	205E – 213E	214E – 240E	204E
NU22**	2204 – 2230	2232 – 2252	—
NU22**E	—	2222E – 2240E	2204E – 2220E
N3**	304 – 324	326 – 352	—
NU3**	312 – 330	332 – 352	—
NU3**E	305E – 311E	312E – 340E	304E
NU23**	2304 – 2320	2322 – 2340	—
NU23**E	—	2322E – 2340E	2304E – 2320E
NU4**	405 – 416	417 – 430	—

Rulman tablolarında listelenmiş temel yük değerleri, Tablo 1'deki Kafes Sınıflandırmasına dayanır.

Belirli bir rulman numarası için, kafes tipi standart olan değilse, makara sayısı değişebilir; böyle bir durumda yük değeri, rulman tablolarında listelenmiş olandan farklı olacaktır.

Çift sıralı rulmanların NN Tipi arasında, konik delikleri bulunan yüksek hassasiyetli birçok rulman vardır ve bunlar başlıca takım tezgahlarının ana iş millerinde kullanılır. Kafesleri ya kalıplanmış polifenilensülfat (PPS) ya da işlenmiş pirinçtir.

SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLARIN KULLANIMI İLE İLGİLİ ÖNLEMLER

Silindirik makaralı rulmanlardaki yük çalışma esnasında çok küçük olursa, makaralar ile oluklar arasında kayma oluşur, bu da yağın bulaşmasına neden olabilir. Özellikle büyük rulmanlarda makara ve kafesin ağırlığı yüksek olduğundan.

Güçlü darbe yükleri veya titreşim durumunda, sıkıştırılmış çelik kafesler bazen yetersiz olur.

Çok küçük rulman yükü veya güçlü darbe yükleri veya titreşim beklenirse, rulmanların seçimi için lütfen NSK'ya başvurunuz.

Kalıplanmış polyamid kafesli (ET tipi) rulmanlar – 40 ile 120°C arasındaki sıcaklıklarda sürekli olarak kullanılabilir. Rulmanlar 100°C'nin üzerinde yüksek bir sıcaklıkta dişli yağında, yanmaz hidrolik yağda veya ester yağında kullanılırsa, lütfen önce NSK'ya başvurunuz.

TOLERANSLAR VE ÇALIŞMA HASSASİYETİ

SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR.....Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)

ÇİFT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR.....Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)

Tablo 2 Birbiriyle Değiştirilebilir Bileziklere sahip Silindirik Makaralı Rulmanların Makara Dış Teğet Çember Çapı F_w ve Makara Çevrel Çember Çapı E_w için Toleranslar

Birimler: μm

Nominal Delik Çap d (mm)		F_w tipleri için toleranslar NU, NJ, NUP, NH ve NNU ΔF_w		E_w tipleri için toleranslar N, NF ve NN ΔE_w	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük
—	20	+10	0	0	– 10
20	50	+15	0	0	– 15
50	120	+20	0	0	– 20
120	200	+25	0	0	– 25
200	250	+30	0	0	– 30
250	315	+35	0	0	– 35
315	400	+40	0	0	– 40
400	500	+45	0	—	—

TAVSİYE EDİLEN GEÇME TOLERANSLARI

SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR.....Tablo 9.2 (Sayfa A84)
Tablo 9.4 (Sayfa A85)

ÇİFT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR.....Tablo 9.2 (Sayfa A84)
Tablo 9.4 (Sayfa A85)

İÇ BOŞLUKLAR

SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR.....Tablo 9.14 (Sayfa A91)
ÇİFT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR...Tablo 9.14 (Sayfa A91)

İZİN VERİLEN YANLIŞ HİZALAMA

Silindirik makaralı rulmanların izin verilen yanlış hizalaması tipe ve iç özelliklere bağlı olarak değişir, ancak normal yükler altında, açılar yaklaşık olarak aşağıdaki şekildedir:

0 veya 1 genişlik serisinin Silindirik Makaralı Rulmanları 0.0012 ...radyan (4')
2 genişlik serisinin Silindirik Makaralı Rulmanları .....0.0006 radyan (2')

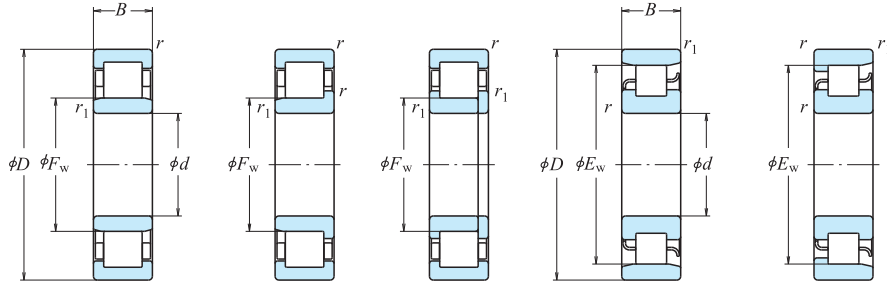
Çift sıralı silindirik makaralı rulmanlar için, neredeyse hiç yanlış hizalamaya izin verilmez.

LİMİT HIZLARI

Rulman tablolarında listelenmiş limit hızları, rulman yükü koşullarına bağlı olarak ayarlanmalıdır. Ayrıca, yağlama yönteminde, kafes tasarımında, vb. değişiklik yapılarak daha yüksek hızlar elde edilebilir. Ayrıntılı bilgi için Sayfa A37'ye bakınız.

TEK SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 20 – 35 mm

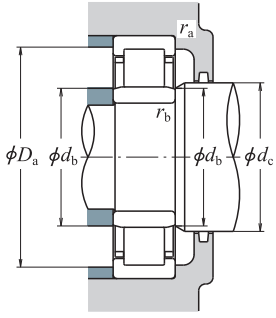


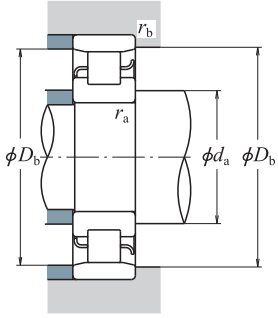
NU NJ NUP N NF

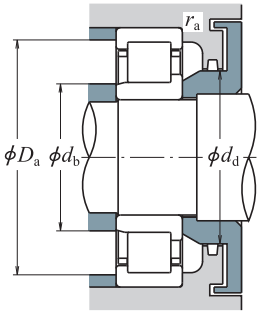
Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları(1) (dak⁻¹)	
d	*D*	*B*	*r* min.	r_1 min.	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
20	47	14	1	0.6	—	40	15 400	12 700	15 000	18 000
	47	14	1	0.6	26.5	—	25 700	22 600	13 000	16 000
	47	18	1	0.6	27	—	20 700	18 400	13 000	16 000
	47	18	1	0.6	26.5	—	30 500	28 300	13 000	16 000
	52	15	1.1	0.6	—	44.5	21 400	17 300	12 000	15 000
	52	15	1.1	0.6	27.5	—	31 500	26 900	12 000	15 000
	52	21	1.1	0.6	28.5	—	30 500	27 200	11 000	14 000
	52	21	1.1	0.6	27.5	—	42 000	39 000	11 000	14 000
25	47	12	0.6	0.3	30.5	—	14 300	13 100	15 000	18 000
	52	15	1	0.6	—	45	17 700	15 700	13 000	16 000
	52	15	1	0.6	31.5	—	29 300	27 700	12 000	14 000
	52	18	1	0.6	31.5	—	35 000	34 500	12 000	14 000
	62	17	1.1	1.1	—	53	29 300	25 200	10 000	13 000
	62	17	1.1	1.1	34	—	41 500	37 500	10 000	12 000
	62	24	1.1	1.1	34	—	57 000	56 000	9 000	11 000
	80	21	1.5	1.5	38.8	62.8	46 500	40 000	9 000	11 000
30	55	13	1	0.6	36.5	48.5	19 700	19 600	12 000	15 000
	62	16	1	0.6	—	53.5	24 900	23 300	11 000	13 000
	62	16	1	0.6	37.5	—	39 000	37 500	9 500	12 000
	62	20	1	0.6	37.5	—	49 000	50 000	9 500	12 000
	72	19	1.1	1.1	—	62	38 500	35 000	8 500	11 000
	72	19	1.1	1.1	40.5	—	53 000	50 000	8 500	10 000
	72	27	1.1	1.1	40.5	—	74 500	77 500	8 000	9 500
	90	23	1.5	1.5	45	73	62 500	55 000	7 500	9 500
35	62	14	1	0.6	42	55	22 600	23 200	11 000	13 000
	72	17	1.1	0.6	—	61.8	35 500	34 000	9 500	11 000
	72	17	1.1	0.6	44	—	50 500	50 000	8 500	10 000
	72	23	1.1	0.6	44	—	61 500	65 500	8 500	10 000
	80	21	1.5	1.1	—	68.2	49 500	47 000	8 000	9 500
	80	21	1.5	1.1	46.2	—	66 500	65 500	7 500	9 500
	80	31	1.5	1.1	46.2	—	93 000	101 000	6 700	8 500
	100	25	1.5	1.5	53	83	75 500	69 000	6 700	8 000

Notlar (1) Yukarıda listelenmiş limit hızları, işlenmiş kafesli rulmanlar için geçerlidir (Sonek yok). Sıkıştırılmış kafesli rulmanlar için, limit hızını %20 oranında azaltınız. (EM, EW veya ET sonekli rulman numaraları için geçerli değildir.)

(2) ET sonekli rulmanlarda poliamid kafes vardır. Maksimum çalışma sıcaklığı 120 °C'den daha az olmalıdır.







Rulman Numaraları[2]						Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)										Kütle (kg)
	NU	NJ[3]	NUP	N	NF	d_a[4] min.	d_b min.	d_b[5] maks.	d_c min.	d_d min.	D_a[4] maks.	D_b maks.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık
N 204	—	—	—	**N**	**NF**	25	—	—	—	—	—	43	42	1	0.6	0.107
NU 204 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	25	24	25	29	32	42	—	—	1	0.6	0.107
NU2204	**NU**	**NJ**	—	—	—	25	24	25	29	32	42	—	—	1	0.6	0.144
NU2204 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	25	24	25	29	32	42	—	—	1	0.6	0.138
N 304	—	—	—	**N**	**NF**	26.5	—	—	—	—	—	48	46	1	0.6	0.148
NU 304 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	26.5	24	26	30	33	45.5	—	—	1	0.6	0.145
NU2304	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	26.5	24	27	30	33	45.5	—	—	1	0.6	0.217
NU2304 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	26.5	24	26	30	33	45.5	—	—	1	0.6	0.209
NU1005	**NU**	—	—	—	—	—	27	30	32	—	43	—	—	0.6	0.3	0.094
N 205	—	—	—	**N**	**NF**	30	—	—	—	—	—	48	46	1	0.6	0.135
NU 205 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	30	29	30	34	37	47	—	—	1	0.6	0.136
NU2205 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	30	29	30	34	37	47	—	—	1	0.6	0.16
N 305	—	—	—	**N**	**NF**	31.5	—	—	—	—	—	55.5	50	1	1	0.233
NU 305 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	31.5	31.5	32	37	40	55.5	—	—	1	1	0.269
NU2305 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	31.5	31.5	32	37	40	55.5	—	—	1	1	0.338
NU 405	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	33	33	37	41	46	72	72	64	1.5	1.5	0.57
NU1006	**NU**	—	—	**N**	—	35	34	36	38	—	50	51	49	1	0.5	0.136
N 206	—	—	—	**N**	**NF**	35	—	—	—	—	—	58	56	1	0.6	0.208
NU 206 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	35	34	36	40	44	57	—	—	1	0.6	0.205
NU2206 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	35	34	36	40	44	57	—	—	1	0.6	0.255
N 306	—	—	—	**N**	**NF**	36.5	—	—	—	—	—	65.5	64	1	1	0.353
NU 306 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	36.5	36.5	39	44	48	65.5	—	—	1	1	0.409
NU2306 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	36.5	36.5	39	44	48	65.5	—	—	1	1	0.518
NU 406	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	38	38	43	47	52	82	82	75	1.5	1.5	0.758
NU1007	**NU**	**NJ**	—	**N**	—	40	39	41	44	—	57	58	56	1	0.5	0.18
N 207	—	—	—	**N**	**NF**	41.5	—	—	—	—	—	68	64	1	0.6	0.301
NU 207 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	41.5	39	42	46	50	65.5	—	—	1	0.6	0.304
NU2207 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	41.5	39	42	46	50	65.5	—	—	1	0.6	0.40
N 307	—	—	—	**N**	**NF**	43	—	—	—	—	—	73.5	70	1.5	1	0.476
NU 307 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	41.5	41.5	44	48	53	72	—	—	1.5	1	0.545
NU2307 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	43	41.5	44	48	53	72	—	—	1.5	1	0.711
NU 407	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	43	43	51	55	61	92	92	85	1.5	1.5	1.01

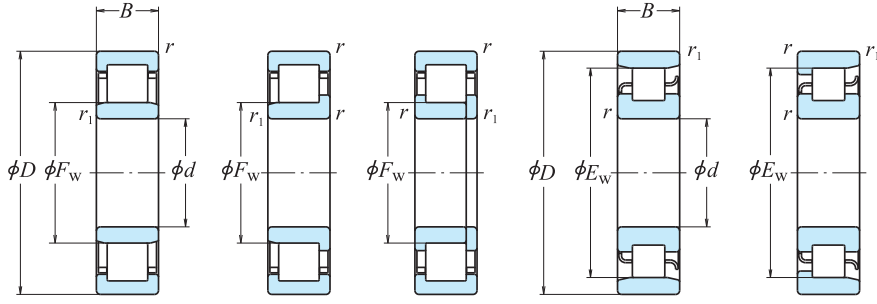
Notlar (3) L-şeklindeki fatura bilezikleri (Sayfa **B104**'den başlayan L-Şeklindeki Fatura Bilezikleri bölümüne bakınız) kullanıldığında, rulmanlar NH tipi olur.

(4) Eksenel yükler uygulanırsa, yukarıda listelenmiş değerlerden d_a'yı artırın ve D_a'yı azaltınız.

(5) d_b (maksimum), NU, NJ Tiplerinin ayar bileziklerinin değerleridir.

TEK SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 40 – 55 mm

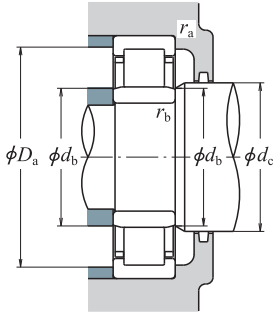


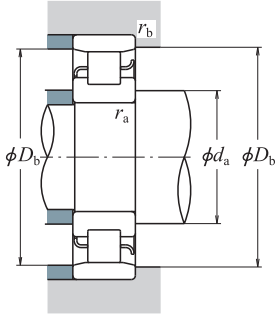
NU NJ NUP N NF

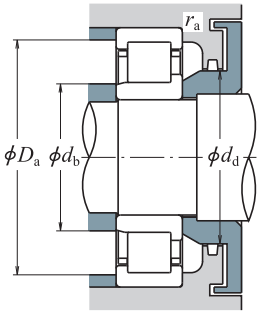
Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları(1) (dak⁻¹)	
d	*D*	*B*	*r* min.	r_1 min.	F_w	E_w	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
40	68	15	1	0.6	47	61	27 300	29 000	10 000	12 000
	80	18	1.1	1.1	—	70	43 500	43 000	8 500	10 000
	80	18	1.1	1.1	49.5	—	55 500	55 500	7 500	9 000
	80	23	1.1	1.1	49.5	—	72 500	77 500	7 500	9 000
	90	23	1.5	1.5	—	77.5	58 500	57 000	6 700	8 500
	90	23	1.5	1.5	52	—	83 000	81 500	6 700	8 000
	90	33	1.5	1.5	52	—	114 000	122 000	6 000	7 500
	110	27	2	2	58	92	95 500	89 000	6 000	7 500
45	75	16	1	0.6	52.5	67.5	32 500	35 500	9 000	11 000
	85	19	1.1	1.1	—	75	46 000	47 000	7 500	9 000
	85	19	1.1	1.1	54.5	—	63 000	66 500	6 700	8 000
	85	23	1.1	1.1	54.5	—	76 000	84 500	6 700	8 500
	100	25	1.5	1.5	—	86.5	79 000	77 500	6 300	7 500
	100	25	1.5	1.5	58.5	—	97 500	98 500	6 000	7 500
	100	36	1.5	1.5	58.5	—	137 000	153 000	5 300	6 700
	120	29	2	2	64.5	100.5	107 000	102 000	5 600	6 700
50	80	16	1	0.6	57.5	72.5	32 000	36 000	8 000	10 000
	90	20	1.1	1.1	—	80.4	48 000	51 000	7 100	8 500
	90	20	1.1	1.1	59.5	—	69 000	76 500	6 300	7 500
	90	23	1.1	1.1	59.5	—	83 500	97 000	6 300	8 000
	110	27	2	2	—	95	87 000	86 000	5 600	6 700
	110	27	2	2	65	—	110 000	113 000	5 000	6 000
	110	40	2	2	65	—	163 000	187 000	5 000	6 300
	130	31	2.1	2.1	—	110.8	139 000	136 000	5 000	6 000
	130	31	2.1	2.1	70.8	110.8	129 000	124 000	5 000	6 000
55	90	18	1.1	1	64.5	80.5	37 500	44 000	7 500	9 000
	100	21	1.5	1.1	—	88.5	58 000	62 500	6 300	7 500
	100	21	1.5	1.1	66	—	86 500	98 500	5 600	7 100
	100	25	1.5	1.1	66	—	101 000	122 000	5 600	7 100
	120	29	2	2	—	104.5	111 000	111 000	5 000	6 300
	120	29	2	2	70.5	—	137 000	143 000	4 500	5 600
	120	43	2	2	70.5	—	201 000	233 000	4 500	5 600
	140	33	2.1	2.1	77.2	117.2	139 000	138 000	4 500	5 600

Notlar (1) Yukarıda listelenmiş limit hızları, işlenmiş kafesli rulmanlar için geçerlidir (Sonek yok). Sıkıştırılmış kafesli rulmanlar için, limit hızını %20 oranında azaltınız. (EM, EW veya ET sonekli rulman numaraları için geçerli değildir.)

(2) ET sonekli rulmanlarda polyamid kafes vardır. Maksimum çalışma sıcaklığı 120 °C'den daha az olmalıdır







Rulman Numaraları(2) (3) NU	NJ	NUP	N	NF	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm) d_a(4) min.	d_b min.	d_b(5) maks.	d_c min.	d_d min.	D_a(4) maks.	D_b maks.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	Kütle (kg) yaklaşık
NU 1008	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	—	45	44	46	49	—	63	64	62	1	0.6	0.223
N 208	—	—	—	**N**	**NF**	46.5	—	—	—	—	—	73.5	72	1	1	0.375
NU 208 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	46.5	46.5	48	52	56	73.5	—	—	1	1	0.379
NU 2208 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	46.5	46.5	48	52	56	73.5	—	—	1	1	0.480
N 308	—	—	—	**N**	**NF**	48	—	—	—	—	—	82	79	1.5	1.5	0.649
NU 308 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	48	48	50	55	60	82	—	—	1.5	1.5	0.747
NU 2308 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	48	48	50	55	60	82	—	—	1.5	1.5	0.933
NU 408	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	**NF**	49	49	56	60	67	101	101	94	2	2	1.28
NU 1009	**NU**	—	—	**N**	**NF**	50	49	51	54	—	70	71	68	1	0.6	0.279
N 209	—	—	—	**N**	**NF**	51.5	—	—	—	—	—	78.5	77	1	1	0.429
NU 209 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	51.5	51.5	52	57	61	78.5	—	—	1	1	0.438
NU 2209 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	51.5	51.5	52	57	61	78.5	—	—	1	1	0.521
N 309	—	—	—	**N**	**NF**	53	—	—	—	—	—	92	77	1.5	1.5	0.869
NU 309 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	53	53	56	60	66	92	—	—	1.5	1.5	1.01
NU 2309 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	53	53	56	60	66	92	—	—	1.5	1.5	1.28
NU 409	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	**NF**	54	54	62	66	74	111	111	103	2	2	1.62
NU 1010	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	—	55	54	56	59	—	75	76	73	1	0.6	0.301
N 210	—	—	—	**N**	**NF**	56.5	—	—	—	—	—	83.5	82	1	1	0.483
NU 210 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	56.5	56.5	57	62	67	83.5	—	—	1	1	0.50
NU 2210 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	56.5	56.5	57	62	67	83.5	—	—	1	1	0.562
N 310	—	—	—	**N**	**NF**	59	—	—	—	—	—	101	97	2	2	1.11
NU 310 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	59	59	63	67	73	101	—	—	2	2	1.3
NU 2310 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	59	59	63	67	73	101	—	—	2	2	1.7
N 410	—	—	—	**N**	**NF**	65	—	—	—	—	—	117	113	2	2	2.0
NU 410	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	**NF**	61	61	68	73	81	119	119	113.3	2	2	1.99
NU 1011	**NU**	**NJ**	—	**N**	—	61.5	60	63	66	—	83.5	85	82	1	1	0.445
N 211	—	—	—	**N**	**NF**	63	—	—	—	—	—	93.5	91	1.5	1	0.634
NU 211 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	63	61.5	64	68	73	92	—	—	1.5	1	0.669
NU 2211 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	63	61.5	64	68	73	92	—	—	1.5	1	0.783
N 311	—	—	—	**N**	**NF**	64	—	—	—	—	—	111	107	2	2	1.42
NU 311 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	64	64	68	72	80	111	—	—	2	2	1.64
NU 2311 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	64	64	68	72	80	111	—	—	2	2	2.18
NU 411	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	**NF**	66	66	75	79	87	129	129	119	2	2	2.5

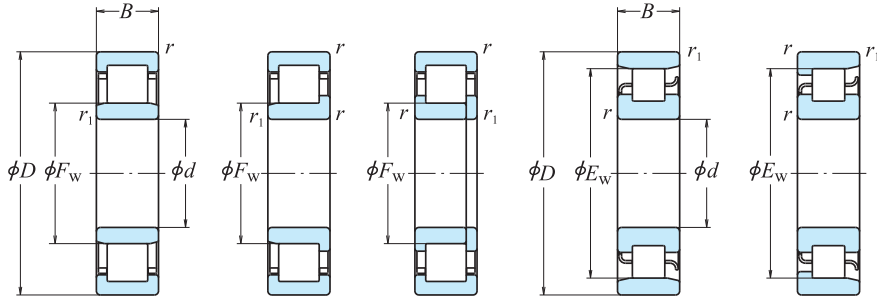
Notlar (3) L-şeklindeki fatura bilezikleri (Sayfa **B104**'den başlayan L-Şeklindeki Fatura Bilezikleri bölümüne bakınız) kullanıldığında, rulmanlar NH tipi olur.

(4) Eksenel yükler uygulanırsa, yukarıda listelenmiş değerlerden d_a'yı artırınız ve D_a'yı azaltınız.

(5) d_b (maksimum), NU, NJ Tiplerinin ayar bileziklerinin değerleridir.

TEK SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 60 – 75 mm

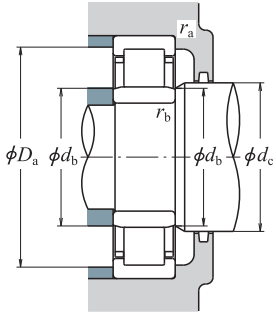


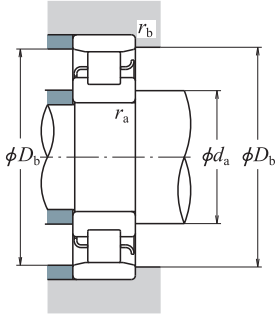
NU NJ NUP N NF

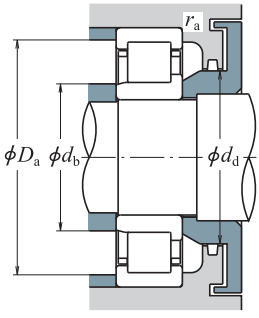
Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları(1) (dak⁻¹)	
d	*D*	*B*	*r* min.	*r*1 min.	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
60	95	18	1.1	1	69.5	85.5	40 000	48 500	6 700	8 500
	110	22	1.5	1.5	—	97.5	68 500	75 000	6 000	7 100
	110	22	1.5	1.5	72	—	97 500	107 000	5 300	6 300
	110	28	1.5	1.5	72	—	131 000	157 000	5 300	6 300
	130	31	2.1	2.1	—	113	124 000	126 000	4 800	5 600
	130	31	2.1	2.1	77	—	124 000	126 000	4 800	5 600
	130	31	2.1	2.1	77	—	150 000	157 000	4 800	5 600
	130	46	2.1	2.1	77	—	222 000	262 000	4 300	5 300
	150	35	2.1	2.1	83	127	167 000	168 000	4 300	5 300
65	100	18	1.1	1	74.5	90.5	41 000	51 000	6 300	8 000
	120	23	1.5	1.5	—	105.6	84 000	94 500	5 300	6 300
	120	23	1.5	1.5	78.5	—	108 000	119 000	4 800	5 600
	120	31	1.5	1.5	78.5	—	149 000	181 000	4 800	6 000
	140	33	2.1	2.1	—	121.5	135 000	139 000	4 300	5 300
	140	33	2.1	2.1	83.5	—	135 000	139 000	4 300	5 300
	140	33	2.1	2.1	82.5	—	181 000	191 000	4 300	5 300
	140	48	2.1	2.1	82.5	—	233 000	265 000	3 800	4 800
	160	37	2.1	2.1	89.3	135.3	182 000	186 000	4 000	4 800
70	110	20	1.1	1	80	100	58 500	70 500	6 000	7 100
	125	24	1.5	1.5	—	110.5	83 500	95 000	5 000	6 300
	125	24	1.5	1.5	83.5	—	119 000	137 000	5 000	6 300
	125	31	1.5	1.5	83.5	—	156 000	194 000	4 500	5 600
	150	35	2.1	2.1	—	130	149 000	156 000	4 000	5 000
	150	35	2.1	2.1	90	—	158 000	168 000	4 000	5 000
	150	35	2.1	2.1	89	—	205 000	222 000	4 000	5 000
	150	51	2.1	2.1	89	—	274 000	325 000	3 600	4 500
	180	42	3	3	100	152	228 000	236 000	3 600	4 300
75	115	20	1.1	1	85	105	60 000	74 500	5 600	6 700
	130	25	1.5	1.5	—	116.5	96 500	111 000	4 800	6 000
	130	25	1.5	1.5	88.5	—	130 000	156 000	4 800	6 000
	130	31	1.5	1.5	88.5	—	162 000	207 000	4 300	5 300
	160	37	2.1	2.1	—	139.5	179 000	189 000	3 800	4 800
	160	37	2.1	2.1	95.5	—	179 000	189 000	3 800	4 800
	160	37	2.1	2.1	95	—	240 000	263 000	3 800	4 800
	160	55	2.1	2.1	95	—	330 000	395 000	3 400	4 300
	190	45	3	3	104.5	160.5	262 000	274 000	3 400	4 000

Notlar (1) Yukarıda listelenmiş limit hızları, işlenmiş kafesli rulmanlar için geçerlidir (Sonek yok). Sıkıştırılmış kafesli rulmanlar için, limit hızını %20 oranında azaltınız. (EM, EW veya ET sonekli rulman numaraları için geçerli değildir.)

(2) ET sonekli rulmanlarda polyamid kafes vardır. Maksimum çalışma sıcaklığı 120 °C'den daha az olmalıdır







Rulman Numaraları[2]						Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)										Kütle (kg)
	NU	NJ[3]	NUP	N	NF	d_a[4] min.	d_b min.	d_b[5] maks.	d_c min.	d_d min.	D_a[4] maks.	D_b maks.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık
NU1012	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	66.5	65	68	71	—	88.5	90	87	1	1	0.474
N 212	—	—	—	**N**	**NF**	68	—	—	—	—	—	102	100	1.5	1.5	0.823
NU 212 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	68	68	70	75	80	102	—	—	1.5	1.5	0.824
NU2212 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	68	68	70	75	80	102	—	—	1.5	1.5	1.06
N 312	—	—	—	**N**	**NF**	71	—	—	—	—	—	119	115	2	2	1.78
NU 312	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	71	71	75	79	86	119	—	—	2	2	1.82
NU 312 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	71	71	75	79	86	119	—	—	2	2	2.06
NU2312 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	71	71	75	79	86	119	—	—	2	2	2.7
NU 412	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	**NF**	71	71	80	85	94	139	139	130	2	2	3.04
NU1013	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	71.5	70	73	76	—	93.5	95	92	1	1	0.504
N 213	—	—	—	**N**	**NF**	73	—	—	—	—	—	112	108	1.5	1.5	1.05
NU 213 EW	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	73	73	76	81	87	112	—	—	1.5	1.5	1.05
NU2213 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	73	73	76	81	87	112	—	—	1.5	1.5	1.41
N 313	—	—	—	**N**	**NF**	76	—	—	—	—	—	129	125	2	2	2.17
NU 313	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	76	76	81	85	93	129	—	—	2	2	2.23
NU 313 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	76	76	80	85	93	129	—	—	2	2	2.56
NU2313 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	76	76	80	85	93	129	—	—	2	2	3.16
NU 413	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	76	76	86	91	100	149	149	138.8	2	2	3.63
NU1014	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	**NF**	76.5	75	79	82	—	103.5	105	101	1	1	0.693
N 214	—	—	—	**N**	**NF**	78	—	—	—	—	—	117	113	1.5	1.5	1.14
NU 214 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	78	78	81	86	92	117	—	—	1.5	1.5	1.29
NU2214 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	78	78	81	86	92	117	—	—	1.5	1.5	1.49
N 314	—	—	—	**N**	**NF**	81	—	—	—	—	—	139	133.5	2	2	2.67
NU 314	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	81	81	87	92	100	139	—	—	2	2	2.75
NU 314 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	81	81	86	92	100	139	—	—	2	2	3.09
NU2314 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	81	81	86	92	100	139	—	—	2	2	3.92
NU 414	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	**NF**	83	83	97	102	112	167	167	155	2.5	2.5	5.28
NU1015	**NU**	—	—	**N**	**NF**	81.5	80	83	87	—	108.5	110	106	1	1	0.731
N 215	—	—	—	**N**	**NF**	83	—	—	—	—	—	122	119	1.5	1.5	1.23
NU 215 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	83	83	86	90	96	122	—	—	1.5	1.5	1.44
NU2215 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	83	83	86	90	96	122	—	—	1.5	1.5	1.57
N 315	—	—	—	**N**	**NF**	86	—	—	—	—	—	149	143	2	2	3.2
NU 315	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	86	86	93	97	106	149	—	—	2	2	3.26
NU 315 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	86	86	92	97	106	149	—	—	2	2	3.73
NU2315 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	86	86	92	97	106	149	—	—	2	2	4.86
NU 415	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	88	88	102	107	118	177	177	164	2.5	2.5	6.27

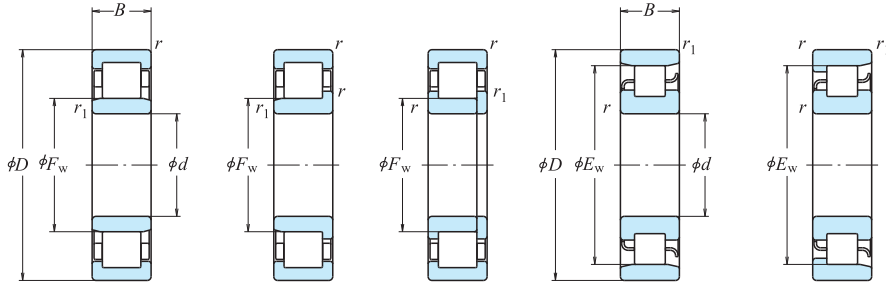
Notlar (3) L-şeklindeki fatura bilezikleri (Sayfa **B104**'den başlayan L-Şeklindeki Fatura Bilezikleri bölümüne bakınız) kullanıldığında, rulmanlar NH tipi olur.

(4) Eksenel yükler uygulanırsa, yukarıda listelenmiş değerlerden d_a'yı artırınız ve D_a'yı azaltınız.

(5) d_b (maksimum), NU, NJ Tiplerinin ayar bileziklerinin değerleridir.

TEK SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 80 – 95 mm

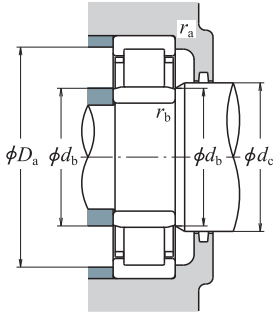


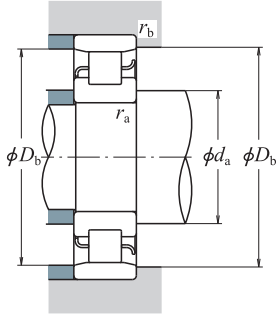
NU NJ NUP N NF

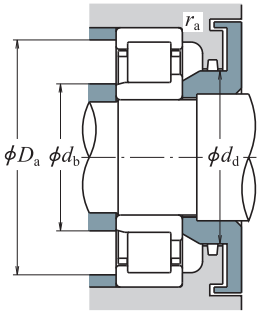
Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları(1) (dak⁻¹)	
d	*D*	*B*	*r* min.	*r*1 min.	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
80	125	22	1.1	1	91.5	113.5	72 500	90 500	5 300	6 300
	140	26	2	2	—	125.3	106 000	122 000	4 500	5 300
	140	26	2	2	95.3	—	139 000	167 000	4 500	5 300
	140	33	2	2	95.3	—	186 000	243 000	4 000	5 000
	170	39	2.1	2.1	—	147	190 000	207 000	3 600	4 300
	170	39	2.1	2.1	101	—	256 000	282 000	3 600	4 300
	170	58	2.1	2.1	101	—	355 000	430 000	3 200	4 000
	200	48	3	3	110	170	299 000	315 000	3 200	3 800
85	130	22	1.1	1	96.5	118.5	74 500	95 500	5 000	6 000
	150	28	2	2	—	133.8	120 000	140 000	4 300	5 000
	150	28	2	2	100.5	—	167 000	199 000	4 300	5 000
	150	36	2	2	100.5	—	217 000	279 000	3 800	4 500
	180	41	3	3	—	156	225 000	247 000	3 400	4 000
	180	41	3	3	108	—	212 000	228 000	3 400	4 000
	180	41	3	3	108	—	291 000	330 000	3 400	4 000
	180	60	3	3	108	—	395 000	485 000	3 000	3 800
	210	52	4	4	113	177	335 000	350 000	3 000	3 800
90	140	24	1.5	1.1	103	127	88 000	114 000	4 500	5 600
	160	30	2	2	—	143	152 000	178 000	4 000	4 800
	160	30	2	2	107	—	182 000	217 000	4 000	4 800
	160	40	2	2	107	—	242 000	315 000	3 600	4 300
	190	43	3	3	—	165	240 000	265 000	3 200	3 800
	190	43	3	3	115	—	240 000	265 000	3 200	3 800
	190	43	3	3	113.5	—	315 000	355 000	3 200	3 800
	190	64	3	3	113.5	—	435 000	535 000	2 800	3 400
	225	54	4	4	123.5	191.5	375 000	400 000	2 800	3 400
95	145	24	1.5	1.1	108	132	90 500	120 000	4 300	5 300
	170	32	2.1	2.1	—	151.5	166 000	196 000	3 800	4 500
	170	32	2.1	2.1	112.5	—	220 000	265 000	3 800	4 500
	170	43	2.1	2.1	112.5	—	286 000	370 000	3 400	4 000
	200	45	3	3	—	173.5	259 000	289 000	3 000	3 600
	200	45	3	3	121.5	—	259 000	289 000	3 000	3 600
	200	45	3	3	121.5	—	335 000	385 000	3 000	3 600
	200	67	3	3	121.5	—	460 000	585 000	2 600	3 400
	240	55	4	4	133.5	201.5	400 000	445 000	2 600	3 200

Notlar (1) Yukarıda listelenmiş limit hızları, işlenmiş kafesli rulmanlar için geçerlidir (Sonek yok). Sıkıştırılmış kafesli rulmanlar için, limit hızını %20 oranında azaltınız. (EM, EW veya ET sonekli rulman numaraları için geçerli değildir.)

(2) ET sonekli rulmanlarda polyamid kafes vardır. Maksimum çalışma sıcaklığı 120 °C'den daha az olmalıdır







Rulman Numaraları[2]						Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)										Kütle (kg)
	NU	NJ[3]	NUP	N	NF	d_a[4] min.	d_b min.	d_b[5] maks.	d_c min.	d_d min.	D_a[4] maks.	D_b maks.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık
NU1016	**NU**	—	**NUP**	**N**	—	86.5	85	90	94	—	118.5	120	115	1	1	0.969
N 216	—	—	—	**N**	**NF**	89	—	—	—	—	—	131	128	2	2	1.47
NU 216 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	89	89	92	97	104	131	—	—	2	2	1.7
NU2216 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	89	89	92	97	104	131	—	—	2	2	1.96
N 316	—	—	—	**N**	**NF**	91	—	—	—	—	—	159	150	2	2	3.85
NU 316 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	91	91	98	105	114	159	—	—	2	2	4.45
NU2316 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	91	91	98	105	114	159	—	—	2	2	5.73
NU 416	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	93	93	107	112	124	187	187	173	2.5	2.5	7.36
NU1017	**NU**	—	—	**N**	—	91.5	90	95	99	—	123.5	125	120	1	1	1.01
N 217	—	—	—	**N**	**NF**	94	—	—	—	—	—	141	137	2	2	1.87
NU 217 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	94	94	98	104	110	141	—	—	2	2	2.11
NU2217 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	94	94	98	104	110	141	—	—	2	2	2.44
N 317	—	—	—	**N**	**NF**	98	—	—	—	—	—	167	159	2.5	2.5	4.53
NU 317	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	98	98	105	110	119	167	—	—	2.5	2.5	4.6
NU 317 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	98	98	105	110	119	167	—	—	2.5	2.5	5.26
NU2317 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	98	98	105	110	119	167	—	—	2.5	2.5	6.77
NU 417	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	101	101	110	115	128	194	194	180	3	3	9.56
NU1018	**NU**	—	**NUP**	**N**	—	98	96.5	101	106	—	132	133.5	129	1.5	1	1.35
N 218	—	—	—	**N**	**NF**	99	—	—	—	—	—	151	146	2	2	2.31
NU 218 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	99	99	104	109	116	151	—	—	2	2	2.6
NU2218 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	99	99	104	109	116	151	—	—	2	2	3.11
N 318	—	—	—	**N**	**NF**	103	—	—	—	—	—	177	168	2.5	2.5	5.31
NU 318	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	103	103	112	117	127	177	—	—	2.5	2.5	5.38
NU 318 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	103	103	111	117	127	177	—	—	2.5	2.5	6.1
NU2318 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	103	103	111	117	127	177	—	—	2.5	2.5	7.9
NU 418	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	106	106	120	125	139	209	209	196	3	3	11.5
NU1019	**NU**	**NJ**	—	**N**	—	103	101.5	106	111	—	137	138.5	134	1.5	1	1.41
N 219	—	—	—	**N**	**NF**	106	—	—	—	—	—	159	155	2	2	2.79
NU 219 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	106	106	110	116	123	159	—	—	2	2	3.17
NU2219 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	106	106	110	116	123	159	—	—	2	2	3.81
N 319	—	—	—	**N**	**NF**	108	—	—	—	—	—	187	177	2.5	2.5	6.09
NU 319	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	108	108	118	124	134	187	—	—	2.5	2.5	6.23
NU 319 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	108	108	118	124	134	187	—	—	2.5	2.5	7.13
NU2319 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	108	108	118	124	134	187	—	—	2.5	2.5	9.21
NU 419	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	**NF**	111	111	130	136	149	224	224	206	3	3	13.6

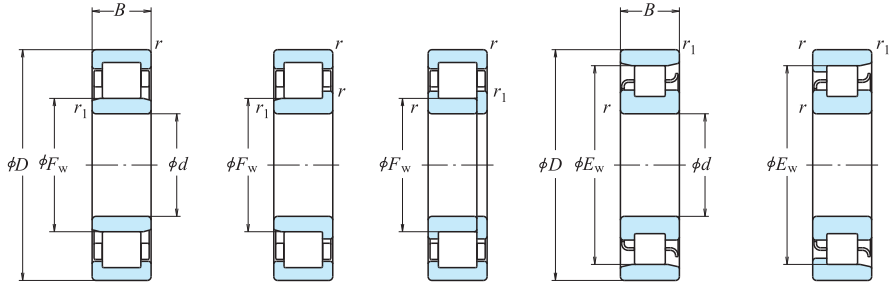
Notlar (3) L-şeklindeki fatura bilezikleri (Sayfa **B104**'den başlayan L-Şeklindeki Fatura Bilezikleri bölümüne bakınız) kullanıldığında, rulmanlar NH tipi olur.

(4) Eksenel yükler uygulanırsa, yukarıda listelenmiş değerlerden d_a'yı artırınız ve D_a'yı azaltınız.

(5) d_b (maksimum), NU, NJ Tiplerinin ayar bileziklerinin değerleridir.

TEK SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 100 – 120 mm

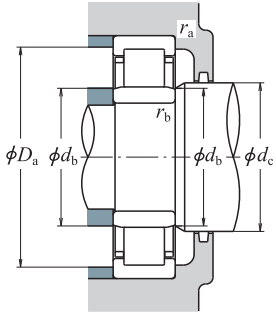


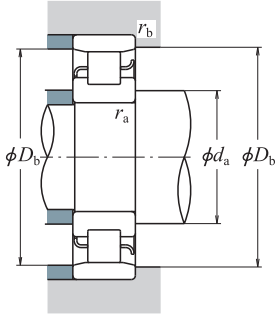
NU NJ NUP N NF

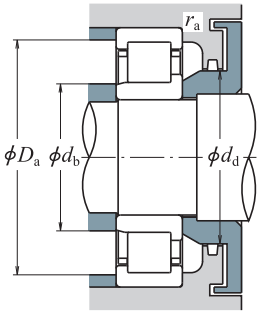
	Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları(1) (dak⁻¹)	
d	*D*	*B*	*r* min.	r_1 min.	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
100	150	24	1.5	1.1	113	137	93 000	126 000	4 300	5 300
	180	34	2.1	2.1	—	160	183 000	217 000	3 600	4 300
	180	34	2.1	2.1	119	—	249 000	305 000	3 600	4 300
	180	46	2.1	2.1	119	—	335 000	445 000	3 200	3 800
	215	47	3	3	—	185.5	299 000	335 000	2 800	3 400
	215	47	3	3	129.5	—	299 000	335 000	2 800	3 400
	215	47	3	3	127.5	—	380 000	425 000	2 800	3 400
	215	73	3	3	127.5	—	570 000	715 000	2 400	3 000
	250	58	4	4	139	211	450 000	500 000	2 600	3 000
105	160	26	2	1.1	119.5	145.5	109 000	149 000	4 000	4 800
	190	36	2.1	2.1	—	168.8	201 000	241 000	3 400	4 000
	190	36	2.1	2.1	125	—	262 000	310 000	3 400	4 000
	225	49	3	3	—	195	340 000	390 000	2 600	3 200
	225	49	3	3	133	—	425 000	480 000	2 600	3 200
	260	60	4	4	144.5	220.5	495 000	555 000	2 400	3 000
110	170	28	2	1.1	125	155	131 000	174 000	3 800	4 500
	200	38	2.1	2.1	—	178.5	229 000	272 000	3 200	3 800
	200	38	2.1	2.1	132.5	—	293 000	365 000	3 200	3 800
	200	53	2.1	2.1	132.5	—	385 000	515 000	2 800	3 400
	240	50	3	3	—	207	380 000	435 000	2 600	3 000
	240	50	3	3	143	—	450 000	525 000	2 600	3 000
	280	65	4	4	155	—	550 000	620 000	2 200	2 800
120	180	28	2	1.1	135	165	139 000	191 000	3 400	4 300
	215	40	2.1	2.1	—	191.5	260 000	320 000	3 000	3 400
	215	40	2.1	2.1	143.5	—	335 000	420 000	3 000	3 400
	215	58	2.1	2.1	143.5	—	450 000	620 000	2 600	3 200
	260	55	3	3	—	226	450 000	510 000	2 200	2 800
	260	55	3	3	154	—	530 000	610 000	2 200	2 800
	260	86	3	3	154	—	795 000	1 030 000	2 000	2 600
	310	72	5	5	170	260	675 000	770 000	2 000	2 400

Notlar (1) Yukarıda listelenmiş limit hızları, işlenmiş kafesli rulmanlar için geçerlidir (Sonek yok). Sıkıştırılmış kafesli rulmanlar için, limit hızını %20 oranında azaltınız. (EM, EW veya ET sonekli rulman numaraları için geçerli değildir.)

(2) ET sonekli rulmanlarda polyamid kafes vardır. Maksimum çalışma sıcaklığı 120 °C'den daha az olmalıdır







Rulman Numaraları[2]						Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)										Kütle (kg)
	NU	NJ[3]	NUP	N	NF	d_a[4] min.	d_b min.	d_b[5] maks.	d_c min.	d_d min.	D_a[4] maks.	D_b maks.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık
NU 1020	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	—	108	106.5	111	116	—	142	143.5	139	1.5	1	1.47
N 220	—	—	—	**N**	**NF**	111	—	—	—	—	—	169	163	2	2	3.36
NU 220 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	111	111	116	122	130	169	—	—	2	2	3.81
NU 2220 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	111	111	116	122	130	169	—	—	2	2	4.69
N 320	—	—	—	**N**	**NF**	113	—	—	—	—	—	202	190	2.5	2.5	7.59
NU 320	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	113	113	126	132	143	202	—	—	2.5	2.5	7.69
NU 320 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	113	113	124	132	143	202	—	—	2.5	2.5	8.63
NU 2320 ET	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	113	113	124	132	143	202	—	—	2.5	2.5	11.8
NU 420	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	116	116	135	141	156	234	234	215	3	3	15.5
NU 1021	**NU**	—	—	**N**	**NF**	114	111.5	118	122	—	151	153.5	147	2	1	1.83
N 221	—	—	—	**N**	**NF**	116	—	—	—	—	—	179	172	2	2	4.0
NU 221 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	116	116	121	129	137	179	—	—	2	2	4.58
N 321	—	—	—	**N**	**NF**	118	—	—	—	—	—	212	199	2.5	2.5	8.69
NU 321 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	118	118	131	137	149	212	—	—	2.5	2.5	9.84
NU 421	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	121	121	141	147	162	244	244	225	3	3	17.3
NU 1022	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	119	116.5	123	128	—	161	163.5	157	2	1	2.27
N 222	—	—	—	**N**	**NF**	121	—	—	—	—	—	189	182	2	2	4.64
NU 222 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	121	121	129	135	144	189	—	—	2	2	5.37
NU 2222 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	121	121	129	135	144	189	—	—	2	2	7.65
N 322	—	—	—	**N**	**NF**	123	—	—	—	—	—	227	211	2.5	2.5	10.3
NU 322 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	123	123	139	145	158	227	—	—	2.5	2.5	11.8
NU 422	**NU**	**NJ**	—	—	—	126	126	151	157	173	264	—	—	3	3	22.1
NU 1024	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	—	129	126.5	133	138	—	171	173.5	167	2	1	2.43
N 224	—	—	—	**N**	**NF**	131	—	—	—	—	—	204	196	2	2	5.63
NU 224 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	131	131	140	146	156	204	—	—	2	2	6.43
NU 2224 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	131	131	140	146	156	204	—	—	2	2	9.51
N 324	—	—	—	**N**	**NF**	133	—	—	—	—	—	247	230	2.5	2.5	12.9
NU 324 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	133	133	150	156	171	247	—	—	2.5	2.5	15
NU 2324 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	133	133	150	156	171	247	—	—	2.5	2.5	25
NU 424	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	—	140	140	166	172	190	290	290	266	4	4	30.2

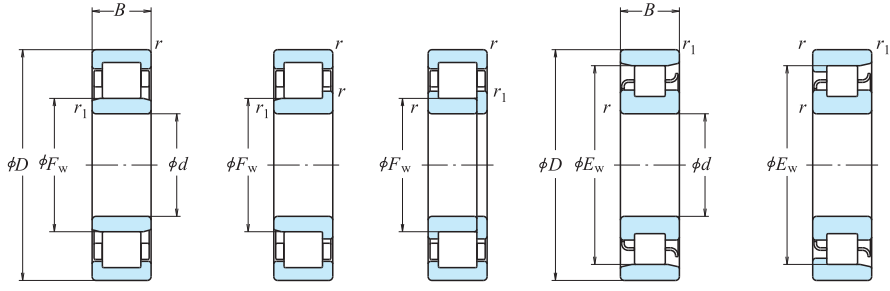
Notlar (3) L-şeklindeki fatura bilezikleri (Sayfa **B104**'den başlayan L-Şeklindeki Fatura Bilezikleri bölümüne bakınız) kullanıldığında, rulmanlar NH tipi olur.

(4) Eksenel yükler uygulanırsa, yukarıda listelenmiş değerlerden d_a'yı artırınız ve D_a'yı azaltınız.

(5) d_b (maksimum), NU, NJ Tiplerinin ayar bileziklerinin değerleridir.

TEK SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 130 – 160 mm

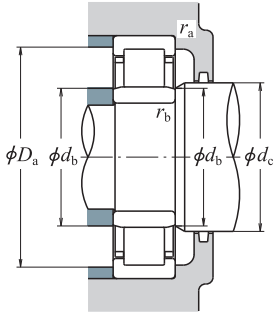


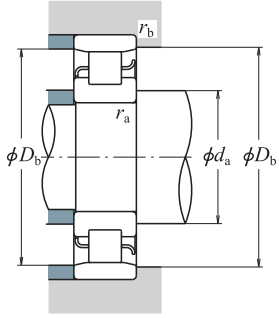
NU NJ NUP N NF

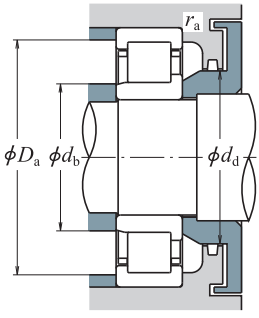
	Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları(1) (dak⁻¹)	
d	*D*	*B*	*r* min.	r_1 min.	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
130	200	33	2	1.1	148	182	172 000	238 000	3 200	3 800
	230	40	3	3	—	204	270 000	340 000	2 600	3 200
	230	40	3	3	153.5	—	365 000	455 000	2 600	3 200
	230	64	3	3	153.5	—	530 000	735 000	2 400	3 000
	280	58	4	4	—	243	500 000	570 000	2 200	2 600
	280	58	4	4	167	—	615 000	735 000	2 200	2 600
	280	93	4	4	167	—	920 000	1 230 000	1 900	2 400
	340	78	5	5	185	285	825 000	955 000	1 800	2 200
140	210	33	2	1.1	158	192	176 000	250 000	3 000	3 600
	250	42	3	3	—	221	297 000	375 000	2 400	3 000
	250	42	3	3	169	—	395 000	515 000	2 400	3 000
	250	68	3	3	169	—	550 000	790 000	2 200	2 800
	300	62	4	4	—	260	550 000	640 000	2 000	2 400
	300	62	4	4	180	—	665 000	795 000	2 000	2 400
	300	102	4	4	180	—	1 020 000	1 380 000	1 700	2 200
	360	82	5	5	198	302	875 000	1 020 000	1 700	2 000
150	225	35	2.1	1.5	169.5	205.5	202 000	294 000	2 800	3 400
	270	45	3	3	—	238	360 000	465 000	2 200	2 800
	270	45	3	3	182	—	450 000	595 000	2 200	2 800
	270	73	3	3	182	—	635 000	930 000	2 000	2 600
	320	65	4	4	—	277	590 000	690 000	1 800	2 200
	320	65	4	4	193	—	760 000	920 000	1 800	2 200
	320	108	4	4	193	—	1 160 000	1 600 000	1 600	2 000
	380	85	5	5	213	—	930 000	1 120 000	1 600	2 000
160	240	38	2.1	1.5	180	220	238 000	340 000	2 600	3 200
	290	48	3	3	—	255	430 000	570 000	2 200	2 600
	290	48	3	3	195	—	500 000	665 000	2 200	2 600
	290	80	3	3	193	—	810 000	1 190 000	1 900	2 400
	340	68	4	4	—	292	700 000	875 000	1 700	2 000
	340	68	4	4	204	—	860 000	1 050 000	1 700	2 000
	340	114	4	4	204	—	1 310 000	1 820 000	1 500	1 900

Notlar (1) Yukarıda listelenmiş limit hızları, işlenmiş kafesli rulmanlar için geçerlidir (Sonek yok). Sıkıştırılmış kafesli rulmanlar için, limit hızını %20 oranında azaltınız. (EM, EW veya ET sonekli rulman numaraları için geçerli değildir.)

(2) ET sonekli rulmanlarda polyamid kafes vardır. Maksimum çalışma sıcaklığı 120 °C'den daha az olmalıdır







Rulman Numaraları[2]						Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)										Kütle (kg)
	NU	NJ[3]	NUP	N	NF	d_a[4] min.	d_b min.	d_b[5] maks.	d_c min.	d_d min.	D_a[4] maks.	D_b maks.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık
NU1026	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	139	136.5	146	151	—	191	193.5	184	2	1	3.66
N 226	—	—	—	**N**	**NF**	143	—	—	—	—	—	217	208	2.5	2.5	6.48
NU 226 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	143	143	150	158	168	217	—	—	2.5	2.5	8.03
NU2226 EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	143	143	150	158	168	217	—	—	2.5	2.5	9.44
N 326	—	—	—	**N**	**NF**	146	—	—	—	—	—	264	247.5	3	3	17.7
NU326EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	146	146	163	169	184	264	—	—	3	3	18.7
NU2326EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	146	146	163	169	184	264	—	—	3	3	30
NU 426	**NU**	**NJ**	—	—	**NF**	150	150	180	187	208	320	320	291	4	4	39.6
NU1028	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	—	149	146.5	156	161	—	201	203.5	194	2	1	3.87
N 228	—	—	—	**N**	**NF**	153	—	—	—	—	—	237	225	2.5	2.5	8.08
NU228EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	153	153	165	171	182	237	—	—	2.5	2.5	9.38
NU2228EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	153	153	165	171	182	237	—	—	2.5	2.5	15.2
N 328	—	—	—	**N**	**NF**	156	—	—	—	—	—	284	266	3	3	21.7
NU328EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	156	156	176	182	198	284	—	—	3	3	22.8
NU2328EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	156	156	176	182	198	284	—	—	3	3	37.7
NU 428	**NU**	**NJ**	—	**N**	—	160	160	193	200	222	340	340	308	4	4	46.4
NU1030	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	161	158	167	173	—	214	217	208	2	1.5	4.77
N 230	—	—	—	**N**	**NF**	163	—	—	—	—	—	257	242	2.5	2.5	10.4
NU230EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	163	163	177	184	196	257	—	—	2.5	2.5	11.9
NU2230EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	163	163	177	184	196	257	—	—	2.5	2.5	19.3
N 330	—	—	—	**N**	**NF**	166	—	—	—	—	—	304	283	3	3	25.8
NU330EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	166	166	188	195	213	304	—	—	3	3	27.1
NU2330EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	166	166	188	195	213	304	—	—	3	3	45.1
NU 430	**NU**	**NJ**	—	—	—	170	170	208	216	237	360	—	—	4	4	55.8
NU1032	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	171	168	178	184	—	229	232	222	2	1.5	5.81
N 232	—	—	—	**N**	**NF**	173	—	—	—	—	—	277	261	2.5	2.5	14.1
NU232EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	173	173	190	197	210	277	—	—	2.5	2.5	14.7
NU2232EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	173	173	188	197	210	277	—	—	2.5	2.5	24.5
N 332	—	—	—	**N**	—	176	—	—	—	—	—	324	298	3	3	30.8
NU332EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	176	176	199	211	228	324	—	—	3	3	32.1
NU2332EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	176	176	199	211	228	324	—	—	3	3	53.9

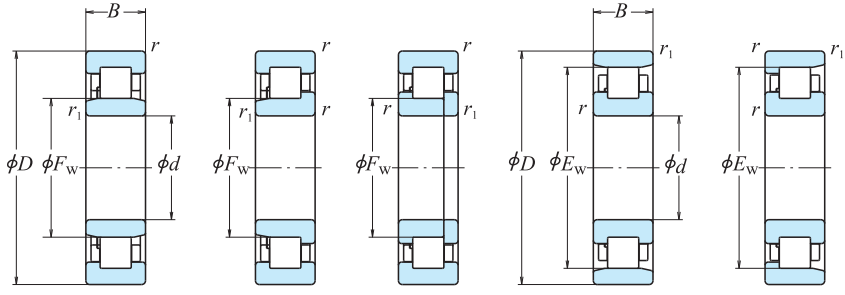
Notlar [3] L-şeklindeki fatura bilezikleri (Sayfa **B104**'den başlayan L-Şeklindeki Fatura Bilezikleri bölümüne bakınız) kullanıldığında, rulmanlar NH tipi olur.

[4] Eksenel yükler uygulanırsa, yukarıda listelenmiş değerlerden d_a'yı artırınız ve D_a'yı azaltınız.

[5] d_b (maksimum), NU, NJ Tiplerinin ayar bileziklerinin değerleridir.

TEK SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 170 — 220 mm



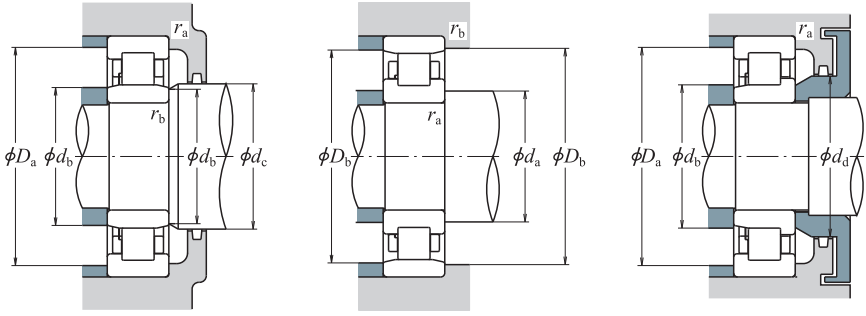
NU NJ NUP N NF

Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızlar (dak^{-1})	
d	D	B	r min.	r_1 min.	F_w	E_w	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
170	260	42	2.1	2.1	193	237	287 000	415 000	2 400	2 800
	310	52	4	4	—	272	475 000	635 000	2 000	2 400
	310	52	4	4	207	—	605 000	800 000	2 000	2 400
	310	86	4	4	205	—	925 000	1 330 000	1 800	2 200
	360	72	4	4	—	310	795 000	1 010 000	1 600	2 000
	360	72	4	4	218	—	930 000	1 150 000	1 600	2 000
	360	120	4	4	216	—	1 490 000	2 070 000	1 400	1 800
180	280	46	2.1	2.1	205	255	355 000	510 000	2 200	2 600
	320	52	4	4	—	282	495 000	675 000	1 900	2 200
	320	52	4	4	217	—	625 000	850 000	1 900	2 200
	320	86	4	4	215	—	1 010 000	1 510 000	1 700	2 000
	380	75	4	4	—	328	905 000	1 150 000	1 500	1 800
	380	75	4	4	231	—	985 000	1 230 000	1 500	1 800
	380	126	4	4	227	—	1 560 000	2 220 000	1 300	1 700
190	290	46	2.1	2.1	215	265	365 000	535 000	2 000	2 600
	340	55	4	4	—	299	555 000	770 000	1 800	2 200
	340	55	4	4	230	—	695 000	955 000	1 800	2 200
	340	92	4	4	228	—	1 100 000	1 670 000	1 600	2 000
	400	78	5	5	—	345	975 000	1 260 000	1 400	1 700
	400	78	5	5	245	—	1 060 000	1 340 000	1 400	1 700
	400	132	5	5	240	—	1 770 000	2 520 000	1 300	1 600
200	310	51	2.1	2.1	229	281	390 000	580 000	2 000	2 400
	360	58	4	4	—	316	620 000	865 000	1 700	2 000
	360	58	4	4	243	—	765 000	1 060 000	1 700	2 000
	360	98	4	4	241	—	1 220 000	1 870 000	1 500	1 800
	420	80	5	5	—	360	975 000	1 270 000	1 300	1 600
	420	80	5	5	258	—	1 140 000	1 450 000	1 300	1 600
	420	138	5	5	253	—	1 910 000	2 760 000	1 200	1 500
220	340	56	3	3	250	310	500 000	750 000	1 800	2 200
	400	65	4	4	—	350	760 000	1 080 000	1 500	1 800
	400	65	4	4	270	—	760 000	1 080 000	1 500	1 800
	400	108	4	4	270	—	1 140 000	1 810 000	1 300	1 600
	460	88	5	5	—	396	1 190 000	1 570 000	1 200	1 500
	460	88	5	5	284	—	1 190 000	1 570 000	1 200	1 500

Notlar (1) L-şeklindeki fatura bilezikleri (Sayfa **B105**'e bakın) kullanıldığında, rulmanlar NH Tipi olur.

(2) Eksenel yükler uygulanırsa, yukarıda listelenmiş değerlerden d_a'yı artırınız ve D_a'yı azaltınız.

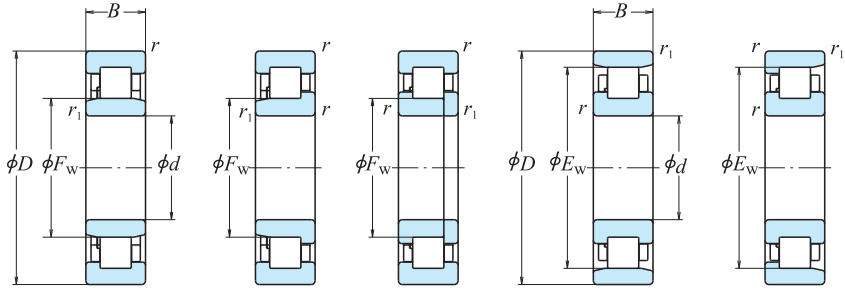
(3) d_b (maksimum), NU, NJ Tiplerinin ayar bileziklerinin değerleridir.



Rulman Numaraları (1)						Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)										Kütle (kg)
	NU	NJ	NUP	N	NF	d_a(2) min.	d_b min.	d_b(3) maks.	d_c min.	d_d min.	D_a(2) maks.	D_b maks.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık
NU1034	**NU**	**NJ**	—	**N**	—	181	181	190	197	—	249	249	239	2	2	7.91
N 234	—	—	—	**N**	**NF**	186	—	—	—	—	—	294	278	3	3	17.4
NU234EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	186	186	202	211	223	294	—	—	3	3	18.3
NU2234EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	186	186	200	211	223	294	—	—	3	3	29.9
N 334	—	—	—	**N**	—	186	—	—	—	—	—	344	316	3	3	36.6
NU334EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	186	186	213	223	241	344	—	—	3	3	37.9
NU2334EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	186	186	210	223	241	344	—	—	3	3	63.4
NU1036	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	191	191	202	209	—	269	269	258	2	2	10.2
N 236	—	—	—	**N**	**NF**	196	—	—	—	—	—	304	288	3	3	18.1
NU236EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	196	196	212	221	233	304	—	—	3	3	19
NU2236EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	196	196	210	221	233	304	—	—	3	3	31.4
N 336	—	—	—	**N**	**NF**	196	—	—	—	—	—	364	335	3	3	42.6
NU336EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	196	196	226	235	255	364	—	—	3	3	44
NU2336EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	196	196	222	235	255	364	—	—	3	3	74.6
NU1038	**NU**	**NJ**	—	**N**	—	201	201	212	219	—	279	279	268	2	2	10.7
N 238	—	—	—	**N**	**NF**	206	—	—	—	—	—	324	305	3	3	22
NU238EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	206	206	225	234	247	324	—	—	3	3	23
NU2238EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	206	206	223	234	247	324	—	—	3	3	38.3
N 338	—	—	—	**N**	—	210	—	—	—	—	—	380	352	4	4	48.7
NU338EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	210	210	240	248	268	380	—	—	4	4	50.6
NU2338EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	210	210	235	248	268	380	—	—	4	4	86.2
NU1040	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	211	211	226	233	—	299	299	284	2	2	14
N 240	—	—	—	**N**	**NF**	216	—	—	—	—	—	344	323	3	3	26.2
NU240EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	216	216	238	247	261	344	—	—	3	3	27.4
NU2240EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	216	216	235	247	261	344	—	—	3	3	46.1
N 340	—	—	—	**N**	**NF**	220	—	—	—	—	—	400	367	4	4	55.3
NU340EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	220	220	252	263	283	400	—	—	4	4	57.1
NU2340EM	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	220	220	247	263	283	400	—	—	4	4	99.3
NU1044	**NU**	**NJ**	—	**N**	—	233	233	247	254	—	327	327	313	2.5	2.5	18.2
N 244	—	—	—	**N**	**NF**	236	—	—	—	—	—	384	357	3	3	37
NU 244	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	236	236	264	273	289	384	—	—	3	3	37.3
NU2244	**NU**	—	—	—	—	—	236	264	273	289	384	—	—	3	3	61.8
N 344	—	—	—	**N**	—	240	—	—	—	—	—	440	403	4	4	72.8
NU 344	**NU**	**NJ**	—	—	—	240	240	278	287	307	440	—	—	4	4	74.6

TEK SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 240 — 500 mm



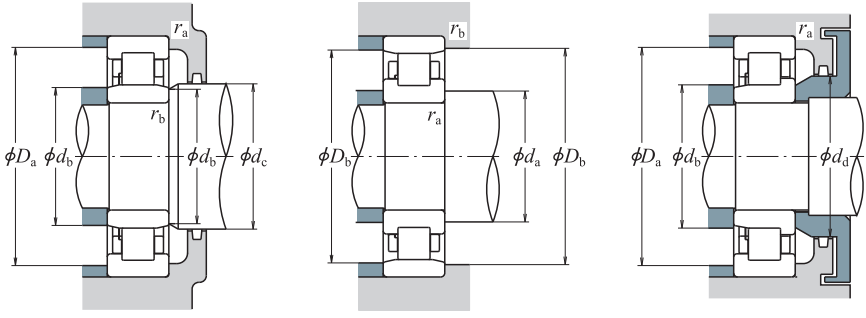
NU NJ NUP N NF

Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızlar (dak^{-1})	
d	D	B	r min.	r_1 min.	F_w	E_w	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
240	360	56	3	3	270	330	530 000	820 000	1 600	2 000
	440	72	4	4	—	385	935 000	1 340 000	1 300	1 600
	440	72	4	4	295	—	935 000	1 340 000	1 300	1 600
	440	120	4	4	295	—	1 440 000	2 320 000	1 200	1 500
	500	95	5	5	—	430	1 360 000	1 820 000	1 100	1 300
	500	95	5	5	310	—	1 360 000	1 820 000	1 100	1 300
260	400	65	4	4	296	364	645 000	1 000 000	1 500	1 800
	480	80	5	5	—	420	1 100 000	1 580 000	1 200	1 500
	480	80	5	5	320	—	1 100 000	1 580 000	1 200	1 500
	480	130	5	5	320	—	1 710 000	2 770 000	1 100	1 300
	540	102	6	6	336	—	1 540 000	2 090 000	1 000	1 200
280	420	65	4	4	316	384	660 000	1 050 000	1 400	1 700
	500	80	5	5	—	440	1 140 000	1 680 000	1 100	1 400
	500	80	5	5	340	—	1 140 000	1 680 000	1 100	1 400
300	460	74	4	4	340	420	885 000	1 400 000	1 300	1 500
	540	85	5	5	364	—	1 400 000	2 070 000	1 100	1 300
320	480	74	4	4	360	440	905 000	1 470 000	1 200	1 400
	580	92	5	5	—	510	1 540 000	2 270 000	950	1 200
	580	92	5	5	390	—	1 540 000	2 270 000	950	1 200
340	520	82	5	5	385	475	1 080 000	1 740 000	1 100	1 300
360	540	82	5	5	405	495	1 110 000	1 830 000	1 000	1 300
380	560	82	5	5	425	—	1 140 000	1 910 000	1 000	1 200
400	600	90	5	5	450	550	1 360 000	2 280 000	900	1 100
420	620	90	5	5	470	570	1 390 000	2 380 000	850	1 100
440	650	94	6	6	493	—	1 470 000	2 530 000	800	1 000
460	680	100	6	6	516	624	1 580 000	2 740 000	750	950
480	700	100	6	6	536	644	1 620 000	2 860 000	750	900
500	720	100	6	6	556	664	1 660 000	2 970 000	710	850

Notlar (1) L-şeklindeki fatura bilezikleri (Sayfa **B105**'e bakın) kullanıldığında, rulmanlar NH Tipi olur.

(2) Eksenel yükler uygulanırsa, yukarıda listelenmiş değerlerden d_a'yı artırınız ve D_a'yı azaltınız.

(3) d_b (maksimum), NU, NJ Tiplerinin ayar bileziklerinin değerleridir.

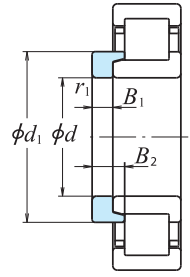


Rulman Numaraları						Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)										Kütle (kg)
	(1)															
	NU	NJ	NUP	N	NF	d_a(2) min.	d_b min.	d_b(3) maks.	d_c min.	d_d min.	D_a(2) maks.	D_b maks.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık
NU1048	**NU**	**NJ**	—	**N**	—	253	253	266	275	—	347	347	333	2.5	2.5	19.5
N 248	—	—	—	**N**	**NF**	256	—	—	—	—	—	424	392	3	3	49.6
NU 248	**NU**	**NJ**	**NUP**	—	—	256	256	289	298	316	424	—	—	3	3	50.4
NU2248	**NU**	—	—	—	—	—	256	289	298	316	424	—	—	3	3	84.9
N 348	—	—	—	**N**	—	260	—	—	—	—	—	480	438	4	4	92.3
NU 348	**NU**	**NJ**	—	—	—	260	260	304	313	333	480	—	—	4	4	94.6
NU1052	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	276	276	292	300	—	384	384	367	3	3	29.1
N 252	—	—	—	**N**	—	280	—	—	—	—	—	460	428	4	4	66.2
NU 252	**NU**	**NJ**	—	—	—	280	280	314	323	343	460	—	—	4	4	67.1
NU2252	**NU**	—	**NUP**	—	—	280	280	314	323	343	460	—	—	4	4	111
NU 352	**NU**	**NJ**	—	—	—	286	286	330	339	359	514	—	—	5	5	118
NU1056	**NU**	**NJ**	**NUP**	**N**	**NF**	296	296	312	320	—	404	404	387	3	3	30.8
N 256	—	—	—	**N**	**NF**	300	—	—	—	—	—	480	448	4	4	69.6
NU 256	**NU**	**NJ**	—	—	—	300	300	334	344	364	480	—	—	4	4	70.7
NU1060	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	316	316	336	344	—	444	444	424	3	3	43.7
NU 260	**NU**	**NJ**	—	—	—	320	320	358	368	391	520	—	—	4	4	89.2
NU1064	**NU**	—	—	**N**	**NF**	336	336	356	365	—	464	464	444	3	3	46.1
N 264	—	—	—	**N**	—	340	—	—	—	—	—	560	519	4	4	110
NU 264	**NU**	**NJ**	—	—	—	340	340	384	394	420	560	—	—	4	4	112
NU1068	**NU**	**NJ**	—	**N**	**NF**	360	360	381	390	—	500	500	479	4	4	61.8
NU1072	**NU**	—	—	**N**	**NF**	380	380	400	410	—	520	520	499	4	4	64.6
NU1076	**NU**	—	—	—	—	—	400	420	430	—	540	—	—	4	4	67.5
NU1080	**NU**	—	**NUP**	**N**	—	420	420	445	455	—	580	580	554.5	4	4	88.2
NU1084	**NU**	—	—	**N**	—	440	440	465	475	—	600	600	574.5	4	4	91.7
NU1088	**NU**	—	—	—	—	—	466	488	498	—	624	—	—	5	5	105
NU1092	**NU**	—	**NUP**	**N**	—	486	486	511	521	—	654	654	628.5	5	5	123
NU1096	**NU**	**NJ**	—	**N**	—	506	506	531	541	—	674	674	654	5	5	127
NU10/500	**NU**	—	—	**N**	—	526	526	551	558	—	694	694	674	5	5	131

SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

L-Şeklindeki Fatura Bilezikleri

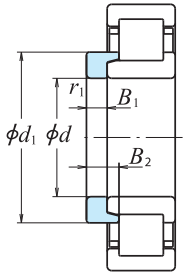
Delik Çapı 20 — 85 mm



L-Şeklindeki Fatura Bileziği

Temel Ölçüler (mm)					Rulman Numaraları	Kütle (kg)
d	d_1	B_1	B_2	r_1 min.		yaklaşık
20	30	3	6.75	0.6	**HJ 204**	0.012
	29.8	3	5.5	0.6	**HJ 204 E**	0.011
	30	3	7.5	0.6	**HJ 2204**	0.012
	29.8	3	6.5	0.6	**HJ 2204 E**	0.012
	31.7	4	7.5	0.6	**HJ 304**	0.017
	31.4	4	6.5	0.6	**HJ 304 E**	0.017
	31.8	4	8.5	0.6	**HJ 2304**	0.017
	31.4	4	7.5	0.6	HJ 2304 E	0.018
25	34.8	3	6	0.6	**HJ 205 E**	0.014
	34.8	3	6.5	0.6	**HJ 2205 E**	0.014
	38.2	4	7	1.1	**HJ 305 E**	0.025
	38.2	4	8	1.1	HJ 2305 E	0.026
	43.6	6	10.5	1.5	**HJ 405**	0.057
30	41.3	4	7	0.6	**HJ 206 E**	0.025
	41.4	4	7.5	0.6	**HJ 2206 E**	0.025
	45.1	5	8.5	1.1	**HJ 306 E**	0.042
	45.1	5	9.5	1.1	HJ 2306 E	0.043
	50.5	7	11.5	1.5	**HJ 406**	0.080
35	48.2	4	7	0.6	**HJ 207 E**	0.033
	48.2	4	8.5	0.6	**HJ 2207 E**	0.035
	51.1	6	9.5	1.1	**HJ 307 E**	0.060
	51.1	6	11	1.1	HJ 2307 E	0.062
	59	8	13	1.5	**HJ 407**	0.12
40	54.1	5	8.5	1.1	**HJ 208 E**	0.049
	54.1	5	9	1.1	**HJ 2208 E**	0.050
	57.6	7	11	1.5	**HJ 308 E**	0.088
	57.7	7	12.5	1.5	HJ 2308 E	0.091
	64.8	8	13	2	**HJ 408**	0.14
45	59.1	5	8.5	1.1	**HJ 209 E**	0.055
	59.1	5	9	1.1	**HJ 2209 E**	0.055
	64.5	7	11.5	1.5	**HJ 309 E**	0.11
	64.5	7	13	1.5	HJ 2309 E	0.113
	71.7	8	13.5	2	**HJ 409**	0.175
50	64.1	5	9	1.1	**HJ 210 E**	0.061
	64.1	5	9	1.1	**HJ 2210 E**	0.061
	71.4	8	13	2	**HJ 310 E**	0.151
	71.4	8	14.5	2	HJ 2310 E	0.155
	78.8	9	14.5	2.1	**HJ 410**	0.23

Temel Ölçüler (mm)					Rulman Numaraları	Kütle (kg)
d	d_1	B_1	B_2	r_1 min.		yaklaşık
55	70.9	6	9.5	1.1	**HJ 211 E**	0.087
	70.9	6	10	1.1	**HJ 2211 E**	0.088
	77.6	9	14	2	**HJ 311 E**	0.195
	77.6	9	15.5	2	HJ 2311 E	0.20
	85.2	10	16.5	2.1	**HJ 411**	0.29
60	77.7	6	10	1.5	**HJ 212 E**	0.108
	77.7	6	10	1.5	**HJ 2212 E**	0.108
	84.5	9	14.5	2.1	**HJ 312 E**	0.231
	84.5	9	16	2.1	HJ 2312 E	0.237
	91.8	10	16.5	2.1	**HJ 412**	0.34
65	84.5	6	10	1.5	HJ 213 E	0.129
	84.5	6	10.5	1.5	HJ 2213 E	0.131
	90.6	10	15.5	2.1	HJ 313 E	0.288
	90.6	10	18	2.1	HJ 2313 E	0.298
	98.5	11	18	2.1	**HJ 413**	0.42
70	89.5	7	11	1.5	HJ 214 E	0.157
	89.5	7	11.5	1.5	HJ 2214 E	0.158
	97.5	10	15.5	2.1	HJ 314 E	0.33
	97.5	10	18.5	2.1	HJ 2314 E	0.345
	110.5	12	20	3	**HJ 414**	0.605
75	94.5	7	11	1.5	HJ 215 E	0.166
	94.5	7	11.5	1.5	HJ 2215 E	0.167
	104.2	11	16.5	2.1	HJ 315 E	0.41
	104.2	11	19.5	2.1	HJ 2315 E	0.43
	116	13	21.5	3	**HJ 415**	0.71
80	101.6	8	12.5	2	HJ 216 E	0.222
	101.6	8	12.5	2	HJ 2216 E	0.222
	110.6	11	17	2.1	HJ 316 E	0.46
	110.6	11	20	2.1	HJ 2316 E	0.48
	122	13	22	3	**HJ 416**	0.78
85	107.6	8	12.5	2	HJ 217 E	0.25
	107.6	8	13	2	HJ 2217 E	0.252
	117.9	12	18.5	3	HJ 317 E	0.575
	117.9	12	22	3	HJ 2317 E	0.595
	126	14	24	4	**HJ 417**	0.88



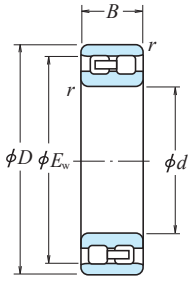
L-Şeklindeki Fatura Bileziği

Temel Ölçüler (mm)					Rulman Numaraları	Kütle (kg)
d	d_1	B_1	B_2	r_1 min.		yaklaşık
90	114.3	9	14	2	HJ 218 E	0.32
	114.3	9	15	2	HJ 2218 E	0.325
	124.2	12	18.5	3	HJ 318 E	0.63
	124.2	12	22	3	HJ 2318 E	0.66
	137	14	24	4	**HJ 418**	1.05
95	120.6	9	14	2.1	HJ 219 E	0.355
	120.6	9	15.5	2.1	HJ 2219 E	0.365
	132.2	13	20.5	3	HJ 319 E	0.785
	132.2	13	24.5	3	HJ 2319 E	0.815
	147	15	25.5	4	**HJ 419**	1.3
100	127.5	10	15	2.1	HJ 220 E	0.44
	127.5	10	16	2.1	HJ 2220 E	0.45
	139.6	13	20.5	3	HJ 320 E	0.89
	139.6	13	23.5	3	HJ 2320 E	0.92
	153.5	16	27	4	**HJ 420**	1.5
105	147	13	20.5	3	**HJ 321 E**	0.97
	159.5	16	27	4	**HJ 421**	1.65
110	141.7	11	17	2.1	HJ 222 E	0.62
	141.7	11	19.5	2.1	HJ 2222 E	0.645
	155.8	14	22	3	HJ 322 E	1.21
	155.8	14	26.5	3	HJ 2322 E	1.27
	171	17	29.5	4	**HJ 422**	2.1
120	153.4	11	17	2.1	HJ 224 E	0.71
	153.4	11	20	2.1	HJ 2224 E	0.745
	168.6	14	22.5	3	HJ 324 E	1.41
	168.6	14	26	3	HJ 2324 E	1.46
	188	17	30.5	5	**HJ 424**	2.6
130	164.2	11	17	3	HJ 226 E	0.79
	164.2	11	21	3	HJ 2226 E	0.84
	182.3	14	23	4	HJ 326 E	1.65
	182.3	14	28	4	HJ 2326 E	1.73
	205	18	32	5	**HJ 426**	3.3
140	180	11	18	3	HJ 228 E	0.99
	180	11	23	3	HJ 2228 E	1.07
	196	15	25	4	HJ 328 E	2.04
	196	15	31	4	HJ 2328 E	2.14
	219	18	33	5	**HJ 428**	3.75

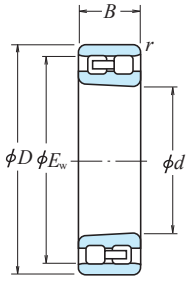
Temel Ölçüler (mm)					Rulman Numaraları	Kütle (kg)
d	d_1	B_1	B_2	r_1 min.		yaklaşık
150	193.7	12	19.5	3	HJ 230 E	1.26
	193.7	12	24.5	3	HJ 2230 E	1.35
	210	15	25	4	HJ 330 E	2.35
	210	15	31.5	4	HJ 2330 E	2.48
	234	20	36.5	5	**HJ 430**	4.7
160	207.3	12	20	3	HJ 232 E	1.48
	206.1	12	24.5	3	HJ 2232 E	1.55
	222	15	25	4	HJ 332 E	2.59
	222.1	15	32	4	HJ 2332 E	2.76
170	220.8	12	20	4	HJ 234 E	1.7
	219.5	12	24	4	HJ 2234 E	1.79
	238	16	33.5	4	**HJ 2334 E**	3.25
180	230.8	12	20	4	HJ 236 E	1.79
	229.5	12	24	4	HJ 2236 E	1.88
	252	17	35	4	**HJ 2336 E**	3.85
190	244.5	13	21.5	4	HJ 238 E	2.19
	243.2	13	26.5	4	HJ 2238 E	2.31
	260.6	18	36.5	5	**HJ 2338 E**	4.45
200	258.2	14	23	4	HJ 240 E	2.65
	258	14	34	4	**HJ 2240**	2.6
	256.9	14	28	4	HJ 2240 E	2.78
	280	18	30	5	**HJ 340 E**	5.0
220	286	15	27.5	4	**HJ 244**	3.55
	286	15	36.5	4	**HJ 2244**	3.55
	307	20	36	5	**HJ 344**	7.05
240	313	16	29.5	4	**HJ 248**	4.65
	313	16	38.5	4	**HJ 2248**	4.65
	334	22	39.5	5	**HJ 348**	8.2
260	340	18	33	5	**HJ 252**	6.2
	340	18	40.5	5	**HJ 2252**	6.2
	362	24	43	6	**HJ 352**	11.4
280	360	18	33	5	**HJ 256**	7.4
300	387	20	34.5	5	**HJ 260**	9.15
320	415	21	37	5	**HJ 264**	11.3

ÇİFT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

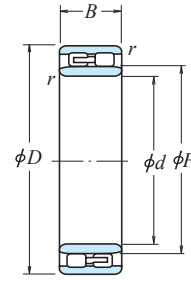
Delik Çapı 25 — 140 mm



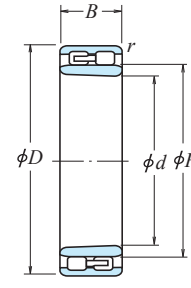
NN
Silindirik Delik



NN
Konik Delik



NNU
Silindirik Delik

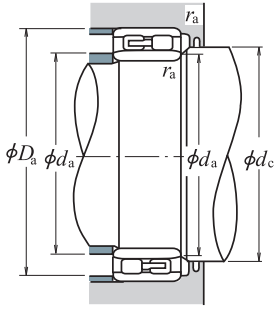


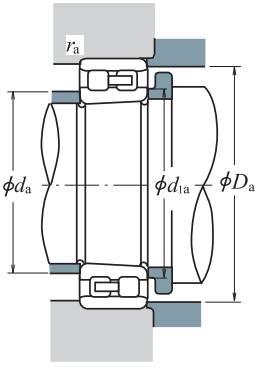
NNU
Konik Delik

Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızlar (dak^{-1})	
d	D	B	r min.	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
25	47	16	0.6	—	41.3	25 800	30 000	14 000	17 000
30	55	19	1	—	48.5	31 000	37 000	12 000	14 000
35	62	20	1	—	55	39 500	50 000	10 000	12 000
40	68	21	1	—	61	43 500	55 500	9 000	11 000
45	75	23	1	—	67.5	52 000	68 500	8 500	10 000
50	80	23	1	—	72.5	53 000	72 500	7 500	9 000
55	90	26	1.1	—	81	69 500	96 500	6 700	8 000
60	95	26	1.1	—	86.1	73 500	106 000	6 300	7 500
65	100	26	1.1	—	91	77 000	116 000	6 000	7 100
70	110	30	1.1	—	100	97 500	148 000	5 600	6 700
75	115	30	1.1	—	105	96 500	149 000	5 300	6 300
80	125	34	1.1	—	113	119 000	186 000	4 800	6 000
85	130	34	1.1	—	118	125 000	201 000	4 500	5 600
90	140	37	1.5	—	127	143 000	228 000	4 300	5 000
95	145	37	1.5	—	132	150 000	246 000	4 000	5 000
100	140	40	1.1	112	—	155 000	295 000	4 000	5 000
	150	37	1.5	—	137	157 000	265 000	4 000	4 800
105	145	40	1.1	117	—	161 000	315 000	3 800	4 800
	160	41	2	—	146	198 000	320 000	3 800	4 500
110	150	40	1.1	122	—	167 000	335 000	3 600	4 500
	170	45	2	—	155	229 000	375 000	3 400	4 300
120	165	45	1.1	133.5	—	183 000	360 000	3 200	4 000
	180	46	2	—	165	239 000	405 000	3 200	3 800
130	180	50	1.5	144	—	274 000	545 000	3 000	3 800
	200	52	2	—	182	284 000	475 000	3 000	3 600
140	190	50	1.5	154	—	283 000	585 000	2 800	3 600
	210	53	2	—	192	298 000	515 000	2 800	3 400

Not (1) K soneki, konik delikli (konik 1 : 12) rulmanları temsil eder.

Notlar Çift sıralı silindirik makaralı rulmanların üretimi genellikle yüksek hassasiyet sınıflarındadır (Sınıf 5 veya daha iyi).



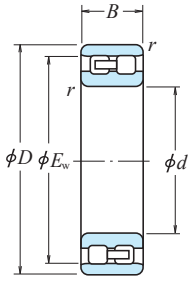


Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)							Kütle (kg)
Silindirik Delik	Konik Delik[1]	d_a[2] min.	d_a[2] maks.	d_{1a} min.	d_c min.	D_a maks.	D_a min.	r_a maks.	yaklaşık
NN 3005	**NN 3005 K**	29	—	29	—	43	42	0.6	0.127
NN 3006	**NN 3006 K**	35	—	36	—	50	50	1	0.198
NN 3007	**NN 3007 K**	40	—	41	—	57	56	1	0.258
NN 3008	**NN 3008 K**	45	—	46	—	63	62	1	0.309
NN 3009	**NN 3009 K**	50	—	51	—	70	69	1	0.407
NN 3010	**NN 3010 K**	55	—	56	—	75	74	1	0.436
NN 3011	**NN 3011 K**	61.5	—	62	—	83.5	83	1	0.647
NN 3012	**NN 3012 K**	66.5	—	67	—	88.5	88	1	0.693
NN 3013	**NN 3013 K**	71.5	—	72	—	93.5	93	1	0.741
NN 3014	**NN 3014 K**	76.5	—	77	—	103.5	102	1	1.06
NN 3015	**NN 3015 K**	81.5	—	82	—	108.5	107	1	1.11
NN 3016	**NN 3016 K**	86.5	—	87	—	118.5	115	1	1.54
NN 3017	**NN 3017 K**	91.5	—	92	—	123.5	120	1	1.63
NN 3018	**NN 3018 K**	98	—	99	—	132	129	1.5	2.09
NN 3019	**NN 3019 K**	103	—	104	—	137	134	1.5	2.19
NNU 4920	**NNU 4920 K**	106.5	111	108	115	133.5	—	1	1.9
NN 3020	**NN 3020 K**	108	—	109	—	142	139	1.5	2.28
NNU 4921	**NNU 4921 K**	111.5	116	113	120	138.5	—	1	1.99
NN 3021	**NN 3021 K**	114	—	115	—	151	148	2	2.88
NNU 4922	**NNU 4922 K**	116.5	121	118	125	143.5	—	1	2.07
NN 3022	**NN 3022 K**	119	—	121	—	161	157	2	3.71
NNU 4924	**NNU 4924 K**	126.5	133	128	137	158.5	—	1	2.85
NN 3024	**NN 3024 K**	129	—	131	—	171	167	2	4.04
NNU 4926	**NNU 4926 K**	138	143	140	148	172	—	1.5	3.85
NN 3026	**NN 3026 K**	139	—	141	—	191	185	2	5.88
NNU 4928	**NNU 4928 K**	148	153	150	158	182	—	1.5	4.08
NN 3028	**NN 3028 K**	149	—	151	—	201	195	2	6.34

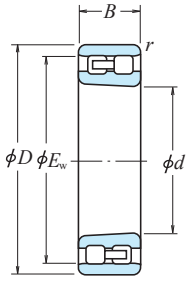
Not (2) d_a (maksimum), NNU Tipinin ayar bileziklerinin değerleridir.

ÇİFT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

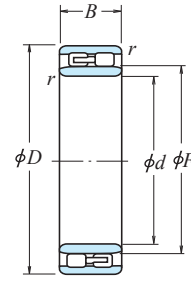
Delik Çapı 150 — 360 mm



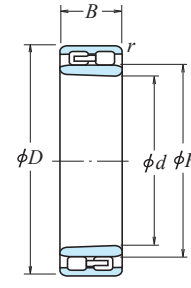
NN
Silindirik Delik



NN
Konik Delik



NNU
Silindirik Delik

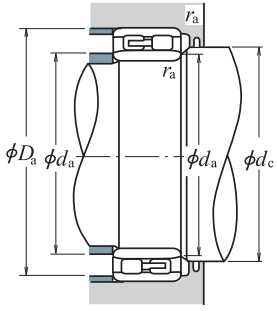


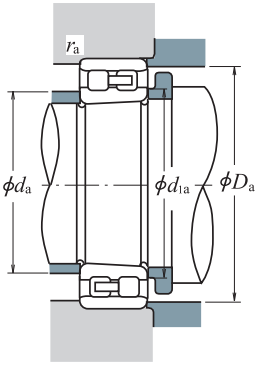
NNU
Konik Delik

Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızlar (dak^{-1})	
d	D	B	r min.	F_W	E_W	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
150	210	60	2	167	—	350 000	715 000	2 600	3 200
	225	56	2.1	—	206	335 000	585 000	2 600	3 000
160	220	60	2	177	—	365 000	760 000	2 400	3 000
	240	60	2.1	—	219	375 000	660 000	2 400	2 800
170	230	60	2	187	—	375 000	805 000	2 400	2 800
	260	67	2.1	—	236	450 000	805 000	2 200	2 600
180	250	69	2	200	—	480 000	1 020 000	2 200	2 600
	280	74	2.1	—	255	565 000	995 000	2 000	2 400
190	260	69	2	211.5	—	485 000	1 060 000	2 000	2 600
	290	75	2.1	—	265	595 000	1 080 000	2 000	2 400
200	280	80	2.1	223	—	570 000	1 220 000	1 900	2 400
	310	82	2.1	—	282	655 000	1 170 000	1 800	2 200
220	300	80	2.1	243	—	600 000	1 330 000	1 700	2 200
	340	90	3	—	310	815 000	1 480 000	1 700	2 000
240	320	80	2.1	263	—	625 000	1 450 000	1 600	2 000
	360	92	3	—	330	855 000	1 600 000	1 500	1 800
260	360	100	2.1	289	—	935 000	2 100 000	1 400	1 800
	400	104	4	—	364	1 030 000	1 920 000	1 400	1 700
280	380	100	2.1	309	—	960 000	2 230 000	1 300	1 700
	420	106	4	—	384	1 080 000	2 080 000	1 300	1 500
300	420	118	3	336	—	1 230 000	2 870 000	1 200	1 500
	460	118	4	—	418	1 290 000	2 460 000	1 200	1 400
320	440	118	3	356	—	1 260 000	3 050 000	1 100	1 400
	480	121	4	—	438	1 350 000	2 670 000	1 100	1 300
340	520	133	5	—	473	1 670 000	3 300 000	1 000	1 200
360	540	134	5	—	493	1 700 000	3 450 000	950	1 200

Not (1) K soneki, konik delikli (konik 1 : 12) rulmanları temsil eder.

Notlar Çift sıralı silindirik makaralı rulmanların üretimi genellikle yüksek hassasiyet sınıflarındadır (Sınıf 5 veya daha iyi).





Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)							Kütle (kg)
Silindirik Delik	Konik Delik[1]	d_a[2] min.	d_a[2] maks.	d_{1a} min.	d_c min.	D_a maks.	D_a min.	r_a maks.	yaklaşık
NNU 4930	**NNU 4930 K**	159	166	162	171	201	—	2	6.39
NN 3030	**NN 3030 K**	161	—	162	—	214	209	2	7.77
NNU 4932	**NNU 4932 K**	169	176	172	182	211	—	2	6.76
NN 3032	**NN 3032 K**	171	—	172	—	229	222	2	9.41
NNU 4934	**NNU 4934 K**	179	186	182	192	221	—	2	7.12
NN 3034	**NN 3034 K**	181	—	183	—	249	239	2	12.8
NNU 4936	**NNU 4936 K**	189	199	193	205	241	—	2	10.4
NN 3036	**NN 3036 K**	191	—	193	—	269	258	2	16.8
NNU 4938	**NNU 4938 K**	199	211	203	217	251	—	2	10.9
NN 3038	**NN 3038 K**	201	—	203	—	279	268	2	17.8
NNU 4940	**NNU 4940 K**	211	222	214	228	269	—	2	15.3
NN 3040	**NN 3040 K**	211	—	214	—	299	285	2	22.7
NNU 4944	**NNU 4944 K**	231	242	234	248	289	—	2	16.6
NN 3044	**NN 3044 K**	233	—	236	—	327	313	2.5	29.6
NNU 4948	**NNU 4948 K**	251	262	254	269	309	—	2	18
NN 3048	**NN 3048 K**	253	—	256	—	347	334	2.5	32.7
NNU 4952	**NNU 4952 K**	271	288	275	295	349	—	2	31.1
NN 3052	**NN 3052 K**	276	—	278	—	384	368	3	47.7
NNU 4956	**NNU 4956 K**	291	308	295	315	369	—	2	33
NN 3056	**NN 3056 K**	296	—	298	—	404	388	3	51.1
NNU 4960	**NNU 4960 K**	313	335	318	343	407	—	2.5	51.9
NN 3060	**NN 3060 K**	316	—	319	—	444	422	3	70.7
NNU 4964	**NNU 4964 K**	333	355	338	363	427	—	2.5	54.9
NN 3064	**NN 3064 K**	336	—	340	—	464	442	3	76.6
NN 3068	**NN 3068 K**	360	—	365	—	500	477	4	102
NN 3072	**NN 3072 K**	380	—	385	—	520	497	4	106

Not (2) d_a (maksimum), NNU Tipinin ayar bileziklerinin değerleridir.

NSK

KONİK MAKARALI RULMANLAR

METRİK TASARIMLI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 15 – 100mm B120
Delik Çapı 105 – 240mm B128
Delik Çapı 260 – 440mm B134

İNÇ TASARIMLI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 12.000 – 47.625mm B136
Delik Çapı 48.412 – 69.850mm B150
Delik Çapı 70.000 – 206.375mm B158

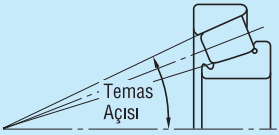
İnç tasarımlı konik makaralı rulmanların indeksi Ek 14'tedir (Sayfa C26).

ÇİFT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 40 – 260mm B172

Dört Sıralı Konik Makaralı Rulmanlar, B334 ile B339 arasındaki sayfalarda açıklanmıştır.

TASARIM, TİPLER VE ÖZELLİKLER

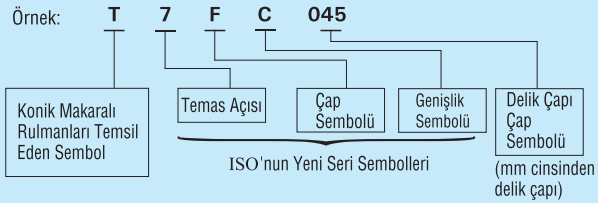


Konik makaralı rulmanlar, koninin ve zarfın ve konik makaraların olukları tarafından oluşturulan konilerin uçları rulmanın ekseninde bir noktada kesişecek şekilde tasarlanmıştır. Radyal yük bindirildiğinde, eksenel kuvvet bileşeni oluşur; bu nedenle, karşıt olarak iki rulmanın veya diğer çoklu düzenlerin kullanılması gerekir.

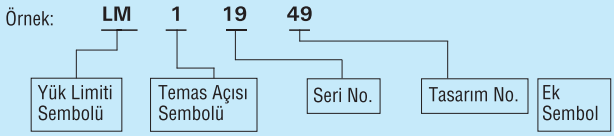
Metrik tasarımlı orta açılı ve dik açılı konik makaralı rulmanlar için, delik çapı numarasından sonra ilgili temas açısı sembolü C veya D eklenir. Normal açılı konik makaralı rulmanlar için, temas açısı sembolü kullanılmaz. Orta açılı konik makaralı rulmanlar başlıca otomobillerin diferansiyel dişlilerinin pinyon milleri için kullanılır.

Yüksek yük kapasiteli (HR serisi) rulmanlar arasındaki bazı rulmanlar, zarf arka yüzü oluk çapı, zarf genişliği ve temas açısı için ISO özelliklerine uymak amacıyla J sonekli temel sayıya sahiptir. Bu nedenle, J sonekli aynı temel sayıya sahip rulmanların koni grubu ve zarfı uluslararası olarak birbiriyle değiştirilebilir.

ISO 355 tarafından belirtilen metrik tasarımlı konik makaralı rulmanlar arasında, geçmişte kullanılan 3XX ölçü serisinden farklı yeni ölçülere sahip olanlar vardır. Bunların bir kısmı, rulman tablolarında listelenmiştir. Zarfın küçük uç çapı ve temas açısı için ISO'nun özelliklerine uygundur. Koni ve zarf grupları uluslararası olarak birbiriyle değiştirilebilir. Eski metrik tasarımınkinden farklı olan rulman numarası düzenlenişi aşağıdaki şekildedir:



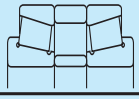
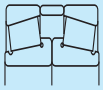
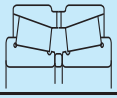
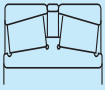
Metrik tasarımlı konik makaralı rulmanlardan başka, inç tasarımlı rulmanlar vardır. İnç tasarımlı rulmanların koni grupları ve zarfları için, dört sıralı konik makaralı rulmanlar hariç, rulman numaraları yaklaşık olarak aşağıdaki şekilde düzenlenir:



Konik makaralı rulmanlar için, tek sıralı rulmanlardan başka çeşitli rulman kombinasyonları vardır.

Konik makaralı rulmanların kafesleri genellikle preslenmiş çeliktir.

Tablo 1 Konik Makaralı Rulman Kombinasyonlarının Tasarımı ve Özellikleri

Şekil	Düzen	Rulman No. Örnekleri	Özellikler
	Arka arkaya	HR30210JDB+KLR10	İki standart rulman kombinedir. Rulman boşlukları, koni ara parçaları veya zarf ara parçaları aracılığıyla ayarlanır. Koniler ve zarflar ve ara parçaları, seri numaralar ve eşleşme işaretleri ile işaretlenir. Aynı seri numaralı parçalar, eşleşme sembollerine bakılarak monte edilebilir.
	Yüz yüze	HR30210JDF+KR	
	KBE Tipi	100KBE31+L	KBE tipi zarfın ve ara parçanın entegre olduğu rulmanların sırt sırta düzenidir; KH tipi ise konilerin entegre olduğu yüz yüze düzendir. Rulman boşluğu ara parçalar kullanılarak ayarlandığından, eşleşme sembollerine göre yerleştirme için parçaların aynı seri numarasına sahip olması gerekir.
	KH Tipi	110KH31+K	

TOLERANSLAR VE ÇALIŞMA HASSASİYETİ

METRİK TASARIMLI KONİK MAKARALI RULMANLAR.....Tablo 8.3 (Sayfalar A64 - A67)
İNÇ TASARIMLI KONİK MAKARALI RULMANLAR.....Tablo 8.4 (Sayfalar A68 - A69)

İnç tasarımlı konik makaralı rulmanlar arasında, aşağıdaki hassasiyet sınıflarının geçerli olduğu rulmanlar vardır. Ayrıntılar için, lütfen NSK'ya başvurunuz.

(1) J serisi rulmanları (rulman tablolarında, ▲ örnekli rulmanlar)

Tablo 2 Konilerin Toleransları (SINIF K)

Birimler: μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Δ_{dmp}		V_{dp}	V_{dmp}	K_{ia}
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.
10	18	0	– 12	12	9	15
18	30	0	– 12	12	9	18
30	50	0	– 12	12	9	20
50	80	0	– 15	15	11	25
80	120	0	– 20	20	15	30
120	180	0	– 25	25	19	35
180	250	0	– 30	30	23	50
250	315	0	– 35	35	26	60
315	400	0	– 40	40	30	70

Tablo 3 Zarfların Toleransları (SINIF K)

Birimler: μm

Nominal Dış Çap D (mm)		Δ_{Dmp}		V_{Dp}	V_{Dmp}	K_{ea}
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.
18	30	0	– 12	12	9	18
30	50	0	– 14	14	11	20
50	80	0	– 16	16	12	25
80	120	0	– 18	18	14	35
120	150	0	– 20	20	15	40
150	180	0	– 25	25	19	45
180	250	0	– 30	30	23	50
250	315	0	– 35	35	26	60
315	400	0	– 40	40	30	70
400	500	0	– 45	45	34	80

Tablo 4 Koni Gruplarının ve Zarfların Etkili Genişlikleri ve Toplam Genişliği için Toleranslar (SINIF K)

Birimler: μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Koni Grubunun Etkili Genişlik Sapması Δ_{T1S}		Zarfın Etkili Genişlik Sapması Δ_{T2S}		Toplam Genişlik Sapması Δ_{TS}	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	yüksek	düşük
10	80	+100	0	+100	0	+200	0
80	120	+100	– 100	+100	– 100	+200	– 200
120	315	+150	– 150	+200	– 100	+350	– 250
315	400	+200	– 200	+200	– 200	+400	– 400

(2) Otomobillerin Ön Aksları için Rulmanlar

(Rulman tablolarında, t önekli olanlar)

Tablo 5 Delik Çapı ve Toplam Genişlik için Toleranslar

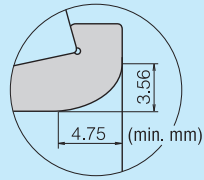
Birimler: μm

Nominal Delik Çapı d				Delik Çapı Sapması Δ_{ds}		Toplam Genişlik Sapması Δ_{Ts}	
üzerinde		dahil		yüksek	düşük	yüksek	düşük
(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4				
—		76.200	3.0000	+20	0	+356	0

Dış çap için ve konilerin ve zarfların radyal salgısı için toleranslar, Tablo 8.4.2'ye (Sayfalar A68 ve A69) uygundur.

(3) Özel Oluk Ölçüleri

Rulman tablolarında r sütununda "spec." işaretli rulmanlar için, koni arkayüzü tarafının oluk ölçüsü aşağıdaki şekilde gösterildiği gibidir.



TAVSİYE EDİLEN GEÇME TOLERANSLARI

METRİK TASARIMLI KONİK MAKARALI RULMANLAR.....Tablo 9.2 (Sayfa A84)
Tablo 9.4 (Sayfa A85)

İNÇ TASARIMLI KONİK MAKARALI RULMANLAR.....Tablo 9.6 (Sayfa A86)
Tablo 9.7 (Sayfa A87)

İÇ BOŞLUK

METRİK TASARIMLI KONİK MAKARALI RULMANLAR
(Eşleştirilmiş ve Çift Sıralı).....Tablo 9.16 (Sayfa A93)
İNÇ TASARIMLI KONİK MAKARALI RULMANLAR
(Eşleştirilmiş ve Çift Sıralı).....Tablo 9.16 (Sayfa A93)

MONTAJ İLE İLGİLİ ÖLÇÜLER

Konik makaralı rulmanların montaj ile ilgili ölçüleri, rulman tablolarında listelenmiştir. Kafesler konik makaralı rulmanların bilezik yüzlerinden çıkıntı yaptığından, milleri ve yatakları tasarlarken lütfen dikkatli olun.

Ağır eksenel yükler bindirildiğinde, mil omuz ebatları ve gücü koni omzunu desteklemek için yeterli olmalıdır.

İZİN VERİLEN YANLIŞ HİZALAMA

Konik makaralı rulmanların izin verilen yanlış hizalama açısı yaklaşık olarak 0.0009 radyandır (3´).

LİMİT HIZLARI

Rulman tablolarında listelenmiş limit hızları, rulman yükü koşullarına bağlı olarak ayarlanmalıdır. Ayrıca, yağlama yönteminde, kafes tasarımında, vb. değişiklik yapılarak daha yüksek hızlar elde edilebilir. Ayrıntılı bilgi için lütfen sayfa A37'ye bakınız.

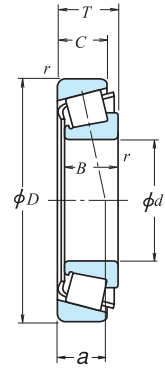
KONİK MAKARALI RULMANLARIN KULLANIMI İLE İLGİLİ ÖNLEMLER

1. Çalışma esnasında konik makaralı rulmanlardaki yük çok küçük olursa veya eşleştirilmiş rulmanların eksenel ve radyal yük oranı 'e'(e rulman tablolarında listelenmiştir) aşarsa, makaralar ile oluklar arasında kayma oluşur, bu da sıvanmaya neden olabilir. Özellikle büyük rulmanlarda makaraların ve kafesin ağırlığı yüksek olduğunda. Bu yük koşulları beklenirse, rulmanların seçimi için, lütfen NSK'ya başvurunuz.

2. HR serisinin uygulanması esnasında D_a, D_b, S_a, S_b'nin 'Dayanak ve Dolgu Ölçüleri'ni teyit edin.

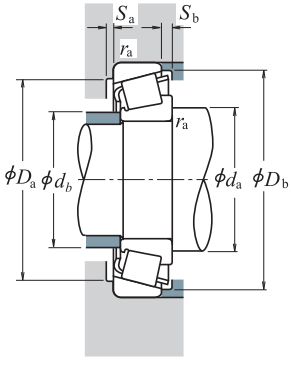
TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 15 — 28 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni Zarf							
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
15	35	11.75	11	10	0.6	0.6	14 800	13 200	1 510	1 350	11 000	15 000
	42	14.25	13	11	1	1	23 600	21 100	2 400	2 160	9 500	13 000
17	40	13.25	12	11	1	1	20 100	19 900	2 050	2 030	9 500	13 000
	40	17.25	16	14	1	1	27 100	28 000	2 770	2 860	9 500	13 000
	47	15.25	14	12	1	1	29 200	26 700	2 980	2 720	8 500	12 000
	47	15.25	14	10.5	1	1	22 000	20 300	2 240	2 070	8 000	11 000
	47	20.25	19	16	1	1	37 500	36 500	3 800	3 750	8 500	11 000
20	42	15	15	12	0.6	0.6	24 600	27 400	2 510	2 800	9 000	12 000
	47	15.25	14	12	1	1	27 900	28 500	2 850	2 900	8 000	11 000
	47	15.25	14	12	0.3	1	23 900	24 000	2 430	2 450	8 000	11 000
	47	19.25	18	15	1	1	35 500	37 500	3 650	3 850	8 500	11 000
	47	19.25	18	15	1	1	31 500	33 500	3 200	3 400	8 000	11 000
	52	16.25	15	13	1.5	1.5	35 000	33 500	3 550	3 400	7 500	10 000
	52	16.25	15	12	1.5	1.5	25 300	24 500	2 580	2 490	7 100	10 000
	52	22.25	21	18	1.5	1.5	45 500	47 500	4 650	4 850	8 000	11 000
22	44	15	15	11.5	0.6	0.6	25 600	29 400	2 610	3 000	8 500	11 000
	50	15.25	14	12	1	1	29 200	30 500	2 980	3 150	7 500	10 000
	50	15.25	14	12	1	1	27 200	29 500	2 780	3 000	7 500	10 000
	50	19.25	18	15	1	1	36 500	40 500	3 750	4 100	7 500	11 000
	50	19.25	18	15	1	1	33 500	39 500	3 400	4 000	7 500	10 000
	56	17.25	16	14	1.5	1.5	37 000	36 500	3 750	3 750	7 100	9 500
	56	17.25	16	13	1.5	1.5	34 500	34 000	3 500	3 500	6 700	9 500
25	47	15	15	11.5	0.6	0.6	27 400	33 000	2 800	3 400	8 000	11 000
	47	17	17	14	0.6	0.6	31 000	38 000	3 150	3 900	8 000	11 000
	52	16.25	15	13	1	1	32 000	35 000	3 300	3 550	7 100	10 000
	52	16.25	15	12	1	1	28 100	31 500	2 860	3 200	9 700	9 500
	52	19.25	18	16	1	1	40 000	45 000	4 050	4 600	7 100	10 000
	52	19.25	18	15	1	1	35 000	42 000	3 550	4 250	7 100	9 500
	52	22	22	18	1	1	47 500	56 500	4 850	5 750	7 500	10 000
	62	18.25	17	15	1.5	1.5	47 500	46 000	4 850	4 700	6 300	8 500
	62	18.25	17	14	1.5	1.5	42 000	45 000	4 300	4 550	6 000	8 500
	62	18.25	17	13	1.5	1.5	38 000	40 500	3 900	4 100	5 600	8 000
	62	18.25	17	13	1.5	1.5	38 000	40 500	3 900	4 100	5 600	8 000
	62	25.25	24	20	1.5	1.5	62 500	66 000	6 400	6 750	6 300	8 500
28	52	16	16	12	1	1	32 000	39 000	3 300	3 950	7 100	9 500
	58	17.25	16	14	1	1	39 500	41 500	4 050	4 200	6 300	9 000
	58	17.25	16	12	1	1	34 000	38 500	3 450	3 900	6 300	8 500
	58	20.25	19	16	1	1	47 500	54 000	4 850	5 500	6 300	9 000
	58	20.25	19	16	1	1	42 000	49 500	4 300	5 050	6 300	9 000
	68	19.75	18	15	1.5	1.5	55 000	55 500	5 650	5 650	6 000	8 000
	68	19.75	18	14	1.5	1.5	49 500	50 500	5 000	5 150	5 600	7 500

Notlar C soneki, orta açılı konik makaralı rulmanları temsil eder. Bunlar son derece özel uygulamalar için tasarlanmış olduğundan lütfen C sonekine sahip rulmanları kullanmadan önce NSK'ya danışınız.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

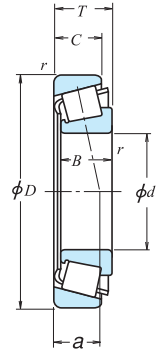
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları	ISO355 Ebat Serisi	Dayanak ve Dolgu Ebatları (mm)							Koni	Zarf	Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg)
		d_a	d_b	D_a		D_b	S_a	S_b	r_a		a	e	Y_1	Y_0	
	yaklaşık	min.	maks.	maks.	min.	min.	min.	min.	maks.						yaklaşık
30202	—	23	19	30	30	33	2	1.5	0.6	0.6	8.2	0.32	1.9	1.0	0.053
HR 30302 J	2FB	24	22	36	36	38.5	2	3	1	1	9.5	0.29	2.1	1.2	0.098
HR 30203 J	2DB	26	23	34	34	37.5	2	2	1	1	9.7	0.35	1.7	0.96	0.079
HR 32203 J	2DD	26	22	34	34	37	2	3	1	1	11.2	0.31	1.9	1.1	0.103
HR 30303 J	2FB	26	24	41	40	43	2	3	1	1	10.4	0.29	2.1	1.2	0.134
30303 D	—	29	23	41	34	44	2	4.5	1	1	15.4	0.81	0.74	0.41	0.129
HR 32303 J	2FD	28	23	41	39	43	2	4	1	1	12.5	0.29	2.1	1.2	0.178
HR 32004 XJ	3CC	28	24	37	35	40	3	3	0.6	0.6	10.6	0.37	1.6	0.88	0.097
HR 30204 J	2DB	29	27	41	40	44	2	3	1	1	11.0	0.35	1.7	0.96	0.127
HR 30204 C-A-	—	29	26	41	37	44	2	3	0.3	1	13.0	0.55	1.1	0.60	0.126
HR 32204 J	2DD	29	25	41	38	44.5	3	4	1	1	12.6	0.33	1.8	1.0	0.161
HR 32204 CJ	5DD	29	25	41	36	44	2	4	1	1	14.5	0.52	1.2	0.64	0.166
HR 30304 J	2FB	31	27	44	44	47.5	2	3	1.5	1.5	11.6	0.30	2.0	1.1	0.172
30304 D	—	34	26	43	37	49	2	4	1.5	1.5	16.7	0.81	0.74	0.41	0.168
HR 32304 J	2FD	33	26	43	42	48	3	4	1.5	1.5	13.9	0.30	2.0	1.1	0.241
HR 320/22 XJ	3CC	30	27	39	37	42	3	3.5	0.6	0.6	11.1	0.40	1.5	0.83	0.103
HR 302/22	—	31	29	44	42	47	2	3	1	1	11.6	0.37	1.6	0.90	0.139
HR 302/22 C	—	31	29	44	40	47	2	3	1	1	13.0	0.49	1.2	0.67	0.144
HR 322/22	—	31	28	44	41	47	2	4	1	1	13.5	0.37	1.6	0.89	0.18
HR 322/22 C	—	31	29	44	39	48	2	4	1	1	15.2	0.51	1.2	0.65	0.185
HR 303/22	—	33	30	47	46	50	2	3	1.5	1.5	12.4	0.32	1.9	1.0	0.208
HR 303/22 C	—	33	30	47	44	52.5	3	4	1.5	1.5	15.9	0.59	1.0	0.56	0.207
HR 32005 XJ	4CC	33	30	42	40	45	3	3.5	0.6	0.6	11.8	0.43	1.4	0.77	0.116
HR 33005 J	2CE	33	29	42	41	44	3	3	0.6	0.6	11.0	0.29	2.1	1.1	0.131
HR 30205 J	3CC	34	31	46	44	48.5	2	3	1	1	12.7	0.37	1.6	0.88	0.157
HR 30205 C	—	34	32	46	43	49.5	2	4	1	1	14.4	0.53	1.1	0.62	0.155
HR 32205 J	2CD	34	30	46	44	50	2	3	1	1	13.5	0.36	1.7	0.92	0.189
HR 32205 C	—	34	30	46	40	50	2	4	1	1	15.8	0.53	1.1	0.62	0.19
HR 33205 J	2DE	34	29	46	43	49.5	4	4	1	1	14.1	0.35	1.7	0.94	0.221
HR 30305 J	2FB	36	34	54	54	57	2	3	1.5	1.5	13.2	0.30	2.0	1.1	0.27
HR 30305 C	—	36	35	53	49	58.5	3	4	1.5	1.5	16.4	0.55	1.1	0.60	0.276
HR 30305 DJ	(7FB)	39	34	53	47	59	2	5	1.5	1.5	19.9	0.83	0.73	0.40	0.265
HR 31305 J	7FB	39	33	53	47	59	3	5	1.5	1.5	19.9	0.83	0.73	0.40	0.265
HR 32305 J	2FD	38	32	53	51	57	3	5	1.5	1.5	15.6	0.30	2.0	1.1	0.376
HR 320/28 XJ	4CC	37	33	46	44	50	3	4	1	1	12.8	0.43	1.4	0.77	0.146
HR 302/28	—	37	34	52	50	55	2	3	1	1	13.2	0.35	1.7	0.93	0.203
HR 302/28 C	—	37	34	52	48	54	2	5	1	1	16.9	0.64	0.94	0.52	0.198
HR 322/28	—	37	34	52	49	55	2	4	1	1	14.6	0.37	1.6	0.89	0.243
HR 322/28 CJ	5DD	37	33	52	45	55	2	4	1	1	16.8	0.56	1.1	0.59	0.251
HR 303/28	—	39	37	59	58	61	2	4.5	1.5	1.5	14.5	0.31	1.9	1.1	0.341
HR 303/28 C	—	39	38	59	57	63	3	5.5	1.5	1.5	17.4	0.52	1.2	0.64	0.335

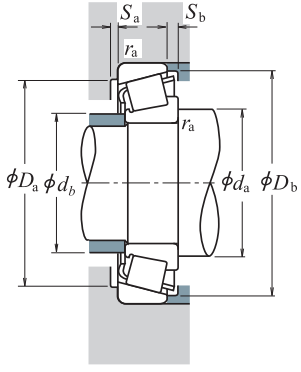
TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 30 — 35 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni Zarf							
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
30	47	12	12	9	0.3	0.3	17 600	24 400	1 800	2 490	7 500	10 000
	55	17	17	13	1	1	36 000	44 500	3 700	4 550	6 700	9 000
	55	20	20	16	1	1	42 000	54 000	4 250	5 500	6 700	9 000
	62	17.25	16	14	1	1	43 000	47 500	4 400	4 850	6 000	8 000
	62	17.25	16	12	1	1	35 500	37 000	3 650	3 800	5 600	7 500
	62	21.25	20	17	1	1	52 000	60 000	5 300	6 150	6 000	8 500
	62	21.25	20	16	1	1	48 000	56 000	4 900	5 750	6 000	8 000
	62	25	25	19.5	1	1	66 500	79 500	6 800	8 100	6 000	8 000
	72	20.75	19	16	1.5	1.5	59 500	60 000	6 050	6 100	5 300	7 500
	72	20.75	19	14	1.5	1.5	56 500	55 500	5 800	5 650	5 300	7 100
	72	20.75	19	14	1.5	1.5	49 000	52 500	5 000	5 350	4 800	6 700
	72	20.75	19	14	1.5	1.5	49 000	52 500	5 000	5 350	4 800	6 800
	72	28.75	27	23	1.5	1.5	80 000	88 500	8 150	9 000	5 600	7 500
	72	28.75	27	23	1.5	1.5	76 000	86 500	7 750	8 800	5 600	7 500
32	58	17	17	13	1	1	37 500	47 000	3 800	4 800	6 300	8 500
	58	21	20	16	1	1	41 000	50 000	4 150	5 100	6 300	8 500
	65	18.25	17	15	1	1	48 500	54 000	4 950	5 500	5 600	8 000
	65	18.25	17	14	1	1	45 500	52 500	4 650	5 350	5 600	7 500
	65	22.25	21	18	1	1	56 000	65 000	5 700	6 650	6 000	8 000
	65	22.25	21	17	1	1	49 500	60 000	5 050	6 100	5 600	7 500
	65	26	26	20.5	1	1	70 000	86 500	7 150	8 850	5 600	8 000
	75	21.75	20	17	1.5	1.5	56 000	56 000	5 700	5 700	5 300	7 100
35	55	14	14	11.5	0.6	0.6	27 400	39 000	2 790	3 950	6 300	8 500
	62	18	18	14	1	1	43 500	55 500	4 400	5 650	5 600	8 000
	62	21	21	17	1	1	49 000	65 000	4 950	6 650	5 600	8 000
	72	18.25	17	15	1.5	1.5	54 000	59 500	5 500	6 050	5 300	7 100
	72	18.25	17	13	1.5	1.5	47 000	54 500	4 750	5 550	5 000	6 700
	72	24.25	23	19	1.5	1.5	70 500	83 500	7 150	8 550	5 300	7 100
	72	24.25	23	18	1.5	1.5	60 500	71 500	6 200	7 300	5 000	7 100
	72	28	28	22	1.5	1.5	86 500	108 000	8 850	11 100	5 300	7 100
	80	22.75	21	18	2	1.5	76 000	79 000	7 750	8 050	4 800	6 700
	80	22.75	21	16	2	1.5	68 000	70 500	6 900	7 200	4 800	6 300
	80	22.75	21	15	2	1.5	62 000	68 000	6 350	6 950	4 300	6 000
	80	22.75	21	15	2	1.5	62 000	68 000	6 350	6 950	4 300	6 000
	80	32.75	31	25	2	1.5	99 000	111 000	10 100	11 300	5 000	6 700

Notlar C soneki, orta açılı konik makaralı rulmanları temsil eder. Bunlar son derece özel uygulamalar için tasarlanmış olduğundan lütfen C sonekine sahip rulmanları kullanmadan önce NSK'ya danışınız.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

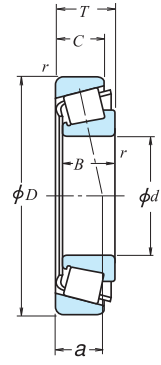
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları	ISO355 Ebat Serisi	Dayanak ve Dolgu Ebatları (mm)							Koni	Zarf	Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg)
		d_a min.	d_b maks.	D_a maks.	D_a min.	D_b min.	S_a min.	S_b min.	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	yaklaşık
HR 32906 J	2BD	34	34	44	42	44	3	3	0.3	0.3	9.2	0.32	1.9	1.0	0.074
HR 32006 XJ	4CC	39	35	49	47	53	3	4	1	1	13.5	0.43	1.4	0.77	0.172
HR 33006 J	2CE	39	35	49	48	52	3	4	1	1	13.1	0.29	2.1	1.1	0.208
HR 30206 J	3DB	39	37	56	52	58	2	3	1	1	13.9	0.37	1.6	0.88	0.238
HR 30206 C	—	39	36	56	49	59	2	5	1	1	17.8	0.68	0.88	0.49	0.221
HR 32206 J	3DC	39	36	56	51	58.5	2	4	1	1	15.4	0.37	1.6	0.88	0.297
HR 32206 C	—	39	35	56	48	59	2	5	1	1	17.8	0.55	1.1	0.60	0.293
HR 33206 J	2DE	39	35	56	52	59.5	5	5.5	1	1	16.1	0.34	1.8	0.97	0.355
HR 30306 J	2FB	41	40	63	62	66	3	4.5	1.5	1.5	15.1	0.32	1.9	1.1	0.403
HR 30306 C	—	41	38	63	59	67	3	6.5	1.5	1.5	18.5	0.55	1.1	0.60	0.383
HR 30306 DJ	(7FB)	44	40	63	55	68	3	6.5	1.5	1.5	23.1	0.83	0.73	0.40	0.393
HR 31306 J	7FB	44	40	63	55	68	3	6.5	1.5	1.5	23.1	0.83	0.73	0.40	0.393
HR 32306 J	2FD	43	38	63	59	66	3	5.5	1.5	1.5	18.0	0.32	1.9	1.1	0.57
HR 32306 CJ	5FD	43	36	63	54	68	3	5.5	1.5	1.5	22.0	0.55	1.1	0.60	0.583
HR 320/32 XJ	4CC	41	37	52	49	55	3	4	1	1	14.2	0.45	1.3	0.73	0.191
330/32	—	41	37	52	50	55	2	4	1	1	13.8	0.31	1.9	1.1	0.225
HR 302/32	—	41	39	59	56	61	3	3	1	1	14.7	0.37	1.6	0.88	0.277
HR 302/32 C	—	41	39	59	54	62	3	4	1	1	16.9	0.55	1.1	0.60	0.273
HR 322/32	—	41	38	59	54	61	3	4	1	1	15.9	0.37	1.6	0.88	0.336
HR 322/32 C	—	41	39	59	51	62	3	5	1	1	20.2	0.59	1.0	0.56	0.335
HR 332/32 J	2DE	41	38	59	55	62	5	5.5	1	1	17.0	0.35	1.7	0.95	0.40
303/32	—	44	42	66	64	68	3	4.5	1.5	1.5	15.9	0.33	1.8	1.0	0.435
HR 32907 J	2BD	43	40	50	50	52.5	3	2.5	0.6	0.6	10.7	0.29	2.1	1.1	0.123
HR 32007 XJ	4CC	44	40	56	54	60	4	4	1	1	15.0	0.45	1.3	0.73	0.229
HR 33007 J	2CE	44	40	56	55	59	4	4	1	1	14.1	0.31	2.0	1.1	0.267
HR 30207 J	3DB	46	43	63	62	67	3	3	1.5	1.5	15.0	0.37	1.6	0.88	0.34
HR 30207 C	—	46	44	63	59	68	3	5	1.5	1.5	19.6	0.66	0.91	0.50	0.331
HR 32207 J	3DC	46	42	63	61	67.5	3	5	1.5	1.5	17.9	0.37	1.6	0.88	0.456
HR 32207 C	—	46	42	63	58	68.5	3	6	1.5	1.5	20.6	0.55	1.1	0.60	0.442
HR 33207 J	2DE	46	41	63	61	68	5	6	1.5	1.5	18.3	0.35	1.7	0.93	0.54
HR 30307 J	2FB	47	45	71	69	74	3	4.5	2	1.5	16.7	0.32	1.9	1.1	0.538
HR 30307 C	—	47	44	71	65	74	3	6.5	2	1.5	20.3	0.55	1.1	0.60	0.518
HR 30307 DJ	7FB	51	44	71	62	77	3	7.5	2	1.5	25.2	0.83	0.73	0.40	0.519
HR 31307 J	7FB	51	44	71	62	77	3	7.5	2	1.5	25.2	0.83	0.73	0.40	0.52
HR 32307 J	2FE	49	43	71	66	74	3	7.5	2	1.5	20.7	0.32	1.9	1.1	0.765

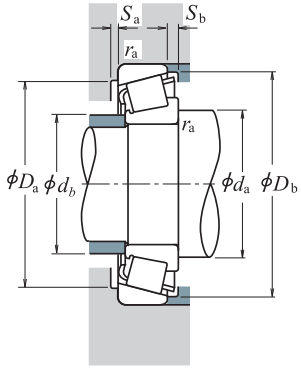
TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 40 — 50 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni Zarf							
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
40	62	15	15	12	0.6	0.6	34 000	47 000	3 450	4 800	5 600	7 500
	68	19	19	14.5	1	1	53 000	71 000	5 400	7 250	5 300	7 100
	68	22	22	18	1	1	59 000	81 500	6 000	8 300	5 300	7 100
	75	26	26	20.5	1.5	1.5	78 500	101 000	8 000	10 300	4 800	6 700
	80	19.75	18	16	1.5	1.5	63 500	70 000	6 450	7 150	4 800	6 300
	80	24.75	23	19	1.5	1.5	77 000	90 500	7 900	9 200	4 800	6 300
	80	24.75	23	19	1.5	1.5	74 000	90 500	7 550	9 200	4 500	6 300
	80	32	32	25	1.5	1.5	107 000	137 000	10 900	14 000	4 800	6 300
	90	25.25	23	20	2	1.5	90 500	101 000	9 250	10 300	4 300	5 600
	90	25.25	23	18	2	1.5	84 500	93 500	8 600	9 500	4 300	5 600
	90	25.25	23	17	2	1.5	80 000	89 500	8 150	9 150	3 800	5 300
	90	25.25	23	17	2	1.5	80 000	89 500	8 150	9 150	3 800	5 300
	90	35.25	33	27	2	1.5	120 000	145 000	12 200	14 800	4 300	6 000
45	68	15	15	12	0.6	0.6	34 500	50 500	3 550	5 150	5 000	6 700
	75	20	20	15.5	1	1	60 000	83 000	6 150	8 450	4 500	6 300
	75	24	24	19	1	1	69 000	99 000	7 050	10 100	4 800	6 300
	80	26	26	20.5	1.5	1.5	84 000	113 000	8 550	11 600	4 500	6 000
	85	20.75	19	16	1.5	1.5	68 500	79 500	6 950	8 100	4 300	6 000
	85	24.75	23	19	1.5	1.5	83 000	102 000	8 500	10 400	4 300	6 000
	85	24.75	23	19	1.5	1.5	75 500	95 500	7 700	9 750	4 300	5 600
	85	32	32	25	1.5	1.5	111 000	147 000	11 300	15 000	4 300	6 000
	95	29	26.5	20	2.5	2.5	88 500	109 000	9 050	11 100	3 600	5 000
	95	36	35	30	2.5	2.5	139 000	174 000	14 200	17 800	4 000	5 300
	100	27.25	25	22	2	1.5	112 000	127 000	11 400	12 900	3 800	5 300
	100	27.25	25	18	2	1.5	95 500	109 000	9 750	11 100	3 400	4 800
	100	27.25	25	18	2	1.5	95 500	109 000	9 750	11 100	3 400	4 800
	100	38.25	36	30	2	1.5	144 000	177 000	14 700	18 000	3 800	5 300
50	100	36	35	30	2.5	2.5	144 000	185 000	14 600	18 800	3 800	5 000
	72	15	15	12	0.6	0.6	36 000	54 000	3 650	5 500	4 500	6 300
	80	20	20	15.5	1	1	61 000	87 000	6 250	8 900	4 300	6 000
	80	24	24	19	1	1	70 500	104 000	7 150	10 600	4 300	6 000
	85	26	26	20	1.5	1.5	89 000	126 000	9 100	12 800	4 300	5 600
	90	21.75	20	17	1.5	1.5	76 000	91 500	7 750	9 300	4 000	5 300
	90	24.75	23	19	1.5	1.5	87 500	109 000	8 900	11 100	4 000	5 300
	90	24.75	23	18	1.5	1.5	77 500	102 000	7 900	10 400	3 800	5 300
	90	32	32	24.5	1.5	1.5	118 000	165 000	12 100	16 800	4 000	5 300
	105	32	29	22	3	3	109 000	133 000	11 100	13 600	3 200	4 500
	110	29.25	27	23	2.5	2	130 000	148 000	13 300	15 100	3 400	4 800
	110	29.25	27	19	2.5	2	114 000	132 000	11 700	13 400	3 200	4 300
	110	29.25	27	19	2.5	2	114 000	132 000	11 700	13 400	3 200	4 300
	110	42.25	40	33	2.5	2	176 000	220 000	17 900	22 400	3 600	4 800
	110	42.25	40	33	2.5	2	164 000	218 000	16 800	22 200	3 400	4 800

Notlar C soneki, orta açılı konik makaralı rulmanları temsil eder. Bunlar son derece özel uygulamalar için tasarlanmış olduğundan lütfen C sonekine sahip rulmanları kullanmadan önce NSK'ya danışınız.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

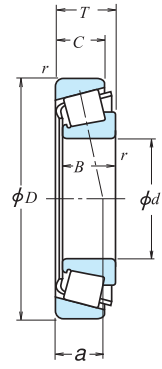
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları	ISO355 Ebat Serisi	Dayanak ve Dolgu Ebatları (mm)							Koni Zarf		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg)
		d_a	d_b	D_a		D_b	S_a	S_b	r_a		a	e	Y_1	Y_0	
	yaklaşık	min.	maks.	maks.	min.	min.	min.	min.	maks.						yaklaşık
HR 32908 J	2BC	48	44	57	57	59	3	3	0.6	0.6	11.5	0.29	2.1	1.1	0.161
HR 32008 XJ	3CD	49	45	62	60	65.5	4	4.5	1	1	15.0	0.38	1.6	0.87	0.28
HR 33008 J	2BE	49	45	62	61	65	4	4	1	1	14.6	0.28	2.1	1.2	0.322
HR 33108 J	2CE	51	46	66	65	71	4	5.5	1.5	1.5	18.0	0.36	1.7	0.93	0.503
HR 30208 J	3DB	51	48	71	69	75	3	3.5	1.5	1.5	16.6	0.37	1.6	0.88	0.437
HR 32208 J	3DC	51	48	71	68	75	3	5.5	1.5	1.5	18.9	0.37	1.6	0.88	0.548
HR 32208 CJ	5DC	51	47	71	65	76	3	5.5	1.5	1.5	21.9	0.55	1.1	0.60	0.558
HR 33208 J	2DE	51	46	71	67	76	5	7	1.5	1.5	20.8	0.36	1.7	0.92	0.744
HR 30308 J	2FB	52	52	81	76	82	3	5	2	1.5	19.5	0.35	1.7	0.96	0.758
HR 30308 C	—	52	50	81	72	84	3	7	2	1.5	22.8	0.53	1.1	0.62	0.735
HR 30308 DJ	7FB	56	50	81	70	87	3	8	2	1.5	28.7	0.83	0.73	0.40	0.728
HR 31308 J	7FB	56	50	81	70	87	3	8	2	1.5	28.7	0.83	0.73	0.40	0.728
HR 32308 J	2FD	54	50	81	73	82	3	8	2	1.5	23.4	0.35	1.7	0.96	1.05
HR 32909 J	2BC	53	50	63	62	64	3	3	0.6	0.6	12.3	0.32	1.9	1.0	0.187
HR 32009 XJ	3CC	54	51	69	67	72	4	4.5	1	1	16.6	0.39	1.5	0.84	0.354
HR 33009 J	2CE	54	51	69	67	71	4	5	1	1	16.3	0.29	2.0	1.1	0.414
HR 33109 J	3CE	56	51	71	69	77	4	5.5	1.5	1.5	19.1	0.38	1.6	0.86	0.552
HR 30209 J	3DB	56	53	76	74	80	3	4.5	1.5	1.5	18.3	0.41	1.5	0.81	0.488
HR 32209 J	3DC	56	53	76	73	81	3	5.5	1.5	1.5	20.1	0.41	1.5	0.81	0.602
HR 32209 CJ	5DC	56	52	76	70	82	3	5.5	1.5	1.5	23.6	0.59	1.0	0.56	0.603
HR 33209 J	3DE	56	51	76	72	81	5	7	1.5	1.5	22.0	0.39	1.6	0.86	0.817
T 7 FC045	7FC	60	53	83	71	91	3	9	2	2	32.1	0.87	0.69	0.38	0.918
T 2 ED045	2ED	60	54	83	79	89	5	6	2	2	23.5	0.32	1.9	1.02	1.22
HR 30309 J	2FB	57	58	91	86	93	3	5	2	1.5	21.1	0.35	1.7	0.96	1.01
HR 30309 DJ	7FB	61	57	91	79	96	3	9	2	1.5	31.5	0.83	0.73	0.40	0.957
HR 31309 J	7FB	61	57	91	79	96	3	9	2	1.5	31.5	0.83	0.73	0.40	0.947
HR 32309 J	2FD	59	56	91	82	93	3	8	2	1.5	25.0	0.35	1.7	0.96	1.42
T 2 ED050	2ED	65	59	88	83	94	6	6	2	2	24.2	0.34	1.8	0.96	1.3
HR 32910 J	2BC	58	54	67	66	69	3	3	0.6	0.6	13.5	0.34	1.8	0.97	0.193
HR 32010 XJ	3CC	59	56	74	71	77	4	4.5	1	1	17.9	0.42	1.4	0.78	0.38
HR 33010 J	2CE	59	55	74	71	76	4	5	1	1	17.4	0.32	1.9	1.0	0.452
HR 33110 J	3CE	61	56	76	74	82	4	6	1.5	1.5	20.3	0.41	1.5	0.8	0.597
HR 30210 J	3DB	61	58	81	79	85	3	4.5	1.5	1.5	19.6	0.42	1.4	0.79	0.557
HR 32210 J	3DC	61	57	81	78	86	3	5.5	1.5	1.5	21.0	0.42	1.4	0.79	0.642
HR 32210 CJ	5DC	61	58	81	76	87	3	6.5	1.5	1.5	24.6	0.59	1.0	0.56	0.655
HR 33210 J	3DE	61	56	81	76	87	5	7.5	1.5	1.5	23.2	0.41	1.5	0.80	0.867
T 7 FC050	7FC	74	59	91	78	100	5	10	2.5	2.5	36.4	0.87	0.69	0.38	1.22
HR 30310 J	2FB	65	65	100	95	102	3	6	2	2	23.1	0.35	1.7	0.96	1.28
HR 30310 DJ	7FB	70	62	100	87	105	3	10	2	2	34.3	0.83	0.73	0.40	1.26
HR 31310 J	7FB	70	62	100	87	105	3	10	2	2	34.3	0.83	0.73	0.40	1.26
HR 32310 J	2FD	68	62	100	91	102	3	9	2	2	28.0	0.35	1.7	0.96	1.88
HR 32310 CJ	5FD	68	59	100	82	103	3	9	2	2	32.8	0.55	1.1	0.60	1.93

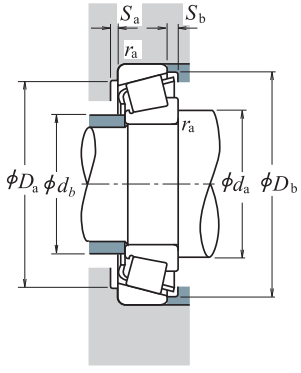
TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 55 — 65 mm



Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni r min.	Zarf r min.						
d	D	T	B	C			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
55	80	17	17	14	1	1	45 500	74 500	4 600	7 600	4 300	5 600
	90	23	23	17.5	1.5	1.5	81 500	117 000	8 300	11 900	3 800	5 300
	90	27	27	21	1.5	1.5	91 500	138 000	9 300	14 000	3 800	5 300
	95	30	30	23	1.5	1.5	112 000	158 000	11 500	16 100	3 800	5 000
	100	22.75	21	18	2	1.5	94 500	113 000	9 650	11 500	3 600	5 000
	100	26.75	25	21	2	1.5	110 000	137 000	11 200	14 000	3 600	5 000
	100	35	35	27	2	1.5	141 000	193 000	14 400	19 700	3 600	5 000
	115	34	31	23.5	3	3	126 000	164 000	12 800	16 700	3 000	4 300
	120	31.5	29	25	2.5	2	150 000	171 000	15 200	17 500	3 200	4 300
	120	31.5	29	21	2.5	2	131 000	153 000	13 400	15 600	2 800	4 000
	120	31.5	29	21	2.5	2	131 000	153 000	13 400	15 600	2 800	4 000
	120	45.5	43	35	2.5	2	204 000	258 000	20 800	26 300	3 200	4 300
	120	45.5	43	35	2.5	2	195 000	262 000	19 900	26 700	3 200	4 300
60	85	17	17	14	1	1	49 000	84 500	5 000	8 650	3 800	5 300
	95	23	23	17.5	1.5	1.5	85 500	127 000	8 700	12 900	3 600	5 000
	95	27	27	21	1.5	1.5	96 000	150 000	9 800	15 300	3 600	5 000
	100	30	30	23	1.5	1.5	115 000	166 000	11 700	16 900	3 400	4 800
	110	23.75	22	19	2	1.5	104 000	123 000	10 600	12 500	3 400	4 500
	110	29.75	28	24	2	1.5	131 000	167 000	13 400	17 000	3 400	4 500
	110	38	38	29	2	1.5	166 000	231 000	16 900	23 600	3 400	4 500
	125	37	33.5	26	3	3	151 000	197 000	15 400	20 100	2 800	3 800
	130	33.5	31	26	3	2.5	174 000	201 000	17 700	20 500	3 000	4 000
	130	33.5	31	22	3	2.5	151 000	177 000	15 400	18 100	2 600	3 800
	130	33.5	31	22	3	2.5	151 000	177 000	15 400	18 100	2 600	3 800
	130	48.5	46	37	3	2.5	233 000	295 000	23 700	30 000	3 000	4 000
	130	48.5	46	35	3	2.5	196 000	249 000	20 000	25 400	2 800	3 800
65	90	17	17	14	1	1	49 000	86 500	5 000	8 800	3 600	5 000
	100	23	23	17.5	1.5	1.5	86 500	132 000	8 800	13 500	3 400	4 500
	100	27	27	21	1.5	1.5	97 500	156 000	9 950	15 900	3 400	4 500
	110	34	34	26.5	1.5	1.5	148 000	218 000	15 100	22 200	3 200	4 300
	120	24.75	23	20	2	1.5	122 000	151 000	12 500	15 400	3 000	4 000
	120	32.75	31	27	2	1.5	157 000	202 000	16 000	20 600	3 000	4 000
	120	41	41	32	2	1.5	202 000	282 000	20 600	28 800	3 000	4 000
	140	36	33	28	3	2.5	200 000	233 000	20 400	23 800	2 600	3 600
	140	36	33	23	3	2.5	173 000	205 000	17 700	20 900	2 400	3 400
	140	36	33	23	3	2.5	173 000	205 000	17 700	20 900	2 400	3 400
	140	51	48	39	3	2.5	267 000	340 000	27 300	35 000	2 800	3 800

Notlar C soneki, orta açılı konik makaralı rulmanları temsil eder. Bunlar son derece özel uygulamalar için tasarlanmış olduğundan lütfen C sonekine sahip rulmanları kullanmadan önce NSK'ya danışınız.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

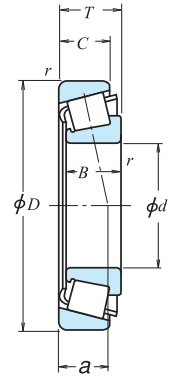
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları	ISO355 Ölçü Serisi	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)							Koni Zarf		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg)
		d_a	d_b	D_a		D_b	S_a	S_b	r_a		a	e	Y_1	Y_0	
	yaklaşık	min.	maks.	maks.	min.	min.	min.	min.	maks.						yaklaşık
HR 32911 J	2BC	64	60	74	73	76	4	3	1	1	14.6	0.31	1.9	1.1	0.282
HR 32011 XJ	3CC	66	62	81	80	86	4	5.5	1.5	1.5	19.7	0.41	1.5	0.81	0.568
HR 33011 J	2CE	66	62	81	80	86	5	6	1.5	1.5	19.2	0.31	1.9	1.1	0.657
HR 33111 J	3CE	66	62	86	82	91	5	7	1.5	1.5	22.4	0.37	1.6	0.88	0.877
HR 30211 J	3DB	67	64	91	89	94	4	4.5	2	1.5	20.9	0.41	1.5	0.81	0.736
HR 32211 J	3DC	67	63	91	87	95	4	5.5	2	1.5	22.7	0.41	1.5	0.81	0.859
HR 33211 J	3DE	67	62	91	86	96	6	8	2	1.5	25.2	0.40	1.5	0.83	1.18
T7 FC055	7FC	73	66	101	86	109	4	10.5	2.5	2.5	39.0	0.87	0.69	0.38	1.58
HR 30311 J	2FB	70	71	110	104	111	4	6.5	2	2	24.6	0.35	1.7	0.96	1.63
HR 30311 DJ	7FB	75	67	110	94	114	4	10.5	2	2	37.0	0.83	0.73	0.40	1.58
HR 31311 J	7FB	75	67	110	94	114	4	10.5	2	2	37.0	0.83	0.73	0.40	1.58
HR 32311 J	2FD	73	67	110	99	111	4	10.5	2	2	29.9	0.35	1.7	0.96	2.39
HR 32311 CJ	5FD	73	65	110	91	112	4	10.5	2	2	35.8	0.55	1.1	0.60	2.47
HR 32912 J	2BC	69	65	79	78	81	4	3	1	1	15.5	0.33	1.8	1.0	0.306
HR 32012 XJ	4CC	71	66	86	85	91	4	5.5	1.5	1.5	20.9	0.43	1.4	0.77	0.608
HR 33012 J	2CE	71	66	86	85	90	5	6	1.5	1.5	20.0	0.33	1.8	1.0	0.713
HR 33112 J	3CE	71	68	91	88	96	5	7	1.5	1.5	23.6	0.40	1.5	0.83	0.91
HR 30212 J	3EB	72	69	101	96	103	4	4.5	2	1.5	22.0	0.41	1.5	0.81	0.930
HR 32212 J	3EC	72	68	101	95	104	4	5.5	2	1.5	24.1	0.41	1.5	0.81	1.18
HR 33212 J	3EE	72	68	101	94	105	6	9	2	1.5	27.6	0.40	1.5	0.82	1.56
T7 FC060	7FC	78	72	111	94	119	4	11	2.5	2.5	41.4	0.82	0.73	0.40	2.03
HR 30312 J	2FB	78	77	118	112	120	4	7.5	2.5	2	26.0	0.35	1.7	0.96	2.03
HR 30312 DJ	7FB	84	74	118	103	125	4	11.5	2.5	2	40.3	0.83	0.73	0.40	1.98
HR 31312 J	7FB	84	74	118	103	125	4	11.5	2.5	2	40.3	0.83	0.73	0.40	1.98
HR 32312 J	2FD	81	74	118	107	120	4	11.5	2.5	2	31.4	0.35	1.7	0.96	2.96
32312 C	—	81	74	116	102	125	4	13.5	2.5	2	39.9	0.58	1.0	0.57	2.86
HR 32913 J	2BC	74	70	84	82	86	4	3	1	1	16.8	0.35	1.7	0.93	0.323
HR 32013 XJ	4CC	76	71	91	90	97	4	5.5	1.5	1.5	22.4	0.46	1.3	0.72	0.646
HR 33013 J	2CE	76	71	91	90	96	5	6	1.5	1.5	21.1	0.35	1.7	0.95	0.76
HR 33113 J	3DE	76	73	101	96	106	6	7.5	1.5	1.5	26.0	0.39	1.5	0.85	1.32
HR 30213 J	3EB	77	78	111	106	113	4	4.5	2	1.5	23.8	0.41	1.5	0.81	1.18
HR 32213 J	3EC	77	75	111	104	115	4	5.5	2	1.5	27.1	0.41	1.5	0.81	1.55
HR 33213 J	3EE	77	74	111	102	115	6	9	2	1.5	29.2	0.39	1.5	0.85	2.04
HR 30313 J	2GB	83	83	128	121	130	4	8	2.5	2	27.9	0.35	1.7	0.96	2.51
HR 30313 DJ	7GB	89	80	128	111	133	4	13	2.5	2	43.2	0.83	0.73	0.40	2.43
HR 31313 J	7GB	89	80	128	111	133	4	13	2.5	2	43.2	0.83	0.73	0.40	2.43
HR 32313 J	2GD	86	80	128	116	130	4	12	2.5	2	34.0	0.35	1.7	0.96	3.6

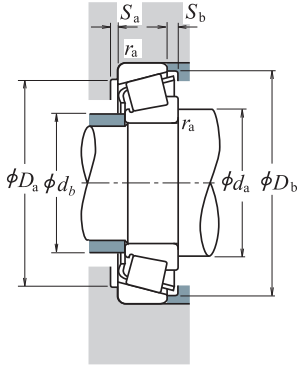
TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 70 — 80 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni r min.	Zarf r min.						
d	D	T	B	C			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
70	100	20	20	16	1	1	70 000	113 000	7 150	11 500	3 200	4 500
	110	25	25	19	1.5	1.5	104 000	158 000	10 600	16 100	3 200	4 300
	110	31	31	25.5	1.5	1.5	127 000	204 000	12 900	20 800	3 000	4 300
	120	37	37	29	2	1.5	177 000	262 000	18 100	26 700	3 000	4 000
	125	26.25	24	21	2	1.5	132 000	163 000	13 500	16 700	2 800	4 000
	125	33.25	31	27	2	1.5	157 000	205 000	16 100	20 900	2 800	4 000
	125	41	41	32	2	1.5	209 000	299 000	21 300	30 500	2 800	4 000
	140	39	35.5	27	3	3	177 000	229 000	18 000	23 400	2 400	3 400
	150	38	35	30	3	2.5	227 000	268 000	23 200	27 400	2 400	3 400
	150	38	35	25	3	2.5	192 000	229 000	19 600	23 300	2 200	3 200
	150	38	35	25	3	2.5	192 000	229 000	19 600	23 300	2 200	3 200
	150	54	51	42	3	2.5	300 000	390 000	30 500	39 500	2 600	3 400
	150	54	51	42	3	2.5	280 000	390 000	28 600	39 500	2 400	3 400
75	105	20	20	16	1	1	72 500	120 000	7 400	12 300	3 200	4 300
	115	25	25	19	1.5	1.5	109 000	171 000	11 100	17 400	3 000	4 000
	115	31	31	25.5	1.5	1.5	133 000	220 000	13 500	22 500	3 000	4 000
	125	37	37	29	2	2	182 000	275 000	18 600	28 100	2 800	3 800
	130	27.25	25	22	2	1.5	143 000	182 000	14 600	18 500	2 800	3 800
	130	33.25	31	27	2	1.5	165 000	219 000	16 900	22 400	2 800	3 800
	130	41	41	31	2	1.5	215 000	315 000	21 900	32 000	2 800	3 800
	160	40	37	31	3	2.5	253 000	300 000	25 800	30 500	2 400	3 200
	160	40	37	26	3	2.5	211 000	251 000	21 500	25 600	2 200	3 000
	160	40	37	26	3	2.5	211 000	251 000	21 500	25 600	2 200	3 000
	160	58	55	45	3	2.5	340 000	445 000	35 000	45 500	2 400	3 200
	160	58	55	43	3	2.5	310 000	420 000	32 000	43 000	2 200	3 200
80	110	20	20	16	1	1	75 000	128 000	7 650	13 100	3 000	4 000
	125	29	29	22	1.5	1.5	140 000	222 000	14 300	22 700	2 800	3 600
	125	36	36	29.5	1.5	1.5	172 000	282 000	17 500	28 800	2 800	3 600
	130	37	37	29	2	1.5	186 000	289 000	19 000	29 400	2 600	3 600
	140	28.25	26	22	2.5	2	157 000	195 000	16 000	19 900	2 600	3 400
	140	28.25	26	20	2.5	2	147 000	190 000	15 000	19 400	2 400	3 400
	140	35.25	33	28	2.5	2	192 000	254 000	19 600	25 900	2 600	3 400
	140	46	46	35	2.5	2	256 000	385 000	26 200	39 000	2 600	3 400
	170	42.5	39	33	3	2.5	276 000	330 000	28 200	33 500	2 200	3 000
	170	42.5	39	27	3	2.5	235 000	283 000	24 000	28 900	2 000	2 800
	170	42.5	39	27	3	2.5	235 000	283 000	24 000	28 900	2 000	2 800
	170	61.5	58	48	3	2.5	385 000	505 000	39 000	51 500	2 200	3 000
	170	61.5	58	48	3	2.5	365 000	530 000	37 500	54 000	2 200	3 000

Notlar CA soneki, orta açılı konik makaralı rulmanları temsil eder. Bunlar son derece özel uygulamalar için tasarlanmış olduğundan lütfen CA sonekine sahip rulmanları kullanmadan önce NSK'ya danışın.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

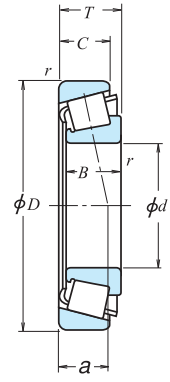
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları	ISO355 Ölçü Serisi	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)							Koni	Zarf	Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg)
		d_a min.	d_b maks.	D_a maks.	D_a min.	D_b min.	S_a min.	S_b min.	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	
	yaklaşık														yaklaşık
HR 32914 J	2BC	79	76	94	93	96	4	4	1	1	17.6	0.32	1.9	1.1	0.494
HR 32014 XJ	4CC	81	77	101	98	105	5	6	1.5	1.5	23.7	0.43	1.4	0.76	0.869
HR 33014 J	2CE	81	78	101	100	105	5	5.5	1.5	1.5	22.2	0.28	2.1	1.2	1.11
HR 33114 J	3DE	82	79	111	104	115	6	8	2	1.5	27.9	0.38	1.6	0.87	1.71
HR 30214 J	3EB	82	81	116	110	118	4	5	2	1.5	25.6	0.42	1.4	0.79	1.3
HR 32214 J	3EC	82	80	116	108	119	4	6	2	1.5	28.6	0.42	1.4	0.79	1.66
HR 33214 J	3EE	82	78	116	107	120	7	9	2	1.5	30.4	0.41	1.5	0.81	2.15
T7 FC070	7FC	88	79	126	106	133	5	12	2.5	2.5	46.4	0.87	0.69	0.38	2.55
HR 30314 J	2GB	88	89	138	132	140	4	8	2.5	2	29.7	0.35	1.7	0.96	3.03
HR 30314 DJ	7GB	94	85	138	118	142	4	13	2.5	2	45.8	0.83	0.73	0.40	2.94
HR 31314 J	7GB	94	85	138	118	142	4	13	2.5	2	45.8	0.83	0.73	0.40	2.94
HR 32314 J	2GD	91	86	138	124	140	4	12	2.5	2	36.1	0.35	1.7	0.96	4.35
HR 32314 CJ	5GD	91	84	138	115	141	4	12	2.5	2	43.3	0.55	1.1	0.60	4.47
HR 32915 J	2BC	84	81	99	98	101	4	4	1	1	18.7	0.33	1.8	0.99	0.53
HR 32015 XJ	4CC	86	82	106	103	110	5	6	1.5	1.5	25.1	0.46	1.3	0.72	0.925
HR 33015 J	2CE	86	83	106	104	110	6	5.5	1.5	1.5	23.0	0.30	2.0	1.1	1.18
HR 33115 J	3DE	87	83	115	109	120	6	8	2	2	29.2	0.40	1.5	0.83	1.8
HR 30215 J	4DB	87	85	121	115	124	4	5	2	1.5	27.0	0.44	1.4	0.76	1.43
HR 32215 J	4DC	87	84	121	113	125	4	6	2	1.5	29.8	0.44	1.4	0.76	1.72
HR 33215 J	3EE	87	83	121	111	125	7	10	2	1.5	31.6	0.43	1.4	0.77	2.25
HR 30315 J	2GB	93	95	148	141	149	4	9	2.5	2	31.8	0.35	1.7	0.96	3.63
HR 30315 DJ	7GB	99	91	148	129	152	6	14	2.5	2	48.8	0.83	0.73	0.40	3.47
HR 31315 J	7GB	99	91	148	129	152	6	14	2.5	2	48.8	0.83	0.73	0.40	3.47
HR 32315 J	2GD	96	91	148	134	149	4	13	2.5	2	38.9	0.35	1.7	0.96	5.31
32315 CA	—	96	90	148	124	153	4	15	2.5	2	47.7	0.58	1.0	0.57	5.3
HR 32916 J	2BC	89	85	104	102	106	4	4	1	1	19.8	0.35	1.7	0.94	0.56
HR 32016 XJ	3CC	91	89	116	112	120	6	7	1.5	1.5	26.9	0.42	1.4	0.78	1.32
HR 33016 J	2CE	91	88	116	112	119	6	6.5	1.5	1.5	25.5	0.28	2.2	1.2	1.66
HR 33116 J	3DE	82	88	121	113	126	6	8	2	1.5	30.4	0.42	1.4	0.79	1.88
HR 30216 J	3EB	95	91	130	124	132	4	6	2	2	28.1	0.42	1.4	0.79	1.68
30216 CA	—	95	92	130	122	133	4	8	2	2	33.8	0.58	1.0	0.57	1.66
HR 32216 J	3EC	95	90	130	122	134	4	7	2	2	30.6	0.42	1.4	0.79	2.13
HR 33216 J	3EE	95	89	130	119	135	7	11	2	2	34.8	0.43	1.4	0.78	2.93
HR 30316 J	2GB	98	102	158	150	159	4	9.5	2.5	2	34.0	0.35	1.7	0.96	4.27
HR 30316 DJ	7GB	104	97	158	136	159	6	15.5	2.5	2	51.8	0.83	0.73	0.40	4.07
HR 31316 J	7GB	104	97	158	136	159	6	15.5	2.5	2	51.8	0.83	0.73	0.40	4.07
HR 32316 J	2GD	101	98	158	143	159	4	13.5	2.5	2	41.4	0.35	1.7	0.96	6.35
HR 32316 CJ	5GD	101	95	158	132	160	4	13.5	2.5	2	49.3	0.55	1.1	0.60	6.59

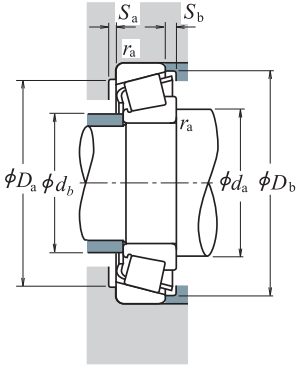
TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 85 — 100 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		Temel Yük Değerleri {kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
85	120	23	23	18	1.5	1.5	93 500	157 000	9 550	16 000	2 800	3 800
	130	29	29	22	1.5	1.5	143 000	231 000	14 600	23 600	2 600	3 600
	130	36	36	29.5	1.5	1.5	180 000	305 000	18 400	31 000	2 600	3 600
	140	41	41	32	2.5	2	230 000	365 000	23 500	37 000	2 400	3 400
	150	30.5	28	24	2.5	2	184 000	233 000	18 700	23 800	2 400	3 200
	150	30.5	28	22	2.5	2	171 000	226 000	17 500	23 000	2 200	3 200
	150	38.5	36	30	2.5	2	210 000	277 000	21 400	28 200	2 200	3 200
	150	49	49	37	2.5	2	281 000	415 000	28 700	42 500	2 400	3 200
	180	44.5	41	34	4	3	310 000	375 000	31 500	38 000	2 000	2 800
	180	44.5	41	28	4	3	261 000	315 000	26 600	32 000	1 900	2 600
	180	44.5	41	28	4	3	261 000	315 000	26 600	32 000	1 900	2 600
	180	63.5	60	49	4	3	410 000	535 000	42 000	54 500	2 000	2 800
90	125	23	23	18	1.5	1.5	97 000	167 000	9 850	17 000	2 600	3 600
	140	32	32	24	2	1.5	170 000	273 000	17 300	27 800	2 400	3 200
	140	39	39	32.5	2	1.5	220 000	360 000	22 400	37 000	2 400	3 200
	150	45	45	35	2.5	2	259 000	405 000	26 500	41 500	2 400	3 200
	160	32.5	30	26	2.5	2	201 000	256 000	20 500	26 100	2 200	3 000
	160	42.5	40	34	2.5	2	256 000	350 000	26 100	35 500	2 200	3 000
	190	46.5	43	36	4	3	345 000	425 000	35 500	43 000	1 900	2 600
	190	46.5	43	30	4	3	264 000	315 000	26 900	32 000	1 800	2 400
	190	46.5	43	30	4	3	264 000	315 000	26 900	32 000	1 800	2 400
	190	67.5	64	53	4	3	450 000	590 000	46 000	60 500	2 000	2 600
95	130	23	23	18	1.5	1.5	98 000	172 000	10 000	17 500	2 400	3 400
	145	32	32	24	2	1.5	173 000	283 000	17 600	28 900	2 400	3 200
	145	39	39	32.5	2	1.5	231 000	390 000	23 500	39 500	2 400	3 200
	160	46	46	38	3	3	283 000	445 000	28 800	45 500	2 200	3 000
	170	34.5	32	27	3	2.5	223 000	286 000	22 800	29 200	2 200	2 800
	170	45.5	43	37	3	2.5	289 000	400 000	29 500	40 500	2 200	2 800
	200	49.5	45	38	4	3	370 000	455 000	38 000	46 500	1 900	2 600
	200	49.5	45	36	4	3	350 000	435 000	35 500	44 000	1 800	2 400
	200	49.5	45	32	4	3	310 000	375 000	31 500	38 500	1 700	2 400
	200	49.5	45	32	4	3	310 000	375 000	31 500	38 500	1 700	2 400
	200	71.5	67	55	4	3	525 000	710 000	53 500	72 500	1 900	2 600
100	140	25	25	20	1.5	1.5	117 000	205 000	12 000	20 900	2 200	3 200
	145	24	22.5	17.5	3	3	113 000	163 000	11 500	16 600	2 200	3 000
	150	32	32	24	2	1.5	176 000	294 000	17 900	30 000	2 200	3 000
	150	39	39	32.5	2	1.5	235 000	405 000	24 000	41 500	2 200	3 000
	165	52	52	40	2.5	2	315 000	515 000	32 500	52 500	2 000	2 800
	180	37	34	29	3	2.5	255 000	330 000	26 000	34 000	2 000	2 600
	180	49	46	39	3	2.5	325 000	450 000	33 000	46 000	2 000	2 600
	180	63	63	48	3	2.5	410 000	635 000	42 000	65 000	2 000	2 600
	215	51.5	47	39	4	3	425 000	525 000	43 000	53 500	1 700	2 400
	215	56.5	51	35	4	3	385 000	505 000	39 000	51 500	1 500	2 200
	215	77.5	73	60	4	3	565 000	755 000	57 500	77 000	1 700	2 400

Notlar CA soneki, orta açılı konik makaralı rulmanları temsil eder. Bunlar son derece özel uygulamalar için tasarlanmış olduğundan lütfen CA sonekine sahip rulmanları kullanmadan önce NSK'ya danışın.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

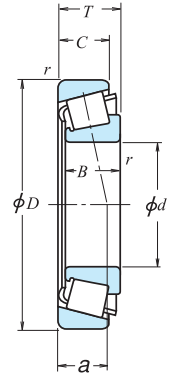
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

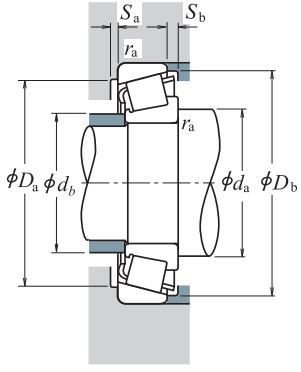
Rulman Numaraları	ISO355 Ölçü Serisi	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)							Koni Zarf	Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg)
		d_a min.	d_b maks.	D_a maks.	D_a min.	D_b min.	S_a min.	S_b min.	r_a maks.	a	e	Y_1	Y_0	yaklaşık
HR 32917 J	2BC	96	92	111	111	115	5	5	1.5 1.5	20.9	0.33	1.8	1.0	0.8
HR 32017 XJ	4CC	96	94	121	116	125	6	7	1.5 1.5	28.2	0.44	1.4	0.75	1.38
HR 33017 J	2CE	96	94	121	117	125	6	6.5	1.5 1.5	26.5	0.29	2.1	1.1	1.75
HR 33117 J	3DE	100	94	130	122	135	7	9	2 2	32.7	0.41	1.5	0.81	2.51
HR 30217 J	3EB	100	97	140	133	141	5	6.5	2 2	30.3	0.42	1.4	0.79	2.12
30217 CA	—	100	98	140	131	142	5	8.5	2 2	36.2	0.58	1.0	0.57	2.07
HR 32217 J	3EC	100	96	140	131	142	5	8.5	2 2	33.9	0.42	1.4	0.79	2.64
HR 33217 J	3EE	100	95	140	129	144	7	12	2 2	37.3	0.42	1.4	0.79	3.57
HR 30317 J	2GB	106	108	166	157	167	5	10.5	3 2.5	35.8	0.35	1.7	0.96	5.08
HR 30317 DJ	7GB	113	103	166	144	169	6	16.5	3 2.5	55.4	0.83	0.73	0.40	4.88
HR 31317 J	7GB	113	103	166	144	169	6	16.5	3 2.5	55.4	0.83	0.73	0.40	4.88
HR 32317 J	2GD	110	104	166	151	167	5	14.5	3 2.5	43.6	0.35	1.7	0.96	7.31
HR 32918 J	2BC	101	97	116	116	120	5	5	1.5 1.5	22.0	0.34	1.8	0.96	0.838
HR 32018 XJ	3CC	102	99	131	124	134	6	8	2 1.5	29.7	0.42	1.4	0.78	1.78
HR 33018 J	2CE	102	99	131	129	135	7	6.5	2 1.5	27.9	0.27	2.2	1.2	2.21
HR 33118 J	3DE	105	100	140	132	144	7	10	2 2	35.2	0.40	1.5	0.83	3.14
HR 30218 J	3FB	105	103	150	141	150	5	6.5	2 2	31.7	0.42	1.4	0.79	2.6
HR 32218 J	3FC	105	102	150	139	152	5	8.5	2 2	36.2	0.42	1.4	0.79	3.41
HR 30318 J	2GB	111	114	176	176	176	5	10.5	3 2.5	37.3	0.35	1.7	0.96	5.91
HR 30318 DJ	7GB	118	110	176	152	179	6	16.5	3 2.5	58.7	0.83	0.73	0.40	5.52
HR 31318 J	7GB	118	110	176	152	179	6	16.5	3 2.5	58.7	0.83	0.73	0.40	5.52
HR 32318 J	2GD	115	109	176	158	177	5	14.5	3 2.5	46.5	0.35	1.7	0.96	8.6
HR 32919 J	2BC	106	102	121	121	125	5	5	1.5 1.5	23.2	0.36	1.7	0.92	0.877
HR 32019 XJ	4CC	107	104	136	131	140	6	8	2 1.5	31.2	0.44	1.4	0.75	1.88
HR 33019 J	2CE	107	103	136	133	139	7	6.5	2 1.5	28.6	0.28	2.2	1.2	2.3
T2 ED095	2ED	113	108	146	141	152	6	8	2.5 2.5	34.5	0.34	1.8	0.97	3.74
HR 30219 J	3FB	113	110	158	150	159	5	7.5	2.5 2	33.7	0.42	1.4	0.79	3.13
HR 32219 J	3FC	113	108	158	147	161	5	8.5	2.5 2	39.3	0.42	1.4	0.79	4.22
HR 30319 J	2GB	116	119	186	172	184	5	11.5	3 2.5	38.6	0.35	1.7	0.96	6.92
30319 CA	—	116	119	186	168	188	5	13.5	3 2.5	48.6	0.54	1.1	0.61	6.71
HR 30319 DJ	7GB	123	115	186	158	187	6	17.5	3 2.5	61.9	0.83	0.73	0.40	6.64
HR 31319 J	7GB	123	115	186	158	187	6	17.5	3 2.5	61.9	0.83	0.73	0.40	6.64
HR 32319 J	2GD	120	115	186	167	186	5	16.5	3 2.5	48.6	0.35	1.7	0.96	10.4
HR 32920 J	2CC	111	109	132	132	134	5	5	1.5 1.5	24.2	0.33	1.8	1.0	1.18
T4 CB100	4CB	118	108	135	135	142	6	6.5	2.5 2.5	30.1	0.47	1.3	0.70	1.18
HR 32020 XJ	4CC	112	109	141	136	144	6	8	2 1.5	32.5	0.46	1.3	0.72	1.95
HR 33020 J	2CE	112	107	141	137	143	7	6.5	2 1.5	29.3	0.29	2.1	1.2	2.38
HR 33120 J	3EE	115	110	155	144	159	8	12	2 2	40.5	0.41	1.5	0.81	4.32
HR 30220 J	3FB	118	116	168	158	168	5	8	2.5 2	36.1	0.42	1.4	0.79	3.78
HR 32220 J	3FC	118	115	168	155	171	5	10	2.5 2	41.5	0.42	1.4	0.79	5.05
HR 33220 J	3FE	118	113	168	152	172	10	15	2.5 2	46.0	0.40	1.5	0.82	6.76
HR 30320 J	2GB	121	128	201	185	197	5	12.5	3 2.5	41.4	0.35	1.7	0.96	8.41
HR 31320 J	7GB	136	125	201	169	202	7	21.5	3 2.5	67.7	0.83	0.73	0.40	9.02
HR 32320 J	2GD	125	125	201	178	200	5	17.5	3 2.5	53.2	0.35	1.7	0.96	12.7

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 105 — 130 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		Temel Yük Değerleri {kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
105	145	25	25	20	1.5	1.5	119 000	212 000	12 100	21 600	2 200	3 000
	160	35	35	26	2.5	2	204 000	340 000	20 800	34 500	2 000	2 800
	160	43	43	34	2.5	2	256 000	435 000	26 100	44 000	2 000	2 800
	190	39	36	30	3	2.5	280 000	365 000	28 500	37 500	1 900	2 600
	190	53	50	43	3	2.5	360 000	510 000	37 000	52 000	1 900	2 600
	225	53.5	49	41	4	3	455 000	565 000	46 500	57 500	1 600	2 200
	225	58	53	36	4	3	415 000	540 000	42 000	55 000	1 500	2 000
	225	81.5	77	63	4	3	670 000	925 000	68 000	94 500	1 700	2 200
110	150	25	25	20	1.5	1.5	123 000	224 000	12 500	22 800	2 200	2 800
	170	38	38	29	2.5	2	236 000	390 000	24 000	40 000	2 000	2 600
	170	47	47	37	2.5	2	294 000	515 000	30 000	52 500	2 000	2 600
	180	56	56	43	2.5	2	365 000	610 000	37 500	62 000	1 900	2 600
	200	41	38	32	3	2.5	315 000	420 000	32 000	43 000	1 800	2 400
	200	56	53	46	3	2.5	400 000	565 000	40 500	57 500	1 800	2 400
	240	54.5	50	42	4	3	485 000	595 000	49 500	60 500	1 500	2 000
	240	63	57	38	4	3	470 000	605 000	48 000	62 000	1 400	1 900
	240	84.5	80	65	4	3	675 000	910 000	68 500	93 000	1 500	2 000
120	165	29	29	23	1.5	1.5	161 000	291 000	16 400	29 700	1 900	2 600
	170	27	25	19.5	3	3	153 000	243 000	51 600	24 800	1 800	2 600
	180	38	38	29	2.5	2	242 000	405 000	24 600	41 000	1 800	2 400
	180	48	48	38	2.5	2	300 000	540 000	30 500	55 000	1 800	2 600
	200	62	62	48	2.5	2	460 000	755 000	46 500	77 000	1 700	2 400
	215	43.5	40	34	3	2.5	335 000	450 000	34 000	46 000	1 600	2 200
	215	61.5	58	50	3	2.5	440 000	635 000	44 500	65 000	1 600	2 200
	260	59.5	55	46	4	3	535 000	655 000	54 500	67 000	1 400	1 900
	260	68	62	42	4	3	560 000	730 000	57 000	74 500	1 300	1 800
	260	90.5	86	69	4	3	770 000	1 060 000	78 500	108 000	1 400	1 900
130	180	32	30	26	2	1.5	167 000	281 000	17 000	28 600	1 800	2 400
	180	32	32	25	2	1.5	200 000	365 000	20 400	37 500	1 800	2 400
	185	29	27	21	3	3	183 000	296 000	18 600	30 000	1 700	2 400
	200	45	45	34	2.5	2	320 000	535 000	32 500	54 500	1 600	2 200
	200	55	55	43	2.5	2	395 000	715 000	40 500	73 000	1 700	2 200
	230	43.75	40	34	4	3	375 000	505 000	38 000	51 500	1 500	2 000
	230	67.75	64	54	4	3	530 000	790 000	54 000	80 500	1 500	2 000
	280	63.75	58	49	5	4	545 000	675 000	56 000	68 500	1 300	1 800
	280	63.75	58	49	5	4	650 000	820 000	66 000	83 500	1 300	1 800
	280	72	66	44	5	4	625 000	820 000	63 500	83 500	1 200	1 700
	280	98.75	93	78	5	4	830 000	1 150 000	84 500	117 000	1 300	1 800



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

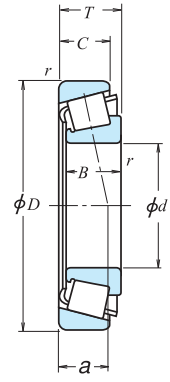
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

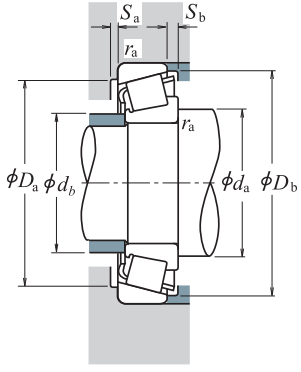
Rulman Numaraları	ISO355 Ölçü Serisi	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)							Koni Zarf		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg)
		d_a	d_b	D_a		D_b	S_a	S_b	r_a		a	e	Y_1	Y_0	
	yaklaşık	min.	maks.	maks.	min.	min.	min.	min.	maks.						yaklaşık
HR 32921 J	2CC	116	114	137	137	140	5	5	1.5	1.5	25.3	0.34	1.8	0.96	1.23
HR 32021 XJ	4DC	120	115	150	144	154	6	9	2	2	34.3	0.44	1.4	0.74	2.48
HR 33021 J	2DE	120	115	150	146	153	7	9	2	2	30.9	0.28	2.1	1.2	3.03
HR 30221 J	3FB	123	123	178	166	177	6	9	2.5	2	38.1	0.42	1.4	0.79	4.51
HR 32221 J	3FC	123	120	178	162	180	5	10	2.5	2	44.8	0.42	1.4	0.79	6.25
HR 30321 J	2GB	126	133	211	195	206	6	12.5	3	2.5	43.3	0.35	1.7	0.96	9.52
HR 31321 J	7GB	141	130	211	177	211	7	22	3	2.5	70.2	0.83	0.73	0.40	10
HR 32321 J	2GD	130	129	211	186	209	6	18.5	3	2.5	55.2	0.35	1.7	0.96	14.9
HR 32922 J	2CC	121	119	142	142	145	5	5	1.5	1.5	26.5	0.36	1.7	0.93	1.29
HR 32022 XJ	4DC	125	121	160	153	163	7	9	2	2	35.9	0.43	1.4	0.77	3.09
HR 33022 J	2DE	125	121	160	153	161	7	10	2	2	33.7	0.29	2.1	1.2	3.84
HR 33122 J	3EE	125	121	170	156	174	9	13	2	2	44.1	0.42	1.4	0.79	5.54
HR 30222 J	3FB	128	129	188	175	187	6	9	2.5	2	40.2	0.42	1.4	0.79	5.28
HR 32222 J	3FC	128	127	188	171	190	5	10	2.5	2	47.2	0.42	1.4	0.79	7.35
HR 30322 J	2GB	131	143	226	208	220	6	12.5	3	2.5	45.1	0.35	1.7	0.96	11
HR 31322 J	7GB	146	136	226	191	224	7	25	3	2.5	74.8	0.83	0.73	0.40	12.3
HR 32322 J	2GD	135	139	226	201	222	6	19.5	3	2.5	58.6	0.35	1.7	0.96	17.1
HR 32924 J	2CC	131	129	156	155	160	6	6	1.5	1.5	29.2	0.35	1.7	0.95	1.8
T4 CB120	4CB	138	129	158	158	164	7	7.5	2.5	2.5	35.0	0.47	1.3	0.70	1.78
HR 32024 XJ	4DC	135	131	170	162	173	7	9	2	2	39.7	0.46	1.3	0.72	3.27
HR 33024 J	2DE	135	130	168	161	171	6	10	2	2	36.0	0.31	2.0	1.1	4.2
HR 33124 J	3FE	135	133	190	173	192	9	14	2	2	47.9	0.40	1.5	0.83	7.67
HR 30224 J	4FB	138	141	203	190	201	6	9.5	2.5	2	44.4	0.44	1.4	0.76	6.28
HR 32224 J	4FD	138	137	203	181	204	6	11.5	2.5	2	52.1	0.44	1.4	0.76	9.0
HR 30324 J	2GB	141	154	246	223	237	6	13.5	3	2.5	50.0	0.35	1.7	0.96	13.9
HR 31324 J	7GB	156	148	246	206	244	9	26	3	2.5	81.7	0.83	0.73	0.40	15.6
HR 32324 J	2GD	145	149	246	216	239	6	21.5	3	2.5	62.5	0.35	1.7	0.96	21.8
32926	—	142	141	171	168	175	6	6	2	1.5	34.7	0.36	1.7	0.92	2.25
HR 32926 J	2CC	142	140	170	168	173	6	7	2	1.5	31.4	0.34	1.8	0.97	2.46
T4 CB130	4CB	148	141	171	171	179	8	8	2.5	2.5	37.5	0.47	1.3	0.70	2.32
HR 32026 XJ	4EC	145	144	190	179	192	8	11	2	2	43.9	0.43	1.4	0.76	5.06
HR 33026 J	2EE	145	144	188	179	192	8	12	2	2	42.4	0.34	1.8	0.97	6.25
HR 30226 J	4FB	151	151	216	205	217	7	9.5	3	2.5	45.9	0.44	1.4	0.76	7.25
HR 32226 J	4FD	151	147	216	196	219	7	13.5	3	2.5	57.0	0.44	1.4	0.76	11.3
30326	—	157	168	262	239	255	8	14.5	4	3	53.9	0.36	1.7	0.92	16.6
HR 30326 J	2GB	157	166	262	241	255	8	14.5	4	3	52.8	0.35	1.7	0.96	17.2
HR 31326 J	7GB	174	159	262	220	261	9	28	4	3	87.1	0.83	0.73	0.40	18.8
32326	—	162	165	262	233	263	8	20.5	4	3	69.2	0.36	1.7	0.92	26.6

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 140 — 170 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
140	190	32	32	25	2	1.5	206 000	390 000	21 000	39 500	1 700	2 200
	210	45	45	34	2.5	2	325 000	555 000	33 000	57 000	1 600	2 200
	210	56	56	44	2.5	2	410 000	770 000	42 000	78 500	1 600	2 200
	250	45.75	42	36	4	3	390 000	515 000	40 000	52 500	1 400	1 900
	250	71.75	68	58	4	3	610 000	915 000	62 000	93 500	1 400	1 900
	300	67.75	62	53	5	4	740 000	945 000	75 500	96 500	1 200	1 700
	300	77	70	47	5	4	695 000	955 000	71 000	97 500	1 100	1 500
	300	107.75	102	85	5	4	985 000	1 440 000	101 000	147 000	1 200	1 600
150	210	38	36	31	2.5	2	247 000	440 000	25 200	45 000	1 500	2 000
	210	38	38	30	2.5	2	281 000	520 000	28 600	53 000	1 500	2 000
	225	48	48	36	3	2.5	375 000	650 000	38 000	66 500	1 400	2 000
	225	59	59	46	3	2.5	435 000	805 000	44 000	82 000	1 400	2 000
	270	49	45	38	4	3	485 000	665 000	49 000	67 500	1 300	1 800
	270	77	73	60	4	3	705 000	1 080 000	71 500	110 000	1 300	1 800
	320	72	65	55	5	4	690 000	860 000	70 000	87 500	1 100	1 500
	320	72	65	55	5	4	825 000	1 060 000	84 500	108 000	1 100	1 600
	320	82	75	50	5	4	790 000	1 100 000	80 500	112 000	1 000	1 400
	320	114	108	90	5	4	1 120 000	1 700 000	114 000	174 000	1 100	1 500
160	220	38	38	30	2.5	2	296 000	570 000	30 000	58 000	1 400	1 900
	240	51	51	38	3	2.5	425 000	750 000	43 500	76 500	1 300	1 800
	290	52	48	40	4	3	530 000	730 000	54 000	74 500	1 200	1 600
	290	84	80	67	4	3	795 000	1 220 000	81 000	125 000	1 200	1 600
	340	75	68	58	5	4	765 000	960 000	78 000	98 000	1 000	1 400
	340	75	68	58	5	4	870 000	1 110 000	89 000	113 000	1 100	1 400
	340	75	68	48	5	4	675 000	875 000	69 000	89 000	950	1 300
	340	121	114	95	5	4	1 210 000	1 770 000	123 000	181 000	1 000	1 400
170	230	38	36	31	2.5	2.5	258 000	485 000	26 300	49 500	1 300	1 800
	230	38	38	30	2.5	2	294 000	560 000	30 000	57 000	1 400	1 800
	260	57	57	43	3	2.5	505 000	890 000	51 500	90 500	1 200	1 700
	310	57	52	43	5	4	630 000	885 000	64 000	90 000	1 100	1 500
	310	91	86	71	5	4	930 000	1 450 000	94 500	148 000	1 100	1 500
	360	80	72	62	5	4	845 000	1 080 000	86 000	110 000	950	1 300
	360	80	72	62	5	4	960 000	1 230 000	98 000	125 000	1 000	1 300
	360	80	72	50	5	4	760 000	1 040 000	77 500	106 000	900	1 200
	360	127	120	100	5	4	1 370 000	2 050 000	140 000	209 000	1 000	1 300



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

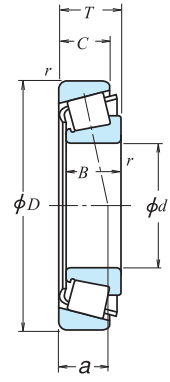
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

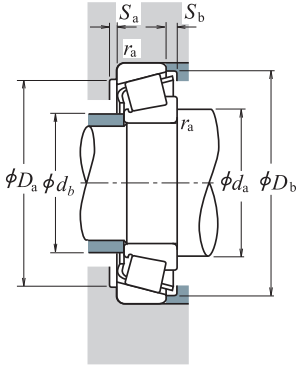
Rulman Numaraları	ISO355 Ölçü Serisi	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)							Koni Zarf		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg)
		d_a	d_b	D_a		D_b	S_a	S_b	r_a		a	e	Y_1	Y_0	
	yaklaşık	min.	maks.	maks.	min.	min.	min.	min.	maks.						yaklaşık
HR 32928 J	2CC	152	150	180	178	184	6	7	2	1.5	33.6	0.36	1.7	0.92	2.64
HR 32028 XJ	4DC	155	152	200	189	202	8	11	2	2	46.6	0.46	1.3	0.72	5.32
HR 33028 J	2DE	155	153	198	189	202	7	12	2	2	45.5	0.36	1.7	0.92	6.74
HR 30228 J	4FB	161	164	236	221	234	7	9.5	3	2.5	48.9	0.44	1.4	0.76	8.74
HR 32228 J	4FD	161	159	236	213	238	9	13.5	3	2.5	60.5	0.44	1.4	0.76	14.3
HR 30328 J	2GB	167	177	282	256	273	9	14.5	4	3	55.7	0.35	1.7	0.96	21.1
HR 31328 J	7GB	184	174	282	236	280	9	30	4	3	92.9	0.83	0.73	0.40	28.5
32328	—	172	177	282	246	281	9	22.5	4	3	76.4	0.37	1.6	0.88	33.9
32930	—	165	162	200	195	201	7	7	2	2	36.7	0.33	1.8	1.0	3.8
HR 32.930 J	2DC	165	163	198	196	202	7	8	2	2	36.5	0.33	1.8	1.0	4.05
HR 32030 XJ	4EC	168	164	213	202	216	8	12	2.5	2	49.8	0.46	1.3	0.72	6.6
HR 33030 J	2EE	168	165	213	203	217	8	13	2.5	2	48.7	0.36	1.7	0.90	8.07
HR 30230 J	2GB	171	175	256	236	250	7	11	3	2.5	51.3	0.44	1.4	0.76	11.2
HR 32230 J	4GD	171	171	256	228	254	8	17	3	2.5	64.7	0.44	1.4	0.76	17.8
30330	—	177	193	302	275	292	8	17	4	3	61.4	0.36	1.7	0.92	24.2
HR 30330 J	2GB	177	190	302	276	292	8	17	4	3	60.0	0.35	1.7	0.96	25
HR 31330 J	7GB	194	187	302	253	300	9	32	4	3	99.3	0.83	0.73	0.40	28.5
32330	—	182	191	302	262	297	8	24	4	3	81.5	0.37	1.6	0.88	41.4
HR 32932 J	2DC	175	173	208	206	212	7	8	2	2	38.7	0.35	1.7	0.95	4.32
HR 32032 XJ	4EC	178	175	228	216	231	8	13	2.5	2	53.0	0.46	1.3	0.72	7.93
HR 30232 J	4GB	181	189	276	253	269	8	12	3	2.5	55.0	0.44	1.4	0.76	13.7
HR 32232 J	4GD	181	184	276	243	274	10	17	3	2.5	70.5	0.44	1.4	0.76	22.7
30332	—	187	205	322	293	311	10	17	4	3	64.6	0.36	1.7	0.92	28.4
HR 30332 J	2GB	187	201	322	293	310	10	17	4	3	62.9	0.35	1.7	0.96	29.2
30332 D	—	196	198	322	270	313	9	27	4	3	99.4	0.81	0.74	0.41	27.5
32332	—	192	202	322	281	319	10	26	4	3	87.1	0.37	1.6	0.88	48.3
32934	—	185	183	220	216	223	7	7	2	2	41.6	0.36	1.7	0.90	4.3
HR 32934 J	3DC	185	180	218	215	222	7	8	2	2	41.7	0.38	1.6	0.86	4.44
HR 32034 XJ	4EC	188	187	248	232	249	10	14	2.5	2	56.6	0.44	1.4	0.74	10.6
HR 30234 J	4GB	197	202	292	273	288	8	14	4	3	59.4	0.44	1.4	0.76	17.1
HR 32234 J	4GD	197	197	292	262	294	10	20	4	3	76.4	0.44	1.4	0.76	28
30334	—	197	221	342	312	332	10	18	4	3	70.1	0.37	1.6	0.90	33.5
HR 30334 J	2GB	197	214	342	310	329	10	18	4	3	67.3	0.35	1.7	0.96	34.5
30334 D	—	206	215	342	288	332	10	30	4	3	107.3	0.81	0.74	0.41	33.4
32334	—	202	213	342	297	337	10	27	4	3	91.3	0.37	1.6	0.88	57

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 180 — 240 mm



Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni Zarf						
d	D	T	B	C	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
180	250	45	45	34	2.5 2	350 000	685 000	36 000	69 500	1 300	1 700
	280	64	64	48	3 2.5	640 000	1 130 000	65 000	115 000	1 200	1 600
	320	57	52	43	5 4	650 000	930 000	66 000	95 000	1 100	1 400
	320	91	86	71	5 4	960 000	1 540 000	98 000	157 000	1 100	1 400
	380	83	75	64	5 4	935 000	1 230 000	95 500	126 000	900	1 300
	380	83	75	53	5 4	820 000	1 120 000	83 500	114 000	850	1 200
	380	134	126	106	5 4	1 520 000	2 290 000	155 000	234 000	950	1 300
190	260	45	45	34	2.5 2	365 000	715 000	37 000	73 000	1 200	1 600
	290	64	64	48	3 2.5	650 000	1 170 000	66 000	119 000	1 100	1 500
	340	60	55	46	5 4	715 000	1 020 000	73 000	104 000	1 000	1 300
	340	97	92	75	5 4	1 110 000	1 770 000	113 000	181 000	1 000	1 400
	400	86	78	65	6 5	1 010 000	1 340 000	103 000	136 000	850	1 200
	400	140	132	109	6 5	1 660 000	2 580 000	169 000	263 000	850	1 200
200	280	51	48	41	3 2.5	410 000	780 000	42 000	80 000	1 100	1 500
	280	51	51	39	3 2.5	480 000	935 000	48 500	95 000	1 100	1 500
	310	70	70	53	3 2.5	760 000	1 370 000	77 500	139 000	1 000	1 400
	360	64	58	48	5 4	795 000	1 120 000	81 000	114 000	950	1 300
	360	104	98	82	5 4	1 210 000	1 920 000	123 000	196 000	950	1 300
	420	89	80	67	6 5	1 030 000	1 390 000	105 000	142 000	850	1 200
	420	89	80	56	6 5	965 000	1 330 000	98 500	136 000	750	1 000
	420	146	138	115	6 5	1 820 000	2 870 000	185 000	292 000	800	1 100
220	300	51	51	39	3 2.5	490 000	990 000	50 000	101 000	1 000	1 400
	340	76	76	57	4 3	885 000	1 610 000	90 500	164 000	950	1 300
	400	72	65	54	5 4	810 000	1 150 000	82 500	117 000	850	1 100
	400	114	108	90	5 4	1 340 000	2 210 000	137 000	225 000	850	1 100
	460	97	88	73	6 5	1 430 000	1 990 000	146 000	203 000	750	1 000
	460	154	145	122	6 5	2 020 000	3 200 000	206 000	325 000	750	1 000
240	320	51	51	39	3 2.5	500 000	1 040 000	51 000	107 000	950	1 300
	360	76	76	57	4 3	920 000	1 730 000	94 000	177 000	850	1 200
	440	79	72	60	5 4	990 000	1 400 000	101 000	142 000	750	1 000
	440	127	120	100	5 4	1 630 000	2 730 000	166 000	278 000	750	1 000
	500	105	95	80	6 5	1 660 000	2 340 000	169 000	238 000	670	950
	500	165	155	132	6 5	2 520 000	4 100 000	257 000	415 000	670	900



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

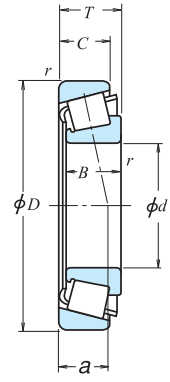
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

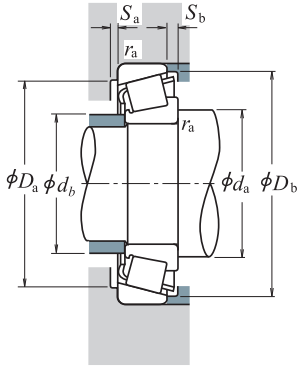
Rulman Numaraları	ISO355 Ölçü Serisi	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)							Koni	Zarf	Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg)
		d_a min.	d_b maks.	D_a maks.	D_a min.	D_b min.	S_a min.	S_b min.	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	yaklaşık
HR 32936 J	4DC	195	192	240	227	241	8	11	2	2	53.9	0.48	1.3	0.69	6.56
HR 32036 XJ	3FD	198	199	268	248	267	10	16	2.5	2	60.4	0.42	1.4	0.78	14.3
HR 30236 J	4GB	207	210	302	281	297	9	14	4	3	61.8	0.45	1.3	0.73	17.8
HR 32236 J	4GD	207	205	302	270	303	10	20	4	3	78.9	0.45	1.3	0.73	29.8
30336	—	207	233	362	324	345	10	19	4	3	72.5	0.36	1.7	0.92	39.3
30336 D	—	216	229	362	304	352	10	30	4	3	113.1	0.81	0.74	0.41	38.5
32336	—	212	225	362	310	353	10	28	4	3	96.6	0.37	1.6	0.88	66.8
HR 32938 J	4DC	205	201	250	237	251	8	11	2	2	55.3	0.48	1.3	0.69	6.83
HR 32038 XJ	4FD	208	209	278	258	279	10	16	2.5	2	63.4	0.44	1.4	0.75	14.9
HR 30238 J	4GB	217	223	322	302	318	9	14	4	3	65.6	0.44	1.4	0.76	21.4
HR 32238 J	4GD	217	216	322	290	323	10	22	4	3	80.5	0.44	1.4	0.76	35.2
30338	—	223	248	378	346	366	11	21	5	4	76.1	0.36	1.7	0.92	46
32338	—	229	243	378	332	375	11	31	5	4	102.7	0.37	1.6	0.88	78.9
32940	—	218	217	268	256	269	9	10	2.5	2	53.4	0.37	1.6	0.88	9.26
HR 32940 J	3EC	218	216	268	258	271	9	12	2.5	2	54.2	0.39	1.5	0.84	9.65
HR 32040 XJ	4FD	218	221	298	277	297	11	17	2.5	2	67.4	0.43	1.4	0.77	18.9
HR 30240 J	4GB	227	236	342	318	336	10	16	4	3	69.1	0.44	1.4	0.76	25.5
HR 32240 J	3GD	227	230	342	305	340	11	22	4	3	85.1	0.41	1.5	0.81	42.6
30340	—	233	253	398	346	368	11	22	5	4	81.4	0.37	1.6	0.88	52.3
30340 D	—	244	253	398	336	385	11	33	5	4	122.9	0.81	0.74	0.41	49.6
32340	—	239	253	398	346	392	11	31	5	4	106.7	0.37	1.6	0.88	90.9
HR 32944 J	3EC	238	235	288	278	293	9	12	2.5	2	59.2	0.43	1.4	0.78	10.3
HR 32044 XJ	4FD	241	244	326	303	326	12	19	3	2.5	73.6	0.43	1.4	0.77	24.4
30244	—	247	267	382	350	367	11	18	4	3	74.7	0.40	1.5	0.82	33.6
32244	—	247	260	382	340	377	12	24	4	3	93.0	0.40	1.5	0.82	57.4
30344	—	253	283	438	390	414	12	24	5	4	85.4	0.36	1.7	0.92	72.4
32344	—	259	274	438	372	421	12	32	5	4	114.9	0.37	1.6	0.88	114
HR 32948 J	4EC	258	255	308	297	314	9	12	2.5	2	65.1	0.46	1.3	0.72	11.1
HR 32048 XJ	4FD	261	262	346	321	346	12	19	3	2.5	79.1	0.46	1.3	0.72	26.2
30248	—	267	288	422	384	408	11	19	4	3	85.1	0.44	1.4	0.74	45.2
32248	—	267	285	422	374	416	12	27	4	3	102.5	0.40	1.5	0.82	78
30348	—	273	308	478	422	447	12	25	5	4	92.8	0.36	1.7	0.92	92.6
32348	—	279	301	478	410	464	12	33	5	4	123.2	0.37	1.6	0.88	145

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 260 — 440 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
260	360	63.5	63.5	48	3	2.5	730 000	1 450 000	74 500	148 000	850	1 100
	400	87	87	65	5	4	1 160 000	2 160 000	118 000	220 000	800	1 100
	480	89	80	67	6	5	1 190 000	1 700 000	121 000	174 000	670	900
	480	137	130	106	6	5	1 900 000	3 300 000	194 000	335 000	670	950
	540	113	102	85	6	6	1 870 000	2 640 000	190 000	269 000	630	850
	540	176	165	136	6	6	2 910 000	4 800 000	297 000	490 000	630	850
280	380	63.5	63.5	48	3	2.5	765 000	1 580 000	78 000	162 000	800	1 100
	420	87	87	65	5	4	1 180 000	2 240 000	120 000	228 000	710	1 000
	500	89	80	67	6	5	1 240 000	1 900 000	127 000	194 000	630	850
	500	137	130	106	6	5	1 950 000	3 450 000	199 000	355 000	630	850
	580	187	175	145	6	6	3 300 000	5 400 000	335 000	550 000	560	800
300	420	76	72	62	4	3	895 000	1 820 000	91 000	186 000	710	950
	420	76	76	57	4	3	1 010 000	2 100 000	103 000	214 000	710	950
	460	100	100	74	5	4	1 440 000	2 700 000	147 000	275 000	670	900
	540	96	85	71	6	5	1 440 000	2 100 000	147 000	214 000	600	800
	540	149	140	115	6	5	2 220 000	3 700 000	226 000	380 000	600	800
320	440	76	72	63	4	3	900 000	1 880 000	92 000	192 000	970	900
	440	76	76	57	4	3	1 040 000	2 220 000	106 000	227 000	670	900
	480	100	100	74	5	4	1 510 000	2 910 000	153 000	297 000	630	850
	580	104	92	75	6	5	1 640 000	2 420 000	168 000	247 000	530	750
	580	159	150	125	6	5	2 860 000	5 050 000	292 000	515 000	530	750
	670	210	200	170	7.5	7.5	4 200 000	7 100 000	430 000	725 000	480	670
340	460	76	72	63	4	3	910 000	1 940 000	93 000	197 000	630	850
	460	76	76	57	4	3	1 050 000	2 220 000	107 000	226 000	630	850
	520	112	106	92	6	5	1 650 000	3 400 000	168 000	345 000	560	750
360	480	76	72	62	4	3	945 000	2 100 000	96 500	214 000	600	800
	480	76	76	57	4	3	1 080 000	2 340 000	110 000	239 000	560	800
	540	112	106	92	6	5	1 680 000	3 500 000	171 000	355 000	530	750
380	520	87	82	71	5	4	1 210 000	2 550 000	124 000	260 000	560	750
400	540	87	82	71	5	4	1 250 000	2 700 000	128 000	276 000	530	710
	600	125	118	100	6	5	1 960 000	4 050 000	200 000	415 000	480	670
420	560	87	82	72	5	4	1 300 000	2 810 000	132 000	287 000	500	670
	620	125	118	100	6	5	2 000 000	4 200 000	204 000	430 000	450	630
440	650	130	122	104	6	6	2 230 000	4 600 000	227 000	470 000	430	600



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

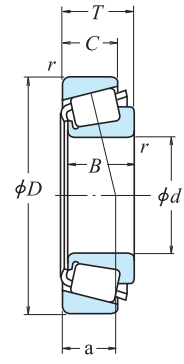
$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

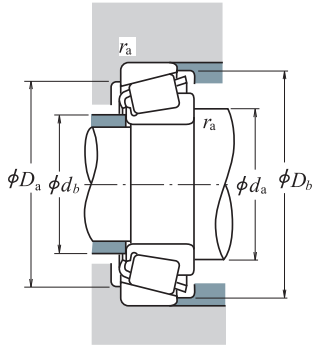
Rulman Numaraları	ISO355 Ölçü Serisi	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)							Koni Zarf		Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg)
		d_a	d_b	D_a		D_b	S_a	S_b	r_a		a	e	Y_1	Y_0	
	yaklaşık	min.	maks.	maks.	min.	min.	min.	min.	maks.						yaklaşık
HR 32952 J	3EC	278	278	348	333	347	11	15.5	2.5	2	69.8	0.41	1.5	0.81	18.6
HR 32052 XJ	4FC	287	287	382	357	383	14	22	4	3	86.3	0.43	1.4	0.76	38.5
30252	—	293	316	458	421	447	12	22	5	4	94.6	0.44	1.4	0.74	60.7
32252	—	293	305	458	394	446	14	31	5	4	116.0	0.45	1.3	0.73	103
30352	—	293	336	512	460	487	16	28	5	5	101.6	0.36	1.7	0.92	114
32352	—	293	328	512	441	495	13	40	5	5	130.5	0.37	1.6	0.88	188
HR 32956 J	4EC	298	297	368	352	368	12	15.5	2.5	2	75.3	0.43	1.4	0.76	20
HR 32056 XJ	4FC	307	305	402	374	402	14	22	4	3	91.6	0.46	1.3	0.72	40.6
30256	—	313	339	478	436	462	12	22	5	4	98.5	0.44	1.4	0.74	66.3
32256	—	313	325	478	412	467	14	31	5	4	123.1	0.47	1.3	0.70	109
32356	—	319	353	552	475	532	14	42	5	5	139.6	0.37	1.6	0.89	224
32960	—	321	326	406	386	405	13	14	3	2.5	79.3	0.37	1.6	0.88	30.5
HR 32960 J	3FD	321	324	406	387	405	13	19	3	2.5	79.9	0.39	1.5	0.84	31.4
HR 32060 XJ	4GD	327	330	442	408	439	15	26	4	3	98.4	0.43	1.4	0.76	56.6
30260	—	333	355	518	470	499	14	25	5	4	105.1	0.44	1.4	0.74	80.6
32260	—	333	352	518	458	514	15	34	5	4	131.7	0.46	1.3	0.72	132
32964	—	341	345	426	404	425	13	13	3	2.5	84.3	0.39	1.5	0.84	32
HR 32964 J	3FD	341	344	426	406	426	13	19	3	2.5	85.0	0.42	1.4	0.79	33.3
HR 32064 XJ	4GD	347	350	462	430	461	15	26	4	3	104.5	0.46	1.3	0.72	60
30264	—	353	381	558	503	533	14	29	5	4	113.7	0.44	1.4	0.74	99.3
32264	—	353	383	558	487	550	15	34	5	4	141.7	0.46	1.3	0.72	175
32364	—	383	412	634	547	616	14	42	6	6	157.5	0.37	1.6	0.88	343
32968	—	361	364	446	426	446	13	13	3	2.5	89.2	0.41	1.5	0.80	33.6
HR 32968 J	4FD	361	362	446	427	446	13	19	3	2.5	91.0	0.44	1.4	0.75	34.3
32068	—	373	386	498	464	496	3.5	22	5	4	104.5	0.37	1.6	0.89	83.7
32972	—	381	386	466	445	465	14	14	3	2.5	91.4	0.40	1.5	0.82	35.8
HR 32972 J	4FD	381	381	466	445	466	13	19	3	2.5	96.8	0.46	1.3	0.72	36.1
32072	—	393	402	518	480	514	5.5	22	5	4	108.6	0.38	1.6	0.86	86.5
32976	—	407	406	502	478	501	16	16	4	3	95.2	0.39	1.6	0.86	49.5
32980	—	427	428	522	499	524	16	16	4	3	100.8	0.40	1.5	0.82	52.7
32080	—	433	443	578	533	565	5	25	5	4	115.3	0.36	1.7	0.92	116
32984	—	447	448	542	521	544	3.5	15	4	3	106.1	0.41	1.5	0.81	54.8
32084	—	453	463	598	552	586	6.5	25	5	4	120.0	0.37	1.6	0.88	121
32088	—	473	487	622	582	616	5	26	5	5	126.3	0.36	1.7	0.92	136

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 12.000 — 22.225 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
12.000	31.991	10.008	10.785	7.938	0.8	1.3	10 300	8 900	1 050	905	13 000	18 000
12.700	34.988	10.998	10.988	8.730	1.3	1.3	11 700	10 900	1 200	1 110	12 000	16 000
15.000	34.988	10.998	10.988	8.730	0.8	1.3	11 700	10 900	1 200	1 110	12 000	16 000
15.875	34.988	10.998	10.998	8.712	1.3	1.3	13 800	13 400	1 410	1 360	11 000	15 000
	39.992	12.014	11.153	9.525	1.3	1.3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000
	41.275	14.288	14.681	11.112	1.3	2.0	21 300	19 900	2 170	2 030	10 000	13 000
	42.862	14.288	14.288	9.525	1.5	1.5	17 300	17 200	1 770	1 750	8 500	12 000
	42.862	16.670	16.670	13.495	1.5	1.5	26 900	26 300	2 750	2 680	9 500	13 000
	44.450	15.494	14.381	11.430	1.5	1.5	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
	49.225	19.845	21.539	14.288	0.8	1.3	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
16.000	47.000	21.000	21.000	16.000	1.0	2.0	35 000	36 500	3 600	3 750	9 000	12 000
16.993	39.992	12.014	11.153	9.525	0.8	1.3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000
17.455	36.525	11.112	11.112	7.938	1.5	1.5	11 600	11 000	1 190	1 120	10 000	14 000
17.462	39.878	13.843	14.605	10.668	1.3	1.3	22 500	22 500	2 290	2 290	10 000	13 000
	47.000	14.381	14.381	11.112	0.8	1.3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
19.050	39.992	12.014	11.153	9.525	1.0	1.3	14 900	15 700	1 520	1 600	9 500	13 000
	45.237	15.494	16.637	12.065	1.3	1.3	28 500	28 900	2 910	2 950	9 000	12 000
	47.000	14.381	14.381	11.112	1.3	1.3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
	49.225	18.034	19.050	14.288	1.3	1.3	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
	49.225	19.845	21.539	14.288	1.2	1.3	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
	49.225	21.209	19.050	17.462	1.3	1.5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
	49.225	23.020	21.539	17.462	C1.5	3.5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
	53.975	22.225	21.839	15.875	1.5	2.3	40 500	39 500	4 150	4 000	7 500	10 000
19.990	47.000	14.381	14.381	11.112	1.5	1.3	23 800	23 900	2 430	2 440	8 500	11 000
20.000	51.994	15.011	14.260	12.700	1.5	1.3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
20.625	49.225	23.020	21.539	17.462	1.5	1.5	37 500	37 000	3 800	3 800	8 500	11 000
20.638	49.225	19.845	19.845	15.875	1.5	1.5	36 000	37 000	3 650	3 750	8 000	11 000
21.430	50.005	17.526	18.288	13.970	1.3	1.3	38 500	40 000	3 950	4 100	8 000	11 000
22.000	45.237	15.494	16.637	12.065	1.3	1.3	29 200	33 500	2 980	3 400	8 500	11 000
	45.975	15.494	16.637	12.065	1.3	1.3	29 200	33 500	2 980	3 400	8 500	11 000
22.225	50.005	13.495	14.260	9.525	1.3	1.0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	50.005	17.526	18.288	13.970	1.3	1.3	38 500	40 000	3 950	4 100	8 000	11 000
	52.388	19.368	20.168	14.288	1.5	1.5	40 500	43 000	4 100	4 400	7 500	10 000
	53.975	19.368	20.168	14.288	1.5	1.5	40 500	43 000	4 100	4 400	7 500	10 000
	56.896	19.368	19.837	15.875	1.3	1.3	38 000	40 500	3 900	4 150	7 100	9 500
	57.150	22.225	22.225	17.462	0.8	1.5	48 000	50 000	4 850	5 100	7 100	9 500



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni	Zarf						
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
***A 2047**	**A 2126**	16.5	15.5	26	29	0.8	1.3	6.8	0.41	1.5	0.81	0.023	0.017
A 4050	**A 4138**	18.5	17	29	32	1.3	1.3	8.2	0.45	1.3	0.73	0.033	0.022
***A 4059**	**A 4138**	19.5	19	29	32	0.8	1.3	8.2	0.45	1.3	0.73	0.029	0.022
L 21549	**L 21511**	21.5	19.5	29	32.5	1.3	1.3	7.7	0.32	1.9	1.0	0.031	0.018
A 6062	**A 6157**	22	20.5	34	37	1.3	1.3	10.3	0.53	1.1	0.63	0.044	0.031
03062	**03162**	21.5	20	34	37.5	1.3	2	9.1	0.31	1.9	1.1	0.061	0.035
11590	**11520**	24.5	22.5	34.5	39.5	1.5	1.5	13.0	0.70	0.85	0.47	0.061	0.040
17580	**17520**	23	21	36.5	39	1.5	1.5	10.6	0.33	1.8	1.0	0.075	0.048
05062	**05175**	23.5	21	38	42	1.5	1.5	11.2	0.36	1.7	0.93	0.081	0.039
09062	**09195**	22	21.5	42	44.5	0.8	1.3	10.7	0.27	2.3	1.2	0.139	0.065
***HM 81649**	****HM 81610**	27.5	23	37.5	43	1	2	14.9	0.55	1.1	0.60	0.115	0.082
A 6067	**A 6157**	22	21	34	37	0.8	1.3	10.3	0.53	1.1	0.63	0.042	0.031
A 5069	**A 5144**	23.5	21.5	30	33.5	1.5	1.5	8.9	0.49	1.2	0.68	0.030	0.020
† LM 11749	**† LM 11710**	23	21.5	34	37	1.3	1.3	8.7	0.29	2.1	1.2	0.055	0.028
05068	**05185**	23	22.5	40.5	42.5	0.8	1.3	10.1	0.36	1.7	0.93	0.082	0.047
A 6075	**A 6157**	24	23	34	37	1	1.3	10.3	0.53	1.1	0.63	0.037	0.031
† LM 11949	**† LM 11910**	25	23.5	39.5	41.5	1.3	1.3	9.5	0.30	2.0	1.1	0.081	0.044
05075	**05185**	25	23.5	40.5	42.5	1.3	1.3	10.1	0.36	1.7	0.93	0.077	0.047
09067	**09195**	25.5	24	42	44.5	1.3	1.3	10.7	0.27	2.3	1.2	0.115	0.065
09078	**09195**	25.5	24	42	44.5	1.2	1.3	10.7	0.27	2.3	1.2	0.124	0.065
09067	**09196**	25.5	24	41.5	44.5	1.3	1.5	13.8	0.27	2.3	1.2	0.115	0.085
09074	**09194**	26	24	39	44.5	1.5	3.5	13.8	0.27	2.3	1.2	0.124	0.082
21075	**21212**	31.5	26	43	50	1.5	2.3	16.3	0.59	1.0	0.56	0.156	0.097
05079	**05185**	26.5	24	40.5	42.5	1.5	1.3	10.1	0.36	1.7	0.93	0.073	0.047
07079	**07204**	27.5	27	45	48	1.5	1.3	12.1	0.40	1.5	0.82	0.105	0.061
09081	**09196**	27.5	25.5	41.5	44.5	1.5	1.5	13.8	0.27	2.3	1.2	0.115	0.085
12580	**12520**	28.5	26	42.5	45.5	1.5	1.5	12.9	0.32	1.9	1.0	0.114	0.067
† M 12649	**† M 12610**	27.5	25.5	44	46	1.3	1.3	10.9	0.28	2.2	1.2	0.115	0.059
*** † LM 12749**	**† LM 12710**	27.5	26	39.5	42.5	1.3	1.3	10.0	0.31	2.0	1.1	0.078	0.038
*** † LM 12749**	**† LM 12711**	27.5	26	40	42.5	1.3	1.3	10.0	0.31	2.0	1.1	0.078	0.043
07087	**07196**	28.5	27	44.5	47	1.3	1	10.6	0.40	1.5	0.82	0.097	0.035
† M 12648	**† M 12610**	28.5	26.5	44	46	1.3	1.3	10.9	0.28	2.2	1.2	0.111	0.059
1380	**1328**	29.5	27	45	48.5	1.5	1.5	11.3	0.29	2.1	1.1	0.137	0.067
1380	**1329**	29.5	27	46	49	1.5	1.5	11.3	0.29	2.1	1.1	0.137	0.082
1755	**1729**	29	27.5	49	51	1.3	1.3	12.2	0.31	2.0	1.1	0.152	0.102
1280	**1220**	29.5	29	49	52	0.8	1.5	15.1	0.35	1.7	0.95	0.183	0.106

Notlar

* Maksimum delik çapı listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68**'deki Tablo **8.4.1**'e bakın).

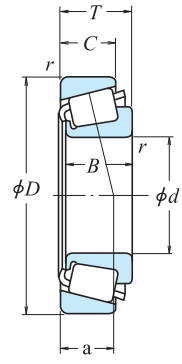
** Maksimum dış çap listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68** ve **A69**'daki Tablo **8.4.2**'ye bakın).

† Delik çapının ve toplam rulman genişliğinin toleransları standarttan farklıdır (Sayfa **B114**'daki Tablo **5**'e bakın).

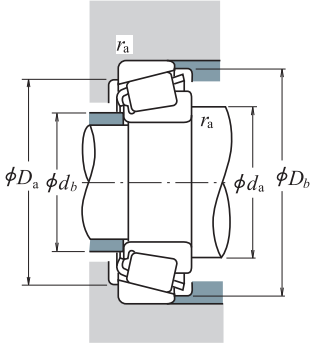
*† Delik çapının toleransı 0 ile −20 μm arasındadır, toplam rulman genişliğinin toleransı ise +356 ile 0 μm arasındadır.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 22.606 — 28.575 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
22.606	47.000	15.500	15.500	12.000	1.5	1.0	26 300	30 000	2 680	3 100	8 000	11 000
23.812	50.292	14.224	14.732	10.668	1.5	1.3	27 600	32 000	2 820	3 250	7 100	10 000
	56.896	19.368	19.837	15.875	0.8	1.3	38 000	40 500	3 900	4 150	7 100	9 500
24.000	55.000	25.000	25.000	21.000	2.0	2.0	49 500	55 000	5 050	5 650	7 100	9 500
24.981	51.994	15.011	14.260	12.700	1.5	1.3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	52.001	15.011	14.260	12.700	1.5	2.0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	62.000	16.002	16.566	14.288	1.5	1.5	37 000	39 500	3 750	4 000	6 300	8 500
25.000	50.005	13.495	14.260	9.525	1.5	1.0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	51.994	15.011	14.260	12.700	1.5	1.3	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
25.400	50.005	13.495	14.260	9.525	3.3	1.0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	50.005	13.495	14.260	9.525	1.0	1.0	26 000	27 900	2 650	2 840	7 500	10 000
	50.292	14.224	14.732	10.668	1.3	1.3	27 600	32 000	2 820	3 250	7 100	10 000
	57.150	17.462	17.462	13.495	1.3	1.5	39 500	45 500	4 050	4 650	6 700	9 000
	57.150	19.431	19.431	14.732	1.5	1.5	42 500	49 000	4 300	5 000	6 700	9 000
	59.530	23.368	23.114	18.288	0.8	1.5	50 000	58 000	5 100	5 900	6 300	9 000
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	63.500	20.638	20.638	15.875	3.5	1.5	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	64.292	21.433	21.433	16.670	1.5	1.5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
	65.088	22.225	21.463	15.875	1.5	1.5	45 000	47 500	4 600	4 850	5 600	8 000
	68.262	22.225	22.225	17.462	0.8	1.5	55 000	64 000	5 600	6 550	5 600	7 500
	72.233	25.400	25.400	19.842	0.8	2.3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100
	72.626	24.608	24.257	17.462	2.3	1.5	60 000	58 000	6 100	5 900	5 600	7 500
26.988	50.292	14.224	14.732	10.668	3.5	1.3	27 600	32 000	2 820	3 250	7 100	10 000
	57.150	19.845	19.355	15.875	3.3	1.5	40 000	44 500	4 100	4 500	6 700	9 000
	60.325	19.842	17.462	15.875	3.5	1.5	39 500	45 500	4 050	4 650	6 700	9 000
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
28.575	57.150	19.845	19.355	15.875	3.5	1.5	40 000	44 500	4 100	4 500	6 700	9 000
	59.131	15.875	16.764	11.811	özel	1.3	34 500	41 500	3 550	4 200	6 300	8 500
	62.000	19.050	20.638	14.288	3.5	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	64.292	21.433	21.433	16.670	1.5	1.5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
	68.262	22.225	22.225	17.462	0.8	1.5	55 000	64 000	5 600	6 550	5 600	7 500
	72.626	24.608	24.257	17.462	4.8	1.5	60 000	58 000	6 100	5 900	5 600	7 500
	72.626	24.608	24.257	17.462	1.5	1.5	60 000	58 000	6 100	5 900	5 600	7 500
	73.025	22.225	22.225	17.462	0.8	3.3	54 500	64 500	5 550	6 600	5 300	7 100



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

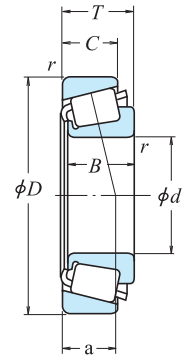
Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni	Zarf						
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
LM 72849	**LM 72810**	29	27	40.5	44.5	1.5	1	12.2	0.47	1.3	0.70	0.086	0.046
† **L 44640**	† **L 44610**	30.5	28.5	44.5	47	1.5	1.3	10.9	0.37	1.6	0.88	0.097	0.039
1779	**1729**	29.5	28.5	49	51	0.8	1.3	12.2	0.31	2.0	1.1	0.143	0.102
▲ **JHM 33449**	▲ **JHM 33410**	35	30	47	52	2	2	15.8	0.35	1.7	0.93	0.181	0.107
07098	**07204**	31	29	45	48	1.5	1.3	12.1	0.40	1.5	0.82	0.085	0.061
07098	**07205**	31	29	44.5	48	1.5	2	12.1	0.40	1.5	0.82	0.085	0.061
17098	**17244**	33	30.5	54	57	1.5	1.5	12.8	0.38	1.6	0.86	0.165	0.091
07097	**07196**	31	29	44.5	47	1.5	1	10.6	0.40	1.5	0.82	0.085	0.035
07097	**07204**	31	29	45	48	1.5	1.3	12.1	0.40	1.5	0.82	0.085	0.061
07100SA	**07196**	35	29.5	44.5	47	3.3	1	10.6	0.40	1.5	0.82	0.082	0.035
07100	**07196**	30.5	29.5	44.5	47	1	1	10.6	0.40	1.5	0.82	0.084	0.035
† **L 44643**	† **L 44610**	31.5	29.5	44.5	47	1.3	1.3	10.9	0.37	1.6	0.88	0.090	0.039
15578	**15520**	32.5	30.5	51	53	1.3	1.5	12.4	0.35	1.7	0.95	0.151	0.070
M 84548	**M 84510**	36	33	48.5	54	1.5	1.5	16.1	0.55	1.1	0.60	0.156	0.089
M 84249	**M 84210**	36	32.5	49.5	56	0.8	1.5	18.3	0.55	1.1	0.60	0.194	0.13
15101	**15245**	32.5	31.5	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.222	0.081
15100	**15250 X**	38	31.5	55	59	3.5	1.5	14.9	0.35	1.7	0.94	0.22	0.113
M 86643	**M 86610**	38	36.5	54	61	1.5	1.5	17.7	0.55	1.1	0.60	0.246	0.128
23100	**23256**	39	34.5	53	61	1.5	1.5	20.0	0.73	0.82	0.45	0.214	0.142
02473	**02420**	34.5	33.5	59	63	0.8	1.5	16.9	0.42	1.4	0.79	0.28	0.152
HM 88630	**HM 88610**	39.5	39.5	60	69	0.8	2.3	20.7	0.55	1.1	0.60	0.398	0.188
41100	**41286**	41	36.5	61	68	2.3	1.5	20.7	0.60	1.0	0.55	0.32	0.177
† **L 44649**	† **L 44610**	37.5	31	44.5	47	3.5	1.3	10.9	0.37	1.6	0.88	0.081	0.039
1997X	**1922**	37.5	31.5	51	53.5	3.3	1.5	13.9	0.33	1.8	1.0	0.152	0.077
15580	**15523**	38.5	32	51	54	3.5	1.5	14.7	0.35	1.7	0.95	0.141	0.123
15106	**15245**	33.5	33	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.211	0.081
1988	**1922**	39.5	33.5	51	53.5	3.5	1.5	13.9	0.33	1.8	1.0	0.141	0.077
† **LM 67043**	† **LM 67010**	40	33.5	52	56	3.5	1.3	12.6	0.41	1.5	0.80	0.147	0.062
15112	**15245**	40	34	55	58	3.5	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.199	0.081
15113	**15245**	34.5	34	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.20	0.081
M 86647	**M 86610**	40	38	54	61	1.5	1.5	17.7	0.55	1.1	0.60	0.223	0.128
02474	**02420**	36.5	36	59	63	0.8	1.5	16.9	0.42	1.4	0.79	0.257	0.152
41125	**41286**	48	36.5	61	68	4.8	1.5	20.7	0.60	1.0	0.55	0.292	0.177
41126	**41286**	41.5	36.5	61	68	1.5	1.5	20.7	0.60	1.0	0.55	0.295	0.177
02872	**02820**	37.5	37	62	68	0.8	3.3	18.3	0.45	1.3	0.73	0.321	0.16

Notlar † Delik çapının ve toplam rulman genişliğinin toleransları standarttan farklıdır (Sayfa **B114**'daki Tablo **5**'e bakın).

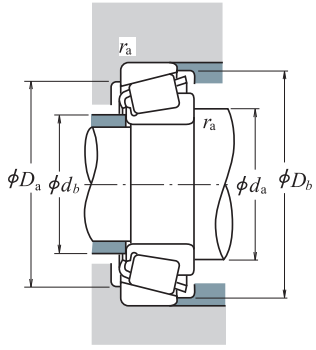
▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2, 3** ve **4**'te listelenmiştir.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 29.000 — 32.000 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni r	Zarf r						
d	D	T	B	C	min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
29.000	50.292	14.224	14.732	10.668	3.5	1.3	26 800	34 000	2 730	3 500	7 100	9 500
29.367	66.421	23.812	25.433	19.050	3.5	1.3	65 000	73 000	6 600	7 450	6 000	8 000
30.000	62.000	16.002	16.566	14.288	1.5	1.5	37 000	39 500	3 750	4 000	6 300	8 500
	62.000	19.050	20.638	14.288	1.3	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	63.500	20.638	20.638	15.875	1.3	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	72.000	19.000	18.923	15.875	1.5	1.5	52 000	56 000	5 300	5 700	5 600	7 500
30.112	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
30.162	58.738	14.684	15.080	10.716	3.5	1.0	28 800	33 500	2 940	3 450	6 000	8 000
	64.292	21.433	21.433	16.670	1.5	1.5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
	68.262	22.225	22.225	17.462	2.3	1.5	55 500	70 500	5 650	7 200	5 300	7 500
	69.850	23.812	25.357	19.050	2.3	1.3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	69.850	23.812	25.357	19.050	0.8	1.3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	76.200	24.608	24.074	16.670	1.5	C3.3	67 500	69 500	6 850	7 100	5 000	6 700
30.213	62.000	19.050	20.638	14.288	3.5	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62.000	19.050	20.638	14.288	1.5	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
30.955	64.292	21.433	21.433	16.670	1.5	1.5	51 000	64 500	5 200	6 600	5 600	8 000
31.750	58.738	14.684	15.080	10.716	1.0	1.0	28 800	33 500	2 940	3 450	6 000	8 000
	59.131	15.875	16.764	11.811	özel	1.3	34 500	41 500	3 550	4 200	6 300	8 500
	62.000	18.161	19.050	14.288	özel	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62.000	19.050	20.638	14.288	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	62.000	19.050	20.638	14.288	3.5	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	63.500	20.638	20.638	15.875	0.8	1.3	46 000	53 000	4 700	5 400	6 000	8 000
	68.262	22.225	22.225	17.462	3.5	1.5	55 000	64 000	5 600	6 550	5 600	7 500
	68.262	22.225	22.225	17.462	1.5	1.5	55 500	70 500	5 650	7 200	5 300	7 500
	69.012	19.845	19.583	15.875	3.5	1.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69.012	26.982	26.721	15.875	4.3	3.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69.850	23.812	25.357	19.050	0.8	1.3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	69.850	23.812	25.357	19.050	3.5	1.3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	72.626	30.162	29.997	23.812	0.8	3.3	79 500	90 000	8 100	9 200	5 300	7 500
	73.025	29.370	27.783	23.020	1.3	3.3	74 000	100 000	7 550	10 200	5 000	7 100
	80.000	21.000	22.403	17.826	0.8	1.3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
32.000	72.233	25.400	25.400	19.842	3.3	2.3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

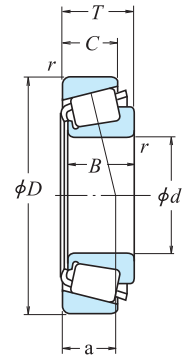
e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni	Zarf						
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
† **L 45449**	† **L 45410**	39.5	33	44.5	48	3.5	1.3	10.8	0.37	1.6	0.89	0.079	0.036
2690	**2631**	41	35	58	60	3.5	1.3	14.3	0.25	2.4	1.3	0.242	0.165
* **17118**	**17244**	37	34.5	54	57	1.5	1.5	12.8	0.38	1.6	0.86	0.136	0.091
* **15117**	**15245**	36.5	35	55	58	1.3	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.189	0.081
* **15117**	**15250**	36.5	35	56	59	1.3	1.3	14.9	0.35	1.7	0.94	0.189	0.113
* **26118**	**26283**	38	36	62	65	1.5	1.5	14.8	0.36	1.7	0.92	0.225	0.163
15116	**15245**	36	35.5	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.189	0.081
08118	**08231**	41.5	35	52	55	3.5	1	13.3	0.47	1.3	0.70	0.12	0.057
M 86649	**M 86610**	41	38	54	61	1.5	1.5	17.7	0.55	1.1	0.60	0.211	0.128
M 88043	**M 88010**	43.5	39.5	58	65	2.3	1.5	19.1	0.55	1.1	0.60	0.263	0.146
2558	**2523**	40	36.5	61	64	2.3	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.297	0.169
2559	**2523**	37	36.5	61	64	0.8	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.298	0.169
43118	**43300**	45	42	64	73	1.5	3.3	22.9	0.67	0.90	0.49	0.383	0.146
15118	**15245**	41.5	35.5	55	58	3.5	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.186	0.081
15120	**15245**	36	35.5	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.188	0.081
15119	**15245**	37.5	35.5	55	58	1.5	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.188	0.081
M 86648 A	**M 86610**	42	38	54	61	1.5	1.5	17.7	0.55	1.1	0.60	0.205	0.128
08125	**08231**	37.5	36	52	55	1	1	13.3	0.47	1.3	0.70	0.113	0.057
† **LM 67048**	† **LM 67010**	42.5	36	52	56	3.5	1.3	12.6	0.41	1.5	0.80	0.127	0.062
15123	**15245**	42.5	36.5	55	58	3.5	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.165	0.081
15126	**15245**	37	36.5	55	58	0.8	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.176	0.081
15125	**15245**	42.5	36.5	55	58	3.5	1.3	13.3	0.35	1.7	0.94	0.174	0.081
15126	**15250**	37	36.5	56	59	0.8	1.3	14.9	0.35	1.7	0.94	0.176	0.113
02475	**02420**	44.5	38.5	59	63	3.5	1.5	16.9	0.42	1.4	0.79	0.229	0.152
M 88046	**M 88010**	43	40.5	58	65	1.5	1.5	19.1	0.55	1.1	0.60	0.25	0.146
14125 A	**14276**	44	37.5	60	63	3.5	1.3	15.3	0.38	1.6	0.86	0.219	0.135
14123 A	**14274**	41.5	37.5	59	63	4.3	3.3	15.1	0.38	1.6	0.87	0.289	0.132
2580	**2523**	38.5	37.5	61	64	0.8	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.282	0.169
2582	**2523**	44	37.5	61	64	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.28	0.169
3188	**3120**	39.5	39.5	61	67	0.8	3.3	19.6	0.33	1.8	0.99	0.368	0.225
HM 88542	**HM 88510**	45.5	42.5	59	70	1.3	3.3	23.5	0.55	1.1	0.60	0.379	0.242
346	**332**	40	39.5	73	75	0.8	1.3	14.6	0.27	2.2	1.2	0.419	0.146
***HM 88638**	**HM 88610**	48.5	42.5	60	69	3.3	2.3	20.7	0.55	1.1	0.60	0.337	0.188

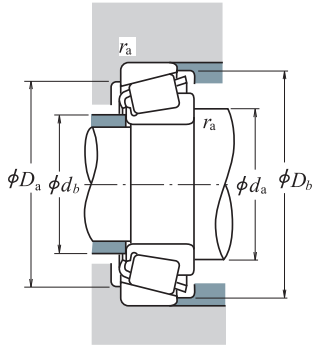
Notlar * Maksimum delik çapı listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68**'deki Tablo **8.4.1**'e bakınız).
† Delik çapının ve toplam rulman genişliğinin toleransları standarttan farklıdır (Sayfa **B114**'daki Tablo **5**'e bakınız).

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 33.338 — 35.000 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
33.338	66.675	20.638	20.638	15.875	3.5	1.5	46 000	53 500	4 650	5 450	5 600	7 500
	68.262	22.225	22.225	17.462	0.8	1.5	55 500	70 500	5 650	7 200	5 300	7 500
	69.012	19.845	19.583	15.875	3.5	3.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69.012	19.845	19.583	15.875	0.8	1.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69.850	23.812	25.357	19.050	3.5	1.3	71 000	84 000	7 200	8 550	5 600	7 500
	72.000	19.000	18.923	15.875	3.5	1.5	52 000	56 000	5 300	5 700	5 600	7 500
	72.626	30.162	29.997	23.812	0.8	3.3	79 500	90 000	8 100	9 200	5 300	7 500
	73.025	29.370	27.783	23.020	0.8	3.3	74 000	100 000	7 550	10 200	5 000	7 100
	76.200	29.370	28.575	23.020	3.8	0.8	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	76.200	29.370	28.575	23.020	0.8	3.3	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	79.375	25.400	24.074	17.462	3.5	1.5	67 500	69 500	6 850	7 100	5 000	6 700
34.925	65.088	18.034	18.288	13.970	özel	1.3	47 500	57 500	4 850	5 900	5 600	7 500
	65.088	20.320	18.288	16.256	özel	1.3	47 500	57 500	4 850	5 900	5 600	7 500
	66.675	20.638	20.638	16.670	3.5	2.3	53 000	62 500	5 400	6 400	5 600	7 500
	69.012	19.845	19.583	15.875	3.5	1.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	69.012	19.845	19.583	15.875	1.5	1.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	72.233	25.400	25.400	19.842	2.3	2.3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100
	73.025	22.225	22.225	17.462	0.8	3.3	54 500	64 500	5 550	6 600	5 300	7 100
	73.025	22.225	23.812	17.462	3.5	3.3	63 500	77 000	6 500	7 850	5 300	7 100
	73.025	23.812	24.608	19.050	1.5	0.8	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100
	73.025	23.812	24.608	19.050	3.5	2.3	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100
	76.200	29.370	28.575	23.020	0.8	0.8	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	76.200	29.370	28.575	23.020	3.5	0.8	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	76.200	29.370	28.575	23.020	3.5	3.3	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	76.200	29.370	28.575	23.812	1.5	3.3	80 500	96 500	8 200	9 850	5 000	6 700
	79.375	29.370	29.771	23.812	3.5	3.3	88 000	106 000	8 950	10 800	4 800	6 700
34.976	68.262	15.875	16.520	11.908	1.5	1.5	45 000	53 500	4 600	5 450	5 300	7 100
	72.085	22.385	19.583	18.415	1.3	2.3	47 000	56 000	4 800	5 700	5 600	7 500
	80.000	21.006	20.940	15.875	1.5	1.5	56 500	64 500	5 750	6 600	5 000	6 700
35.000	59.131	15.875	16.764	11.938	özel	1.3	35 000	47 000	3 550	4 750	6 000	8 000
	59.975	15.875	16.764	11.938	özel	1.3	35 000	47 000	3 550	4 750	6 000	8 000
	62.000	16.700	17.000	13.600	özel	1.0	38 000	50 000	3 900	5 100	5 600	8 000
	62.000	16.700	17.000	13.600	özel	1.5	38 000	50 000	3 900	5 100	5 600	8 000
	65.987	20.638	20.638	16.670	3.5	2.3	53 000	62 500	5 400	6 400	5 600	7 500
	73.025	26.988	26.975	22.225	3.5	0.8	75 500	88 500	7 650	9 050	5 300	7 500



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni	Zarf						
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
1680	**1620**	44.5	38.5	58	61	3.5	1.5	15.2	0.37	1.6	0.89	0.196	0.121
M 88048	**M 88010**	42.5	41	58	65	0.8	1.5	19.0	0.55	1.1	0.60	0.236	0.146
14130	**14274**	45	38.5	59	63	3.5	3.3	15.3	0.38	1.6	0.86	0.207	0.132
14131	**14276**	39.5	38.5	60	63	0.8	1.3	15.3	0.38	1.6	0.86	0.209	0.135
2585	**2523**	45	39	61	64	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.263	0.169
26131	**26283**	44.5	38.5	62	65	3.5	1.5	14.7	0.36	1.7	0.92	0.20	0.163
3197	**3120**	41.5	40.5	61	67	0.8	3.3	19.6	0.33	1.8	0.99	0.348	0.225
HM 88547	**HM 88510**	45.5	42.5	59	70	0.8	3.3	23.5	0.55	1.1	0.60	0.362	0.242
HM 89444	**HM 89411**	53	44.5	65	73	3.8	0.8	23.6	0.55	1.1	0.60	0.419	0.261
HM 89443	**HM 89410**	46.5	44.5	62	73	0.8	3.3	23.6	0.55	1.1	0.60	0.421	0.257
43131	**43312**	51	42	67	74	3.5	1.5	23.7	0.67	0.90	0.49	0.348	0.22
† **LM 48548**	† **LM 48510**	46	40	58	61	3.5	1.3	14.1	0.38	1.6	0.88	0.172	0.087
† **LM 48548**	† **LM 48511**	46	40	58	61	3.5	1.3	16.4	0.38	1.6	0.88	0.172	0.108
M 38549	**M 38510**	46.5	40	58	62	3.5	2.3	15.2	0.35	1.7	0.94	0.194	0.112
14138 A	**14276**	46	40	60	63	3.5	1.3	15.3	0.38	1.6	0.86	0.194	0.135
14137 A	**14276**	42	40	60	63	1.5	1.3	15.1	0.38	1.6	0.86	0.196	0.135
HM 88649	**HM 88610**	48.5	42.5	60	69	2.3	2.3	20.7	0.55	1.1	0.60	0.307	0.188
02878	**02820**	42.5	42	62	68	0.8	3.3	18.3	0.45	1.3	0.73	0.266	0.16
2877	**2820**	47	41.5	63	68	3.5	3.3	16.1	0.37	1.6	0.90	0.291	0.15
25877	**25821**	43	40.5	65	68	1.5	0.8	15.7	0.29	2.1	1.1	0.306	0.167
25878	**25820**	47	40.5	64	68	3.5	2.3	15.7	0.29	2.1	1.1	0.304	0.165
HM 89446 A	**HM 89411**	47.5	44.5	65	73	0.8	0.8	23.6	0.55	1.1	0.60	0.403	0.261
HM 89446	**HM 89411**	53	44.5	65	73	3.5	0.8	23.6	0.55	1.1	0.60	0.40	0.261
HM 89446	**HM 89410**	53	44.5	62	73	3.5	3.3	23.6	0.55	1.1	0.60	0.40	0.257
31594	**31520**	46	43.5	64	72	1.5	3.3	21.6	0.40	1.5	0.82	0.404	0.235
3478	**3420**	50	43.5	67	74	3.5	3.3	20.0	0.37	1.6	0.90	0.448	0.259
19138	**19268**	42.5	40.5	61	65	1.5	1.5	14.5	0.44	1.4	0.74	0.196	0.073
14139	**14283**	41.5	40	60	65	1.3	2.3	17.7	0.38	1.6	0.87	0.198	0.21
28138	**28315**	43.5	41	69	73	1.5	1.5	16.0	0.40	1.5	0.82	0.308	0.199
* † **L 68149**	† **L 68110**	45.5	39	52	56	3.5	1.3	13.2	0.42	1.4	0.79	0.117	0.056
* † **L 68149**	† **L 68111**	45.5	39	53	56	3.5	1.3	13.2	0.42	1.4	0.79	0.117	0.064
* **LM 78349**	** **LM 78310**	46	40	55	59	3.5	1	14.4	0.44	1.4	0.74	0.137	0.074
* **LM 78349**	** **LM 78310 A**	46	40	54	59	3.5	1.5	14.4	0.44	1.4	0.74	0.138	0.073
M 38547	**M 38511**	46	39.5	59	61	3.5	2.3	15.2	0.35	1.7	0.94	0.193	0.103
23691	**23621**	49	42	63	68	3.5	0.8	18.1	0.37	1.6	0.89	0.309	0.212

Notlar

* Maksimum delik çapı listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68**'deki Tablo **8.4.1**'e bakınız).

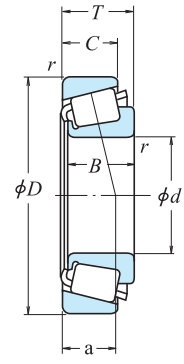
** Maksimum dış çap listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68** ve **A69**'daki Tablo **8.4.2**'ye bakınız).

† Delik çapının ve toplam rulman genişliğinin toleransları standarttan farklıdır (Sayfa **B114**'daki Tablo **5**'e bakınız).

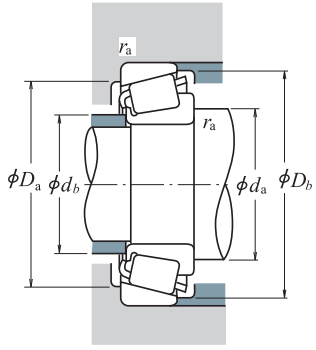
*† Delik çapının toleransı 0 ile –20 μm arasındadır, toplam rulman genişliğinin toleransı ise +356 ile 0 μm arasındadır.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 35.717 — 41.275 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
35.717	72.233	25.400	25.400	19.842	3.5	2.3	63 500	83 500	6 500	8 500	5 000	7 100
36.487	73.025	23.812	24.608	19.050	1.5	0.8	71 000	86 000	7 250	8 750	5 300	7 100
36.512	76.200	29.370	28.575	23.020	3.5	3.3	78 500	106 000	8 000	10 800	4 800	6 700
	79.375	29.370	29.771	23.812	0.8	3.3	88 000	106 000	8 950	10 800	4 800	6 700
	88.501	25.400	23.698	17.462	2.3	1.5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600
	93.662	31.750	31.750	26.195	1.5	3.3	110 000	142 000	11 200	14 400	4 000	5 600
38.000	63.000	17.000	17.000	13.500	özel	1.3	38 500	52 000	3 900	5 300	5 600	7 500
38.100	63.500	12.700	11.908	9.525	1.5	0.8	24 100	30 500	2 460	3 100	5 300	7 100
	65.088	18.034	18.288	13.970	2.3	1.3	42 500	55 000	4 300	5 650	5 300	7 500
	65.088	18.034	18.288	13.970	özel	1.3	42 500	55 000	4 300	5 650	5 300	7 500
	65.088	19.812	18.288	15.748	2.3	1.3	42 500	55 000	4 300	5 650	5 300	7 500
	68.262	15.875	16.520	11.908	1.5	1.5	45 000	53 500	4 600	5 450	5 300	7 100
	69.012	19.050	19.050	15.083	2.0	2.3	49 000	61 000	4 950	6 250	5 300	7 100
	69.012	19.050	19.050	15.083	3.5	0.8	49 000	61 000	4 950	6 250	5 300	7 100
	72.238	20.638	20.638	15.875	3.5	1.3	48 500	59 500	4 950	6 050	5 300	7 100
	73.025	23.812	25.654	19.050	3.5	0.8	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700
	76.200	23.812	25.654	19.050	3.5	3.3	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700
	76.200	23.812	25.654	19.050	3.5	0.8	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700
	79.375	29.370	29.771	23.812	3.5	3.3	88 000	106 000	8 950	10 800	4 800	6 700
	80.035	24.608	23.698	18.512	0.8	1.5	69 000	84 500	7 000	8 600	4 500	6 300
	82.550	29.370	28.575	23.020	0.8	3.3	87 000	117 000	8 850	11 900	4 500	6 000
	88.501	25.400	23.698	17.462	2.3	1.5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600
	88.501	26.988	29.083	22.225	3.5	1.5	96 500	109 000	9 800	11 100	4 500	6 000
	95.250	30.958	28.301	20.638	1.5	0.8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
39.688	73.025	25.654	22.098	21.336	0.8	2.3	62 500	80 000	6 400	8 150	5 000	6 700
	76.200	23.812	25.654	19.050	3.5	3.3	73 500	91 000	7 500	9 300	5 000	6 700
	80.167	29.370	30.391	23.812	0.8	3.3	92 500	108 000	9 450	11 000	4 800	6 300
40.000	80.000	21.000	22.403	17.826	3.5	1.3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	80.000	21.000	22.403	17.826	0.8	1.3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	88.501	25.400	23.698	17.462	2.3	1.5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600
41.000	68.000	17.500	18.000	13.500	özel	1.5	43 500	58 000	4 450	5 950	5 300	7 100
41.275	73.025	16.667	17.462	12.700	3.5	1.5	44 500	54 000	4 550	5 500	4 800	6 700
	73.431	19.558	19.812	14.732	3.5	0.8	54 500	67 000	5 550	6 850	4 800	6 700
	73.431	21.430	19.812	16.604	3.5	0.8	54 500	67 000	5 550	6 850	4 800	6 700



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni	Zarf						
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
HM 88648	**HM 88610**	52	43	60	69	3.5	2.3	20.7	0.55	1.1	0.60	0.298	0.188
25880	**25821**	44	42	65	68	1.5	0.8	15.7	0.29	2.1	1.1	0.291	0.167
HM 89449	**HM 89410**	54	44.5	62	73	3.5	3.3	23.6	0.55	1.1	0.60	0.38	0.257
3479	**3420**	45.5	44.5	67	74	0.8	3.3	20.0	0.37	1.6	0.90	0.429	0.259
44143	**44348**	54	50	75	84	2.3	1.5	27.9	0.78	0.77	0.42	0.502	0.245
46143	**46368**	48.5	46.5	79	87	1.5	3.3	24.0	0.40	1.5	0.82	0.765	0.405
▲ **JL 69349**	▲ **JL 69310**	49	42.5	56	60	3.5	1.3	14.6	0.42	1.4	0.79	0.132	0.071
13889	**13830**	45	42.5	59	60	1.5	0.8	11.9	0.35	1.7	0.95	0.109	0.046
LM 29749	**LM 29710**	46	42.5	59	62	2.3	1.3	13.7	0.33	1.8	0.99	0.16	0.079
LM 29748	**LM 29710**	49	42.5	59	62	3.5	1.3	13.7	0.33	1.8	0.99	0.158	0.079
LM 29749	**LM 29711**	46	42.5	58	62	2.3	1.3	15.5	0.33	1.8	0.99	0.16	0.094
19150	**19268**	45	43	61	65	1.5	1.5	14.5	0.44	1.4	0.74	0.173	0.073
13687	**13621**	46.5	43	61	65	2	2.3	15.8	0.40	1.5	0.82	0.193	0.104
13685	**13620**	49.5	43	62	65	3.5	0.8	15.8	0.40	1.5	0.82	0.191	0.105
16150	**16284**	49.5	43	63	67	3.5	1.3	16.0	0.40	1.5	0.82	0.212	0.146
2788	**2735 X**	50	43.5	66	69	3.5	0.8	15.9	0.30	2.0	1.1	0.312	0.135
2788	**2720**	50	43.5	66	70	3.5	3.3	15.9	0.30	2.0	1.1	0.312	0.187
2788	**2729**	50	43.5	68	70	3.5	0.8	15.9	0.30	2.0	1.1	0.312	0.191
3490	**3420**	52	45.5	67	74	3.5	3.3	20.0	0.37	1.6	0.90	0.404	0.259
27880	**27820**	48	47	68	75	0.8	1.5	21.5	0.56	1.1	0.59	0.362	0.209
HM 801346	**HM 801310**	51	49	68	78	0.8	3.3	24.2	0.55	1.1	0.60	0.483	0.282
44150	**44348**	55	51	75	84	2.3	1.5	27.9	0.78	0.77	0.42	0.484	0.245
418	**414**	51	44.5	77	80	3.5	1.5	17.1	0.26	2.3	1.3	0.50	0.329
53150	**53375**	55	53	81	89	1.5	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.665	0.365
M 201047	**M 201011**	45.5	48	64	69	0.8	2.3	19.7	0.33	1.8	0.99	0.266	0.169
2789	**2720**	52	45	66	70	3.5	3.3	15.9	0.30	2.0	1.1	0.292	0.187
3386	**3320**	46.5	45.5	70	75	0.8	3.3	18.4	0.27	2.2	1.2	0.442	0.217
344	**332**	52	45.5	73	75	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.338	0.146
344 A	**332**	46	45.5	73	75	0.8	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.339	0.146
44157	**44348**	56	51	75	84	2.3	1.5	27.9	0.78	0.77	0.42	0.463	0.245
* **LM 300849**	** **LM 300811**	52	45	61	65	3.5	1.5	13.9	0.35	1.7	0.95	0.16	0.082
18590	**18520**	53	46	66	69	3.5	1.5	14.0	0.35	1.7	0.94	0.199	0.086
LM 501349	**LM 501310**	53	46.5	67	70	3.5	0.8	16.3	0.40	1.5	0.83	0.226	0.108
LM 501349	**LM 501314**	53	46.5	66	70	3.5	0.8	18.2	0.40	1.5	0.83	0.226	0.129

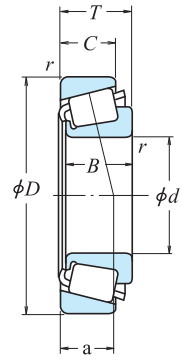
Notlar * Maksimum delik çapı listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68**'deki Tablo **8.4.1**'e bakınız).

** Maksimum dış çap listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68** ve **A69**'daki Tablo **8.4.2**'ye bakınız).

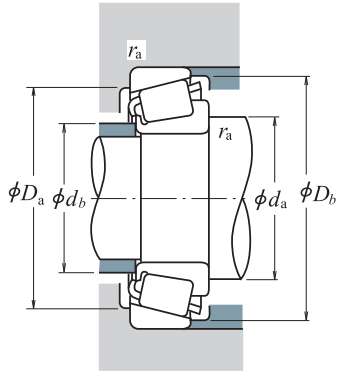
▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2, 3** ve **4**'te listelenmiştir.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 41.275 — 44.450 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
41.275	76.200	18.009	17.384	14.288	1.5	1.5	42 500	51 000	4 350	5 200	4 500	6 300
	76.200	22.225	23.020	17.462	3.5	0.8	66 000	82 000	6 700	8 400	4 800	6 700
	76.200	25.400	23.020	20.638	3.5	2.3	66 000	82 000	6 700	8 400	4 800	6 700
	79.375	23.812	25.400	19.050	3.5	0.8	77 000	98 500	7 850	10 000	4 800	6 300
	80.000	21.000	22.403	17.826	0.8	1.3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	80.000	21.000	22.403	17.826	3.5	1.3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	80.167	25.400	25.400	20.638	3.5	3.3	77 000	98 500	7 850	10 000	4 800	6 300
	82.550	26.543	25.654	20.193	3.5	3.3	78 500	102 000	8 000	10 400	4 300	6 000
	85.725	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	91 000	115 000	9 300	11 700	4 300	6 000
	87.312	30.162	30.886	23.812	0.8	3.3	96 000	120 000	9 800	12 200	4 300	6 000
	88.501	25.400	23.698	17.462	2.3	1.5	73 000	81 000	7 450	8 250	4 000	5 600
	88.900	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3	96 500	129 000	9 800	13 200	4 000	5 600
	88.900	30.162	29.370	23.020	0.8	3.3	96 500	129 000	9 800	13 200	4 000	5 600
	90.488	39.688	40.386	33.338	3.5	3.3	139 000	180 000	14 200	18 400	4 300	5 600
	93.662	31.750	31.750	26.195	0.8	3.3	110 000	142 000	11 200	14 400	4 000	5 600
	95.250	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	98.425	30.958	28.301	20.638	1.5	0.8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
42.862	76.992	17.462	17.145	11.908	1.5	1.5	44 000	54 000	4 450	5 500	4 500	6 000
	82.550	19.842	19.837	15.080	2.3	1.5	58 500	69 000	5 950	7 050	4 500	6 300
	82.931	23.812	25.400	19.050	2.3	0.8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	82.931	26.988	25.400	22.225	2.3	2.3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
42.875	76.200	25.400	25.400	20.638	3.5	1.5	77 000	98 500	7 850	10 000	4 800	6 300
	80.000	21.000	22.403	17.826	3.5	1.3	68 500	75 500	6 950	7 700	4 500	6 300
	82.931	26.988	25.400	22.225	3.5	2.3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	83.058	23.812	25.400	19.050	3.5	3.3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
43.000	74.988	19.368	19.837	14.288	1.5	1.3	52 500	68 000	5 350	6 900	4 800	6 300
44.450	80.962	19.050	17.462	14.288	0.3	1.5	45 000	57 000	4 600	5 800	4 300	6 000
	82.931	23.812	25.400	19.050	3.5	0.8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	83.058	23.812	25.400	19.050	3.5	3.3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	87.312	30.162	30.886	23.812	3.5	3.3	96 000	120 000	9 800	12 200	4 300	6 000
	88.900	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3	96 500	129 000	9 800	13 200	4 000	5 600
	93.264	30.162	30.302	23.812	3.5	3.2	103 000	136 000	10 500	13 900	3 800	5 300
	93.662	31.750	31.750	25.400	0.8	3.3	120 000	147 000	12 200	15 000	4 000	5 600
	93.662	31.750	31.750	25.400	3.5	3.3	120 000	147 000	12 200	15 000	4 000	5 600
	93.662	31.750	31.750	26.195	3.5	3.3	110 000	142 000	11 200	14 400	4 000	5 600
	95.250	27.783	29.901	22.225	3.5	2.3	106 000	126 000	10 800	12 900	4 300	5 600



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

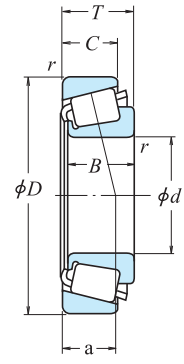
e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni	Zarf						
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
11162	**11300**	49	46.5	67	71	1.5	1.5	17.4	0.49	1.2	0.68	0.212	0.129
24780	**24720**	53	47.5	68	72	3.5	0.8	17.0	0.39	1.5	0.84	0.279	0.15
24780	**24721**	54	47	66	72	3.5	2.3	20.2	0.39	1.5	0.84	0.279	0.189
26882	**26822**	54	47	71	74	3.5	0.8	16.4	0.32	1.9	1.0	0.349	0.186
336	**332**	47	46	73	75	0.8	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.325	0.146
342	**332**	53	46	73	75	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.323	0.146
26882	**26820**	54	47	69	74	3.5	3.3	18.0	0.32	1.9	1.0	0.349	0.219
M 802048	**M 802011**	57	51	70	79	3.5	3.3	22.9	0.55	1.1	0.60	0.406	0.23
3877	**3820**	57	50	73	81	3.5	3.3	21.8	0.40	1.5	0.82	0.506	0.285
3576	**3525**	49	48	75	81	0.8	3.3	19.5	0.31	2.0	1.1	0.532	0.304
44162	**44348**	57	51	75	84	2.3	1.5	28.0	0.78	0.77	0.42	0.447	0.245
HM 803146	**HM 803110**	60	53	74	85	3.5	3.3	25.6	0.55	1.1	0.60	0.579	0.322
HM 803145	**HM 803110**	54	53	74	85	0.8	3.3	25.6	0.55	1.1	0.60	0.582	0.322
4388	**4335**	57	51	77	85	3.5	3.3	24.6	0.28	2.1	1.2	0.789	0.459
46162	**46368**	52	51	79	87	0.8	3.3	24.0	0.40	1.5	0.82	0.695	0.405
HM 804840	**HM 804810**	61	54	81	91	3.5	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.726	0.354
53162	**53387**	57	53	82	91	1.5	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.618	0.442
12168	**12303**	51	48.5	68	73	1.5	1.5	17.7	0.51	1.2	0.65	0.228	0.098
22168	**22325**	52	48.5	73	76	2.3	1.5	17.6	0.43	1.4	0.77	0.283	0.176
25578	**25520**	53	49.5	74	77	2.3	0.8	17.6	0.33	1.8	0.99	0.383	0.203
25578	**25523**	53	49.5	72	77	2.3	2.3	20.8	0.33	1.8	0.99	0.383	0.248
26884	**26823**	55	48.5	69	73	3.5	1.5	18.0	0.32	1.9	1.0	0.337	0.136
342 S	**332**	54	47.5	73	75	3.5	1.3	14.5	0.27	2.2	1.2	0.305	0.146
25577	**25523**	55	49	72	77	3.5	2.3	20.8	0.33	1.8	0.99	0.381	0.248
25577	**25521**	55	49	72	77	3.5	3.3	17.6	0.33	1.8	0.99	0.381	0.201
*** 16986**	**16929**	51	48.5	67	71	1.5	1.3	17.2	0.44	1.4	0.74	0.24	0.106
13175	**13318**	50	50	72	76	0.3	1.5	20.1	0.53	1.1	0.63	0.252	0.144
25580	**25520**	57	50	74	77	3.5	0.8	17.6	0.33	1.8	0.99	0.359	0.203
25580	**25521**	56	51	72	78	3.5	3.3	17.6	0.33	1.8	0.99	0.359	0.201
3578	**3525**	57	51	75	81	3.5	3.3	19.5	0.31	2.0	1.1	0.477	0.304
HM 803149	**HM 803110**	62	53	74	85	3.5	3.3	25.6	0.55	1.1	0.60	0.528	0.322
3782	**3720**	58	52	82	88	3.5	3.2	22.4	0.34	1.8	0.97	0.678	0.292
49176	**49368**	54	53	82	87	0.8	3.3	21.6	0.36	1.7	0.92	0.648	0.371
49175	**49368**	59	53	82	87	3.5	3.3	21.6	0.36	1.7	0.92	0.645	0.371
46176	**46368**	60	54	79	87	3.5	3.3	24.0	0.40	1.5	0.82	0.635	0.405
438	**432**	57	51	83	87	3.5	2.3	18.6	0.28	2.1	1.2	0.555	0.384

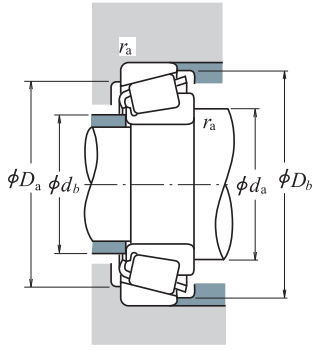
Not * Maksimum delik çapı listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68**'deki Tablo **8.4.1**'e bakınız).

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 44.450 — 47.625 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
44.450	95.250	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	95.250	30.958	28.301	20.638	3.5	0.8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	95.250	30.958	28.301	20.638	1.3	0.8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	95.250	30.958	28.301	20.638	2.0	0.8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	95.250	30.958	28.301	22.225	1.3	0.8	100 000	122 000	10 200	12 500	3 600	5 000
	95.250	30.958	28.575	22.225	3.5	0.8	100 000	122 000	10 200	12 500	3 600	5 000
	98.425	30.958	28.301	20.638	3.5	0.8	87 500	97 000	8 950	9 850	3 600	5 300
	103.188	43.658	44.475	36.512	1.3	3.3	178 000	238 000	18 100	24 300	3 800	5 000
	104.775	36.512	36.512	28.575	3.5	3.3	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	107.950	27.783	29.317	22.225	3.5	0.8	116 000	149 000	11 800	15 200	3 400	4 800
	111.125	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	114.300	44.450	44.450	34.925	3.5	3.3	172 000	205 000	17 500	20 900	3 600	4 800
44.983	82.931	23.812	25.400	19.050	1.5	0.8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
45.000	93.264	20.638	22.225	15.082	0.8	1.3	77 000	93 000	7 900	9 500	3 800	5 300
45.230	79.985	19.842	20.638	15.080	2.0	1.3	62 000	78 500	6 300	8 000	4 500	6 000
45.242	73.431	19.558	19.812	15.748	3.5	0.8	53 500	75 000	5 450	7 650	4 800	6 300
	77.788	19.842	19.842	15.080	3.5	0.8	56 000	71 000	5 700	7 250	4 500	6 300
	77.788	21.430	19.842	16.667	3.5	0.8	56 000	71 000	5 700	7 250	4 500	6 300
45.618	82.931	23.812	25.400	19.050	3.5	0.8	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
	82.931	26.988	25.400	22.225	3.5	2.3	76 500	99 000	7 800	10 100	4 500	6 000
46.000	75.000	18.000	18.000	14.000	2.3	1.5	51 000	71 500	5 200	7 300	4 500	6 300
46.038	79.375	17.462	17.462	13.495	2.8	1.5	46 000	57 000	4 700	5 800	4 500	6 000
	80.962	19.050	17.462	14.288	0.8	1.5	45 000	57 000	4 600	5 800	4 300	6 000
	85.000	20.638	21.692	17.462	2.3	1.3	71 500	81 500	7 300	8 300	4 300	6 000
	85.000	25.400	25.608	20.638	3.5	1.3	79 500	105 000	8 100	10 700	4 300	6 000
	95.250	27.783	29.901	22.225	3.5	0.8	106 000	126 000	10 800	12 900	4 300	5 600
47.625	88.900	20.638	22.225	16.513	3.5	1.3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	88.900	25.400	25.400	19.050	3.5	3.3	86 000	107 000	8 750	10 900	4 000	5 600
	95.250	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	101.600	34.925	36.068	26.988	3.5	3.3	137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000
	111.125	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	112.712	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	117.475	33.338	31.750	23.812	3.5	3.3	137 000	156 000	13 900	15 900	3 200	4 300
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

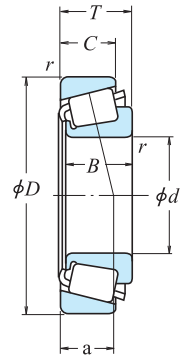
Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni	Zarf						
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
HM 804843	**HM 804810**	63	57	81	91	3.5	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.677	0.354
53177	**53375**	63	53	81	89	3.5	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.572	0.365
53176	**53375**	59	53	81	89	1.3	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.574	0.365
53178	**53375**	60	53	81	89	2	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.574	0.365
HM 903247	**HM 903210**	61	54	81	91	1.3	0.8	31.5	0.74	0.81	0.45	0.651	0.389
HM 903249	**HM 903210**	65	54	81	91	3.5	0.8	31.5	0.74	0.81	0.45	0.635	0.389
53177	**53387**	63	53	82	91	3.5	0.8	30.7	0.74	0.81	0.45	0.568	0.442
5356	**5335**	58	56	89	97	1.3	3.3	27.0	0.30	2.0	1.1	1.23	0.637
HM 807040	**HM 807010**	66	59	89	100	3.5	3.3	29.7	0.49	1.2	0.68	1.14	0.502
460	**453 A**	60	54	97	100	3.5	0.8	20.7	0.34	1.8	0.98	0.93	0.42
55175	**55437**	67	60	92	105	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.867	0.514
65385	**65320**	65	59	97	107	3.5	3.3	32.2	0.43	1.4	0.77	1.39	0.894
25584	**25520**	53	51	74	77	1.5	0.8	17.6	0.33	1.8	0.99	0.354	0.203
376	**374**	54	54	85	88	0.8	1.3	17.1	0.34	1.8	0.97	0.492	0.174
17887	**17831**	57	52	68	74	2	1.3	15.9	0.37	1.6	0.90	0.274	0.136
LM 102949	**LM 102910**	56	50	68	70	3.5	0.8	14.6	0.31	2.0	1.1	0.213	0.102
LM 603049	**LM 603011**	57	50	71	74	3.5	0.8	17.2	0.43	1.4	0.77	0.249	0.119
LM 603049	**LM 603012**	57	50	70	74	3.5	0.8	18.8	0.43	1.4	0.77	0.249	0.137
25590	**25520**	58	51	74	77	3.5	0.8	17.6	0.33	1.8	0.99	0.343	0.203
25590	**25523**	58	51	72	77	3.5	2.3	20.8	0.33	1.8	0.99	0.343	0.248
*** LM 503349**	**** LM 503310**	55	51	67	71	2.3	1.5	15.9	0.40	1.5	0.82	0.209	0.096
18690	**18620**	56	51	71	74	2.8	1.5	15.5	0.37	1.6	0.88	0.211	0.126
13181	**13318**	52	52	72	76	0.8	1.5	20.1	0.53	1.1	0.63	0.236	0.144
359 S	**354 A**	55	51	77	80	2.3	1.3	15.4	0.31	2.0	1.1	0.343	0.162
2984	**2924**	58	52	76	80	3.5	1.3	19.0	0.35	1.7	0.95	0.397	0.223
436	**432 A**	59	52	84	87	3.5	0.8	18.6	0.28	2.1	1.2	0.536	0.381
369 A	**362 A**	60	53	81	84	3.5	1.3	16.6	0.32	1.9	1.0	0.381	0.166
M 804049	**M 804010**	63	56	77	85	3.5	3.3	23.8	0.55	1.1	0.60	0.455	0.218
HM 804846	**HM 804810**	66	57	81	91	3.5	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.626	0.354
528	**522**	62	55	89	95	3.5	3.3	22.1	0.29	2.1	1.2	0.894	0.416
55187	**55437**	69	62	92	105	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.817	0.514
55187	**55443**	69	62	92	106	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.816	0.554
66187	**66462**	66	62	100	111	3.5	3.3	32.1	0.63	0.96	0.53	1.19	0.552
72187	**72487**	72	66	102	116	3.5	3.3	37.0	0.74	0.81	0.45	1.29	0.79

Notlar * Maksimum delik çapı listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68**'deki Tablo **8.4.1**'e bakınız).

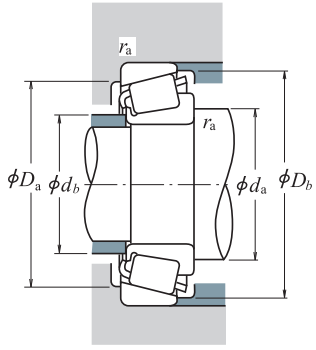
** Maksimum dış çap listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68** ve **A69**'daki Tablo **8.4.2**'ye bakınız).

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 48.412 — 52.388 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
48.412	95.250	30.162	29.370	23.020	3.5	3.3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
	95.250	30.162	29.370	23.020	2.3	3.3	106 000	143 000	10 800	14 500	3 800	5 300
49.212	104.775	36.512	36.512	28.575	3.5	0.8	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	114.300	44.450	44.450	36.068	3.5	3.3	196 000	243 000	20 000	24 800	3 400	4 800
50.000	82.000	21.500	21.500	17.000	3.0	0.5	71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	82.550	21.590	22.225	16.510	0.5	1.3	71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	88.900	20.638	22.225	16.513	2.3	1.3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	90.000	28.000	28.000	23.000	3.0	2.5	104 000	136 000	10 600	13 900	4 000	5 600
	105.000	37.000	36.000	29.000	3.0	2.5	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
50.800	80.962	18.258	18.258	14.288	1.5	1.5	53 000	81 000	5 400	8 250	4 300	5 600
	82.550	23.622	22.225	18.542	3.5	0.8	71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	82.931	21.590	22.225	16.510	3.5	1.3	71 000	96 000	7 250	9 800	4 300	5 600
	85.000	17.462	17.462	13.495	3.5	1.5	48 500	63 000	4 950	6 450	4 300	5 600
	85.725	19.050	18.263	12.700	1.5	1.5	42 500	54 000	4 350	5 500	4 000	5 300
	88.900	20.638	22.225	16.513	3.5	1.3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	88.900	20.638	22.225	16.513	1.5	1.3	73 000	85 000	7 450	8 650	4 000	5 600
	92.075	24.608	25.400	19.845	3.5	0.8	84 500	117 000	8 600	11 900	4 000	5 300
	93.264	30.162	30.302	23.812	0.8	0.8	103 000	136 000	10 500	13 900	3 800	5 300
	93.264	30.162	30.302	23.812	3.5	0.8	103 000	136 000	10 500	13 900	3 800	5 300
	95.250	27.783	28.575	22.225	3.5	2.3	110 000	144 000	11 200	14 700	3 800	5 300
	101.600	31.750	31.750	25.400	3.5	3.3	118 000	150 000	12 100	15 200	3 600	5 000
	101.600	34.925	36.068	26.988	0.8	3.3	137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000
	101.600	34.925	36.068	26.988	3.5	3.3	137 000	169 000	14 000	17 200	3 800	5 000
	104.775	36.512	36.512	28.575	3.5	0.8	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	104.775	36.512	36.512	28.575	3.5	3.3	139 000	192 000	14 200	19 600	3 400	4 800
	108.966	34.925	36.512	26.988	3.5	3.3	145 000	181 000	14 700	18 500	3 600	4 800
	111.125	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3	113 000	152 000	11 500	15 400	3 000	4 300
	111.125	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000
	127.000	44.450	44.450	34.925	3.5	3.3	199 000	258 000	20 200	26 300	3 000	4 000
	127.000	50.800	52.388	41.275	3.5	3.3	236 000	300 000	24 000	31 000	3 200	4 300
52.388	92.075	24.608	25.400	19.845	3.5	0.8	84 500	117 000	8 600	11 900	4 000	5 300
	100.000	25.000	22.225	21.824	2.3	2.0	77 000	93 000	7 900	9 500	3 800	5 300
	111.125	30.162	26.909	20.638	3.5	3.3	92 500	110 000	9 450	11 200	3 200	4 300



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

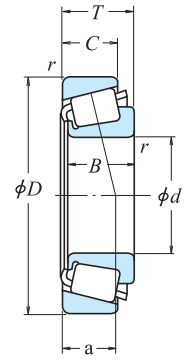
Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni	Zarf						
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
HM 804849	**HM 804810**	66	57	81	91	3.5	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.61	0.354
HM 804848	**HM 804810**	63	57	81	91	2.3	3.3	26.1	0.55	1.1	0.60	0.614	0.354
HM 807044	**HM 807011**	69	63	91	100	3.5	0.8	29.7	0.49	1.2	0.68	1.03	0.508
HH 506348	**HH 506310**	71	61	97	107	3.5	3.3	30.8	0.40	1.5	0.82	1.43	0.837
▲ JLM 104948	**▲ JLM 104910**	60	55	76	78	3	0.5	16.1	0.31	2.0	1.1	0.306	0.129
*** LM 104947 A**	**LM 104911**	55	55	75	78	0.5	1.3	15.7	0.31	2.0	1.1	0.316	0.133
366	**362 A**	59	55	81	84	2.3	1.3	16.6	0.32	1.9	1.0	0.351	0.166
▲ JM 205149	**▲ JM 205110**	62	57	80	85	3	2.5	19.9	0.33	1.8	1.0	0.507	0.246
▲ JHM 807045	**▲ JHM 807012**	69	63	90	100	3	2.5	29.7	0.49	1.2	0.68	1.01	0.523
L 305649	**L 305610**	58	56	73	77	1.5	1.5	15.7	0.36	1.7	0.93	0.239	0.119
LM 104949	**LM 104911 A**	62	55	75	78	3.5	0.8	17.8	0.31	2.0	1.1	0.303	0.156
LM 104949	**LM 104912**	62	55	75	78	3.5	1.3	15.7	0.31	2.0	1.1	0.301	0.14
18790	**18720**	62	56	77	80	3.5	1.5	16.7	0.41	1.5	0.81	0.239	0.136
18200	**18337**	59	56	76	81	1.5	1.5	21.0	0.57	1.1	0.58	0.268	0.136
368 A	**362 A**	62	56	81	84	3.5	1.3	16.6	0.32	1.9	1.0	0.338	0.166
368	**362 A**	58	56	81	84	1.5	1.3	16.6	0.32	1.9	1.0	0.341	0.166
28580	**28521**	63	57	83	87	3.5	0.8	20.0	0.38	1.6	0.87	0.46	0.247
3775	**3730**	58	58	84	88	0.8	0.8	22.4	0.34	1.8	0.97	0.568	0.297
3780	**3730**	64	58	84	88	3.5	0.8	22.4	0.34	1.8	0.97	0.564	0.297
33889	**33821**	64	58	85	90	3.5	2.3	19.8	0.33	1.8	1.0	0.601	0.267
49585	**49520**	66	59	88	96	3.5	3.3	23.4	0.40	1.5	0.82	0.744	0.389
529	**522**	59	58	89	95	0.8	3.3	22.1	0.29	2.1	1.2	0.822	0.416
529 X	**522**	65	58	89	95	3.5	3.3	22.1	0.29	2.1	1.2	0.819	0.416
HM 807046	**HM 807011**	70	63	91	100	3.5	0.8	29.7	0.49	1.2	0.68	0.992	0.508
HM 807046	**HM 807010**	70	63	89	100	3.5	3.3	29.7	0.49	1.2	0.68	0.993	0.502
59200	**59429**	68	61	93	101	3.5	3.3	25.4	0.40	1.5	0.82	0.943	0.594
55200 C	**55437**	71	65	92	105	3.5	3.3	37.6	0.88	0.68	0.37	0.845	0.514
55200	**55437**	71	64	92	105	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.767	0.514
72200 C	**72487**	77	67	102	116	3.5	3.3	38.0	0.74	0.81	0.45	1.33	0.79
72200	**72487**	74	66	102	116	3.5	3.3	37.0	0.74	0.81	0.45	1.22	0.79
65200	**65500**	75	69	107	119	3.5	3.3	35.0	0.49	1.2	0.68	1.86	1.03
6279	**6220**	71	65	108	117	3.5	3.3	30.7	0.30	2.0	1.1	2.08	1.22
28584	**28521**	65	58	83	87	3.5	0.8	20.0	0.38	1.6	0.87	0.435	0.247
377	**372**	62	58	86	90	2.3	2	21.4	0.34	1.8	0.97	0.392	0.435
55206	**55437**	72	64	92	105	3.5	3.3	37.3	0.88	0.68	0.37	0.737	0.514

Notlar * Maksimum delik çapı listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68**'deki Tablo **8.4.1**'e bakınız).

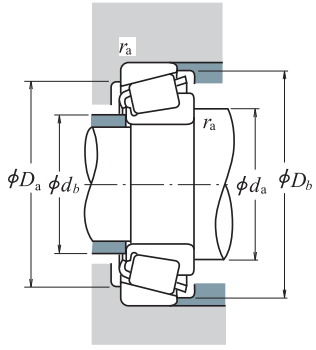
▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2, 3** ve **4**'te listelenmiştir.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 53.975 — 58.738 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
53.975	104.775	39.688	40.157	33.338	3.5	3.3	148 000	207 000	15 100	21 100	3 600	4 800
	107.950	36.512	36.957	28.575	3.5	3.3	144 000	182 000	14 700	18 500	3 600	4 800
	122.238	33.338	31.750	23.812	3.5	3.3	135 000	156 000	13 800	15 900	3 000	4 000
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000
	123.825	38.100	36.678	30.162	3.5	3.3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	127.000	44.450	44.450	34.925	3.5	3.3	199 000	258 000	20 200	26 300	3 000	4 000
	127.000	50.800	52.388	41.275	3.5	3.3	236 000	300 000	24 000	31 000	3 200	4 300
	130.175	36.512	33.338	23.812	3.5	3.3	133 000	154 000	13 600	15 700	2 600	3 600
55.000	90.000	23.000	23.000	18.500	1.5	0.5	79 000	111 000	8 050	11 300	3 800	5 300
	95.000	29.000	29.000	23.500	1.5	2.5	111 000	152 000	11 300	15 500	3 800	5 000
	96.838	21.000	21.946	15.875	2.3	0.8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	110.000	39.000	39.000	32.000	3.0	2.5	177 000	225 000	18 000	23 000	3 400	4 500
	115.000	41.021	41.275	31.496	3.0	3.0	172 000	214 000	17 500	21 800	3 200	4 500
55.562	97.630	24.608	24.608	19.446	3.5	0.8	89 000	129 000	9 100	13 100	3 600	5 000
	122.238	43.658	43.764	36.512	1.3	3.3	198 000	292 000	20 200	29 700	3 000	4 000
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3	143 000	160 000	14 600	16 400	3 000	4 000
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000
57.150	96.838	21.000	21.946	15.875	3.5	0.8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	96.838	21.000	21.946	15.875	2.3	0.8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	96.838	25.400	21.946	20.275	3.5	2.3	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	98.425	21.000	21.946	17.826	3.5	0.8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
	104.775	30.162	29.317	24.605	3.5	3.3	116 000	149 000	11 800	15 200	3 400	4 800
	104.775	30.162	29.317	24.605	2.3	3.3	116 000	149 000	11 800	15 200	3 400	4 800
	104.775	30.162	30.958	23.812	0.8	3.3	130 000	170 000	13 300	17 400	3 400	4 800
	104.775	30.162	30.958	23.812	0.8	0.8	130 000	170 000	13 300	17 400	3 400	4 800
	122.238	33.338	31.750	23.812	3.5	3.3	135 000	156 000	13 800	15 900	3 000	4 000
	123.825	36.512	32.791	25.400	3.5	3.3	162 000	199 000	16 500	20 300	2 800	4 000
	123.825	38.100	36.678	30.162	3.5	3.3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	140.030	36.512	33.236	23.520	3.5	2.3	152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600
	144.983	36.000	33.236	23.007	3.5	3.5	152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600
	149.225	53.975	54.229	44.450	3.5	3.3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400
57.531	96.838	21.000	21.946	15.875	3.5	0.8	80 500	100 000	8 200	10 200	3 600	5 000
58.738	112.712	33.338	30.048	26.988	3.5	3.3	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

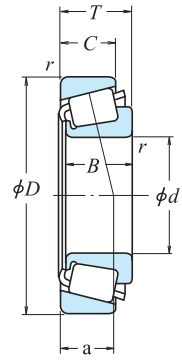
e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni	Zarf						
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
4595	**4535**	70	63	90	99	3.5	3.3	27.4	0.34	1.79	0.98	0.989	0.589
539	**532 X**	68	61	94	100	3.5	3.3	24.3	0.30	2.0	1.1	0.88	0.57
66584	**66520**	75	68	105	116	3.5	3.3	34.3	0.67	0.90	0.50	1.2	0.558
72212	**72487**	77	66	102	116	3.5	3.3	37.0	0.74	0.81	0.45	1.16	0.79
72212 C	**72487**	79	67	102	116	3.5	3.3	38.0	0.74	0.81	0.45	1.27	0.79
557 S	**552 A**	71	65	109	116	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.49	0.764
65212	**65500**	77	71	107	119	3.5	3.3	35.0	0.49	1.2	0.68	1.76	1.03
6280	**6220**	74	67	108	117	3.5	3.3	30.7	0.30	2.0	1.1	1.97	1.22
HM911242	**HM911210**	79	74	109	124	3.5	3.3	42.2	0.82	0.73	0.40	1.45	0.725
▲JLM506849	**▲JLM506810**	63	61	82	86	1.5	0.5	19.7	0.40	1.5	0.82	0.378	0.186
▲JM207049	**▲JM207010**	64	62	85	91	1.5	2.5	21.3	0.33	1.8	0.99	0.59	0.26
385	**382 A**	65	61	89	92	2.3	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.455	0.179
▲JH307749	**▲JH307710**	71	64	97	104	3	2.5	27.2	0.35	1.7	0.95	1.13	0.567
622 X	**614 X**	70	64	101	108	3	3	26.6	0.31	1.9	1.1	1.3	0.597
28680	**28622**	68	62	88	92	3.5	0.8	21.3	0.40	1.5	0.82	0.499	0.27
5566	**5535**	70	68	106	116	1.3	3.3	29.9	0.36	1.7	0.92	1.76	0.815
72218	**72487**	78	66	102	116	3.5	3.3	37.0	0.74	0.81	0.45	1.12	0.79
72218 C	**72487**	80	67	102	116	3.5	3.3	38.0	0.74	0.81	0.45	1.23	0.79
387 A	**382 A**	69	62	89	92	3.5	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.42	0.179
387	**382 A**	66	62	89	92	2.3	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.423	0.179
387 A	**382 S**	69	62	87	91	3.5	2.3	22.0	0.35	1.7	0.93	0.42	0.249
387 A	**382**	69	62	90	92	3.5	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.42	0.226
469	**453 X**	70	63	92	98	3.5	3.3	23.1	0.34	1.8	0.98	0.692	0.376
462	**453 X**	67	63	92	98	2.3	3.3	23.1	0.34	1.8	0.98	0.694	0.376
45289	**45220**	65	65	93	99	0.8	3.3	21.9	0.33	1.8	0.99	0.752	0.347
45289	**45221**	65	65	95	99	0.8	0.8	21.9	0.33	1.8	0.99	0.76	0.35
66587	**66520**	77	71	105	116	3.5	3.3	34.3	0.67	0.90	0.50	1.14	0.558
72225 C	**72487**	81	67	102	116	3.5	3.3	38.0	0.74	0.81	0.45	1.19	0.79
555 S	**552 A**	83	68	109	116	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.41	0.764
78225	**78551**	83	77	117	132	3.5	2.3	44.2	0.87	0.69	0.38	1.67	0.926
78225	**78571**	83	77	118	132	3.5	3.5	43.6	0.87	0.69	0.38	1.68	1.08
6455	**6420**	81	75	129	140	3.5	3.3	39.0	0.36	1.7	0.91	3.49	1.63
388 A	**382 A**	69	63	89	92	3.5	0.8	17.6	0.35	1.7	0.93	0.416	0.179
3981	**3926**	73	67	98	106	3.5	3.3	28.7	0.40	1.5	0.82	0.899	0.541

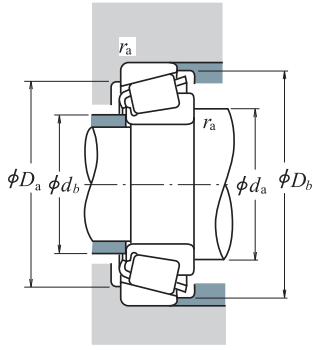
Not ▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2, 3** ve **4**'te listelenmiştir.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 60.000 — 64.963 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
60.000	95.000	24.000	24.000	19.000	5.0	2.5	86 500	125 000	8 800	12 800	3 600	5 000
	104.775	21.433	22.000	15.875	2.3	2.0	83 500	107 000	8 500	10 900	3 400	4 500
	110.000	22.000	21.996	18.824	0.8	1.3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	122.238	33.338	31.750	23.812	3.5	3.3	135 000	156 000	13 800	15 900	3 000	4 000
60.325	100.000	25.400	25.400	19.845	3.5	3.3	91 000	135 000	9 250	13 700	3 400	4 800
	101.600	25.400	25.400	19.845	3.5	3.3	91 000	135 000	9 250	13 700	3 400	4 800
	122.238	38.100	36.678	30.162	2.3	3.3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	122.238	38.100	38.354	29.718	8.0	1.5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122.238	43.658	43.764	36.512	0.8	3.3	198 000	292 000	20 200	29 700	3 000	4 000
	127.000	44.450	44.450	34.925	3.5	3.3	199 000	258 000	20 200	26 300	3 000	4 000
	130.175	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	135.755	53.975	56.007	44.450	3.5	3.3	264 000	355 000	27 000	36 000	2 800	3 800
61.912	136.525	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
	146.050	41.275	39.688	25.400	3.5	3.3	193 000	225 000	19 700	22 900	2 400	3 400
	152.400	47.625	46.038	31.750	3.5	3.3	237 000	267 000	24 200	27 300	2 400	3 400
63.500	94.458	19.050	19.050	15.083	1.5	1.5	59 000	100 000	6 050	10 200	3 600	4 800
	104.775	21.433	22.000	15.875	2.0	2.0	83 500	107 000	8 500	10 900	3 400	4 500
	107.950	25.400	25.400	19.050	1.5	3.3	90 000	138 000	9 150	14 100	3 200	4 300
	110.000	22.000	21.996	18.824	3.5	1.3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	110.000	22.000	21.996	18.824	1.5	1.3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.048	23.812	3.5	3.2	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	142 000	202 000	14 500	20 600	3 200	4 300
	112.712	33.338	30.048	26.988	3.5	3.3	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	122.238	38.100	38.354	29.718	7.0	3.3	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122.238	38.100	38.354	29.718	7.0	1.5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122.238	38.100	38.354	29.718	3.5	1.5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122.238	43.658	43.764	36.512	3.5	3.3	198 000	292 000	20 200	29 700	3 000	4 000
	123.825	38.100	36.678	30.162	3.5	3.3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.5	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	130.175	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	136.525	36.512	33.236	23.520	2.3	3.3	152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600
	136.525	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	140.030	36.512	33.236	23.520	2.3	2.3	152 000	183 000	15 500	18 700	2 600	3 600
64.963	127.000	36.512	36.170	28.575	3.5	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

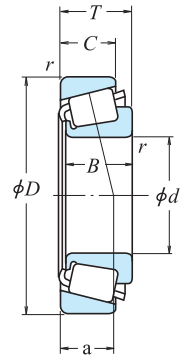
Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni Zarf							
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
▲ JLM 508748	▲ JLM 508710	75	66	85	91	5	2.5	21.6	0.40	1.5	0.82	0.43	0.20
* 39236	39412	71	67	96	100	2.3	2	20.0	0.39	1.5	0.85	0.559	0.186
397	394 A	69	68	101	104	0.8	1.3	20.9	0.40	1.5	0.82	0.642	0.263
66585	66520	79	73	105	116	3.5	3.3	34.3	0.67	0.90	0.50	1.07	0.558
28985	28921	73	67	89	96	3.5	3.3	22.9	0.43	1.4	0.78	0.538	0.232
28985	28920	73	67	90	97	3.5	3.3	22.9	0.43	1.4	0.78	0.538	0.272
558	553 X	73	69	108	115	2.3	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.33	0.692
HM 212044	HM 212010	85	70	110	116	8	1.5	27.0	0.34	1.8	0.98	1.43	0.604
5582	5535	73	72	106	116	0.8	3.3	29.9	0.36	1.7	0.92	1.61	0.815
65237	65500	82	71	107	119	3.5	3.3	35.0	0.49	1.2	0.68	1.56	1.03
637	633	78	72	116	124	3.5	3.3	29.9	0.36	1.7	0.91	1.87	0.712
6376	6320	81	74	117	126	3.5	3.3	35.0	0.32	1.8	1.0	2.45	1.39
H 715334	H 715311	84	78	119	132	3.5	3.3	37.1	0.47	1.3	0.70	2.51	0.961
H 913842	H 913810	90	82	124	138	3.5	3.3	44.4	0.78	0.77	0.42	2.2	0.898
9180	9121	90	81	130	145	3.5	3.3	44.3	0.66	0.92	0.50	2.77	1.21
L 610549	L 610510	71	69	86	91	1.5	1.5	19.6	0.42	1.4	0.78	0.306	0.154
39250	39412	73	69	96	100	2	2	20.0	0.39	1.5	0.85	0.501	0.186
29586	29520	73	71	96	103	1.5	3.3	24.0	0.46	1.3	0.72	0.661	0.281
395	394 A	77	70	101	104	3.5	1.3	20.9	0.40	1.5	0.82	0.58	0.263
390 A	394 A	73	70	101	104	1.5	1.3	20.9	0.40	1.5	0.82	0.583	0.263
3982	3920	77	71	99	106	3.5	3.2	25.5	0.40	1.5	0.82	0.789	0.454
39585	39520	77	71	101	107	3.5	3.3	23.5	0.34	1.8	0.97	0.899	0.359
3982	3926	78	71	98	106	3.5	3.3	28.7	0.40	1.5	0.82	0.789	0.541
HM 212047	HM 212011	87	73	108	116	7	3.3	26.9	0.34	1.8	0.98	1.34	0.598
HM 212047	HM 212010	87	73	110	116	7	1.5	26.9	0.34	1.8	0.98	1.34	0.604
HM 212046	HM 212010	80	73	110	116	3.5	1.5	26.9	0.34	1.8	0.98	1.35	0.604
5584	5535	81	75	106	116	3.5	3.3	29.9	0.36	1.7	0.92	1.5	0.815
559	522 A	78	73	109	116	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.23	0.764
565	563	80	73	112	120	3.5	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.46	0.655
639	633	81	74	116	124	3.5	3.3	29.9	0.36	1.7	0.91	1.77	0.712
78250	78537	85	79	115	130	2.3	3.3	44.2	0.87	0.69	0.38	1.51	0.782
639	632	79	76	119	125	3.5	3.3	29.9	0.36	1.7	0.91	1.77	1.04
78250	78551	85	79	117	132	2.3	2.3	44.2	0.87	0.69	0.38	1.51	0.926
569	563	81	74	112	120	3.5	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.41	0.655

Notlar * Maksimum delik çapı listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68**'deki Tablo **8.4.1**'e bakınız).

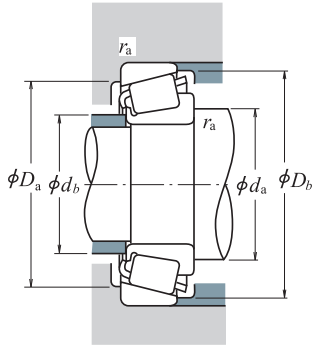
▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2, 3** ve **4**'te listelenmiştir.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 65.000 — 69.850 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni r min.	Zarf r min.						
d	D	T	B	C			C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
65.000	105.000	24.000	23.000	18.500	3.0	1.0	93 000	126 000	9 500	12 900	3 400	4 500
	110.000	28.000	28.000	22.500	3.0	2.5	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	120.000	29.002	29.007	23.444	2.3	3.3	123 000	169 000	12 500	17 200	3 000	4 000
	120.000	39.000	38.500	32.000	3.0	2.5	185 000	249 000	18 800	25 400	3 000	4 000
65.088	135.755	53.975	56.007	44.450	3.5	3.3	264 000	355 000	27 000	36 000	2 800	3 800
	136.525	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
66.675	110.000	22.000	21.996	18.824	0.8	1.3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	110.000	22.000	21.996	18.824	3.5	1.3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.048	23.812	3.5	3.2	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.048	23.812	5.5	3.2	120 000	173 000	12 200	17 700	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.162	23.812	3.5	0.8	142 000	202 000	14 500	20 600	3 200	4 300
	112.712	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	142 000	202 000	14 500	20 600	3 200	4 300
	117.475	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000
	122.238	38.100	36.678	30.162	3.5	3.3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	122.238	38.100	38.354	29.718	3.5	1.5	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	122.238	38.100	38.354	29.718	3.5	3.3	188 000	245 000	19 200	25 000	3 000	4 000
	123.825	38.100	36.678	30.162	3.5	3.3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	136.525	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
68.262	110.000	22.000	21.996	18.824	2.3	1.3	85 500	113 000	8 750	11 500	3 200	4 300
	120.000	29.795	29.007	24.237	3.5	2.0	123 000	169 000	12 500	17 200	3 000	4 000
	122.238	38.100	36.678	30.162	3.5	3.3	161 000	221 000	16 400	22 500	3 000	4 000
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.5	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	136.525	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	229 000	297 000	23 300	30 500	2 600	3 600
	136.525	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
	152.400	47.625	46.038	31.750	3.5	3.3	237 000	267 000	24 200	27 300	2 400	3 400
69.850	112.712	22.225	21.996	15.875	1.5	0.8	85 000	113 000	8 650	11 500	3 000	4 000
	112.712	25.400	25.400	19.050	1.5	3.3	96 000	152 000	9 800	15 500	2 800	4 000
	117.475	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000
	120.000	32.545	32.545	26.195	3.5	3.3	152 000	225 000	15 500	22 900	3 000	4 000
	120.650	25.400	25.400	19.050	1.5	3.3	96 000	152 000	9 800	15 500	2 800	4 000
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.5	0.8	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	130.175	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	146.050	41.275	39.688	25.400	3.5	3.3	193 000	225 000	19 700	22 900	2 400	3 400
	146.050	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	149.225	53.975	54.229	44.450	5.0	3.3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400
	150.089	44.450	46.672	36.512	3.5	3.3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

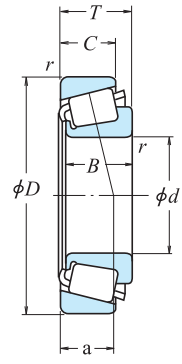
e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni Zarf							
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
▲ JLM 710949	▲ JLM 710910	77	71	96	101	3	1	23.7	0.45	1.3	0.73	0.526	0.237
▲ JM 511946	▲ JM 511910	78	72	99	105	3	2.5	24.5	0.40	1.5	0.82	0.72	0.342
478	472 A	77	73	106	114	2.3	3.3	24.3	0.38	1.6	0.86	0.942	0.466
▲ JH 211749	▲ JH 211710	80	74	107	114	3	2.5	27.9	0.34	1.8	0.98	1.25	0.625
6379	6320	84	77	117	126	3.5	3.3	35.0	0.32	1.8	1.0	2.25	1.39
H 715340	H 715311	88	82	118	132	3.5	3.3	37.1	0.47	1.3	0.70	2.4	0.961
395 A	394 A	73	73	101	104	0.8	1.3	20.9	0.40	1.5	0.82	0.528	0.263
395 S	394 A	79	73	101	104	3.5	1.3	20.9	0.40	1.5	0.82	0.524	0.263
3984	3920	80	74	99	106	3.5	3.2	25.5	0.40	1.5	0.82	0.712	0.454
3994	3920	84	74	99	106	5.5	3.2	25.5	0.40	1.5	0.82	0.706	0.454
39590	39521	80	74	103	107	3.5	0.8	23.5	0.34	1.8	0.97	0.822	0.365
39590	39520	80	74	101	107	3.5	3.3	23.5	0.34	1.8	0.97	0.822	0.359
33262	33462	81	75	104	112	3.5	3.3	26.8	0.44	1.4	0.76	0.911	0.442
560	553 X	81	75	108	115	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.14	0.692
HM 212049	HM 212010	82	75	110	116	3.5	1.5	26.9	0.34	1.8	0.98	1.25	0.604
HM 212049	HM 212011	81	74	108	116	3.5	3.3	26.9	0.34	1.8	0.98	1.25	0.598
560	552 A	81	75	109	116	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.14	0.764
H 715341	H 715311	89	83	118	132	3.5	3.3	37.1	0.47	1.3	0.70	2.34	0.961
399 A	394 A	78	74	101	104	2.3	1.3	20.9	0.40	1.5	0.82	0.497	0.263
480	472	83	76	106	113	3.5	2	25.1	0.38	1.6	0.86	0.862	0.493
560 S	553 X	83	76	108	115	3.5	3.3	28.8	0.35	1.7	0.95	1.09	0.692
570	563	83	77	112	120	3.5	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.32	0.655
H 414245	H 414210	86	82	121	129	3.5	3.3	30.6	0.36	1.7	0.92	1.95	0.796
H 715343	H 715311	90	84	118	132	3.5	3.3	37.1	0.47	1.3	0.70	2.28	0.961
9185	9121	94	81	130	145	3.5	3.3	44.3	0.66	0.92	0.50	2.53	1.21
LM 613449	LM 613410	78	76	104	107	1.5	0.8	22.1	0.42	1.4	0.79	0.562	0.238
29675	29620	80	77	101	109	1.5	3.3	26.3	0.49	1.2	0.68	0.695	0.273
33275	33462	84	77	104	112	3.5	3.3	26.8	0.44	1.4	0.76	0.83	0.442
47487	47420	84	78	107	114	3.5	3.3	26.0	0.36	1.7	0.92	1.02	0.477
29675	29630	79	78	105	113	1.5	3.3	26.3	0.49	1.2	0.68	0.695	0.489
566	563 X	85	78	114	120	3.5	0.8	28.3	0.36	1.6	0.91	1.27	0.658
643	633	86	80	116	124	3.5	3.3	29.9	0.36	1.7	0.91	1.56	0.712
H 913849	H 913810	95	82	124	138	3.5	3.3	44.4	0.78	0.77	0.42	1.95	0.898
655	653	88	82	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	2.35	0.891
6454	6420	94	85	129	140	5	3.3	39.0	0.36	1.7	0.91	2.95	1.63
745 A	742	88	82	134	142	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.82	1.07

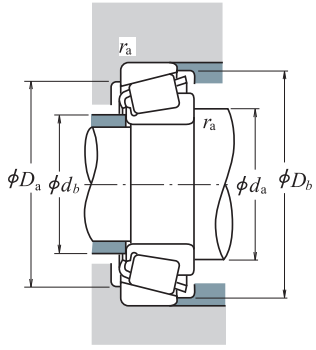
Not ▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2, 3** ve **4**'te listelenmiştir.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 70.000 — 76.200 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni r	Zarf r						
d	D	T	B	C	min.	min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
70.000	110.000	26.000	25.000	20.500	1.0	2.5	98 500	152 000	10 000	15 500	3 000	4 000
	115.000	29.000	29.000	23.000	3.0	2.5	126 000	177 000	12 900	18 100	3 000	4 000
	120.000	29.795	29.007	24.237	2.0	2.0	123 000	169 000	12 500	17 200	3 000	4 000
71.438	117.475	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000
	120.000	32.545	32.545	26.195	3.5	3.3	152 000	225 000	15 500	22 900	3 000	4 000
	127.000	36.512	36.170	28.575	6.4	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.5	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	130.175	41.275	41.275	31.750	6.4	3.3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	136.525	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	195 000	263 000	19 800	26 800	2 800	3 800
	136.525	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	229 000	297 000	23 300	30 500	2 600	3 600
	136.525	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	233 000	370 000	23 800	37 500	2 600	3 400
73.025	112.712	25.400	25.400	19.050	3.5	3.3	96 000	152 000	9 800	15 500	2 800	4 000
	117.475	30.162	30.162	23.812	3.5	3.3	119 000	179 000	12 200	18 300	3 000	4 000
	127.000	36.512	36.170	28.575	3.5	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
	146.050	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	149.225	53.975	54.229	44.450	3.5	3.3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400
73.817	127.000	36.512	36.170	28.575	0.8	3.3	166 000	234 000	16 900	23 900	2 800	3 800
74.612	150.000	41.275	41.275	31.750	3.5	3.0	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
75.000	115.000	25.000	25.000	19.000	3.0	2.5	101 000	150 000	10 300	15 300	3 000	4 000
	120.000	31.000	29.500	25.000	3.0	2.5	129 000	198 000	13 100	20 200	2 800	3 800
	145.000	51.000	51.000	42.000	3.0	2.5	283 000	410 000	28 900	41 500	2 600	3 400
76.200	121.442	24.608	23.012	17.462	2.0	2.0	89 000	124 000	9 100	12 600	2 800	3 800
	127.000	30.162	31.000	22.225	3.5	3.3	134 000	195 000	13 700	19 900	2 800	3 800
	127.000	30.162	31.001	22.225	6.4	3.3	134 000	195 000	13 700	19 900	2 800	3 800
	133.350	33.338	33.338	26.195	0.8	3.3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600
	135.733	44.450	46.101	34.925	3.5	3.3	216 000	340 000	22 000	35 000	2 600	3 600
	136.525	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	136.525	30.162	29.769	22.225	6.4	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	139.992	36.512	36.098	28.575	3.5	3.3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
	149.225	53.975	54.229	44.450	3.5	3.3	287 000	410 000	29 300	41 500	2 600	3 400
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.5	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	152.400	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	161.925	49.212	46.038	31.750	3.5	3.3	248 000	290 000	25 300	29 600	2 200	3 000
	161.925	53.975	55.100	42.862	3.5	3.3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000
	161.925	53.975	55.100	42.862	6.4	3.3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000
	161.925	53.975	55.100	42.862	6.4	0.8	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

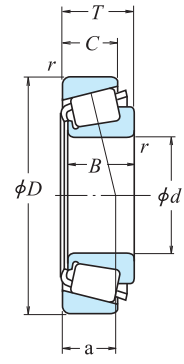
e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni	Zarf						
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
▲ JLM 813049	▲ JLM 813010	78	77	98	105	1	2.5	26.2	0.49	1.2	0.68	0.604	0.304
▲ JM 612949	▲ JM 612910	83	77	103	110	3	2.5	26.4	0.43	1.4	0.77	0.800	0.362
484	472	80	78	106	113	2	2	25.1	0.38	1.6	0.86	0.822	0.493
33281	33462	85	79	104	112	3.5	3.3	26.8	0.44	1.4	0.76	0.789	0.442
47490	47420	86	79	107	114	3.5	3.3	26.0	0.36	1.7	0.92	0.983	0.477
567 S	563	92	80	112	120	6.4	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.21	0.655
567 A	563	86	80	112	120	3.5	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.23	0.655
645	633	93	81	116	124	6.4	3.3	29.9	0.36	1.7	0.91	1.49	0.712
644	632	87	81	118	125	3.5	3.3	29.9	0.36	1.7	0.91	1.5	1.04
H 414249	H 414210	89	83	121	129	3.5	3.3	30.6	0.36	1.7	0.92	1.83	0.796
H 715345	H 715311	92	84	119	132	3.5	3.3	37.1	0.47	1.3	0.70	2.15	0.961
29685	29620	86	80	101	109	3.5	3.3	26.3	0.49	1.2	0.68	0.62	0.273
33287	33462	87	80	104	112	3.5	3.3	26.8	0.44	1.4	0.76	0.746	0.442
567	563	88	81	112	120	3.5	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.17	0.655
657	653	91	85	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	2.24	0.891
6460	6420	93	87	129	140	3.5	3.3	39.0	0.36	1.7	0.91	2.8	1.63
568	563	83	82	112	120	0.8	3.3	28.3	0.36	1.6	0.91	1.15	0.655
658	653 X	92	86	133	141	3.5	3	33.2	0.41	1.5	0.81	2.37	0.932
▲ JLM 714149	▲ JLM 714110	87	81	104	110	3	2.5	25.3	0.46	1.3	0.72	0.638	0.272
▲ JM 714249	▲ JM 714210	88	83	108	115	3	2.5	28.8	0.44	1.4	0.74	0.863	0.436
▲ JH 415647	▲ JH 415610	94	89	129	139	3	2.5	36.7	0.36	1.7	0.91	2.64	1.19
34300	34478	86	84	111	116	2	2	26.3	0.45	1.3	0.73	0.65	0.316
42687	42620	90	84	114	121	3.5	3.3	27.3	0.42	1.4	0.79	1.03	0.438
42688	42620	94	84	114	121	6.4	3.3	27.3	0.42	1.4	0.79	1.01	0.438
47680	47620	86	85	119	128	0.8	3.3	29.0	0.40	1.5	0.82	1.39	0.577
5760	5735	94	88	119	130	3.5	3.3	32.9	0.41	1.5	0.81	1.86	0.887
495 A	493	92	86	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.27	0.55
495 AX	493	98	86	122	130	6.4	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.26	0.55
575	572	92	86	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.61	0.788
6461	6420	96	89	129	140	3.5	3.3	39.0	0.36	1.7	0.91	2.64	1.63
590 A	592 A	95	89	135	145	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	2.2	1.06
659	652	93	87	134	141	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	2.11	1.26
9285	9220	103	90	138	153	3.5	3.3	49.8	0.71	0.85	0.47	2.82	1.4
6576	6535	99	92	141	154	3.5	3.3	40.7	0.40	1.5	0.82	3.74	1.67
6575	6535	104	92	141	154	6.4	3.3	40.7	0.40	1.5	0.82	3.73	1.67
6575	6536	104	92	144	154	6.4	0.8	40.7	0.40	1.5	0.82	3.73	1.68

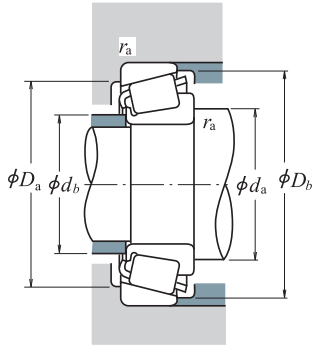
Not ▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2, 3** ve **4**'te listelenmiştir.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 76.200 — 83.345 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
76.200	168.275	53.975	56.363	41.275	6.4	3.3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000
	168.275	53.975	56.363	41.275	0.8	3.3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000
	171.450	49.212	46.038	31.750	3.5	3.3	257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800
	177.800	55.562	50.800	34.925	3.5	3.3	257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800
77.788	121.442	24.608	23.012	17.462	3.5	2.0	89 000	124 000	9 100	12 600	2 800	3 800
	127.000	30.162	31.000	22.225	3.5	3.3	134 000	195 000	13 700	19 900	2 800	3 800
	135.733	44.450	46.101	34.925	3.5	3.3	216 000	340 000	22 000	35 000	2 600	3 600
79.375	146.050	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	150.089	44.450	46.672	36.512	3.5	3.3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
80.000	130.000	35.000	34.000	28.500	3.0	2.5	166 000	251 000	17 000	25 600	2 600	3 600
80.962	136.525	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	139.700	36.512	36.098	28.575	3.5	3.3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
	139.992	36.512	36.098	28.575	3.5	3.3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
82.550	125.412	25.400	25.400	19.845	3.5	1.5	102 000	164 000	10 400	16 700	2 600	3 600
	133.350	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	133.350	33.338	33.338	26.195	3.5	3.3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600
	133.350	33.338	33.338	26.195	0.8	3.3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600
	133.350	33.338	33.338	26.195	6.8	3.3	154 000	237 000	15 700	24 200	2 600	3 600
	133.350	39.688	39.688	32.545	6.8	3.3	179 000	310 000	18 300	31 500	2 600	3 600
	136.525	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	139.700	36.512	36.098	28.575	3.5	3.3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
	139.992	36.512	36.098	28.575	3.5	3.3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
	139.992	36.512	36.098	28.575	6.8	3.3	175 000	260 000	17 800	26 500	2 600	3 400
	146.050	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	150.000	44.455	46.672	35.000	3.5	3.3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
	150.089	44.450	46.672	36.512	3.5	3.3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
	152.400	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	161.925	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	161.925	53.975	55.100	42.862	3.5	3.3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000
	168.275	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	168.275	53.975	56.363	41.275	3.5	3.3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000
83.345	125.412	25.400	25.400	19.845	3.5	1.5	102 000	164 000	10 400	16 700	2 600	3 600
	125.412	25.400	25.400	19.845	0.8	1.5	102 000	164 000	10 400	16 700	2 600	3 600



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

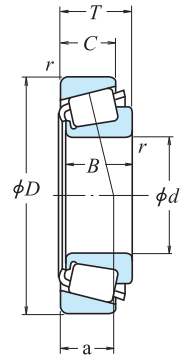
e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni Zarf							
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
843	**832**	101	89	149	155	6.4	3.3	35.2	0.30	2.0	1.1	4.11	1.74
837	**832**	90	89	149	155	0.8	3.3	35.2	0.30	2.0	1.1	4.13	1.74
9380	**9321**	105	98	147	164	3.5	3.3	54.1	0.76	0.79	0.43	3.47	1.51
9378	**9320**	105	98	148	164	3.5	3.3	57.3	0.76	0.79	0.43	3.71	2.24
34306	**34478**	90	84	110	116	3.5	2	26.3	0.45	1.3	0.73	0.612	0.316
42690	**42620**	91	85	114	121	3.5	3.3	27.3	0.42	1.4	0.79	0.976	0.438
5795	**5735**	96	89	119	130	3.5	3.3	32.9	0.41	1.5	0.81	1.79	0.887
661	**653**	96	90	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.99	0.891
750	**742**	96	90	134	142	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.42	1.07
▲ **JM 515649**	▲ **JM 515610**	94	88	117	125	3	2.5	29.9	0.39	1.5	0.85	1.18	0.583
496	**493**	95	89	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.13	0.55
581	**572 X**	96	90	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.44	0.774
581	**572**	96	90	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.44	0.788
27687	**27620**	96	89	115	120	3.5	1.5	25.7	0.42	1.4	0.79	0.747	0.348
495	**492 A**	97	90	120	128	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.08	0.434
47686	**47620**	97	90	119	128	3.5	3.3	29.0	0.40	1.5	0.82	1.18	0.577
47685	**47620**	90	90	119	128	0.8	3.3	29.0	0.40	1.5	0.82	1.18	0.577
47687	**47620**	103	90	119	128	6.8	3.3	29.0	0.40	1.5	0.82	1.16	0.577
HM 516448	**HM 516410**	105	92	118	128	6.8	3.3	32.4	0.40	1.5	0.82	1.35	0.767
495	**493**	97	90	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.08	0.55
580	**572 X**	98	91	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.39	0.774
580	**572**	98	91	125	133	3.5	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.39	0.788
582	**572**	104	91	125	133	6.8	3.3	31.1	0.40	1.5	0.82	1.37	0.788
663	**653**	99	92	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.85	0.891
749 A	**743**	99	93	134	142	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.26	1.04
749 A	**742**	98	93	135	143	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.26	1.07
663	**652**	99	92	134	141	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.85	1.26
757	**752**	100	94	144	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.79	1.61
6559	**6535**	104	98	141	154	3.5	3.3	40.7	0.40	1.5	0.82	3.4	1.67
757	**753**	100	94	147	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.79	2.1
842	**832**	101	94	149	155	3.5	3.3	35.2	0.30	2.0	1.1	3.76	1.74
27690	**27620**	96	90	115	120	3.5	1.5	25.7	0.42	1.4	0.79	0.727	0.348
27689	**27620**	90	90	115	120	0.8	1.5	25.7	0.42	1.4	0.79	0.732	0.348

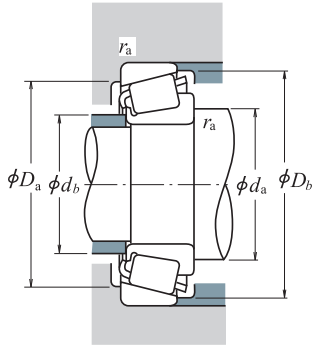
Not ▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2, 3** ve **4**'te listelenmiştir.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 84.138 — 90.488 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
84.138	136.525	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	146.050	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	171.450	49.212	46.038	31.750	3.5	3.3	257 000	310 000	26 200	32 000	2 000	2 800
85.000	130.000	30.000	29.000	24.000	6.0	2.5	138 000	222 000	14 100	22 700	2 600	3 600
	130.000	30.000	29.000	24.000	3.0	2.5	138 000	222 000	14 100	22 700	2 600	3 600
	140.000	39.000	38.000	31.500	3.0	2.5	202 000	305 000	20 600	31 000	2 400	3 400
	150.000	46.000	46.000	38.000	3.0	2.5	275 000	390 000	28 000	40 000	2 400	3 200
85.026	150.089	44.450	46.672	36.512	3.5	3.3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
	150.089	44.450	46.672	36.512	5.0	3.3	265 000	370 000	27 000	37 500	2 400	3 200
85.725	133.350	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	136.525	30.162	29.769	22.225	3.5	3.3	130 000	192 000	13 300	19 600	2 600	3 400
	142.138	42.862	42.862	34.133	4.8	3.3	221 000	360 000	22 500	36 500	2 400	3 400
	146.050	41.275	41.275	31.750	6.4	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	146.050	41.275	41.275	31.750	3.5	3.3	207 000	296 000	21 100	30 000	2 400	3 200
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.5	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	161.925	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	168.275	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
87.312	190.500	57.150	57.531	46.038	8.0	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
88.900	149.225	31.750	28.971	24.608	3.0	3.3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.5	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	152.400	39.688	39.688	30.162	6.4	3.3	253 000	365 000	25 800	37 500	2 200	3 200
	161.925	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	161.925	47.625	48.260	38.100	7.0	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	161.925	53.975	55.100	42.862	3.5	3.3	325 000	480 000	33 000	49 000	2 200	3 000
	168.275	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000
	168.275	53.975	56.363	41.275	3.5	3.3	345 000	470 000	35 000	48 000	2 200	3 000
	190.500	57.150	57.531	44.450	8.0	3.3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
	190.500	57.150	57.531	46.038	8.0	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
90.000	145.000	35.000	34.000	27.000	3.0	2.5	190 000	285 000	19 400	29 000	2 400	3 200
	147.000	40.000	40.000	32.500	7.0	3.5	229 000	345 000	23 400	35 000	2 400	3 200
	155.000	44.000	44.000	35.500	3.0	2.5	274 000	395 000	28 000	40 000	2 200	3 000
90.488	161.925	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	274 000	390 000	28 000	40 000	2 200	3 000



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni Zarf							
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
498	**493**	98	91	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	1.04	0.55
664	**653**	99	93	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.79	0.891
9385	**9321**	111	98	147	164	3.5	3.3	54.1	0.76	0.79	0.43	3.11	1.51
▲ **JM 716648**	▲ **JM 716610**	104	92	117	125	6	2.5	29.5	0.44	1.4	0.74	0.931	0.461
▲ **JM 716649**	▲ **JM 716610**	98	92	117	125	3	2.5	29.5	0.44	1.4	0.74	0.943	0.461
▲ **JHM 516849**	▲ **JHM 516810**	100	94	125	134	3	2.5	33.3	0.41	1.5	0.81	1.55	0.768
▲ **JH 217249**	▲ **JH 217210**	101	95	134	142	3	2.5	33.9	0.33	1.8	0.99	2.29	1.09
749	**742**	101	95	134	142	3.5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.14	1.07
749 S	**742**	104	95	134	142	5	3.3	32.5	0.33	1.8	1.0	2.14	1.07
497	**492 A**	99	93	120	128	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	0.987	0.434
497	**493**	99	93	122	130	3.5	3.3	28.7	0.44	1.4	0.74	0.987	0.55
HM 617049	**HM 617010**	106	95	125	137	4.8	3.3	35.4	0.43	1.4	0.76	1.77	0.911
665 A	**653**	107	95	131	139	6.4	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.71	0.891
665	**653**	102	95	131	139	3.5	3.3	33.2	0.41	1.5	0.81	1.72	0.891
596	**592 A**	102	96	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.85	1.06
758	**752**	103	97	144	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.63	1.61
677	**672**	105	99	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.91	1.24
HH 221432	**HH 221410**	118	103	171	179	8	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	5.51	2.24
42350	**42587**	104	98	134	143	3	3.3	34.9	0.49	1.2	0.67	1.39	0.711
593	**592 A**	104	98	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.73	1.06
HM 518445	**HM 518410**	107	96	137	148	6.4	3.3	33.1	0.40	1.5	0.82	2.11	0.776
759	**752**	106	99	144	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.47	1.61
766	**752**	113	99	144	150	7	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.45	1.61
6580	**6535**	109	102	141	154	3.5	3.3	40.7	0.40	1.5	0.82	3.03	1.67
759	**753**	106	99	147	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.47	2.1
850	**832**	106	100	149	155	3.5	3.3	35.2	0.30	2.0	1.1	3.39	1.74
855	**854**	118	103	170	174	8	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.99	2.55
HH 221434	**HH 221410**	120	105	171	179	8	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	5.41	2.24
▲ **JM 718149**	▲ **JM 718110**	105	99	131	139	3	2.5	33.0	0.44	1.4	0.74	1.49	0.66
▲ **HM 218248**	****HM 218210**	111	98	133	141	7	3.5	30.8	0.33	1.8	0.99	1.77	0.796
▲ **JHM 318448**	▲ **JHM 318410**	106	100	140	148	3	2.5	34.1	0.34	1.7	0.96	2.32	1.01
760	**752**	107	101	144	150	3.5	3.3	35.6	0.34	1.8	0.97	2.38	1.61

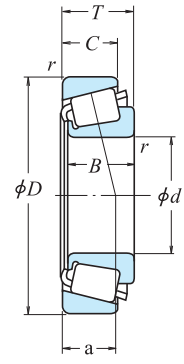
Notlar * Maksimum delik çapı listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68**'deki Tablo **8.4.1**'e bakınız).

** Maksimum dış çap listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68** ve **A69**'daki Tablo **8.4.2**'ye bakınız).

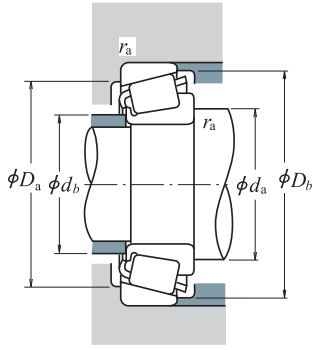
▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2, 3** ve **4**'te listelenmiştir.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 92.075 — 100.012 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
92.075	146.050	33.338	34.925	26.195	3.5	3.3	169 000	280 000	17 300	28 500	2 400	3 200
	148.430	28.575	28.971	21.433	3.5	3.0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.5	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	152.400	39.688	36.322	30.162	6.4	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	168.275	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
	190.500	57.150	57.531	44.450	8.0	3.3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
93.662	148.430	28.575	28.971	21.433	3.0	3.0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	149.225	31.750	28.971	24.608	3.0	3.3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.5	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
95.000	150.000	35.000	34.000	27.000	3.0	2.5	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
95.250	146.050	33.338	34.925	26.195	3.5	3.3	169 000	280 000	17 300	28 500	2 400	3 200
	148.430	28.575	28.971	21.433	3.0	3.0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	149.225	31.750	28.971	24.608	3.5	3.3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	152.400	39.688	36.322	30.162	3.5	3.2	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	152.400	39.688	36.322	33.338	3.5	3.3	183 000	285 000	18 700	29 100	2 200	3 200
	168.275	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
	171.450	47.625	48.260	38.100	3.5	3.3	282 000	415 000	28 800	42 500	2 000	2 800
	180.975	47.625	48.006	38.100	3.5	3.3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600
	190.500	57.150	57.531	44.450	8.0	3.3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
	190.500	57.150	57.531	46.038	8.0	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
96.838	148.430	28.575	28.971	21.433	3.5	3.0	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
	149.225	31.750	28.971	24.606	3.5	3.3	140 000	218 000	14 300	22 300	2 200	3 000
98.425	161.925	36.512	36.116	26.195	3.5	3.3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800
	168.275	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
	180.975	47.625	48.006	38.100	3.5	3.3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600
	190.500	57.150	57.531	44.450	3.5	3.3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
	190.500	57.150	57.531	46.038	3.5	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
99.982	190.500	57.150	57.531	46.038	6.4	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
100.000	150.000	32.000	30.000	26.000	2.3	2.3	146 000	235 000	14 900	24 000	2 200	3 000
	155.000	36.000	35.000	28.000	3.0	2.5	191 000	325 000	19 500	33 000	2 000	2 800
	160.000	41.000	40.000	32.000	3.0	2.5	239 000	380 000	24 400	38 500	2 000	2 800
100.012	157.162	36.512	36.116	26.195	3.5	3.3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

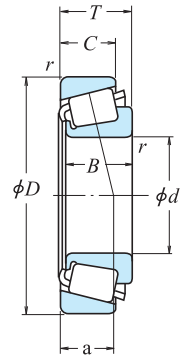
e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni Zarf							
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
47890	**47820**	107	101	131	140	3.5	3.3	32.3	0.45	1.3	0.74	1.46	0.664
42362	**42584**	107	101	134	142	3.5	3	31.8	0.49	1.2	0.67	1.29	0.553
598	**592 A**	107	101	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.6	1.06
598 A	**592 A**	113	101	135	144	6.4	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.59	1.06
681	**672**	110	104	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.62	1.24
857	**854**	121	106	170	174	8	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.78	2.55
42368	**42584**	107	102	134	142	3	3	31.8	0.49	1.2	0.67	1.24	0.553
42368	**42587**	107	102	134	143	3	3.3	34.9	0.49	1.2	0.67	1.24	0.711
597	**592 A**	109	102	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.54	1.06
▲ **JM 719149**	▲ **JM 719113**	109	104	135	143	3	2.5	33.4	0.44	1.4	0.75	1.46	0.765
47896	**47820**	110	103	131	140	3.5	3.3	32.3	0.45	1.3	0.74	1.33	0.664
42375	**42584**	108	103	134	142	3	3	31.8	0.49	1.2	0.67	1.18	0.553
42376	**42587**	109	103	134	143	3.5	3.3	34.9	0.49	1.2	0.67	1.18	0.711
594	**592 A**	110	104	135	144	3.5	3.2	37.1	0.44	1.4	0.75	1.47	1.06
594	**592**	109	103	135	145	3.5	3.3	37.1	0.44	1.4	0.75	1.47	1.12
683	**672**	113	106	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.47	1.24
77375	**77675**	117	105	152	159	3.5	3.3	37.8	0.37	1.6	0.90	2.91	1.67
776	**772**	114	107	161	168	3.5	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	3.25	1.99
864	**854**	123	108	170	174	8	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.57	2.55
HH 221440	**HH 221410**	125	110	171	179	8	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	5.0	2.24
42381	**42584**	110	104	134	142	3.5	3	31.8	0.49	1.2	0.67	1.13	0.553
42381	**42587**	111	105	135	143	3.5	3.3	34.9	0.49	1.2	0.67	1.13	0.711
52387	**52637**	114	108	144	154	3.5	3.3	36.1	0.47	1.3	0.69	1.89	0.942
685	**672**	116	109	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.32	1.24
779	**772**	116	110	161	168	3.5	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	3.06	1.99
866	**854**	118	111	170	174	3.5	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.38	2.55
HH 221442	**HH 221410**	119	113	171	179	3.5	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	4.81	2.24
HH 221447	**HH 221410**	126	114	171	179	6.4	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	4.68	2.24
▲ **JLM 820048**	▲ **JLM 820012**	111	107	135	144	2.3	2.3	36.8	0.50	1.2	0.66	1.27	0.616
▲ **JM 720249**	▲ **JM 720210**	115	109	140	149	3	2.5	36.8	0.47	1.3	0.70	1.68	0.772
▲ **JHM 720249**	▲ **JHM 720210**	117	109	143	154	3	2.5	38.2	0.47	1.3	0.70	2.09	0.974
52393	**52618**	116	109	142	152	3.5	3.3	36.1	0.47	1.3	0.69	1.81	0.702

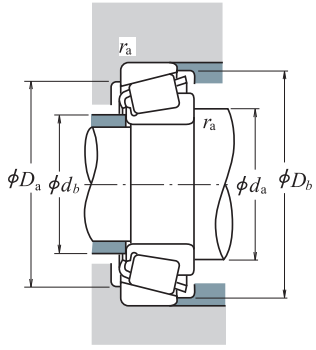
Not ▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2, 3** ve **4**'te listelenmiştir.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 101.600 — 117.475 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
101.600	157.162	36.512	36.116	26.195	3.5	3.3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800
	161.925	36.512	36.116	26.195	3.5	3.3	191 000	310 000	19 500	31 500	2 000	2 800
	168.275	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	223 000	345 000	22 700	35 000	2 000	2 800
	180.975	47.625	48.006	38.100	3.5	3.3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600
	190.500	57.150	57.531	44.450	8.0	3.3	355 000	500 000	36 000	51 000	1 900	2 600
	190.500	57.150	57.531	46.038	8.0	3.3	390 000	520 000	39 500	53 500	1 900	2 600
	212.725	66.675	66.675	53.975	7.0	3.3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200
104.775	180.975	47.625	48.006	38.100	7.0	3.3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600
	180.975	47.625	48.006	38.100	3.5	3.3	258 000	375 000	26 300	38 500	2 000	2 600
	190.500	47.625	49.212	34.925	3.5	3.3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
106.362	165.100	36.512	36.512	26.988	3.5	3.3	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600
107.950	158.750	23.020	21.438	15.875	3.5	3.3	102 000	165 000	10 400	16 800	2 000	2 800
	159.987	34.925	34.925	26.988	3.5	3.3	164 000	315 000	16 700	32 000	2 000	2 800
	161.925	34.925	34.925	26.988	3.5	3.3	164 000	280 000	16 800	28 600	2 000	2 800
	165.100	36.512	36.512	26.988	3.5	3.3	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600
	190.500	47.625	49.212	34.925	3.5	3.3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
	212.725	66.675	66.675	53.975	8.0	3.3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200
109.987	159.987	34.925	34.925	26.988	3.5	3.3	164 000	315 000	16 700	32 000	2 000	2 800
	159.987	34.925	34.925	26.988	8.0	3.3	164 000	315 000	16 700	32 000	2 000	2 800
109.992	177.800	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	232 000	375 000	23 700	38 000	1 800	2 600
110.000	165.000	35.000	35.000	26.500	3.0	2.5	195 000	320 000	19 800	33 000	2 000	2 600
	180.000	47.000	46.000	38.000	3.0	2.5	310 000	490 000	31 500	50 000	1 900	2 600
111.125	190.500	47.625	49.212	34.925	3.5	3.3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
114.300	152.400	21.433	21.433	16.670	1.5	1.5	89 500	178 000	9 100	18 100	2 000	2 800
	177.800	41.275	41.275	30.162	3.5	3.3	232 000	375 000	23 700	38 000	1 800	2 600
	180.000	34.925	31.750	25.400	3.5	0.8	174 000	254 000	17 800	25 900	1 800	2 400
	190.500	47.625	49.212	34.925	3.5	3.3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
	212.725	66.675	66.675	53.975	7.0	3.3	475 000	700 000	48 500	71 500	1 700	2 400
	212.725	66.675	66.675	53.975	7.0	3.3	570 000	810 000	58 000	82 500	1 700	2 200
115.087	190.500	47.625	49.212	34.925	3.5	3.3	296 000	465 000	30 000	47 000	1 800	2 400
117.475	180.975	34.925	31.750	25.400	3.5	3.3	174 000	254 000	17 800	25 900	1 800	2 400



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

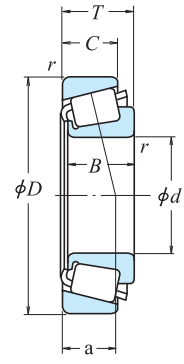
Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni Zarf							
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
52400	**52618**	117	111	142	152	3.5	3.3	36.1	0.47	1.3	0.69	1.75	0.702
52400	**52637**	117	111	144	154	3.5	3.3	36.1	0.47	1.3	0.69	1.75	0.942
687	**672**	118	112	149	160	3.5	3.3	38.3	0.47	1.3	0.70	2.15	1.24
780	**772**	119	113	161	168	3.5	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	2.88	1.99
861	**854**	129	114	170	174	8	3.3	41.8	0.33	1.8	0.99	4.13	2.55
HH 221449	**HH 221410**	131	116	171	179	8	3.3	42.3	0.33	1.8	0.99	4.55	2.24
HH 224335	**HH 224310**	132	121	192	202	7	3.3	47.3	0.33	1.8	1.0	8.14	3.06
787	**772**	129	116	161	168	7	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	2.66	1.99
782	**772**	122	116	161	168	3.5	3.3	39.1	0.39	1.6	0.86	2.68	1.99
71412	**71750**	124	118	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	4.0	1.71
56418	**56650**	122	116	149	159	3.5	3.3	38.6	0.50	1.2	0.66	1.87	0.861
37425	**37625**	122	115	143	152	3.5	3.3	37.0	0.61	0.99	0.54	0.886	0.488
LM 522546	**LM 522510**	122	116	146	154	3.5	3.3	33.7	0.40	1.5	0.82	1.65	0.784
48190	**48120**	122	116	146	156	3.5	3.3	38.7	0.51	1.2	0.65	1.59	0.83
56425	**56650**	123	117	149	159	3.5	3.3	38.6	0.50	1.2	0.66	1.8	0.861
71425	**71750**	126	120	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	3.79	1.71
HH 224340	**HH 224310**	139	126	192	202	8	3.3	47.3	0.33	1.8	1.0	7.58	3.06
LM 522549	**LM 522510**	124	118	146	154	3.5	3.3	33.7	0.40	1.5	0.82	1.55	0.784
LM 522548	**LM 522510**	133	118	146	154	8	3.3	33.7	0.40	1.5	0.82	1.53	0.784
64433	**64700**	128	121	160	172	3.5	3.3	42.4	0.52	1.2	0.64	2.64	1.11
▲ **JM 822049**	▲ **JM 822010**	124	119	149	159	3	2.5	38.3	0.50	1.2	0.66	1.64	0.842
▲ **JHM 522649**	▲ **JHM 522610**	127	122	162	172	3	2.5	40.9	0.41	1.5	0.81	3.12	1.51
71437	**71750**	129	123	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	3.58	1.71
L 623149	**L 623110**	123	121	143	148	1.5	1.5	27.4	0.41	1.5	0.80	0.725	0.344
64450	**64700**	131	125	160	172	3.5	3.3	42.4	0.52	1.2	0.64	2.39	1.11
68450	** **68709**	130	123	165	172	3.5	0.8	40.0	0.50	1.2	0.66	1.95	1.0
71450	**71750**	132	125	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	3.37	1.71
938	**932**	141	128	187	193	7	3.3	46.9	0.33	1.8	1.0	6.01	4.11
HH 224346	**HH 224310**	143	131	192	202	7	3.3	47.3	0.33	1.8	1.0	7.01	3.06
71453	**71750**	133	126	171	181	3.5	3.3	40.1	0.42	1.4	0.79	3.31	1.71
68462	**68712**	132	125	163	172	3.5	3.3	40.0	0.50	1.2	0.66	1.73	1.05

Notlar ** Maksimum dış çap listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68** ve **A69**'daki Tablo **8.4.2**'ye bakınız).

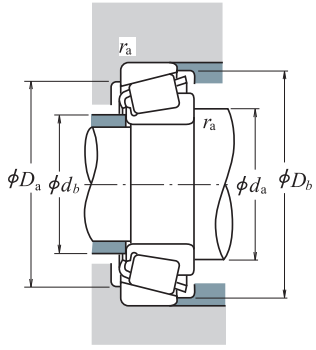
▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2, 3** ve **4**'te listelenmiştir.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 120.000 — 165.100 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
120.000	170.000	25.400	25.400	19.050	3.3	3.3	130 000	219 000	13 200	22 300	1 900	2 600
	174.625	35.720	36.512	27.783	3.5	1.5	212 000	385 000	21 600	39 000	1 900	2 600
120.650	182.562	39.688	38.100	33.338	3.5	3.3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400
	206.375	47.625	47.625	34.925	3.3	3.3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
123.825	182.562	39.688	38.100	33.338	3.5	3.3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400
125.000	175.000	25.400	25.400	18.288	3.3	3.3	134 000	232 000	13 700	23 600	1 800	2 400
127.000	165.895	18.258	17.462	13.495	1.5	1.5	84 500	149 000	8 650	15 200	1 900	2 600
	182.562	39.688	38.100	33.338	3.5	3.3	228 000	445 000	23 200	45 000	1 800	2 400
	196.850	46.038	46.038	38.100	3.5	3.3	315 000	560 000	32 000	57 500	1 700	2 200
	215.900	47.625	47.625	34.925	3.5	3.3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000
128.588	206.375	47.625	47.625	34.925	3.3	3.3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
130.000	206.375	47.625	47.625	34.925	3.5	3.3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
130.175	203.200	46.038	46.038	38.100	3.5	3.3	315 000	560 000	32 000	57 500	1 700	2 200
	206.375	47.625	47.625	34.925	3.5	3.3	320 000	530 000	32 500	54 000	1 600	2 200
133.350	177.008	25.400	26.195	20.638	1.5	1.5	124 000	258 000	12 700	26 300	1 800	2 400
	190.500	39.688	39.688	33.338	3.5	3.3	240 000	485 000	24 500	49 500	1 700	2 200
	196.850	46.038	46.038	38.100	3.5	3.3	315 000	560 000	32 000	57 500	1 700	2 200
	215.900	47.625	47.625	34.925	3.5	3.3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000
136.525	190.500	39.688	39.688	33.338	3.5	3.3	240 000	485 000	24 500	49 500	1 700	2 200
	217.488	47.625	47.625	34.925	3.5	3.3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000
139.700	187.325	28.575	29.370	23.020	1.5	1.5	153 000	305 000	15 600	31 500	1 700	2 200
	215.900	47.625	47.625	34.925	3.5	3.3	287 000	495 000	29 300	50 000	1 500	2 000
	254.000	66.675	66.675	47.625	7.0	3.3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
142.875	200.025	41.275	39.688	34.130	3.5	3.3	227 000	460 000	23 100	46 500	1 600	2 200
146.050	193.675	28.575	28.575	23.020	1.5	1.5	170 000	355 000	17 300	36 500	1 600	2 200
	236.538	57.150	56.642	44.450	3.5	3.3	455 000	720 000	46 000	73 500	1 400	1 900
	254.000	66.675	66.675	47.625	7.0	3.3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
149.225	254.000	66.675	66.675	47.625	7.0	3.3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
152.400	254.000	66.675	66.675	47.625	7.0	3.3	515 000	830 000	52 500	84 500	1 300	1 800
158.750	225.425	41.275	39.688	33.338	3.5	3.3	240 000	540 000	24 400	55 000	1 400	1 900
165.100	247.650	47.625	47.625	38.100	3.5	3.3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

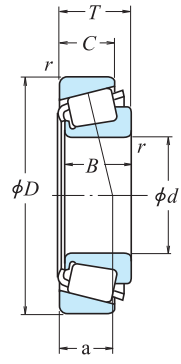
Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni Zarf							
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
▲ **JL 724348**	▲ **JL 724314**	132	127	156	163	3.3	3.3	32.9	0.46	1.3	0.72	1.08	0.591
* **M 224748**	**M 224710**	135	129	163	168	3.5	1.5	32.2	0.33	1.8	0.99	1.9	0.866
48282	**48220**	136	133	168	176	3.5	3.3	34.2	0.31	2.0	1.1	2.56	1.14
795	**792**	139	134	186	198	3.3	3.3	45.7	0.46	1.3	0.72	4.44	1.9
48286	**48220**	139	133	168	176	3.5	3.3	34.2	0.31	2.0	1.1	2.37	1.14
▲ **JL 725346**	▲ **JL 725316**	138	133	161	168	3.3	3.3	34.3	0.48	1.3	0.69	1.19	0.573
LL 225749	**LL 225710**	135	132	158	160	1.5	1.5	24.2	0.33	1.8	0.99	0.647	0.288
48290	**48220**	141	135	168	176	3.5	3.3	34.2	0.31	2.0	1.1	2.19	1.14
67388	**67322**	144	138	180	189	3.5	3.3	39.7	0.34	1.7	0.96	3.74	1.46
74500	**74850**	148	141	196	208	3.5	3.3	48.4	0.49	1.2	0.68	4.92	1.99
799	**792**	146	140	186	198	3.3	3.3	45.7	0.46	1.3	0.72	3.86	1.9
797	**792**	148	141	186	198	3.5	3.3	45.7	0.46	1.3	0.72	3.76	1.9
67389	**67320**	146	141	183	191	3.5	3.3	39.7	0.34	1.7	0.96	3.51	2.06
799 A	**792**	148	142	186	198	3.5	3.3	45.7	0.46	1.3	0.72	3.74	1.9
L 327249	**L 327210**	143	141	167	171	1.5	1.5	29.5	0.35	1.7	0.95	1.18	0.55
48385	**48320**	148	142	177	184	3.5	3.3	35.9	0.32	1.9	1.0	2.58	1.16
67390	**67322**	149	143	180	189	3.5	3.3	39.7	0.34	1.7	0.96	3.27	1.46
74525	**74850**	152	146	196	208	3.5	3.3	48.4	0.49	1.2	0.68	4.44	1.99
48393	**48320**	151	144	177	184	3.5	3.3	35.9	0.32	1.9	1.0	2.37	1.16
74537	**74856**	155	148	197	210	3.5	3.3	48.4	0.49	1.2	0.68	4.19	2.13
LM 328448	**LM 328410**	149	147	176	182	1.5	1.5	31.7	0.36	1.7	0.93	1.59	0.67
74550	**74850**	158	151	196	208	3.5	3.3	48.4	0.49	1.2	0.68	3.93	1.99
99550	**99100**	170	156	227	238	7	3.3	55.3	0.41	1.5	0.81	9.99	3.83
48685	**48620**	158	151	185	193	3.5	3.3	37.6	0.34	1.8	0.98	2.63	1.19
36690	**36620**	155	154	182	188	1.5	1.5	33.5	0.37	1.6	0.90	1.64	0.725
HM 231140	**HM 231110**	164	160	217	224	3.5	3.3	45.9	0.32	1.9	1.0	6.07	2.93
99575	**99100**	175	162	227	238	7	3.3	55.3	0.41	1.5	0.81	9.24	3.83
99587	**99100**	178	165	227	238	7	3.3	55.3	0.41	1.5	0.81	8.86	3.83
99600	**99100**	181	167	227	238	7	3.3	55.3	0.41	1.5	0.81	8.46	3.83
46780	**46720**	176	169	209	218	3.5	3.3	44.3	0.38	1.6	0.86	3.69	1.66
67780	**67720**	185	179	229	240	3.5	3.3	52.4	0.44	1.4	0.75	5.83	2.33

Notlar * Maksimum delik çapı listelenmiştir ve toleransı negatiftir (Sayfa **A68**'deki Tablo **8.4.1**'e bakınız).

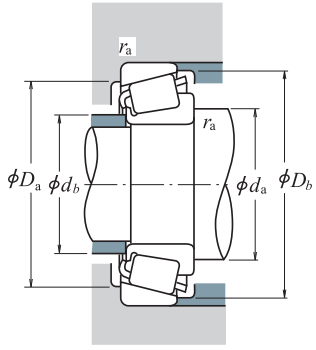
▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2, 3** ve **4**'te listelenmiştir.

TEK SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (İNÇ TASARIMI)

Delik Çapı 170.000 — 206.375 mm



Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
					Koni	Zarf						
d	D	T	B	C	r min.		C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
170.000	230.000	39.000	38.000	31.000	3.0	2.5	278 000	520 000	28 300	53 000	1 300	1 800
	240.000	46.000	44.500	37.000	3.0	2.5	380 000	720 000	39 000	73 000	1 300	1 800
174.625	247.650	47.625	47.625	38.100	3.5	3.3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700
177.800	227.012	30.162	30.162	23.020	1.5	1.5	181 000	415 000	18 500	42 000	1 300	1 800
	247.650	47.625	47.625	38.100	3.5	3.3	345 000	705 000	35 500	71 500	1 300	1 700
	260.350	53.975	53.975	41.275	3.5	3.3	455 000	835 000	46 500	85 000	1 200	1 700
190.000	260.000	46.000	44.000	36.500	3.0	2.5	370 000	730 000	38 000	74 500	1 100	1 600
190.500	266.700	47.625	46.833	38.100	3.5	3.3	345 000	720 000	35 000	73 000	1 100	1 500
200.000	300.000	65.000	62.000	51.000	3.5	2.5	615 000	1 130 000	62 500	116 000	1 000	1 400
203.200	282.575	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	365 000	800 000	37 500	81 500	1 000	1 400
206.375	282.575	46.038	46.038	36.512	3.5	3.3	365 000	800 000	37 500	81 500	1 000	1 400



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 0.5F_r + Y_0F_a$

$F_r > 0.5F_r + Y_0F_a$, ise, $P_0 = F_r$

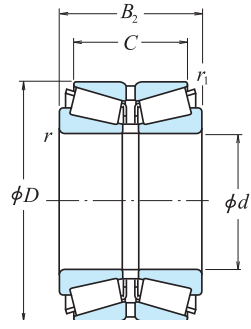
e, Y_1 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)						Etkili Yük Merkezleri (mm)	Sabit	Eksenel Yük Faktörleri		Kütle (kg) yaklaşık	
						Koni	Zarf						
KONİ	ZARF	d_a	d_b	D_a	D_b	r_a maks.		a	e	Y_1	Y_0	KONİ	ZARF
▲ **JHM 534149**	▲ **JHM 534110**	184	178	217	224	3	2.5	43.2	0.38	1.6	0.86	3.1	1.3
▲ **JM 734449**	▲ **JM 734410**	185	180	222	232	3	2.5	50.5	0.44	1.4	0.75	4.42	2.02
67787	**67720**	192	185	229	240	3.5	3.3	52.4	0.44	1.4	0.75	4.88	2.33
36990	**36920**	189	186	214	221	1.5	1.5	42.9	0.44	1.4	0.75	2.1	0.907
67790	**67720**	194	188	229	240	3.5	3.3	52.4	0.44	1.4	0.75	4.56	2.33
M 236849	**M 236810**	195	192	241	249	3.5	3.3	47.5	0.33	1.8	0.99	6.49	2.86
▲ **JM 738249**	▲ **JM 738210**	206	200	242	252	3	2.5	56.4	0.48	1.3	0.69	4.73	2.2
67885	**67820**	209	203	246	259	3.5	3.3	57.9	0.48	1.3	0.69	5.4	2.64
▲ **JHM 840449**	▲ **JHM 840410**	223	215	273	289	3.5	2.5	73.1	0.52	1.2	0.63	10.3	5.19
67983	**67920**	222	216	260	275	3.5	3.3	61.9	0.51	1.2	0.65	6.03	2.82
67985	**67920**	224	219	260	275	3.5	3.3	61.9	0.51	1.2	0.65	5.66	2.82

Not ▲ Toleranslar Sayfa **B113** ve **B114**'da Tablo **2**, **3** ve **4**'te listelenmiştir.

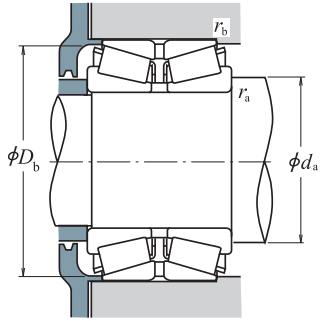
ÇİFT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 40 — 90 mm



Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları (dak^{-1})	
d	D	B_2	C	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
40	80	45	37.5	1.5	0.6	109 000	140 000	3 700	5 100
45	85	47	37.5	1.5	0.6	117 000	159 000	3 400	4 700
	85	55	43.5	1.5	0.6	143 000	204 000	3 400	4 700
50	90	48	38.5	1.5	0.6	131 000	183 000	3 200	4 400
	90	49	39.5	1.5	0.6	131 000	183 000	3 200	4 400
	90	55	43.5	1.5	0.6	150 000	218 000	3 200	4 400
	110	64	51.5	2.5	0.6	224 000	297 000	2 700	3 700
55	100	51	41.5	2	0.6	162 000	226 000	2 900	3 900
	100	52	42.5	2	0.6	162 000	226 000	2 900	3 900
	100	60	48.5	2	0.6	188 000	274 000	2 900	3 900
	120	70	57	2.5	0.6	256 000	342 000	2 500	3 400
60	110	53	43.5	2	0.6	178 000	246 000	2 700	3 600
	110	66	54.5	2	0.6	225 000	335 000	2 700	3 600
	130	74	59	3	1	298 000	405 000	2 300	3 200
65	120	56	46.5	2	0.6	210 000	300 000	2 400	3 200
	120	57	47.5	2	0.6	210 000	300 000	2 400	3 200
	120	73	61.5	2	0.6	269 000	405 000	2 400	3 300
	140	79	63	3	1	340 000	465 000	2 100	2 900
70	125	57	46.5	2	0.6	227 000	325 000	2 300	3 100
	125	59	48.5	2	0.6	227 000	325 000	2 300	3 100
	125	74	61.5	2	0.6	270 000	410 000	2 300	3 100
	150	83	67	3	1	390 000	535 000	2 000	2 700
75	130	62	51.5	2	0.6	245 000	365 000	2 200	3 000
	130	74	61.5	2	0.6	283 000	440 000	2 200	3 000
	160	87	69	3	1	435 000	600 000	1 900	2 500
80	140	61	49	2.5	0.6	269 000	390 000	2 000	2 800
	140	64	51.5	2.5	0.6	269 000	390 000	2 000	2 800
	140	78	63.5	2.5	0.6	330 000	505 000	2 000	2 800
	170	92	73	3	1	475 000	655 000	1 700	2 400
85	150	70	57	2.5	0.6	315 000	465 000	1 900	2 600
	150	86	69	2.5	0.6	360 000	555 000	1 900	2 600
	180	98	77	4	1	530 000	745 000	1 600	2 200
90	160	71	58	2.5	0.6	345 000	510 000	1 800	2 400
	160	74	61	2.5	0.6	345 000	510 000	1 800	2 400
	160	94	77	2.5	0.6	440 000	700 000	1 800	2 400

Notlar Yukarıda listelenmemiş diğer çift sıralı konik makaralı rulmanlar için, lütfen NSK'ya başvurunuz.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

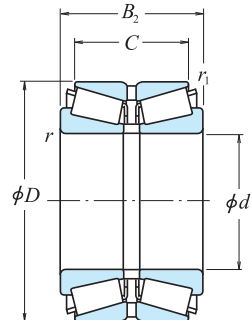
$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2 , Y_3 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
	d_a min.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
HR 40 KBE 42+L	51	75	1.5	0.6	0.37	2.7	1.8	1.8	0.97
HR 45 KBE 42+L	56	81	1.5	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.08
HR 45 KBE 52X+L	56	81	1.5	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.31
HR 50 KBE 042+L	61	87	1.5	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	1.20
HR 50 KBE 42+L	61	87	1.5	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	1.22
HR 50 KBE 52X+L	61	87	1.5	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	1.39
HR 50 KBE 043+L	65	104	2	0.6	0.35	2.9	2.0	1.9	2.77
HR 55 KBE 042+L	67	96	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.59
HR 55 KBE1003+L	67	96	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.63
HR 55 KBE 52X+L	67	97	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	1.88
HR 55 KBE 43+L	70	113	2	0.6	0.35	2.9	2.0	1.9	3.52
HR 60 KBE 042+L	72	105	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	2.03
HR 60 KBE 52X+L	72	106	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	2.52
HR 60 KBE 43+L	78	122	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	4.40
HR 65 KBE 42+L	77	115	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	2.58
HR 65 KBE1202+L	77	115	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	2.61
HR 65 KBE 52X+L	77	117	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	3.35
HR 65 KBE 43+L	83	132	2.5	1	0.55	2.9	2.0	1.9	5.42
HR 70 KBE 042+L	82	120	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	2.79
HR 70 KBE 42+L	82	120	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	2.85
HR 70 KBE 52X+L	82	121	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	3.58
HR 70 KBE 43+L	88	142	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	6.45
HR 75 KBE 42+L	87	126	2	0.6	0.44	2.3	1.6	1.5	3.15
HR 75 KBE 52X+L	87	127	2	0.6	0.44	2.3	1.6	1.5	3.73
HR 75 KBE 043+L	93	151	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	7.66
HR 80 KBE 042+L	95	134	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	3.70
HR 80 KBE 42+L	95	134	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	3.70
HR 80 KBE 52X+L	95	136	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	4.59
HR 80 KBE 043+L	98	161	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	9.02
HR 85 KBE 42+L	100	143	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	4.69
HR 85 KBE 52X+L	100	144	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	5.70
HR 85 KBE 043+L	106	169	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	10.8
HR 90 KBE 042+L	105	152	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	5.53
HR 90 KBE 42+L	105	152	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	5.71
HR 90 KBE 52X+L	105	154	2	0.6	0.42	2.4	1.6	1.6	7.26

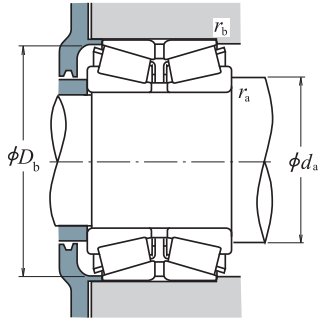
ÇİFT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 90 — 120 mm



Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları (dak^{-1})	
d	D	B_2	C	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
90	190	102	81	4	1	595 000	845 000	1 600	2 100
	190	144	115	4	1	770 000	1 180 000	1 600	2 200
95	170	78	63	3	1	385 000	570 000	1 700	2 300
	170	100	83	3	1	495 000	800 000	1 700	2 300
	200	108	85	4	1	640 000	910 000	1 500	2 000
100	165	52	46	2.5	0.6	222 000	340 000	1 700	2 300
	180	81	64	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200
	180	81	65	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200
	180	82	66	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200
	180	83	67	3	1	435 000	665 000	1 600	2 200
	180	105	85	3	1	555 000	905 000	1 600	2 200
	180	107	87	3	1	555 000	905 000	1 600	2 200
	180	110	90	3	1	555 000	905 000	1 600	2 200
	215	112	87	4	1	725 000	1 050 000	1 400	1 900
105	190	88	70	3	1	480 000	735 000	1 500	2 000
	190	117	96	3	1	620 000	1 020 000	1 500	2 000
	190	115	95	3	1	620 000	1 020 000	1 500	2 000
	225	116	91	4	1	780 000	1 130 000	1 300	1 800
110	180	56	50	2.5	0.6	264 000	400 000	1 500	2 000
	180	70	56	2.5	0.6	340 000	555 000	1 500	2 000
	180	125	100	2.5	0.6	550 000	1 060 000	1 500	2 100
	200	90	72	3	1	540 000	840 000	1 400	1 900
	200	92	74	3	1	540 000	840 000	1 400	1 900
	200	120	100	3	1	685 000	1 130 000	1 400	1 900
	200	121	101	3	1	685 000	1 130 000	1 400	1 900
	240	118	93	4	1.5	830 000	1 190 000	1 200	1 700
120	180	46	41	2.5	0.6	184 000	296 000	1 500	2 000
	180	58	46	2.5	0.6	260 000	450 000	1 500	2 000
	200	62	55	2.5	0.6	310 000	500 000	1 400	1 800
	200	78	62	2.5	0.6	415 000	690 000	1 400	1 900
	200	100	84	2.5	0.6	515 000	885 000	1 400	1 800
	215	97	78	3	1	575 000	900 000	1 300	1 800
	215	132	109	3	1	750 000	1 270 000	1 300	1 800
	260	128	101	4	1	915 000	1 310 000	1 100	1 500
	260	188	145	4	1	1 320 000	2 110 000	1 100	1 500

Notlar Yukarıda listelenmemiş diğer çift sıralı konik makaralı rulmanlar için, lütfen NSK'ya başvurunuz.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

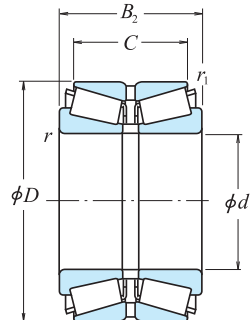
$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2 , Y_3 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
	d_a min.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
HR 90 KBE 043+L	111	178	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	12.7
HR 90 KBE1901+L	111	179	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	17.9
HR 95 KBE 42+L	113	161	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	6.75
HR 95 KBE 52+L	113	163	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	8.60
HR 95 KBE 43+L	116	187	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	14.7
100 KBE 31+L	115	156	2	0.6	0.33	3.0	2.0	2.0	4.04
HR100 KBE1805+L	118	170	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	8.16
HR100 KBE 042+L	118	170	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	8.13
HR100 KBE1801+L	118	170	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	8.22
HR100 KBE 42+L	118	170	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	8.7
HR100 KBE1802+L	118	173	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	10.6
HR100 KBE 52X+L	118	173	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	10.7
HR100 KBE1804+L	118	173	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	11
HR100 KBE 043+L	121	200	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	18.1
HR105 KBE 42X+L	123	179	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	9.76
HR105 KBE1902+L	123	182	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	13.4
HR105 KBE 52+L	123	182	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	13.1
HR105 KBE 043+L	126	209	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	20.4
110 KBE 31+L	125	172	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	5.11
110 KBE 031+L	125	172	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	6.33
110 KBE1802+L	125	172	2	0.6	0.26	3.8	2.6	2.5	11.4
HR110 KBE 42+L	128	190	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	11.2
HR110 KBE 42X+L	128	190	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	11.5
HR110 KBE2001+L	128	193	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	15.4
HR110 KBE 52X+L	128	193	2.5	1	0.42	2.4	1.6	1.6	15.2
HR110 KBE 043+L	131	223	3	1.5	0.35	2.9	2.0	1.9	23.6
120 KBE 30+L	135	172	2	0.6	0.40	2.5	1.7	1.6	3.75
120 KBE 030+L	135	172	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	4.64
120 KBE 31+L	135	190	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	7.35
120 KBE 031+L	135	190	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	8.97
120 KBE2001+L	135	193	2	0.6	0.37	2.7	1.8	1.8	11.3
HR120 KBE 42X+L	138	204	2.5	1	0.44	2.3	1.6	1.5	13.7
HR120 KBE 52X+L	138	207	2.5	1	0.44	2.3	1.6	1.5	18.8
HR120 KBE 43+L	141	240	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	29.4
HR120 KBE2601+L	141	242	3	1	0.35	2.9	2.0	1.9	44.6

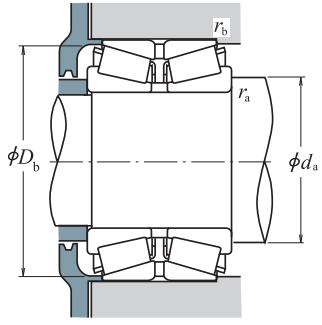
ÇİFT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 125 — 150 mm



Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları (dak^{-1})	
d	D	B_2	C	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
125	210	110	88	4	1	560 000	1 030 000	1 300	1 800
130	230	98	78.5	4	1	640 000	1 010 000	1 200	1 600
	230	100	80.5	4	1	640 000	1 010 000	1 200	1 600
	280	137	107.5	5	1.5	940 000	1 350 000	1 000	1 400
	230	145	115	4	1	905 000	1 580 000	1 200	1 700
	230	145	117.5	4	1	905 000	1 580 000	1 200	1 700
	230	150	120	4	1	905 000	1 580 000	1 200	1 700
140	210	53	47	2.5	0.6	280 000	495 000	1 200	1 700
	210	66	53	2.5	1	305 000	530 000	1 200	1 700
	210	106	94	2.5	0.6	555 000	1 200 000	1 300	1 700
	225	68	61	3	1	400 000	630 000	1 200	1 600
	225	84	68	3	1	490 000	850 000	1 200	1 600
	225	85	68	3	1	490 000	850 000	1 200	1 600
	230	120	94	3	1	685 000	1 270 000	1 200	1 600
	230	140	110	3	1	820 000	1 550 000	1 200	1 600
	240	132	106	4	1.5	685 000	1 360 000	1 100	1 500
	250	102	82.5	4	1	670 000	1 030 000	1 100	1 500
	250	153	125.5	4	1	1 040 000	1 830 000	1 100	1 500
	300	145	115.5	5	1.5	1 030 000	1 480 000	1 000	1 300
150	225	56	50	3	1	300 000	545 000	1 200	1 600
	225	70	56	3	1	395 000	685 000	1 200	1 600
	250	80	71	3	1	510 000	810 000	1 100	1 400
	250	100	80	3	1	630 000	1 090 000	1 100	1 400
	250	115	95	3	1	745 000	1 320 000	1 100	1 500
	260	150	115	4	1	815 000	1 520 000	1 100	1 400
	270	109	87	4	1	830 000	1 330 000	1 000	1 400
	270	164	130	4	1	1 210 000	2 150 000	1 000	1 400
	270	174	140	4	1	1 210 000	2 150 000	1 000	1 400
	320	154	120	5	1.5	1 420 000	2 130 000	900	1 200

Notlar Yukarıda listelenmemiş diğer çift sıralı konik makaralı rulmanlar için, lütfen NSK'ya başvurunuz.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

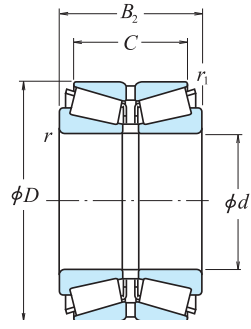
$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2 , Y_3 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
	d_a min.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
125 KBE2101+L	146	201	3	1	0.43	2.3	1.6	1.5	14.5
HR130 KBE 42+L	151	220	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	15.8
HR130 KBE2301+L	151	220	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	15.9
130 KBE 43+L	157	258	4	1.5	0.36	2.8	1.9	1.8	35
HR130 KBE2302+L	151	221	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	24.1
HR130 KBE 52+L	151	222	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	23.8
HR130 KBE2303+L	151	221	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	24.2
140 KBE 30+L	155	202	2	0.6	0.39	2.6	1.7	1.7	6.02
140 KBE 030+L	155	202	2	1	0.40	2.5	1.7	1.6	7.02
140 KBE2101+L	155	202	2	0.6	0.33	3.0	2.0	2.0	12.3
140 KBE 31+L	158	216	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	9.31
140 KBE 031+L	158	215	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	11.6
140 KBE2201+L	158	215	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	11.7
140 KBE2301+L	158	220	2.5	1	0.33	3.0	2.0	2.0	17.6
140 KBE2302+L	158	221	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	20.7
140 KBE2401+L	161	227	3	1.5	0.44	2.3	1.5	1.5	22.7
HR140 KBE 42+L	161	237	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	18.9
HR140 KBE 52X+L	161	241	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	29.6
140 KBE 43+L	167	275	4	1.5	0.36	2.8	1.9	1.8	42.6
150 KBE 30+L	168	213	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	7.41
150 KBE 030+L	168	215	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	8.70
150 KBE 31+L	168	240	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	14.2
150 KBE 031+L	168	238	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	17.8
150 KBE2502+L	168	238	2.5	1	0.37	2.7	1.8	1.8	20.9
150 KBE2601+L	171	242	3	1	0.43	2.3	1.6	1.5	30.0
HR150 KBE 42+L	171	253	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	24.3
HR150 KBE 52X+L	171	257	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	37.3
HR150 KBE2701+L	171	257	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	39.7
HR150 KBE 43+L	177	295	4	1.5	0.35	2.9	2.0	1.9	53.4

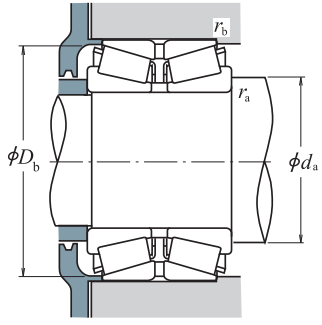
ÇİFT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 160 — 200 mm



Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları (dak^{-1})	
d	D	B_2	C	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
160	240	60	53	3	1	355 000	580 000	1 100	1 500
	240	75	60	3	1	395 000	710 000	1 100	1 500
	240	110	90	3	1	650 000	1 290 000	1 100	1 500
	270	86	76	3	1	540 000	885 000	1 000	1 300
	270	108	86	3	1	775 000	1 380 000	1 000	1 300
	270	140	120	3	1	990 000	1 880 000	1 000	1 300
	280	150	125	4	1	1 100 000	2 020 000	1 000	1 300
	290	115	91	4	1	800 000	1 220 000	900	1 300
	290	178	144	4	1	1 360 000	2 440 000	1 000	1 300
	340	160	126	5	1.5	1 310 000	1 920 000	800	1 100
165	290	150	125	4	1	1 140 000	2 130 000	900	1 300
170	250	85	65	3	1	435 000	845 000	1 000	1 400
	260	67	60	3	1	400 000	700 000	1 000	1 300
	260	84	67	3	1	575 000	1 030 000	1 000	1 300
	280	88	78	3	1	630 000	1 040 000	900	1 300
	280	110	88	3	1	820 000	1 450 000	900	1 300
	280	150	130	3	1	1 110 000	2 160 000	1 000	1 300
	310	192	152	5	1.5	1 590 000	2 910 000	900	1 200
180	280	74	66	3	1	455 000	810 000	900	1 300
	280	93	74	3	1	655 000	1 220 000	900	1 200
	300	96	85	4	1.5	725 000	1 210 000	900	1 200
	300	120	96	4	1.5	940 000	1 690 000	900	1 200
	320	127	99	5	1.5	895 000	1 390 000	800	1 200
	320	192	152	5	1.5	1 640 000	3 050 000	900	1 200
	340	180	140	5	1.5	1 410 000	2 510 000	800	1 100
190	290	75	67	3	1	490 000	845 000	900	1 200
	290	94	75	3	1	670 000	1 230 000	900	1 200
	320	104	92	4	1.5	800 000	1 380 000	800	1 100
	320	130	104	4	1.5	1 070 000	1 960 000	800	1 100
	340	133	105	5	1.5	990 000	1 580 000	800	1 100
	340	204	160	5	1.5	1 910 000	3 550 000	800	1 100
200	310	152	123	3	1	1 300 000	2 740 000	800	1 100
	320	146	110	5	1.5	990 000	2 120 000	800	1 100
	330	180	140	5	1.5	1 390 000	2 730 000	800	1 100
	340	112	100	4	1.5	940 000	1 670 000	800	1 000
	340	140	112	4	1.5	1 260 000	2 250 000	800	1 000
	360	142	110	5	1.5	1 100 000	1 780 000	700	1 000
	360	218	174	5	1.5	2 070 000	3 850 000	800	1 000

Notlar Yukarıda listelenmemiş diğer çift sıralı konik makaralı rulmanlar için, lütfen NSK'ya başvurunuz.



Dinamik Eşdeğer Yük

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

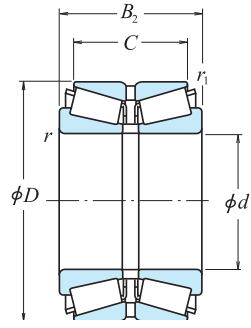
$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

e, Y_2 , Y_3 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
	d_a min.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
160 KBE 30+L	178	231	2.5	1	0.37	2.7	1.8	1.8	8.56
160 KBE 030+L	178	230	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	10.5
160 KBE2401+L	178	232	2.5	1	0.38	2.6	1.8	1.7	16.2
160 KBE 31+L	178	255	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	18.6
160 KBE 031+L	178	256	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	23.1
160 KBE2701+L	178	261	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	30.6
160 KBE2801+L	181	266	3	1	0.32	3.2	2.1	2.1	35.9
160 KBE 42+L	181	275	3	1	0.43	2.3	1.6	1.5	28.2
HR160 KBE 52X+L	181	277	3	1	0.44	2.3	1.6	1.5	47.3
160 KBE 43+L	187	314	4	1.5	0.36	2.8	1.9	1.8	60.4
165 KBE2901+L	186	272	3	1	0.33	3.1	2.1	2.0	39.5
170 KBE2501+L	188	241	2.5	1	0.44	2.3	1.5	1.5	12.3
170 KBE 30+L	188	248	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	11.8
170 KBE 030+L	188	249	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	14.4
170 KBE 31+L	188	266	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	19.7
170 KBE 031+L	188	268	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	24.2
170 KBE2802+L	188	269	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	34.6
HR170 KBE 52X+L	197	297	4	1.5	0.44	2.3	1.6	1.5	57.3
180 KBE 30+L	198	265	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	15.4
180 KBE 030+L	198	265	2.5	1	0.35	2.9	2.0	1.9	14.4
180 KBE 31+L	201	284	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	24.8
180 KBE 031+L	201	287	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	31.1
180 KBE 42+L	207	300	4	1.5	0.44	2.3	1.5	1.5	36.5
HR180 KBE 52X+L	207	308	4	1.5	0.45	2.2	1.5	1.5	59.2
180 KBE3401+L	207	305	4	1.5	0.43	2.3	1.6	1.5	68.1
190 KBE 30+L	208	279	2.5	1	0.39	2.6	1.7	1.7	16.2
190 KBE 030+L	208	279	2.5	1	0.40	2.5	1.7	1.6	20.1
190 KBE 31+L	211	301	3	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	30.9
190 KBE 031+L	211	302	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	39.0
190 KBE 42+L	217	320	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	43.9
HR190 KBE 52X+L	217	327	4	1.5	0.44	2.3	1.6	1.5	70.8
HR200 KBE3101+L	218	301	2.5	1	0.43	2.3	1.6	1.5	40.1
200 KBE3201+L	227	301	4	1.5	0.52	1.9	1.3	1.3	41.6
200 KBE3301+L	227	316	4	1.5	0.42	2.4	1.6	1.6	54.4
200 KBE 31+L	221	321	3	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	38.8
200 KBE 031+L	221	324	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	47.0
200 KBE 42+L	227	338	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	52.6
HR200 KBE 52+L	227	344	4	1.5	0.41	2.5	1.7	1.6	88.3

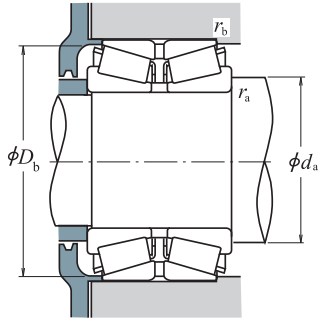
ÇİFT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 206 — 260 mm



Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları (dak^{-1})	
d	D	B_2	C	r min.	r_1 min.	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
206	283	102	83	4	1.5	580 000	1 430 000	900	1 200
210	355	116	103	4	1.5	905 000	1 520 000	700	1 000
220	300	110	88	3	1	730 000	1 710 000	800	1 100
	340	90	80	4	1.5	695 000	1 280 000	700	1 000
	340	113	90	4	1.5	920 000	1 830 000	700	1 000
	370	120	107	5	1.5	1 110 000	1 940 000	700	1 000
	370	150	120	5	1.5	1 460 000	2 760 000	700	1 000
	400	158	122	5	1.5	1 390 000	2 300 000	600	900
240	360	92	82	4	1.5	780 000	1 490 000	700	900
	360	115	92	4	1.5	1 020 000	2 040 000	700	900
	400	128	114	5	1.5	1 180 000	2 190 000	600	900
	400	160	128	5	1.5	1 620 000	3 050 000	600	900
	400	209	168	5	1.5	2 220 000	4 450 000	600	900
250	380	98	87	4	1	795 000	1 460 000	600	900
260	400	104	92	5	1.5	895 000	1 670 000	600	800
	400	130	104	5	1.5	1 210 000	2 460 000	600	800
	440	144	128	5	1.5	1 540 000	2 760 000	600	800
	440	172	145	5	1.5	1 870 000	3 500 000	600	800
	440	180	144	5	1.5	2 110 000	4 150 000	600	800

Notlar Yukarıda listelenmemiş diğer çift sıralı konik makaralı rulmanlar için, lütfen NSK'ya başvurunuz.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2 , Y_3 , ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Rulman Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
	d_a min.	D_b min.	r_a maks.	r_b maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
206 KBE2801+L	227	275	3	1.5	0.51	2.0	1.3	1.3	18.1
210 KBE 31+L	231	338	3	1.5	0.46	2.2	1.5	1.4	41.7
220 KBE3001+L	238	292	2.5	1	0.37	2.7	1.8	1.8	21.2
220 KBE 30+L	241	324	3	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	27.9
220 KBE 030+L	241	327	3	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	34.7
220 KBE 31+L	247	345	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	48.3
220 KBE 031+L	247	349	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	60.2
220 KBE 42+L	247	371	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	74.2
240 KBE 30+L	261	344	3	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	30.1
240 KBE 030+L	261	344	3	1.5	0.35	2.9	2.0	1.9	37.3
240 KBE 31+L	267	380	4	1.5	0.43	2.3	1.6	1.5	60.0
240 KBE 031+L	267	378	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	73.6
240 KBE4003+L	267	384	4	1.5	0.33	3.0	2.0	2.0	96.4
250 KBE3801+L	271	365	3	1	0.40	2.5	1.7	1.6	35.5
260 KBE 30+L	287	379	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	43.4
260 KBE 030+L	287	382	4	1.5	0.40	2.5	1.7	1.6	54.1
260 KBE 31+L	287	416	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	82.5
260 KBE4401+L	287	414	4	1.5	0.38	2.6	1.8	1.7	98.1
260 KBE 031+L	287	416	4	1.5	0.39	2.6	1.7	1.7	104.0

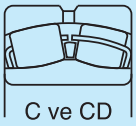
OYNAK MAKARALI RULMANLAR

OYNAK MAKARALI RULMANLAR

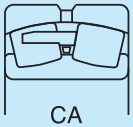
Silindirik Delikler, Konik Delikler
Delik Çapı 20 — 150mm..... B184
Delik Çapı 160 — 560mm..... B192
Delik Çapı 600 — 1400mm..... B202

TASARIM, TİPLER VE ÖZELLİKLER

EA



C ve CD



CA

Şekillerde gösterilen, yüksek yük kapasitesi için tasarlanmış EA, C, CD, CA tipleri mevcuttur. EA, C ve CD tiplerinin sıkıştırılmış çelik kafesleri, CA tipinin ise işlenmiş pirinç kafesleri vardır. Burada açıklanan EA tipi rulmanlar, yüksek yük taşıma kapasiteleri, yüksek limit hızları ve 200 dereceye kadar sıcaklıklarda başarıyla çalışmaları ile bilinen HPS rulmanları olarak sınıflandırılmıştır.

Dış bilezikte yağ beslemek için yağ kanalı ve delikleri mevcuttur ve rulman numaralarının sonuna E4 eklenmiştir.

Yağ kanalları ve delikleri bulunan rulmanları kullanmak için, rulmandaki kanalın derinliği sınırlı olduğundan yatak deliğinde bir yağ kanalı bulunması tavsiye edilir. Yağ kanalı ve deliklerinin sayısı ve ölçüleri Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir.

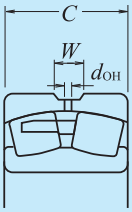
Dış bilezik dönüşünü önlemek amacıyla kilitleme pim delikli rulmanlar gerektiğinde, lütfen NSK'ya bildiriniz.

TOLERANSLAR VE ÇALIŞMA HASSASİYETİ.....Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)

TAVSİYE EDİLEN GEÇME TOLERANSI.....Tablo 9.2 (Sayfa A84)
Tablo 9.4 (Sayfa A85)

İÇ BOŞLUK.....Tablo 9.15 (Sayfa A92)

İZİN VERİLEN YANLIŞ HİZALAMA



Oynak makaralı rulmanların izin verilen yanlış hizalaması, ebada ve yüke bağlı olarak değişir, ancak normal yükler ile yaklaşık olarak 0.018 ile 0.045 radyan (1° - 2.5°) arasındadır.

LİMİT HIZLARI

Rulman tablolarında listelenmiş limit hızları, rulman yükü koşullarına bağlı olarak ayarlanmalıdır. Ayrıca, yağlama yönteminde, kafes tasarımında, vb. değişiklik yapılarak daha yüksek hızlar elde edilebilir.

Tablo 1 Yağ Kanallarının ve Deliklerinin Ölçüleri

Birimler: mm

Nominal Dış Bilezik Genişliği C		Yağ Kanal Genişliği W	Delik Çapı d_{OH}
üzerinde	dahil		
18	30	5	2.5
30	40	6	3
40	50	7	4
50	65	8	5
65	80	10	6
80	100	12	8
100	120	15	10
120	160	20	12
160	200	25	15
200	250	30	20
250	315	35	20
315	400	40	25
400	—	40	25

Tablo 2 Yağ Deliği Sayısı

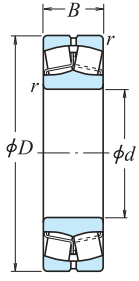
Nominal Dış Bilezik Çapı D (mm)		Delik Sayısı
üzerinde	dahil	
—	180	4
180	250	6
250	315	6
315	400	6
400	500	6
500	630	8
630	800	8
800	1000	8
1000	1250	8
1250	1600	8
1600	2000	8

Çalışma esnasında oynak makaralı rulmanlardaki yük çok küçük olursa veya eksenel ve radyal yük oranı'e'den (rulman tablolarında listelenmiştir) daha büyük olursa, makaralar ile oluklar arasında kayma oluşur, bu da sıvamaya neden olabilir. Özellikle büyük oynak makaralı rulmanlar için, makaraların ve kafesin ağırlığı ne kadar yüksekse, bu eğilim o kadar yüksek olur.

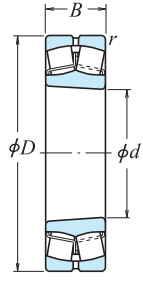
Çok küçük rulman yükleri beklenirse, uygun rulmanın seçimi için lütfen NSK'ya başvurunuz.

OYNAK MAKARALI RULMANLAR

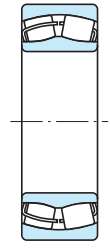
Delik Çapı 20 – 55 mm



Silindirik Delik



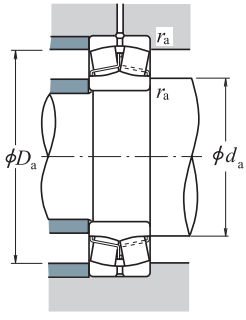
Konik Delik



Yağ Kanalı veya Delikleri olmadan

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak $^{-1}$)		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik
20	52	15	1.1	29 300	26 900	2 980	2 740	6 300	8 200	**21304CDE4**
25	52	18	1	37 500	37 000	3 850	3 800	7 100	9 000	**22205CE4**
	62	17	1.1	43 000	40 500	4 350	4 150	5 300	6 700	**21305CDE4**
30	62	20	1	50 000	50 000	5 100	5 100	6 000	7 500	**22206CE4**
	72	19	1.1	55 000	54 000	5 600	5 500	4 500	6 000	**21306CDE4**
35	72	23	1.1	69 000	71 000	7 050	7 200	5 300	6 700	**22207CE4**
	80	21	1.5	71 500	76 000	7 250	7 750	4 000	5 300	**21307CDE4**
40	80	23	1.1	113 000	99 500	11 500	10 100	6 700	8 500	***22208EAE4**
	90	23	1.5	118 000	111 000	12 000	11 300	6 000	7 500	***21308EAE4**
	90	33	1.5	170 000	153 000	17 300	15 600	5 300	6 700	***22308EAE4**
45	85	23	1.1	118 000	111 000	12 000	11 300	6 000	7 500	***22209EAE4**
	100	25	1.5	149 000	144 000	15 200	14 600	5 000	6 300	***21309EAE4**
	100	36	1.5	207 000	195 000	21 100	19 900	4 500	5 600	***22309EAE4**
50	90	23	1.1	124 000	119 000	12 600	12 100	5 600	7 100	***22210EAE4**
	110	27	2	178 000	174 000	18 100	17 800	4 500	5 600	***21310EAE4**
	110	40	2	246 000	234 000	25 100	23 900	4 300	5 300	***22310EAE4**
55	100	25	1.5	149 000	144 000	15 200	14 600	5 300	6 700	***22211EAE4**
	120	29	2	178 000	174 000	18 100	17 800	4 500	5 600	***21311EAE4**
	120	43	2	292 000	292 000	29 800	29 800	3 800	4 800	***22311EAE4**

Not (1) K soneki, konik delikli (konik 1 : 12) rulmanları temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2, Y_3, ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

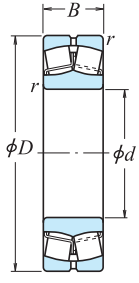
Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)					Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
Konik Delik(1)	d_a min.	d_a maks.	D_a maks.	D_a min.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
21304CDKE4	27	28	45	42	1	0.31	3.2	2.1	2.1	0.17
22205CKE4	31	31	46	45	1	0.35	2.9	1.9	1.9	0.17
21305CDKE4	32	34	55	51	1	0.29	3.4	2.3	2.3	0.26
22206CKE4	36	37	56	54	1	0.33	3.1	2.1	2.0	0.27
21306CDKE4	37	40	65	59	1	0.28	3.6	2.4	2.3	0.39
22207CKE4	42	43	65	63	1	0.32	3.1	2.1	2.0	0.42
21307CDKE4	44	47	71	67	1.5	0.28	3.6	2.4	2.4	0.53
***22208EAKE4**	47	49	73	70	1	0.28	3.6	2.4	2.4	0.50
***21308EAKE4**	49	54	81	75	1.5	0.25	3.9	2.7	2.6	0.73
***22308EAKE4**	49	52	81	77	1.5	0.35	2.8	1.9	1.9	0.98
***22209EAKE4**	52	54	78	75	1	0.25	3.9	2.7	2.6	0.55
***21309EAKE4**	54	65	91	89	1.5	0.23	4.3	2.9	2.8	0.96
***22309EAKE4**	54	59	91	86	1.5	0.34	2.9	2.0	1.9	1.34
***22210EAKE4**	57	60	83	81	1	0.24	4.3	2.9	2.8	0.61
***21310EAKE4**	60	72	100	98	2	0.23	4.4	3.0	2.9	1.21
***22310EAKE4**	60	64	100	93	2	0.35	2.8	1.9	1.9	1.78
***22211EAKE4**	64	65	91	89	1.5	0.23	4.3	2.9	2.8	0.81
***21311EAKE4**	65	72	110	98	2	0.23	4.4	3.0	2.9	1.58
***22311EAKE4**	65	73	110	103	2	0.34	2.9	2.0	1.9	2.3

Notlar

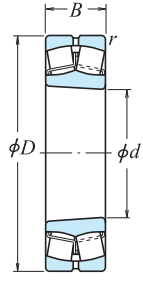
1. (*) ile işaretlenen rulmanlar HPS rulmanlardır ve yağ kanalları ile delikler bu rulmanlar için standarttır.
2. NSK Bilyalı Rulmanlar Katalogu'nun A84 sayfasında tavsiye edilen yerleştirme tipi seçimi yaparken (Mil Toleransı), HPS rulmanları için koşulların farklı olduğunu unutmayınız.
   Sınıflandırma şöyledir: Hafif Yükler (≤0.05C_r); Normal Yükler (0.05 - 0.10C_r); Ağır Yükler (>0.10C_r).
3. Adaptörlerin ve çekme manşonlarının ölçüleri için, Sayfa **B358 – B359** ve **B366**'ye bakınız.

OYNAK MAKARALI RULMANLAR

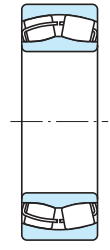
Delik Çapı 60 – 85 mm



Silindirik Delik



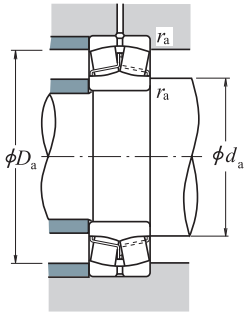
Konik Delik



Yağ Kanalı veya Delikleri olmadan

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik
60	95	26	1.1	98 500	141 000	10 000	14 400	3 600	4 500	**23012CE4**
	110	28	1.5	178 000	174 000	18 100	17 800	4 800	6 000	***22212EAE4**
	130	31	2.1	238 000	244 000	24 200	24 900	3 800	4 800	***21312EAE4**
	130	46	2.1	340 000	340 000	34 500	35 000	3 600	4 500	***22312EAE4**
65	120	31	1.5	221 000	230 000	22 500	23 500	4 300	5 300	***22213EAE4**
	140	33	2.1	264 000	275 000	27 000	28 000	3 600	4 500	***21313EAE4**
	140	48	2.1	375 000	380 000	38 000	38 500	3 200	4 000	***22313EAE4**
70	125	31	1.5	225 000	232 000	22 900	23 600	4 000	5 300	***22214EAE4**
	150	35	2.1	310 000	325 000	32 000	33 500	3 200	4 000	***21314EAE4**
	150	51	2.1	425 000	435 000	43 500	44 000	3 000	3 800	***22314EAE4**
75	130	31	1.5	238 000	244 000	24 200	24 900	4 000	5 000	***22215EAE4**
	160	37	2.1	310 000	325 000	32 000	33 500	3 200	4 000	***21315EAE4**
	160	55	2.1	485 000	505 000	49 500	51 500	2 800	3 600	***22315EAE4**
80	140	33	2	264 000	275 000	27 000	28 000	3 600	4 500	***22216EAE4**
	170	39	2.1	355 000	375 000	36 000	38 000	3 000	3 800	***21316EAE4**
	170	58	2.1	540 000	565 000	55 000	58 000	2 600	3 400	***22316EAE4**
85	150	36	2	310 000	325 000	32 000	33 500	3 400	4 300	***22217EAE4**
	180	41	3	360 000	395 000	37 000	40 000	3 000	4 000	***21317EAE4**
	180	60	3	600 000	630 000	61 000	64 000	2 400	3 200	***22317EAE4**

Not (1) K soneki, konik delikli (konik 1 : 12) rulmanları temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2, Y_3, ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

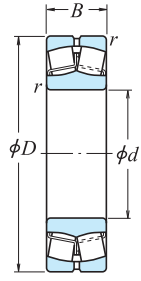
Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)					Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
Konik Delik(1)	d_a min.	d_a maks.	D_a maks.	r_a min.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
23012CKE4	67	68	88	85	1	0.26	3.9	2.6	2.5	0.68
***22212EAKE4**	69	72	101	98	1.5	0.23	4.4	3.0	2.9	1.1
***21312EAKE4**	72	87	118	117	2	0.22	4.5	3.0	3.0	1.98
***22312EAKE4**	72	79	118	111	2	0.34	3.0	2.0	1.9	2.89
***22213EAKE4**	74	80	111	107	1.5	0.24	4.2	2.8	2.7	1.51
***21313EAKE4**	77	94	128	126	2	0.22	4.6	3.1	3.0	2.45
***22313EAKE4**	77	84	128	119	2	0.33	3.0	2.0	2.0	3.52
***22214EAKE4**	79	84	116	111	1.5	0.23	4.3	2.9	2.8	1.58
***21314EAKE4**	82	101	138	135	2	0.22	4.6	3.1	3.0	3.0
***22314EAKE4**	82	91	138	129	2	0.33	3.0	2.0	2.0	4.28
***22215EAKE4**	84	87	121	117	1.5	0.22	4.5	3.0	3.0	1.64
***21315EAKE4**	87	101	148	134	2	0.22	4.6	3.1	3.0	3.64
***22315EAKE4**	87	97	148	137	2	0.33	3.0	2.0	2.0	5.26
***22216EAKE4**	90	94	130	126	2	0.22	4.6	3.1	3.0	2.01
***21316EAKE4**	92	109	158	146	2	0.23	4.4	3.0	2.9	4.32
***22316EAKE4**	92	103	158	145	2	0.33	3.0	2.0	2.0	6.23
***22217EAKE4**	95	101	140	135	2	0.22	4.6	3.1	3.0	2.54
***21317EAKE4**	99	108	166	142	2.5	0.24	4.3	2.9	2.8	5.2
***22317EAKE4**	99	110	166	155	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	7.23

Notlar

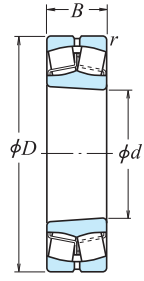
1. (*) ile işaretlenen rulmanlar HPS rulmanlardır ve yağ kanalları ile delikler bu rulmanlar için standarttır.
2. NSK Bilyalı Rulmanlar Katalogu'nun A84 sayfasında tavsiye edilen yerleştirme tipi seçimi yaparken (Mil Toleransı), HPS rulmanları için koşulların farklı olduğunu unutmayınız.
   Sınıflandırma şöyledir: Hafif Yükler ($\leq 0.05C_r$); Normal Yükler ($0.05 - 0.10C_r$); Ağır Yükler ($>0.10C_r$).
3. Adaptörlerin ve çekme manşonlarının ölçüleri için, Sayfa **B359 – B361** ve **B366**'ye bakınız.

OYNAK MAKARALI RULMANLAR

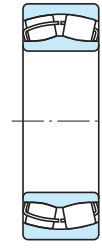
Delik Çapı 90 – 110 mm



Silindirik Delik



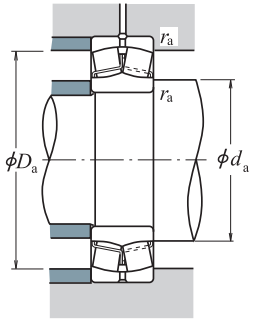
Konik Delik



Yağ Kanalı veya Delikleri olmadan

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak $^{-1}$)		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik
90	160	40	2	360 000	395 000	37 000	40 000	3 200	4 000	***22218EAE4**
	160	52.4	2	340 000	490 000	34 500	50 000	1 800	2 400	**23218CE4**
	190	43	3	415 000	450 000	42 000	46 000	2 800	3 600	***21318EAE4**
	190	64	3	665 000	705 000	68 000	72 000	2 400	3 000	***22318EAE4**
95	170	43	2.1	415 000	450 000	42 000	46 000	3 000	3 800	***22219EAE4**
	170	55.6	2.1	370 000	525 000	37 500	53 500	1 700	2 200	**23219CAE4**
	200	45	3	345 000	435 000	35 000	44 500	1 500	2 000	**21319CE4**
	200	67	3	735 000	780 000	75 000	79 500	2 200	2 800	***22319EAE4**
100	150	37	1.5	212 000	335 000	21 600	34 500	2 200	2 800	**23020CDE4**
	150	50	1.5	276 000	470 000	28 100	48 000	1 800	2 400	**24020CE4**
	165	52	2	345 000	530 000	35 500	54 000	1 700	2 200	**23120CE4**
	165	65	2	345 000	535 000	35 000	55 000	1 700	2 200	**24120CAE4**
	180	46	2.1	455 000	490 000	46 500	50 000	2 800	3 600	***22220EAE4**
	180	60.3	2.1	420 000	605 000	42 500	61 500	1 600	2 200	**23220CE4**
	215	47	3	395 000	485 000	40 500	49 500	1 400	1 900	**21320CE4**
	215	73	3	860 000	930 000	88 000	94 500	2 000	2 600	***22320EAE4**
110	170	45	2	293 000	465 000	29 900	47 500	2 000	2 400	**23022CDE4**
	170	60	2	380 000	645 000	38 500	66 000	1 600	2 200	**24022CE4**
	180	56	2	385 000	630 000	39 500	64 000	1 600	2 000	**23122CE4**
	180	69	2	460 000	750 000	47 000	76 500	1 600	2 000	**24122CE4**
	200	53	2.1	605 000	645 000	61 500	66 000	2 600	3 200	***22222EAE4**
	200	69.8	2.1	515 000	760 000	52 500	77 500	1 500	1 900	**23222CE4**
	240	50	3	450 000	545 000	46 000	55 500	1 300	1 700	**21322CAE4**
	240	80	3	1030 000	1 120 000	105 000	115 000	1 900	2 400	***22322EAE4**

Not (1) K veya K30 soneki, konik delikli (konik 1 : 12 veya 1 : 30) rulmanları temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2, Y_3, ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

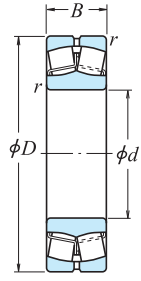
Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)					Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
Konik Delik(1)	d_a min.	d_a maks.	D_a maks.	D_a min.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
***22218EAKE4**	100	108	150	142	2	0.24	4.3	2.9	2.8	3.3
23218CKE4	100	105	150	138	2	0.32	3.2	2.1	2.1	4.51
***21318EAKE4**	104	115	176	152	2.5	0.24	4.3	2.9	2.8	6.1
***22318EAKE4**	104	115	176	163	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	8.56
***22219EAKE4**	107	115	158	152	2	0.24	4.3	2.9	2.8	4.04
23219CAKE4	107	—	158	146	2	0.32	3.1	2.1	2.0	5.33
21319CKE4	109	127	186	172	2.5	0.22	4.6	3.1	3.0	6.92
***22319EAKE4**	109	121	186	172	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	9.91
23020CDKE4	109	112	141	136	1.5	0.22	4.6	3.1	3.0	2.31
24020CK30E4	109	110	141	132	1.5	0.30	3.4	2.3	2.2	3.08
23120CKE4	110	113	155	144	2	0.30	3.4	2.3	2.2	4.38
24120CAK30E4	110	—	155	143	2	0.35	2.9	1.9	1.9	5.42
***22220EAKE4**	112	119	168	160	2	0.24	4.3	2.9	2.8	4.84
23220CKE4	112	118	168	155	2	0.32	3.2	2.1	2.1	6.6
21320CKE4	114	133	201	184	2.5	0.21	4.7	3.2	3.1	8.46
***22320EAKE4**	114	130	201	184	2.5	0.33	3.0	2.0	2.0	12.7
23022CDKE4	120	124	160	153	2	0.24	4.2	2.8	2.8	3.76
24022CK30E4	120	121	160	148	2	0.32	3.1	2.1	2.1	4.96
23122CKE4	120	127	170	158	2	0.28	3.5	2.4	2.3	5.7
24122CK30E4	120	123	170	154	2	0.36	2.8	1.9	1.8	6.84
***22222EAKE4**	122	129	188	178	2	0.25	4.0	2.7	2.6	6.99
23222CKE4	122	130	188	170	2	0.34	3.0	2.0	1.9	9.54
21322CAKE4	124	—	226	206	2.5	0.22	4.6	3.1	3.0	11.2
***22322EAKE4**	124	145	226	206	2.5	0.33	3.1	2.1	2.0	17.6

Notlar

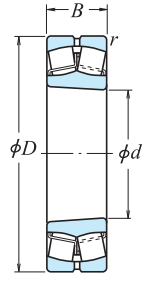
1. (*) ile işaretlenen rulmanlar HPS rulmanlardır ve yağ kanalları ile delikler bu rulmanlar için standarttır.
2. NSK Bilyalı Rulmanlar Katalogu'nun A84 sayfasında tavsiye edilen montaj tipi seçimi yaparken (Mil Toleransı), HPS rulmanları için koşulların farklı olduğunu unutmayınız.
   Sınıflandırma şöyledir: Hafif Yükler (≤0.05C_r); Normal Yükler (0.05 - 0.10C_r); Ağır Yükler (>0.10C_r).
3. Adaptörlerin ve çekme manşonlarının ölçüleri için, Sayfa **B360 — B361** ve **B366 — B367'ye** bakınız.

OYNAK MAKARALI RULMANLAR

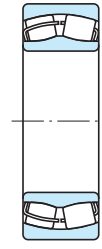
Delik Çapı 120 – 150 mm



Silindirik Delik



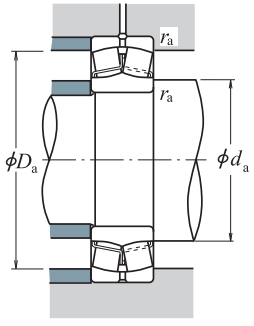
Konik Delik



Yağ Kanalı veya Delikleri olmadan

Sınır Ebatları (mm)				Temel Yük Oranları (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik
120	180	46	2	315 000	525 000	32 000	53 500	1 800	2 200	**23024CDE4**
	180	60	2	395 000	705 000	40 500	72 000	1 500	2 000	**24024CE4**
	200	62	2	465 000	720 000	47 500	73 500	1 400	1 800	**23124CE4**
	200	80	2	575 000	950 000	58 500	96 500	1 400	1 800	**24124CE4**
	215	58	2.1	685 000	765 000	70 000	78 000	2 400	3 000	***22224EAE4**
	215	76	2.1	630 000	970 000	64 500	99 000	1 300	1 700	**23224CE4**
	260	86	3	1190 000	1 320 000	122 000	134 000	1 700	2 200	***22324EAE4**
130	200	52	2	400 000	655 000	40 500	67 000	1 700	2 000	**23026CDE4**
	200	69	2	495 000	865 000	50 500	88 000	1 400	1 800	**24026CE4**
	210	64	2	505 000	825 000	51 500	84 500	1 300	1 700	**23126CE4**
	210	80	2	590 000	1 010 000	60 000	103 000	1 300	1 700	**24126CE4**
	230	64	3	820 000	940 000	83 500	96 000	2 200	2 600	***22226EAE4**
	230	80	3	700 000	1 080 000	71 500	110 000	1 200	1 600	**23226CE4**
	280	93	4	995 000	1 350 000	101 000	137 000	1 300	1 600	**22326CE4**
140	210	53	2	420 000	715 000	43 000	73 000	1 600	1 900	**23028CDE4**
	210	69	2	525 000	945 000	53 500	96 500	1 300	1 700	**24028CE4**
	225	68	2.1	580 000	945 000	59 000	96 500	1 200	1 600	**23128CE4**
	225	85	2.1	670 000	1 160 000	68 500	118 000	1 200	1 600	**24128CE4**
	250	68	3	645 000	930 000	65 500	95 000	1 400	1 700	**22228CDE4**
	250	88	3	835 000	1 300 000	85 000	133 000	1 100	1 500	**23228CE4**
	300	102	4	1 160 000	1 590 000	118 000	162 000	1 200	1 500	**22328CE4**
150	225	56	2.1	470 000	815 000	48 000	83 000	1 400	1 800	**23030CDE4**
	225	75	2.1	590 000	1 090 000	60 500	111 000	1 200	1 500	**24030CE4**
	250	80	2.1	725 000	1 180 000	74 000	121 000	1 100	1 400	**23130CE4**
	250	100	2.1	890 000	1 530 000	91 000	156 000	1 100	1 400	**24130CE4**
	270	73	3	765 000	1 120 000	78 000	114 000	1 300	1 600	**22230CDE4**
	270	96	3	975 000	1 560 000	99 500	159 000	1 100	1 400	**23230CE4**
	320	108	4	1 220 000	1 690 000	125 000	172 000	1 100	1 400	**22330CAE4**

Not (1) K veya K30 soneki, konik delikli (konik 1 : 12 veya 1 : 30) rulmanları temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2, Y_3, ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

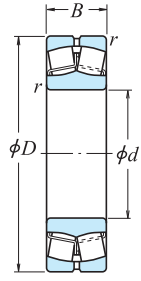
Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)					Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
Konik Delik(1)	d_a min.	d_a maks.	D_a maks.	r_a min.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
23024CDKE4	130	134	170	163	2	0.22	4.5	3.0	2.9	4.11
24024CK30E4	130	131	170	158	2	0.32	3.2	2.1	2.1	5.33
23124CKE4	130	138	190	175	2	0.29	3.5	2.4	2.3	7.85
24124CK30E4	130	136	190	171	2	0.37	2.7	1.8	1.8	10
***22224EAKE4**	132	142	203	190	2	0.25	3.9	2.7	2.6	8.8
23224CKE4	132	140	203	182	2	0.34	2.9	2.0	1.9	12.1
***22324EAKE4**	134	157	246	222	2.5	0.32	3.1	2.1	2.0	22.2
23026CDKE4	140	147	190	180	2	0.23	4.3	2.9	2.8	5.98
24026CK30E4	140	143	190	175	2	0.31	3.2	2.2	2.1	7.84
23126CKE4	140	149	200	184	2	0.28	3.6	2.4	2.4	8.69
24126CK30E4	140	146	200	180	2	0.35	2.9	1.9	1.9	10.7
***22226EAKE4**	144	152	216	204	2.5	0.26	3.8	2.6	2.5	11
23226CKE4	144	150	216	196	2.5	0.34	2.9	2.0	1.9	14.3
22326CKE4	148	166	262	236	3	0.34	2.9	2.0	1.9	28.1
23028CDKE4	150	157	200	190	2	0.22	4.5	3.0	2.9	6.49
24028CK30E4	150	154	200	186	2	0.29	3.4	2.3	2.2	8.37
23128CKE4	152	158	213	198	2	0.28	3.6	2.4	2.3	10.5
24128CK30E4	152	156	213	193	2	0.35	2.9	1.9	1.9	13
22228CDKE4	154	167	236	219	2.5	0.25	4.0	2.7	2.6	14.5
23228CKE4	154	163	236	213	2.5	0.35	2.9	1.9	1.9	18.8
22328CKE4	158	177	282	253	3	0.35	2.9	1.9	1.9	35.4
23030CDKE4	162	168	213	203	2	0.22	4.6	3.1	3.0	7.9
24030CK30E4	162	165	213	198	2	0.30	3.4	2.3	2.2	10.5
23130CKE4	162	174	238	218	2	0.30	3.4	2.3	2.2	15.8
24130CK30E4	162	169	238	212	2	0.38	2.6	1.8	1.7	19.8
22230CDKE4	164	179	256	236	2.5	0.26	3.9	2.6	2.5	18.4
23230CKE4	164	176	256	230	2.5	0.35	2.9	1.9	1.9	24.2
22330CAKE4	168	—	302	270	3	0.35	2.9	1.9	1.9	41.5

Notlar

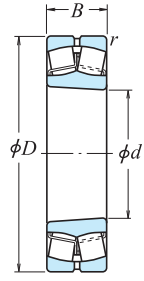
1. (*) ile işaretlenen rulmanlar HPS rulmanlardır ve yağ kanalları ile delikler bu rulmanlar için standarttır.
2. NSK Bilyalı Rulmanlar Katalogu'nun A84 sayfasında tavsiye edilen montaj tipi seçimi yaparken (Mil Toleransı), HPS rulmanları için koşulların farklı olduğunu unutmayınız.
   Sınıflandırma şöyledir: Hafif Yükler ($\leq 0.05C_r$); Normal Yükler ($0.05 - 0.10C_r$); Ağır Yükler ($>0.10C_r$).
3. Adaptörlerin ve çekme manşonlarının ölçüleri için, Sayfa **B361 — B362** ve **B367 — B368'e** bakınız.

OYNAK MAKARALI RULMANLAR

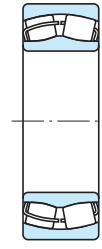
Delik Çapı 160 – 190 mm



Silindirik Delik



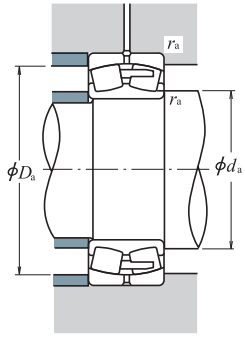
Konik Delik



Yağ Kanalı ve Delikleri olmadan

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik
160	220	45	2	360 000	675 000	37 000	69 000	1 400	1 800	**23932CAE4**
	240	60	2.1	540 000	955 000	55 000	97 500	1 300	1 700	**23032CDE4**
	240	80	2.1	680 000	1 260 000	69 000	128 000	1 100	1 400	**24032CE4**
	270	86	2.1	855 000	1 400 000	87 000	143 000	1 000	1 300	**23132CE4**
	270	109	2.1	1 040 000	1 760 000	106 000	179 000	1 000	1 300	**24132CE4**
	290	80	3	910 000	1 320 000	93 000	135 000	1 200	1 500	**22232CDE4**
	290	104	3	1 100 000	1 770 000	112 000	180 000	1 000	1 300	**23232CE4**
	340	114	4	1 360 000	1 900 000	139 000	193 000	1 100	1 300	**22332CAE4**
170	230	45	2	350 000	660 000	35 500	67 500	1 400	1 800	**23934BCAE4**
	260	67	2.1	640 000	1 090 000	65 000	112 000	1 200	1 600	**23034CDE4**
	260	90	2.1	825 000	1 520 000	84 000	155 000	1 000	1 300	**24034CE4**
	280	88	2.1	940 000	1 570 000	96 000	160 000	1 000	1 300	**23134CE4**
	280	109	2.1	1 080 000	1 860 000	110 000	190 000	1 000	1 300	**24134CE4**
	310	86	4	990 000	1 500 000	101 000	153 000	1 100	1 400	**22234CDE4**
	310	110	4	1 200 000	1 910 000	122 000	195 000	900	1 200	**23234CE4**
	360	120	4	1 580 000	2 110 000	161 000	215 000	1 000	1 200	**22334CAE4**
180	250	52	2	470 000	890 000	48 000	90 500	1 200	1 600	**23936CAE4**
	280	74	2.1	750 000	1 270 000	76 000	129 000	1 200	1 400	**23036CDE4**
	280	100	2.1	965 000	1 750 000	98 500	178 000	950	1 200	**24036CE4**
	300	96	3	1 050 000	1 760 000	108 000	180 000	900	1 200	**23136CE4**
	300	118	3	1 190 000	2 040 000	121 000	208 000	900	1 200	**24136CE4**
	320	86	4	1 020 000	1 540 000	104 000	157 000	1 100	1 300	**22236CDE4**
	320	112	4	1 300 000	2 110 000	133 000	215 000	850	1 100	**23236CE4**
	380	126	4	1 740 000	2 340 000	177 000	238 000	950	1 200	**22336CAE4**
190	260	52	2	460 000	875 000	47 000	89 500	1 200	1 500	**23938CAE4**
	290	75	2.1	775 000	1 350 000	79 000	138 000	1 100	1 400	**23038CAE4**
	290	100	2.1	975 000	1 840 000	99 500	188 000	900	1 200	**24038CE4**
	320	104	3	1 190 000	2 020 000	121 000	206 000	850	1 100	**23138CE4**
	320	128	3	1 370 000	2 330 000	140 000	238 000	850	1 100	**24138CE4**
	340	92	4	1 140 000	1 730 000	116 000	176 000	1 000	1 200	**22238CAE4**
	340	120	4	1 440 000	2 350 000	147 000	240 000	800	1 100	**23238CE4**
	400	132	5	1 890 000	2 590 000	193 000	264 000	900	1 100	**22338CAE4**

Not (1) K veya K30 soneki, konik delikli (konik 1 : 12 veya 1 : 30) rulmanları temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

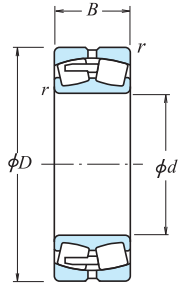
e, Y_2, Y_3, ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)					Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
Konik Delik(1)	d_a min.	d_a maks.	D_a maks.	D_a min.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
23932CAKE4	170	—	210	203	2	0.18	5.6	3.8	3.7	4.97
23032CDKE4	172	179	228	216	2	0.22	4.5	3.0	2.9	9.66
24032CK30E4	172	177	228	212	2	0.30	3.4	2.3	2.2	12.7
23132CKE4	172	185	258	234	2	0.30	3.4	2.3	2.2	20.3
24132CK30E4	172	179	258	229	2	0.39	2.6	1.7	1.7	25.4
22232CDKE4	174	190	276	255	2.5	0.26	3.8	2.6	2.5	23.1
23232CKE4	174	189	276	245	2.5	0.34	2.9	2.0	1.9	30.5
22332CAKE4	178	—	322	287	3	0.35	2.9	1.9	1.9	49.3
23934BCAKE4	180	—	220	213	2	0.17	5.8	3.9	3.8	5.38
23034CDKE4	182	191	248	233	2	0.23	4.3	2.9	2.8	13
24034CK30E4	182	188	248	228	2	0.31	3.2	2.2	2.1	17.3
23134CKE4	182	194	268	245	2	0.29	3.5	2.3	2.3	21.8
24134CK30E4	182	190	268	239	2	0.37	2.7	1.8	1.8	26.6
22234CDKE4	188	206	292	270	3	0.26	3.8	2.6	2.5	28.8
23234CKE4	188	201	292	261	3	0.34	2.9	2.0	1.9	36.4
22334CAKE4	188	—	342	304	3	0.35	2.9	1.9	1.9	57.9
23936CAKE4	190	—	240	230	2	0.18	5.5	3.7	3.6	7.64
23036CDKE4	192	202	268	249	2	0.24	4.2	2.8	2.8	17.1
24036CK30E4	192	200	268	245	2	0.32	3.1	2.1	2.0	22.7
23136CKE4	194	206	286	260	2.5	0.30	3.4	2.3	2.2	27.5
24136CK30E4	194	202	286	255	2.5	0.37	2.7	1.8	1.8	33.1
22236CDKE4	198	212	302	278	3	0.26	3.9	2.6	2.6	30.2
23236CKE4	198	211	302	274	3	0.33	3.0	2.0	2.0	38.9
22336CAKE4	198	—	362	322	3	0.34	2.9	2.0	1.9	67
23938CAKE4	200	—	250	240	2	0.18	5.7	3.8	3.7	8.03
23038CAKE4	202	—	278	261	2	0.24	4.2	2.8	2.8	17.6
24038CK30E4	202	210	278	253	2	0.31	3.2	2.2	2.1	24
23138CKE4	204	219	306	276	2.5	0.31	3.3	2.2	2.2	34.5
24138CK30E4	204	211	306	269	2.5	0.40	2.5	1.7	1.6	41.5
22238CAKE4	208	—	322	296	3	0.26	3.8	2.6	2.5	35.5
23238CKE4	208	222	322	288	3	0.35	2.9	1.9	1.9	47.6
22338CAKE4	212	—	378	338	4	0.34	2.9	2.0	1.9	77.6

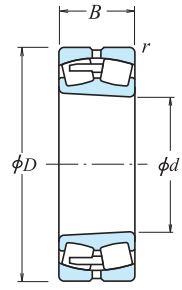
Not Adaptörlerin ve çekme manşonlarının ölçüleri için, Sayfa **B362** ve **B368**'a bakınız.

OYNAK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 200 – 260 mm



Silindirik Delik

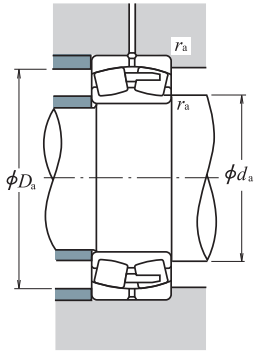


Konik Delik

Yağ Kanalı ve Delikleri olmadan

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik
200	280	60	2.1	570 000	1 060 000	58 000	108 000	1 100	1 400	**23940CAE4**
	310	82	2.1	940 000	1 700 000	96 000	174 000	1 000	1 300	**23040CAE4**
	310	109	2.1	1 140 000	2 120 000	116 000	216 000	850	1 100	**24040CE4**
	340	112	3	1 360 000	2 330 000	139 000	238 000	800	1 000	**23140CE4**
	340	140	3	1 570 000	2 670 000	160 000	272 000	800	1 000	**24140CE4**
	360	98	4	1 300 000	2 010 000	133 000	204 000	950	1 200	**22240CAE4**
	360	128	4	1 660 000	2 750 000	169 000	281 000	750	1 000	**23240CE4**
	420	138	5	2 000 000	2 990 000	204 000	305 000	850	1 000	**22340CAE4**
220	300	60	2.1	625 000	1 240 000	64 000	126 000	1 000	1 300	**23944CAE4**
	340	90	3	1 090 000	1 980 000	111 000	202 000	950	1 200	**23044CAE4**
	340	118	3	1 360 000	2 600 000	138 000	265 000	750	1 000	**24044CE4**
	370	120	4	1 570 000	2 710 000	160 000	276 000	710	950	**23144CE4**
	370	150	4	1 800 000	3 200 000	183 000	325 000	710	950	**24144CE4**
	400	108	4	1 570 000	2 430 000	160 000	247 000	850	1 000	**22244CAE4**
	400	144	4	2 020 000	3 400 000	206 000	350 000	670	900	**23244CE4**
	460	145	5	2 350 000	3 400 000	240 000	345 000	750	950	**22344CAE4**
240	320	60	2.1	635 000	1 300 000	65 000	133 000	950	1 200	**23948CAE4**
	360	92	3	1 160 000	2 140 000	118 000	218 000	850	1 100	**23048CAE4**
	360	118	3	1 390 000	2 730 000	141 000	278 000	710	950	**24048CE4**
	400	128	4	1 790 000	3 100 000	182 000	320 000	670	850	**23148CE4**
	400	160	4	2 130 000	3 800 000	217 000	385 000	670	850	**24148CE4**
	440	120	4	1 870 000	2 890 000	191 000	294 000	750	950	**22248CAE4**
	440	160	4	2 440 000	4 050 000	249 000	415 000	630	800	**23248CAE4**
	500	155	5	2 600 000	3 800 000	265 000	385 000	670	850	**22348CAE4**
260	360	75	2.1	930 000	1 870 000	95 000	191 000	850	1 000	**23952CAE4**
	400	104	4	1 430 000	2 580 000	145 000	263 000	800	950	**23052CAE4**
	400	140	4	1 810 000	3 500 000	185 000	360 000	630	850	**24052CAE4**
	440	144	4	2 160 000	3 750 000	221 000	385 000	600	800	**23152CAE4**
	440	180	4	2 560 000	4 700 000	261 000	480 000	600	800	**24152CAE4**
	480	130	5	2 180 000	3 400 000	222 000	345 000	670	850	**22252CAE4**
	480	174	5	2 740 000	4 550 000	279 000	460 000	560	750	**23252CAE4**
	540	165	6	3 100 000	4 600 000	320 000	470 000	630	800	**22352CAE4**

Not (1) K veya K30 soneki, konik delikli (konik 1 : 12 veya 1 : 30) rulmanları temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

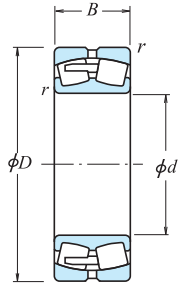
e, Y_2, Y_3, ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)					Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
Konik Delik(1)	d_a min.	d_a maks.	D_a maks.	r_a min.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
23940CAKE4	212	—	268	258	2	0.20	5.1	3.4	3.3	11
23040CAKE4	212	—	298	279	2	0.25	4.0	2.7	2.6	22.6
24040CK30E4	212	223	298	271	2	0.32	3.1	2.1	2.0	30.4
23140CKE4	214	232	326	293	2.5	0.31	3.2	2.2	2.1	42.7
24140CK30E4	214	226	326	290	2.5	0.39	2.6	1.8	1.7	51.3
22240CAKE4	218	—	342	315	3	0.26	3.8	2.6	2.5	42.6
23240CKE4	218	237	342	307	3	0.34	2.9	2.0	1.9	57.1
22340CAKE4	222	—	398	352	4	0.34	2.9	2.0	1.9	92.6
23944CAKE4	232	—	288	278	2	0.18	5.7	3.8	3.7	12.2
23044CAKE4	234	—	326	302	2.5	0.24	4.1	2.8	2.7	29.7
24044CK30E4	234	244	326	296	2.5	0.31	3.2	2.1	2.1	40.5
23144CKE4	238	254	352	320	3	0.30	3.3	2.2	2.2	53
24144CK30E4	238	248	352	313	3	0.39	2.6	1.7	1.7	66.7
22244CAKE4	238	—	382	348	3	0.27	3.7	2.5	2.4	59
23244CKE4	238	260	382	337	3	0.35	2.9	1.9	1.9	80.4
22344CAKE4	242	—	438	391	4	0.33	3.0	2.0	2.0	116
23948CAKE4	252	—	308	298	2	0.17	6.0	4.0	3.9	13.3
23048CAKE4	254	—	346	324	2.5	0.24	4.2	2.8	2.7	32.6
24048CK30E4	254	265	346	317	2.5	0.29	3.4	2.3	2.2	43.4
23148CKE4	258	275	382	347	3	0.30	3.3	2.2	2.2	66.9
24148CK30E4	258	268	382	341	3	0.38	2.7	1.8	1.8	79.5
22248CAKE4	258	—	422	383	3	0.27	3.7	2.5	2.4	80.2
23248CAKE4	258	—	422	372	3	0.37	2.7	1.8	1.8	106
22348CAKE4	262	—	478	423	4	0.32	3.2	2.1	2.1	147
23952CAKE4	272	—	348	333	2	0.19	5.4	3.6	3.5	23
23052CAKE4	278	—	382	356	3	0.25	4.1	2.7	2.7	46.6
24052CAK30E4	278	—	382	348	3	0.32	3.1	2.1	2.1	62.6
23152CAKE4	278	—	422	380	3	0.32	3.2	2.1	2.1	88.2
24152CAK30E4	278	—	422	371	3	0.39	2.6	1.7	1.7	109
22252CAKE4	282	—	458	418	4	0.27	3.7	2.5	2.5	104
23252CAKE4	282	—	458	406	4	0.37	2.7	1.8	1.8	137
22352CAKE4	288	—	512	462	5	0.32	3.2	2.1	2.1	180

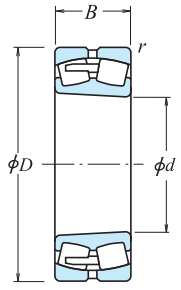
Not Adaptörlerin ve çekme manşonlarının ölçüleri için, Sayfa **B363** ve **B369**'a bakınız.

OYNAK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 280 – 340 mm



Silindirik Delik

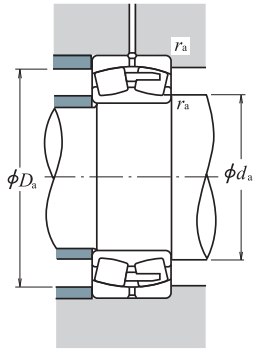


Konik Delik

Yağ Kanalı ve Delikleri olmadan

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik
280	380	75	2.1	925 000	1 950 000	94 500	199 000	800	950	**23956CAE4**
	420	106	4	1 540 000	2 950 000	157 000	300 000	710	900	**23056CAE4**
	420	140	4	1 880 000	3 800 000	191 000	385 000	600	800	**24056CAE4**
	460	146	5	2 230 000	4 000 000	228 000	410 000	560	750	**23156CAE4**
	460	180	5	2 640 000	5 000 000	269 000	505 000	560	750	**24156CAE4**
	500	130	5	2 280 000	3 650 000	233 000	370 000	630	800	**22256CAE4**
	500	176	5	2 880 000	4 900 000	294 000	500 000	530	670	**23256CAE4**
	580	175	6	3 500 000	5 150 000	355 000	525 000	560	710	**22356CAE4**
300	420	90	3	1 230 000	2 490 000	125 000	254 000	710	900	**23960CAE4**
	460	118	4	1 920 000	3 700 000	196 000	375 000	670	850	**23060CAE4**
	460	160	4	2 310 000	4 600 000	235 000	470 000	530	710	**24060CAE4**
	500	160	5	2 670 000	4 800 000	273 000	490 000	500	670	**23160CAE4**
	500	200	5	3 100 000	5 800 000	315 000	595 000	500	670	**24160CAE4**
	540	140	5	2 610 000	4 250 000	266 000	430 000	600	750	**22260CAE4**
	540	192	5	3 400 000	5 900 000	350 000	600 000	480	630	**23260CAE4**
320	440	90	3	1 300 000	2 750 000	132 000	281 000	670	850	**23964CAE4**
	480	121	4	1 960 000	3 850 000	200 000	395 000	630	800	**23064CAE4**
	480	160	4	2 440 000	5 050 000	249 000	515 000	500	670	**24064CAE4**
	540	176	5	3 050 000	5 500 000	315 000	560 000	480	600	**23164CAE4**
	540	218	5	3 550 000	6 650 000	360 000	675 000	480	600	**24164CAE4**
	580	150	5	2 990 000	4 850 000	305 000	495 000	530	670	**22264CAE4**
	580	208	5	3 900 000	6 900 000	395 000	700 000	450	600	**23264CAE4**
340	460	90	3	1 330 000	2 840 000	136 000	289 000	630	800	**23968CAE4**
	520	133	5	2 280 000	4 400 000	232 000	445 000	560	710	**23068CAE4**
	520	180	5	2 920 000	6 050 000	298 000	615 000	480	600	**24068CAE4**
	580	190	5	3 600 000	6 600 000	370 000	670 000	430	560	**23168CAE4**
	580	243	5	4 250 000	7 900 000	430 000	810 000	430	560	**24168CAE4**
	620	224	6	4 400 000	7 800 000	450 000	795 000	400	530	**23268CAE4**

Not (1) K veya K30 soneki, konik delikli (konik 1 : 12 veya 1 : 30) rulmanları temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

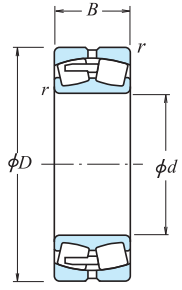
e, Y_2, Y_3, ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
Konik Delik(1)	d_a min.	D_a maks.	D_a min.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
23956CAKE4	292	368	351	2	0.18	5.7	3.9	3.8	24.5
23056CAKE4	298	402	377	3	0.24	4.2	2.8	2.7	50.5
24056CAK30E4	298	402	369	3	0.31	3.3	2.2	2.2	66.4
23156CAKE4	302	438	400	4	0.30	3.3	2.2	2.2	94.3
24156CAK30E4	302	438	392	4	0.37	2.7	1.8	1.8	115
22256CAKE4	302	478	439	4	0.25	4.0	2.7	2.6	110
23256CAKE4	302	478	425	4	0.35	2.9	1.9	1.9	147
22356CAKE4	308	552	496	5	0.31	3.2	2.1	2.1	221
23960CAKE4	314	406	386	2.5	0.19	5.2	3.5	3.4	38.2
23060CAKE4	318	442	413	3	0.24	4.2	2.8	2.7	70.5
24060CAK30E4	318	442	400	3	0.32	3.1	2.1	2.0	93.6
23160CAKE4	322	478	433	4	0.31	3.3	2.2	2.2	125
24160CAK30E4	322	478	423	4	0.38	2.6	1.8	1.7	152
22260CAKE4	322	518	473	4	0.25	4.0	2.7	2.6	139
23260CAKE4	322	518	458	4	0.35	2.9	1.9	1.9	189
23964CAKE4	334	426	406	2.5	0.18	5.5	3.7	3.6	40.6
23064CAKE4	338	462	432	3	0.24	4.2	2.8	2.8	75.6
24064CAK30E4	338	462	422	3	0.31	3.3	2.2	2.2	99.7
23164CAKE4	342	518	466	4	0.31	3.2	2.1	2.1	162
24164CAK30E4	342	518	456	4	0.39	2.6	1.7	1.7	196
22264CAKE4	342	558	508	4	0.26	3.9	2.6	2.6	174
23264CAKE4	342	558	488	4	0.36	2.8	1.9	1.8	239
23968CAKE4	354	446	427	2.5	0.18	5.7	3.8	3.7	42.4
23068CAKE4	362	498	465	4	0.24	4.2	2.8	2.8	101
24068CAK30E4	362	498	454	4	0.32	3.2	2.1	2.1	135
23168CAKE4	362	558	499	4	0.31	3.2	2.1	2.1	206
24168CAK30E4	362	558	489	4	0.40	2.5	1.7	1.7	257
23268CAKE4	368	592	521	5	0.36	2.8	1.9	1.8	295

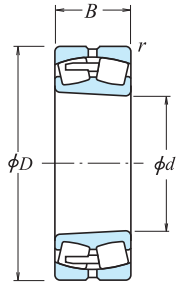
Not Adaptörlerin ve çekme manşonlarının ölçüleri için, Sayfa **B363 – B364** ve **B369 – B370**'e bakınız.

OYNAK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 360 – 440 mm



Silindirik Delik

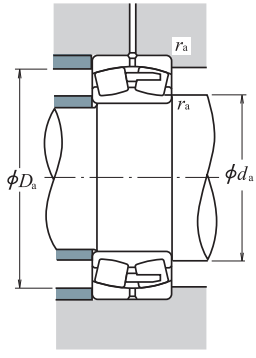


Konik Delik

Yağ Kanalı ve Delikleri olmadan

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik
360	480	90	3	1 390 000	3 050 000	142 000	315 000	600	750	**23972CAE4**
	540	134	5	2 390 000	4 700 000	244 000	480 000	530	670	**23072CAE4**
	540	180	5	2 930 000	6 100 000	299 000	625 000	450	600	**24072CAE4**
	600	192	5	3 800 000	7 100 000	390 000	725 000	400	530	**23172CAE4**
	600	243	5	4 200 000	8 000 000	430 000	815 000	400	530	**24172CAE4**
	650	232	6	4 800 000	8 550 000	490 000	870 000	380	500	**23272CAE4**
380	520	106	4	1 870 000	4 100 000	190 000	420 000	530	670	**23976CAE4**
	560	135	5	2 500 000	5 100 000	255 000	520 000	530	630	**23076CAE4**
	560	180	5	3 050 000	6 600 000	315 000	670 000	430	560	**24076CAE4**
	620	194	5	4 000 000	7 600 000	405 000	775 000	400	500	**23176CAE4**
	620	243	5	4 350 000	8 450 000	440 000	865 000	400	500	**24176CAE4**
	680	240	6	5 150 000	9 200 000	525 000	940 000	360	480	**23276CAE4**
400	540	106	4	1 890 000	4 250 000	193 000	435 000	530	630	**23980CAE4**
	600	148	5	2 970 000	5 900 000	305 000	605 000	480	600	**23080CAE4**
	600	200	5	3 600 000	7 600 000	370 000	775 000	400	500	**24080CAE4**
	650	200	6	4 150 000	7 900 000	420 000	805 000	380	480	**23180CAE4**
	650	250	6	4 950 000	10 100 000	505 000	1 030 000	380	480	**24180CAE4**
	720	256	6	5 800 000	10 400 000	590 000	1 060 000	340	450	**23280CAE4**
420	560	106	4	1 870 000	4 250 000	191 000	430 000	500	600	**23984CAE4**
	620	150	5	2 910 000	5 850 000	297 000	595 000	450	560	**23084CAE4**
	620	200	5	3 750 000	8 100 000	380 000	825 000	380	480	**24084CAE4**
	700	224	6	5 000 000	9 400 000	510 000	960 000	340	450	**23184CAE4**
	700	280	6	6 000 000	12 000 000	610 000	1 220 000	340	450	**24184CAE4**
	760	272	7.5	6 450 000	11 700 000	660 000	1 190 000	320	430	**23284CAE4**
440	600	118	4	2 190 000	4 800 000	223 000	490 000	450	560	**23988CAE4**
	650	157	6	3 150 000	6 350 000	320 000	645 000	430	530	**23088CAE4**
	650	212	6	4 150 000	9 100 000	425 000	930 000	360	450	**24088CAE4**
	720	226	6	5 300 000	10 300 000	540 000	1 060 000	320	430	**23188CAE4**
	720	280	6	6 000 000	12 100 000	610 000	1 230 000	320	430	**24188CAE4**
	790	280	7.5	6 900 000	12 800 000	705 000	1 300 000	300	400	**23288CAE4**

Not (1) K veya K30 soneki, konik delikli (konik 1 : 12 veya 1 : 30) rulmanları temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

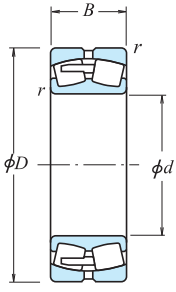
e, Y_2, Y_3, ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
Konik Delik(1)	d_a min.	D_a maks.	D_a min.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
23972CAKE4	374	466	447	2.5	0.17	6.0	4.1	4.0	44.7
23072CAKE4	382	518	485	4	0.24	4.2	2.8	2.8	106
24072CAK30E4	382	518	476	4	0.32	3.2	2.1	2.1	139
23172CAKE4	382	578	520	4	0.31	3.2	2.2	2.1	217
24172CAK30E4	382	578	507	4	0.40	2.5	1.7	1.7	264
23272CAKE4	388	622	549	5	0.36	2.8	1.9	1.8	342
23976CAKE4	398	502	482	3	0.18	5.5	3.7	3.6	65.4
23076CAKE4	402	538	506	4	0.22	4.5	3.0	3.0	113
24076CAK30E4	402	538	496	4	0.29	3.4	2.3	2.3	148
23176CAKE4	402	598	540	4	0.30	3.3	2.2	2.2	229
24176CAK30E4	402	598	529	4	0.38	2.6	1.8	1.7	275
23276CAKE4	408	652	578	5	0.35	2.9	1.9	1.9	372
23980CAKE4	418	522	501	3	0.18	5.7	3.9	3.8	69.1
23080CAKE4	422	578	540	4	0.23	4.4	3.0	2.9	146
24080CAK30E4	422	578	527	4	0.31	3.3	2.2	2.2	193
23180CAKE4	428	622	569	5	0.29	3.4	2.3	2.3	257
24180CAK30E4	428	622	551	5	0.37	2.7	1.8	1.8	316
23280CAKE4	428	692	610	5	0.36	2.8	1.9	1.9	449
23984CAKE4	438	542	521	3	0.17	6.0	4.0	3.9	71.6
23084CAKE4	442	598	562	4	0.23	4.3	2.9	2.8	151
24084CAK30E4	442	598	549	4	0.31	3.2	2.2	2.1	199
23184CAKE4	448	672	607	5	0.31	3.3	2.2	2.2	341
24184CAK30E4	448	672	598	5	0.38	2.6	1.8	1.7	421
23284CAKE4	456	724	644	6	0.35	2.9	1.9	1.9	534
23988CAKE4	458	582	555	3	0.18	5.7	3.9	3.8	96.3
23088CAKE4	468	622	587	5	0.23	4.3	2.9	2.8	173
24088CAK30E4	468	622	576	5	0.31	3.2	2.1	2.1	237
23188CAKE4	468	692	627	5	0.3	3.3	2.2	2.2	360
24188CAK30E4	468	692	617	5	0.37	2.7	1.8	1.8	433
23288CAKE4	476	754	669	6	0.35	2.9	1.9	1.9	594

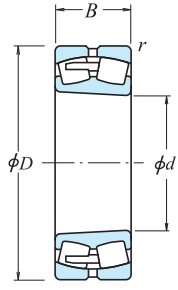
Not Adaptörlerin ve çekme manşonlarının ölçüleri için, Sayfa **B364** ve **B370 – B371**'e bakınız.

OYNAK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 460 – 560 mm



Silindirik Delik

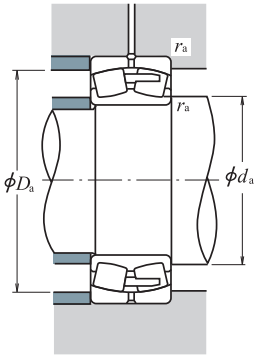


Konik Delik

Yağ Kanalı ve Delikleri olmadan

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik
460	620	118	4	2 220 000	4 950 000	227 000	505 000	430	530	**23992CAE4**
	680	163	6	3 450 000	7 100 000	355 000	725 000	400	500	**23092CAE4**
	680	218	6	4 500 000	9 950 000	460 000	1 010 000	340	430	**24092CAE4**
	760	240	7.5	5 700 000	10 900 000	580 000	1 110 000	300	400	**23192CAE4**
	760	300	7.5	6 300 000	12 400 000	640 000	1 270 000	300	400	**24192CAE4**
	830	296	7.5	7 350 000	13 700 000	750 000	1 400 000	280	380	**23292CAE4**
480	650	128	5	2 580 000	5 850 000	263 000	595 000	400	500	**23996CAE4**
	700	165	6	3 800 000	7 950 000	385 000	810 000	400	480	**23096CAE4**
	700	218	6	4 600 000	10 200 000	470 000	1 040 000	320	430	**24096CAE4**
	790	248	7.5	6 050 000	11 700 000	620 000	1 200 000	300	380	**23196CAE4**
	790	308	7.5	7 150 000	14 600 000	730 000	1 490 000	300	380	**24196CAE4**
	870	310	7.5	7 850 000	14 400 000	805 000	1 470 000	260	360	**23296CAE4**
500	670	128	5	2 460 000	5 550 000	250 000	565 000	400	500	**239/500CAE4**
	720	167	6	3 750 000	8 100 000	385 000	825 000	380	480	**230/500CAE4**
	720	218	6	4 450 000	9 900 000	450 000	1 010 000	300	400	**240/500CAE4**
	830	264	7.5	6 850 000	13 400 000	700 000	1 360 000	280	360	**231/500CAE4**
	830	325	7.5	8 000 000	16 000 000	815 000	1 630 000	280	360	**241/500CAE4**
	920	336	7.5	9 000 000	16 600 000	915 000	1 690 000	260	320	**232/500CAE4**
530	710	136	5	2 930 000	6 800 000	299 000	695 000	360	450	**239/530CAE4**
	780	185	6	4 400 000	9 200 000	450 000	940 000	340	430	**230/530CAE4**
	780	250	6	5 400 000	11 800 000	550 000	1 210 000	280	360	**240/530CAE4**
	870	272	7.5	7 150 000	14 100 000	730 000	1 440 000	260	340	**231/530CAE4**
	870	335	7.5	8 500 000	17 500 000	870 000	1 790 000	260	340	**241/530CAE4**
	980	355	9.5	10 100 000	18 800 000	1 030 000	1 920 000	240	300	**232/530CAE4**
560	750	140	5	3 100 000	7 250 000	320 000	740 000	340	430	**239/560CAE4**
	820	195	6	5 000 000	10 700 000	510 000	1 090 000	320	400	**230/560CAE4**
	820	258	6	5 950 000	13 300 000	605 000	1 360 000	260	340	**240/560CAE4**
	920	280	7.5	7 850 000	15 500 000	800 000	1 580 000	240	320	**231/560CAE4**
	920	355	7.5	9 400 000	19 600 000	960 000	2 000 000	240	320	**241/560CAE4**
	1 030	365	9.5	10 900 000	20 500 000	1 110 000	2 090 000	220	280	**232/560CAE4**

Not (1) K veya K30 soneki, konik delikli (konik 1 : 12 veya 1 : 30) rulmanları temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

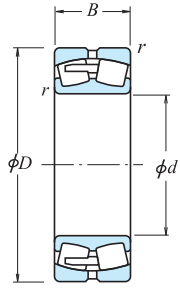
e, Y_2, Y_3, ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
Konik Delik(1)	d_a min.	D_a maks.	D_a min.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
23992CAKE4	478	602	575	3	0.17	5.9	4.0	3.9	100
23092CAKE4	488	652	615	5	0.22	4.6	3.1	3.0	201
24092CAK30E4	488	652	604	5	0.29	3.4	2.3	2.3	266
23192CAKE4	496	724	661	6	0.31	3.3	2.2	2.2	423
24192CAK30E4	496	724	646	6	0.39	2.6	1.7	1.7	512
23292CAKE4	496	794	702	6	0.36	2.8	1.9	1.8	691
23996CAKE4	502	628	602	4	0.18	5.7	3.8	3.7	121
23096CAKE4	508	672	633	5	0.22	4.6	3.1	3.0	211
24096CAK30E4	508	672	625	5	0.30	3.4	2.3	2.2	270
23196CAKE4	516	754	688	6	0.31	3.3	2.2	2.2	475
24196CAK30E4	516	754	670	6	0.39	2.6	1.7	1.7	567
23296CAKE4	516	834	733	6	0.36	2.8	1.9	1.8	795
239/500CAKE4	522	648	622	4	0.17	6.0	4.0	3.9	124
230/500CAKE4	528	692	655	5	0.21	4.8	3.2	3.1	220
240/500CAK30E4	528	692	643	5	0.30	3.4	2.3	2.2	276
231/500CAKE4	536	794	720	6	0.31	3.2	2.2	2.1	567
241/500CAK30E4	536	794	703	6	0.39	2.6	1.7	1.7	666
232/500CAKE4	536	884	773	6	0.38	2.7	1.8	1.8	969
239/530CAKE4	552	688	659	4	0.17	6.0	4.0	3.9	149
230/530CAKE4	558	752	706	5	0.22	4.6	3.1	3.0	298
240/530CAK30E4	558	752	690	5	0.31	3.3	2.2	2.2	390
231/530CAKE4	566	834	758	6	0.30	3.3	2.2	2.2	628
241/530CAK30E4	566	834	740	6	0.38	2.6	1.8	1.7	773
232/530CAKE4	574	936	824	8	0.38	2.7	1.8	1.7	1170
239/560CAKE4	582	728	697	4	0.16	6.1	4.1	4.0	172
230/560CAKE4	588	792	742	5	0.22	4.5	3.0	2.9	344
240/560CAK30E4	588	792	729	5	0.30	3.3	2.2	2.2	440
231/560CAKE4	596	884	804	6	0.30	3.4	2.3	2.2	727
241/560CAK30E4	596	884	782	6	0.39	2.6	1.8	1.7	886
232/560CAKE4	604	986	870	8	0.36	2.8	1.9	1.8	1320

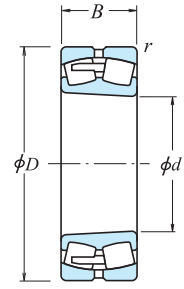
Not Adaptörlerin ve çekme manşonlarının ölçüleri için, Sayfa **B365** ve **B371**'a bakınız.

OYNAK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 600 – 800 mm



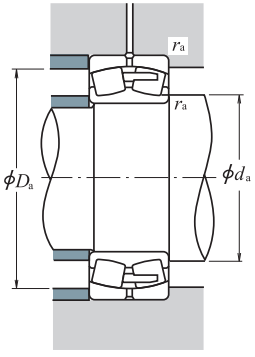
Silindirik Delik



Konik Delik

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik
600	800	150	5	3 450 000	8 100 000	350 000	830 000	320	400	**239/600CAE4**
	870	200	6	5 450 000	12 200 000	555 000	1 240 000	300	360	**230/600CAE4**
	870	272	6	6 600 000	15 100 000	675 000	1 540 000	240	320	**240/600CAE4**
	980	300	7.5	8 750 000	17 500 000	895 000	1 790 000	220	280	**231/600CAE4**
	980	375	7.5	10 400 000	21 900 000	1 060 000	2 230 000	220	280	**241/600CAE4**
	1 090	388	9.5	12 700 000	24 900 000	1 300 000	2 540 000	200	260	**232/600CAE4**
630	850	165	6	4 000 000	9 350 000	405 000	950 000	300	360	**239/630CAE4**
	920	212	7.5	5 900 000	12 700 000	600 000	1 300 000	280	340	**230/630CAE4**
	920	290	7.5	7 550 000	17 700 000	770 000	1 810 000	220	300	**240/630CAE4**
	1 030	315	7.5	9 600 000	19 400 000	980 000	1 970 000	200	260	231/630CAE4
	1 030	400	7.5	11 300 000	23 900 000	1 160 000	2 440 000	200	260	**241/630CAE4**
	1 150	412	12	13 400 000	25 600 000	1 370 000	2 610 000	180	240	**232/630CAE4**
670	900	170	6	4 350 000	10 300 000	445 000	1 050 000	260	340	**239/670CAE4**
	980	230	7.5	6 850 000	15 000 000	700 000	1 530 000	240	320	**230/670CAE4**
	980	308	7.5	8 450 000	19 500 000	860 000	1 990 000	200	260	**240/670CAE4**
	1 090	336	7.5	10 600 000	21 600 000	1 080 000	2 200 000	190	240	231/670CAE4
	1 090	412	7.5	12 400 000	26 500 000	1 270 000	2 700 000	190	240	**241/670CAE4**
	1 220	438	12	14 900 000	28 700 000	1 520 000	2 920 000	170	220	**232/670CAE4**
710	950	180	6	4 800 000	11 700 000	490 000	1 200 000	240	300	**239/710CAE4**
	1 030	236	7.5	7 100 000	15 800 000	725 000	1 610 000	240	280	**230/710CAE4**
	1 030	315	7.5	8 850 000	20 700 000	905 000	2 110 000	190	240	**240/710CAE4**
	1 150	438	9.5	13 900 000	30 500 000	1 410 000	3 100 000	170	220	**241/710CAE4**
	1 280	450	12	15 700 000	30 500 000	1 600 000	3 100 000	160	200	**232/710CAE4**
750	1 000	185	6	5 250 000	12 800 000	535 000	1 310 000	220	280	**239/750CAE4**
	1 090	250	7.5	7 750 000	17 200 000	790 000	1 750 000	220	260	**230/750CAE4**
	1 090	335	7.5	10 100 000	24 000 000	1 030 000	2 450 000	180	220	**240/750CAE4**
	1 360	475	15	17 700 000	35 500 000	1 800 000	3 600 000	140	190	**232/750CAE4**
800	1 060	195	6	5 600 000	13 700 000	570 000	1 400 000	220	260	**239/800CAE4**
	1 150	258	7.5	8 350 000	19 100 000	850 000	1 950 000	200	240	**230/800CAE4**
	1 150	345	7.5	10 900 000	26 300 000	1 110 000	2 680 000	160	200	**240/800CAE4**
	1 280	375	9.5	13 800 000	29 200 000	1 410 000	2 970 000	150	190	231/800CAE4
	1 420	488	15	20 300 000	41 000 000	2 070 000	4 150 000	130	170	**232/800CAE4**

Not (1) K veya K30 soneki, konik delikli (konik 1 : 12 veya 1 : 30) rulmanları temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

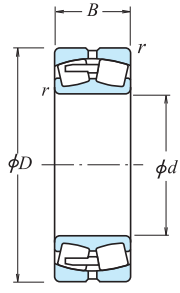
$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2, Y_3, ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

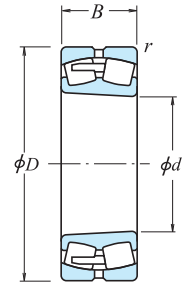
Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
Konik Delik(1)	d_a min.	D_a maks.	D_a min.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
239/600CAKE4	622	778	745	4	0.17	5.9	3.9	3.9	205
230/600CAKE4	628	842	794	5	0.21	4.8	3.3	3.2	389
240/600CAK30E4	628	842	772	5	0.30	3.3	2.2	2.2	529
231/600CAKE4	636	944	856	6	0.30	3.4	2.3	2.2	898
241/600CAK30E4	636	944	836	6	0.39	2.6	1.8	1.7	1 050
232/600CAKE4	644	1 046	923	8	0.36	2.8	1.9	1.8	1 590
239/630CAKE4	658	822	786	5	0.18	5.6	3.8	3.7	259
230/630CAKE4	666	884	835	6	0.22	4.7	3.1	3.1	468
240/630CAK30E4	666	884	815	6	0.30	3.3	2.2	2.2	637
231/630CAKE4	666	994	900	6	0.30	3.4	2.3	2.2	1 040
241/630CAK30E4	666	994	876	6	0.38	2.7	1.8	1.7	1 250
232/630CAKE4	684	1 096	970	10	0.36	2.8	1.9	1.8	1 850
239/670CAKE4	698	872	836	5	0.17	5.8	3.9	3.8	300
230/670CAKE4	706	944	891	6	0.22	4.7	3.1	3.1	571
240/670CAK30E4	706	944	868	6	0.30	3.3	2.2	2.2	773
231/670CAKE4	706	1 054	952	6	0.30	3.3	2.2	2.2	1 230
241/670CAK30E4	706	1 054	934	6	0.37	2.7	1.8	1.8	1 440
232/670CAKE4	724	1 166	1 024	10	0.37	2.7	1.8	1.8	2 210
239/710CAKE4	738	922	883	5	0.17	5.8	3.9	3.8	352
230/710CAKE4	746	994	936	6	0.22	4.6	3.1	3.0	647
240/710CAK30E4	746	994	916	6	0.29	3.4	2.3	2.2	861
241/710CAK30E4	754	1 106	981	8	0.38	2.6	1.8	1.7	1 730
232/710CAKE4	764	1 226	1 080	10	0.36	2.8	1.9	1.8	2 470
239/750CAKE4	778	972	931	5	0.17	6.0	4.1	4.0	398
230/750CAKE4	786	1 054	990	6	0.22	4.6	3.1	3.0	768
240/750CAK30E4	786	1 054	969	6	0.29	3.4	2.3	2.2	1 030
232/750CAKE4	814	1 296	1 148	12	0.36	2.8	1.9	1.8	2 980
239/800CAKE4	828	1 032	987	5	0.17	6.0	4.0	3.9	462
230/800CAKE4	836	1 114	1 045	6	0.21	4.7	3.2	3.1	870
240/800CAK30E4	836	1 114	1 029	6	0.27	3.7	2.5	2.5	1 130
231/800CAKE4	844	1 236	1 127	8	0.28	3.6	2.4	2.3	1870
232/800CAKE4	864	1 356	1 208	12	0.35	2.8	1.9	1.9	3 250

OYNAK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 850 – 1400 mm



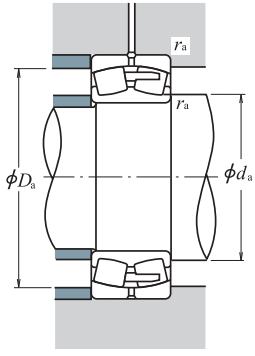
Silindirik Delik



Konik Delik

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	Silindirik Delik
850	1 120	200	6	6 100 000	15 200 000	620 000	1 550 000	190	240	**239/850CAE4**
	1 220	272	7.5	9 300 000	21 400 000	945 000	2 190 000	180	220	**230/850CAE4**
	1 220	365	7.5	11 600 000	28 300 000	1 180 000	2 890 000	150	190	**240/850CAE4**
	1 500	515	15	22 300 000	45 500 000	2 270 000	4 650 000	120	160	**232/850CAE4**
900	1 180	206	6	6 600 000	16 700 000	670 000	1 700 000	180	220	**239/900CAE4**
	1 280	280	7.5	9 850 000	22 800 000	1 000 000	2 330 000	160	200	230/900CAE4
	1 280	375	7.5	12 800 000	31 500 000	1 300 000	3 250 000	140	180	**240/900CAE4**
	1 580	515	15	23 400 000	47 500 000	2 380 000	4 850 000	110	140	**232/900CAE4**
950	1 250	224	7.5	7 600 000	19 900 000	775 000	2 030 000	160	200	**239/950CAE4**
	1 360	300	7.5	11 300 000	26 500 000	1 160 000	2 710 000	150	190	**230/950CAE4**
	1 360	412	7.5	14 500 000	36 500 000	1 480 000	3 700 000	120	160	**240/950CAE4**
	1 660	530	15	24 700 000	50 500 000	2 520 000	5 150 000	100	130	**232/950CAE4**
1 000	1 320	236	7.5	8 200 000	21 700 000	835 000	2 210 000	150	190	239/1000CAE4
	1 420	308	7.5	11 900 000	28 100 000	1 210 000	2 860 000	140	170	230/1000CAE4
	1 420	412	7.5	15 300 000	38 500 000	1 560 000	3 950 000	110	150	**240/1000CAE4**
1 060	1 400	250	7.5	9 300 000	24 400 000	950 000	2 490 000	130	170	**239/1060CAE4**
	1 500	325	9.5	13 000 000	31 500 000	1 330 000	3 200 000	120	160	**230/1060CAE4**
	1 500	438	9.5	16 800 000	43 000 000	1 720 000	4 350 000	100	130	240/1060CAE4
1 120	1 580	345	9.5	15 400 000	38 000 000	1 570 000	3 850 000	110	140	230/1120CAE4
	1 580	462	9.5	18 700 000	49 500 000	1 910 000	5 050 000	95	120	**240/1120CAE4**
1 180	1 660	475	9.5	20 200 000	52 500 000	2 060 000	5 350 000	85	110	240/1180CAE4
1 250	1 750	500	9.5	21 000 000	59 500 000	2 140 000	6 050 000	75	100	**240/1250CAE4**
1 320	1 850	530	12	22 600 000	63 500 000	2 310 000	6 500 000	67	85	**240/1320CAE4**
1 400	1 950	545	12	24 500 000	65 000 000	2 500 000	6 650 000	60	75	**240/1400CAE4**

Not (1) K veya K30 soneki, konik delikli (konik 1 : 12 veya 1 : 30) rulmanları temsil eder.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = XF_r + YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y_3	0.67	Y_2

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = F_r + Y_0 F_a$

e, Y_2, Y_3, ve Y_0 değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Sabit	Eksenel Yük Faktörler			Kütle (kg)
Konik Delik(1)	d_a min.	D_a maks.	D_a min.	r_a maks.	e	Y_2	Y_3	Y_0	yaklaşık
239/850CAKE4	878	1 092	1 046	5	0.16	6.2	4.2	4.1	523
230/850CAKE4	886	1 184	1 109	6	0.21	4.8	3.2	3.1	1 020
240/850CAK30E4	886	1 184	1 093	6	0.28	3.6	2.4	2.4	1 350
232/850CAKE4	914	1 436	1 274	12	0.35	2.8	1.9	1.9	3 890
239/900CAKE4	928	1 152	1 103	5	0.16	6.4	4.3	4.2	591
230/900CAKE4	936	1 244	1 169	6	0.20	4.9	3.3	3.2	1 160
240/900CAK30E4	936	1 244	1 147	6	0.28	3.6	2.4	2.4	1 520
232/900CAKE4	964	1 516	1 354	12	0.33	3.0	2.0	2.0	4 300
239/950CAKE4	986	1 214	1 169	6	0.16	6.3	4.2	4.1	732
230/950CAKE4	986	1 324	1 241	6	0.21	4.8	3.2	3.2	1 400
240/950CAK30E4	986	1 324	1 219	6	0.28	3.6	2.4	2.3	1 880
232/950CAKE4	1 014	1 596	1 428	12	0.32	3.1	2.1	2.1	4 800
239/1000CAKE4	1 036	1 284	1 229	6	0.16	6.4	4.3	4.2	881
230/1000CAKE4	1 036	1 384	1 298	6	0.20	4.9	3.3	3.2	1 560
240/1000CAK30E4	1 036	1 384	1 275	6	0.27	3.7	2.5	2.4	2 010
239/1060CAKE4	1 096	1 364	1 302	6	0.16	6.1	4.1	4.0	1 030
230/1060CAKE4	1 104	1 456	1 368	8	0.21	4.9	3.3	3.2	1 790
240/1060CAK30E4	1 104	1 456	1 346	8	0.28	3.6	2.4	2.4	2 410
230/1120CAKE4	1 164	1 536	1 444	8	0.20	5.0	3.4	3.3	2 120
240/1120CAK30E4	1 164	1 536	1 421	8	0.27	3.7	2.5	2.5	2 790
240/1180CAK30E4	1 224	1 616	1 494	8	0.27	3.7	2.5	2.4	3 180
240/1250CAK30E4	1 294	1 706	1 579	8	0.25	4.0	2.7	2.6	3 700
240/1320CAK30E4	1 374	1 796	1 656	10	0.26	3.9	2.6	2.6	4 400
240/1400CAK30E4	1 454	1 896	1 767	10	0.25	4.0	2.7	2.6	4 900

NSK

EKSENEL RULMANLAR

TEK YÖNLÜ EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

Düz Yatak, Oynak Yatak veya Oynak Yatak Pulu İle — Delik Çapı 10 – 100mm B210
Delik Çapı 110 – 360mm B214

ÇİFT YÖNLÜ EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

Düz Yatak, Oynak Yatak veya Oynak Yatak Pulu İle — Delik Çapı 10 – 190mm B218
EKSENEL SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR — Delik Çapı 35 – 320mm B224
EKSENEL OYNAK MAKARALI RULMANLAR — Delik Çapı 60 – 500mm B228

Eğik Eksenel Bilyalı Rulmanlar, B234 ile B243 arasındaki sayfalarda açıklanmıştır.

TASARIM, TİPLER VE ÖZELLİKLER

EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

Eksenel bilyalı rulmanlar dış bilezik yatağının (yatak pulu) şekline bağlı olarak düz yataklılar veya oynak yataklılar olarak sınıflanır. Bunlar eksenel yükleri taşıyabilir ancak radyal yükleri taşıyamaz.
Mevcut eksenel bilyalı rulman serileri, Tablo 1'de gösterilmiştir.
Tek Yönlü Eksenel Bilyalı Rulmanlar için, genellikle Tablo 2'de gösterildiği gibi preslenmiş çelik kafesler ve işlenmiş pirinç kafesler kullanılır. Çift Yönlü Eksenel Bilyalı Rulmanlardaki kafesler, aynı çap serisindeki Tek Yönlü Eksenel Bilyalı Rulmanlardaki kafesler ile aynıdır.
Rulman tablolarında listelenmiş Temel Yük değerleri, Tablo 2'de gösterilen standart kafes tipine dayanır. Kafes tipi, aynı numaralı rulmanlar için farklıysa, bilya sayısı değişebilir; böyle bir durumda yük değeri, rulman tablolarında listelenmiş olandan farklı olacaktır.

Tablo 1 Eksenel Bilyalı Rulman Serisi

	Düz Yataklı	Oynak Yataklı	Oynak Yatak Pullu
Tek-Yönlü	511	—	—
	512	532	532U
	513	533	533U
	514	534	534U
Çift-Yönlü	522	542	542U
	523	543	543U
	524	544	544U

Tablo 2 Eksenel Bilyalı Rulmanlar için Standart Kafesler

Preslenmiş Çelik	İşlenmiş Pirinç
51100 – 51152X	51156X – 51172X
51200 – 51236X	51238X – 51272X
51305 – 51336X	51338X – 51340X
51405 – 51418X	51420X – 51436X
53200 – 53236X	53238X – 53272X
53305 – 53336X	53338X – 53340X
53405 – 53418X	53420X – 53436X

EKSENEL SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Bunlar, silindirik makaralar bulunan eksenel rulmanlardır. Sadece eksenel yüklere dayanabilir, ancak ağır yükler için uygundur ve yüksek eksenel rijitliğe sahiptir.
Kafesler işlenmiş pirinçtir.

EKSENEL OYNAK MAKARALI RULMANLAR

Bunlar, dışbükey makaralar bulunan eksenel rulmanlardır. Kendinden hizalama özelliğine sahiptir ve montaj hatasını veya mil sapmasını elimine eder. Orijinal tipin yanı sıra, yüksek yük kapasitesi için preslenmiş kafesli E tipi de mevcuttur. Bu tür rulman numaralarının sonunda E eki vardır.
Yatay mil veya yüksek hız uygulaması için, işlenmiş pirinç kafesler tavsiye edilir. Ayrıntılar için, NSK 'ya başvurunuz.
Makara başları ile iç bilezik omzu arası, kafes ile kılavuz manşon arasındaki kayar yüzeyler, vb. gibi yağlamanın zor olduğu birçok yer olduğundan, düşük hızlarda bile yağla yağlama yapılmalıdır.
Orijinal tipteki kafesler, işlenmiş pirinçtir.

TOLERANSLAR VE ÇALIŞMA HASSASİYETİ

EKSENEL BİLYALI RULMANLAR ..... Tablo 8.6 (Sayfalar A72 - A74)
EKSENEL SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR ... Tablo 8.2 (Sayfalar A72 - A74)
EKSENEL OYNAK MAKARALI RULMANLAR ..... Tablo 8.7 (Sayfa A75)

TAVSİYE EDİLEN GEÇME TOLERANSLARI

EKSENEL BİLYALI RULMANLAR ..... Tablo 9.3 (Sayfa A84)
Tablo 9.5 (Sayfa A85)
EKSENEL SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR ..... Tablo 9.3 (Sayfa A84)
Tablo 9.5 (Sayfa A85)
EKSENEL OYNAK MAKARALI RULMANLAR ..... Tablo 9.3 (Sayfa A84)
Tablo 9.5 (Sayfa A85)

MONTAJ İLE İLGİLİ ÖLÇÜLER

Eksenel oynak makaralı rulmanların geçme toleransları ile ilgili ölçüler, Rulman Tablosunda listelenmiştir.
Rulman yükü ağırsa, mil pulu için yeterli destek sağlamak amacıyla mil omzunun yeterli mukavemet ile tasarlanması gerekir.

İZİN VERİLEN YANLIŞ HİZALAMA

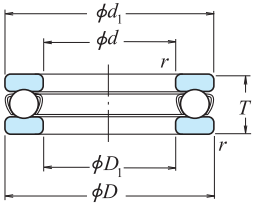
Eksenel Oynak Makaralı Rulmanların izin verilen yanlış hizalaması, ölçüye bağlı olarak değişir, ancak ortalama yükler ile yaklaşık olarak 0.018 ile 0.036 radyan (1° - 2°) arasındadır.

MİNİMUM EKSENEL YÜK

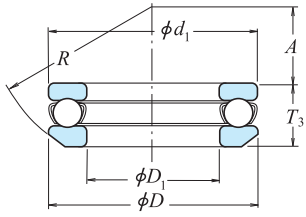
Yuvarlama elemanları ile yuvarlanma yolları arasındaki kaymayı önlemek için eksenel rulmanlara biraz eksenel yük uygulanması gerekir. Ayrıntılar için, lütfen Sayfa A99'a bakın.

TEK YÖNLÜ EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

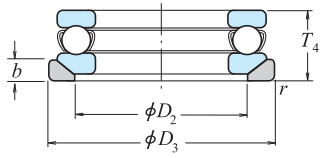
Delik Çapı 10 – 50 mm



Düz Yataklı

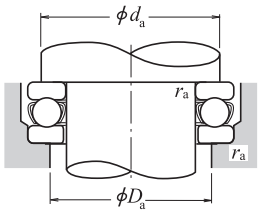


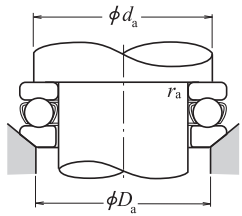
Oynak Yataklı

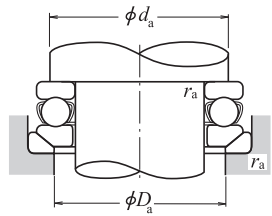


Oynak Yatak Pullu

Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		
d	D	T	T_3	T_4	r min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ	Düz Yataklı
10	24	9	—	—	0.3	10 100	14 000	1 030	1 420	6 700	10 000	**51100**
	26	11	11.6	13	0.6	12 800	17 100	1 300	1 740	6 000	9 000	**51200**
12	26	9	—	—	0.3	10 400	15 400	1 060	1 570	6 700	10 000	**51101**
	28	11	11.4	13	0.6	13 300	19 000	1 350	1 940	5 600	8 500	**51201**
15	28	9	—	—	0.3	10 600	16 800	1 080	1 710	6 300	9 500	**51102**
	32	12	13.3	15	0.6	16 700	24 800	1 710	2 530	5 000	7 500	**51202**
17	30	9	—	—	0.3	11 400	19 500	1 170	1 990	6 000	9 000	**51103**
	35	12	13.2	15	0.6	17 300	27 300	1 760	2 780	4 800	7 500	**51203**
20	35	10	—	—	0.3	15 100	26 600	1 540	2 710	5 300	8 000	**51104**
	40	14	14.7	17	0.6	22 500	37 500	2 290	3 850	4 300	6 300	**51204**
25	42	11	—	—	0.6	19 700	37 000	2 010	3 800	4 800	7 100	**51105**
	47	15	16.7	19	0.6	28 000	50 500	2 860	5 150	3 800	5 600	**51205**
	52	18	19.8	22	1	36 000	61 500	3 650	6 250	3 200	5 000	**51305**
	60	24	26.4	29	1	56 000	89 500	5 700	9 100	2 600	4 000	**51405**
30	47	11	—	—	0.6	20 600	42 000	2 100	4 300	4 300	6 700	**51106**
	52	16	17.8	20	0.6	29 500	58 000	3 000	5 950	3 400	5 300	**51206**
	60	21	22.6	25	1	43 000	78 500	4 400	8 000	2 800	4 300	**51306**
	70	28	30.1	33	1	73 000	126 000	7 450	12 800	2 200	3 400	**51406**
35	52	12	—	—	0.6	22 100	49 500	2 250	5 050	4 000	6 000	**51107**
	62	18	19.9	22	1	39 500	78 000	4 050	7 950	3 000	4 500	**51207**
	68	24	25.6	28	1	56 000	105 000	5 700	10 700	2 400	3 800	**51307**
	80	32	34	37	1.1	87 500	155 000	8 950	15 800	2 000	3 000	**51407**
40	60	13	—	—	0.6	27 100	63 000	2 770	6 400	3 600	5 300	**51108**
	68	19	20.3	23	1	47 500	98 500	4 850	10 000	2 800	4 300	**51208**
	78	26	28.5	31	1	70 000	135 000	7 100	13 700	2 200	3 400	**51308**
	90	36	38.2	42	1.1	103 000	188 000	10 500	19 100	1 700	2 600	**51408**
45	65	14	—	—	0.6	28 100	69 000	2 860	7 050	3 400	5 000	**51109**
	73	20	21.3	24	1	48 000	105 000	4 900	10 700	2 600	4 000	**51209**
	85	28	30.1	33	1	80 500	163 000	8 200	16 700	2 000	3 000	**51309**
	100	39	42.4	46	1.1	128 000	246 000	13 000	25 100	1 600	2 400	**51409**
50	70	14	—	—	0.6	29 000	75 500	2 960	7 700	3 200	4 800	**51110**
	78	22	23.5	26	1	49 000	111 000	5 000	11 400	2 400	3 600	**51210**
	95	31	34.3	37	1.1	97 500	202 000	9 950	20 600	1 800	2 800	**51310**
	110	43	45.6	50	1.5	147 000	288 000	15 000	29 400	1 400	2 200	**51410**



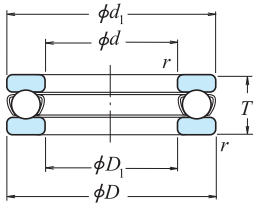




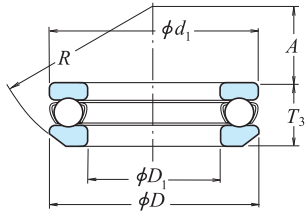
Rulman Numaraları		Ölçüler (mm)							Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg) yaklaşık		
Oynak Yataklı	Oynak Yatak Pullu	d_1	D_1	D_2	D_3	b	A	R	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	Düz Yataklı	Oynak Yataklı	Oynak Yatak Pullu
—	—	24	11	—	—	—	—	—	18	16	0.3	0.019	—	—
53200	**53200 U**	26	12	18	28	3.5	8.5	22	20	16	0.6	0.028	0.029	0.036
—	—	26	13	—	—	—	—	—	20	18	0.3	0.021	—	—
53201	**53201 U**	28	14	20	30	3.5	11.5	25	22	18	0.6	0.031	0.031	0.039
—	—	28	16	—	—	—	—	—	23	20	0.3	0.023	—	—
53202	**53202 U**	32	17	24	35	4	12	28	25	22	0.6	0.043	0.048	0.059
—	—	30	18	—	—	—	—	—	25	22	0.3	0.025	—	—
53203	**53203 U**	35	19	26	38	4	16	32	28	24	0.6	0.050	0.055	0.069
—	—	35	21	—	—	—	—	—	29	26	0.3	0.037	—	—
53204	**53204 U**	40	22	30	42	5	18	36	32	28	0.6	0.077	0.080	0.096
—	—	42	26	—	—	—	—	—	35	32	0.6	0.056	—	—
53205	**53205 U**	47	27	36	50	5.5	19	40	38	34	0.6	0.111	0.123	0.151
53305	**53305 U**	52	27	38	55	6	21	45	41	36	1	0.169	0.182	0.224
53405	**53405 U**	60	27	42	62	8	19	50	46	39	1	0.334	0.353	0.426
—	—	47	32	—	—	—	—	—	40	37	0.6	0.064	—	—
53206	**53206 U**	52	32	42	55	5.5	22	45	43	39	0.6	0.137	0.154	0.183
53306	**53306 U**	60	32	45	62	7	22	50	48	42	1	0.267	0.28	0.336
53406	**53406 U**	70	32	50	75	9	20	56	54	46	1	0.519	0.535	0.666
—	—	52	37	—	—	—	—	—	45	42	0.6	0.081	—	—
53207	**53207 U**	62	37	48	65	7	24	50	51	46	1	0.21	0.231	0.292
53307	**53307 U**	68	37	52	72	7.5	24	56	55	48	1	0.386	0.403	0.488
53407	**53407 U**	80	37	58	85	10	23	64	62	53	1	0.769	0.785	0.967
—	—	60	42	—	—	—	—	—	52	48	0.6	0.12	—	—
53208	**53208 U**	68	42	55	72	7	28.5	56	57	51	1	0.27	0.289	0.355
53308	**53308 U**	78	42	60	82	8.5	28	64	63	55	1	0.536	0.581	0.704
53408	**53408 U**	90	42	65	95	12	26	72	70	60	1	1.1	1.12	1.38
—	—	65	47	—	—	—	—	—	57	53	0.6	0.143	—	—
53209	**53209 U**	73	47	60	78	7.5	26	56	62	56	1	0.31	0.333	0.419
53309	**53309 U**	85	47	65	90	10	25	64	69	61	1	0.672	0.702	0.888
53409	**53409 U**	100	47	72	105	12.5	29	80	78	67	1	1.46	1.53	1.87
—	—	70	52	—	—	—	—	—	62	58	0.6	0.153	—	—
53210	**53210 U**	78	52	62	82	7.5	32.5	64	67	61	1	0.378	0.404	0.504
53310	**53310 U**	95	52	72	100	11	28	72	77	68	1	0.931	1.01	1.27
53410	**53410 U**	110	52	80	115	14	35	90	86	74	1.5	1.94	1.98	2.41

TEK YÖNLÜ EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

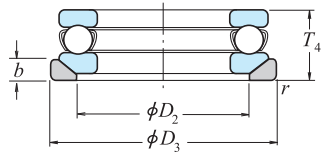
Delik Çapı 55 – 100 mm



Düz Yataklı



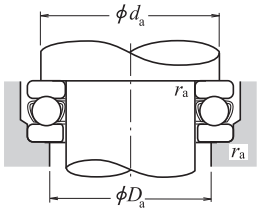
Oynak Yataklı

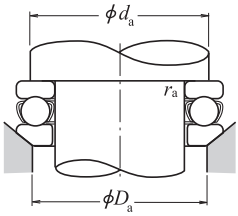


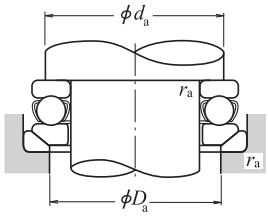
Oynak Yatak Pullu

Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		
d	D	T	T_3	T_4	r min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ	Düz Yataklı
55	78	16	—	—	0.6	35 000	93 000	3 600	9 500	2 800	4 300	**51111**
	90	25	27.3	30	1	70 000	159 000	7 150	16 200	2 200	3 200	**51211**
	105	35	39.3	42	1.1	115 000	244 000	11 800	24 900	1 600	2 400	**51311**
	120	48	50.5	55	1.5	181 000	350 000	18 500	35 500	1 300	1 900	**51411**
60	85	17	—	—	1	41 500	113 000	4 250	11 500	2 600	4 000	**51112**
	95	26	28	31	1	71 500	169 000	7 300	17 200	2 000	3 000	**51212**
	110	35	38.3	42	1.1	119 000	263 000	12 100	26 800	1 600	2 400	**51312**
	130	51	54	58	1.5	202 000	395 000	20 600	40 500	1 200	1 800	**51412**
65	90	18	—	—	1	42 000	117 000	4 300	12 000	2 400	3 800	**51113**
	100	27	28.7	32	1	75 500	189 000	7 700	19 200	1 900	2 800	**51213**
	115	36	39.4	43	1.1	123 000	282 000	12 500	28 700	1 500	2 400	**51313**
	140	56	60.2	65	2	234 000	495 000	23 800	50 500	1 100	1 700	**51413**
70	95	18	—	—	1	43 500	127 000	4 450	12 900	2 400	3 600	**51114**
	105	27	28.8	32	1	74 000	189 000	7 550	19 200	1 900	2 800	**51214**
	125	40	44.2	48	1.1	137 000	315 000	14 000	32 000	1 400	2 000	**51314**
	150	60	63.6	69	2	252 000	555 000	25 700	56 500	1 000	1 500	**51414**
75	100	19	—	—	1	43 500	131 000	4 450	13 400	2 200	3 400	**51115**
	110	27	28.3	32	1	78 000	209 000	7 950	21 300	1 800	2 800	**51215**
	135	44	48.1	52	1.5	159 000	365 000	16 200	37 500	1 300	1 900	**51315**
	160	65	69	75	2	254 000	560 000	25 900	57 000	950	1 400	**51415**
80	105	19	—	—	1	45 000	141 000	4 600	14 400	2 200	3 400	**51116**
	115	28	29.5	33	1	79 000	218 000	8 050	22 300	1 800	2 600	**51216**
	140	44	47.6	52	1.5	164 000	395 000	16 700	40 000	1 300	1 900	**51316**
	170	68	72.2	78	2.1	272 000	620 000	27 800	63 500	900	1 300	**51416**
85	110	19	—	—	1	46 500	150 000	4 700	15 300	2 200	3 200	**51117**
	125	31	33.1	37	1	96 000	264 000	9 800	26 900	1 600	2 400	**51217**
	150	49	53.1	58	1.5	207 000	490 000	21 100	50 000	1 100	1 700	**51317**
	180	72	77	83	2.1	310 000	755 000	31 500	77 000	850	1 300	**51417X**
90	120	22	—	—	1	60 000	190 000	6 150	19 400	1 900	3 000	**51118**
	135	35	38.5	42	1.1	114 000	310 000	11 600	31 500	1 400	2 200	**51218**
	155	50	54.6	59	1.5	214 000	525 000	21 900	53 500	1 100	1 700	**51318**
	190	77	81.2	88	2.1	330 000	825 000	33 500	84 000	800	1 200	**51418X**
100	135	25	—	—	1	86 000	268 000	8 750	27 300	1 700	2 600	**51120**
	150	38	40.9	45	1.1	135 000	375 000	13 700	38 500	1 300	2 000	**51220**
	170	55	59.2	64	1.5	239 000	595 000	24 300	61 000	1 000	1 500	**51320**
	210	85	90	98	3	370 000	985 000	38 000	100 000	710	1 100	**51420X**

Not (1) X işaretli tüm rulman numaralarının mil pullarının dış çapı d_1 , yatak pullarının dış çapı D'den daha küçüktür.



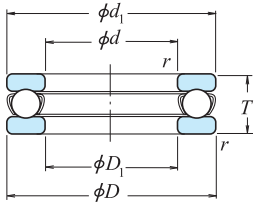




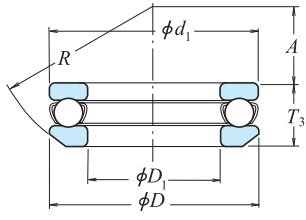
Rulman Numaraları[1]		Ölçüler (mm)							Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg) yaklaşık		
Oynak Yataklı	Oynak Yatak Pullu	d_1	D_1	D_2	D_3	b	A	R	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	Düz Yataklı	Oynak Yataklı	Oynak Yatak Pullu
—	—	78	57	—	—	—	—	—	69	64	0.6	0.227	—	—
53211	**53211 U**	90	57	72	95	9	35	72	76	69	1	0.599	0.656	0.819
53311	**53311 U**	105	57	80	110	11.5	30	80	85	75	1	1.31	1.45	1.78
53411	**53411 U**	120	57	88	125	15.5	28	90	94	81	1.5	2.58	2.59	3.16
—	—	85	62	—	—	—	—	—	75	70	1	0.281	—	—
53212	**53212 U**	95	62	78	100	9	32.5	72	81	74	1	0.673	0.731	0.897
53312	**53312 U**	110	62	85	115	11.5	41	90	90	80	1	1.4	1.51	1.83
53412	**53412 U**	130	62	95	135	16	34	100	102	88	1.5	3.16	3.2	3.91
—	—	90	67	—	—	—	—	—	80	75	1	0.324	—	—
53213	**53213 U**	100	67	82	105	9	40	80	86	79	1	0.756	0.812	0.989
53313	**53313 U**	115	67	90	120	12.5	38.5	90	95	85	1	1.54	1.67	2.04
53413	**53413 U**	140	68	100	145	17.5	40	112	110	95	2	4.1	4.22	5.13
—	—	95	72	—	—	—	—	—	85	80	1	0.346	—	—
53214	**53214 U**	105	72	88	110	9	38	80	91	84	1	0.793	0.866	1.05
53314	**53314 U**	125	72	98	130	13	43	100	103	92	1	2.0	2.2	2.64
53414	**53414 U**	150	73	110	155	19.5	34	112	118	102	2	5.05	5.12	6.21
—	—	100	77	—	—	—	—	—	90	85	1	0.389	—	—
53215	**53215 U**	110	77	92	115	9.5	49	90	96	89	1	0.845	1.27	1.11
53315	**53315 U**	135	77	105	140	15	37	100	111	99	1.5	2.6	2.8	3.42
53415	**53415 U**	160	78	115	165	21	42	125	125	110	2	6.15	6.23	7.58
—	—	105	82	—	—	—	—	—	95	90	1	0.417	—	—
53216	**53216 U**	115	82	98	120	10	46	90	101	94	1	0.931	1.01	1.23
53316	**53316 U**	140	82	110	145	15	50	112	116	104	1.5	2.74	2.94	3.55
53416	**53416 U**	170	83	125	175	22	36	125	133	117	2	7.21	7.33	8.9
—	—	110	87	—	—	—	—	—	100	95	1	0.44	—	—
53217	**53217 U**	125	88	105	130	11	52	100	109	101	1	1.22	1.35	1.63
53317	**53317 U**	150	88	115	155	17.5	43	112	124	111	1.5	3.57	3.78	4.67
53417 X	**53417 XU**	177	88	130	185	23	47	140	141	124	2	8.51	8.72	10.4
—	—	120	92	—	—	—	—	—	108	102	1	0.646	—	—
53218	**53218 U**	135	93	110	140	13.5	45	100	117	108	1	1.69	1.89	2.38
53318	**53318 U**	155	93	120	160	18	40	112	129	116	1.5	3.83	4.11	5.09
53418 X	**53418 XU**	187	93	140	195	25.5	40	140	149	131	2	10.2	10.3	12.4
—	—	135	102	—	—	—	—	—	121	114	1	0.96	—	—
53220	**53220 U**	150	103	125	155	14	52	112	130	120	1	2.25	2.49	3.03
53320	**53320 U**	170	103	135	175	18	46	125	142	128	1.5	4.98	5.31	6.37
53420 X	**53420 XU**	205	103	155	220	27	50	160	165	145	2.5	14.8	15	18.1

TEK YÖNLÜ EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

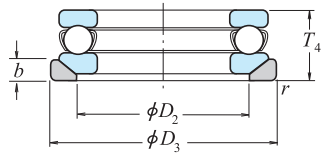
Delik Çapı 110 – 190 mm



Düz Yataklı



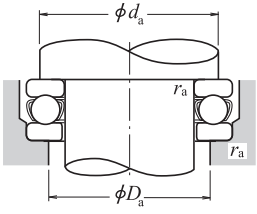
Oynak Yataklı

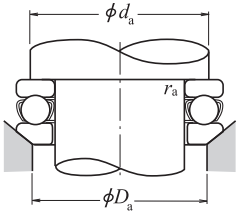


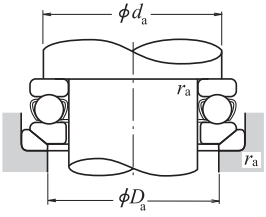
Oynak Yatak Pullu

Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})		
d	D	T	T_3	T_4	r min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ	Düz Yataklı
110	145	25	—	—	1	88 000	288 000	8 950	29 400	1 700	2 400	**51122**
	160	38	40.2	45	1.1	136 000	395 000	13 900	40 000	1 300	1 900	**51222**
	190	63	67.2	72	2	282 000	755 000	28 800	77 000	900	1 300	**51322 X**
	230	95	99.7	109	3	415 000	1 150 000	42 000	118 000	630	950	**51422 X**
120	155	25	—	—	1	90 000	310 000	9 150	31 500	1 600	2 400	**51124**
	170	39	40.8	46	1.1	141 000	430 000	14 400	44 000	1 200	1 800	**51224**
	210	70	74.1	80	2.1	330 000	930 000	33 500	95 000	800	1 200	**51324 X**
	250	102	107.3	118	4	480 000	1 400 000	49 000	142 000	600	900	**51424 X**
130	170	30	—	—	1	105 000	350 000	10 700	36 000	1 400	2 000	**51126**
	190	45	47.9	53	1.5	183 000	550 000	18 700	56 000	1 100	1 600	**51226 X**
	225	75	80.3	86	2.1	350 000	1 030 000	35 500	105 000	750	1 100	**51326 X**
	270	110	115.2	128	4	525 000	1 590 000	53 500	162 000	530	800	**51426 X**
140	180	31	—	—	1	107 000	375 000	11 000	38 500	1 300	2 000	**51128 X**
	200	46	48.6	55	1.5	186 000	575 000	18 900	59 000	1 000	1 500	**51228 X**
	240	80	84.9	92	2.1	370 000	1 130 000	37 500	115 000	670	1 000	**51328 X**
	280	112	117	131	4	550 000	1 750 000	56 500	178 000	530	800	**51428 X**
150	190	31	—	—	1	110 000	400 000	11 200	41 000	1 300	1 900	**51130 X**
	215	50	53.3	60	1.5	238 000	735 000	24 300	75 000	950	1 400	**51230 X**
	250	80	83.7	92	2.1	380 000	1 200 000	39 000	123 000	670	1 000	**51330 X**
	300	120	125.9	140	4	620 000	2 010 000	63 000	205 000	480	710	**51430 X**
160	200	31	—	—	1	113 000	425 000	11 500	43 500	1 200	1 900	**51132 X**
	225	51	54.7	61	1.5	249 000	805 000	25 400	82 000	900	1 400	**51232 X**
	270	87	91.7	100	3	475 000	1 570 000	48 500	160 000	600	900	**51332 X**
	320	130	135.3	150	5	650 000	2 210 000	66 000	226 000	450	670	**51432 X**
170	215	34	—	—	1.1	135 000	510 000	13 800	52 000	1 100	1 700	**51134 X**
	240	55	58.7	65	1.5	280 000	915 000	28 500	93 000	850	1 300	**51234 X**
	280	87	91.3	100	3	465 000	1 570 000	47 500	160 000	600	900	**51334 X**
	340	135	141	156	5	715 000	2 480 000	73 000	253 000	430	630	**51434 X**
180	225	34	—	—	1.1	136 000	530 000	13 800	54 000	1 100	1 700	**51136 X**
	250	56	58.2	66	1.5	284 000	955 000	28 900	97 000	800	1 200	**51236 X**
	300	95	99.3	109	3	480 000	1 680 000	49 000	171 000	560	850	**51336 X**
	360	140	148.3	164	5	750 000	2 730 000	76 500	278 000	400	600	**51436 X**
190	240	37	—	—	1.1	172 000	655 000	17 500	67 000	1 000	1 600	**51138 X**
	270	62	65.7	73	2	320 000	1 110 000	32 500	113 000	750	1 100	**51238 X**
	320	105	111	121	4	550 000	1 960 000	56 000	199 000	500	750	**51338 X**

Not (1) X işaretli tüm rulman numaralarının mil pullarının dış çapı d_1 , yatak pullarının dış çapı D'den daha küçüktür.



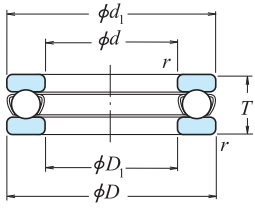




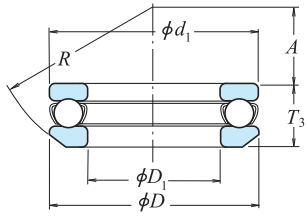
Rulman Numaraları[1]		Ölçüler (mm)							Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg) yaklaşık		
Oynak Yataklı	Oynak Yatak Pullu	d_1	D_1	D_2	D_3	b	A	R	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	Düz Yataklı	Oynak Yataklı	Oynak Yatak Pullu
—	—	145	112	—	—	—	—	—	131	124	1	1.04	—	—
53222	**53222 U**	160	113	135	165	14	65	125	140	130	1	2.42	2.65	3.2
53322 X	**53322 XU**	187	113	150	195	20.5	51	140	158	142	2	7.19	7.55	9.1
53422 X	**53422 XU**	225	113	170	240	29	59	180	181	159	2.5	20	20.5	24.3
—	—	155	122	—	—	—	—	—	141	134	1	1.12	—	—
53224	**53224 U**	170	123	145	175	15	61	125	150	140	1	2.7	2.94	3.58
53324 X	**53324 XU**	205	123	165	220	22	63	160	173	157	2	9.7	10.1	12.4
53424 X	**53424 XU**	245	123	185	260	32	70	200	196	174	3	26.2	26.5	31.3
—	—	170	132	—	—	—	—	—	154	146	1	1.68	—	—
53226 X	**53226 XU**	187	133	160	195	17	67	140	166	154	1.5	3.95	4.35	5.33
53326 X	**53326 XU**	220	134	177	235	26	53	160	186	169	2	12.1	12.7	15.8
53426 X	**53426 XU**	265	134	200	280	38	58	200	212	188	3	32.3	32.4	38.8
—	—	178	142	—	—	—	—	—	164	156	1	1.83	—	—
53228 X	**53228 XU**	197	143	170	210	17	87	160	176	164	1.5	4.3	4.74	5.89
53328 X	**53328 XU**	235	144	190	250	26	68	180	199	181	2	14.2	16.3	19.5
53428 X	**53428 XU**	275	144	206	290	38	83	225	222	198	3	34.7	34.8	41.4
—	—	188	152	—	—	—	—	—	174	166	1	1.95	—	—
53230 X	**53230 XU**	212	153	180	225	20.5	79	160	189	176	1.5	5.52	6.09	7.82
53330 X	**53330 XU**	245	154	200	260	26	89.5	200	209	191	2	15	17.3	20.5
53430 X	**53430 XU**	295	154	225	310	41	69	225	238	212	3	43.5	43.8	51.9
—	—	198	162	—	—	—	—	—	184	176	1	2.07	—	—
53232 X	**53232 XU**	222	163	190	235	21	74	160	199	186	1.5	6.04	6.78	8.7
53332 X	**53332 XU**	265	164	215	280	29	77	200	225	205	2.5	19.6	22.3	26.7
53432 X	**53432 XU**	315	164	240	330	41.5	84	250	254	226	4	52.7	52.9	62
—	—	213	172	—	—	—	—	—	197	188	1	2.72	—	—
53234 X	**53234 XU**	237	173	200	250	21.5	91	180	212	198	1.5	7.41	8.21	10.5
53334 X	**53334 XU**	275	174	220	290	29	105	225	235	215	2.5	20.3	23.2	28
53434 X	**53434 XU**	335	174	255	350	46	74	250	269	241	4	61.2	61.3	73
—	—	222	183	—	—	—	—	—	207	198	1	2.79	—	—
53236 X	**53236 XU**	247	183	210	260	21.5	112	200	222	208	1.5	7.94	8.57	10.8
53336 X	**53336 XU**	295	184	240	310	32	91	225	251	229	2.5	25.9	29.2	34.9
53436 X	**53436 XU**	355	184	270	370	46.5	97	280	285	255	4	70.5	72.1	84.9
—	—	237	193	—	—	—	—	—	220	210	1	3.6	—	—
53238 X	**53238 XU**	267	194	230	280	23	98	200	238	222	2	11.8	12.9	15.7
53338 X	**53338 XU**	315	195	255	330	33	104	250	266	244	3	36.5	38.1	44.7

TEK YÖNLÜ EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

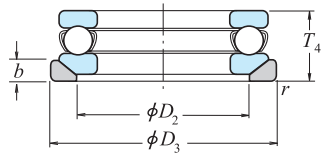
Delik Çapı 200 – 360 mm



Düz Yataklı



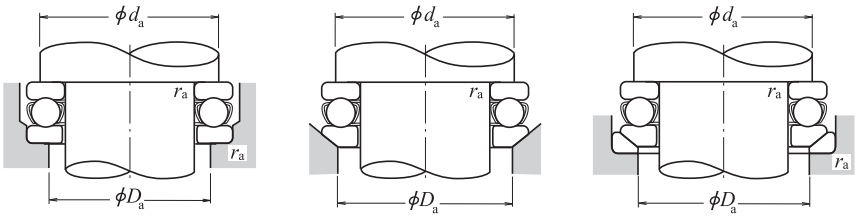
Oynak Yataklı



Oynak Yatak Pullu

Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})		
d	D	T	T_3	T_4	r min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ	Düz Yataklı
200	250	37	—	—	1.1	173 000	675 000	17 600	69 000	1 000	1 500	**51140 X**
	280	62	65.3	74	2	315 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 100	**51240 X**
	340	110	118.4	130	4	600 000	2 220 000	61 500	227 000	480	710	**51340 X**
220	270	37	—	—	1.1	179 000	740 000	18 200	75 500	950	1 500	**51144 X**
	300	63	65.6	75	2	325 000	1 210 000	33 500	123 000	670	1 000	**51244 X**
240	300	45	—	—	1.5	229 000	935 000	23 400	95 000	850	1 200	**51148 X**
	340	78	81.6	92	2.1	420 000	1 650 000	43 000	168 000	560	850	**51248 X**
260	320	45	—	—	1.5	233 000	990 000	23 800	101 000	800	1 200	**51152 X**
	360	79	82.8	93	2.1	435 000	1 800 000	44 500	184 000	560	850	**51252 X**
280	350	53	—	—	1.5	315 000	1 310 000	32 000	134 000	710	1 000	**51156 X**
	380	80	85	94	2.1	450 000	1 950 000	46 000	199 000	530	800	**51256 X**
300	380	62	—	—	2	360 000	1 560 000	36 500	159 000	600	900	**51160 X**
	420	95	100.5	112	3	540 000	2 410 000	55 000	246 000	450	670	**51260 X**
320	400	63	—	—	2	365 000	1 660 000	37 500	169 000	600	900	**51164 X**
	440	95	100.5	112	3	585 000	2 680 000	59 500	273 000	450	670	**51264 X**
340	420	64	—	—	2	375 000	1 760 000	38 500	179 000	560	850	**51168 X**
	460	96	100.3	113	3	595 000	2 800 000	60 500	285 000	430	630	**51268 X**
360	440	65	—	—	2	385 000	1 860 000	39 000	190 000	560	800	**51172 X**
	500	110	116.7	130	4	705 000	3 500 000	72 000	355 000	380	560	**51272 X**

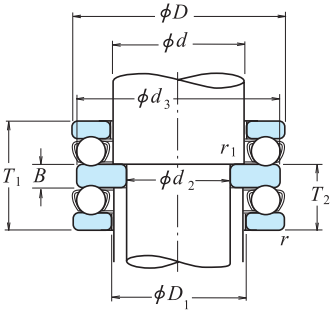
Not (1) X işaretli tüm rulman numaralarının mil pullarının dış çapı d_1 , yatak pullarının dış çapı D'den daha küçüktür.



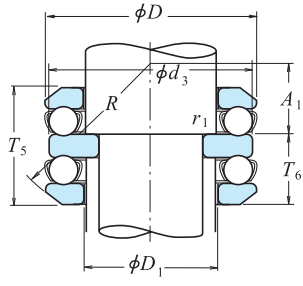
Rulman Numaraları[1]		Ölçüler (mm)							Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg) yaklaşık		
Oynak Yataklı	Oynak Yatak Pullu	d_1	D_1	D_2	D_3	b	A	R	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	Düz Yataklı	Oynak Yataklı	Oynak Yatak Pullu
—	—	247	203	—	—	—	—	—	230	220	1	3.75	—	—
53240 X	**53240 XU**	277	204	240	290	23	125	225	248	232	2	12.3	13.4	16.1
53340 X	**53340 XU**	335	205	270	350	38	92	250	282	258	3	43.6	46.2	54.8
—	—	267	223	—	—	—	—	—	250	240	1	4.09	—	—
53244 X	**53244 XU**	297	224	260	310	25	118	225	268	252	2	13.6	14.9	18
—	—	297	243	—	—	—	—	—	276	264	1.5	6.55	—	—
53248 X	**53248 XU**	335	244	290	350	30	122	250	299	281	2	23.7	25.6	30.7
—	—	317	263	—	—	—	—	—	296	284	1.5	7.01	—	—
53252 X	**53252 XU**	355	264	305	370	30	152	280	319	301	2	25.1	27.3	33.2
—	—	347	283	—	—	—	—	—	322	308	1.5	12	—	—
53256 X	**53256 XU**	375	284	325	390	31	143	280	339	321	2	27.1	30.3	37
—	—	376	304	—	—	—	—	—	348	332	2	17.2	—	—
53260 X	**53260 XU**	415	304	360	430	34	164	320	371	349	2.5	43.5	47.7	56.1
—	—	396	324	—	—	—	—	—	368	352	2	18.6	—	—
53264 X	**53264 XU**	435	325	380	450	36	157	320	391	369	2.5	45	49.9	59.4
—	—	416	344	—	—	—	—	—	388	372	2	19.9	—	—
53268 X	**53268 XU**	455	345	400	470	36	199	360	411	389	2.5	47.9	52.7	62
—	—	436	364	—	—	—	—	—	408	392	2	21.5	—	—
53272 X	**53272 XU**	495	365	430	510	43	172	360	442	418	3	68.8	76.3	90.9

ÇİFT YÖNLÜ EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

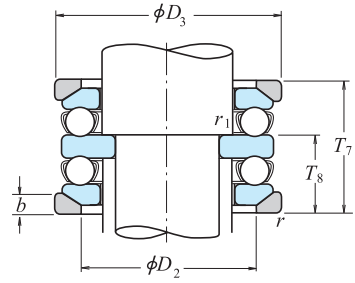
Delik Çapı 10 – 55 mm



Düz Yataklı

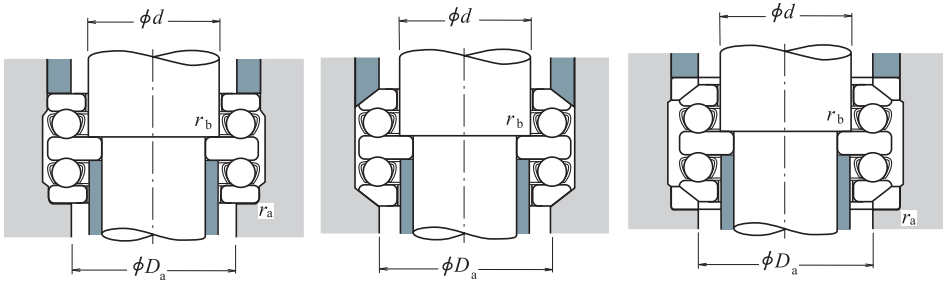


Oynak Yataklı



Oynak Yatak Pullu

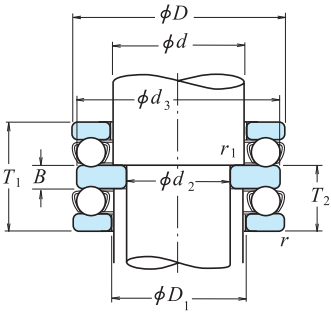
Temel Ölçüler (mm)								Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman Numaraları	
d_2	d	D	T_1	T_5	T_7	r min.	r_1 min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ	Düz Yataklı	Oynak Yataklı
10	15	32	22	24.6	28	0.6	0.3	16 700	24 800	1 710	2 530	4 800	7 100	**52202**	**54202**
15	20	40	26	27.4	32	0.6	0.3	22 500	37 500	2 290	3 850	4 000	6 000	**52204**	**54204**
	25	60	45	49.8	55	1	0.6	56 000	89 500	5 700	9 100	2 400	3 600	**52405**	**54405**
20	25	47	28	31.4	36	0.6	0.3	28 000	50 500	2 860	5 150	3 400	5 300	**52205**	**54205**
	25	52	34	37.6	42	1	0.3	36 000	61 500	3 650	6 250	3 000	4 500	**52305**	**54305**
	30	70	52	56.2	62	1	0.6	73 000	126 000	7 450	12 800	2 200	3 200	**52406**	**54406**
25	30	52	29	32.6	37	0.6	0.3	29 500	58 000	3 000	5 950	3 200	5 000	**52206**	**54206**
	30	60	38	41.2	46	1	0.3	43 000	78 500	4 400	8 000	2 600	4 000	**52306**	**54306**
	35	80	59	63	69	1.1	0.6	87 500	155 000	8 950	15 800	1 800	2 800	**52407**	**54407**
30	35	62	34	37.8	42	1	0.3	39 500	78 000	4 050	7 950	2 800	4 300	**52207**	**54207**
	35	68	44	47.2	52	1	0.3	56 000	105 000	5 700	10 700	2 400	3 600	**52307**	**54307**
	40	68	36	38.6	44	1	0.6	47 500	98 500	4 850	10 000	2 600	3 800	**52208**	**54208**
	40	78	49	54	59	1	0.6	70 000	135 000	7 100	13 700	2 000	3 000	**52308**	**54308**
	40	90	65	69.4	77	1.1	0.6	103 000	188 000	10 500	19 100	1 700	2 400	**52408**	**54408**
35	45	73	37	39.6	45	1	0.6	48 000	105 000	4 900	10 700	2 400	3 600	**52209**	**54209**
	45	85	52	56.2	62	1	0.6	80 500	163 000	8 200	16 700	1 900	2 800	**52309**	**54309**
	45	100	72	78.8	86	1.1	0.6	128 000	246 000	13 000	25 100	1 500	2 200	**52409**	**54409**
40	50	78	39	42	47	1	0.6	49 000	111 000	5 000	11 400	2 400	3 400	**52210**	**54210**
	50	95	58	64.6	70	1.1	0.6	97 500	202 000	9 950	20 600	1 700	2 600	**52310**	**54310**
	50	110	78	83.2	92	1.5	0.6	147 000	288 000	15 000	29 400	1 400	2 000	**52410**	**54410**
45	55	90	45	49.6	55	1	0.6	70 000	159 000	7 150	16 200	2 000	3 000	**52211**	**54211**
	55	105	64	72.6	78	1.1	0.6	115 000	244 000	11 800	24 900	1 500	2 400	**52311**	**54311**
	55	120	87	92	101	1.5	0.6	181 000	350 000	18 500	35 500	1 200	1 800	**52411**	**54411**
50	60	95	46	50	56	1	0.6	71 500	169 000	7 300	17 200	1 900	3 000	**52212**	**54212**
	60	110	64	70.6	78	1.1	0.6	119 000	263 000	12 100	26 800	1 500	2 200	**52312**	**54312**
	60	130	93	99	107	1.5	0.6	202 000	395 000	20 600	40 500	1 100	1 700	**52412**	**54412**
	65	140	101	109.4	119	2	1	234 000	495 000	23 800	50 500	1 000	1 600	**52413**	**54413**
55	65	100	47	50.4	57	1	0.6	75 500	189 000	7 700	19 200	1 900	2 800	**52213**	**54213**
	65	115	65	71.8	79	1.1	0.6	123 000	282 000	12 500	28 700	1 500	2 200	**52313**	**54313**
	70	105	47	50.6	57	1	1	74 000	189 000	7 550	19 200	1 800	2 800	**52214**	**54214**
	70	125	72	80.4	88	1.1	1	137 000	315 000	14 000	32 000	1 300	2 000	**52314**	**54314**
	70	150	107	114.2	125	2	1	252 000	555 000	25 700	56 500	1 000	1 500	**52414**	**54414**



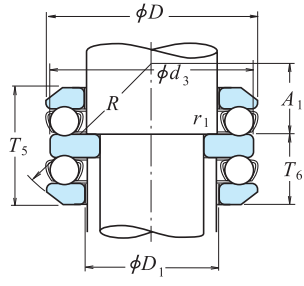
Oynak Yatak Pullu	Ölçüler (mm)											Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg) yaklaşık		
	d_3	D_1	D_2	D_3	T_2	T_6	T_8	B	b	A_1	R	D_a max.	r_a maks.	r_b maks.	Düz Yataklı	Oynak Yataklı	Oynak Yatak Pullu
54202 U	32	17	24	35	13.5	14.8	16.5	5	4	10.5	28	24	0.6	0.3	0.081	0.090	0.113
54204 U	40	22	30	42	16	16.7	19	6	5	16	36	30	0.6	0.3	0.148	0.151	0.185
54405 U	60	27	42	62	28	30.4	33	11	8	15	50	42	1	0.6	0.641	0.68	0.825
54205 U	47	27	36	50	17.5	19.2	21.5	7	5.5	16.5	40	36	0.6	0.3	0.213	0.236	0.293
54305 U	52	27	38	55	21	22.8	25	8	6	18	45	38	1	0.3	0.324	0.35	0.434
54406 U	70	32	50	75	32	34.1	37	12	9	16	56	50	1	0.6	0.978	1.01	1.27
54206 U	52	32	42	55	18	19.8	22	7	5.5	20	45	42	0.6	0.3	0.254	0.288	0.345
54306 U	60	32	45	62	23.5	25.1	27.5	9	7	19.5	50	45	1	0.3	0.483	0.511	0.621
54407 U	80	37	58	85	36.5	38.5	41.5	14	10	18.5	64	58	1	0.6	1.43	1.47	1.83
54207 U	62	37	48	65	21	22.9	25	8	7	21	50	48	1	0.3	0.406	0.447	0.57
54307 U	68	37	52	72	27	28.6	31	10	7.5	21	56	52	1	0.3	0.71	0.744	0.915
54208 U	68	42	55	72	22.5	23.8	26.5	9	7	25	56	55	1	0.6	0.543	0.581	0.713
54308 U	78	42	60	82	30.5	33	35.5	12	8.5	23.5	64	60	1	0.6	1.04	1.13	1.38
54408 U	90	42	65	95	40	42.2	46	15	12	22	72	65	1	0.6	1.98	2.02	2.54
54209 U	73	47	60	78	23	24.3	27	9	7.5	23	56	60	1	0.6	0.606	0.652	0.823
54309 U	85	47	65	90	32	34.1	37	12	10	21	64	65	1	0.6	1.28	1.34	1.71
54409 U	100	47	72	105	44.5	47.9	51.5	17	12.5	23.5	80	72	1	0.6	2.71	2.85	3.53
54210 U	78	52	62	82	24	25.5	28	9	7.5	30.5	64	62	1	0.6	0.697	0.75	0.949
54310 U	95	52	72	100	36	39.3	42	14	11	23	72	72	1	0.6	1.78	1.94	2.46
54410 U	110	52	80	115	48	50.6	55	18	14	30	90	80	1.5	0.6	3.51	3.59	4.45
54211 U	90	57	72	95	27.5	29.8	32.5	10	9	32.5	72	72	1	0.6	1.11	1.22	1.55
54311 U	105	57	80	110	39.5	43.8	46.5	15	11.5	25.5	80	80	1	0.6	2.43	2.7	3.35
54411 U	120	57	88	125	53.5	56	60.5	20	15.5	22.5	90	88	1.5	0.6	4.66	4.68	5.82
54212 U	95	62	78	100	28	30	33	10	9	30.5	72	78	1	0.6	1.22	1.33	1.66
54312 U	110	62	85	115	39.5	42.8	46.5	15	11.5	36.5	90	85	1	0.6	2.59	2.82	3.45
54412 U	130	62	95	135	57	60	64	21	16	28	100	95	1.5	0.6	5.74	5.82	7.24
54413 U	140	68	100	145	62	66.2	71	23	17.5	34	112	100	2	1	7.41	7.66	9.47
54213 U	100	67	82	105	28.5	30.2	33.5	10	9	38.5	80	82	1	0.6	1.34	1.45	1.81
54313 U	115	67	90	120	40	43.4	47	15	12.5	34.5	90	90	1	0.6	2.8	3.06	3.8
54214 U	105	72	88	110	28.5	30.3	33.5	10	9	36.5	80	88	1	1	1.44	1.59	1.95
54314 U	125	72	98	130	44	48.2	52	16	13	39	100	98	1	1	3.67	4.07	4.95
54414 U	150	73	110	155	65.5	69.1	74.5	24	19.5	28.5	112	110	2	1	8.99	9.12	11.3

ÇİFT YÖNLÜ EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

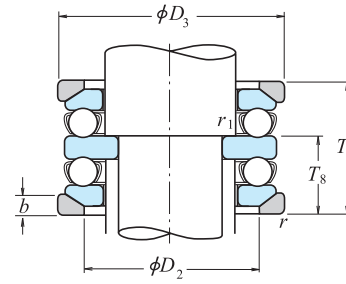
Delik Çapı 60 – 130 mm



Düz Yataklı



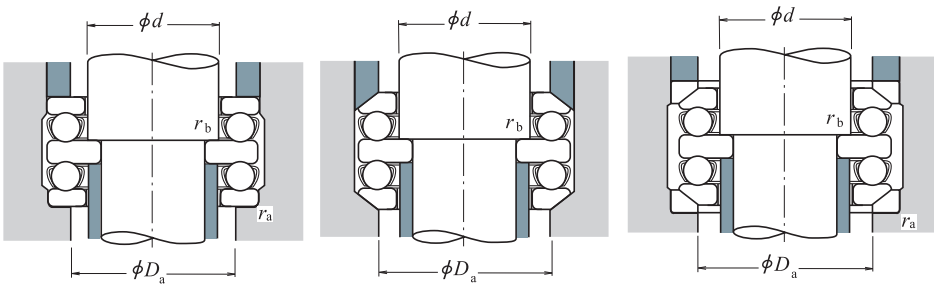
Oynak Yataklı



Oynak Yatak Pullu

Temel Ölçüler (mm)								Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman Numaraları	
d_2	d	D	T_1	T_5	T_7	r min.	r_1 min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ	Düz Yataklı	Oynak Yataklı
60	75	110	47	49.6	57	1	1	78 000	209 000	7 950	21 300	1 800	2 600	**52215**	**54215**
	75	135	79	87.2	95	1.5	1	159 000	365 000	16 200	37 500	1 200	1 800	**52315**	**54315**
	75	160	115	123	135	2	1	254 000	560 000	25 900	57 000	900	1 400	**52415**	**54415**
65	80	115	48	51	58	1	1	79 000	218 000	8 050	22 300	1 700	2 600	**52216**	**54216**
	80	140	79	86.2	95	1.5	1	164 000	395 000	16 700	40 000	1 200	1 800	**52316**	**54316**
	80	170	120	128.4	140	2.1	1	272 000	620 000	27 800	63 500	850	1 300	**52416**	**54416**
	85	180	128	138	150	2.1	1.1	310 000	755 000	31 500	77 000	800	1 200	**52417 X**	**54417 X**
70	85	125	55	59.2	67	1	1	96 000	264 000	9 800	26 900	1 500	2 200	**52217**	**54217**
	85	150	87	95.2	105	1.5	1	207 000	490 000	21 100	50 000	1 100	1 600	**52317**	**54317**
	90	190	135	143.4	157	2.1	1.1	330 000	825 000	33 500	84 000	750	1 100	**52418 X**	**54418 X**
75	90	135	62	69	76	1.1	1	114 000	310 000	11 600	31 500	1 400	2 000	**52218**	**54218**
	90	155	88	97.2	106	1.5	1	214 000	525 000	21 900	53 500	1 100	1 600	**52318**	**54318**
80	100	210	150	160	176	3	1.1	370 000	985 000	38 000	100 000	670	1 000	**52420 X**	**54420 X**
85	100	150	67	72.8	81	1.1	1	135 000	375 000	13 700	38 500	1 300	1 900	**52220**	**54220**
	100	170	97	105.4	115	1.5	1	239 000	595 000	24 300	61 000	950	1 500	**52320**	**54320**
90	110	230	166	—	—	3	1.1	415 000	1 150 000	42 000	118 000	600	900	**52422 X**	—
95	110	160	67	71.4	81	1.1	1	136 000	395 000	13 900	40 000	1 200	1 800	**52222**	**54222**
	110	190	110	118.4	128	2	1	282 000	755 000	28 800	77 000	850	1 300	**52322 X**	**54322 X**
	120	250	177	—	—	4	1.5	515 000	1 540 000	52 500	157 000	560	850	**52424 X**	—
100	120	170	68	71.6	82	1.1	1.1	141 000	430 000	14 400	44 000	1 200	1 800	**52224**	**54224**
	120	210	123	131.2	143	2.1	1.1	330 000	930 000	33 500	95 000	750	1 100	**52324 X**	**54324 X**
	130	270	192	—	—	4	1.5	525 000	1 590 000	53 500	162 000	530	800	**52426 X**	—
110	130	190	80	85.8	96	1.5	1.1	183 000	550 000	18 700	56 000	1 000	1 500	**52226 X**	**54226 X**
	130	225	130	—	—	2.1	1.1	350 000	1 030 000	35 500	105 000	710	1 100	**52326 X**	—
	140	280	196	—	—	4	1.5	550 000	1 750 000	56 500	178 000	500	750	**52428 X**	—
120	140	200	81	86.2	99	1.5	1.1	186 000	575 000	18 900	59 000	1 000	1 500	**52228 X**	**54228 X**
	140	240	140	—	—	2.1	1.1	370 000	1 130 000	37 500	115 000	670	1 000	**52328 X**	—
	150	300	209	—	—	4	2	620 000	2 010 000	63 000	205 000	480	710	**52430 X**	—
130	150	215	89	95.6	109	1.5	1.1	238 000	735 000	24 300	75 000	900	1 300	**52230 X**	**54230 X**
	150	250	140	—	—	2.1	1.1	380 000	1 200 000	39 000	123 000	630	950	**52330 X**	—
	160	320	226	—	—	5	2	650 000	2 210 000	66 000	226 000	430	630	**52432 X**	—

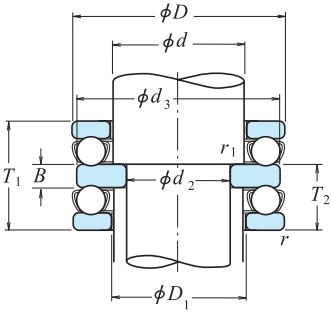
Not (1) X işaretli tüm rulman numaralarının merkez pullarının dış çapı d_3, yatak pullarının dış çapı D'den daha küçüktür.



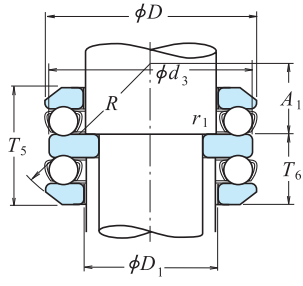
Oynak Yatak Pullu	Ölçüler (mm) d_3	D_1	D_2	D_3	T_2	T_6	T_8	B	b	A_1	R	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm) D_a max.	r_a maks.	r_b maks.	Kütle (kg) yaklaşık Düz Yataklı	Oynak Yataklı	Oynak Yatak Pullu
54215 U	110	77	92	115	28.5	29.8	33.5	10	9.5	47.5	90	92	1	1	1.54	1.66	2.06
54315 U	135	77	105	140	48.5	52.6	56.5	18	15	32.5	100	105	1.5	1	4.74	5.14	6.38
54415 U	160	78	115	165	70.5	74.5	80.5	26	21	36.5	125	115	2	1	10.8	11	13.7
54216 U	115	82	98	120	29	30.5	34	10	10	45	90	98	1	1	1.66	1.78	2.21
54316 U	140	82	110	145	48.5	52.1	56.5	18	15	45.5	112	110	1.5	1	4.99	5.39	6.61
54416 U	170	83	125	175	73.5	77.7	83.5	27	22	30.5	125	125	2	1	12.6	12.8	16
54417 XU	179.5	88	130	185	78.5	83.5	89.5	29	23	40.5	140	130	2	1	15.4	15.8	19.5
54217 U	125	88	105	130	33.5	35.6	39.5	12	11	49.5	100	105	1	1	2.26	2.45	3.02
54317 U	150	88	115	155	53	57.1	62	19	17.5	39	112	115	1.5	1	6.38	6.8	10.5
54418 XU	189.5	93	140	195	82.5	86.7	93.5	30	25.5	34.5	140	140	2	1	17.5	18.1	22.5
54218 U	135	93	110	140	38	41.5	45	14	13.5	42	100	110	1	1	3.09	3.42	4.39
54318 U	155	93	120	160	53.5	58.1	62.5	19	18	36.5	112	120	1.5	1	6.79	7.33	9.29
54420 XU	209.5	103	155	220	91.5	96.5	104.5	33	27	43.5	160	155	2.5	1	26.8	27.2	33.4
54220 U	150	103	125	155	41	43.9	48	15	14	49	112	125	1	1	4.08	4.54	5.64
54320 U	170	103	135	175	59	63.2	68	21	18	42	125	135	1.5	1	8.82	9.47	11.6
—	229	113	—	—	101.5	—	—	37	—	—	—	159	2.5	1	35.6	—	—
54222 U	160	113	135	165	41	43.2	48	15	14	62	125	135	1	1	4.39	4.83	5.94
54322 XU	189.5	113	150	195	67	71.2	76	24	20.5	47	140	150	2	1	12.7	13.5	16.6
—	249	123	—	—	108.5	—	—	40	—	—	—	174	3	1.5	47.6	—	—
54224 U	170	123	145	175	41.5	43.3	48.5	15	15	58.5	125	145	1	1	4.92	5.4	6.68
54324 XU	209.5	123	165	220	75	79.1	85	27	22	58	160	165	2	1	17.6	16.4	22.9
—	269	134	—	—	117	—	—	42	—	—	—	188	3	1.5	57.8	—	—
54226 XU	189.5	133	160	195	49	51.9	57	18	17	63	140	160	1.5	1	7.43	8.24	10.2
—	224	134	—	—	80	—	—	30	—	—	—	169	2	1	21.5	—	—
—	279	144	—	—	120	—	—	44	—	—	—	198	3	1.5	62.4	—	—
54228 XU	199.5	143	170	210	49.5	52.1	58.5	18	17	83.5	160	170	1.5	1	8.01	8.87	11.2
—	239	144	—	—	85.5	—	—	31	—	—	—	181	2	1	24.8	—	—
—	299	153	—	—	127.5	—	—	46	—	—	—	212	3	2	77.8	—	—
54230 XU	214.5	153	180	225	54.5	57.8	64.5	20	20.5	74.5	160	180	1.5	1	10.4	11.5	15
—	249	154	—	—	85.5	—	—	31	—	—	—	191	2	1	30.3	—	—
—	319	164	—	—	138	—	—	50	—	—	—	226	4	2	93.6	—	—

ÇİFT YÖNLÜ EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

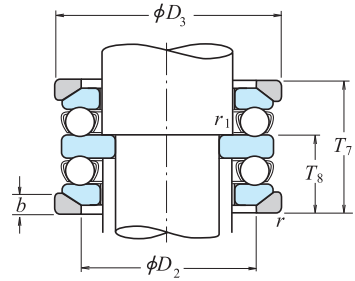
Delik Çapı 135 – 190 mm



Düz Yataklı



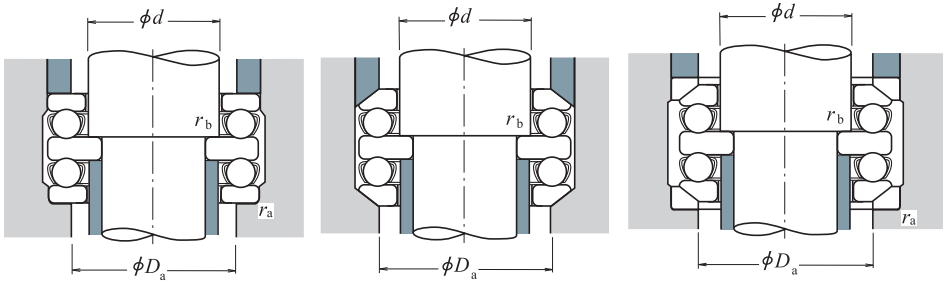
Oynak Yataklı



Oynak Yatak Pullu

Temel Ölçüler (mm)								Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman Numaraları[1]	
d_2	d	D	T_1	T_5	T_7	r min.	r_1 min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ	Düz Yataklı	Oynak Yataklı
135	170	340	236	—	—	5	2.1	715 000	2 480 000	73 000	253 000	400	600	**52434 X**	—
140	160	225	90	97.4	110	1.5	1.1	249 000	805 000	25 400	82 000	850	1 300	**52232 X**	**54232 X**
	160	270	153	—	—	3	1.1	475 000	1 570 000	48 500	160 000	600	900	**52332 X**	—
	180	360	245	—	—	5	3	750 000	2 730 000	76 500	278 000	380	560	**52436 X**	—
150	170	240	97	104.4	117	1.5	1.1	280 000	915 000	28 500	93 000	800	1 200	**52234 X**	**54234 X**
	170	280	153	—	—	3	1.1	465 000	1 570 000	47 500	160 000	560	850	**52334 X**	—
	180	250	98	102.4	118	1.5	2	284 000	955 000	28 900	97 000	800	1 200	**52236 X**	**54236 X**
	180	300	165	—	—	3	3	480 000	1 680 000	49 000	171 000	530	800	**52336 X**	—
160	190	270	109	116.4	131	2	2	320 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 100	**52238 X**	**54238 X**
	190	320	183	—	—	4	2	550 000	1 960 000	56 000	199 000	480	710	**52338 X**	—
170	200	280	109	115.6	133	2	2	315 000	1 110 000	32 500	113 000	710	1 000	**52240 X**	**54240 X**
	200	340	192	—	—	4	2	600 000	2 220 000	61 500	227 000	450	670	**52340 X**	—
190	220	300	110	115.2	134	2	2	325 000	1 210 000	33 500	123 000	670	1 000	**52244 X**	**54244 X**

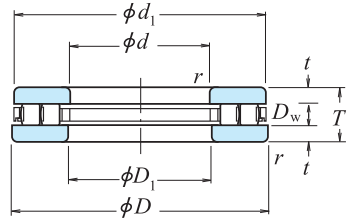
Not (1) X işaretli tüm rulman numaralarının merkez pullarının dış çapı d_3, yatak pullarının dış çapı D'den daha küçüktür.



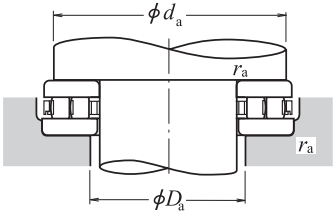
Oynak Yatak Pullu	Ölçüler (mm)											Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg) yaklaşık		
	d_3	D_1	D_2	D_3	T_2	T_6	T_8	B	b	A_1	R	D_a maks.	r_a maks.	r_b maks.	Düz Yataklı	Oynak Yataklı	Oynak Yatak Pullu
—	339	174	—	—	143	—	—	50	—	—	—	240	4	2	110	—	—
54232 XU	224.5	163	190	235	55	58.7	65	20	21	70	160	190	1.5	1	11.2	12.7	16.5
—	269	164	—	—	93	—	—	33	—	—	—	205	2.5	1	35.1	—	—
—	359	184	—	—	148.5	—	—	52	—	—	—	254	4	2.5	126	—	—
54234 XU	239.5	173	200	250	59	62.7	69	21	21.5	87	180	200	1.5	1	13.6	15.2	19.8
—	279	174	—	—	93	—	—	33	—	—	—	215	2.5	1	40.8	—	—
54236 XU	249	183	210	260	59.5	61.7	69.5	21	21.5	108.5	200	210	1.5	2	14.8	16.1	20.6
—	299	184	—	—	101	—	—	37	—	—	—	229	2.5	2.5	46.3	—	—
54238 XU	269	194	230	280	66.5	70.2	77.5	24	23	93.5	200	230	2	2	22.1	22.2	29.8
—	319	195	—	—	111.5	—	—	40	—	—	—	244	3	2	113	—	—
54240 XU	279	204	240	290	66.5	69.8	78.5	24	23	120.5	225	240	2	2	23.1	23.2	30.6
—	339	205	—	—	117	—	—	42	—	—	—	258	3	2	78.4	—	—
54244 XU	299	224	260	310	67	69.6	79	24	25	114	225	260	2	2	25.2	27.8	34.1

EKSENEL SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 35 – 130 mm



Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları (dak^{-1})	
d	D	T	r min.	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ
35	80	32	1.1	95 500	247 000	1 000	3 000
40	78	22	1	63 000	194 000	1 200	3 600
45	65	14	0.6	33 000	100 000	1 700	5 000
	85	24	1	71 000	233 000	1 100	3 400
50	110	27	1.1	139 000	470 000	900	2 800
	95	27	1.1	113 000	350 000	1 000	3 000
55	105	30	1.1	134 000	450 000	900	2 600
60	95	26	1	99 000	325 000	1 000	3 000
	110	30	1.1	139 000	480 000	850	2 600
65	100	27	1	110 000	325 000	950	2 800
	115	30	1.1	145 000	515 000	850	2 600
70	150	36	2	259 000	935 000	670	2 000
	125	34	1.1	191 000	635 000	750	2 200
75	100	19	1	63 500	221 000	1 100	3 400
	135	36	1.5	209 000	735 000	710	2 200
80	115	28	1	120 000	420 000	900	2 600
	140	36	1.5	208 000	740 000	710	2 000
85	110	19	1	75 000	298 000	1 100	3 200
	125	31	1	151 000	485 000	800	2 400
	150	39	1.5	257 000	995 000	630	1 900
90	120	22	1	96 000	370 000	950	3 000
	155	39	1.5	250 000	885 000	630	1 900
100	170	42	1.5	292 000	1 110 000	560	1 700
110	160	38	1.1	228 000	855 000	630	1 900
	190	48	2	390 000	1 490 000	500	1 500
120	170	39	1.1	233 000	895 000	600	1 800
	210	54	2.1	505 000	1 930 000	450	1 400
130	190	45	1.5	300 000	1 090 000	530	1 600
	225	58	2.1	585 000	2 370 000	430	1 300
	270	85	4	895 000	3 300 000	320	950

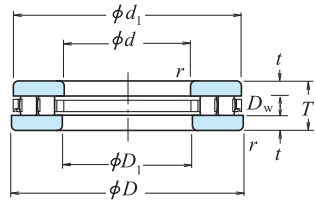


Rulman Numaraları	Ölçüler (mm)				Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
	d_1	D_1	D_w	t	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
35 TMP 14	80	37	12	10	71	46	1	0.97
40 TMP 93	78	42	8	7	71	48	1	0.525
45 TMP 11	65	47	6	4	60	49	0.6	0.144
45 TMP 93	85	47	8	8	78	53	1	0.665
50 TMP 74	109	52	11	8	100	61	1	1.52
50 TMP 93	93	52	11	8	89	57	1	0.94
55 TMP 93	105	55.2	11	9.5	98	63	1	1.28
60 TMP 12	95	62	10	8	88	67	1	0.735
60 TMP 93	110	62	11	9.5	103	68	1	1.36
65 TMP 12	100	67	12.5	7.25	93	71	1	0.805
65 TMP 93	115	65.2	11	9.5	108	73	1	1.44
70 TMP 74	149	72	15	10.5	137	84	2	3.8
70 TMP 93	125	72	14	10	117	78	1	1.95
75 TMP 11	100	77	8	5.5	96	79	1	0.41
75 TMP 93	135	77	14	11	125	84	1.5	2.42
80 TMP 12	115	82	11	8.5	109	86	1	1.02
80 TMP 93	138	82	14	11	130	91	1.5	2.54
85 TMP 11	110	87	7.5	5.75	105	89	1	0.46
85 TMP 12	125	88	14	8.5	118	92	1	1.36
85 TMP 93	148	87	14	12.5	140	95	1.5	3.2
90 TMP 11	119	91.5	9	6.5	114	95	1	0.725
90 TMP 93	155	90.2	16	11.5	144	101	1.5	3.3
100 TMP 93	170	103	16	13	159	110	1.5	4.25
110 TMP 12	160	113	15	11.5	150	119	1	2.66
110 TMP 93	190	113	19	14.5	179	120	2	6.15
120 TMP 12	170	123	15	12	160	129	1	2.93
120 TMP 93	210	123	22	16	199	129	2	8.55
130 TMP 12	187	133	19	13	177	142	1.5	4.5
130 TMP 93	225	133	22	18	214	140	2	10.4
130 TMP 94	270	133	32	26.5	254	150	3	26.2

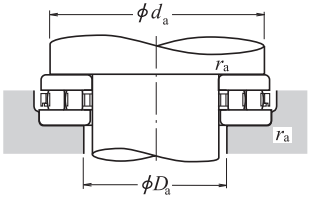
Notlar Yukarıda listelenmemiş eksenel silindirik makaralı rulmanlar için, lütfen NSK'ya başvurunuz.

EKSENEL SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 140 – 320 mm



Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		Limit Hızları (dak^{-1})	
d	D	T	r min.	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ
140	200	46	2	285 000	1 120 000	500	1 500
	240	60	2.1	610 000	2 360 000	400	1 200
	280	85	4	990 000	3 800 000	300	900
150	215	50	2	375 000	1 500 000	480	1 400
	250	60	2.1	635 000	2 510 000	400	1 200
160	200	31	1	173 000	815 000	630	1 900
	270	67	3	745 000	3 150 000	360	1 100
170	240	55	1.5	485 000	1 960 000	430	1 300
	280	67	3	800 000	3 500 000	340	1 000
180	300	73	3	1 000 000	4 000 000	320	950
	360	109	5	1 640 000	6 200 000	240	710
190	270	62	3	705 000	2 630 000	360	1 100
	320	78	4	1 080 000	4 500 000	300	900
200	250	37	1.1	365 000	1 690 000	500	1 500
	340	85	4	1 180 000	5 150 000	280	800
220	270	37	1.1	385 000	1 860 000	480	1 500
	300	63	2	770 000	3 100 000	340	1 000
240	300	45	1.5	435 000	2 160 000	400	1 200
	340	78	2.1	965 000	4 100 000	280	850
260	320	45	1.5	460 000	2 350 000	400	1 200
	360	79	2.1	995 000	4 350 000	280	850
280	350	53	1.5	545 000	2 800 000	340	1 000
	380	80	2.1	1 050 000	4 750 000	260	800
300	380	62	2	795 000	4 000 000	300	900
	420	95	3	1 390 000	6 250 000	220	670
320	400	63	2	820 000	4 250 000	300	900
	440	95	3	1 420 000	6 550 000	220	670

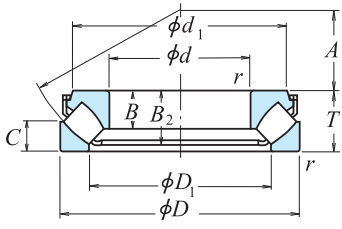


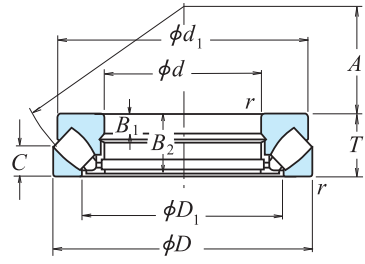
Rulman Numaraları	Ölçüler (mm)				Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
	d_1	D_1	D_w	t	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
140 TMP 12	197	143	17	14.5	188	153	2	4.85
140 TMP 93	240	143	25	17.5	226	154	2	12.2
140 TMP 94	280	143	32	26.5	262	158	3	27.5
150 TMP 12	215	153	19	15.5	202	163	2	6.15
150 TMP 93	250	153	25	17.5	236	165	2	12.8
160 TMP 11	200	162	11	10	191	168	1	2.21
160 TMP 93	265	164	25	21	255	173	2.5	16.9
170 TMP 12	237	173	22	16.5	227	182	1.5	8.2
170 TMP 93	280	173	25	21	265	183	2.5	17.7
180 TMP 93	300	185	32	20.5	284	194	2.5	22.5
180 TMP 94	354	189	45	32	335	205	4	58.2
190 TMP 12	266	195	30	16	255	200	2.5	11.8
190 TMP 93	320	195	32	23	303	205	3	27.6
200 TMP 11	247	203	17	10	242	207	1	4.1
200 TMP 93	340	205	32	26.5	322	218	3	34.5
220 TMP 11	267	223	17	10	262	227	1	4.5
220 TMP 12	297	224	30	16.5	287	232	2	13.5
240 TMP 11	297	243	18	13.5	288	251	1.5	7.2
240 TMP 12	335	244	32	23	322	258	2	23.3
260 TMP 11	317	263	18	13.5	308	272	1.5	7.75
260 TMP 12	355	264	32	23.5	342	276	2	25.2
280 TMP 11	347	283	20	16.5	335	294	1.5	11.6
280 TMP 12	375	284	32	24	362	296	2	27.2
300 TMP 11	376	304	25	18.5	365	315	2	16.7
300 TMP 12	415	304	38	28.5	398	322	2.5	42
320 TMP 11	396	324	25	19	385	335	2	18
320 TMP 12	435	325	38	28.5	418	340	2.5	44.5

Notlar Yukarıda listelenmemiş eksenel silindirik makaralı rulmanlar için, lütfen NSK'ya başvurunuz.

EKSENEL OYNAK MAKARALI RULMANLAR

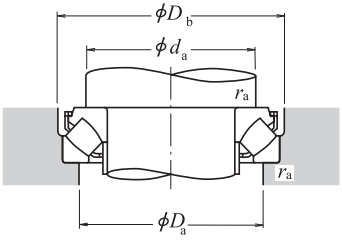
Delik Çapı 60 – 200 mm

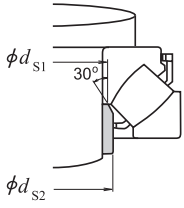




Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		Temel Yük Değerleri {kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})	Rulman Numaraları
d	D	T	r min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Yağ	
60	130	42	1.5	330 000	885 000	33 500	90 000	2 600	**29412 E**
65	140	45	2	405 000	1 100 000	41 500	112 000	2 400	**29413 E**
70	150	48	2	450 000	1 240 000	46 000	126 000	2 400	**29414 E**
75	160	51	2	515 000	1 430 000	52 500	146 000	2 200	**29415 E**
80	170	54	2.1	575 000	1 600 000	58 500	163 000	2 000	**29416 E**
85	150	39	1.5	330 000	1 040 000	34 000	106 000	2 400	**29317 E**
	180	58	2.1	630 000	1 760 000	64 500	179 000	1 900	**29417 E**
90	155	39	1.5	350 000	1 080 000	35 500	110 000	2 200	**29318 E**
	190	60	2.1	695 000	1 950 000	70 500	199 000	1 800	**29418 E**
100	170	42	1.5	410 000	1 280 000	41 500	131 000	2 000	**29320 E**
	210	67	3	840 000	2 400 000	86 000	245 000	1 600	**29420 E**
110	190	48	2	530 000	1 710 000	54 000	174 000	1 800	**29322 E**
	230	73	3	1 010 000	2 930 000	103 000	299 000	1 500	**29422 E**
120	210	54	2.1	645 000	2 100 000	65 500	214 000	1 600	**29324 E**
	250	78	4	1 160 000	3 400 000	119 000	350 000	1 400	**29424 E**
130	225	58	2.1	740 000	2 450 000	75 500	250 000	1 500	**29326 E**
	270	85	4	1 330 000	3 900 000	135 000	400 000	1 200	**29426 E**
140	240	60	2.1	840 000	2 810 000	85 500	287 000	1 400	**29328 E**
	280	85	4	1 370 000	4 200 000	140 000	425 000	1 200	**29428 E**
150	250	60	2.1	870 000	2 900 000	89 000	296 000	1 400	**29330 E**
	300	90	4	1 580 000	4 900 000	162 000	500 000	1 100	**29430 E**
160	270	67	3	1 010 000	3 400 000	103 000	345 000	1 300	**29332 E**
	320	95	5	1 740 000	5 400 000	178 000	550 000	1 100	**29432 E**
170	280	67	3	1 050 000	3 500 000	107 000	355 000	1 200	**29334 E**
	340	103	5	1 680 000	5 800 000	171 000	595 000	1 000	**29434**
180	300	73	3	1 230 000	4 200 000	125 000	430 000	1 100	**29336 E**
	360	109	5	1 870 000	6 500 000	190 000	660 000	900	**29436**
190	320	78	4	1 370 000	4 700 000	140 000	480 000	1 100	**29338 E**
	380	115	5	2 100 000	7 450 000	215 000	760 000	850	**29438**
200	280	48	2	540 000	2 310 000	55 000	236 000	1 500	**29240**
	340	85	4	1 570 000	5 450 000	160 000	555 000	1 000	**29340 E**
	400	122	5	2 290 000	8 150 000	234 000	835 000	800	**29440**

Not (1) Ağır yük uygulamaları için, mil pulu omzunu desteklemek için yeterince büyük olan bir d_a değeri seçilmelidir.





Dinamik Eşdeğer Yük

$P = 1.2F_r + F_a$

Statik Eşdeğer Yük

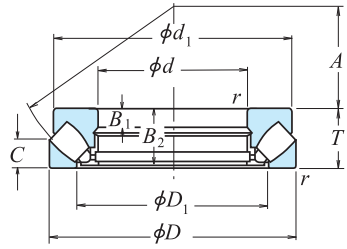
$P_0 = 2.8F_r + F_a$

Ancak, $F_r/F_a \leqq 0.55$ yerine getirilmelidir.

Ölçüler (mm)						Ara Manşonu Ölçüleri (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Kütle (kg)
d_1	D_1	B,B_1	B_2	C	A	d_{S1} maks.	d_{S2} maks.	d_a(1) min.	D_a maks.	D_b min.	r_a maks.	yaklaşık
114.5	89	27	38	20	38	67	67	90	108	133	1.5	2.55
121.5	93	29.5	40.5	22	42	72	72	100	115	143	2	3.2
131.5	102	31	43	24	44	78	78	105	125	153	2	3.9
138	107	33.5	46	25	47	83	83	115	132	163	2	4.65
148	114.5	35	48.5	27	50	89	89	120	140	173	2	5.55
134.5	112	24.5	35.5	19	50	91	91	115	135	153	1.5	2.7
156.5	124	37	51.5	28	54	95	95	130	150	183	2	6.55
139.5	118	24.5	35	19	52	97	97	120	140	158	1.5	2.83
165.5	129.5	39	54.5	29	56	100	100	135	157	193	2	7.55
152	128	26.2	38	20.8	58	107	107	130	150	173	1.5	3.6
185	144	43	59.5	33	62	111	111	150	175	214	2.5	10.3
169.5	142.5	30.3	43.5	24	64	117	117	145	165	193	2	5.25
200	157	47	64.5	36	69	121	129	165	190	234	2.5	13.3
187.5	156.5	34	48.5	27	70	130	130	160	180	214	2	7.3
215	171	50.5	69.5	38	74	132	142	180	205	254	3	16.6
203.5	168.5	37	53.5	28	76	141	143	170	195	229	2	8.95
235	185	54	74.5	42	81	143	153	195	225	275	3	21.1
216.5	179	38.5	54	30	82	148	154	185	205	244	2	10.4
244.5	195.5	54	74.5	42	86	153	162	205	235	285	3	22.2
224	190	38	54.5	29	87	158	163	195	215	254	2	10.8
266	209	58	81	44	92	164	175	220	250	306	3	27.3
243	203	42	60	33	92	169	176	210	235	275	2.5	14.3
278	224.5	60.5	84.5	46	99	175	189	230	265	326	4	32.1
252	214.5	42.2	60.5	32	96	178	188	220	245	285	2.5	14.8
310	243	37	99	50	104	—	—	245	285	—	4	43.5
270	227	46	65.5	36	103	189	195	235	260	306	2.5	19
330	255	39	105	52	110	—	—	260	300	—	4	52
288.5	244	49	69	38	110	200	211	250	275	326	3	23
345	271	41	111	55	117	—	—	275	320	—	4	60
266	236	15	46	24	108	—	—	235	255	—	2	8.55
306.5	257	53.5	75	41	116	211	224	265	295	346	3	28.5
365	280	43	117	59	122	—	—	290	335	—	4	69

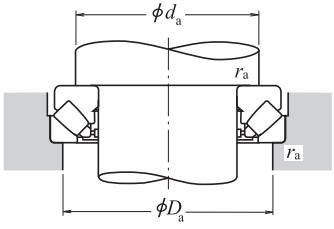
EKSENEL OYNAK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 220 – 420 mm



Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		Temel Yük Değerleri {kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})	Rulman Numaraları
d	D	T	r min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Yağ	
220	300	48	2	560 000	2 500 000	57 000	255 000	1 400	**29244**
	360	85	4	1 340 000	5 200 000	137 000	530 000	950	**29344**
	420	122	6	2 350 000	8 650 000	240 000	880 000	800	**29444**
240	340	60	2.1	800 000	3 450 000	82 000	350 000	1 200	**29248**
	380	85	4	1 360 000	5 400 000	139 000	550 000	950	**29348**
	440	122	6	2 420 000	9 100 000	247 000	930 000	750	**29448**
260	360	60	2.1	855 000	3 850 000	87 500	395 000	1 200	**29252**
	420	95	5	1 700 000	6 800 000	173 000	695 000	800	**29352**
	480	132	6	2 820 000	10 700 000	287 000	1 090 000	710	**29452**
280	380	60	2.1	885 000	4 100 000	90 000	420 000	1 100	**29256**
	440	95	5	1 830 000	7 650 000	187 000	780 000	800	**29356**
	520	145	6	3 400 000	13 100 000	345 000	1 330 000	630	**29456**
	520	145	6	3 950 000	14 900 000	400 000	1 520 000	630	**29456 EM**
300	420	73	3	1 160 000	5 150 000	118 000	525 000	950	**29260**
	480	109	5	2 190 000	9 100 000	224 000	925 000	710	**29360**
	540	145	6	3 500 000	13 700 000	355 000	1 390 000	630	**29460**
320	440	73	3	1 190 000	5 450 000	122 000	555 000	950	**29264**
	500	109	5	2 230 000	9 400 000	227 000	960 000	670	**29364**
	580	155	7.5	3 650 000	14 600 000	370 000	1 490 000	560	**29464**
340	460	73	3	1 230 000	5 750 000	125 000	590 000	900	**29268**
	540	122	5	2 640 000	11 200 000	269 000	1 140 000	630	**29368**
	620	170	7.5	4 400 000	17 400 000	450 000	1 780 000	530	**29468**
360	500	85	4	1 550 000	7 300 000	158 000	745 000	800	**29272**
	560	122	5	2 670 000	11 500 000	272 000	1 180 000	600	**29372**
	640	170	7.5	4 200 000	17 200 000	430 000	1 750 000	500	**29472**
	640	170	7.5	5 450 000	20 400 000	555 000	2 800 000	500	**29472 EM**
380	520	85	4	1 620 000	7 800 000	165 000	795 000	800	**29276**
	600	132	6	3 300 000	14 500 000	335 000	1 480 000	560	**29376**
	670	175	7.5	4 800 000	19 500 000	490 000	1 990 000	480	**29476**
400	540	85	4	1 640 000	8 000 000	167 000	815 000	750	**29280**
	620	132	6	3 250 000	14 500 000	330 000	1 480 000	530	**29380**
	710	185	7.5	5 400 000	22 100 000	550 000	2 250 000	450	**29480**
420	580	95	5	2 010 000	9 800 000	205 000	1 000 000	670	**29284**
	650	140	6	3 500 000	15 700 000	355 000	1 600 000	500	**29384**
	730	185	7.5	5 650 000	23 500 000	575 000	2 400 000	450	**29484**

Not (1) Ağır yük uygulamaları için, mil pulu omzunu desteklemek için yeterince büyük olan bir d_a değeri seçilmelidir.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = 1.2F_r + F_a$

Statik Eşdeğer Yük

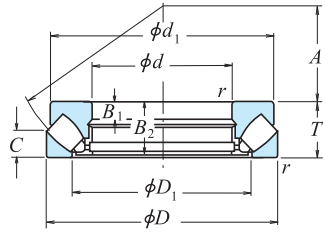
$P_0 = 2.8F_r + F_a$

Ancak, $F_r/F_a \leqq 0.55$ yerine getirilmelidir.

Ölçüler (mm)						Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d_1	D_1	B_1	B_2	C	A	d_a(1) min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
285	254	15	46	24	117	260	275	2	9.2
335	280	29	81	41	125	285	315	3	33
385	308	43	117	58	132	310	355	5	74
325	283	19	57	30	130	285	305	2	16.5
355	300	29	81	41	135	300	330	3	35.5
405	326	43	117	59	142	330	375	5	79
345	302	19	57	30	139	305	325	2	18
390	329	32	91	45	148	330	365	4	48.5
445	357	48	127	64	154	360	405	5	105
365	323	19	57	30	150	325	345	2	19
410	348	32	91	46	158	350	390	4	52.5
480	384	52	140	68	166	390	440	5	132
480	380	52	140	70	166	410	445	5	134
400	353	21	69	38	162	355	380	2.5	30
450	379	37	105	50	168	380	420	4	74
500	402	52	140	70	175	410	460	5	140
420	372	21	69	38	172	375	400	2.5	32.5
470	399	37	105	53	180	400	440	4	77
555	436	55	149	75	191	435	495	6	175
440	395	21	69	37	183	395	420	2.5	33.5
510	428	41	117	59	192	430	470	4	103
590	462	61	164	82	201	465	530	6	218
480	423	25	81	44	194	420	455	3	51
525	448	41	117	59	202	450	495	4	107
610	480	61	164	82	210	485	550	6	228
580	474	61	164	83	210	495	550	6	220
496	441	27	81	42	202	440	475	3	52
568	477	44	127	63	216	480	525	5	140
640	504	63	168	85	230	510	575	6	254
517	460	27	81	42	212	460	490	3	55
590	494	44	127	64	225	500	550	5	150
680	536	67	178	89	236	540	610	6	306
553	489	30	91	46	225	490	525	4	72
620	520	48	135	68	235	525	575	5	170
700	556	67	178	89	244	560	630	6	323

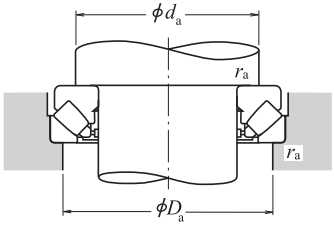
EKSENEL OYNAK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 440 – 500 mm



Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	Rulman Numaraları
d	D	T	r min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Yağ	
440	600	95	5	2 030 000	10 100 000	207 000	1 030 000	670	**29288**
	680	145	6	3 750 000	16 700 000	380 000	1 710 000	480	**29388**
	780	206	9.5	6 550 000	27 200 000	665 000	2 770 000	400	**29488**
	780	206	9.5	8 000 000	31 500 000	815 000	3 250 000	400	**29488 EM**
460	620	95	5	2 060 000	10 300 000	210 000	1 050 000	670	**29292**
	710	150	6	4 100 000	18 400 000	420 000	1 880 000	450	**29392**
	800	206	9.5	6 750 000	28 600 000	690 000	2 920 000	380	**29492**
480	650	103	5	2 370 000	12 100 000	241 000	1 240 000	600	**29296**
	730	150	6	4 150 000	19 000 000	425 000	1 940 000	450	**29396**
	850	224	9.5	7 200 000	31 000 000	730 000	3 150 000	360	**29496**
500	670	103	5	2 390 000	12 400 000	244 000	1 270 000	600	**292/500**
	750	150	6	4 350 000	20 400 000	445 000	2 080 000	450	**293/500**
	870	224	9.5	7 850 000	33 000 000	800 000	3 350 000	340	**294/500**

Not (1) Ağır yük uygulamaları için, mil pulu omzunu desteklemek için yeterince büyük olan bir d_a değeri seçilmelidir.



Dinamik Eşdeğer Yük

$P = 1.2F_r + F_a$

Statik Eşdeğer Yük

$P_0 = 2.8F_r + F_a$

Ancak, $F_r/F_a \leqq 0.55$ yerine getirilmelidir.

Ölçüler (mm)						Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
d_1	D_1	B_1	B_2	C	A	d_a(1) min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
575	508	30	91	49	235	510	545	4	77
645	548	49	140	70	245	550	600	5	190
745	588	74	199	100	260	595	670	8	407
710	577	74	199	101	257	605	675	8	402
592	530	30	91	46	245	530	570	4	80
666	567	51	144	72	257	575	630	5	210
765	608	74	199	100	272	615	690	8	420
624	556	33	99	55	259	555	595	4	97
690	590	51	144	72	270	595	650	5	215
810	638	81	216	108	280	645	730	8	545
645	574	33	99	55	268	575	615	4	100
715	611	51	144	74	280	615	670	5	220
830	661	81	216	107	290	670	750	8	560

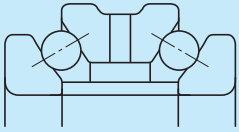
NSK

EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

ÇİFT YÖNLÜ EĞİK
EKSENEL BİLYALI RULMANLAR Delik Çapı 35 – 280mm B238
VİDALI MİLLER İÇİN
EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR Delik Çapı 15 – 60mm B242

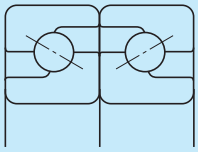
TASARIM, TİP VE ÖZELLİKLER

ÇİFT YÖNLÜ EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR



Çift Yönlü Eğik Eksenel Bilyalı Rulmanlar, takım tezgahlarının ana milleri için özel olarak tasarlanmış yüksek hassasiyetli rulmanlardır.
511 Serisindeki Eksenel Bilyalı Rulmanlara kıyasla, bu tip daha küçük çapta daha fazla bilya içerir ve 60° temas açısına sahiptir. Sonuç olarak, santrifüj kuvvetinin etkisi daha azdır ve daha yüksek hıza dayanabilir ve daha yüksek rijidliğe sahip olabilir.
Seri 20 ve 29'daki rulmanlar, sırasıyla Seri NN30 ve NN49'daki çift sıralı silindirik makaralı rulmanlar ile aynı iç ve dış çaplara sahiptir ve her ikisi de yüksek eksenel yükler için kullanılır.
Kafesleri işlenmiş pirinçtir.
BTR, BAR serisi eğik bilyalı rulmanlar yüksek rijitliğe ve yüksek hız kapasitesine sahiptir. Standart seriyle de kolayca değiştirilebilir. Ayrıntılar için NSK'ya başvurunuz.

VİDALI MİLLER İÇİN EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR



Bu tip rulmanlar, NSK Hassas Vidalı millerini desteklemek için özel olarak tasarlanmıştır. Genelde ikiden fazla rulmandan oluşan kombinasyonlarda ve bir önyük ile kullanılır. Temas açıları 60°'dir. Ayrıntılar için, lütfen **KAT. No. E1254 SÜPER HASSAS RULMANLAR** Kataloğuna bakınız.

Kafesleri kalıplanmış polyamiddir.

TOLERANSLAR VE ÇALIŞMA HASSASİYETİ

ÇİFT YÖNLÜ EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR ..... Tablo 1
VİDALI MİLLER İÇİN EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR ..... Tablo 2

Her iki tipin rulmanlarının pah ölçüleri, Tablo 8.9.1'e (Sayfa A78) uyar.

Tablo 1 Çift Yönlü Eğik Eksenel Bilyalı Rulmanlar için Toleranslar (Sınıf 7 [1])

Tablo 1. 1 Rulman Deliği ve Yüksekliği ve Çalışma Hassasiyeti için Toleranslar

Birimler: μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Δ_{dmp}		Δ_{Ts}		K_{ia} (veya K_{ea})	S_d	S_{ia} (veya S_{ea})
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.
—	30	0	– 5	0	– 300	5	4	3
30	50	0	– 5	0	– 400	5	4	3
50	80	0	– 8	0	– 500	6	5	5
80	120	0	– 8	0	– 600	6	5	5
120	180	0	–10	0	– 700	8	8	5
180	250	0	–13	0	– 800	8	8	6
250	315	0	–15	0	– 900	10	10	6
315	400	0	–18	0	–1200	10	12	7

Not [1] Sınıf 7 NSK Standardıdır.

Tablolardaki semboller Sayfa A59'da açıklanmıştır.

Tablo 1. 2 Yatak Pulu Dış Çapının Toleransları

Birimler: μm

Nominal Dış Çap D (mm)		Δ_{Ds}	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük
30	50	–25	– 41
50	80	–30	– 49
80	120	–36	– 58
120	180	–43	– 68
180	250	–50	– 79
250	315	–56	– 88
315	400	–62	– 98
400	500	–68	–108
500	630	–76	–120

Tablo 2 Vidalı miller için Eğik Eksenel Bilyalı Rulmanların Toleransları ve Çalışma Hassasiyeti (Sınıf 7A [1])

Tablo 2. 1 Mil ve Yatak Pulu için Toleranslar ve Sınırlar

Birimler: μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Δ_{dmp}		Δ_{Bs} (veya Δ_{Cs})		V_{Bs} (veya V_{Cs})	K_{ia}	S_d	S_{ia}
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	maks.	maks.	maks.	maks.
10	18	0	– 4	0	–120	1.5	2.5	4	2.5
18	30	0	– 5	0	–120	1.5	3	4	2.5
30	50	0	– 6	0	–120	1.5	4	4	2.5
50	80	0	– 7	0	–150	1.5	4	5	2.5

Not [1] Sınıf 7A NSK Standardıdır.

TAVSİYE EDİLEN GEÇME TOLERANSLARI

ÇİFT YÖNLÜ EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

Mil pulu ve mil, sıkılık veya boşluk olmadan yumuşak temas içinde olmalıdır ve yatak pulu ve yatak deliği gevşek bir şekilde takılmalıdır. Çift sıralı silindirik makaralı rulman ile rulman düzeni için, dış çapın toleransları gevşek bir geçme toleransı oluşturmak için f6 olmalıdır.

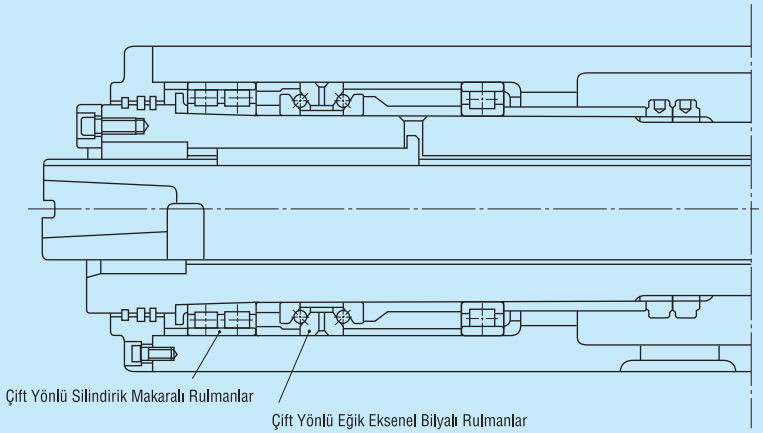
VİDALI MİLLER İÇİN EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

Miller için h5 toleransı, yatak delikleri için H6 toleransı tavsiye edilir.

İÇ BOŞLUK VE ÖNYÜK

Rulmanlar monte edildiğinde uygun bir önyük üretmek için, aşağıdaki eksenel iç boşluklar tavsiye edilir.

ÇİFT SIRALI EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR ..... Boşluk C7
VİDALI MİLLER İÇİN EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR ..... Boşluk C10



Çift Yönlü Eğik Eksenel Bilyalı Rulmanın Uygulama Örneği (Takım Tezgahı Ana İş Mili)

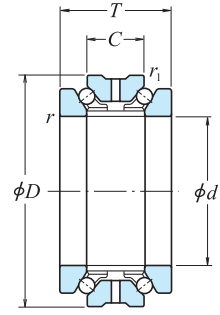
Tablo 2. 2 Yatak Pulunun Toleransları ve Çalışma Hassasiyeti

Birimler: μm

Nominal Dış Çap D (mm)		Δ_{Ds}		K_{ea}	S_{ea}
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	maks.	maks.
30	50	0	– 6	5	2.5
50	80	0	– 7	5	2.5
80	120	0	– 8	5	2.5

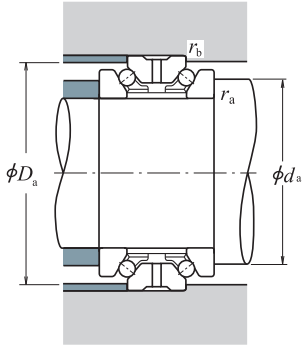
ÇİFT YÖNLÜ EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 35 – 150 mm



Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
d	D(1)	T	C	r min.	r_1 min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ
35	62	34	17	1	0.6	22 800	53 500	2 330	5 450	10 000	11 000
40	68	36	18	1	0.6	23 600	59 000	2 410	6 050	9 000	10 000
45	75	38	19	1	0.6	26 300	67 500	2 680	6 900	8 000	9 000
50	80	38	19	1	0.6	27 200	74 000	2 780	7 550	7 000	8 000
55	90	44	22	1.1	0.6	33 500	94 000	3 450	9 550	6 300	6 900
60	95	44	22	1.1	0.6	35 000	102 000	3 550	10 400	5 900	6 500
65	100	44	22	1.1	0.6	36 000	110 000	3 700	11 300	5 500	6 100
70	110	48	24	1.1	0.6	49 500	146 000	5 050	14 900	5 000	5 600
75	115	48	24	1.1	0.6	50 000	152 000	5 100	15 500	4 800	5 300
80	125	54	27	1.1	0.6	59 000	181 000	6 000	18 500	4 400	4 900
85	130	54	27	1.1	0.6	59 500	189 000	6 050	19 300	4 200	4 700
90	140	60	30	1.5	1	78 500	246 000	8 000	25 100	4 000	4 400
95	145	60	30	1.5	1	79 500	256 000	8 100	26 100	3 800	4 200
100	140	48	24	1.1	0.6	55 000	196 000	5 600	20 000	3 800	4 200
	150	60	30	1.5	1	80 500	267 000	8 200	27 200	3 600	4 000
105	145	48	24	1.1	0.6	56 500	208 000	5 750	21 300	3 600	4 000
	160	66	33	2	1	91 500	305 000	9 350	31 000	3 400	3 800
110	150	48	24	1.1	0.6	57 000	215 000	5 800	21 900	3 500	3 900
	170	72	36	2	1	103 000	350 000	10 500	35 500	3 300	3 600
120	165	54	27	1.1	0.6	66 500	256 000	6 800	26 100	3 200	3 600
	180	72	36	2	1	106 000	375 000	10 800	38 000	3 000	3 400
130	180	60	30	1.5	1	79 500	315 000	8 100	32 500	3 000	3 300
	200	84	42	2	1	134 000	455 000	13 600	46 500	2 800	3 100
140	190	60	30	1.5	1	91 500	365 000	9 350	37 500	2 800	3 100
	210	84	42	2	1	145 000	525 000	14 800	53 500	2 600	2 900
150	210	72	36	2	1	116 000	465 000	11 800	47 500	2 500	2 800
	225	90	45	2.1	1.1	172 000	620 000	17 500	63 500	2 400	2 700

Not (1) Dış tolerans f6'dır.

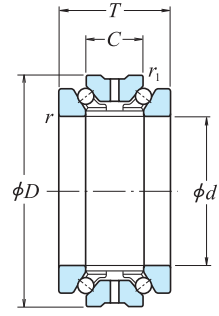


Rulman Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Kütle (kg)
	d_a	D_a	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık
35 TAC 20X+L	46	58	1	0.6	0.375
40 TAC 20X+L	51	63	1	0.6	0.460
45 TAC 20X+L	57	70	1	0.6	0.580
50 TAC 20X+L	62	75	1	0.6	0.625
55 TAC 20X+L	69	84	1	0.6	0.945
60 TAC 20X+L	74	89	1	0.6	1.000
65 TAC 20X+L	79	94	1	0.6	1.080
70 TAC 20X+L	87	104	1	0.6	1.460
75 TAC 20X+L	92	109	1	0.6	1.550
80 TAC 20X+L	99	117	1	0.6	2.110
85 TAC 20X+L	104	122	1	0.6	2.210
90 TAC 20X+L	110	131	1.5	1	2.930
95 TAC 20X+L	115	136	1.5	1	3.050
100 TAC 29X+L	117	134	1	0.6	1.950
100 TAC 20X+L	120	141	1.5	1	3.200
105 TAC 29X+L	122	139	1	0.6	2.040
105 TAC 20X+L	127	150	2	1	4.100
110 TAC 29X+L	127	144	1	0.6	2.120
110 TAC 20X+L	134	158	2	1	5.150
120 TAC 29X+L	139	157	1	0.6	2.940
120 TAC 20X+L	144	168	2	1	5.500
130 TAC 29X+L	150	170	1.5	1	3.950
130 TAC 20X+L	160	187	2	1	8.200
140 TAC 29D+L	158	182	1.5	1	4.200
140 TAC 20D+L	167	198	2	1	8.750
150 TAC 29D+L	172	200	2	1	6.600
150 TAC 20D+L	178	213	2	1	10.700

Notlar **20X · 20D** ve **29X · 29D** rulman serilerinin nominal rulman delik ve dış çapları sırasıyla **NN30** ve **NNU49 · NN49** rulman serilerinin çaplarıyla aynıdır.

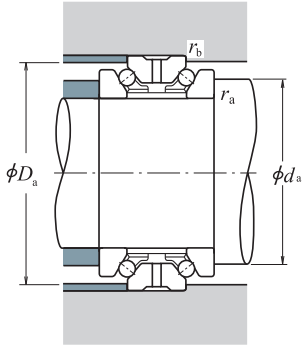
ÇİFT YÖNLÜ EĞİK EKSENEL BİLYALI RULMANLAR

Delik Çapı 160 – 280 mm



Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
d	D(1)	T	C	r min.	r_1 min.	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Gres	Yağ
160	220	72	36	2	1	118 000	490 000	12 100	50 000	2 400	2 700
	240	96	48	2.1	1.1	185 000	680 000	18 900	69 500	2 300	2 500
170	230	72	36	2	1	120 000	520 000	12 300	53 000	2 300	2 500
	260	108	54	2.1	1.1	218 000	810 000	22 200	82 500	2 100	2 400
180	250	84	42	2	1	158 000	655 000	16 100	67 000	2 100	2 400
	280	120	60	2.1	1.1	281 000	1 020 000	28 700	104 000	2 000	2 200
190	260	84	42	2	1	161 000	695 000	16 400	71 000	2 000	2 300
	290	120	60	2.1	1.1	285 000	1 060 000	29 000	108 000	1 900	2 100
200	280	96	48	2.1	1.1	204 000	855 000	20 800	87 000	1 900	2 100
	310	132	66	2.1	1.1	315 000	1 180 000	32 000	120 000	1 800	2 000
220	300	96	48	2.1	1.1	210 000	930 000	21 400	95 000	1 800	2 000
240	320	96	48	2.1	1.1	213 000	980 000	21 700	100 000	1 700	1 800
260	360	120	60	2.1	1.1	315 000	1 390 000	32 000	141 000	1 500	1 700
280	380	120	60	2.1	1.1	320 000	1 470 000	32 500	150 000	1 400	1 600

Not (1) Dış toleransı f6'dır.

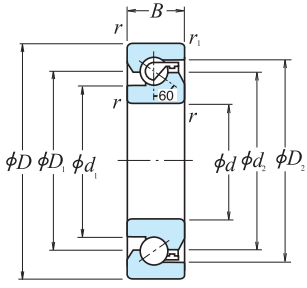


Rulman Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Kütle (kg)
	d_a	D_a	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık
160 TAC 29D+L	182	210	2	1	7.000
160 TAC 20D+L	191	228	2	1	13.000
170 TAC 29D+L	192	219	2	1	7.350
170 TAC 20D+L	206	245	2	1	17.700
180 TAC 29D+L	207	238	2	1	10.700
180 TAC 20D+L	220	264	2	1	23.400
190 TAC 29D+L	217	247	2	1	11.200
190 TAC 20D+L	230	274	2	1	24.400
200 TAC 29D+L	230	267	2	1	15.700
200 TAC 20D+L	245	291	2	1	31.500
220 TAC 29D+L	250	287	2	1	17.000
240 TAC 29D+L	270	307	2	1	18.300
260 TAC 29D+L	300	344	2	1	31.500
280 TAC 29D+L	320	364	2	1	33.500

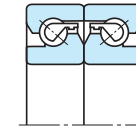
Notlar **20X · 20D** ve **29X · 29D** rulman serilerinin nominal rulman delik ve dış çapları sırasıyla **NN30** ve **NNU49 · NN49** rulman serilerinin çaplarıyla aynıdır.

VİDALI MİLLERİ DESTEKLEMEK İÇİN RULMANLAR

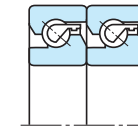
Delik Çapı 15 – 60 mm



Çift Sıralı Kombinasyon



DF

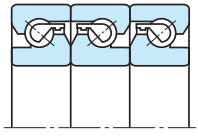


DT

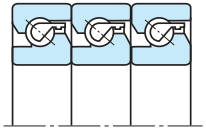
Temel Ölçüler (mm)					Ölçüler (mm)				Limit Hızları[1] (dak^{-1})		Rulman Numaraları	Kütle (kg)
d	D	B	r min.	r_1 min.	d_1	d_2	D_1	D_2	Gres	Yağ		yaklaşık
15	47	15	1	0.6	27.2	34	34	39.6	6 000	8 000	**15 TAC 47B**	0.144
17	47	15	1	0.6	27.2	34	34	39.6	6 000	8 000	**17 TAC 47B**	0.144
20	47	15	1	0.6	27.2	34	34	39.6	6 000	8 000	**20 TAC 47B**	0.135
25	62	15	1	0.6	37	45	45	50.7	4 500	6 000	**25 TAC 62B**	0.252
30	62	15	1	0.6	39.5	47	47	53.2	4 300	5 600	**30 TAC 62B**	0.224
35	72	15	1	0.6	47	55	55	60.7	3 600	5 000	**35 TAC 72B**	0.31
40	72	15	1	0.6	49	57	57	62.7	3 600	4 800	**40 TAC 72B**	0.275
	90	20	1	0.6	57	68	68	77.2	3 000	4 000	**40 TAC 90B**	0.674
45	75	15	1	0.6	54	62	62	67.7	3 200	4 300	**45 TAC 75B**	0.27
	100	20	1	0.6	64	75	75	84.2	2 600	3 600	**45 TAC 100B**	0.842
50	100	20	1	0.6	67.5	79	79	87.7	2 600	3 400	**50 TAC 100B**	0.778
55	100	20	1	0.6	67.5	79	79	87.7	2 600	3 400	**55 TAC 100B**	0.714
	120	20	1	0.6	82	93	93	102.2	2 200	3 000	**55 TAC 120B**	1.23
60	120	20	1	0.6	82	93	93	102.2	2 200	3 000	**60 TAC 120B**	1.16

Not [1] Bu değerler, standart önyük (C10) kullanıldığında uygulanır.

Üç Sıralı Kombinasyon

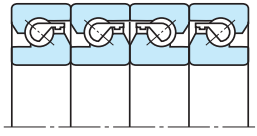


DFD

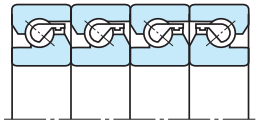


DTD

Dört Sıralı Kombinasyon



DFF



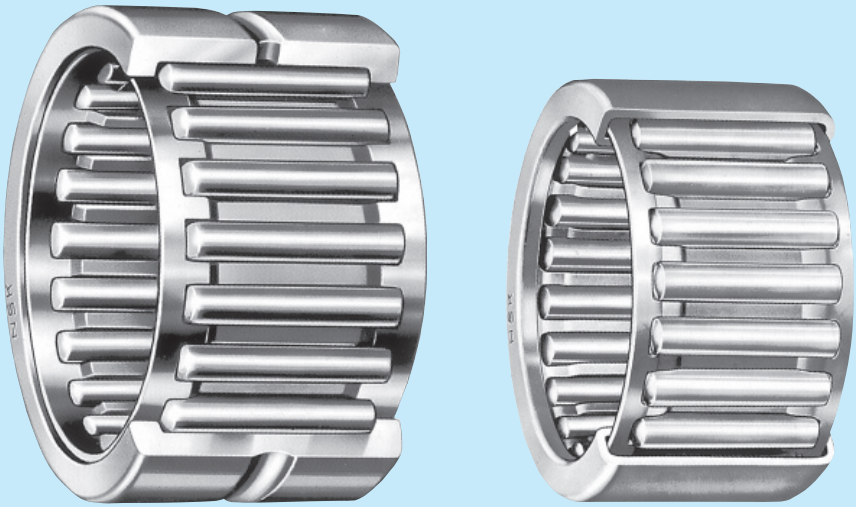
DFT

Dinamik Eşdeğer Yük

$P_a = XF_r + YF_a$

Sıralar		İki Sıra		Üç Sıra			Dört Sıra		
Kombinasyon		DF	DT	DFD		DTD	DFT	DFF	DFT
Eksenel Yükü Destekleyen / $e=2.17$		Tek Sıra	İki Sıra	Tek Sıra	İki Sıra	Üç Sıra	Tek Sıra	İki Sıra	Üç Sıra
$F_a/F_r \leqq e$	X	1.9	—	1.43	2.33	—	1.17	2.33	2.53
	Y	0.55	—	0.77	0.35	—	0.89	0.35	0.26
$F_a/F_r > e$	X	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1

Temel Yük Değerleri C_a						Eksenel Yük Limiti					
Bir sıra tarafından desteklenen DF		İki sıra tarafından desteklenen DT, DFD, DFF		Üç sıra tarafından desteklenen DTD, DFT		Bir sıra tarafından desteklenen DF		İki sıra tarafından desteklenen DT, DFD, DFF		Üç sıra tarafından desteklenen DTD, DFT	
(N)	{kgf}	(N)	{kgf}	(N)	{kgf}	(N)	{kgf}	(N)	{kgf}	(N)	{kgf}
21 900	2 240	35 500	3 650	47 500	4 850	26 600	2 710	53 000	5 400	79 500	8 150
21 900	2 240	35 500	3 650	47 500	4 850	26 600	2 710	53 000	5 400	79 500	8 150
21 900	2 240	35 500	3 650	47 500	4 850	26 600	2 710	53 000	5 400	79 500	8 150
28 500	2 910	46 500	4 700	61 500	6 250	40 500	4 150	81 500	8 300	122 000	12 500
29 200	2 980	47 500	4 850	63 000	6 400	43 000	4 400	86 000	8 800	129 000	13 200
31 000	3 150	50 500	5 150	67 000	6 850	50 000	5 100	100 000	10 200	150 000	15 300
31 500	3 250	51 500	5 250	68 500	7 000	52 000	5 300	104 000	10 600	157 000	16 000
59 000	6 000	95 500	9 750	127 000	13 000	89 500	9 150	179 000	18 300	269 000	27 400
33 000	3 350	53 500	5 450	71 000	7 250	57 000	5 800	114 000	11 600	170 000	17 400
61 500	6 300	100 000	10 200	133 000	13 600	99 000	10 100	198 000	20 200	298 000	30 500
63 000	6 400	102 000	10 400	136 000	13 800	104 000	10 600	208 000	21 200	310 000	32 000
63 000	6 400	102 000	10 400	136 000	13 800	104 000	10 600	208 000	21 200	310 000	32 000
67 500	6 850	109 000	11 200	145 000	14 800	123 000	12 600	246 000	25 100	370 000	37 500
67 500	6 850	109 000	11 200	145 000	14 800	123 000	12 600	246 000	25 100	370 000	37 500



İĞNELİ RULMANLAR

KAFES & İĞNELİ RULMAN GRUPLARI Dış Teğet Çember Çapı 5 – 100mm B252

Biyel Kolu için Kafes & İğneli Rulman Grupları Dış Teğet Çember Çapı 12 – 30mm B256

ÇEKME ZARFLI İĞNELİ RULMANLAR

Kafesli Dış Teğet Çember Çapı 4 – 55mm B258

Kafessiz Dış Teğet Çember Çapı 8 – 55mm B258

MASİF İĞNELİ RULMANLAR Dış Teğet Çember Çapı 9 – 390mm B264

EKSENEL İĞNELİ RULMANLAR Delik Çapı 10 – 100mm B274

KAM TAKİPÇİLERİ Dış Çap 16 – 90mm B276

KAM MAKARASI Delik Çapı 5 – 50mm B278

TASARIM VE TİPLERİ

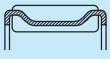
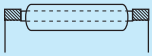
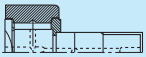
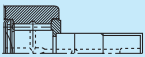
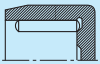
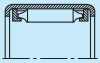
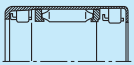
İğneli rulmanlar için, birçok tasarım ve tipte rulman vardır.

Katalog

Belirtilen katalog, NSK İğneli Rulmanlar KAT.No.E1419, Tablo 1'de gösterilen rulmanları listeler. Bunlardan seçilen temsili örnekler bu katalogda gösterilmiştir. (Tablo 1'de ▬ ile gösterilmiştir) Ayrıntılar için, lütfen belirtilen kataloğa bakın.

Rulman seçimi için, lütfen NSK'ya başvurunuz.

Tablo 1 İğneli Rulman Tipleri

Kafes & İğneli Rulman Grupları	FWJ FWF WJ  FBN, FBNP WJC FWJC 
Çekme Zarflı İğneli Rulmanlar	FJ, FJH FJL J,JH MFJ, MFJH MFJL MJ, MJH F, FH B, BH FJT, FJTT MFJT FJLT, FJLTT MFJLT MF, MFH M, MH FJP JP Y YH FIR IR
Masif İğneli Rulmanlar	RNA 48 RNA 49 RNA 59 RNA 69 HJ RLM RNAF RNA···TT Koni
Eksenel İğneli Rulmanlar Eksenel yuvarlanma yolu pulları	FNTA NTA FB FTRA TRA FTRB TRB FTRC TRC FTRD TRD FTRE TRE
İğneli Rulmanlar	Tip A (Lütfen sayfa B350'ye bakın) F Tipi P Tipi T Tipi C Tipi M Tipi
Kam Takipçileri Makara takipçileri	FCR FCJ CR  FCRS FCJS CRS  FYCR FYCJ YCR FYCRS FYCJS YCRS
Kardan Mafsalları için İğneli Rulmanlar	ZY NSA 
Çekme Zarflı Makaralı Kavramalar	RC FC  RCB FCB 

ÖLÇÜ HASSASİYETİ · ÇALIŞMA HASSASİYETİ

ÇEKME ZARFLI İĞNELİ RULMANLAR

Çekme zarflı iğneli rulmanın dış bileziğinin doğru şekli ve ölçü hassasiyeti, sadece uygun sıkı geçmeyle doğru yatağa presleyerek elde edilir. Bu nedenle, makara dış teğet çember çapı, standart halka mastara preslendikten sonra ölçülür.
Halka mastarın ölçüsü ve makara dış teğet çember çapının toleransı, Tablo 2 ve 3'te gösterilmiştir.

Tablo 2, standart çekme zarflı iğneli rulmanlar (metrik serisi) için geçerlidir ve Tablo 3, ISO Standartlarına dayanarak makara dış teğet çember çapının toleransını gösterir. ISO Standartları tarafından güvence verilen rulmanlar için, lütfen rulman numarasının sonuna "-1" sembolünü ekleyerek sipariş ediniz.

Tablo 2 Çekme Zarflı İğneli Rulmanların Kontrol Mastarı Ölçüleri (Genel Metrik).

(FJ, FJH, MFJ, MFJH
F, FH, MF, MFH)

Birimler mm

Nominal Makara Dış Teğet Çember Çapı, F_w	Bilezik Mastarın Delik Çapı	Tampon Mastarı	
		GEÇER Mastar	GEÇMEZ Mastar
4	7. 996	4. 023	4. 048
5	8. 996	5. 023	5. 048
6	9. 996	6. 028	6. 053
7	10. 995	7. 031	7. 056
8	11. 995	8. 031	8. 056
9	12. 995	9. 031	9. 056
10	13. 995	10. 031	10. 056
12	15. 995	12. 031	12. 056
FH 12	17. 995	12. 031	12. 056
13	18. 993	13. 034	13. 059
14	19. 993	14. 034	14. 059
15	20. 993	15. 034	15. 059
16	21. 993	16. 034	16. 059
17	22. 972	17. 013	17. 038
18	23. 972	18. 013	18. 038
20	25. 972	20. 013	20. 038
22	27. 972	22. 013	22. 038
25	31. 967	25. 013	25. 038
28	34. 967	28. 013	28. 038
30	36. 967	30. 013	30. 038
35	41. 967	35. 013	35. 043
40	46. 967	40. 013	40. 043
45	51. 961	45. 013	45. 043
50	57. 961	50. 013	50. 043
55	62. 961	55. 013	55. 043

Notlar Bu, makara dış teğet çember çapının minimum çapı F_{wmin}'in kontrolü için mastar ölçüsüdür.

Tablo 3 Çekme Zarflı İğneli Rulmanların Bilezik Mastarı ve Makara Dış Teğet Çember Çapının Toleransı (ISO Standartları)

(FJ, FJH, MFJ and MFJH
F, FH, MF and MFH)

Birimler mm

Nominal Makara Dış Teğet Çember Çapı, F_w	Bilezik Mastarın Delik Çapı	Tampon Mastarı Makara çember çapı Toleransı $F_{w\ min}$(1)	
		min.	maks.
4	7. 984	4. 010	4. 028
5	8. 984	5. 010	5. 028
6	9. 984	6. 010	6. 028
7	10. 980	7. 013	7. 031
8	11. 980	8. 013	8. 031
H 8	13. 980	8. 013	8. 031
9	12. 980	9. 013	9. 031
H 9	14. 980	9. 013	9. 031
10	13. 980	10. 013	10. 031
H 10	15. 980	10. 013	10. 031
12	15. 980	12. 016	12. 034
H 12	17. 980	12. 016	12. 034
13	18. 976	13. 016	13. 034
14	19. 976	14. 016	14. 034
15	20. 976	15. 016	15. 034
16	21. 976	16. 016	16. 034
17	22. 976	17. 016	17. 034
18	23. 976	18. 016	18. 034
20	25. 976	20. 020	20. 041
22	27. 976	22. 020	22. 041
25	31. 972	25. 020	25. 041
28	34. 972	28. 020	28. 041
30	36. 972	30. 020	30. 041
35	41. 972	35. 025	35. 050
40	46. 972	40. 025	40. 050
45	51. 967	45. 025	45. 050
50	57. 967	50. 025	50. 050
55	62. 967	55. 030	55. 060

Not (1) İç bilezik yerine silindir kullanırken, F_{wmin}, iç boşluğun en az bir radyal yönde sıfır olduğu silindirin çapıdır. (F_{wmin} , sapmanın varsayıldığı her dış teğet çember çapının minimum çapıdır.)

Notlar Makara dış teğet çember çapını ölçmek için, aşağıdaki tampon mastarlarını kullanın:

GEÇMELİ mastar: Makara dış teğet çember çapının minimum toleransı F_{wmin} ile aynı ölçüler.

GEÇMEZ mastar: Ölçüler makara dış teğet çember çapının maksimum toleransı, F_{wmin}, artı 0.002mm olmalıdır.

MASİF İĞNELİ RULMANLAR ..... Tablo 8. 2 (A60-63 sayfalar)

İç bileziksiz masif iğneli rulmanlar için makara dış teğet çember çapının toleransı, Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4 Metrik Masif İğneli Rulmanlar için Dış Teğet Çember Çapı Birimler μm

Nominal Dış Teğet Çember Çapı, F_w (mm)		Makara Dış Teğet Çember Çapının Minimum Çapının Sapması (F6) $F_{w\,min}$, $F_{w\,min}$(1) $\Delta F_{w\,min}$	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük
6	10	+ 22	+13
10	18	+ 27	+16
18	30	+ 33	+20
30	50	+ 41	+25
50	80	+ 49	+30
80	120	+ 58	+36
120	180	+ 68	+43
180	250	+ 79	+50
250	315	+ 88	+56
315	400	+ 98	+62
400	500	+108	+68

Not (1) İç bilezik yerine silindir kullanırken, $F_{w\,min}$, iç boşluğun en az bir radyal yönde sıfır olduğu silindirin çapıdır. ($F_{w\,min}$, sapmanın varsayıldığı her dış teğet çember çapının minimum çapıdır.)

KAM TAKİPÇİLERİ · KAM MAKARALARI ..... Tablo 8. 2 (A60-63 sayfalar)

Kam takipçilerinin saplama çapı d 'nin tolerans bölgesi sınıfı h7, dir ve kam makaralarının iç bileziğinin monte edilmiş genişliğinin toleransı rulman tablosunda gösterilmiştir.
Bu toleranslar, yüzey işleminden önce rulmanlara uygulanır.
Kam Takipçisi Ölçü Toleransları her zaman yüzey işleminden önce rulmana uygulanır.

TAVSİYE EDİLEN GEÇME TOLERANSI VE RULMAN İÇ BOŞLUĞU

KAFES & İĞNELİ RULMAN GRUPLARI

Tipik çalışma koşulları altında kafesin & makaranın tavsiye edilen geçme toleransı Tablo 5'te gösterilmiştir. Kafesi & makarayı, mili ve yatağı kombine ederek, uygun radyal iç boşluk elde edilir. Ancak, biyel kolu için kafesin & makaranın geçme toleransı ve radyal iç boşluğu, motor tipi, özelliği ve sürüş koşulu, vb. tarafından belirlenmelidir. Ayrıntılar için, lütfen belirtilen kataloğa bakınız.

Tablo 5 Miller ve Yatak Delikleri için Geçme Toleransları

Çalışma Koşulları	Geçme Toleransı		
	mil		yatak deliği
	$F_w \leqq 50$mm	$F_w > 50$mm	
Yüksek Hassasiyet, Salınım Hareketi	js5 (j5)	h5	G6
Normal	h5	g5	
Yüksek Sıcaklık, Büyük Mil Sapması ve Rulman Montaj Hatası	f6		

ÇEKME ZARFLI İĞNELİ RULMANLAR

FJ, FJH ve MFJH tipleri ve F, FH ve MFH tipleri için, genel çalışma koşulları altında mil: h6 ve yatak deliği: N7 (kalın çelik yatak durumunda) gibi geçme toleransı uygulanırsa, uygun radyal iç boşluk elde edilir. Dış bilezik dönüşü, mil: f6, yatak deliği: R7, geçme toleransı ve 6mm'den daha az kalınlıktaki hafif alaşım yatak veya çelik yatak durumunda, yatak deliği N7'den 0.013 – 0.025mm daha küçük olmalıdır.

MASİF İĞNELİ RULMANLAR

İç bilezikli masif iğneli rulmanların tavsiye edilen geçme toleransı

Tablo 9. 2 (Sayfa A84)
Tablo 9. 4 (Sayfa A85)

İç bilezikli masif iğneli rulmanların iç boşluğu

Tablo 9. 14 (Sayfa A91)

Ancak, daha geniş rulman genişliğine sahip iğneli rulmanlar ve uzun iğneli rulmanlar için, CN boşluğuna sahip rulmanlar çok da yaygın değildir, çoğunlukla büyük boşluk seçilir. Bileziksiz masif iğneli rulman için, rulmana takılacak milin tolerans sınıfını seçerek Tablo 6'da gösterilen radyal iç boşluğu seçmek mümkündür.

Tablo 6 İç Bileziksiz Masif İğneli Rulmanlara Monte Edilen Millerin Geçme Toleransları ve Radyal İç Boşluğu

Nominal Makara Dış Teğet Çember Çapı F_w (mm)		C2	CN	C3	C4
üzerinde	dahil				
6	180	k5	g5	f6	e6
180	315	j6	f6	e6	d6
315	490	h6	e6	d6	c6

EKSENEL İĞNELİ RULMANLAR

Eksenel İğneli Rulmanların ve Eksenel Yuvarlanma Yolunun Tavsiye Edilen Geçme Toleransı Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7 Eksenel İğneli Rulmanların ve Eksenel Yuvarlanma Yolunun Tavsiye Edilen Yerleştirmesi

Birimler mm

Sınıflandırma	Tipi	Kafes veya yuvarlanma yolu Kılavuzu	Tolerans sınıfı veya ölçü toleransı	
			Mil	Yatak deliği
Eksenel İğneli Rulman Kafesi & İğneli Rulman Grupları	FNTA	Delik	h8	D_c (1)+1.0 'in üzerinde
		Dış	—	H10
Eksenel Rulman Bilezikleri	FTRA - FTRE	Delik	h8	D_c (1)+1.0 'in üzerinde
		Dış	—	H10

Not (1) D_c, kafesin dış çapını temsil eder.

Notlar Kafes, dış çap tarafından kılavuzlanırsa, yatak deliğinin aşınmasını önlemek için, en azından yüzeyi sertleştirmek gerekir.

KAM TAKİPÇİLERİ · KAM MAKARALARI

Kam takipçisi saplamalarının geçme toleransı alanı için tavsiye edilen geçme toleransları Tablo 8'de gösterilmiştir. Kam makaralarının tavsiye edilen mil geçme toleransları Tablo 9'da gösterilmiştir.

Kam takipçileri, desteklenerek monte edildiğinden, montaj yüzeyine mümkün olan en küçük boşlukla sabitlenmelidir.

Makara takipçisi genellikle dış bilezik dönüşü ile birlikte kullanıldığından, mil geçme toleransı sıfır veya gevşek geçme toleransıdır. Kam makarasına ağır yükler uygulanması durumunda, su vererek sertleştirilmiş ve sıkı monte edilmiş milin kullanılması tavsiye edilir.

Ayrıntılar için, lütfen belirtilen kataloğa bakınız.

Tablo 8 Kam Takipçilerinin Saplama Yerleştirme Parçası için Tavsiye Edilen Geçme Toleransı

Tip	Montaj Deliğinin Geçme Toleransı
FCR, FCRS FCJ, FCJS	JS7 (J7)

Tablo 9 Makara Takipçilerinin Tavsiye Edilen Mil Geçme Toleransları

Yük	Milin Geçme Toleransı
Hafif Yük/Normal Yük	g6 veya h6
Ağır Yük	k6

MİL VE YATAK ŞARTLARI

Genel çalışma koşulları altında kullanılan radyal iğneli rulmanların mil ve yatak şartları Tablo 10'da gösterilmiştir.

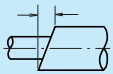
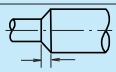
Tablo 10 Radyal İğneli Rulmanların Mil ve Yatak Şartları (Kafes & İğneli Rulman Grupları/Çekme Zarflı Rulmanlar/Masif Rulmanlar)

Kategori	Mil		Yatak Deliği	
	Yuvarlanma Yolu Yüzeyi	Geçme Tolerans Yüzeyi	Yuvarlanma Yolu Yüzeyi	Geçme Tolerans Yüzeyi
Ovallik Toleransı	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT3}{2} - \frac{IT4}{2}$	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT4}{2} - \frac{IT5}{2}$
Silindiriklik Toleransı	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT3}{2} - \frac{IT4}{2}$	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT4}{2} - \frac{IT5}{2}$
Pürüzlülük R_a (μm)	0.4	0.8	0.8	1.6
Sertlik	HRC 58 - 64 Uygun sertleştirme tabakası derinliği gerekir	—	HRC 58 - 64 Uygun sertleştirme tabakası derinliği gerekir	—

Notlar
1. Biyel kolu için kafes & iğneli rulman grubunun mili ve yatağın teknik özellikleri için, lütfen belirtilen kataloğa bakınız.
2. Standart tolerans (IT), değeri için, lütfen Ek 11'e (sayfa C22) bakın

Eksenel Rulmanların Yuvarlanma Yolu Yüzeyinin Teknik Özellikleri, Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11 Eksenel Rulmanların Yuvarlanma Yolu Yüzeyinin Teknik Özellikleri

Karelik A	0.5/1000 dahil (mm/mm)	
Karelik B	1.0/1000 dahil (mm/mm)	
Pürüzlülük R_a (μm)	0.4	—
Sertlik	HRC58 - 64 (HRC60 - 64 uygundur)	—

LİMİT EĞİM AÇILARI

Genel yük koşulu altında radyal iğneli rulmanın limit eğim açısı yaklaşık olarak 0.001 radyandır (3.4'). Ayrıntılar için, lütfen belirtilen kataloğa bakınız.

İZİN VERİLEN PALET YÜKÜ

Tablo 12 Paletin İzin Verilen Yük Katsayısı

Sertlik (HRC)	Katsayı
20	0.4
25	0.5
30	0.6
35	0.8
40	1.0
45	1.4
50	1.9
55	2.6
58	3.2

İzin verilen palet yükü, sıkıştırma mukavemeti veya sertliğe göre belirlenir. Rulman tablosunda gösterilen paletin izin verilen yükü, HRC40 sertliğe sahip çelikten yapılmış paletin değeridir. Tablo 12, her sertlik için paletin izin verilen yük katsayısını gösterir.
Her sertlik için izin verilen palet yükü, her sertlik ile ilgili izin verilen palet yük katsayısı çarpılarak elde edilebilir.

ÖNCEDEN PAKETLENMİŞ GRES

Keçeli kam takipçisi/kam makarası, lityum sabun bazlı gres ile önceden yağlanır. Çalışma sıcaklığı aralığı –10 ile +110°C arasındadır. Keçesiz kam takipçisi/kam makarasını, lütfen uygun yağla yağlayınız.

KAM TAKİPÇİLERİNİN İZİN VERİLEN MAKSİMUM YÜKÜ VE MAKSİMUM PRESLEME TORKU.

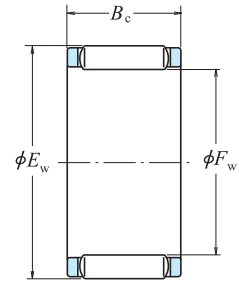
Kam takipçisinin taşıyabileceği maksimum radyal yük, iğneli rulmanların Yük değerinden ziyade rulman mukavemetine ve saplamanın kesme mukavemetine göre belirlenir. Bu değer, rulman tablosunda izin verilen maksimum yük olarak verilmiştir.
Kam takipçisinin saplaması, rulman yükünden bükülme gerilimini ve çekme gerilimini aldığından, vida presleme torku rulman tablosundan gösterilen değeri aşmamalıdır.

LİMİT HIZ

Rulmanların limit hızları, rulman tablolarında gösterilmiştir. Ancak, rulmanın yük koşuluna bağlı olarak, limit hızlarının dengelenmesi gerekir. Ayrıca, yağlama yönteminin geliştirilmesi, daha yüksek limit hızı elde edilmesini sağlar. Ayrıntılar için, lütfen A37 sayfasına bakın.

FWF • FWJ

Dış Teğet Çember Çapı 5 – 22 mm



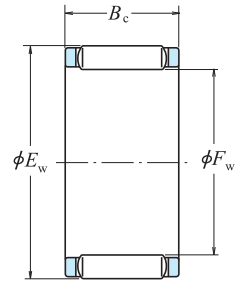
Temel Ölçüler (mm)			Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
F_W	E_W	$B_C{}^{-0.2}_{-0.55}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
5	8	8	2 330	1 860	237	189	60 000	95 000
6	9	8	2 200	1 780	224	182	48 000	75 000
	9	10	3 350	3 050	340	310	48 000	75 000
7	10	8	2 840	2 560	290	261	40 000	67 000
	10	10	3 650	3 550	375	360	40 000	67 000
8	11	10	3 950	4 000	400	410	34 000	56 000
	11	13	4 750	5 150	485	525	34 000	56 000
9	12	10	3 750	3 850	380	395	30 000	50 000
	12	13	5 100	5 750	520	585	30 000	50 000
10	13	10	3 950	4 300	405	435	28 000	45 000
	13	13	5 400	6 350	550	650	28 000	45 000
	14	13	6 500	6 750	660	690	28 000	45 000
12	15	10	4 350	5 100	445	520	22 000	36 000
	15	13	5 950	7 600	605	775	22 000	36 000
	16	13	7 350	8 350	750	850	22 000	38 000
14	18	10	6 750	7 750	690	790	19 000	32 000
	18	13	8 050	9 750	820	995	19 000	32 000
	20	17	13 400	14 600	1 370	1 490	20 000	32 000
15	19	10	7 050	8 400	720	855	18 000	28 000
	19	13	8 400	10 500	860	1 070	18 000	28 000
	21	17	13 400	14 800	1 370	1 510	19 000	30 000
16	20	10	7 350	9 000	750	920	17 000	26 000
	20	13	8 800	11 300	895	1 150	17 000	26 000
	22	17	14 700	16 900	1 500	1 720	17 000	28 000
17	21	10	7 650	9 650	780	985	16 000	26 000
	21	13	10 200	14 000	1 040	1 420	16 000	26 000
	23	17	15 100	17 800	1 540	1 810	16 000	26 000
18	22	10	7 900	10 300	805	1 050	15 000	24 000
	22	13	9 450	12 900	965	1 310	15 000	24 000
	24	17	17 400	21 600	1 770	2 210	15 000	24 000
20	24	10	8 000	10 700	815	1 090	13 000	20 000
	24	13	9 700	13 700	990	1 400	13 000	20 000
	26	17	18 000	23 200	1 830	2 370	14 000	22 000
22	26	10	8 600	12 200	880	1 240	12 000	19 000
	26	13	10 300	15 300	1 050	1 560	12 000	19 000
	28	17	17 300	22 700	1 760	2 310	12 000	20 000

Not (*) Bu rulmanların poliamid kafesleri vardır. Bu rulmanların izin verilen maksimum çalışma sıcaklığı, sürekli çalışma için 100 ℃ ve kısa süreli çalışma için 120 ℃ 'dir.

Rulman Numaraları	Kütle (g) yaklaşık
* FBNP-588	1.0
* FBNP-698	1.2
* FBNP-6910	1.5
* FBNP-7108	1.3
* FBNP-71010	1.6
* FBNP-81110	1.8
* FBNP-81113	2.6
* FBNP-91210	2.0
* FBNP-91213	2.6
FBN-101310	2.2
FBN-101313	2.9
FWF-101413	4.0
FBN-121510	2.6
FBN-121513	3.4
FWF-121613	4.6
FWF-141810	4.1
FWF-141813	5.3
FWF-142017	11
FWF-151910	4.3
FWF-151913	5.6
FWF-152117	12
FWF-162010	4.6
FWF-162013	6.0
FWF-162217	12
FWF-172110	4.8
FWJ-172113	6.3
FWF-172317	14
FWF-182210	5.1
FWF-182213	6.6
FWJ-182417	14
FWF-202410	5.6
FWF-202413	7.3
FWJ-202617	15
FWF-222610	6.1
FWF-222613	7.9
FWF-222817	16

FWF • FWJ

Dış Teğet Çember Çapı 25 – 100 mm

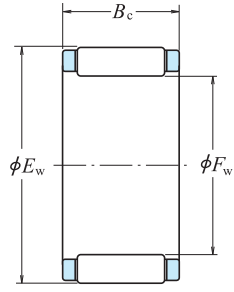


Temel Ölçüler (mm)			Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
F_W	E_W	$B_C{}^{-0.2}_{-0.55}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
25	29	10	9 350	14 100	950	1 440	10 000	17 000
	29	13	11 300	18 000	1 150	1 830	10 000	17 000
	31	17	19 200	26 800	1 950	2 740	10 000	17 000
28	33	13	13 700	20 400	1 400	2 080	9 500	15 000
	33	17	17 600	28 300	1 800	2 890	9 500	15 000
	34	17	19 900	29 100	2 020	2 970	9 500	15 000
30	35	13	14 000	21 600	1 430	2 200	8 500	14 000
	35	17	18 700	31 500	1 910	3 200	8 500	14 000
	37	20	26 000	38 000	2 650	3 850	9 000	14 000
32	37	13	15 100	24 400	1 540	2 480	8 000	13 000
	37	17	18 500	31 500	1 880	3 200	8 000	13 000
	39	20	27 300	41 000	2 780	4 200	8 500	13 000
35	40	13	14 900	24 600	1 520	2 500	7 500	12 000
	40	17	20 500	37 000	2 090	3 750	7 500	12 000
	42	20	30 000	47 500	3 050	4 850	7 500	12 000
40	45	17	21 000	40 000	2 150	4 050	6 300	10 000
	45	27	32 000	68 000	3 250	6 900	6 300	10 000
	48	25	40 500	66 500	4 150	6 800	6 700	10 000
45	50	17	21 600	43 000	2 200	4 350	5 600	9 000
	50	27	34 000	77 500	3 500	7 900	5 600	9 000
	53	25	44 000	77 000	4 500	7 850	5 600	9 500
50	55	20	26 900	59 000	2 750	6 050	5 000	8 000
	55	27	35 000	83 000	3 600	8 450	5 000	8 000
	58	25	48 500	90 500	4 950	9 200	5 300	8 500
55	61	20	31 000	64 000	3 150	6 500	4 500	7 500
	61	30	47 000	109 000	4 750	11 100	4 500	7 500
	63	25	50 000	97 500	5 100	9 950	4 800	7 500
60	66	20	33 000	71 500	3 350	7 300	4 300	6 700
	66	30	50 000	122 000	5 100	12 400	4 300	6 700
	68	25	52 000	105 000	5 300	10 700	4 300	6 700
65	73	30	61 000	132 000	6 200	13 400	4 000	6 300
70	78	30	63 000	140 000	6 400	14 300	3 600	6 000
75	83	30	65 000	151 000	6 650	15 400	3 400	5 600
80	88	30	69 000	166 000	7 050	17 000	3 200	5 000
85	93	30	71 000	176 000	7 250	17 900	3 000	4 800
90	98	30	70 000	177 000	7 150	18 000	2 800	4 500
95	103	30	69 500	177 000	7 100	18 100	2 600	4 300
100	108	30	75 500	201 000	7 700	20 500	2 400	4 000

Rulman Numaraları	Kütle (g) yaklaşık
FWF-252910	6.9
FWF-252913	8.9
FWF-253117	18
FWF-283313	13
FWF-283317	16
FWF-283417	20
FWF-303513	14
FWF-303517A	18
FWF-303720	30
FWF-323713	14
FWJ-323717	19
FWF-323920	32
FWF-354013	16
FWF-354017	20
FWJ-354220	34
FWF-404517A	23
FWF-404527	36
FWF-404825	56
FWF-455017	26
FWF-455027	41
FWF-455325	62
FWF-505520	37
FWF-505527	50
FWF-505825	77
FWF-556120	53
FWF-556130	81
FWF-556325	85
FWF-606620	57
FWF-606630	87
FWF-606825	91
FWF-657330	120
FWF-707830	125
FWF-758330	135
FWF-808830	145
FWF-859330	150
FWF-909830	160
FWF-9510330	175
FWF-10010830	185

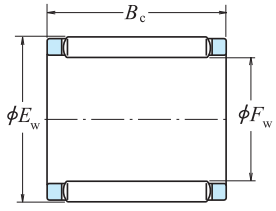
KAFES & İĞNELİ RULMAN GRUPLARI

Biyel Kollarının Büyük Uçları için Kafes & İğneli Rulman Grupları
Dış Teğet Çember Çapı 12 – 30 mm



Temel Ölçüler (mm)			Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Rulman Numaraları	Kütle (g)
F_W	E_W	$B_C{}^{-0.2}_{-0.4}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		yaklaşık
12	16	10	6 100	6 500	620	665	**FWF-121610-E**	4.0
14	19	10	7 800	8 050	795	820	**FWF-141910-E**	6.2
	20	12	8 900	8 600	910	880	**FWF-142012-E**	8.3
15	19	9	5 650	6 250	575	640	**FWF-15199-E**	4.1
	20	10	7 300	7 600	745	775	**FWF-152010-E**	6.0
	21	10	7 950	7 500	810	765	**FWF-152110-E**	8.5
16	21	11	8 650	9 600	880	980	**FWF-162111-E**	7.5
	22	12	9 500	9 600	965	980	**FWF-162212-E**	9.5
18	23	14	11 800	14 800	1 200	1 510	**FWF-182314-E**	10
	24	12	10 000	10 600	1 020	1 080	**FWF-182412-E**	11
20	26	12	12 200	14 100	1 250	1 440	**FWF-202612-E**	13
	26	17	16 800	21 200	1 710	2 160	**FWF-202617-E**	17
	28	18	18 100	19 400	1 840	1 970	**FWF-202818-E**	25
22	28	14	13 900	17 100	1 420	1 740	**FWF-222814-E**	14
	29	15	16 300	19 000	1 660	1 930	**FWF-222915-E**	19
	32	16	19 700	19 400	2 010	1 970	**FWF-223216-E**	31
23	31	16	17 600	19 400	1 800	1 980	**FWF-233116-E**	23
24	30	15	15 600	20 300	1 590	2 070	**FWF-243015-E**	17
	30	17	17 900	24 300	1 830	2 480	**FWF-243017-E**	19
	31	20	21 600	27 800	2 200	2 840	**FWF-243120-E**	30
25	32	16	17 700	21 900	1 810	2 230	**FWF-253216-E**	24
28	35	16	18 400	23 700	1 880	2 410	**FWF-283516-E**	25
29.75	36.75	16.5	19 600	26 000	1 990	2 650	**FWF-293616Z-E**	28
30	37	16	21 900	30 500	2 230	3 100	**FWF-303716-E**	29
	38	18	25 500	34 000	2 600	3 450	**FWF-303818-E**	35

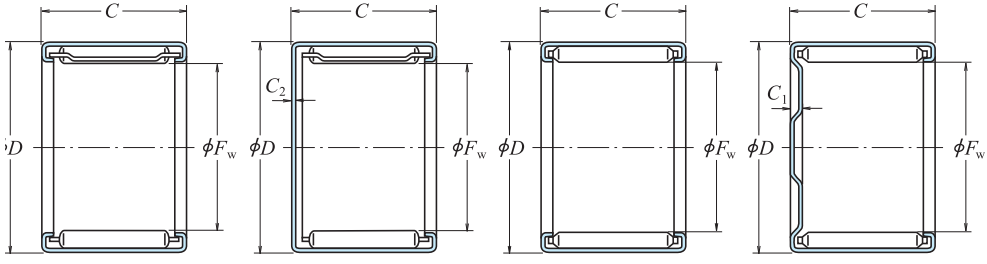
Biyel Kollarının Küçük Uçları için Kafes & İğneli Rulman Grupları
Dış Teğet Çember Çapı 9 – 19 mm



Temel Ölçüler (mm)			Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Rulman Numaraları	Kütle (g)
F_W	E_W	$B_C{}^{-0.2}_{-0.4}$	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		yaklaşık
9	12	11.5	4 300	4 650	440	475	**FBN-91211Z-E**	3.5
10	14	12.7	5 900	5 950	605	610	**FBN-101412Z-E**	5.0
12	15	14.3	6 400	8 400	655	855	**FBN-121514Z-E**	4.8
	16	13	7 250	8 200	740	835	**FBN-121613-E**	6.4
	16	15.5	8 500	10 000	865	1 020	**FBN-121615Z-E**	7.0
	16	16	8 500	10 000	865	1 020	**FBN-121616-E**	7.5
14	18	12	6 950	8 050	710	820	**FBN-141812-E**	6.5
	18	16.5	9 250	11 600	945	1 180	**FBN-141816Z-E**	8.5
	18	18	10 700	14 000	1 090	1 430	**FBN-141818-E**	11.5
	18	20	9 550	12 000	975	1 230	**FBN-141820-E1**	13
15	19	18	11 300	15 300	1 150	1 560	**FBN-151918-E**	11
	21	18	12 900	13 900	1 310	1 420	**FBN-152118-E**	13
16	20	22	13 700	20 000	1 400	2 040	**FBN-162022-E**	14
	20	23.5	14 900	22 300	1 520	2 280	**FBN-162023Z-E**	15
	21	20	14 200	18 100	1 450	1 840	**FBN-162120-E**	16
17	21	23	14 800	22 500	1 510	2 290	**FBN-172123-E**	16
18	22	17	11 500	16 500	1 170	1 680	**FBN-182217-E**	12
	22	22	14 200	21 600	1 440	2 200	**FBN-182222-E**	15
	22	23.6	15 400	24 100	1 570	2 460	**FBN-182223Z-E**	16
19	23	23.7	16 000	25 800	1 630	2 630	**FBN-192323Z-E**	17

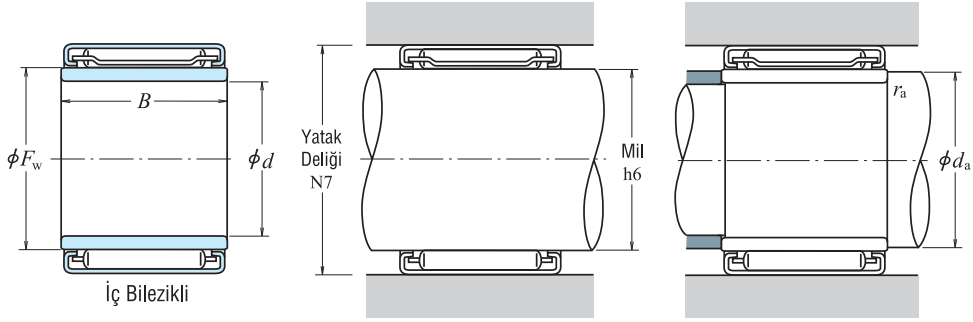
ÇEKME ZARFLI İĞNELİ RULMANLAR

FJ • MFJ (Kafesli)
FJ • MF (Kafessiz)
Dış Teğet Çember Çapı 4 – 16 mm



Temel Ölçüler (mm)				Temel Dinamik Yük Değerleri (N) {kgf}		Limit Yükleri (N) {kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman	
										Kafesli	
F_W	D	$C^{-0.25}_{0}$	C_1, C_2 maks.	C_r		P_{maks}		Gres	Yağ	Açık	Kapalı
4	8	8	0.8	1 720	175	675	69	45 000	75 000	* **FJP-48**	—
5	9	9	0.8	1 860	190	745	76	43 000	71 000	**FJ-59**	**MFJ-59**
6	10	9	0.8	2 320	237	985	101	36 000	56 000	**FJ-69**	**MFJ-69**
7	11	9	0.8	2 550	260	1 110	113	30 000	48 000	**FJ-79**	**MFJ-79**
8	12	10	0.8	2 840	289	1 270	130	26 000	43 000	**FJ-810**	**MFJ-810**
	14	10	1.0	4 300	435	1 770	180	28 000	45 000	**FJH-810**	**MFJH-810**
	14	10	1.9	5 550	565	2 980	305	6 300	10 000	—	—
9	13	10	0.8	3 300	335	1 600	163	22 000	36 000	**FJ-910**	**MFJ-910**
	15	10	1.0	4 550	465	1 910	194	24 000	40 000	**FJH-910**	**MFJH-910**
	15	10	1.8	6 100	625	3 350	340	6 000	10 000	—	—
10	14	10	0.8	3 500	360	1 760	179	20 000	32 000	**FJ-1010**	**MFJ-1010**
	16	10	1.0	4 900	500	2 100	214	22 000	34 000	**FJH-1010**	**MFJH-1010**
	16	10	1.9	6 650	680	3 700	375	5 600	9 000	—	—
12	16	10	0.8	4 150	420	2 210	225	17 000	26 000	**FJ-1210**	**MFJ-1210**
	18	12	1.0	6 450	655	3 050	310	17 000	28 000	**FJH-1212**	**MFJH-1212**
	18	12	1.9	9 000	920	5 700	580	4 500	7 500	—	—
13	19	12	1.0	6 950	710	3 400	345	16 000	26 000	**FJ-1312**	**MFJ-1312**
	19	12	1.9	9 550	975	6 100	625	4 300	7 100	—	—
14	20	12	1.0	6 500	665	3 250	335	15 000	24 000	**FJ-1412**	**MFJ-1412**
	20	12	2.2	9 450	965	6 350	645	3 800	6 000	—	—
	20	16	1.0	9 500	970	5 300	540	15 000	24 000	**FJ-1416**	**MFJ-1416**
	20	16	2.2	13 300	1 360	9 850	1 000	3 800	6 000	—	—
15	21	12	1.0	7 650	780	3 900	400	14 000	22 000	**FJ-1512**	**MFJ-1512**
	21	12	1.8	10 300	1 050	6 900	705	3 800	6 000	—	—
	21	14	1.8	12 400	1 270	8 800	895	3 800	6 000	—	—
	21	16	1.0	11 000	1 120	6 200	635	14 000	22 000	**FJ-1516**	**MFJ-1516**
	21	16	1.8	14 500	1 480	10 700	1 090	3 800	6 000	—	—
16	22	12	1.0	7 100	725	3 750	380	12 000	20 000	**FJ-1612**	**MFJ-1612**
	22	12	2.2	10 200	1 040	7 100	725	3 400	5 300	—	—
	22	16	1.0	10 400	1 060	6 050	620	12 000	20 000	**FJ-1616**	**MFJ-1616**
	22	16	2.2	14 400	1 460	11 100	1 130	3 400	5 300	—	—

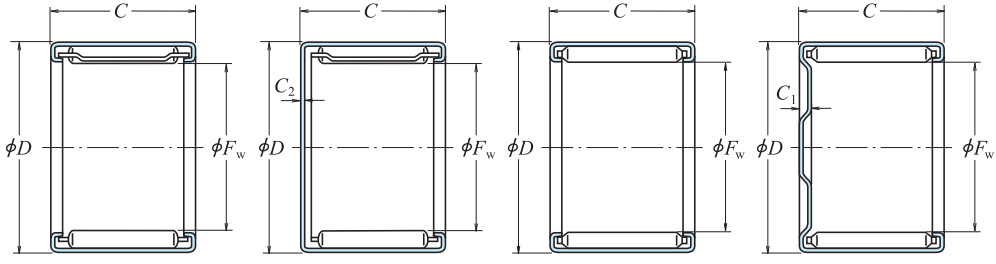
Not (*) Bu rulmanların polyamid kafesleri vardır. Bu rulmanların izin verilen maksimum çalışma sıcaklığı, sürekli çalışma için 100 °C ve kısa süreli çalışma için 120 °C 'dir.



Numaraları		İç bilezik kullanıldığında					İç Bileziksiz Kütle (g)	
Kafessiz		İç Bileziğin Rulman Numaraları	Temel Ölçüler (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		yaklaşık	
Açık	Kapalı		d	B	d_a(min.)	r_a(maks.)	Açık	Kapalı
—	—	—	—	—	—	—	1.3	—
—	—	—	—	—	—	—	1.7	1.9
—	—	—	—	—	—	—	2.2	2.4
—	—	—	—	—	—	—	2.3	2.7
—	—	—	—	—	—	—	2.7	3.2
—	—	—	—	—	—	—	5.2	5.5
FH-810	**MFH-810**	—	—	—	—	—	6.0	6.3
—	—	—	—	—	—	—	3.2	3.6
—	—	—	—	—	—	—	5.7	6.1
FH-910	**MFH-910**	—	—	—	—	—	6.4	6.8
—	—	**FIR-71010**	7	10.5	9	0.3	3.6	4.1
—	—	**FIR-71010**	7	10.5	9	0.3	6.1	6.6
FH-1010	**MFH-1010**	**FIR-71010**	7	10.5	9	0.3	6.9	7.3
—	—	**FIR-81210**	8	10.5	10	0.3	4.1	4.5
—	—	**FIR-81212**	8	12.5	10	0.3	7.7	8.2
FH-1212	**MFH-1212**	**FIR-81212**	8	12.5	10	0.3	10	11
—	—	**FIR-101312**	10	12.5	12	0.3	8.6	9.5
F-1312	**MF-1312**	**FIR-101312**	10	12.5	12	0.3	11	12
—	—	**FIR-101412**	10	12.5	12	0.3	10	11
F-1412	**MF-1412**	**FIR-101412**	10	12.5	12	0.3	12	14
—	—	**FIR-101416**	10	16.5	12	0.3	13	14
F-1416	**MF-1416**	**FIR-101416**	10	16.5	12	0.3	18	19
—	—	**FIR-121512**	12	12.5	14	0.3	10	11
F-1512	**MF-1512**	**FIR-121512**	12	12.5	14	0.3	12	14
F-1514	**MF-1514**	—	—	—	—	—	15	16
—	—	**FIR-121516**	12	16.5	14	0.3	13	14
F-1516	**MF-1516**	**FIR-121516**	12	16.5	14	0.3	17	18
—	—	**FIR-121612**	12	12.5	14	0.3	11	12
F-1612	**MF-1612**	**FIR-121612**	12	12.5	14	0.3	14	15
—	—	**FIR-121616**	12	16.5	14	0.3	14	15
F-1616	**MF-1616**	**FIR-121616**	12	16.5	14	0.3	18	20

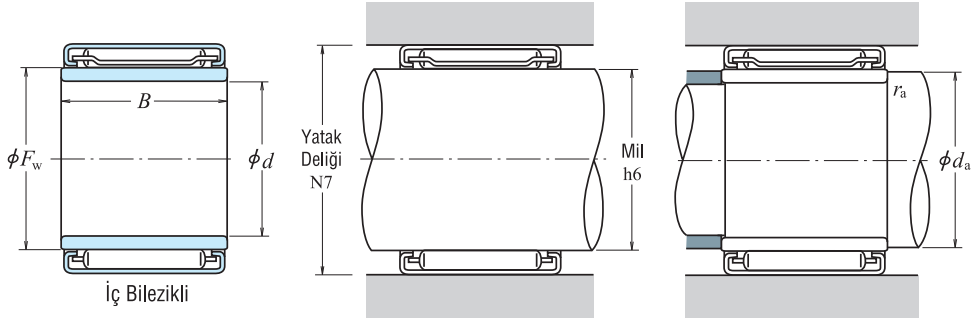
ÇEKME ZARFLI İĞNELİ RULMANLAR

FJ • MFJ (Kafesli)
FJ • MF (Kafessiz)
Dış Teğet Çember Çapı 17 – 28 mm



Açık Tip — Kapalı Tip — Kafesli — Açık Tip — Kapalı Tip — Kafessiz

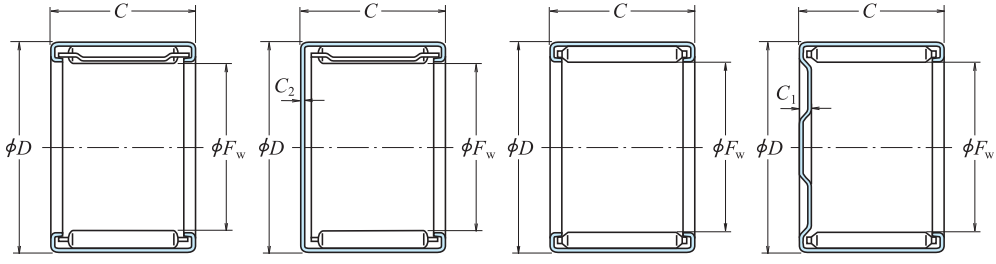
Temel Ölçüler (mm)				Temel Dinamik Yük Değerleri (N) {kgf}		Limit Yükleri (N) {kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman	
										Kafesli	
F_W	D	$C^{-0.25}_{0}$	C_1, C_2 maks.	C_r		P_{maks}		Gres	Yağ	Açık	Kapalı
17	23	12	1.0	8 450	860	4 450	455	12 000	19 000	**FJ-1712**	**MFJ-1712**
	23	12	1.8	11 300	1 150	7 750	790	3 400	5 600	—	—
	23	16	1.0	12 100	1 230	7 100	720	12 000	19 000	**FJ-1716**	**MFJ-1716**
	23	16	1.8	15 800	1 610	12 000	1 220	3 400	5 600	—	—
18	24	12	1.0	7 650	780	4 200	430	11 000	18 000	**FJ-1812**	**MFJ-1812**
	24	12	2.2	10 900	1 110	7 900	805	3 000	5 000	—	—
	24	16	1.0	11 200	1 140	6 800	695	11 000	18 000	**FJ-1816**	**MFJ-1816**
	24	16	2.2	15 300	1 560	12 300	1 250	3 000	5 000	—	—
20	26	12	1.0	8 150	835	4 650	475	10 000	16 000	**FJ-2012**	**MFJ-2012**
	26	12	2.2	11 500	1 170	8 700	885	2 800	4 500	—	—
	26	16	1.0	11 900	1 210	7 550	770	10 000	16 000	**FJ-2016**	**MFJ-2016**
	26	16	2.2	16 200	1 650	13 500	1 380	2 800	4 500	—	—
	26	20	1.0	15 300	1 560	10 500	1 070	10 000	16 000	**FJ-2020**	**MFJ-2020**
	26	20	2.2	20 500	2 090	18 300	1 870	2 800	4 500	—	—
22	28	12	1.0	8 650	880	5 150	525	9 000	14 000	**FJ-2212**	**MFJ-2212**
	28	12	2.2	12 100	1 230	9 500	970	2 400	4 000	—	—
	28	16	1.0	12 600	1 290	8 350	850	9 000	14 000	**FJ-2216**	**MFJ-2216**
	28	16	2.2	17 100	1 740	14 800	1 510	2 400	4 000	—	—
	28	20	1.0	16 200	1 660	11 500	1 180	9 000	14 000	**FJ-2220**	**MFJ-2220**
	28	20	2.2	21 600	2 200	20 000	2 040	2 400	4 000	—	—
25	32	16	1.0	15 200	1 550	9 350	955	8 000	13 000	**FJ-2516**	**MFJ-2516**
	32	16	2.5	20 200	2 060	16 200	1 650	2 800	4 500	—	—
	32	20	1.0	19 800	2 020	13 100	1 340	8 000	13 000	**FJ-2520**	**MFJ-2520**
	32	20	2.5	25 900	2 640	22 200	2 260	2 800	4 500	—	—
	32	26	1.0	26 200	2 670	18 800	1 920	8 000	13 000	**FJ-2526**	**MFJ-2526**
	32	26	2.5	34 000	3 450	31 500	3 200	2 800	4 500	—	—
28	35	16	1.0	15 600	1 590	9 950	1 020	7 100	11 000	**FJ-2816**	**MFJ-2816**
	35	16	2.5	21 300	2 170	17 900	1 820	2 400	4 000	—	—
	35	20	1.0	20 500	2 090	14 200	1 450	7 100	11 000	**FJ-2820**	**MFJ-2820**
	35	20	2.5	27 300	2 780	24 600	2 510	2 400	4 000	—	—
	35	26	1.0	26 900	2 750	20 200	2 060	7 100	11 000	**FJ-2826**	**MFJ-2826**
	35	26	2.5	35 500	3 650	34 500	3 550	2 400	4 000	—	—



Numaraları		İç bilezik kullanıldığında					İç Bileziksiz Kütle (g)	
Kafessiz		İç Bileziğin Rulman Numaraları	Temel Ölçüler (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		yaklaşık	
Açık	Kapalı		d	B	d_a(min.)	r_a(maks.)	Açık	Kapalı
—	—	—	—	—	—	—	10	11
F-1712	**MF-1712**	—	—	—	—	—	14	15
—	—	—	—	—	—	—	14	16
F-1716	**MF-1716**	—	—	—	—	—	18	20
—	—	**FIR-151812**	15	12.5	17	0.3	12	14
F-1812	**MF-1812**	**FIR-151812**	15	12.5	17	0.3	14	16
—	—	**FIR-151816**	15	16.5	17	0.3	16	18
F-1816	**MF-1816**	**FIR-151816**	15	16.5	17	0.3	19	22
—	—	**FIR-172012**	17	12.5	19	0.3	13	15
F-2012	**MF-2012**	**FIR-172012**	17	12.5	19	0.3	17	19
—	—	**FIR-172016**	17	16.5	19	0.3	17	19
F-2016	**MF-2016**	**FIR-172016**	17	16.5	19	0.3	22	25
—	—	**FIR-172020**	17	20.5	19	0.3	22	24
F-2020	**MF-2020**	**FIR-172020**	17	20.5	19	0.3	28	30
—	—	**FIR-172212**	17	12.5	19	0.3	14	17
F-2212	**MF-2212**	**FIR-172212**	17	12.5	19	0.3	18	21
—	—	**FIR-172216**	17	16.5	19	0.3	19	22
F-2216	**MF-2216**	**FIR-172216**	17	16.5	19	0.3	24	27
—	—	**FIR-172220**	17	20.5	19	0.3	23	26
F-2220	**MF-2220**	**FIR-172220**	17	20.5	19	0.3	30	33
—	—	**FIR-202516**	20	16.5	22	0.3	24	27
F-2516	**MF-2516**	**FIR-202516**	20	16.5	22	0.3	31	35
—	—	**FIR-202520**	20	20.5	22	0.3	31	34
F-2520	**MF-2520**	**FIR-202520**	20	20.5	22	0.3	40	43
—	—	**FIR-202526**	20	26.5	22	0.3	40	43
F-2526	**MF-2526**	**FIR-202526**	20	26.5	22	0.3	52	55
—	—	**FIR-222816**	22	16.5	24	0.3	27	31
F-2816	**MF-2816**	**FIR-222816**	22	16.5	24	0.3	35	40
—	—	**FIR-222820**	22	20.5	24	0.3	34	38
F-2820	**MF-2820**	**FIR-222820**	22	20.5	24	0.3	44	48
—	—	**FIR-222826**	22	26.5	24	0.3	45	49
F-2826	**MF-2826**	**FIR-222826**	22	26.5	24	0.3	57	62

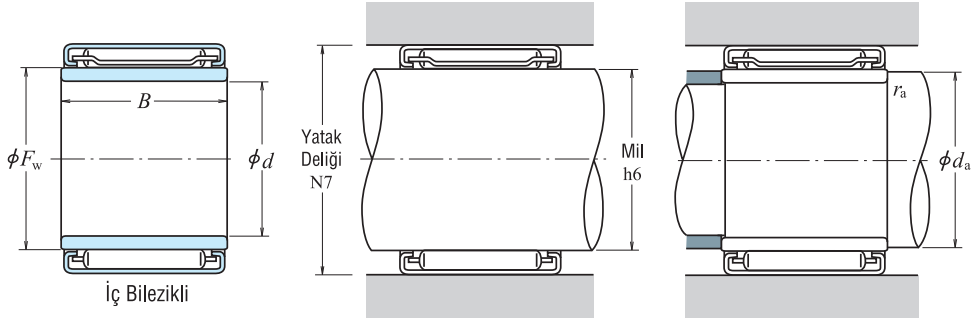
ÇEKME ZARFLI İĞNELİ RULMANLAR

FJ • MFJ (Kafesli)
FJ • MF (Kafessiz)
Dış Teğet Çember Çapı 30 – 55 mm



Açık Tip — Kapalı Tip (Kafesli) — Açık Tip — Kapalı Tip (Kafessiz)

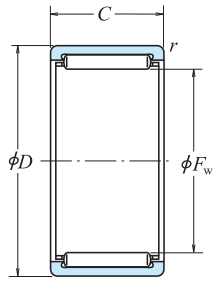
Temel Ölçüler (mm)				Temel Dinamik Yük Değerleri (N) {kgf}		Limit Yükleri (N) {kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman Kafesli	
F_W	D	$C^{0}_{-0.25}$	C_1, C_2 maks.	C_r		P_{maks}		Gres	Yağ	Açık	Kapalı
30	37	16	1.0	15 600	1 590	10 100	1 030	6 700	10 000	**FJ-3016L**	**MFJ-3016**
	37	16	2.5	22 100	2 250	18 900	1 930	2 400	3 800	—	—
	37	20	1.0	19 400	1 970	13 300	1 360	6 700	10 000	**FJ-3020**	**MFJ-3020**
	37	20	2.5	28 400	2 900	26 200	2 670	2 400	3 800	—	—
	37	26	1.0	26 000	2 660	19 500	1 990	6 700	10 000	**FJ-3026**	**MFJ-3026**
	37	26	2.5	37 000	3 800	37 000	3 750	2 400	3 800	—	—
35	42	16	1.0	18 100	1 850	12 800	1 300	5 600	9 000	**FJ-3516**	**MFJ-3516**
	42	16	2.5	24 000	2 450	22 000	2 240	2 000	3 400	—	—
	42	20	1.0	23 600	2 410	17 900	1 830	5 600	9 000	**FJ-3520**	**MFJ-3520**
	42	20	2.5	31 000	3 150	30 000	3 100	2 000	3 400	—	—
	42	26	1.0	31 500	3 200	25 800	2 630	5 600	9 000	**FJ-3526**	**MFJ-3526**
	42	26	2.5	40 000	4 100	42 500	4 350	2 000	3 400	—	—
40	47	16	1.0	18 600	1 890	13 600	1 390	4 800	7 500	**FJ-4016**	**MFJ-4016**
	47	16	2.5	25 700	2 620	24 900	2 540	1 800	3 000	—	—
	47	20	1.0	23 500	2 400	18 500	1 890	4 800	7 500	**FJ-4020**	**MFJ-4020**
	47	20	2.5	32 500	3 350	34 000	3 450	1 800	3 000	—	—
	47	26	1.0	31 500	3 200	26 900	2 740	4 800	7 500	**FJ-4026**	**MFJ-4026**
45	52	16	1.0	19 900	2 030	15 400	1 570	4 300	6 700	**FJ-4516**	**MFJ-4516**
	52	16	2.5	27 300	2 790	27 800	2 840	1 600	2 600	—	—
	52	20	1.0	25 500	2 600	21 200	2 160	4 300	6 700	**FJ-4520**	**MFJ-4520**
	52	20	2.5	35 000	3 550	38 500	3 900	1 600	2 600	—	—
50	58	20	1.1	28 900	2 940	23 100	2 350	3 800	6 300	**FJ-5020L**	**MFJ-5020**
	58	20	2.8	39 500	4 050	41 500	4 250	1 700	2 800	—	—
	58	24	1.1	36 000	3 700	30 500	3 150	3 800	6 300	**FJ-5024**	**MFJ-5024**
	58	24	2.8	48 000	4 900	53 000	5 400	1 700	2 800	—	—
55	63	20	1.1	30 000	3 100	25 100	2 560	3 400	5 600	**FJ-5520**	**MFJ-5520**
	63	20	2.8	41 500	4 250	45 500	4 650	1 600	2 400	—	—
	63	24	1.1	37 500	3 850	33 500	3 400	3 400	5 600	**FJ-5524**	**MFJ-5524**
	63	24	2.8	50 500	5 150	58 000	5 950	1 600	2 400	—	—



Numaraları		İç bilezik kullanıldığında					İç Bileziksiz Kütle (g)	
Kafessiz		İç Bileziğin Rulman Numaraları	Temel Ölçüler (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		yaklaşık	
Açık	Kapalı		d	B	d_a(min.)	r_a(maks.)	Açık	Kapalı
—	—	—	—	—	—	—	26	31
F-3016	**MF-3016**	—	—	—	—	—	35	40
—	—	**FIR-253020**	25	20.5	27	0.3	35	39
F-3020	**MF-3020**	**FIR-253020**	25	20.5	27	0.3	46	51
—	—	**FIR-253026**	25	26.5	27	0.3	46	50
F-3026	**MF-3026**	**FIR-253026**	25	26.5	27	0.3	61	66
—	—	—	—	—	—	—	32	38
F-3516	**MF-3516**	—	—	—	—	—	53	60
—	—	**FIR-303520**	30	20.5	34	0.6	41	45
F-3520	**MF-3520**	**FIR-303520**	30	20.5	34	0.6	42	49
—	—	**FIR-303526**	30	26.5	34	0.6	54	58
F-3526	**MF-3526**	**FIR-303526**	30	26.5	34	0.6	70	76
—	—	—	—	—	—	—	34	43
F-4016	**MF-4016**	—	—	—	—	—	48	56
—	—	**FIR-354020**	35	20.5	39	0.6	46	51
F-4020	**MF-4020**	**FIR-354020**	35	20.5	39	0.6	60	69
—	—	**FIR-354026**	35	26.5	39	0.6	60	65
—	—	—	—	—	—	—	39	50
F-4516	**MF-4516**	—	—	—	—	—	53	64
—	—	**FIR-404520**	40	20.5	44	0.6	53	59
F-4520	**MF-4520**	**FIR-404520**	40	20.5	44	0.6	67	78
—	—	**FIR-455020**	45	20.5	49	0.6	56	71
F-5020	**MF-5020**	—	—	—	—	—	81	95
—	—	—	—	—	—	—	69	84
F-5024	**MF-5024**	—	—	—	—	—	98	110
—	—	—	—	—	—	—	60	79
F-5520	**MF-5520**	—	—	—	—	—	88	105
—	—	—	—	—	—	—	72	90
F-5524	**MF-5524**	—	—	—	—	—	105	125

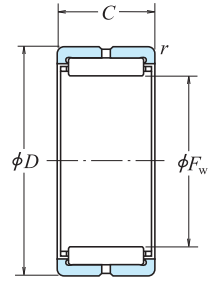
MASİF İĞNELİ RULMANLAR

RLM • LM
RNA • NA
Dış Teğet Çember Çapı 9 – 22 mm



RLM

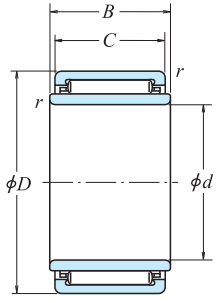
İç Bileziksiz



RNA

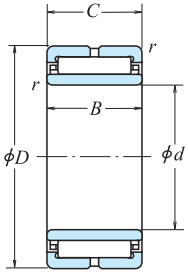
Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
F_W	D	C	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	İç Bileziksiz
9	16	12	0.3	6 150	5 400	625	550	24 000	40 000	**RLM 912**
	16	16	0.3	7 900	7 450	805	760	24 000	40 000	**RLM 916**
10	17	10	0.3	5 350	4 650	545	470	22 000	36 000	**RLM 101710**
	17	15	0.3	8 050	7 800	820	795	22 000	36 000	**RLM 101715**
12	17	12	0.3	6 150	7 650	625	780	18 000	30 000	**RLM 1212**
	19	12	0.3	7 300	7 150	745	730	18 000	30 000	**RLM 121912**
14	22	13	0.3	9 150	9 950	930	1 010	20 000	32 000	—
	22	16	0.3	12 100	12 700	1 230	1 300	15 000	24 000	**RLM 1416**
	22	20	0.3	15 500	17 500	1 580	1 790	15 000	24 000	**RLM 1420**
15	20	15	0.3	8 100	11 700	825	1 190	14 000	24 000	**RLM 1515**
	20	20	0.3	11 100	17 400	1 130	1 770	14 000	24 000	**RLM 1520**
	22	15	0.3	9 900	11 100	1 010	1 140	14 000	24 000	**RLM 152215**
16	24	13	0.3	10 100	11 700	1 030	1 190	17 000	28 000	—
	24	16	0.3	12 900	14 200	1 310	1 450	13 000	22 000	**RLM 1616**
	24	20	0.3	16 500	19 500	1 680	1 990	13 000	22 000	**RLM 1620**
	24	22	0.3	17 900	24 500	1 830	2 500	17 000	28 000	—
17	22	10	0.3	5 850	7 950	595	810	13 000	20 000	**RLM 1710**
	24	25	0.5	18 200	25 300	1 850	2 580	13 000	20 000	**RLM 172425**
18	25	15	0.5	11 500	14 300	1 170	1 450	12 000	20 000	**RLM 1815**
	25	20	0.5	15 800	21 500	1 610	2 190	12 000	20 000	**RLM 1820**
20	27	10	0.5	7 950	9 150	810	930	11 000	18 000	**RLM 2010**
	27	15	0.5	11 900	15 400	1 220	1 570	11 000	18 000	**RLM 2015**
	27	20	0.5	16 400	23 200	1 670	2 370	11 000	18 000	**RLM 2020**
	27	25	0.5	19 800	29 500	2 010	3 000	11 000	18 000	**RLM 2025**
	28	13	0.3	10 800	13 600	1 100	1 390	13 000	22 000	—
	28	18	0.3	15 700	21 900	1 600	2 240	13 000	22 000	—
	28	23	0.3	19 300	28 600	1 960	2 920	13 000	22 000	—
22	29	20	0.5	17 700	26 400	1 810	2 690	10 000	16 000	**RLM 2220**
	29	25	0.5	21 300	33 500	2 170	3 400	10 000	16 000	**RLM 2225**
	30	13	0.3	11 600	15 400	1 190	1 570	12 000	20 000	—
	30	18	0.3	16 800	24 800	1 720	2 530	12 000	20 000	—
	30	20	0.5	20 000	27 200	2 030	2 780	10 000	16 000	**RLM 223020**
	30	23	0.3	20 700	32 500	2 110	3 300	12 000	20 000	—

Not Kafessiz makaralı rulman gerekirse, lütfen NSK'ya başvurunuz.

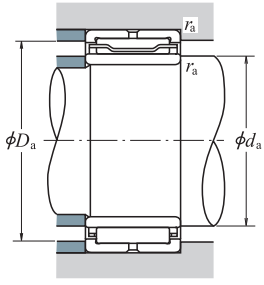


LM

İç Bilezikli

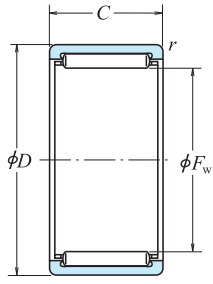


NA

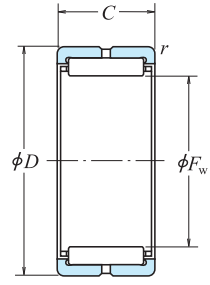


Numaraları		Temel Ölçüler (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)	
İç Bileziksiz	İç Bilezikli	d	B	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık İç Bileziksiz	İç Bilezikli
—	**LM 91612-1**	6	12	8	14	0.3	0.009	0.013
—	—	—	—	—	14	0.3	0.011	—
—	—	—	—	—	15	0.3	0.008	—
—	—	—	—	—	15	0.3	0.012	—
—	**LM 1212**	8	12.2	10	15	0.3	0.007	0.013
—	**LM 121912**	8	12.2	10	17	0.3	0.011	0.017
RNA 4900	**NA 4900**	10	13	12	20	0.3	0.016	0.024
—	**LM 1416**	10	16.2	12	20	0.3	0.019	0.028
—	**LM 1420**	10	20.2	12	20	0.3	0.024	0.036
—	**LM 1515**	10	15.2	12	18	0.3	0.011	0.022
—	**LM 1520**	10	20.2	12	18	0.3	0.015	0.03
—	**LM 152215**	10	15.2	12	20	0.3	0.016	0.027
RNA 4901	**NA 4901**	12	13	14	22	0.3	0.018	0.027
—	**LM 1616**	12	16.2	14	22	0.3	0.021	0.032
—	**LM 1620**	12	20.2	14	22	0.3	0.027	0.041
RNA 6901	**NA 6901**	12	22	14	22	0.3	0.03	0.045
—	**LM 1710**	12	10.2	14	20	0.3	0.008	0.017
—	**LM 172425**	12	25.2	16	20	0.5	0.03	0.052
—	**LM 1815**	15	15.2	19	21	0.5	0.019	0.028
—	**LM 1820**	15	20.2	19	21	0.5	0.025	0.037
—	**LM 2010**	15	10.2	19	23	0.5	0.014	0.025
—	**LM 2015**	15	15.2	19	23	0.5	0.021	0.037
—	**LM 2020**	15	20.2	19	23	0.5	0.028	0.049
—	**LM 2025**	15	25.2	19	23	0.5	0.035	0.061
RNA 4902	**NA 4902**	15	13	17	26	0.3	0.021	0.035
RNA 5902	**NA 5902**	15	18	17	26	0.3	0.032	0.051
RNA 6902	**NA 6902**	15	23	17	26	0.3	0.039	0.064
—	**LM 2220**	17	20.2	21	25	0.5	0.03	0.054
—	**LM 2225**	17	25.2	21	25	0.5	0.038	0.068
RNA 4903	**NA 4903**	17	13	19	28	0.3	0.023	0.038
RNA 5903	**NA 5903**	17	18	19	28	0.3	0.034	0.055
—	**LM 223020**	17	20.2	21	26	0.5	0.035	0.06
RNA 6903	**NA 6903**	17	23	19	28	0.3	0.041	0.068

RLM • LM
RNA • NA
Dış Teğet Çember Çapı 25 – 35 mm



RLM

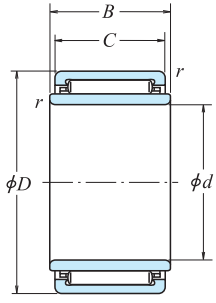


İç Bileziksiz

RNA

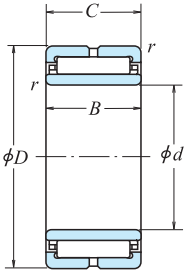
Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
F_W	D	C	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	İç Bileziksiz
25	32	12	0.5	10 300	13 700	1 050	1 400	8 500	14 000	**RLM 2512**
	32	20	0.5	18 800	29 700	1 920	3 050	8 500	14 000	**RLM 2520**
	32	25	0.5	22 700	37 500	2 310	3 850	8 500	14 000	**RLM 2525**
	37	17	0.3	19 700	22 900	2 010	2 340	11 000	18 000	—
	37	23	0.3	27 800	35 500	2 830	3 650	11 000	18 000	—
	37	30	0.3	36 500	50 500	3 700	5 150	11 000	18 000	—
28	35	20	0.5	19 900	33 000	2 030	3 350	7 500	12 000	**RLM 2820**
	35	25	0.5	23 900	42 000	2 440	4 250	7 500	12 000	**RLM 2825**
	37	30	0.5	34 000	52 500	3 450	5 350	7 500	12 000	**RLM 283730**
	39	17	0.3	22 400	30 500	2 290	3 150	9 500	15 000	—
	39	23	0.3	28 300	41 500	2 890	4 200	9 500	15 000	—
	39	30	0.3	37 000	58 500	3 800	6 000	9 500	15 000	—
30	37	25	0.5	24 500	44 000	2 490	4 500	7 100	12 000	**RLM 3025**
	40	20	0.5	25 000	36 000	2 550	3 650	7 100	12 000	**RLM 304020**
	40	30	0.5	35 000	56 000	3 600	5 700	7 100	12 000	**RLM 304030**
	42	17	0.3	21 400	26 800	2 180	2 740	9 000	14 000	—
	42	23	0.3	30 000	41 500	3 100	4 250	9 000	14 000	—
	42	30	0.3	39 500	59 000	4 050	6 050	9 000	14 000	—
32	42	20	0.5	25 800	38 000	2 630	3 900	6 700	11 000	**RLM 3220**
	42	30	0.5	36 500	59 000	3 700	6 050	6 700	11 000	**RLM 3230**
	45	17	0.3	22 200	28 700	2 270	2 930	8 500	13 000	—
	45	23	0.3	31 500	44 500	3 200	4 550	8 500	13 000	—
	45	30	0.3	41 000	63 500	4 200	6 450	8 500	13 000	—
35	42	20	0.5	22 300	41 000	2 270	4 200	6 300	10 000	**RLM 3520**
	42	30	0.5	31 000	63 500	3 200	6 450	6 300	10 000	**RLM 3530**
	45	20	0.5	27 500	42 500	2 800	4 350	6 300	10 000	**RLM 354520**
	45	25	0.5	33 000	54 500	3 400	5 550	6 300	10 000	**RLM 354525**
	45	30	0.5	38 500	66 000	3 950	6 750	6 300	10 000	**RLM 354530**
	47	17	0.3	23 900	32 500	2 430	3 300	7 500	12 000	—
	47	23	0.3	33 500	50 500	3 450	5 150	7 500	12 000	—
	47	30	0.3	44 000	71 500	4 500	7 300	7 500	12 000	—

Not Kafessiz makaralı rulman gerekirse, lütfen NSK'ya başvurunuz.

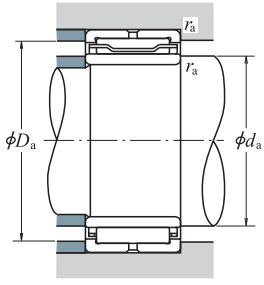


LM

İç Bilezikli



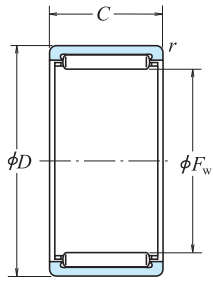
NA



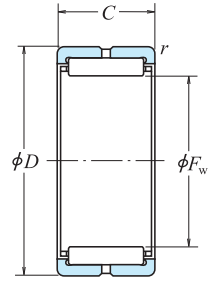
Numaraları		Temel Ölçüler (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)	
İç Bileziksiz	İç Bilezikli	d	B	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık İç Bileziksiz	İç Bilezikli
—	**LM 2512**	20	12.2	24	28	0.5	0.02	0.036
—	**LM 2520**	20	20.2	24	28	0.5	0.034	0.061
—	**LM 2525**	20	25.2	24	28	0.5	0.042	0.076
RNA 4904	**NA 4904**	20	17	22	35	0.3	0.055	0.077
RNA 5904	**NA 5904**	20	23	22	35	0.3	0.089	0.12
RNA 6904	**NA 6904**	20	30	22	35	0.3	0.098	0.14
—	**LM 2820**	22	20.2	26	31	0.5	0.038	0.062
—	**LM 2825**	22	25.2	26	31	0.5	0.047	0.092
—	**LM 283730**	22	30.2	26	33	0.5	0.075	0.13
RNA 49/22	**NA 49/22**	22	17	24	37	0.3	0.056	0.086
RNA 59/22	**NA 59/22**	22	23	24	37	0.3	0.091	0.135
RNA 69/22	**NA 69/22**	22	30	24	37	0.3	0.096	0.15
—	**LM 3025**	25	25.2	29	33	0.5	0.05	0.092
—	**LM 304020**	25	20.2	29	36	0.5	0.06	0.093
—	**LM 304030**	25	30.2	29	36	0.5	0.09	0.14
RNA 4905	**NA 4905**	25	17	27	40	0.3	0.063	0.091
RNA 5905	**NA 5905**	25	23	27	40	0.3	0.10	0.14
RNA 6905	**NA 6905**	25	30	27	40	0.3	0.11	0.16
—	**LM 3220**	28	20.2	32	38	0.5	0.064	0.09
—	**LM 3230**	28	30.2	32	38	0.5	0.096	0.14
RNA 49/28	**NA 49/28**	28	17	30	43	0.3	0.076	0.099
RNA 59/28	**NA 59/28**	28	23	30	43	0.3	0.11	0.145
RNA 69/28	**NA 69/28**	28	30	30	43	0.3	0.13	0.175
—	**LM 3520**	30	20.2	34	38	0.5	0.046	0.085
—	**LM 3530**	30	30.2	34	38	0.5	0.07	0.13
—	**LM 354520**	30	20.2	34	41	0.5	0.069	0.11
—	**LM 354525**	30	25.2	34	41	0.5	0.086	0.135
—	**LM 354530**	30	30.2	34	41	0.5	0.10	0.16
RNA 4906	**NA 4906**	30	17	32	45	0.3	0.072	0.105
RNA 5906	**NA 5906**	30	23	32	45	0.3	0.11	0.15
RNA 6906	**NA 6906**	30	30	32	45	0.3	0.13	0.19

MASİF İĞNELİ RULMANLAR

RLM • LM
RNA • NA
Dış Teğet Çember Çapı 37 – 58 mm



RLM

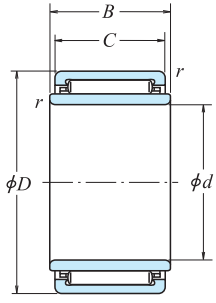


İç Bileziksiz

RNA

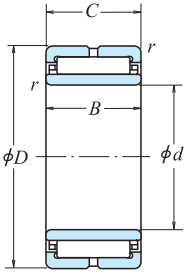
Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
F_W	D	C	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	İç Bileziksiz
37	47	20	0.6	28 200	45 000	2 880	4 550	6 000	9 500	**RLM 3720**
	47	30	0.6	39 500	69 500	4 050	7 100	6 000	9 500	**RLM 3730**
38	48	20	0.6	29 000	47 000	2 960	4 800	5 600	9 000	**RLM 3820**
	48	30	0.6	41 000	73 000	4 150	7 450	5 600	9 000	**RLM 3830**
40	50	20	0.6	29 700	49 000	3 050	5 000	5 300	9 000	**RLM 4020**
	50	30	0.6	42 000	76 500	4 250	7 800	5 300	9 000	**RLM 4030**
	52	20	0.6	29 900	45 000	3 050	4 600	6 700	10 000	—
	52	27	0.6	40 500	66 000	4 100	6 750	6 700	10 000	—
	52	36	0.6	56 000	101 000	5 700	10 300	6 700	10 000	—
42	55	20	0.6	30 500	47 500	3 100	4 800	6 300	10 000	—
	55	27	0.6	41 500	69 500	4 200	7 100	6 300	10 000	—
	55	36	0.6	57 500	106 000	5 850	10 900	6 300	10 000	—
45	55	20	0.6	31 000	53 500	3 150	5 500	4 800	8 000	**RLM 4520**
	55	30	0.6	43 500	83 500	4 450	8 500	4 800	8 000	**RLM 4530**
48	62	22	0.6	39 000	61 500	3 950	6 300	5 600	9 000	—
	62	30	0.6	54 500	95 000	5 550	9 700	5 600	9 000	—
	62	40	0.6	72 000	137 000	7 350	13 900	5 600	9 000	—
50	62	20	0.6	35 500	60 500	3 600	6 150	4 300	7 100	**RLM 506220**
	62	25	0.6	43 000	77 500	4 400	7 900	4 300	7 100	**RLM 506225**
52	68	22	0.6	41 000	67 500	4 150	6 900	5 000	8 000	—
	68	30	0.6	57 000	104 000	5 800	10 600	5 000	8 000	—
	68	40	0.6	76 000	149 000	7 750	15 200	5 000	8 000	—
55	65	30	0.6	49 000	104 000	5 000	10 600	4 000	6 300	**RLM 5530**
	67	20	0.6	38 000	68 000	3 850	6 900	4 000	6 300	**RLM 556720**
58	72	22	0.6	42 500	73 500	4 350	7 500	4 500	7 100	—
	72	30	0.6	59 500	113 000	6 050	11 500	4 500	7 100	—
	72	40	0.6	79 000	163 000	8 050	16 600	4 500	7 100	—

Not Kafessiz makaralı rulman gerekirse, lütfen NSK'ya başvurunuz.

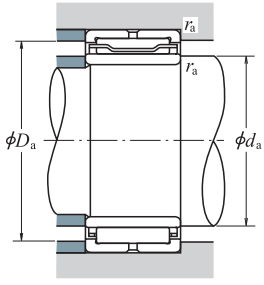


LM

İç Bilezikli



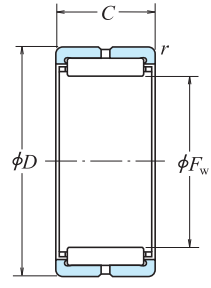
NA



Numaraları		Temel Ölçüler (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)	
İç Bileziksiz	İç Bilezikli	d	B	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık İç Bileziksiz	İç Bilezikli
—	**LM 3720**	32	20.3	36	43	0.6	0.072	0.115
—	**LM 3730**	32	30.3	36	43	0.6	0.11	0.17
—	**LM 3820**	32	20.3	36	44	0.6	0.074	0.125
—	**LM 3830**	32	30.3	36	44	0.6	0.11	0.195
—	**LM 4020**	35	20.3	39	46	0.6	0.078	0.125
—	**LM 4030**	35	30.3	39	46	0.6	0.12	0.19
RNA 49/32	**NA 49/32**	32	20	36	48	0.6	0.092	0.16
RNA 59/32	**NA 59/32**	32	27	36	48	0.6	0.15	0.24
RNA 69/32	**NA 69/32**	32	36	36	48	0.6	0.17	0.29
RNA 4907	**NA 4907**	35	20	39	51	0.6	0.11	0.17
RNA 5907	**NA 5907**	35	27	39	51	0.6	0.175	0.25
RNA 6907	**NA 6907**	35	36	39	51	0.6	0.20	0.315
—	**LM 4520**	40	20.3	44	51	0.6	0.086	0.14
—	**LM 4530**	40	30.3	44	51	0.6	0.13	0.21
RNA 4908	**NA 4908**	40	22	44	58	0.6	0.15	0.24
RNA 5908	**NA 5908**	40	30	44	58	0.6	0.23	0.355
RNA 6908	**NA 6908**	40	40	44	58	0.6	0.265	0.435
—	**LM 506220**	42	20.3	46	58	0.6	0.12	0.21
—	**LM 506225**	42	25.3	46	58	0.6	0.155	0.265
RNA 4909	**NA 4909**	45	22	49	64	0.6	0.19	0.28
RNA 5909	**NA 5909**	45	30	49	64	0.6	0.27	0.39
RNA 6909	**NA 6909**	45	40	49	64	0.6	0.335	0.495
—	**LM 5530**	45	30.3	49	61	0.6	0.16	0.34
—	**LM 556720**	45	20.3	49	63	0.6	0.13	0.25
RNA 4910	**NA 4910**	50	22	54	68	0.6	0.18	0.295
RNA 5910	**NA 5910**	50	30	54	68	0.6	0.25	0.405
RNA 6910	**NA 6910**	50	40	54	68	0.6	0.32	0.53

RNA • NA

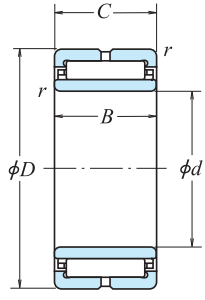
Dış Teğet Çember Çapı 63 – 120 mm



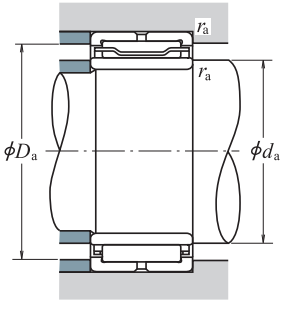
İç bileziksiz
RNA

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
F_W	D	C	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	İç Bileziksiz
63	80	25	1	53 500	87 500	5 450	8 950	4 000	6 700	**RNA 4911**
	80	34	1	73 500	133 000	7 500	13 600	4 000	6 700	**RNA 5911**
	80	45	1	93 500	181 000	9 550	18 500	4 000	6 700	**RNA 6911**
68	85	25	1	56 000	95 500	5 700	9 750	3 800	6 300	**RNA 4912**
	85	34	1	77 500	145 000	7 900	14 800	3 800	6 300	**RNA 5912**
	85	45	1	98 000	197 000	10 000	20 100	3 800	6 300	**RNA 6912**
72	90	25	1	58 500	103 000	5 950	10 500	3 600	5 600	**RNA 4913**
	90	34	1	81 000	157 000	8 250	16 000	3 600	5 600	**RNA 5913**
	90	45	1	103 000	213 000	10 500	21 800	3 600	5 600	**RNA 6913**
80	100	30	1	80 500	143 000	8 200	14 600	3 200	5 300	**RNA 4914**
	100	40	1	107 000	206 000	10 900	21 000	3 200	5 300	**RNA 5914**
	100	54	1	143 000	298 000	14 500	30 500	3 200	5 300	**RNA 6914**
85	105	30	1	84 000	155 000	8 600	15 800	3 000	5 000	**RNA 4915**
	105	40	1	112 000	222 000	11 400	22 700	3 000	5 000	**RNA 5915**
	105	54	1	149 000	325 000	15 200	33 000	3 000	5 000	**RNA 6915**
90	110	30	1	87 500	166 000	8 950	17 000	2 800	4 500	**RNA 4916**
	110	40	1	116 000	239 000	11 900	24 400	2 800	4 500	**RNA 5916**
	110	54	1	157 000	350 000	16 000	36 000	2 800	4 500	**RNA 6916**
100	120	35	1.1	104 000	214 000	10 600	21 800	2 600	4 000	**RNA 4917**
	120	46	1.1	138 000	310 000	14 100	31 500	2 600	4 000	**RNA 5917**
	120	63	1.1	174 000	415 000	17 800	42 500	2 600	4 000	**RNA 6917**
105	125	35	1.1	108 000	228 000	11 000	23 300	2 400	4 000	**RNA 4918**
	125	46	1.1	143 000	330 000	14 600	33 500	2 400	4 000	**RNA 5918**
	125	63	1.1	181 000	445 000	18 400	45 000	2 400	4 000	**RNA 6918**
110	130	35	1.1	111 000	242 000	11 400	24 700	2 200	3 800	**RNA 4919**
	130	46	1.1	148 000	350 000	15 100	35 500	2 200	3 800	**RNA 5919**
	130	63	1.1	187 000	470 000	19 100	48 000	2 200	3 800	**RNA 6919**
115	140	40	1.1	144 000	295 000	14 700	30 000	2 200	3 600	**RNA 4920**
	140	54	1.1	193 000	430 000	19 700	43 500	2 200	3 600	**RNA 5920**
120	140	30	1	99 500	214 000	10 100	21 900	2 000	3 400	**RNA 4822**

Not Kafessiz makaralı rulman gerekirse, lütfen NSK'ya başvurunuz.



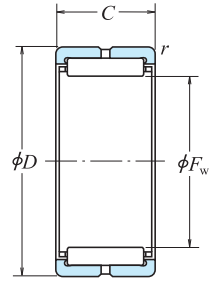
İç Bilezikli
NA



Numaraları	Temel Ölçüler (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)	
İç Bilezikli	d	B	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık İç Bileziksiz	İç Bilezikli
NA 4911	55	25	60	75	1	0.26	0.40
NA 5911	55	34	60	75	1	0.37	0.56
NA 6911	55	45	60	75	1	0.475	0.73
NA 4912	60	25	65	80	1	0.28	0.435
NA 5912	60	34	65	80	1	0.415	0.625
NA 6912	60	45	65	80	1	0.485	0.76
NA 4913	65	25	70	85	1	0.32	0.465
NA 5913	65	34	70	85	1	0.48	0.675
NA 6913	65	45	70	85	1	0.53	0.79
NA 4914	70	30	75	95	1	0.47	0.74
NA 5914	70	40	75	95	1	0.69	1.05
NA 6914	70	54	75	95	1	0.89	1.4
NA 4915	75	30	80	100	1	0.5	0.79
NA 5915	75	40	80	100	1	0.735	1.1
NA 6915	75	54	80	100	1	0.96	1.5
NA 4916	80	30	85	105	1	0.53	0.835
NA 5916	80	40	85	105	1	0.75	1.15
NA 6916	80	54	85	105	1	0.99	1.55
NA 4917	85	35	91.5	113.5	1	0.68	1.25
NA 5917	85	46	91.5	113.5	1	0.99	1.75
NA 6917	85	63	91.5	113.5	1	1.2	2.25
NA 4918	90	35	96.5	118.5	1	0.72	1.35
NA 5918	90	46	96.5	118.5	1	1.05	1.85
NA 6918	90	63	96.5	118.5	1	1.35	2.45
NA 4919	95	35	101.5	123.5	1	0.74	1.4
NA 5919	95	46	101.5	123.5	1	1.15	2.0
NA 6919	95	63	101.5	123.5	1	1.5	2.65
NA 4920	100	40	106.5	133.5	1	1.15	1.95
NA 5920	100	54	106.5	133.5	1	1.8	2.85
NA 4822	110	30	115	135	1	0.67	1.1

RNA • NA

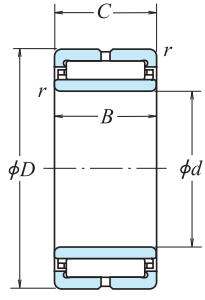
Dış Teğet Çember Çapı 63 – 120 mm

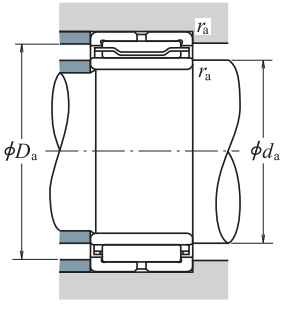


İç bileziksiz
RNA

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})		Rulman
F_W	D	C	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ	İç Bileziksiz
125	150	40	1.1	149 000	315 000	15 200	32 500	2 000	3 200	**RNA 4922**
	150	54	1.1	200 000	460 000	20 300	47 000	2 000	3 200	**RNA 5922**
130	150	30	1	105 000	238 000	10 700	24 300	1 900	3 200	**RNA 4824**
135	165	45	1.1	192 000	395 000	19 600	40 500	1 900	3 000	**RNA 4924**
	165	60	1.1	253 000	565 000	25 800	58 000	1 900	3 000	**RNA 5924**
145	165	35	1.1	127 000	315 000	12 900	32 000	1 700	2 800	**RNA 4826**
150	180	50	1.5	228 000	515 000	23 200	52 500	1 700	2 800	**RNA 4926**
	180	67	1.5	299 000	725 000	30 500	74 000	1 700	2 800	**RNA 5926**
155	175	35	1.1	133 000	340 000	13 600	35 000	1 600	2 600	**RNA 4828**
160	190	50	1.5	235 000	545 000	24 000	55 500	1 600	2 600	**RNA 4928**
	190	67	1.5	310 000	775 000	31 500	79 000	1 600	2 600	**RNA 5928**
165	190	40	1.1	180 000	440 000	18 300	45 000	1 500	2 400	**RNA 4830**
175	200	40	1.1	184 000	465 000	18 700	47 000	1 400	2 200	**RNA 4832**
185	215	45	1.1	224 000	540 000	22 900	55 000	1 400	2 200	**RNA 4834**
195	225	45	1.1	230 000	570 000	23 500	58 000	1 300	2 000	**RNA 4836**
210	240	50	1.5	268 000	705 000	27 300	72 000	1 200	1 900	**RNA 4838**
220	250	50	1.5	274 000	740 000	27 900	75 500	1 100	1 800	**RNA 4840**
240	270	50	1.5	286 000	805 000	29 100	82 000	1 000	1 700	**RNA 4844**
265	300	60	2	375 000	1 070 000	38 500	109 000	950	1 500	**RNA 4848**
285	320	60	2	395 000	1 160 000	40 000	118 000	900	1 400	**RNA 4852**
305	350	69	2	510 000	1 390 000	52 000	142 000	800	1 300	**RNA 4856**
330	380	80	2.1	660 000	1 810 000	67 500	185 000	750	1 200	**RNA 4860**
350	400	80	2.1	675 000	1 900 000	69 000	194 000	710	1 100	**RNA 4864**
370	420	80	2.1	690 000	1 990 000	70 500	203 000	670	1 100	**RNA 4868**
390	440	80	2.1	705 000	2 080 000	72 000	212 000	630	1 000	**RNA 4872**

Not Kafessiz makaralı rulman gerekirse, lütfen NSK'ya başvurunuz.





İç Bilezikli
NA

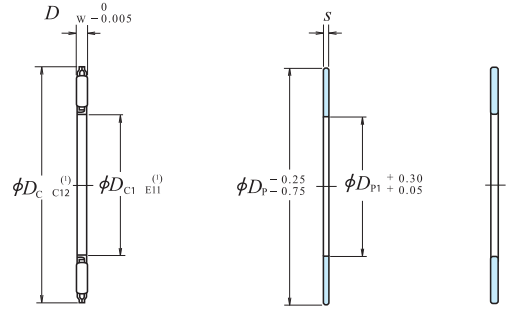
Numaraları	Temel Ölçüler (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)	
İç Bilezikli	d	B	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık İç Bileziksiz	yaklaşık İç Bilezikli
NA 4922	110	40	116.5	143.5	1	1.25	2.1
NA 5922	110	54	116.5	143.5	1	1.95	3.05
NA 4824	120	30	125	145	1	0.71	1.15
NA 4924	120	45	126.5	158.5	1	1.9	2.9
NA 5924	120	60	126.5	158.5	1	2.7	4.05
NA 4826	130	35	136.5	158.5	1	0.92	1.8
NA 4926	130	50	138	172	1.5	2.3	4.0
NA 5926	130	67	138	172	1.5	3.3	5.55
NA 4828	140	35	146.5	168.5	1	0.98	1.9
NA 4928	140	50	148	182	1.5	2.45	4.25
NA 5928	140	67	148	182	1.5	3.55	6.0
NA 4830	150	40	156.5	183.5	1	1.6	2.75
NA 4832	160	40	166.5	193.5	1	1.75	2.95
NA 4834	170	45	176.5	208.5	1	2.55	4.0
NA 4836	180	45	186.5	218.5	1	2.65	4.2
NA 4838	190	50	198	232	1.5	3.2	5.6
NA 4840	200	50	208	242	1.5	3.35	5.9
NA 4844	220	50	228	262	1.5	3.65	6.45
NA 4848	240	60	249	291	2	5.45	10
NA 4852	260	60	269	311	2	5.9	11
NA 4856	280	69	289	341	2	9.5	15.5
NA 4860	300	80	311	369	2	13	22
NA 4864	320	80	331	389	2	13.5	23.5
NA 4868	340	80	351	409	2	14	24.5
NA 4872	360	80	371	429	2	15	26

EKSENEL İĞNELİ RULMANLAR

FNTA (Eksenel Kafes & İğneli Rulman Grupları)

Eksenel yuvarlanma yolu pulları
FTRA (s=1.0)
FTRB (s=1.5)
FTRC (s=2.0)
FTRD (s=2.5)
FTRE (s=3.0)

Delik Çap 10 – 100 mm

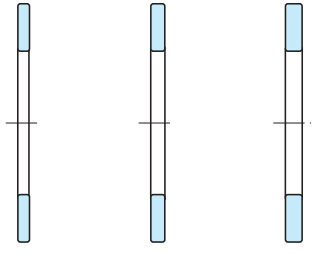


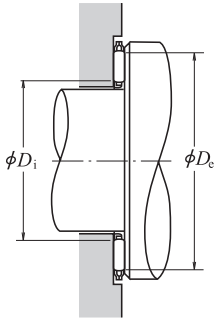
FNTA FTRA FTRB

Temel Ölçüler (mm)			Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})	Rulman Numaraları	$s=1.0^{\pm 0.05}$
D_{c1},D_{p1}	D_c,D_p	D_W	C_a	C_{0a}	C_a	C_{0a}	Yağ		
10	24	2	7 750	23 000	790	2 350	17 000	**FNTA-1024**	*FTRA-1024
12	26	2	8 350	26 300	855	2 680	16 000	**FNTA-1226**	FTRA-1226
15	28	2	7 950	25 800	810	2 630	15 000	**FNTA-1528**	FTRA-1528
16	29	2	8 200	27 100	835	2 770	14 000	**FNTA-1629**	FTRA-1629
17	30	2	8 400	28 400	855	2 900	14 000	**FNTA-1730**	FTRA-1730
18	31	2	8 600	29 700	875	3 050	13 000	**FNTA-1831**	FTRA-1831
20	35	2	11 900	47 000	1 220	4 800	12 000	**FNTA-2035**	FTRA-2035
25	42	2	14 800	66 000	1 510	6 750	9 500	**FNTA-2542**	FTRA-2542
30	47	2	16 500	79 000	1 680	8 100	8 500	**FNTA-3047**	FTRA-3047
35	52	2	17 300	88 000	1 770	8 950	8 000	**FNTA-3552**	FTRA-3552
40	60	3	26 900	122 000	2 740	12 400	6 700	**FNTA-4060**	FTRA-4060
45	65	3	28 700	137 000	2 930	14 000	6 300	**FNTA-4565**	FTRA-4565
50	70	3	30 500	152 000	3 100	15 500	5 600	**FNTA-5070**	FTRA-5070
55	78	3	37 000	201 000	3 750	20 500	5 300	**FNTA-5578**	FTRA-5578
60	85	3	43 000	252 000	4 400	25 700	4 800	**FNTA-6085**	FTRA-6085
65	90	3	45 500	274 000	4 600	28 000	4 500	**FNTA-6590**	FTRA-6590
70	95	4	59 000	320 000	6 000	33 000	4 300	**FNTA-7095**	FTRA-7095
75	100	4	60 000	335 000	6 150	34 500	4 000	**FNTA-75100**	FTRA-75100
80	105	4	63 000	365 000	6 450	37 500	3 800	**FNTA-80105**	FTRA-80105
85	110	4	64 500	380 000	6 550	39 000	3 600	**FNTA-85110**	FTRA-85110
90	120	4	80 000	515 000	8 150	52 500	3 400	**FNTA-90120**	FTRA-90120
100	135	4	98 500	695 000	10 000	71 000	3 000	**FNTA-100135**	FTRA-100135

Notlar (1) Tolerans sınıfları C12 ve E11 için, lütfen sırasıyla ISO 286-1 ve 286-2 ISO 'ye (sınırlar ve geçme toleransı ile ilgili sistemi) bakınız.

(*) Bu rulman deliği çapının toleransı +0.025 ile +0.175mm arasındadır ve dış çap tolerans −0.040 ile −0.370mm arasındadır.

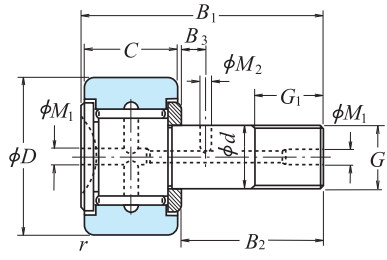




Eşleştirilmiş Rulman Bileziklerinin Rulman Numaraları				Makara Temas Yüzeyleri (mm)		Kütle (g)	
				Dış Çap	Delik Çapı		
$s=1.5\,^{0}_{-0.08}$	$s=2.0\,^{0}_{-0.08}$	$s=2.5\,^{0}_{-0.08}$	$s=3.0\,^{0}_{-0.08}$	D_e min.	D_i maks.	yaklaşık FNTA	yaklaşık FTRA
FTRB-1024	FTRC-1024	—	—	22.0	11.5	2.3	2.9
FTRB-1226	FTRC-1226	—	—	24.0	13.5	3.4	3.3
FTRB-1528	FTRC-1528	FTRD-1528	FTRE-1528	26.0	16.5	3.5	3.5
FTRB-1629	FTRC-1629	FTRD-1629	FTRE-1629	27.0	17.5	3.7	3.6
FTRB-1730	FTRC-1730	FTRD-1730	FTRE-1730	28.0	18.5	3.8	3.8
FTRB-1831	FTRC-1831	FTRD-1831	FTRE-1831	29.0	19.5	4	3.9
FTRB-2035	FTRC-2035	FTRD-2035	FTRE-2035	33.0	21.5	5.4	5.1
FTRB-2542	FTRC-2542	FTRD-2542	FTRE-2542	40.0	26.5	7.7	7
FTRB-3047	FTRC-3047	FTRD-3047	FTRE-3047	45.0	31.5	8.9	7.9
FTRB-3552	FTRC-3552	FTRD-3552	FTRE-3552	50.5	36.5	9.7	9.1
FTRB-4060	FTRC-4060	FTRD-4060	FTRE-4060	57.0	42.0	18	12
FTRB-4565	FTRC-4565	FTRD-4565	FTRE-4565	62.0	47.0	20	13
FTRB-5070	FTRC-5070	FTRD-5070	FTRE-5070	67.0	51.5	22	15
FTRB-5578	FTRC-5578	FTRD-5578	FTRE-5578	75.0	57.0	29	19
FTRB-6085	FTRC-6085	FTRD-6085	FTRE-6085	82.0	61.5	35	22
FTRB-6590	FTRC-6590	FTRD-6590	FTRE-6590	87.5	66.5	38	24
FTRB-7095	FTRC-7095	FTRD-7095	FTRE-7095	92.5	71.5	52	25
FTRB-75100	FTRC-75100	FTRD-75100	FTRE-75100	97.5	76.5	54	27
FTRB-80105	FTRC-80105	FTRD-80105	FTRE-80105	102.5	81.5	58	28
FTRB-85110	FTRC-85110	FTRD-85110	FTRE-85110	107.5	86.5	63	30
FTRB-90120	FTRC-90120	FTRD-90120	FTRE-90120	117.5	91.5	80	38
FTRB-100135	FTRC-100135	FTRD-100135	FTRE-100135	132.5	101.5	105	50

KAM TAKİPÇİLERİ

FCR (Kafessiz)
FCRS Kafessiz, Keçeli Eksenel Pullu
FCJ (Kafesli)
FCJS Keçeli, Kafesli ve Eksenel Pullu
Dış Çap 16 – 90 mm



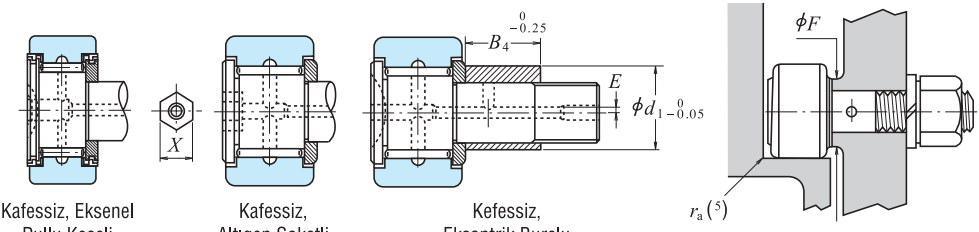
Kafessiz

FCR

Temel Ölçüler (mm)			Ölçüler (mm)								Rulman Numaraları	
			Vida								FCR FCJ	FCRS FCJS
D	C	d	G	G_1	B_1	B_2	B_3	M_2	M_1	r min.		
16	11	6	M 6X1	8	28	16	—	—	4(1)	0.3	**FCR-16**	**FCRS-16**
	11	6	M 6X1	8	28	16	—	—	4(1)	0.3	**FCJ-16**	**FCJS-16**
19	11	8	M 8X1.25	10	32	20	—	—	4(1)	0.3	**FCR-19**	**FCRS-19**
	11	8	M 8X1.25	10	32	20	—	—	4(1)	0.3	**FCJ-19**	**FCJS-19**
22	12	10	M10X1.25	12	36	23	—	—	4(1)	0.3	**FCR-22**	**FCRS-22**
	12	10	M10X1.25	12	36	23	—	—	4(1)	0.3	**FCJ-22**	**FCJS-22**
26	12	10	M10X1.25	12	36	23	—	—	4(1)	0.3	**FCR-26**	**FCRS-26**
	12	10	M10X1.25	12	36	23	—	—	4(1)	0.3	**FCJ-26**	**FCJS-26**
30	14	12	M12X1.5	13	40	25	6	3	6	0.6	**FCR-30**	**FCRS-30**
	14	12	M12X1.5	13	40	25	6	3	6	0.6	**FCJ-30**	**FCJS-30**
32	14	12	M12X1.5	13	40	25	6	3	6	0.6	**FCR-32**	**FCRS-32**
	14	12	M12X1.5	13	40	25	6	3	6	0.6	**FCJ-32**	**FCJS-32**
35	18	16	M16X1.5	17	52	32.5	8	3	6	0.6	**FCR-35**	**FCRS-35**
	18	16	M16X1.5	17	52	32.5	8	3	6	0.6	**FCJ-35**	**FCJS-35**
40	20	18	M18X1.5	19	58	36.5	8	3	6	1	**FCR-40**	**FCRS-40**
	20	18	M18X1.5	19	58	36.5	8	3	6	1	**FCJ-40**	**FCJS-40**
47	24	20	M20X1.5	21	66	40.5	9	4	8	1	**FCR-47**	**FCRS-47**
	24	20	M20X1.5	21	66	40.5	9	4	8	1	**FCJ-47**	**FCJS-47**
52	24	20	M20X1.5	21	66	40.5	9	4	8	1	**FCR-52**	**FCRS-52**
	24	20	M20X1.5	21	66	40.5	9	4	8	1	**FCJ-52**	**FCJS-52**
62	29	24	M24X1.5	25	80	49.5	11	4	8	1	**FCR-62**	**FCRS-62**
	29	24	M24X1.5	25	80	49.5	11	4	8	1	**FCJ-62**	**FCJS-62**
72	29	24	M24X1.5	25	80	49.5	11	4	8	1	**FCR-72**	**FCRS-72**
	29	24	M24X1.5	25	80	49.5	11	4	8	1	**FCJ-72**	**FCJS-72**
80	35	30	M30X1.5	32	100	63	15	4	8	1	**FCR-80**	**FCRS-80**
	35	30	M30X1.5	32	100	63	15	4	8	1	**FCJ-80**	**FCJS-80**
85	35	30	M30X1.5	32	100	63	15	4	8	1	**FCR-85**	**FCRS-85**
	35	30	M30X1.5	32	100	63	15	4	8	1	**FCJ-85**	**FCJS-85**
90	35	30	M30X1.5	32	100	63	15	4	8	1	**FCR-90**	**FCRS-90**
	35	30	M30X1.5	32	100	63	15	4	8	1	**FCJ-90**	**FCJS-90**

Notlar (1) Sadece saplamanın başında yağ deliği vardır.
(2) Sadece FCRB için geçerlidir.

Not Standart gres, keçesiz kam takipçilerinde değil keçeli kam takipçilerinde paketlenmiştir.



Kafessiz, Eksenel Pullu Keçeli — FCRS

Kafessiz, Altıgen Soketli — FCRB

Kefessiz, Eksantrik Burçlu — FCRE

Temel Dinamik Yük Değerleri (N)	{kgf}	Limit Yükler (N)	{kgf}	Limit Palet Yükleri (N)	{kgf}	Kütle (kg)	Altıgen Soketin Ölçüleri (2)(düz yüzeylerin genişliği) (mm)	Eksantrik Burç Ölçüleri (3) (mm)			Omuz Ölçüleri (mm)	Sıkma Torku (4) (N·cm)	{kgf·cm}
C_r		P_{maks}				yaklaşık	X	B_4	d_1	E	F (min.)	(maks.)	(maks.)
5 800	590	2 360	240	3 350	340	0.020	4	8	9	0.5	11	226	23
2 830	288	2 360	240	3 350	340	0.018	4	8	9	0.5	11	226	23
6 600	670	4 200	425	4 150	425	0.031	4	10	11	0.5	13	550	56
3 450	355	4 200	425	4 150	425	0.030	4	10	11	0.5	13	550	56
8 550	875	6 550	665	5 300	540	0.047	5	11	13	0.5	15	1 060	108
4 350	445	6 550	665	5 300	540	0.045	5	11	13	0.5	15	1 060	108
8 550	875	6 550	665	6 000	610	0.060	5	11	13	0.5	15	1 060	108
4 350	445	6 550	665	6 000	610	0.058	5	11	13	0.5	15	1 060	108
12 500	1 280	9 250	945	7 800	795	0.088	6	12	17	1	20	1 450	148
7 200	735	9 250	945	7 800	795	0.086	6	12	17	1	20	1 450	148
12 500	1 280	9 250	945	8 050	820	0.099	6	12	17	1	20	1 450	148
7 200	735	9 250	945	8 050	820	0.096	6	12	17	1	20	1 450	148
18 600	1 900	17 000	1 740	11 800	1 200	0.17	10	15.5	22	1	24	4 000	410
9 700	990	17 000	1 740	11 800	1 200	0.165	10	15.5	22	1	24	4 000	410
20 500	2 090	21 700	2 220	14 300	1 460	0.25	10	17.5	24	1	26	5 950	605
10 300	1 050	21 700	2 220	14 300	1 460	0.24	10	17.5	24	1	26	5 950	605
28 200	2 880	26 400	2 690	20 800	2 120	0.39	12	19.5	27	1	31	8 450	860
19 200	1 950	26 400	2 690	20 800	2 120	0.38	12	19.5	27	1	31	8 450	860
28 200	2 880	26 400	2 690	22 900	2 340	0.47	12	19.5	27	1	31	8 450	860
19 200	1 950	26 400	2 690	22 900	2 340	0.455	12	19.5	27	1	31	8 450	860
40 000	4 100	38 500	3 950	34 000	3 450	0.80	14	24.5	34	1	45	15 200	1 550
24 900	2 540	38 500	3 950	34 000	3 450	0.79	14	24.5	34	1	45	15 200	1 550
40 000	4 100	38 500	3 950	38 000	3 860	1.05	14	24.5	34	1	45	15 200	1 550
24 900	2 540	38 500	3 950	38 000	3 860	1.05	14	24.5	34	1	45	15 200	1 550
60 500	6 200	61 000	6 200	52 000	5 300	1.55	17	31	40	1.5	52	30 500	3 120
39 000	4 000	61 000	6 200	52 000	5 300	1.55	17	31	40	1.5	52	30 500	3 120
60 500	6 200	61 000	6 200	55 500	5 650	1.75	17	31	40	1.5	52	30 500	3 120
39 000	4 000	61 000	6 200	55 500	5 650	1.75	17	31	40	1.5	52	30 500	3 120
60 500	6 200	61 000	6 200	59 000	6 000	1.95	17	31	40	1.5	52	30 500	3 120
39 000	4 000	61 000	6 200	59 000	6 000	1.95	17	31	40	1.5	52	30 500	3 120

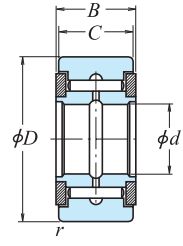
Notlar (3) Sadece FCRE için geçerlidir.

(4) Bu değerler, vida yağlı olduğunda geçerlidir; vida kuru olduğunda yaklaşık olarak iki katı olmalıdır.

(5) r 'den (min.) fazla olmamalıdır.

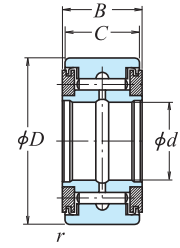
MAKARA TAKİPÇİLERİ

FYCR (Kafessiz)
FYCRS Kafessiz, Keçeli Eksenel Pullu
FYCJ (Kafesli)
FYCJS Keçeli, Kafesli ve Eksenel Pullu
Delik Çap 5 – 50 mm



Kafessiz

FYCR

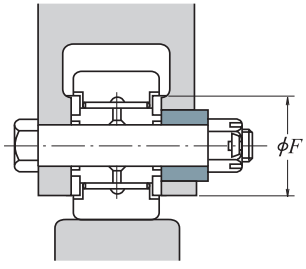


Kafessiz, Eksenel Pullu Keçeli

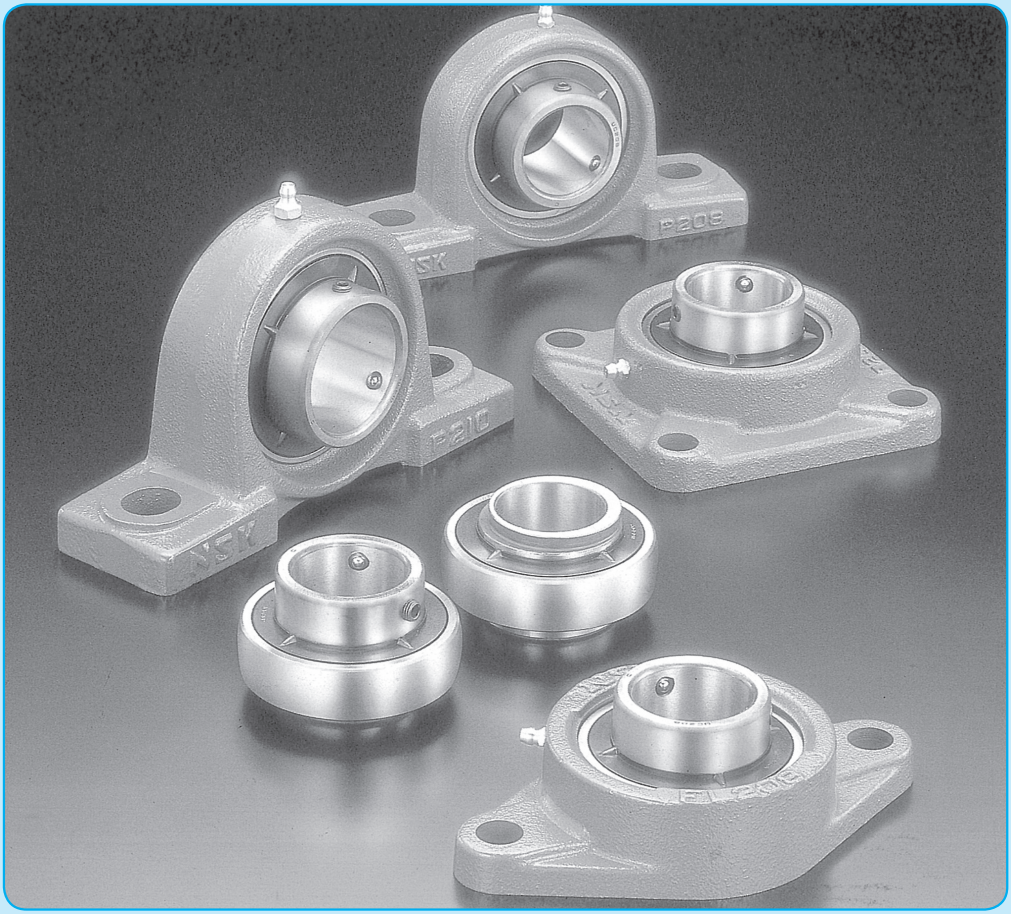
FYCRS

Temel Ölçüler (mm)					Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Palet Yükleri (N)	(kgf)
d	D	C	$B^{0}_{-0.38}$	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}		
5	16	11	12	0.3	5 800	8 000	590	815	3 350	340
	16	11	12	0.3	2 830	2 620	288	267	3 350	340
6	19	11	12	0.3	6 550	9 900	665	1 010	4 150	425
	19	11	12	0.3	3 450	3 600	355	365	4 150	425
8	24	14	15	0.3	10 100	15 000	1 030	1 530	6 500	665
	24	14	15	0.3	5 700	6 000	580	610	6 500	665
10	30	14	15	0.6	11 700	18 500	1 190	1 890	7 800	795
	30	14	15	0.6	6 950	8 200	705	835	7 800	795
12	32	14	15	0.6	12 600	21 000	1 280	2 140	8 050	820
	32	14	15	0.6	7 650	9 650	780	985	8 050	820
15	35	18	19	0.6	18 700	29 300	1 910	2 990	11 800	1 200
	35	18	19	0.6	12 200	14 100	1 250	1 440	11 800	1 200
17	40	20	21	0.6	21 100	35 000	2 160	3 600	14 300	1 460
	40	20	21	0.6	13 700	16 700	1 390	1 700	14 300	1 460
20	47	24	25	1	28 900	50 000	2 940	5 100	20 800	2 120
	47	24	25	1	18 200	22 600	1 850	2 310	20 800	2 120
25	52	24	25	1	32 500	60 000	3 300	6 100	22 900	2 340
	52	24	25	1	22 200	31 000	2 270	3 150	22 900	2 340
30	62	28	29	1	47 500	96 000	4 800	9 800	33 000	3 350
	62	28	29	1	31 500	47 000	3 200	4 800	33 000	3 350
35	72	28	29	1	49 500	106 000	5 050	10 800	36 500	3 700
	72	28	29	1	33 000	52 500	3 400	5 350	36 500	3 700
40	80	30	32	1	54 500	126 000	5 600	12 800	43 500	4 450
	80	30	32	1	38 500	67 500	3 950	6 900	43 500	4 450
45	85	30	32	1	57 500	139 000	5 850	14 100	46 500	4 750
	85	30	32	1	40 000	73 000	4 100	7 450	46 500	4 750
50	90	30	32	1	60 500	152 000	6 150	15 500	49 500	5 050
	90	30	32	1	41 500	78 000	4 200	7 950	49 500	5 050

Not Standart gres, keçesiz kam takipçilerinde değil keçeli kam takipçilerinde paketlenmiştir.



Rulman Numaraları		Kütle (kg)	Omuz Ölçüleri (mm)
FYCR FYCJ	FYCRS FYCJS	yaklaşık	F min.
FYCR-5 **FYCJ-5**	**FYCRS-5** **FYCJS-5**	0.016 0.014	10 10
FYCR-6 **FYCJ-6**	**FYCRS-6** **FYCJS-6**	0.022 0.020	12 12
FYCR-8 **FYCJ-8**	**FYCRS-8** **FYCJS-8**	0.044 0.042	14 14
FYCR-10 **FYCJ-10**	**FYCRS-10** **FYCJS-10**	0.069 0.067	17 17
FYCR-12 **FYCJ-12**	**FYCRS-12** **FYCJS-12**	0.076 0.074	19 19
FYCR-15 **FYCJ-15**	**FYCRS-15** **FYCJS-15**	0.105 0.097	23 23
FYCR-17 **FYCJ-17**	**FYCRS-17** **FYCJS-17**	0.145 0.14	25 25
FYCR-20 **FYCJ-20**	**FYCRS-20** **FYCJS-20**	0.255 0.245	29 29
FYCR-25 **FYCJ-25**	**FYCRS-25** **FYCJS-25**	0.285 0.275	34 34
FYCR-30 **FYCJ-30**	**FYCRS-30** **FYCJS-30**	0.48 0.47	51 51
FYCR-35 **FYCJ-35**	**FYCRS-35** **FYCJS-35**	0.64 0.635	58 58
FYCR-40 **FYCJ-40**	**FYCRS-40** **FYCJS-40**	0.88 0.865	66 66
FYCR-45 **FYCJ-45**	**FYCRS-45** **FYCJS-45**	0.93 0.91	72 72
FYCR-50 **FYCJ-50**	**FYCRS-50** **FYCJS-50**	0.995 0.965	76 76


NSK
P208
NSK
P210
NSK

BİLYALI RULMAN ÜNİTELERİ

TESPİT VİDALI TİP DÖKÜM YATAK BLOKLARI

UCP2	Mil Çapı	12 – 90mm	B286
		1/2 – 3 1/2 inç	

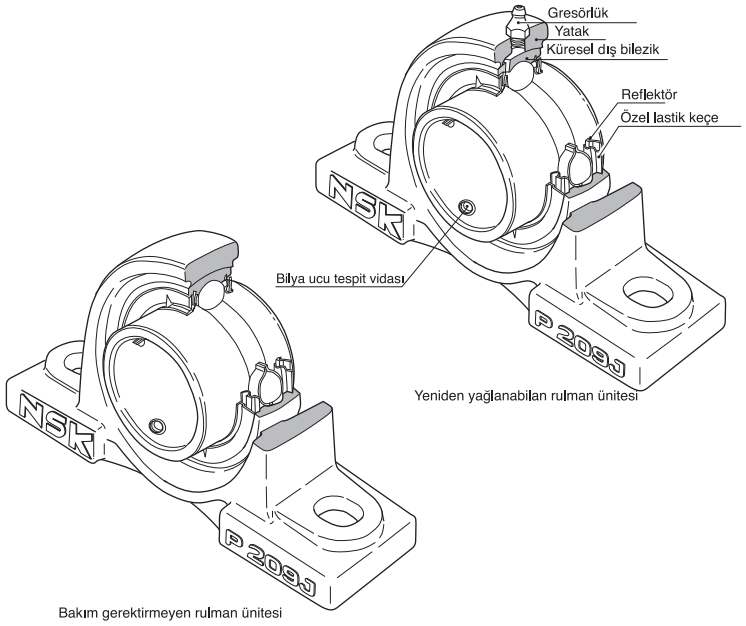
TESPİT VİDALI TİP FLANŞLI DÖKME YATAK ÜNİTELERİ

UCF2	Mil Çapı	12 – 90mm	B292
		1/2 – 3 1/2 inç	
UCFL2	Mil Çapı	12 – 90mm	B298
		1/2 – 3 1/2 inç	

1. YAPI

NSK rulman ünitesi, çeşitli şekillerde sunulan bir radyal bilyalı rulman, keçe ve yüksek kaliteli dökme demir veya preslenmiş çelikten yapılmış bir yataktan oluşan kombinasyondur.
Rulmanın dış yüzeyi ve yatağın iç yüzeyi oynaktır, böylece ünite de oynaktır.
Ünite için bilyalı rulmanın iç yapısı, sabit bilyalı rulmanın 62 ve 63 serisi ile aynı çelik bilyaların ve tutucuların kullanılacağı şekildedir. Her iki tarafta, yağ geçirmez sentetik kauçuk bir keçe ve bir deflektör kombinasyonundan oluşan ikili keçe mevcuttur.

Tipe bağlı olarak, aşağıdaki mile takma yöntemleri uygulanır:
(1) İç bilezik, tespit vidaları ile mil üzerinde iki yere bağlanır.
(2) İç bileziğin konik deliği vardır ve bir adaptör aracılığıyla mile monte edilir.
(3) Eksantrik kilitleme bileziği sisteminde, iç bilezik, iç bilezik tarafında ve bilezikte bulunan eksantrik kanallar aracılığıyla mile bağlanır.



Şekil 1.1

2. TASARIM ÖZELLİKLERİ VE AVANTAJLARI

2.1 BAKIM GEREKTİRMEYEN TİP

Bakım gerektirmeyen NSK rulman ünitesinde, keçeli tip rulman için ideal olan, uzun süreli kullanım için iyi olan yüksek kaliteli lityum bazlı gres bulunur. Ayrıca, gresin sızmasını veya dışarıdan toz ve su girmesini önleyen mükemmel bir sızdırmazlık cihazı mevcuttur. Milin dönüşü, içerideki gresin iç alanda devirdaim olmasını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır, bu da maksimum yağlama sağlar. Yağlama etkisi, gresin yeniden doldurulmasına gerek kalmadan uzun süre boyunca korunur.
Bakım gerektirmeyen NSK rulman ünitesinin avantajlarını özetlemek gerekirse:
(1) Üretim esnasında yeterli miktarda kaliteli gres sürüldüğünden, yeniden doldurmaya gerek yoktur. Bu da zaman ve bakım maliyetleri açısından tasarruf anlamına gelir.
(2) Borular gibi yeniden gresleme tesislerine gerek olmadığından, daha kompakt bir tasarım mümkündür.
(3) Keçeli tasarım, lekeli ürünlere neden olabilecek gres sızıntısı olasılığını ortadan kaldırır.

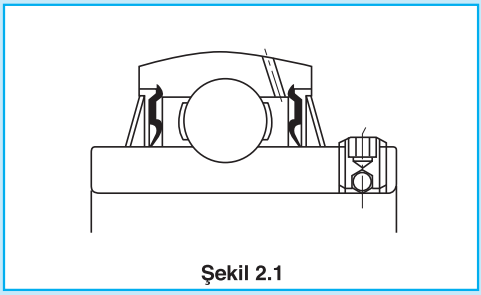
2.2 YENİDEN YAĞLANABİLEN TİP

Yeniden yağlanabilen tip NSK rulman ünitesinin benzer diğer ünitelere kıyasla avantajı vardır; sağa veya sola 2° yanlış hizalama durumunda bile yeniden greslemeye izin verecek şekilde tasarlanmıştır. Yağ nipelinin takıldığı delik genellikle yatağın yapısal açıdan güçsüzleşmesine neden olur.
Ancak, kapsamlı testlerin sonucu olarak, NSK rulman ünitesinde, delik bu olumsuz etkiyi en aza indirecek şekilde konumlandırılmıştır. Ayrıca, yeniden gresleme kanalı, yatağın güçsüzleşmesini en aza indirmek için tasarlanmıştır.
Bakım gerektirmeyen tip NSK rulman ünitesi kapalı alanlarda normal çalışma koşulları altında kullanıma uygunken, aşağıdaki koşullarda yeniden yağlanabilen tip rulman ünitesinin kullanılması gerekir:
(1) Rulmanın sıcaklığının 100℃, 212℉ 'nin üzerine çıktığı durumlar:
Isıya dayanıklı rulman ünitelerinin normal sıcaklığı 130℃, 266℉'ye kadardır
(2) Aşırı tozun olduğu ancak alanın kapaklı bir rulman ünitesinin kullanılmasına izin vermediği durumlar.
(3) Rulman ünitesinin sürekli olarak sıçrayan su veya başka bir sıvıya maruz kaldığı ancak alanın kapaklı bir rulman ünitesinin kullanılmasına izin vermediği durumlar.
(4) Nemin çok yüksek olduğu ve rulman ünitesinin kullanıldığı makinanın aralıklı olarak çalıştırıldığı durumlar.
(5) Cr/Pr değerinin yaklaşık 10 veya altında olduğu, hızın 10 dak^{-1} veya altında olduğu veya hareketin salınımlı olduğu ağır yük gerektiren durumlar.
(6) Devir sayısının oldukça yüksek olduğu ve ses sorununun dikkate alınması gerektiği durumlar; örneğin, rulman bir klima fanı ile birlikte kullanıldığında.

2.3 ÖZEL SIZDIRMAZLIK ÖZELLİĞİ

2.3.1 STANDART RULMAN ÜNİTELERİ

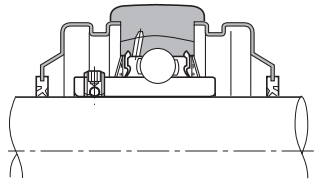
NSK rulman ünitesi için bilyalı rulmanın sızdırmazlık cihazı, ısıya dayanıklı ve yağ geçirmez sentetik kauçuk bir keçe ve özel tasarımlı bir deflektörden oluşan bir kombinasyondur.
Dış bileziğe sabitlenen keçe çelik takviyelidir ve iç bilezikle temas halinde olan dudağı sürtünme torkunu en aza indirmek için tasarlanmıştır.
Deflektör, döndürdüğü rulmanın iç bileziğine sabitlenir. Çevresi ile dış bilezik arasında küçük bir boşluk vardır.
Deflektörün dış yüzünde üçgen çıkıntılar vardır ve rulman döndükçe, deflektördeki bu çıkıntılar rulmandan dışarıya doğru hava akışı oluşturur. Bu şekilde, deflektör tozu ve suyu rulmandan uzak tutan bir fan görevi görür.
Rulmanın iki tarafındaki bu iki tip keçe, gres sızıntısını önler ve dışarıdan rulmana yabancı madde girişi önlenir.



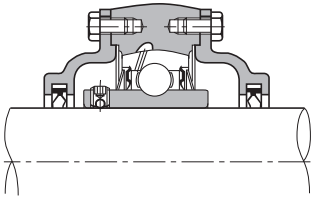
Şekil 2.1

2.3.2 KAPAKLI RULMAN ÜNİTELERİ

Kapaklı NSK rulman ünitesi, standart bir rulman ünitesi ve toza karşı ekstra koruma için dış kapaktan oluşur. Toz geçirmezlik açısından tasarımına özel önem verilmiştir.
Sızdırmazlık cihazları hem rulmanda hem yatakta mevcuttur, böylece bu tipin üniteleri, aşırı tozun üretildiği ve/veya sıvıların kullanıldığı un fabrikaları, çelik fabrikaları, dökümhaneler, galvanizleme tesisleri ve kimyasal tesisler gibi zor ortamlarda bile tatmin edici şekilde çalışır. Ayrıca başlıca toz ve yağmurun kaçınılmaz olduğu dış ortamlar için ve iş makinaları ve taşıma ekipmanı gibi ağır endüstriyel makinalarda uygundur.
Kapağın kauçuk keçesi, Şekil 2.2 ve 2.3'te gösterildiği gibi iki dudağıyla mille temas eder. İki dudak arasındaki kanalı gresle doldurarak, mükemmel bir sızdırmazlık etkisi elde edilir ve aynı zamanda, dudakların temas eden kısımları yağlanır. Ayrıca, kanal, mil eğildiğinde kauçuk keçe radyal yönde hareket edebilecek şekilde tasarlanmıştır. Rulman üniteleri tozdan ziyade su sıçramalarına maruz kaldığında, kapağın altında bir tahliye deliği (5 ile 8 mm, 0.2 ile 0.3 inç çapında) bulunur ve kapağın yerine rulmanın kendisine gres uygulanmalıdır.



Şekil 2.2 Sıkıştırılmış çelik kapak



Şekil 2.3 Dökme demir kapak

2.4 GÜVENLİ TAKMA

Rulmanın mile bağlanması, iç bilezikte bulunan yuvarlak uçlu tespit vidası sıkılarak gerçekleştirilir. rulman şiddetli titreşimlere ve darbelere maruz kalsa bile gevşemeyi önleyen benzersiz bir özelliktir.

2.5 KENDİNDEN HİZALAMALI

NSK rulman ünitesinde, bilyalı rulmanın dış yüzeyi ve yatağın iç yüzeyi küresel, bu nedenle bu rulman ünitesi oynama özelliğine sahiptir. Mildeki kötü işçilikten veya montaj hatalarından kaynaklanan eksenin yanlış hizalanması doğru bir şekilde ayarlanacaktır.

2.6 DAHA YÜKSEK NOMİNAL YÜK KAPASİTESİ

Ünitede kullanılan rulman, rulman serisi 62 ve 63'tekiler ile aynı iç yapıya sahiptir ve radyal yükün yanı sıra eksenel yükü veya birleşik yükü taşıyabilir. Bu rulmanın nominal yük kapasitesi, standart plummer blokları için kullanılan ilgili oynak bilyalı rulmanlarınkinden çok daha yüksektir.

2.7 HAFİF AMA GÜÇLÜ YATAK

NSK rulman ünitelerinin yatakları çeşitli şekillerde mevcuttur. Bunlar ya tek parçalı döküm olan yüksek kaliteli dökme demir ya da hassas işlenmiş preslenmiş çelikten oluşur; ikincisi daha hafiftir. Her iki durumda da, hafifliği maksimum güç ile kombine edecek şekilde tasarlanmıştır.

2.8 KOLAY MONTAJ

NSK rulman ünitesi, bir rulman ve bir yataktan oluşan entegre bir ünitedir.
Rulman, üretim esnasında doğru miktarda yüksek kaliteli lityum baz ile önceden yağlandığından, mile olduğu gibi monte edilebilir. Montajdan sonra kısa bir test çalıştırması gerçekleştirmek yeterlidir.

2.9 YATAĞIN DOĞRU TAKILMASI

Mil bloğu ve flanş tipi rulman ünitelerinin montajını kolaylaştırmak için, yataklarda kılavuz pim için bir yatak bulunur, gerektiğinde kullanılabilir.

2.10 RULMANIN DEĞİŞTİRİLEBİLİRLİĞİ

NSK rulman ünitesinde kullanılan rulman değiştirilebilir. Rulman arızası durumunda bile, mevcut yatağa yeni bir rulman monte edilebilir.

3. TESPİT VİDALARINI SIKMAK İÇİN TAVSİYE EDİLEN TORKLAR

Tablo 3.1 Tespit vidalarını sıkmak için tavsiye edilen torklar

A) Metrik serisi, metrik delik ölçüsüne uygulanır.

Mevcut ünitelerin rulmanlarının adları			Tespit vidalarının adları	Sıkma Torkları N·m (maks.)
UC201 - UC205	—	—	M 5X0.8 X 7	3.9
UC206	—	UC305 - UC306	M 6X0.75X 8	4.9
UC207	UCX05	—	M 6X0.75X 8	5.8
UC208 - UC210	—	—	M 8X1 X10	7.8
UC211	UCX06 - UCX08	UC307	M 8X1 X10	9.8
UC212	UCX09	—	M10X1.25X12	16.6
UC213 - UC215	—	UC308 - UC309	M10X1.25X12	19.6
UC216	UCX10	—	M10X1.25X12	22.5
—	UCX11 - UCX12	—	M10X1.25X12	24.5
UC217 - UC218	UCX13 - UCX15	UC310 - UC314	M12X1.5 X13	29.4
—	UCX16 - UCX17	—	M12X1.5 X13	34.3
—	UCX18	UC315 - UC316	M14X1.5 X15	34.3
—	UCX20	UC317 - UC319	M16X1.5 X18	53.9
—	—	UC320 - UC324	M18X1.5 X20	58.8
—	—	UC326 - UC328	M20X1.5 X25	78.4

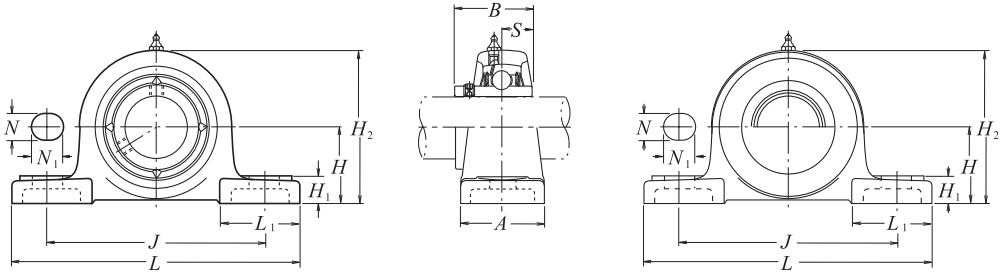
B) İnç serisi, inç delik ölçüsüne uygulanır.

Verilen torkların uygulandığı ünitenin rulmanlarının adları			Tespit vidalarının adları	Sıkma torkları lbf·inç (maks.)
UC201 - UC205	—	—	No.10 -32UNF	34
UC206	—	UC305 - UC306	1/4 -28UNF	43
UC207	UCX05	—	1/4 -28UNF	52
UC208 - UC210	—	—	5/16 -24UNF	69
UC211	UCX06 - UCX08	UC307	5/16 -24UNF	86
UC212	UCX09	—	3/8 -24UNF	147
UC213 - UC215	—	UC308 - UC309	3/8 -24UNF	173
UC216	UCX10	—	3/8 -24UNF	199
—	UCX11 - UCX12	—	3/8 -24UNF	216
UC217 - UC218	UCX13 - UCX15	UC310 - UC314	1/2 -20UNF	260
—	UCX16 - UCX17	—	1/2 -20UNF	303
—	UCX18	UC315 - UC316	9/16 -18UNF	303
—	UCX20	UC317 - UC318	5/8 -18UNF	477
—	—	UC320	5/8 -18UNF	520

Mevcut ünitelerin rulmanlarının adları	Tespit vidalarının adları	Sıkma torkları N·m (maks.)
AS201 — 205	M5X0.8 X 7	3.4
AS206	M6X0.75X 8	4.4
AS207	M6X0.75X 8	4.9
AS208	M8X1 X10	6.8

Verilen torkların uygulandığı ünitenin rulmanlarının adları	Tespit vidalarının adları	Sıkma torkları lbf·inç (maks.)
AS201 - 205	No 10-32UNF	30
AS206	1/4 -28UNF	39
AS207	1/4 -28UNF	43
AS208	5/16-24UNF	60

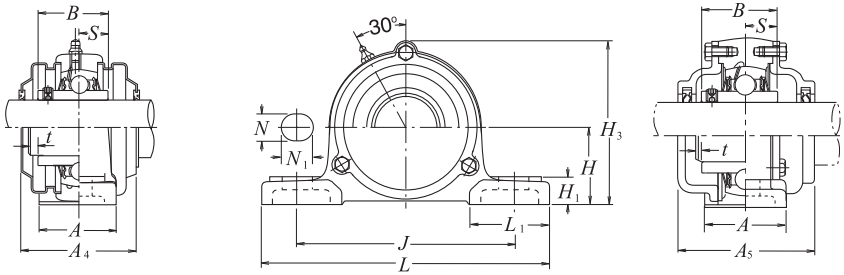
Dökme Yatak Blokları
Tespit vidalı tip



Preslenmiş çelik toz kapaklı tip
Açık uç **Z-UCP···D1**
Kapalı uç **ZM-UCP···D1**

Mil çapı mm / inç	Ünite numarası (1)	Nominal ölçüler mm inç											Cıvata ölçüsü mm / inç	Rulman numarası
		H	*L*	*J*	*A*	*N*	N_1	H_1	H_2	L_1	*B*	*S*		
12	**UCP201D1**	30.2	127	95	38	13	16	14	62	42	31	12.7	M10	UC201D1
1/2	UCP201-008D1	1 3/16	5	3 3/4	1 1/2	1/2	5/8	9/16	2 7/16	1 21/32	1.2205	0.500	3/8	UC201-008D1
15	**UCP202D1**	30.2	127	95	38	13	16	14	62	42	31	12.7	M10	UC202D1
9/16	UCP202-009D1	1 3/16	5	3 3/4	1 1/2	1/2	5/8	9/16	2 7/16	1 21/32	1.2205	0.500	3/8	UC202-009D1
5/8	UCP202-010D1													UC202-010D1
17	**UCP203D1**	30.2	127	95	38	13	16	14	62	42	31	12.7	M10	UC203D1
11/16	UCP203-011D1	1 3/16	5	3 3/4	1 1/2	1/2	5/8	9/16	2 7/16	1 21/32	1.2205	0.500	3/8	UC203-011D1
20	**UCP204D1**	33.3	127	95	38	13	16	14	65	42	31	12.7	M10	UC204D1
3/4	UCP204-012D1	1 5/16	5	3 3/4	1 1/2	1/2	5/8	9/16	2 9/16	1 21/32	1.2205	0.500	3/8	UC204-012D1
25	**UCP205D1**	36.5	140	105	38	13	16	15	71	42	34.1	14.3	M10	UC205D1
13/16	UCP205-013D1													UC205-013D1
7/8	UCP205-014D1	1 7/16	5 1/2	4 1/8	1 1/2	1/2	5/8	19/32	2 25/32	1 21/32	1.3425	0.563	3/8	UC205-014D1
15/16	UCP205-015D1													UC205-015D1
1	UCP205-100D1													UC205-100D1
30	**UCP206D1**	42.9	165	121	48	17	20	17	83	54	38.1	15.9	M14	UC206D1
1 1/16	UCP206-101D1													UC206-101D1
1 1/8	UCP206-102D1	1 11/16	6 1/2	4 3/4	1 7/8	21/32	25/32	21/32	3 9/32	2 1/8	1.5000	0.626	1/2	UC206-102D1
1 3/16	UCP206-103D1													UC206-103D1
1 1/4	UCP206-104D1													UC206-104D1
35	**UCP207D1**	47.6	167	127	48	17	20	18	93	54	42.9	17.5	M14	UC207D1
1 1/4	UCP207-104D1													UC207-104D1
1 5/16	UCP207-105D1	1 7/8	6 9/16	5	1 7/8	21/32	25/32	23/32	3 21/32	2 1/8	1.6890	0.689	1/2	UC207-105D1
1 3/8	UCP207-106D1													UC207-106D1
1 7/16	UCP207-107D1													UC207-107D1
40	**UCP208D1**	49.2	184	137	54	17	20	18	98	52	49.2	19	M14	UC208D1
1 1/2	UCP208-108D1	1 15/16	7 1/4	5 13/32	2 1/8	21/32	25/32	23/32	3 27/32	2 1/16	1.9370	0.748	1/2	UC208-108D1
1 9/16	UCP208-109D1													UC208-109D1

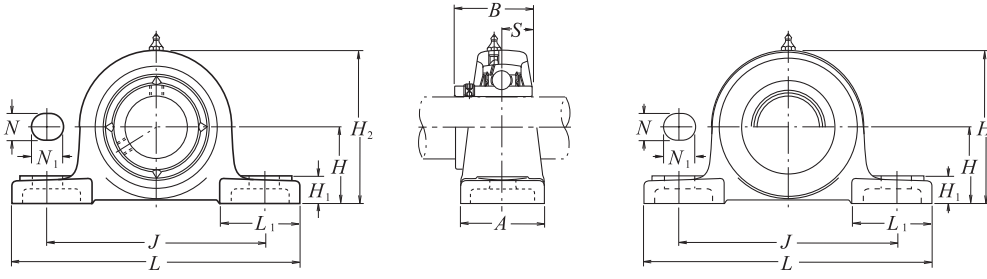
Not (1) Bu numaralar, yeniden yağlanabilen tipi gösterir. Bakım gerektirmeyen tip gerekirse, lütfen "D1" soneki olmadan sipariş ediniz.



Dökme toz kapaklı tip
Açık uç **C-UCP···D1**
Kapalı uç **CM-UCP···D1**

Yatak numarası	Preslenmiş çelik toz kapaklı tip ünite numarası(1)	Dökme toz kapaklı tip ünite numarası(1)	Nominal ölçüler mm inç				Ünitenin kütlesi kg lb		
			t maks.	A_4	H_3	A_5	UCP	Z(ZM)	C(CM)
P203D1	**Z(ZM)-UCP201D1**	**C(CM)-UCP201D1**	2	45	67	62	0.7	0.7	1.0
P203D1	Z(ZM)-UCP201-008D1	C(CM)-UCP201-008D1	5/64	1 25/32	2 5/8	2 7/16	1.5	1.5	2.2
P203D1	**Z(ZM)-UCP202D1**	**C(CM)-UCP202D1**	2	45	67	62	0.7	0.7	1.0
P203D1	Z(ZM)-UCP202-009D1	C(CM)-UCP202-009D1	5/64	1 25/32	2 5/8	2 7/16	1.5	1.5	2.2
P203D1	Z(ZM)-UCP202-010D1	C(CM)-UCP202-010D1							
P203D1	**Z(ZM)-UCP203D1**	**C(CM)-UCP203D1**	2	45	67	62	0.7	0.7	1.0
P203D1	Z(ZM)-UCP203-011D1	C(CM)-UCP203-011D1	5/64	1 25/32	2 5/8	2 7/16	1.5	1.5	2.2
P204D1	**Z(ZM)-UCP204D1**	**C(CM)-UCP204D1**	2	45	70	62	0.7	0.7	0.9
P204D1	Z(ZM)-UCP204-012D1	C(CM)-UCP204-012D1	5/64	1 25/32	2 3/4	2 7/16	1.5	1.5	2.0
P205D1	**Z(ZM)-UCP205D1**	**C(CM)-UCP205D1**	2	48	76	70	0.8	0.9	1.1
P205D1	Z(ZM)-UCP205-013D1	C(CM)-UCP205-013D1							
P205D1	Z(ZM)-UCP205-014D1	C(CM)-UCP205-014D1	5/64	1 29/32	3	2 3/4	1.8	2.0	2.4
P205D1	Z(ZM)-UCP205-015D1	C(CM)-UCP205-015D1							
P205D1	Z(ZM)-UCP205-100D1	C(CM)-UCP205-100D1							
P206D1	**Z(ZM)-UCP206D1**	**C(CM)-UCP206D1**	2	53	88	75	1.4	1.4	1.7
P206D1	Z(ZM)-UCP206-101D1	C(CM)-UCP206-101D1							
P206D1	Z(ZM)-UCP206-102D1	C(CM)-UCP206-102D1	5/64	2 3/32	3 15/32	2 15/16	3.1	3.1	3.7
P206D1	Z(ZM)-UCP206-103D1	C(CM)-UCP206-103D1							
P206D1	-	-							
P207D1	**Z(ZM)-UCP207D1**	**C(CM)-UCP207D1**	3	60	99	80	1.6	1.7	2.0
P207D1	Z(ZM)-UCP207-104D1	C(CM)-UCP207-104D1							
P207D1	Z(ZM)-UCP207-105D1	C(CM)-UCP207-105D1	1/8	2 3/8	3 29/32	3 5/32	3.5	3.7	4.4
P207D1	Z(ZM)-UCP207-106D1	C(CM)-UCP207-106D1							
P207D1	-	-							
P208D1	**Z(ZM)-UCP208D1**	**C(CM)-UCP208D1**	3	69	105	90	1.9	2.1	2.7
P208D1	Z(ZM)-UCP208-108D1	C(CM)-UCP208-108D1	1/8	2 23/32	4 1/8	3 17/32	4.2	4.6	6.0
P208D1	Z(ZM)-UCP208-109D1	C(CM)-UCP208-109D1							

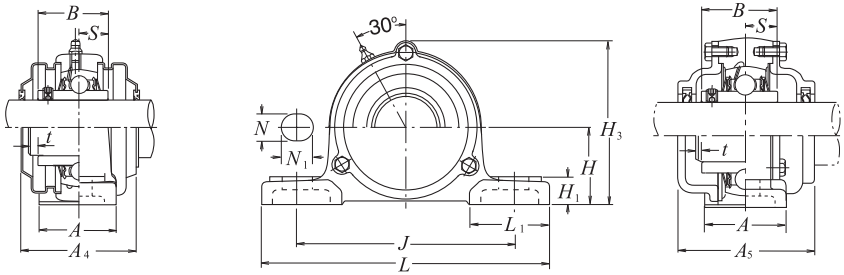
Dökme Yatak Blokları
Tespit vidalı tip



Preslenmiş çelik toz kapaklı tip
Açık uç **Z-UCP···D1**
Kapalı uç **ZM-UCP···D1**

Mil çapı mm / inç	Ünite numarası(1)	Nominal ölçüler mm inç											Cıvata ölçüsü mm / inç	Rulman numarası
		H	*L*	*J*	*A*	*N*	N_1	H_1	H_2	L_1	*B*	*S*		
45	**UCP209D1**	54	190	146	54	17	20	20	106	60	49.2	19	M14	UC209D1
1 5/8	UCP209-110D1													UC209-110D1
1 11/16	UCP209-111D1	2 1/8	7 15/32	5 3/4	2 1/8	21/32	25/32	25/32	4 3/16	2 3/8	1.9370	0.748	1/2	UC209-111D1
1 3/4	UCP209-112D1													UC209-112D1
50	**UCP210D1**	57.2	206	159	60	20	23	21	114	65	51.6	19	M16	UC210D1
1 13/16	UCP210-113D1													UC210-113D1
1 7/8	UCP210-114D1	2 1/4	8 1/8	6 1/4	2 3/8	25/32	29/32	13/16	4 1/2	2 9/16	2.0315	0.748	5/8	UC210-114D1
1 15/16	UCP210-115D1													UC210-115D1
2	UCP210-200D1													UC210-200D1
55	**UCP211D1**	63.5	219	171	60	20	23	23	126	65	55.6	22.2	M16	UC211D1
2	UCP211-200D1													UC211-200D1
2 1/16	UCP211-201D1	2 1/2	8 5/8	6 23/32	2 3/8	25/32	29/32	29/32	4 31/32	2 9/16	2.1890	0.874	5/8	UC211-201D1
2 1/8	UCP211-202D1													UC211-202D1
2 3/16	UCP211-203D1													UC211-203D1
60	**UCP212D1**	69.8	241	184	70	20	23	25	138	70	65.1	25.4	M16	UC212D1
2 1/4	UCP212-204D1													UC212-204D1
2 5/16	UCP212-205D1	2 3/4	9 1/2	7 1/4	2 3/4	25/32	29/32	31/32	5 7/16	2 3/4	2.5630	1.000	5/8	UC212-205D1
2 3/8	UCP212-206D1													UC212-206D1
2 7/16	UCP212-207D1													UC212-207D1
65	**UCP213D1**	76.2	265	203	70	25	28	27	151	77	65.1	25.4	M20	UC213D1
2 1/2	UCP213-208D1	3	10 7/16	8	2 3/4	31/32	1 3/32	1 1/16	5 15/16	3 1/32	2.5630	1.000	3/4	UC213-208D1
2 9/16	UCP213-209D1													UC213-209D1
70	**UCP214D1**	79.4	266	210	72	25	28	27	157	77	74.6	30.2	M20	UC214D1
2 5/8	UCP214-210D1													UC214-210D1
2 11/16	UCP214-211D1	3 1/8	10 15/32	8 9/32	2 27/32	31/32	1 3/32	1 1/16	6 3/16	3 1/32	2.9370	1.189	3/4	UC214-211D1
2 3/4	UCP214-212D1													UC214-212D1

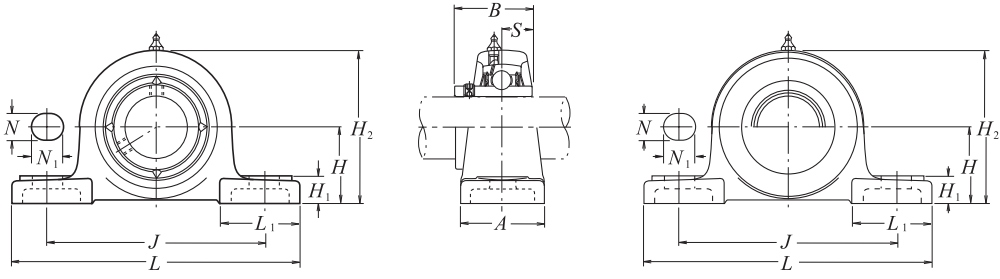
Not (1) Bu numaralar, yeniden yağlanabilen tipi gösterir. Bakım gerektirmeyen tip gerekirse, lütfen "D1" soneki olmadan sipariş ediniz.



Dökme toz kapaklı tip
Açık uç **C-UCP···D1**
Kapalı uç **CM-UCP···D1**

Yatak numarası	Preslenmiş çelik toz kapaklı tip ünite numarası (1)	Dökme toz kapaklı tip ünite numarası (1)	Nominal ölçüler mm inç				Ünitenin kütlesi kg lb		
			t maks.	A_4	H_3	A_5	UCP	Z(ZM)	C(CM)
P209D1	**Z(ZM)-UCP209D1**	**C(CM)-UCP209D1**	3	69	113	95	2.2	2.4	3.1
P209D1	Z(ZM)-UCP209-110D1	C(CM)-UCP209-110D1							
P209D1	Z(ZM)-UCP209-111D1	C(CM)-UCP209-111D1	1/8	2 23/32	4 7/16	3 3/4	4.9	5.3	6.8
P209D1	Z(ZM)-UCP209-112D1	C(CM)-UCP209-112D1							
P210D1	**Z(ZM)-UCP210D1**	**C(CM)-UCP210D1**	3	76	119	100	2.7	2.8	3.6
P210D1	Z(ZM)-UCP210-113D1	C(CM)-UCP210-113D1							
P210D1	Z(ZM)-UCP210-114D1	C(CM)-UCP210-114D1	1/8	3	4 11/16	3 15/16	6.0	6.2	7.9
P210D1	Z(ZM)-UCP210-115D1	C(CM)-UCP210-115D1							
P210D1	-	C(CM)-UCP210-200D1							
P211D1	**Z(ZM)-UCP211D1**	**C(CM)-UCP211D1**	4	77	130	100	3.5	3.5	4.4
P211D1	Z(ZM)-UCP211-200D1	C(CM)-UCP211-200D1							
P211D1	Z(ZM)-UCP211-201D1	C(CM)-UCP211-201D1	5/32	3 1/32	5 1/8	3 15/16	7.7	7.7	9.7
P211D1	Z(ZM)-UCP211-202D1	C(CM)-UCP211-202D1							
P211D1	Z(ZM)-UCP211-203D1	C(CM)-UCP211-203D1							
P212D1	**Z(ZM)-UCP212D1**	**C(CM)-UCP212D1**	4	89	143	115	4.7	5.0	6.0
P212D1	Z(ZM)-UCP212-204D1	C(CM)-UCP212-204D1							
P212D1	Z(ZM)-UCP212-205D1	C(CM)-UCP212-205D1	5/32	3 1/2	5 5/8	4 17/32	10	11	13
P212D1	Z(ZM)-UCP212-206D1	C(CM)-UCP212-206D1							
P212D1	-	C(CM)-UCP212-207D1							
P213D1	**Z(ZM)-UCP213D1**	**C(CM)-UCP213D1**	4	91	155	120	5.6	5.8	7.2
P213D1	Z(ZM)-UCP213-208D1	C(CM)-UCP213-208D1	5/32	3 19/32	6 3/32	4 23/32	12	13	16
P213D1	Z(ZM)-UCP213-209D1	C(CM)-UCP213-209D1							
P214D1	-	**C(CM)-UCP214D1**	4	-	162	135	6.5	-	8.3
P214D1		C(CM)-UCP214-210D1							
P214D1	-	C(CM)-UCP214-211D1	5/32	-	6 3/8	5 5/16	14	-	18
P214D1		C(CM)-UCP214-212D1							

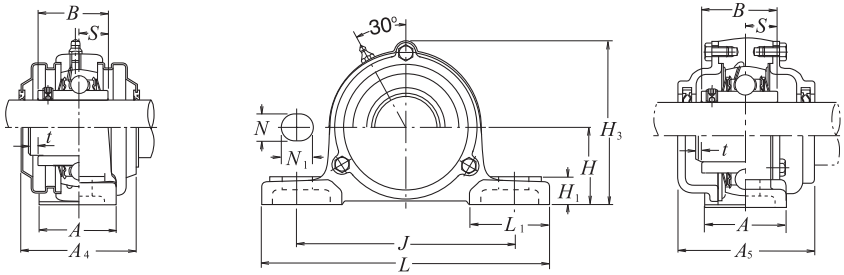
Dökme Yatak Blokları
Tespit vidalı tip



Preslenmiş çelik toz kapaklı tip
Açık uç **Z-UCP···D1**
Kapalı uç **ZM-UCP···D1**

Mil çapı mm inç	Ünite numarası(1)	Nominal ölçüler mm inç H	L	J	A	N	N_1	H_1	H_2	L_1	B	S	Cıvata ölçüsü mm inç	Rulman numarası
75	**UCP215D1**	82.6	275	217	74	25	28	28	163	80	77.8	33.3	M20	UC215D1
2 13/16	UCP215-213D1													UC215-213D1
2 7/8	UCP215-214D1	3 1/4	10 13/16	8 17/32	2 29/32	31/32	1 3/32	1 3/32	6 13/32	3 5/32	3.0630	1.311	3/4	UC215-214D1
2 15/16	UCP215-215D1													UC215-215D1
3	UCP215-300D1													UC215-300D1
80	**UCP216D1**	88.9	292	232	78	25	28	30	175	85	82.6	33.3	M20	UC216D1
3 1/16	UCP216-301D1													UC216-301D1
3 1/8	UCP216-302D1	3 1/2	11 1/2	9 1/8	3 1/16	31/32	1 3/32	1 3/16	6 7/8	3 11/32	3.2520	1.311	3/4	UC216-302D1
3 3/16	UCP216-303D1													UC216-303D1
85	**UCP217D1**	95.2	310	247	83	25	28	32	187	85	85.7	34.1	M20	UC217D1
3 1/4	UCP217-304D1													UC217-304D1
3 5/16	UCP217-305D1	3 3/4	12 7/32	9 23/32	3 9/32	31/32	1 3/32	1 1/4	7 3/8	3 11/32	3.3740	1.343	3/4	UC217-305D1
3 7/16	UCP217-307D1													UC217-307D1
90	**UCP218D1**	101.6	327	262	88	27	30	33	200	90	96	39.7	M22	UC218D1
3 1/2	UCP218-308D1	4	12 7/8	10 5/16	3 15/32	1 1/16	1 3/16	1 5/16	7 7/8	3 17/32	3.7795	1.563	7/8	UC218-308D1

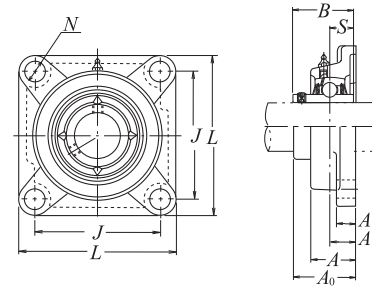
Not (1) Bu numaralar, yeniden yağlanabilen tipi gösterir. Bakım gerektirmeyen tip gerekirse, lütfen "D1" soneki olmadan sipariş ediniz.



Dökme toz kapaklı tip
Açık uç **C-UCP···D1**
Kapalı uç **CM-UCP···D1**

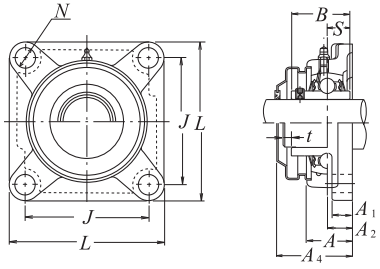
Yatak numarası	Ünite numarası (1) Preslenmiş çelik toz kapaklı	Ünite numarası (1) Dökme toz kapaklı tip	Nominal ölçüler mm inç				Ünitenin kütlesi kg lb		
			t maks.	A_4	H_3	A_5	UCP	Z(ZM)	C(CM)
P215D1	-	**C(CM)-UCP215D1**	4	-	168	135	7.2	-	9.3
P215D1		**C(CM)-UCP215-213D1**							
P215D1		**C(CM)-UCP215-214D1**	5/32	-	6 5/8	5 5/16	16	-	21
P215D1	-	**C(CM)-UCP215-215D1**							
P215D1		**C(CM)-UCP215-300D1**							
P216D1	-	**C(CM)-UCP216D1**	4	-	181	145	8.7	-	11
P216D1		**C(CM)-UCP216-301D1**							
P216D1	-	**C(CM)-UCP216-302D1**	5/32	-	7 1/8	5 23/32	19	-	24
P216D1		**C(CM)-UCP216-303D1**							
P217D1	-	**C(CM)-UCP217D1**	5	-	191	155	11	-	13
P217D1		**C(CM)-UCP217-304D1**							
P217D1	-	**C(CM)-UCP217-305D1**	13/64	-	7 17/32	6 3/32	24	-	29
P217D1		**C(CM)-UCP217-307D1**							
P218D1	-	**C(CM)-UCP218D1**	5	-	204	165	13	-	16
P218D1	-	**C(CM)-UCP218-308D1**	13/64	-	8 1/32	6 1/2	29	-	35

Flanşlı ünite dökme yataklar
Tespit vidalı tip

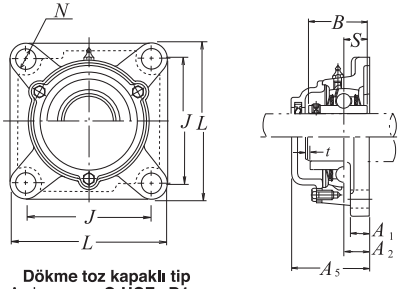


Mil çapı mm inç	Ünite numarası(1)	Nominal ölçüler mm inç									Cıvata ölçüsü mm inç	Rulman numarası
		L	*J*	A_2	A_1	*A*	*N*	A_0	*B*	*S*		
12	**UCF201D1**	86	64	15	11	25.5	12	33.3	31	12.7	M10	UC201D1
1/2	UCF201-008D1	3 3/8	2 33/64	19/32	7/16	1	15/32	1 5/16	1.2205	0.500	3/8	UC201-008D1
15	**UCF202D1**	86	64	15	11	25.5	12	33.3	31	12.7	M10	UC202D1
9/16	UCF202-009D1											UC202-009D1
5/8	UCF202-010D1	3 3/8	2 33/64	19/32	7/16	1	15/32	1 5/16	1.2205	0.500	3/8	UC202-010D1
17	**UCF203D1**	86	64	15	11	25.5	12	33.3	31	12.7	M10	UC203D1
11/16	UCF203-011D1	3 3/8	2 33/64	19/32	7/16	1	15/32	1 5/16	1.2205	0.500	3/8	UC203-011D1
20	**UCF204D1**	86	64	15	11	25.5	12	33.3	31	12.7	M10	UC204D1
3/4	UCF204-012D1	3 3/8	2 33/64	19/32	7/16	1	15/32	1 5/16	1.2205	0.500	3/8	UC204-012D1
25	**UCF205D1**	95	70	16	13	27	12	35.8	34.1	14.3	M10	UC205D1
13/16	UCF205-013D1											UC205-013D1
7/8	UCF205-014D1	3 3/4	2 3/4	5/8	1/2	1 1/16	15/32	1 13/32	1.3425	0.563	3/8	UC205-014D1
15/16	UCF205-015D1											UC205-015D1
1	UCF205-100D1											UC205-100D1
30	**UCF206D1**	108	83	18	13	31	12	40.2	38.1	15.9	M10	UC206D1
1 1/16	UCF206-101D1											UC206-101D1
1 1/8	UCF206-102D1	4 1/4	3 17/64	45/64	1/2	17/32	15/32	1 37/64	1.5000	0.626	3/8	UC206-102D1
1 3/16	UCF206-103D1											UC206-103D1
1 1/4	UCF206-104D1											UC206-104D1
35	**UCF207D1**	117	92	19	15	34	14	44.4	42.9	17.5	M12	UC207D1
1 1/4	UCF207-104D1											UC207-104D1
15/16	UCF207-105D1	4 19/32	3 5/8	3/4	19/32	1 11/32	35/64	1 3/4	1.6890	0.689	7/16	UC207-105D1
1 3/8	UCF207-106D1											UC207-106D1
1 7/16	UCF207-107D1											UC207-107D1
40	**UCF208D1**	130	102	21	15	36	16	51.2	49.2	19	M14	UC208D1
1 1/2	UCF208-108D1	5 1/8	4 1/64	53/64	19/32	1 13/32	5/8	2 1/64	1.9370	0.748	1/2	UC208-108D1
1 9/16	UCF208-109D1											UC208-109D1

Not (1) Bu numaralar, yeniden yağlanabilen tipi gösterir. Bakım gerektirmeyen tip gerekirse, lütfen "D1" soneki olmadan sipariş ediniz.



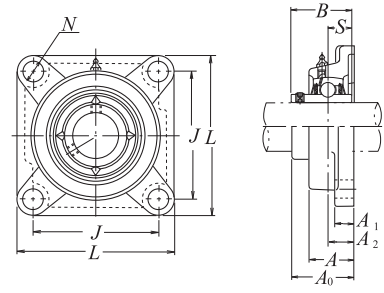
Preslenmiş çelik toz kapaklı tip
Açık uç **Z-UCF···D1**
Kapalı uç **ZM-UCF···D1**



Dökme toz kapaklı tip
Açık uç **C-UCF···D1**
Kapalı uç **CM-UCF···D1**

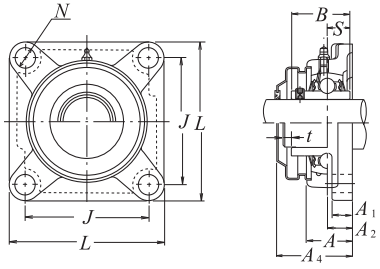
Yatak numarası	Ünite numarası (1) Preslenmiş çelik toz kapaklı tip	Ünite numarası (1) Dökme toz kapaklı tip	Nominal ölçüler mm inç			Ünitenin kütlesi kg lb		
			t maks.	A_4	A_5	UCP	Z(ZM)	C(CM)
F204D1	**Z(ZM)-UCF201D1**	**C(CM)-UCF201D1**	2	38	46	0.6	0.6	0.8
F204D1	Z(ZM)-UCF201-008D1	C(CM)-UCF201-008D1	5/64	1 1/2	1 13/16	1.3	1.3	1.8
F204D1	**Z(ZM)-UCF202D1**	**C(CM)-UCF202D1**	2	38	46	0.6	0.6	0.8
F204D1	Z(ZM)-UCF202-009D1	C(CM)-UCF202-009D1	5/64	1 1/2	1 13/16	1.3	1.3	1.8
F204D1	Z(ZM)-UCF202-010D1	C(CM)-UCF202-010D1						
F204D1	**Z(ZM)-UCF203D1**	**C(CM)-UCF203D1**	2	38	46	0.6	0.6	0.8
F204D1	Z(ZM)-UCF203-011D1	C(CM)-UCF203-011D1	5/64	1 1/2	1 13/16	1.3	1.3	1.8
F204D1	**Z(ZM)-UCF204D1**	**C(CM)-UCF204D1**	2	38	46	0.6	0.6	0.7
F204D1	Z(ZM)-UCF204-012D1	C(CM)-UCF204-012D1	5/64	1 1/2	1 13/16	1.3	1.3	1.5
F205D1	**Z(ZM)-UCF205D1**	**C(CM)-UCF205D1**	2	40	51	0.8	0.8	0.9
F205D1	Z(ZM)-UCF205-013D1	C(CM)-UCF205-013D1						
F205D1	Z(ZM)-UCF205-014D1	C(CM)-UCF205-014D1	5/64	1 19/32	2	1.8	1.8	2.0
F205D1	Z(ZM)-UCF205-015D1	C(CM)-UCF205-015D1						
F205D1	Z(ZM)-UCF205-100D1	C(CM)-UCF205-100D1						
F206D1	**Z(ZM)-UCF206D1**	**C(CM)-UCF206D1**	2	45	56	1.1	1.1	1.3
F206D1	Z(ZM)-UCF206-101D1	C(CM)-UCF206-101D1						
F206D1	Z(ZM)-UCF206-102D1	C(CM)-UCF206-102D1	5/64	1 3/4	2 7/32	2.4	2.4	2.9
F206D1	Z(ZM)-UCF206-103D1	C(CM)-UCF206-103D1						
F206D1	-	C(CM)-UCF206-104D1						
F207D1	**Z(ZM)-UCF207D1**	**C(CM)-UCF207D1**	3	49	59	1.5	1.5	1.8
F207D1	Z(ZM)-UCF207-104D1	C(CM)-UCF207-104D1						
F207D1	Z(ZM)-UCF207-105D1	C(CM)-UCF207-105D1	1/8	1 15/16	2 5/16	3.3	3.3	4.0
F207D1	Z(ZM)-UCF207-106D1	C(CM)-UCF207-106D1						
F207D1	-	C(CM)-UCF207-107D1						
F208D1	**Z(ZM)-UCF208D1**	**C(CM)-UCF208D1**	3	56	66	1.7	1.8	2.2
F208D1	Z(ZM)-UCF208-108D1	C(CM)-UCF208-108D1	1/8	2 3/16	2 19/32	3.7	4.0	4.9
F208D1	Z(ZM)-UCF208-109D1	C(CM)-UCF208-109D1						

Flanşlı ünite dökme yataklar
Tespit vidalı tip

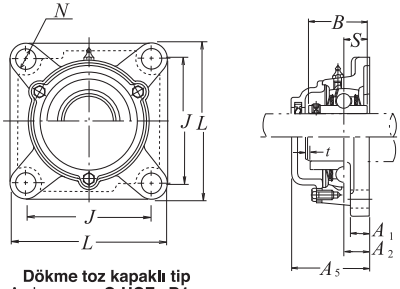


Mil çapı mm / inç	Ünite numarası(1)	Nominal ölçüler mm / inç L	J	A_2	A_1	A	N	A_0	B	S	Cıvata ölçüsü mm / inç	Rulman numarası
45	**UCF209D1**	137	105	22	16	38	16	52.2	49.2	19	M14	UC209D1
1 5/8	UCF209-110D1											UC209-110D1
1 11/16	UCF209-111D1	5 13/32	4 9/64	55/64	5/8	1 1/2	5/8	2 1/16	1.9370	0.748	1/2	UC209-111D1
1 3/4	UCF209-112D1											UC209-112D1
50	**UCF210D1**	143	111	22	16	40	16	54.6	51.6	19	M14	UC210D1
1 13/16	UCF210-113D1											UC210-113D1
1 7/8	UCF210-114D1	5 5/8	4 3/8	55/64	5/8	1 9/16	5/8	2 5/32	2.0315	0.748	1/2	UC210-114D1
1 15/16	UCF210-115D1											UC210-115D1
2	UCF210-200D1											UC210-200D1
55	**UCF211D1**	162	130	25	18	43	19	58.4	55.6	22.2	M16	UC211D1
2	UCF211-200D1											UC211-200D1
2 1/16	UCF211-201D1	6 3/8	5 1/8	63/64	23/32	1 11/16	3/4	2 19/64	2.1890	0.874	5/8	UC211-201D1
2 1/8	UCF211-202D1											UC211-202D1
2 3/16	UCF211-203D1											UC211-203D1
60	**UCF212D1**	175	143	29	18	48	19	68.7	65.1	25.4	M16	UC212D1
2 1/4	UCF212-204D1											UC212-204D1
2 5/16	UCF212-205D1	6 7/8	5 5/8	1 9/64	23/32	1 7/8	3/4	2 45/64	2.5630	1.000	5/8	UC212-205D1
2 3/8	UCF212-206D1											UC212-206D1
2 7/16	UCF212-207D1											UC212-207D1
65	**UCF213D1**	187	149	30	22	50	19	69.7	65.1	25.4	M16	UC213D1
2 1/2	UCF213-208D1	7 3/8	5 55/64	1 3/16	7/8	1 31/32	3/4	2 3/4	2.5630	1.000	5/8	UC213-208D1
2 9/16	UCF213-209D1											UC213-209D1
70	**UCF214D1**	193	152	31	22	54	19	75.4	74.6	30.2	M16	UC214D1
2 5/8	UCF214-210D1											UC214-210D1
2 11/16	UCF214-211D1	7 19/32	5 63/64	1 7/32	7/8	2 1/8	3/4	2 31/32	2.9370	1.189	5/8	UC214-211D1
2 3/4	UCF214-212D1											UC214-212D1

Not (1) Bu numaralar, yeniden yağlanabilen tipi gösterir. Bakım gerektirmeyen tip gerekirse, lütfen "D1" soneki olmadan sipariş ediniz.



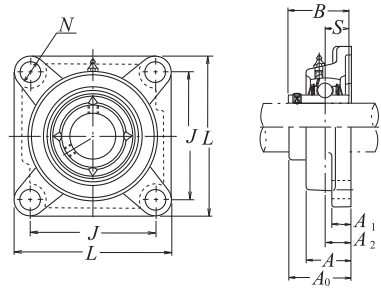
Preslenmiş çelik toz kapaklı tip
Açık uç **Z-UCF···D1**
Kapalı uç **ZM-UCF···D1**



Dökme toz kapaklı tip
Açık uç **C-UCF···D1**
Kapalı uç **CM-UCF···D1**

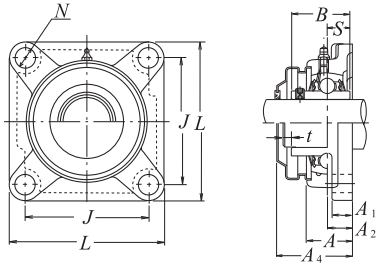
Yatak numarası	Ünite numarası (1) Preslenmiş çelik toz kapaklı tip	Ünite numarası (1) Dökme toz kapaklı tip	Nominal ölçüler mm inç			Ünitenin kütlesi kg lb		
			t maks.	A_4	A_5	UCF	Z(ZM)	C(CM)
F209D1	**Z(ZM)-UCF209D1**	**C(CM)-UCF209D1**	3	57	70	2.1	2.2	2.6
F209D1	Z(ZM)-UCF209-110D1	C(CM)-UCF209-110D1						
F209D1	Z(ZM)-UCF209-111D1	C(CM)-UCF209-111D1	1/8	2 1/4	2 3/4	4.6	4.9	5.7
F209D1	Z(ZM)-UCF209-112D1	C(CM)-UCF209-112D1						
F210D1	**Z(ZM)-UCF210D1**	**C(CM)-UCF210D1**	3	60	72	2.5	2.5	3.0
F210D1	Z(ZM)-UCF210-113D1	C(CM)-UCF210-113D1						
F210D1	Z(ZM)-UCF210-114D1	C(CM)-UCF210-114D1	1/8	2 3/8	2 27/32	5.5	5.5	6.6
F210D1	Z(ZM)-UCF210-115D1	C(CM)-UCF210-115D1						
F210D1	—	C(CM)-UCF210-200D1						
F211D1	**Z(ZM)-UCF211D1**	**C(CM)-UCF211D1**	4	64	75	3.3	3.4	4.0
F211D1	Z(ZM)-UCF211-200D1	C(CM)-UCF211-200D1						
F211D1	Z(ZM)-UCF211-201D1	C(CM)-UCF211-201D1	5/32	2 1/2	2 15/16	7.3	7.5	8.8
F211D1	Z(ZM)-UCF211-202D1	C(CM)-UCF211-202D1						
F211D1	Z(ZM)-UCF211-203D1	C(CM)-UCF211-203D1						
F212D1	**Z(ZM)-UCF212D1**	**C(CM)-UCF212D1**	4	74	86	3.9	4.1	4.8
F212D1	Z(ZM)-UCF212-204D1	C(CM)-UCF212-204D1						
F212D1	Z(ZM)-UCF212-205D1	C(CM)-UCF212-205D1	5/32	2 29/32	3 3/8	8.6	9.0	11
F212D1	Z(ZM)-UCF212-206D1	C(CM)-UCF212-206D1						
F212D1	—	C(CM)-UCF212-207D1						
F213D1	**Z(ZM)-UCF213D1**	**C(CM)-UCF213D1**	4	76	90	5.5	5.6	6.4
F213D1	Z(ZM)-UCF213-208D1	C(CM)-UCF213-208D1	5/32	3	3 17/32	12	12	14
F213D1	Z(ZM)-UCF213-209D1	C(CM)-UCF213-209D1						
F214D1	—	**C(CM)-UCF214D1**	4	-	98	6.3	-	7.4
F214D1		C(CM)-UCF214-210D1						
F214D1	—	C(CM)-UCF214-211D1	5/32	-	3 27/32	14	-	16
F214D1		C(CM)-UCF214-212D1						

Flanşlı ünite dökme yataklar
Tespit vidalı tip

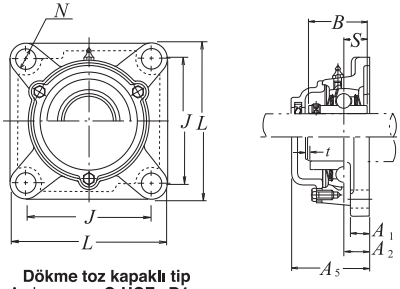


Mil çapı	Ünite numarası(1)	Nominal ölçüler									Cıvata ölçüsü	Rulman numarası
mm / inç		mm inç									mm inç	
		L	*J*	A_2	A_1	*A*	*N*	A_0	*B*	*S*		
75	**UCF215D1**	200	159	34	22	56	19	78.5	77.8	33.3	M16	UC215D1
2 13/16	UCF215-213D1											UC215-213D1
2 7/8	UCF215-214D1	7 7/8	6 17/64	1 11/32	7/8	2 7/32	3/4	3 3/32	3.0630	1.311	5/8	UC215-214D1
2 15/16	UCF215-215D1											UC215-215D1
3	UCF215-300D1											UC215-300D1
80	**UCF216D1**	208	165	34	22	58	23	83.3	82.6	33.3	M20	UC216D1
3 1/16	UCF216-301D1											UC216-301D1
3 1/8	UCF216-302D1	8 3/16	6 1/2	1 11/32	7/8	2 9/32	29/32	3 9/32	3.2520	1.311	3/4	UC216-302D1
3 3/16	UCF216-303D1											UC216-303D1
85	**UCF217D1**	220	175	36	24	63	23	87.6	85.7	34.1	M20	UC217D1
3 1/4	UCF217-304D1											UC217-304D1
3 5/16	UCF217-305D1	8 21/32	6 57/64	1 27/64	15/16	2 15/32	29/32	3 29/64	3.3740	1.343	3/4	UC217-305D1
3 7/16	UCF217-307D1											UC217-307D1
90	**UCF218D1**	235	187	40	24	68	23	96.3	96	39.7	M20	UC218D1
3 1/2	UCF218-308D1	9 1/4	7 23/64	1 37/64	15/16	2 11/16	29/32	3 51/64	3.7795	1.563	3/4	UC218-308D1

Not (1) Bu numaralar, yeniden yağlanabilen tipi gösterir. Bakım gerektirmeyen tip gerekirse, lütfen "D1" soneki olmadan sipariş ediniz.



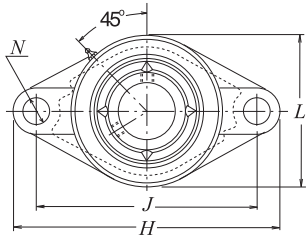
Preslenmiş çelik toz kapaklı tip
Açık uç **Z-UCF···D1**
Kapalı uç **ZM-UCF···D1**

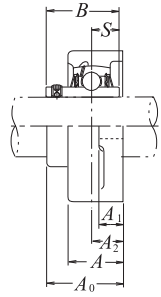


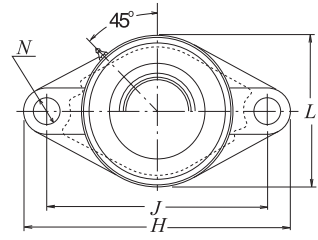
Dökme toz kapaklı tip
Açık uç **C-UCF···D1**
Kapalı uç **CM-UCF···D1**

Yatak numarası	Ünite numarası (1) Preslenmiş çelik toz kapaklı tip	Ünite numarası (1) Dökme toz kapaklı tip	Nominal ölçüler mm inç			Ünitenin kütlesi kg lb		
			t maks.	A_4	A_5	UCF	Z(ZM)	C(CM)
F215D1	—	**C(CM)-UCF215D1**	4	—	102	6.6	—	7.9
F215D1		C(CM)-UCF215-213D1						
F215D1	—	C(CM)-UCF215-214D1	5/32	—	4 1/32	15	—	17
F215D1		C(CM)-UCF215-215D1						
F215D1		C(CM)-UCF215-300D1						
F216D1	—	**C(CM)-UCF216D1**	4	—	106	7.9	—	9.3
F216D1		C(CM)-UCF216-301D1						
F216D1	—	C(CM)-UCF216-302D1	5/32	—	4 3/16	17	—	21
F216D1		C(CM)-UCF216-303D1						
F217D1	—	**C(CM)-UCF217D1**	5	—	114	9.8	—	12
F217D1		C(CM)-UCF217-304D1						
F217D1	—	C(CM)-UCF217-305D1	13/64	—	4 1/2	22	—	26
F217D1		C(CM)-UCF217-307D1						
F218D1	—	**C(CM)-UCF218D1**	5	—	122	12	—	13
F218D1	—	C(CM)-UCF218-308D1	13/64	—	4 13/16	26	—	29

Flanşlı ünite dökme yataklar
Tespit vidalı tip



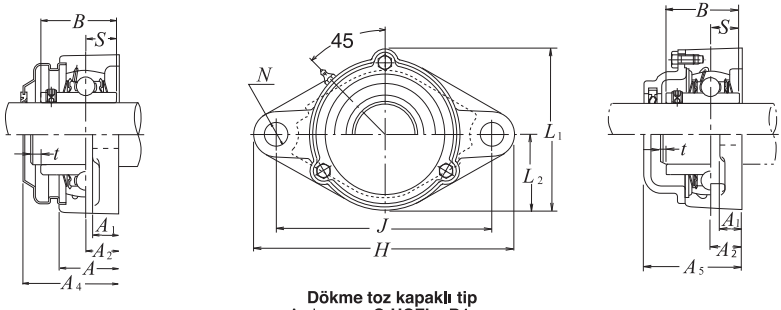




Preslenmiş çelik toz kapaklı tip
Açık uç **Z-UCFL···D1**
Kapalı uç **ZM-UCFL···D1**

Mil çapı mm / inç	Ünite numarası(1)	Nominal ölçüler mm inç H	J	A_2	A_1	A	N	L	A_0	B	S	Cıvata ölçüsü mm / inç	Rulman numarası
12	**UCFL201D1**	113	90	15	11	25.5	12	60	33.3	31	12.7	M10	UC201D1
1/2	UCFL201-008D1	4 7/16	3 35/64	19/32	7/16	1	15/32	2 3/8	1 5/16	1.2205	0.500	3/8	UC201-008D1
15	**UCFL202D1**	113	90	15	11	25.5	12	60	33.3	31	12.7	M10	UC202D1
9/16	UCFL202-009D1	4 7/16	3 35/64	19/32	7/16	1	15/32	2 3/8	1 5/16	1.2205	0.500	3/8	UC202-009D1
5/8	UCFL202-010D1												UC202-010D1
17	**UCFL203D1**	113	90	15	11	25.5	12	60	33.3	31	12.7	M10	UC203D1
11/16	UCFL203-011D1	4 7/16	3 35/64	19/32	7/16	1	15/32	2 3/8	1 5/16	1.2205	0.500	3/8	UC203-011D1
20	**UCFL204D1**	113	90	15	11	25.5	12	60	33.3	31	12.7	M10	UC204D1
3/4	UCFL204-012D1	4 7/16	3 35/64	19/32	7/16	1	15/32	2 3/8	1 5/16	1.2205	0.500	3/8	UC204-012D1
25	**UCFL205D1**	130	99	16	13	27	16	68	35.8	34.1	14.3	M14	UC205D1
13/16	UCFL205-013D1												UC205-013D1
7/8	UCFL205-014D1	5 1/8	3 57/64	5/8	1/2	1 1/16	5/8	2 11/16	1 13/32	1.3425	0.563	1/2	UC205-014D1
15/16	UCFL205-015D1												UC205-015D1
1	UCFL205-100D1												UC205-100D1
30	**UCFL206D1**	148	117	18	13	31	16	80	40.2	38.1	15.9	M14	UC206D1
1 1/16	UCFL206-101D1												UC206-101D1
1 1/8	UCFL206-102D1	5 13/16	4 39/64	45/64	1/2	1 7/32	5/8	3 5/32	1 37/64	1.5000	0.626	1/2	UC206-102D1
1 3/16	UCFL206-103D1												UC206-103D1
1 1/4	UCFL206-104D1												UC206-104D1
35	**UCFL207D1**	161	130	19	15	34	16	90	44.4	42.9	17.5	M14	UC207D1
1 1/4	UCFL207-104D1												UC207-104D1
1 5/16	UCFL207-105D1	6 11/32	5 1/8	3/4	19/32	1 11/32	5/8	3 17/32	1 3/4	1.6890	0.689	1/2	UC207-105D1
1 3/8	UCFL207-106D1												UC207-106D1
1 7/16	UCFL207-107D1												UC207-107D1
40	**UCFL208D1**	175	144	21	15	36	16	100	51.2	49.2	19	M14	UC208D1
1 1/2	UCFL208-108D1	6 7/8	5 43/64	53/64	19/32	1 13/32	5/8	3 15/16	2 1/64	1.9370	0.748	1/2	UC208-108D1
1 9/16	UCFL208-109D1												UC208-109D1

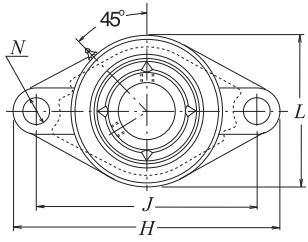
Not (1) Bu numaralar, yeniden yağlanabilen tipi gösterir. Bakım gerektirmeyen tip gerekirse, lütfen "D1" soneki olmadan sipariş ediniz.

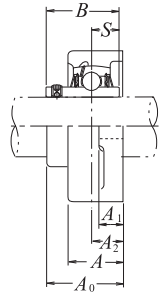


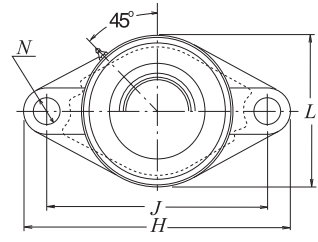
Dökme toz kapaklı tip
Açık uç **C-UCFL···D1**
Kapalı uç **CM-UCFL···D1**

Yatak numarası	Ünite numarası (1) Preslenmiş çelik toz kapaklı tip	Ünite numarası (1) Dökme toz kapaklı tip	Nominal ölçüler mm inç					Ünitenin kütlesi kg lb		
			t maks.	A_4	A_5	L_1	L_2	UCFL	Z(ZM)	C(CM)
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL201D1**	**C(CM)-UCFL201D1**	2	38	46	67	30	0.5	0.5	0.6
FL204D1	Z(ZM)-UCFL201-008D1	C(CM)-UCFL201-008D1	5/64	1 1/2	1 13/16	2 5/8	1 3/16	1.1	1.1	1.3
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL202D1**	**C(CM)-UCFL202D1**	2	38	46	67	30	0.5	0.5	0.6
FL204D1	Z(ZM)-UCFL202-009D1	C(CM)-UCFL202-009D1	5/64	1 1/2	1 13/16	2 5/8	1 3/16	1.1	1.1	1.3
FL204D1	Z(ZM)-UCFL202-010D1	C(CM)-UCFL202-010D1								
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL203D1**	**C(CM)-UCFL203D1**	2	38	46	67	30	0.5	0.5	0.6
FL204D1	Z(ZM)-UCFL203-011D1	C(CM)-UCFL203-011D1	5/64	1 1/2	1 13/16	2 5/8	1 3/16	1.1	1.1	1.3
FL204D1	**Z(ZM)-UCFL204D1**	**C(CM)-UCFL204D1**	2	38	46	67	30	0.4	0.4	0.6
FL204D1	Z(ZM)-UCFL204-012D1	C(CM)-UCFL204-012D1	5/64	1 1/2	1 13/16	2 5/8	1 3/16	0.9	0.9	1.3
FL205D1	**Z(ZM)-UCFL205D1**	**C(CM)-UCFL205D1**	2	40	51	74	34	0.6	0.6	0.8
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205-013D1	C(CM)-UCFL205-013D1								
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205-014D1	C(CM)-UCFL205-014D1	5/64	1 19/32	2	2 29/32	1 11/32	1.3	1.3	1.8
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205-015D1	C(CM)-UCFL205-015D1								
FL205D1	Z(ZM)-UCFL205-100D1	C(CM)-UCFL205-100D1								
FL206D1	**Z(ZM)-UCFL206D1**	**C(CM)-UCFL206D1**	2	45	56	85	40	0.9	0.9	1.2
FL206D1	Z(ZM)-UCFL206-101D1	C(CM)-UCFL206-101D1								
FL206D1	Z(ZM)-UCFL206-102D1	C(CM)-UCFL206-102D1	5/64	1 3/4	2 7/32	3 11/32	1 9/16	2.0	2.0	2.6
FL206D1	Z(ZM)-UCFL206-103D1	C(CM)-UCFL206-103D1								
FL206D1	-	-								
FL207D1	**Z(ZM)-UCFL207D1**	**C(CM)-UCFL207D1**	3	49	59	97	45	1.2	1.2	1.4
FL207D1	Z(ZM)-UCFL207-104D1	C(CM)-UCFL207-104D1								
FL207D1	Z(ZM)-UCFL207-105D1	C(CM)-UCFL207-105D1	1/8	1 15/16	2 5/16	3 13/16	1 25/32	2.6	2.6	3.1
FL207D1	Z(ZM)-UCFL207-106D1	C(CM)-UCFL207-106D1								
FL207D1	-	-								
FL208D1	**Z(ZM)-UCFL208D1**	**C(CM)-UCFL208D1**	3	56	66	106	50	1.5	1.5	1.9
FL208D1	Z(ZM)-UCFL208-108D1	C(CM)-UCFL208-108D1	1/8	2 3/16	2 19/32	4 3/16	1 31/32	3.3	3.3	4.2
FL208D1	Z(ZM)-UCFL208-109D1	C(CM)-UCFL208-109D1								

Flanşlı ünite dökme yataklar
Tespit vidalı tip



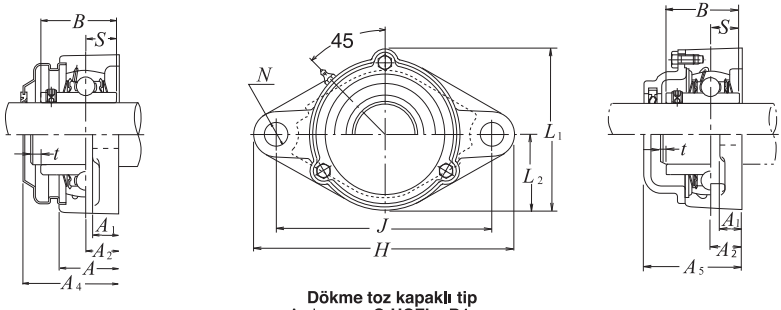




Preslenmiş çelik toz kapaklı tip
Açık uç **Z-UCFL···D1**
Kapalı uç **ZM-UCFL···D1**

Mil çapı mm inç	Ünite numarası(1)	Nominal ölçüler mm inç										Cıvata ölçüsü mm inç	Rulman numarası
		H	*J*	A_2	A_1	*A*	*N*	*L*	A_0	*B*	*S*		
45	**UCFL209D1**	188	148	22	16	38	19	108	52.2	49.2	19	M16	UC209D1
1 5/8	UCFL209-110D1												UC209-110D1
1 11/16	UCFL209-111D1	7 13/32	5 53/64	55/64	5/8	1 1/2	3/4	4 1/4	2 1/16	1.9370	0.748	5/8	UC209-111D1
1 3/4	UCFL209-112D1												UC209-112D1
50	**UCFL210D1**	197	157	22	16	40	19	115	54.6	51.6	19	M16	UC210D1
1 13/16	UCFL210-113D1												UC210-113D1
1 7/8	UCFL210-114D1	7 3/4	6 3/16	55/64	5/8	1 9/16	3/4	4 17/32	2 5/32	2.0315	0.748	5/8	UC210-114D1
1 15/16	UCFL210-115D1												UC210-115D1
2	UCFL210-200D1												UC210-200D1
55	**UCFL211D1**	224	184	25	18	43	19	130	58.4	55.6	22.2	M16	UC211D1
2	UCFL211-200D1												UC211-200D1
2 1/16	UCFL211-201D1	8 13/16	7 1/4	63/64	23/32	1 11/16	3/4	5 1/8	2 19/64	2.1890	0.874	5/8	UC211-201D1
2 1/8	UCFL211-202D1												UC211-202D1
2 3/16	UCFL211-203D1												UC211-203D1
60	**UCFL212D1**	250	202	29	18	48	23	140	68.7	65.1	25.4	M20	UC212D1
2 1/4	UCFL212-204D1												UC212-204D1
2 5/16	UCFL212-205D1	9 27/32	7 61/64	1 9/64	23/32	1 7/8	29/32	5 1/2	2 45/64	2.5630	1.000	3/4	UC212-205D1
2 3/8	UCFL212-206D1												UC212-206D1
2 7/16	UCFL212-207D1												UC212-207D1
65	**UCFL213D1**	258	210	30	22	50	23	155	69.7	65.1	25.4	M20	UC213D1
2 1/2	UCFL213-208D1	10 5/32	8 17/64	1 3/16	7/8	1 31/32	29/32	6 3/32	2 3/4	2.5630	1.000	3/4	UC213-208D1
2 9/16	UCFL213-209D1												UC213-209D1
70	**UCFL214D1**	265	216	31	22	54	23	160	75.4	74.6	30.2	M20	UC214D1
2 5/8	UCFL214-210D1												UC214-210D1
2 11/16	UCFL214-211D1	10 7/16	8 1/2	1 7/32	7/8	2 1/8	29/32	6 5/16	2 31/32	2.9370	1.189	3/4	UC214-211D1
2 3/4	UCFL214-212D1												UC214-212D1

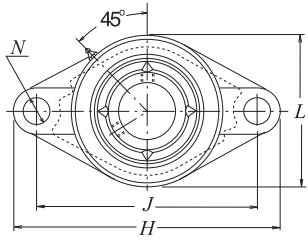
Not (1) Bu numaralar, yeniden yağlanabilen tipi gösterir. Bakım gerektirmeyen tip gerekirse, lütfen "D1" soneki olmadan sipariş ediniz.

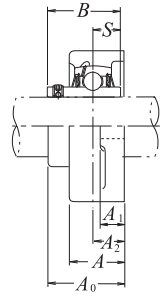


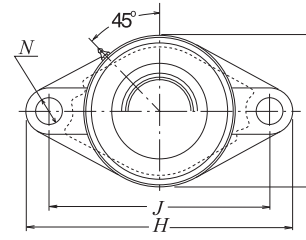
Dökme toz kapaklı tip
Açık uç **C-UCFL···D1**
Kapalı uç **CM-UCFL···D1**

Yatak numarası	Ünite numarası (1) Preslenmiş çelik toz kapaklı tip	Ünite numarası (1) Dökme toz kapaklı tip	Nominal ölçüler mm inç					Ünitenin kütlesi kg lb		
			t maks.	A_4	A_5	L_1	L_2	UCFL	Z(ZM)	C(CM)
FL209D1	**Z(ZM)-UCFL209D1**	**C(CM)-UCFL209D1**	3	57	70	113	54	1.8	1.9	2.3
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209-110D1	C(CM)-UCFL209-110D1								
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209-111D1	C(CM)-UCFL209-111D1	1/8	2 1/4	2 3/4	4 7/16	2 1/8	4.0	4.2	5.1
FL209D1	Z(ZM)-UCFL209-112D1	C(CM)-UCFL209-112D1								
FL210D1	**Z(ZM)-UCFL210D1**	**C(CM)-UCFL210D1**	3	60	72	120	58	2.0	2.1	2.7
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210-113D1	C(CM)-UCFL210-113D1								
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210-114D1	C(CM)-UCFL210-114D1	1/8	2 3/8	2 27/32	4 23/32	2 9/32	4.4	4.6	6.0
FL210D1	Z(ZM)-UCFL210-115D1	C(CM)-UCFL210-115D1								
FL210D1	-	C(CM)-UCFL210-200D1								
FL211D1	**Z(ZM)-UCFL211D1**	**C(CM)-UCFL211D1**	4	64	75	133	65	2.9	3.0	3.4
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-200D1	C(CM)-UCFL211-200D1								
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-201D1	C(CM)-UCFL211-201D1	5/32	2 1/2	2 15/16	5 1/4	2 9/16	6.4	6.6	7.5
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-202D1	C(CM)-UCFL211-202D1								
FL211D1	Z(ZM)-UCFL211-203D1	C(CM)-UCFL211-203D1								
FL212D1	**Z(ZM)-UCFL212D1**	**C(CM)-UCFL212D1**	4	74	86	144	70	3.8	4.0	4.6
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212-204D1	C(CM)-UCFL212-204D1								
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212-205D1	C(CM)-UCFL212-205D1	5/32	2 29/32	3 3/8	5 21/32	2 3/4	8.4	8.9	10
FL212D1	Z(ZM)-UCFL212-206D1	C(CM)-UCFL212-206D1								
FL212D1	—	C(CM)-UCFL212-207D1								
FL213D1	**Z(ZM)-UCFL213D1**	**C(CM)-UCFL213D1**	4	76	90	157	78	4.8	4.9	5.8
FL213D1	Z(ZM)-UCFL213-208D1	C(CM)-UCFL213-208D1	5/32	3	3 17/32	6 3/16	3 1/16	11	11	15
FL213D1	Z(ZM)-UCFL213-209D1	C(CM)-UCFL213-209D1								
FL214D1	—	**C(CM)-UCFL214D1**	4	—	98	164	80	5.4	—	7.7
FL214D1		C(CM)-UCFL214-210D1								
FL214D1	—	C(CM)-UCFL214-211D1	5/32	—	3 27/32	6 15/32	3 5/32	12	—	17
FL214D1		C(CM)-UCFL214-212D1								

Flanşlı ünite dökme yataklar
Tespit vidalı tip



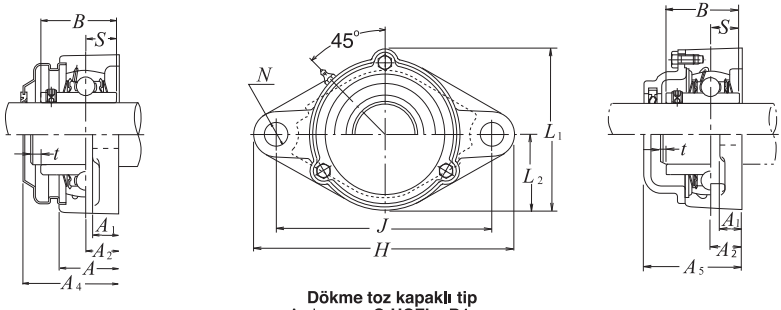




Preslenmiş çelik toz kapaklı tip
Açık uç **Z-UCFL···D1**
Kapalı uç **ZM-UCFL···D1**

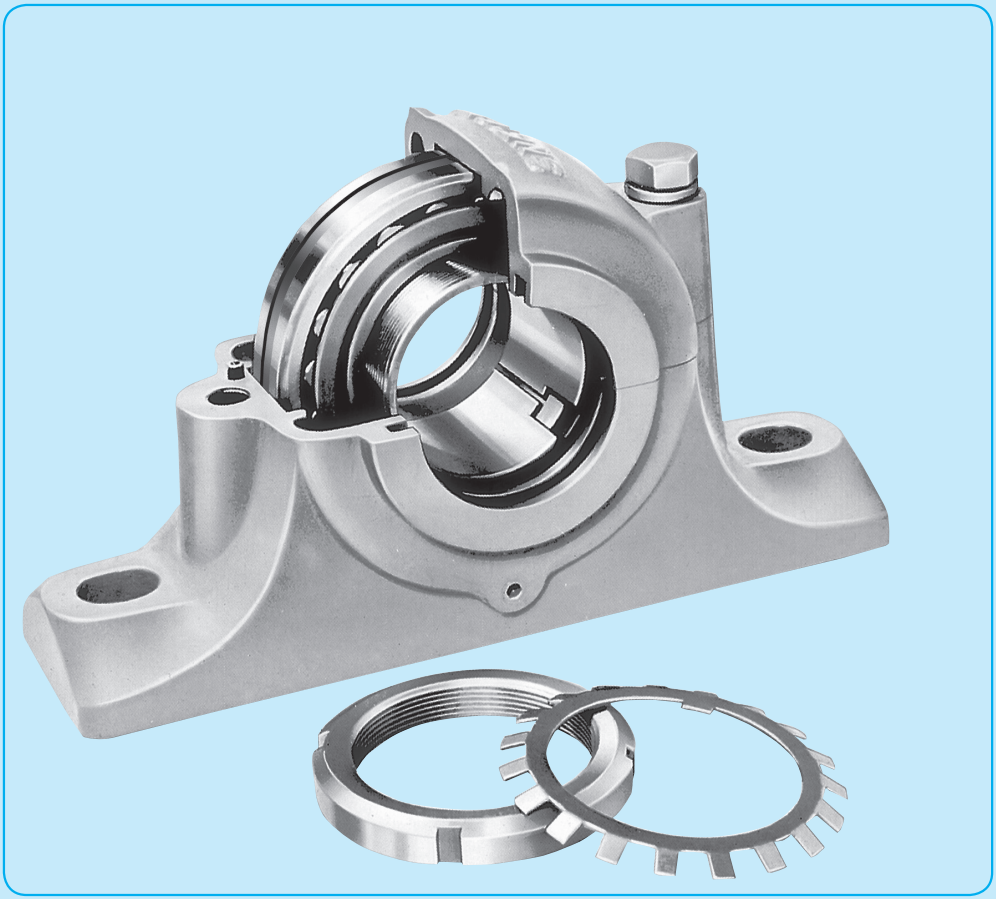
Mil çapı mm / inç	Ünite numarası(1)	Nominal ölçüler mm inç H	J	A_2	A_1	A	N	L	A_0	B	S	Cıvata ölçüsü mm / inç	Rulman numarası
75	**UCFL215D1**	275	225	34	22	56	23	165	78.5	77.8	33.3	M20	UC215D1
2 13/16	UCFL215-213D1												UC215-213D1
2 7/8	UCFL215-214D1	10 13/16	8 55/64	1 11/32	7/8	2 7/32	29/32	6 1/2	3 3/32	3.0630	1.311	3/4	UC215-214D1
2 15/16	UCFL215-215D1												UC215-215D1
3	UCFL215-300D1												UC215-300D1
80	**UCFL216D1**	290	233	34	22	58	25	180	83.3	82.6	33.3	M22	UC216D1
3 1/16	UCFL216-301D1												UC216-301D1
3 1/8	UCFL216-302D1	11 13/32	9 11/64	1 11/32	7/8	2 9/32	63/64	7 3/32	3 9/32	3.2520	1.311	7/8	UC216-302D1
3 3/16	UCFL216-303D1												UC216-303D1
85	**UCFL217D1**	305	248	36	24	63	25	190	87.6	85.7	34.1	M22	UC217D1
3 1/4	UCFL217-304D1												UC217-304D1
3 5/16	UCFL217-305D1	12	9 49/64	1 27/64	15/16	2 15/32	63/64	7 15/32	3 29/64	3.3740	1.343	7/8	UC217-305D1
3 7/16	UCFL217-307D1												UC217-307D1
90	**UCFL218D1**	320	265	40	24	68	25	205	96.3	96	39.7	M22	UC218D1
3 1/2	UCFL218-308D1	12 19/32	10 7/16	1 37/64	15/16	2 11/16	63/64	8 1/16	3 51/64	3.7795	1.563	7/8	UC218-308D1

Not (1) Bu numaralar, yeniden yağlanabilen tipi gösterir. Bakım gerektirmeyen tip gerekirse, lütfen "D1" soneki olmadan sipariş ediniz.



Dökme toz kapaklı tip
Açık uç **C-UCFL···D1**
Kapalı uç **CM-UCFL···D1**

Yatak numarası	Ünite numarası (1) Preslenmiş çelik toz kapaklı tip	Ünite numarası (1) Dökme toz kapaklı tip	Nominal ölçüler mm inç					Ünitenin kütlesi kg lb		
			t maks.	A_4	A_5	L_1	L_2	UCFL	Z(ZM)	C(CM)
FL215D1	—	**C(CM)-UCFL215D1**	4	—	102	169	82	6.0	—	7.1
FL215D1		C(CM)-UCFL215-213D1								
FL215D1	—	C(CM)-UCFL215-214D1	5/32	—	4 1/32	6 21/32	3 7/32	13	—	16
FL215D1		C(CM)-UCFL215-215D1								
FL215D1		C(CM)-UCFL215-300D1								
FL216D1	—	**C(CM)-UCFL216D1**	4	—	106	183	90	7.4	—	8.6
FL216D1		C(CM)-UCFL216-301D1								
FL216D1	—	C(CM)-UCFL216-302D1	5/32	—	4 3/16	7 7/32	3 17/32	16	—	19
FL216D1		C(CM)-UCFL216-303D1								
FL217D1	—	**C(CM)-UCFL217D1**	5	—	114	192	95	8.8	—	10
FL217D1		C(CM)-UCFL217-304D1								
FL217D1	—	C(CM)-UCFL217-305D1	13/64	—	4 1/2	7 9/16	3 3/4	19	—	22
FL217D1		C(CM)-UCFL217-307D1								
FL218D1	—	**C(CM)-UCFL218D1**	5	—	122	205	102	11	—	13
FL218D1	—	C(CM)-UCFL218-308D1	13/64	—	4 13/16	8 1/16	4 1/32	24	—	29

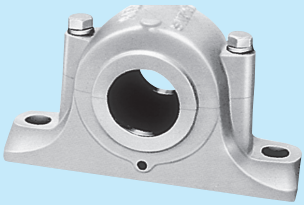


PLUMMER BLOKLARI

STANDART TİP PLUMMER BLOKLARI..... B306
BÜYÜK PLUMMER BLOKLARI..... B312
TOZ GEÇİRMEZ PLUMMER BLOKLARI..... B316
KADEMELİ MİL TİPİ PLUMMER BLOKLARI..... B318

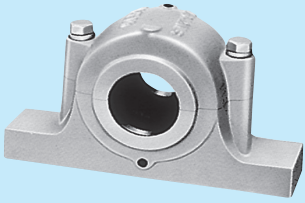
TASARIM, TİPLER VE ÖZELLİKLER

Çok sayıda plummer bloğu tipi ve ölçüsü vardır. Bu katalogda, sadece ■ işaretli tipler gösterilmiştir.



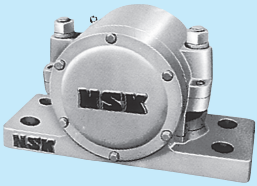
SN 5
SN 6
SN 30
SN 31
SN 2
SN 3
SN 2C
SN 3C

Bunlar en yaygın tiptir.
SN30 ve SN31 modelleri orta yükler içindir.
SN2C ve SN3C tipleri için, iki taraftaki delik çapları farklıdır.



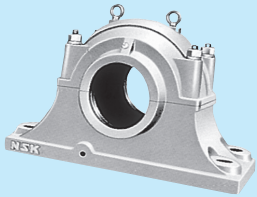
SN 5B
SN 6B
SN 30B
SN 31B
SN 2B
SN 3B
SN 2BC
SN 3BC

Bunlar, SN5 ve SN6 tiplerindekiler ile aynı ölçülere sahiptir. Rulman kutusu mukavemetini artırmak için, tabanın üstünden veya altından hiçbir malzeme çıkarılmaz, bu nedenle, montaj delikleri herhangi bir yerde açılabilir.



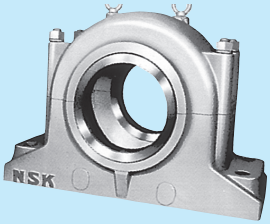
SG 5

Toz geçirmez plummer bloklarında yağ contaları, labirent contalar ve yağ kanalı contalarından oluşan bir kombinasyon vardır; dolayısıyla, çok fazla toz ve diğer yabancı maddelerin bulunduğu ortamlar için uygundur.



SD 30S
SD 31S
SD 5
SD 6
SD 2
SD 3
SD 2C
SD 3C

Bunlar büyüktür ve ağır yükler için üretilmiştir.Standart olanlarda çift keçe ve dört yerleştirme cıvatası deliği vardır. SD2C ve SD3C tipleri için, iki taraftaki delik çapları farklıdır.



SD31TS
SD32TS

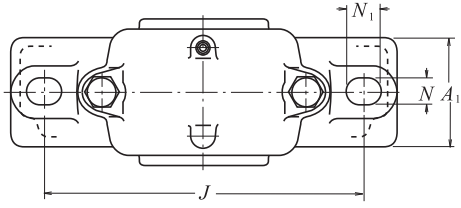
Bunlarda labirent keçeler mevcuttur, bu nedenle, yüksek hız uygulamaları için uygundur.

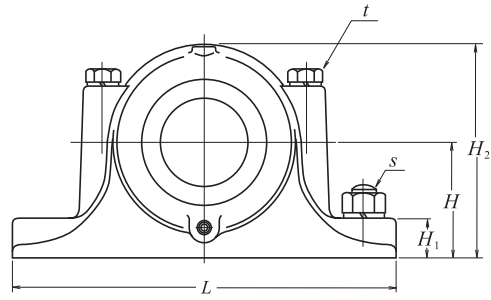
V. C

Tek parçalı plummer blokları (entegre tip makaralı rulman ünitesi) yarık tip plummer bloklarından daha yüksek rijitliğe ve hassasiyete sahiptir.

STANDART TİP PLUMMER BLOKLARI

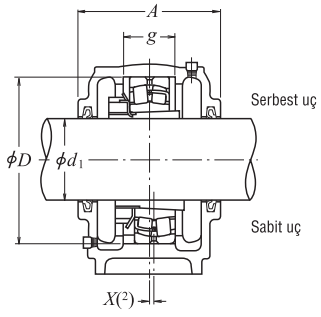
SN 5, SN 6 Tipleri
Mil Çapı 20 – 55 mm

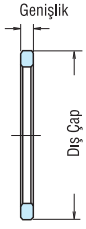




Mil Çapı (mm)	Plummer Bloğu Rulman Kutusu Numaraları [1]	Ölçüler (mm)													Kütle (kg)
d_1		D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	g H13	t nominal	s nominal	yaklaşık
20	**SN 505**	52	40	130	15	20	67	165	46	22	75	25	M 8	M 12	1.1
	SN 605	62	50	150	15	20	80	185	52	22	90	34	M 8	M 12	1.6
25	**SN 506**	62	50	150	15	20	77	185	52	22	90	30	M 8	M 12	1.7
	SN 606	72	50	150	15	20	82	185	52	22	95	37	M 10	M 12	1.8
30	**SN 507**	72	50	150	15	20	82	185	52	22	95	33	M 10	M 12	1.9
	SN 607	80	60	170	15	20	90	205	60	25	110	41	M 10	M 12	2.6
35	**SN 508**	80	60	170	15	20	85	205	60	25	110	33	M 10	M 12	2.6
	SN 608	90	60	170	15	20	95	205	60	25	115	43	M 10	M 12	2.9
40	**SN 509**	85	60	170	15	20	85	205	60	25	112	31	M 10	M 12	2.8
	SN 609	100	70	210	18	23	105	255	70	28	130	46	M 12	M 16	4.1
45	**SN 510**	90	60	170	15	20	90	205	60	25	115	33	M 10	M 12	3.0
	SN 610	110	70	210	18	23	115	255	70	30	135	50	M 12	M 16	4.7
50	**SN 511**	100	70	210	18	23	95	255	70	28	130	33	M 12	M 16	4.5
	SN 611	120	80	230	18	23	120	275	80	30	150	53	M 12	M 16	5.8
55	**SN 512**	110	70	210	18	23	105	255	70	30	135	38	M 12	M 16	5.0
	SN 612	130	80	230	18	23	125	280	80	30	155	56	M 12	M 16	6.5

Not [1] Yağ keçesi dahil.
Komple bir ünite siparişi vermek için, lütfen "Plummer bloğu rulman kutusu+rulman+adaptör+yerleştirme segmanı"nı belirtiniz.
Notlar Tapaların dişleri R 1/8'dir.





Yerleştirme Segmanları

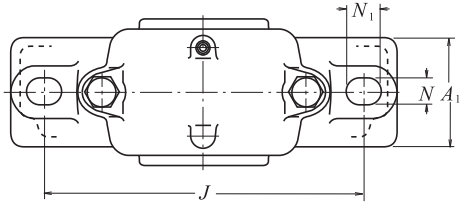
Mevcut Parçalar							Yağ Keçeleri (3)
Oynak Bilyalı Rulman		Oynak Makaralı Rulman		Adaptör	Yerleştirme Segmanları		
Numaralar	Temel Dinamik Yük Değerleri C_r (N)	Numaralar	Temel Dinamik Yük Değerleri C_r (N)	Numaralar	Nominal (Dış Çap × Genişlik)	Miktar	
1205 K	12 200	--	—	H 205X	SR 52X 5	2	GS 5
2205 K	12 400	22205 CKE4	37 500	H 305X	SR 52X 7	1	
1305 K	18 200	21305 CDKE4	43 000	H 305X	SR 62X 8.5	2	GS 5
2305 K	24 900	--	—	H 2305X	SR 62X 10	1	
1206 K	15 800	--	—	H 206X	SR 62X 7	2	GS 6
2206 K	15 300	22206 CKE4	50 000	H 306X	SR 62X 10	1	
1306 K	21 400	21306 CDKE4	55 000	H 306X	SR 72X 9	2	GS 6
2306 K	32 000	--	—	H 2306X	SR 72X 10	1	
1207 K	15 900	--	—	H 207X	SR 72X 8	2	GS 7
2207 K	21 700	22207 CKE4	69 000	H 307X	SR 72X 10	1	
1307 K	25 300	21307 CDKE4	71 500	H 307X	SR 80X 10	2	GS 7
2307 K	40 000	--	—	H 2307X	SR 80X 10	1	
1208 K	19 300	--	—	H 208X	SR 80X 7.5	2	GS 8
2208 K	22 400	22208 EAKE4	90 500	H 308X	SR 80X 10	1	
1308 K	29 800	21308 EAKE4	94 500	H 308X	SR 90X 10	2	GS 8
2308 K	45 500	22308 EAKE4	136 000	H 2308X	SR 90X 10	1	
1209 K	22 000	--	—	H 209X	SR 85X 6	2	GS 9
2209 K	23 300	22209 EAKE4	94 500	H 309X	SR 85X 8	1	
1309 K	38 500	21309 EAKE4	119 000	H 309X	SR 100X 10.5	2	GS 9
2309 K	55 000	22309 EAKE4	166 000	H 2309X	SR 100X 10	1	
1210 K	22 800	--	—	H 210X	SR 90X 6.5	2	GS10
2210 K	23 400	22210 EAKE4	99 000	H 310X	SR 90X 10	1	
1310 K	43 500	21310 EAKE4	142 000	H 310X	SR 110X 11.5	2	GS10
2310 K	65 000	22310 EAKE4	197 000	H 2310X	SR 110X 10	1	
1211 K	26 900	--	—	H 211X	SR 100X 6	2	GS11
2211 K	26 700	22211 EAKE4	119 000	H 311X	SR 100X 8	1	
1311 K	51 500	21311 EAKE4	142 000	H 311X	SR 120X 12	2	GS11
2311 K	76 500	22311 EAKE4	234 000	H 2311X	SR 120X 10	1	
1212 K	30 500	--	—	H 212X	SR 110X 8	2	GS12
2212 K	34 000	22212 EAKE4	142 000	H 312X	SR 110X 10	1	
1312 K	57 500	21312 EAKE4	190 000	H 312X	SR 130X 12.5	2	GS12
2312 K	88 500	22312 EAKE4	271 000	H 2312X	SR 130X 10	1	

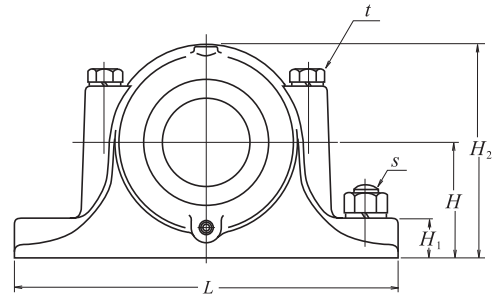
Notlar (2) X ölçüsü, rulman merkezinin plummer bloğu rulman kutusunun merkezinden sapmasını gösterir. Bir yerleştirme segmanı kullanıldığında, yerleştirme segmanı genişliğinin 1/2'si, iki segman kullanıldığında ise 0 olur.

(3) Aynı numaralı ZF Tipi için geçerlidir.

STANDART TİP PLUMMER BLOKLARI

SN 31, SN 5, SN 6 Tipleri
Mil Çapı 60 – 100 mm

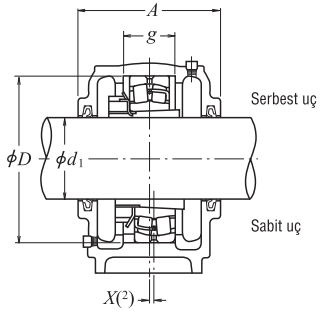


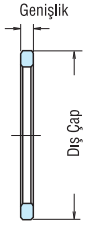


Mil Çapı (mm)	Plummer Bloğu Rulman Kutusu Numaraları [1]	Ölçüler (mm)													Kütle (kg)
d_1		D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	g H13	t nominal	s nominal	yaklaşık
60	**SN 513**	120	80	230	18	23	110	275	80	30	150	43	M 12	M 16	5.6
	SN 613	140	95	260	22	27	130	315	90	32	175	58	M 16	M 20	8.7
65	**SN 515**	130	80	230	18	23	115	280	80	30	155	41	M 12	M 16	7.0
	SN 615	160	100	290	22	27	140	345	100	35	195	65	M 16	M 20	11.3
70	**SN 516**	140	95	260	22	27	120	315	90	32	175	43	M 16	M 20	9.0
	SN 616	170	112	290	22	27	145	345	100	35	212	68	M 16	M 20	12.6
75	**SN 517**	150	95	260	22	27	125	320	90	32	185	46	M 16	M 20	10
	SN 617	180	112	320	26	32	155	380	110	40	218	70	M 20	M 24	15
80	**SN 518**	160	100	290	22	27	145	345	100	35	195	62.4	M 16	M 20	13
	SN 618	190	112	320	26	32	160	380	110	40	225	74	M 20	M 24	19
85	**SN 519**	170	112	290	22	27	140	345	100	35	210	53	M 16	M 20	15
	SN 619	200	125	350	26	32	170	410	120	45	245	77	M 20	M 24	22
90	**SN 520**	180	112	320	26	32	160	380	110	40	218	70.3	M 20	M 24	18.5
	SN 620	215	140	350	26	32	175	410	120	45	270	83	M 20	M 24	25
100	**SN 3122**	180	112	320	26	32	155	380	110	40	218	66	M 20	M 24	18
	SN 522	200	125	350	26	32	175	410	120	45	240	80	M 20	M 24	20
	SN 622	240	150	390	28	36	190	450	130	50	300	90	M 24	M 24	32

Not [1] Yağ keçesi dahil.
Komple bir ünite siparişi vermek için, lütfen "Plummer bloğu rulman kutusu+rulman+adaptör+yerleştirme segmanı"nı belirtiniz.

Notlar
1. Tapaların dişleri SN 616 ve SN 519 veya altı için R 1/8, SN 617, SN 520, SN 3122 ve üzeri için R 1/4'tür.
2. SN 620 ve SN 622'de delikli cıvatalar mevcuttur.





Yerleştirme Segmanları

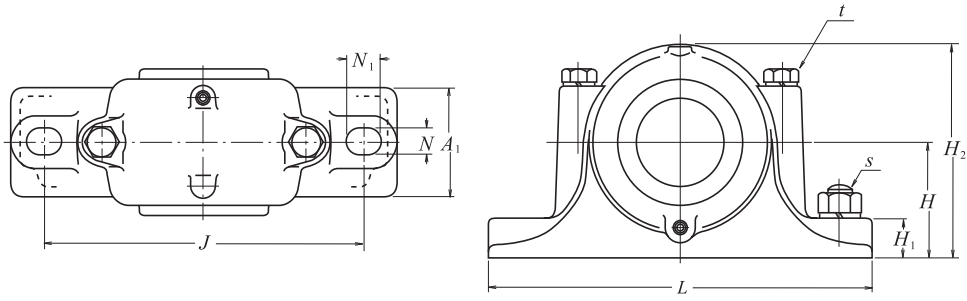
Mevcut Parçalar							Yağ Keçeleri (3)
Oynak Bilyalı Rulman		Oynak Makaralı Rulman		Adaptör	Yerleştirme Segmanları		
Numaralar	Temel Dinamik Yük Değerleri C_r (N)	Numaralar	Temel Dinamik Yük Değerleri C_r (N)	Numaralar	Nominal (Dış Çap × Genişlik)	Miktar	
1213 K	31 000	--	—	H 213X	SR 120X10	2	GS13
2213 K	43 500	22213 EAKE4	177 000	H 313X	SR 120X12	1	
1313 K	62 500	21313 EAKE4	212 000	H 313X	SR 140X12.5	2	GS13
2313 K	97 000	22313 EAKE4	300 000	H 2313X	SR 140X10	1	
1215 K	39 000	--	—	H 215X	SR 130X 8	2	GS15
2215 K	44 500	22215 EAKE4	190 000	H 315X	SR 130X10	1	
1315 K	80 000	21315 EAKE4	250 000	H 315X	SR 160X14	2	GS15
2315 K	125 000	22315 EAKE4	390 000	H 2315X	SR 160X10	1	
1216 K	40 000	--	—	H 216X	SR 140X 8.5	2	GS16
2216 K	49 000	22216 EAKE4	212 000	H 316X	SR 140X10	1	
1316 K	89 000	21316 EAKE4	284 000	H 316X	SR 170X14.5	2	GS16
2316 K	130 000	22316 EAKE4	435 000	H 2316X	SR 170X10	1	
1217 K	49 500	--	—	H 217X	SR 150X 9	2	GS17
2217 K	58 500	22217 EAKE4	250 000	H 317X	SR 150X10	1	
1317 K	98 500	21317 EAKE4	289 000	H 317X	SR 180X14.5	2	GS17
2317 K	142 000	22317 EAKE4	480 000	H 2317X	SR 180X10	1	
1218 K	57 500	--	—	H 218X	SR 160X16.2	2	GS18
2218 K	70 500	22218 EAKE4	289 000	H 318X	SR 160X11.2	2	
—	—	23218 CKE4	340 000	H 2318X	SR 160X10	1	
1318 K	117 000	21318 EAKE4	330 000	H 318X	SR 190X15.5	2	GS18
2318 K	154 000	22318 EAKE4	535 000	H 2318X	SR 190X10	1	
1219 K	64 000	--	—	H 219X	SR 170X10.5	2	GS19
2219 K	84 000	22219 EAKE4	330 000	H 319X	SR 170X10	1	
1319 K	129 000	21319 CKE4	345 000	H 319X	SR 200X16	2	GS19
2319 K	161 000	22319 EAKE4	590 000	H 2319X	SR 200X10	1	
1220 K	69 500	--	—	H 220X	SR 180X18.1	2	GS20
2220 K	94 500	22220 EAKE4	365 000	H 320X	SR 180X12.1	2	
—	—	23220 CKE4	420 000	H 2320X	SR 180X10	1	
1320 K	140 000	21320 CKE4	395 000	H 320X	SR 215X18	2	GS20
2320 K	187 000	22320 EAKE4	690 000	H 2320X	SR 215X10	1	
—	—	23122 CKE4	385 000	H 3122X	SR 180X10	1	GS22
1222 K	87 000	--	—	H 222X	SR 200X21	2	GS22
2222 K	122 000	22222 EAKE4	485 000	H 322X	SR 200X13.5	2	
—	—	23222 CKE4	515 000	H 2322X	SR 200X10	1	
1322 K	161 000	21322 CAKE4	450 000	H 322X	SR 240X20	2	GS22
2322 K	211 000	22322 EAKE4	825 000	H 2322X	SR 240X10	1	

Notlar (2) X ölçüsü, rulman merkezinin plummer bloğu rulman kutusunun merkezinden sapmasını gösterir. Bir yerleştirme segmanı kullanıldığında, yerleştirme segmanı genişliğinin 1/2'si, iki segman kullanıldığında ise 0 olur.

(3) Aynı numaralı ZF Tipi için geçerlidir.

STANDART TİP PLUMMER BLOKLARI

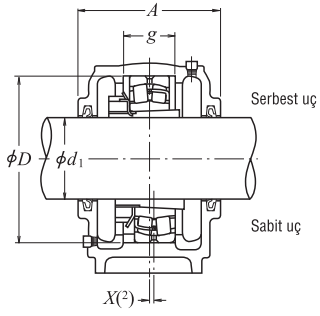
SN 30, SN 31, SN 5, SN 6 Tipleri
Mil Çapı 110 – 140 mm

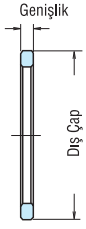


Mil Çapı (mm) d_1	Plummer Bloğu Rulman Kutusu Numaraları [1]	Ölçüler (mm) D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	g H13	t nominal	s nominal	Kütle (kg) yaklaşık
110	**SN 3024**	180	112	320	26	32	150	380	110	40	218	56	M 20	M 24	16
	SN 3124	200	125	350	26	32	165	410	120	45	245	72	M 20	M 24	20
	SN 524	215	140	350	26	32	185	410	120	45	270	86	M 20	M 24	24.5
	SN 624	260	160	450	33	42	200	530	160	60	320	96	M 24	M 30	48
115	**SN 3026**	200	125	350	26	32	160	410	120	45	240	62	M 20	M 24	19
	SN 3126	210	140	350	26	32	170	410	120	45	270	74	M 20	M 24	26
	SN 526	230	150	380	28	36	190	445	130	50	290	90	M 24	M 24	30
	SN 626	280	170	470	33	42	210	550	160	60	340	103	M 24	M 30	56
125	**SN 3028**	210	140	350	26	32	170	410	120	45	270	63	M 20	M 24	25
	SN 3128	225	150	380	28	36	180	445	130	50	290	78	M 24	M 24	32
	SN 528	250	150	420	33	42	205	500	150	50	305	98	M 24	M 30	38
	SN 628	300	180	520	35	45	235	610	170	65	365	112	M 30	M 30	72
135	**SN 3030**	225	150	380	28	36	175	445	130	50	290	66	M 24	M 24	29
	SN 3130	250	150	420	33	42	200	500	150	50	305	90	M 24	M 30	38
	SN 530	270	160	450	33	42	220	530	160	60	325	106	M 24	M 30	46
	SN 630	320	190	560	35	45	245	650	180	65	385	118	M 30	M 30	98
140	**SN 3032**	240	150	390	28	36	190	450	130	50	300	70	M 24	M 24	32
	SN 3132	270	160	450	33	42	215	530	160	60	325	96	M 24	M 30	48
	SN 532	290	170	470	33	42	235	550	160	60	345	114	M 24	M 30	50
	SN 632	340	200	580	42	50	255	680	190	70	405	124	M 30	M 36	115

Not [1] Yağ keçesi dahil.
Komple bir ünite siparişi vermek için, lütfen "Plummer bloğu rulman kutusu+rulman+adaptör+yerleştirme segmanı"nı belirtiniz.

Notlar
1. Tapaların dişleri R 1/4'tür.
2. SN 524, SN 624, SN 3126, SN 3028 ve üzeri için rulman kutularında delikli cıvatalar mevcuttur.





Yerleştirme Segmanları

Mevcut Parçalar							Yağ Keçeleri (3)
Oynak Bilyalı Rulman		Oynak Makaralı Rulman		Adaptör	Yerleştirme Segmanları		
Numaralar	Temel Dinamik Yük Değerleri C_r (N)	Numaralar	Temel Dinamik Yük Değerleri C_r (N)	Numaralar	Nominal (Dış Çap × Genişlik)	Miktar	
—	—	23024 CDKE4	315 000	H 3024	SR 180X10	1	GS24
—	—	23124 CKE4	465 000	H 3124	SR 200X10	1	GS24
—	—	22224 EAKE4	550 000	H 3124	SR 215X14	2	GS24
—	—	23224 CKE4	630 000	H 2324	SR 215X10	1	
—	—	22324 EAKE4	955 000	H 2324	SR 260X10	1	GS24
—	—	23026 CDKE4	400 000	H 3026	SR 200X10	1	GS26
—	—	23126 CKE4	505 000	H 3126	SR 210X10	1	GS26
—	—	22226 EAKE4	655 000	H 3126	SR 230X13	2	GS26
—	—	23226 CKE4	700 000	H 2326	SR 230X10	1	
—	—	22326 CKE4	995 000	H 2326	SR 280X10	1	GS26
—	—	23028 CDKE4	420 000	H 3028	SR 210X10	1	GS28
—	—	23128 CKE4	580 000	H 3128	SR 225X10	1	GS28
—	—	22228 CDKE4	645 000	H 3128	SR 250X15	2	GS28
—	—	23228 CKE4	835 000	H 2328	SR 250X10	1	
—	—	22328 CKE4	1 160 000	H 2328	SR 300X10	1	GS28
—	—	23030 CDKE4	470 000	H 3030	SR 225X10	1	GS30
—	—	23130 CKE4	725 000	H 3130	SR 250X10	1	GS30
—	—	22230 CDKE4	765 000	H 3130	SR 270X16.5	2	GS30
—	—	23230 CKE4	975 000	H 2330	SR 270X10	1	
—	—	22330 CAKE4	1 220 000	H 2330	SR 320X10	1	GS30
—	—	23032 CDKE4	540 000	H 3032	SR 240X10	1	GS32
—	—	23132 CKE4	855 000	H 3132	SR 270X10	1	GS32
—	—	22232 CDKE4	910 000	H 3132	SR 290X17	2	GS32
—	—	23232 CKE4	1 100 000	H 2332	SR 290X10	1	
—	—	22332 CAKE4	1 360 000	H 2332	SR 340X10	1	GS32

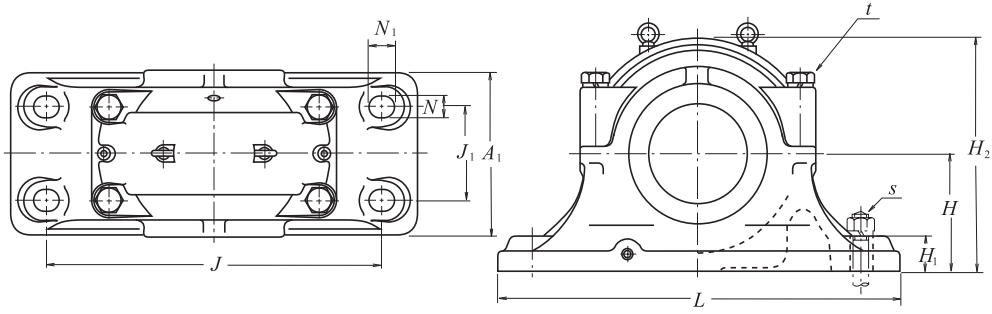
Notlar (2) X ölçüsü, rulman merkezinin plummer bloğu rulman kutusunun merkezinden sapmasını gösterir. Bir yerleştirme segmanı kullanıldığında, yerleştirme segmanı genişliğinin 1/2'si, iki segman kullanıldığında ise 0 olur.

(3) Aynı numaralı ZF Tipi için geçerlidir.

BÜYÜK ÖLÇÜLÜ PLUMMER BLOKLARI

SD 30 S, SD 31 S, SD 5, SD 6 Tipleri

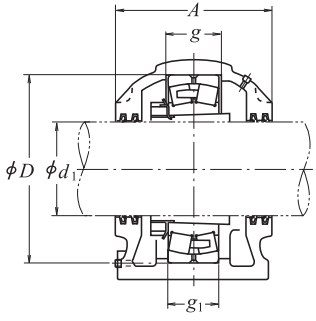
Mil Çapı 150 – 260 mm



Mil Çapı (mm)	Plummer Bloğu Rulman Kutusu Numaraları (1)		Ölçüler (mm)									
d_1	Serbest Uç	Sabit Uç	D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	J_1
150	**SD 3034 S**	**SD 3034 SG**	260	160	450	36	46	230	540	200	50	315	110
	SD 3134 S	**SD 3134 SG**	280	170	470	36	46	250	560	220	50	335	120
	SD 534	**SD 534 G**	310	180	510	36	46	270	620	250	60	360	140
	SD 634	**SD 634 G**	360	210	610	36	46	300	740	290	65	420	170
160	**SD 3036 S**	**SD 3036 SG**	280	170	470	36	46	250	560	220	50	335	120
	SD 3136 S	**SD 3136 SG**	300	180	520	36	46	270	630	250	55	355	140
	SD 536	**SD 536 G**	320	190	540	36	46	280	650	260	60	380	150
	SD 636	**SD 636 G**	380	225	640	43	59	320	780	310	70	450	180
170	**SD 3038 S**	**SD 3038 SG**	290	170	470	36	46	250	560	220	50	340	120
	SD 3138 S	**SD 3138 SG**	320	190	560	36	46	290	680	270	55	385	140
	SD 538	**SD 538 G**	340	200	570	36	46	290	700	280	65	400	160
	SD 638	**SD 638 G**	400	240	680	43	59	330	820	320	70	475	190
180	**SD 3040 S**	**SD 3040 SG**	310	180	510	36	46	270	620	250	60	360	140
	SD 3140 S	**SD 3140 SG**	340	200	570	36	46	310	700	280	65	400	160
	SD 540	**SD 540 G**	360	210	610	36	46	300	740	290	65	420	170
	SD 640	**SD 640 G**	420	250	710	43	59	350	860	340	85	500	200
200	**SD 3044 S**	**SD 3044 SG**	340	200	570	36	46	290	700	280	65	400	160
	SD 3144 S	**SD 3144 SG**	370	225	640	43	59	320	780	310	70	445	180
	SD 544	**SD 544 G**	400	240	680	43	59	330	820	320	70	475	190
	SD 644	**SD 644 G**	460	280	770	43	59	360	920	350	85	550	210
220	**SD 3048 S**	**SD 3048 SG**	360	210	610	36	46	300	740	290	65	420	170
	SD 3148 S	**SD 3148 SG**	400	240	680	43	59	330	820	320	70	475	190
	SD 548	**SD 548 G**	440	260	740	43	59	340	880	330	85	515	200
	SD 648	**SD 648 G**	500	300	830	50	67	390	990	380	100	590	230
240	**SD 3052 S**	**SD 3052 SG**	400	240	680	43	59	340	820	320	70	475	190
	SD 3152 S	**SD 3152 SG**	440	260	740	43	59	360	880	350	85	515	200
	SD 552	**SD 552 G**	480	280	790	43	59	370	940	360	85	560	210
	SD 652	**SD 652 G**	540	325	890	50	67	410	1 060	400	100	640	250
260	**SD 3056 S**	**SD 3056 SG**	420	250	710	43	59	350	860	340	85	500	200
	SD 3156 S	**SD 3156 SG**	460	280	770	43	59	360	920	350	85	550	210
	SD 556	**SD 556 G**	500	300	830	50	67	390	990	380	100	590	230
	SD 656	**SD 656 G**	580	355	930	57	77	440	1 110	430	110	690	270

Not (1) Yağ keçesi dahil.
Komple bir ünite siparişi vermek için, lütfen "Plummer bloğu rulman kutusu+rulman+adaptör"ü belirtiniz.

Notlar
1. Yağ doldurma deliği tapalarının dişleri R 1/4 ve boşaltma tapalarının dişleri R 3/8'dir.
2. Yukarıda listelenmiş plummer bloğu rulman kutularında delikli civatalar mevcuttur.

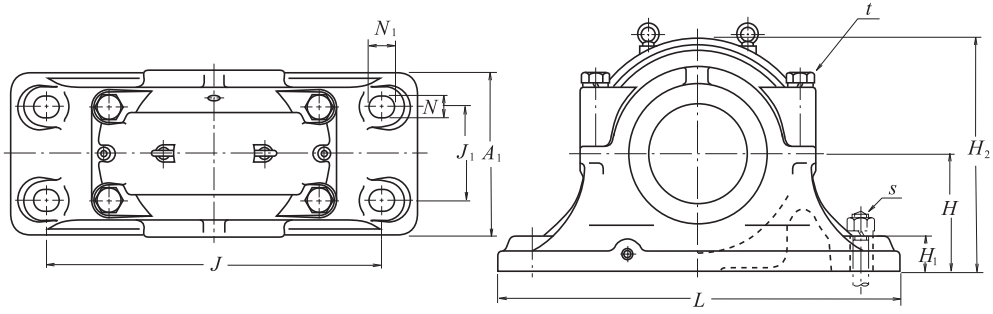


g H13	g_1 H13	t nominal	s nominal	Kütle (kg) yaklaşık	Mevcut Parçalar Oynak Makaralı Rulman Numaralar	Temel Dinamik Yük Değerleri C_r (N)	Adaptör Numaralar	Yağ Keçeleri (3)
77	67	M 24	M 30	70	23034 CDKE4	640 000	H 3034	GS 34
98	88	M 24	M 30	75	23134 CKE4	940 000	H 3134	GS 34
96	86	M 24	M 30	100	22234 CDKE4	990 000	H 3134	GS 34
130	120	M 30	M 30	160	22334 CAKE4	1 580 000	H 2334	GS 34
84	74	M 24	M 30	79	23036 CDKE4	750 000	H 3036	GS 36
106	96	M 24	M 30	94	23136 CKE4	1 050 000	H 3136	GS 36
96	86	M 24	M 30	110	22236 CDKE4	1 020 000	H 3136	GS 36
136	126	M 30	M 36	195	22336 CAKE4	1 740 000	H 2336	GS 36
85	75	M 24	M 30	87	23038 CAKE4	775 000	H 3038	GS 38
114	104	M 24	M 30	110	23138 CKE4	1 190 000	H 3138	GS 38
102	92	M 30	M 30	130	22238 CAKE4	1 140 000	H 3138	GS 38
142	132	M 30	M 36	210	22338 CAKE4	1 890 000	H 2338	GS 38
92	82	M 24	M 30	100	23040 CAKE4	940 000	H 3040	GS 40
122	112	M 30	M 30	130	23140 CKE4	1 360 000	H 3140	GS 40
108	98	M 30	M 30	155	22240 CAKE4	1 300 000	H 3140	GS 40
148	138	M 36	M 36	240	22340 CAKE4	2 000 000	H 2340	GS 40
100	90	M 30	M 30	130	23044 CAKE4	1 090 000	H 3044	GS 44
130	120	M 30	M 36	180	23144 CKE4	1 570 000	H 3144	GS 44
118	108	M 30	M 36	205	22244 CAKE4	1 570 000	H 3144	GS 44
155	145	M 36	M 36	315	22344 CAKE4	2 350 000	H 2344	GS 44
102	92	M 30	M 30	160	23048 CAKE4	1 160 000	H 3048	GS 48
138	128	M 30	M 36	210	23148 CKE4	1 790 000	H 3148	GS 48
130	120	M 36	M 36	240	22248 CAKE4	1 870 000	H 3148	GS 48
165	155	M 36	M 42	405	22348 CAKE4	2 600 000	H 2348	GS 48
114	104	M 30	M 36	210	23052 CAKE4	1 430 000	H 3052	GS 52
154	144	M 36	M 36	240	23152 CAKE4	2 160 000	H 3152	GS 52
140	130	M 36	M 36	315	22252 CAKE4	2 180 000	H 3152	GS 52
175	165	M 36	M 42	480	22352 CAKE4	3 100 000	H 2352	GS 52
116	106	M 36	M 36	240	23056 CAKE4	1 540 000	H 3056	GS 56
156	146	M 36	M 36	315	23156 CAKE4	2 230 000	H 3156	GS 56
140	130	M 36	M 42	390	22256 CAKE4	2 280 000	H 3156	GS 56
185	175	M 42	M 48	610	22356 CAKE4	3 500 000	H 2356	GS 56

Not (2) Aynı numaralı ZF Tipi için geçerlidir.

BÜYÜK ÖLÇÜLÜ PLUMMER BLOKLARI

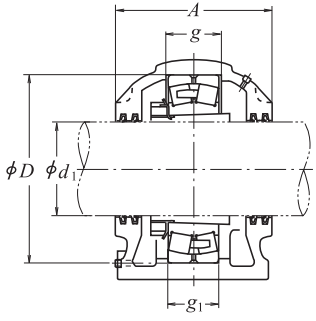
SD 30 S, SD 31 S, SD 5 Tipleri
Mil Çapı 280 – 450 mm



Mil Çapı (mm)	Plummer Bloğu Rulman Kutusu Numaraları (1)		Ölçüler (mm)									
d_1	Serbest Uç	Sabit Uç	D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	J_1
280	**SD 3060 S**	**SD 3060 SG**	460	280	770	43	59	360	920	350	85	550	210
	SD 3160 S	**SD 3160 SG**	500	300	830	50	67	390	990	380	100	590	230
	SD 560	**SD 560 G**	540	325	890	50	67	410	1 060	400	100	640	250
300	**SD 3064 S**	**SD 3064 SG**	480	280	790	43	59	380	940	360	85	560	210
	SD 3164 S	**SD 3164 SG**	540	325	890	50	67	430	1 060	400	100	640	250
	SD 564	**SD 564 G**	580	355	930	57	77	440	1 110	430	110	690	270
320	**SD 3068 S**	**SD 3068 SG**	520	310	860	50	67	400	1 020	370	100	615	230
	SD 3168 S	**SD 3168 SG**	580	355	930	57	77	470	1 110	450	110	690	270
340	**SD 3072 S**	**SD 3072 SG**	540	325	890	50	67	410	1 060	390	100	640	250
	SD 3172 S	**SD 3172 SG**	600	365	960	57	77	470	1 140	460	120	710	310
360	**SD 3076 S**	**SD 3076 SG**	560	340	900	50	67	410	1 080	390	100	665	260
	SD 3176 S	**SD 3176 SG**	620	375	980	57	77	500	1 160	490	120	735	320
380	**SD 3080 S**	**SD 3080 SG**	600	365	960	57	77	430	1 140	420	120	710	270
	SD 3180 S	**SD 3180 SG**	650	390	1 040	57	77	520	1 220	510	125	765	340
400	**SD 3084 S**	**SD 3084 SG**	620	375	980	57	77	430	1 160	420	120	735	270
	SD 3184 S	**SD 3184 SG**	700	420	1 070	57	77	560	1 250	550	135	830	380
410	**SD 3088 S**	**SD 3088 SG**	650	390	1 040	57	77	460	1 220	450	125	765	280
430	**SD 3092 S**	**SD 3092 SG**	680	405	1 040	57	77	470	1 220	460	130	790	310
450	**SD 3096 S**	**SD 3096 SG**	700	415	1 100	57	77	485	1 280	470	130	820	320

Not (1) Yağ keçesi dahil.
Komple bir ünite siparişi vermek için, lütfen "Plummer bloğu rulman kutusu+rulman+adaptör"ü belirtiniz.

Notlar
1. Yağ doldurma deliği tapalarının dişleri R 1/4 ve boşaltma tapalarının dişleri R 3/8'dir.
2. Yukarıda listelenmiş plummer bloğu rulman kutularında delikli cıvatalar mevcuttur.

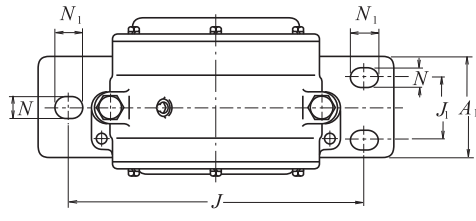


g H13	g_1 H13	t nominal	s nominal	Kütle (kg) yaklaşık	Mevcut Parçalar Oynak Makaralı Rulman Numaralar	Temel Dinamik Yük Değerleri C_r (N)	Adaptör Numaralar	Yağ Keçeleri ([3])
128	118	M 36	M 36	300	23060 CAKE4	1 920 000	H 3060	GS 60
170	160	M 36	M 42	405	23160 CAKE4	2 670 000	H 3160	GS 60
150	140	M 36	M 42	465	22260 CAKE4	2 610 000	H 3160	GS 60
131	121	M 36	M 36	320	23064 CAKE4	1 960 000	H 3064	GS 64
186	176	M 36	M 42	480	23164 CAKE4	3 050 000	H 3164	GS 64
160	150	M 42	M 48	595	22264 CAKE4	2 990 000	H 3164	GS 64
143	133	M 36	M 42	410	23068 CAKE4	2 280 000	H 3068	GS 68
200	190	M 42	M 48	650	23168 CAKE4	3 600 000	H 3168	GS 68
144	134	M 36	M 42	465	23072 CAKE4	2 390 000	H 3072	GS 72
202	192	M 42	M 48	700	23172 CAKE4	3 800 000	H 3172	GS 72
145	135	M 36	M 42	480	23076 CAKE4	2 500 000	H 3076	GS 76
204	194	M 42	M 48	940	23176 CAKE4	4 000 000	H 3176	GS 76
158	148	M 42	M 48	690	23080 CAKE4	2 970 000	H 3080	GS 80
210	200	M 42	M 48	1 040	23180 CAKE4	4 150 000	H 3180	GS 80
160	150	M 42	M 48	770	23084 CAKE4	2 910 000	H 3084	GS 84
234	224	M 48	M 48	1 150	23184 CAKE4	5 000 000	H 3184	GS 84
167	157	M 42	M 48	870	23088 CAKE4	3 150 000	H 3088	GS 88
173	163	M 48	M 48	940	23092 CAKE4	3 450 000	H 3092	GS 92
175	165	M 48	M 48	1 040	23096 CAKE4	3 800 000	H 3096	GS 96

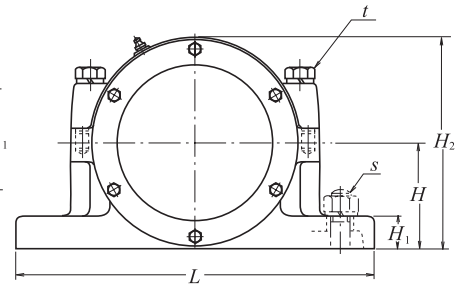
Not ([2]) Aynı numaralı ZF Tipi için geçerlidir.

TOZ GEÇİRMEZ PLUMMER BLOKLARI

SG 5, SG 5-0 Tipleri
Mil Çapı 50 – 180 mm



Civata Delikleri, 2 yerde

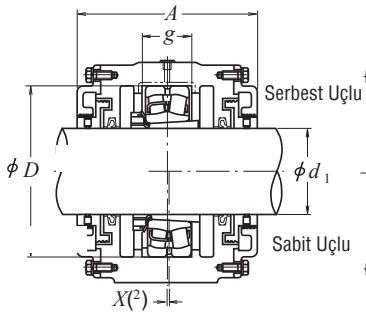


Civata Delikleri, 4 yerde

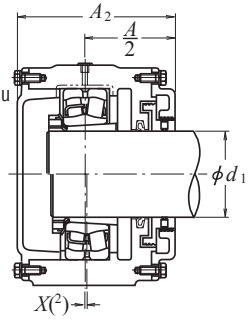
Mil Çapı (mm)	Plummer Bloğu Rulman Kutusu Numaraları (1)		Ölçüler (mm)												
d_1	İçinden Geçmeli Tip	Uç Kapaklı Tip	D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	J_1	A_2	g H13
50	**SG 511**	**SG 511-0**	100	70	210	18	23	125	255	70	23	137	–	112.5	29
55	**SG 512**	**SG 512-0**	110	80	230	18	23	145	290	80	25	160	–	135	32
60	**SG 513**	**SG 513-0**	120	83	230	18	23	130	290	70	25	155	–	115	36
65	**SG 515**	**SG 515-0**	130	90	230	18	23	135	290	80	25	168	–	120	36
70	**SG 516**	**SG 516-0**	140	95	270	22	27	165	340	120	30	180	70	155	38
75	**SG 517**	**SG 517-0**	150	100	280	22	27	170	350	120	30	190	70	160	41
80	**SG 518**	**SG 518-0**	160	100	290	22	27	180	360	120	35	200	70	170	45
90	**SG 520**	**SG 520-0**	180	125	340	22	27	200	410	130	35	240	70	185	51
100	**SG 522**	**SG 522-0**	200	140	380	22	27	210	460	130	40	265	70	190	58
110	**SG 524**	**SG 524-0**	215	140	380	22	27	230	460	130	45	275	80	200	63
115	**SG 526**	**SG 526-0**	230	150	410	26	32	240	490	160	45	295	80	220	69
125	**SG 528**	**SG 528-0**	250	160	435	26	32	245	520	160	50	310	80	220	73
135	**SG 530**	**SG 530-0**	270	160	465	26	32	265	550	170	50	330	100	240	78
140	**SG 532**	**SG 532-0**	290	170	490	26	32	285	580	170	50	350	100	250	85
150	**SG 534**	**SG 534-0**	310	180	550	33	42	300	640	180	55	380	100	265	91
160	**SG 536**	**SG 536-0**	320	190	600	33	42	325	690	190	55	400	110	285	91
170	**SG 538**	**SG 538-0**	340	200	620	42	52	340	730	200	60	420	120	295	97
180	**SG 540**	**SG 540-0**	360	210	635	42	52	350	750	210	60	445	130	310	103

Not (1) Yağ keçesi dahil.
Komple bir ünite siparişi vermek için, lütfen "Plummer bloğu rulman kutusu+rulman+adaptör+yerleştirme segmanı"nı belirtiniz.

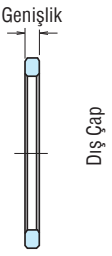
Notlar
1. Gres nipellerinin dişleri SG518 ve altı için R 1/8, SG520 ve üzeri için R 1/4'tür.
2. SG520'den büyük rulman kutularında delikli civatalar mevcuttur.



İçinden Geçmeli Tip



Uç Kapaklı Tip



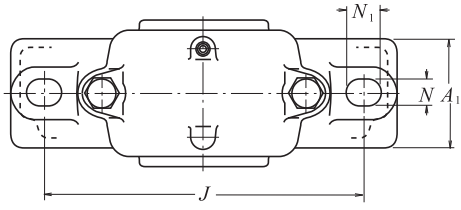
Yerleştirme Segmanları

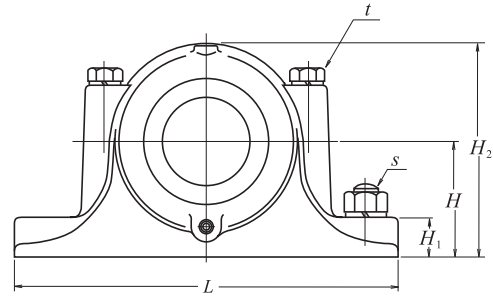
t nominal	s nominal	Kütle (kg) yaklaşık İçinden Geçmeli Tip	Kütle (kg) yaklaşık Uç Kapaklı Tip	Mevcut Parçalar Oynak Makaralı Rulman Numaralar	Temel Dinamik Yük Değerleri C_r (N)	Adaptör Numaralar	Yerleştirme Segmanı Nominal (Dış Çap × Genişlik)	Miktar	Yağ Keçeleri (3)
M 12	M 16	8.5	7.5	22211 EAKE4	119 000	H 311 X	SR 100X4	1	GS 11
M 16	M 16	15	14	22212 EAKE4	142 000	H 312 X	SR 110X4	1	GS 12
M 16	M 16	9.5	8.5	22213 EAKE4	177 000	H 313 X	SR 120X5	1	GS 13
M 16	M 16	12.5	11	22215 EAKE4	190 000	H 315 X	SR 130X5	1	GS 15
M 20	M 20	18.5	17	22216 EAKE4	212 000	H 316 X	SR 140X5	1	GS 16
M 20	M 20	21	20	22217 EAKE4	250 000	H 317 X	SR 150X5	1	GS 17
M 20	M 20	25	23	22218 EAKE4	289 000	H 318 X	SR 160X5	1	GS 18
M 20	M 20	37	34	22220 EAKE4	365 000	H 320 X	SR 180X5	1	GS 20
M 20	M 20	50	45	22222 EAKE4	485 000	H 322 X	SR 200X5	1	GS 22
M 20	M 20	59	53	22224 EAKE4	550 000	H 3124	SR 215X5	1	GS 24
M 24	M 24	67	62	22226 EAKE4	655 000	H 3126	SR 230X5	1	GS 26
M 24	M 24	73	68	22228 CDKE4	645 000	H 3128	SR 250X5	1	GS 28
M 24	M 24	90	80	22230 CDKE4	765 000	H 3130	SR 270X5	1	GS 30
M 24	M 24	105	92	22232 CDKE4	910 000	H 3132	SR 290X5	1	GS 32
M 30	M 30	130	115	22234 CDKE4	990 000	H 3134	SR 310X5	1	GS 34
M 30	M 30	155	135	22236 CDKE4	1 020 000	H 3136	SR 320X5	1	GS 36
M 36	M 36	175	155	22238 CAKE4	1 140 000	H 3138	SR 340X5	1	GS 38
M 36	M 36	210	180	22240 CAKE4	1 300 000	H 3140	SR 360X5	1	GS 40

Notlar (2) X ölçüsü, rulman merkezinin plummer bloğu rulman kutusunun merkezinden sapmasını gösterir ve yerleştirme segmanı genişliğinin 1/2'sidir.
(3) Aynı numaralı ZF Tipi için geçerlidir.

KADEMELİ MİL TİPİ PLUMMER BLOKLARI

SN 2 C, SN 3 C Tipleri
Mil Çapı 25 – 55 mm

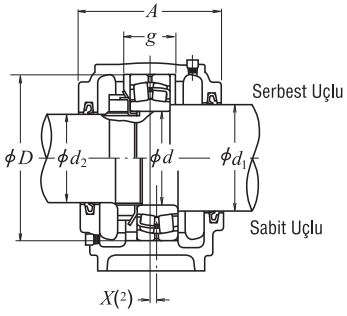


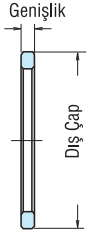


Mil Çapı (mm) d	Plummer Bloğu Rulman Kutusu Numaraları [1]	Ölçüler (mm) d_1	d_2	D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	g H13	t nominal	s nominal
25	**SN 205 C**	30	20	52	40	130	15	20	67	165	46	22	75	25	M 8	M 12
	SN 305 C	30	20	62	50	150	15	20	80	185	52	22	90	34	M 8	M 12
30	**SN 206 C**	35	25	62	50	150	15	20	77	185	52	22	90	30	M 8	M 12
	SN 306 C	35	25	72	50	150	15	20	82	185	52	22	95	37	M 10	M 12
35	**SN 207 C**	45	30	72	50	150	15	20	82	185	52	22	95	33	M 10	M 12
	SN 307 C	45	30	80	60	170	15	20	90	205	60	25	110	41	M 10	M 12
40	**SN 208 C**	50	35	80	60	170	15	20	85	205	60	25	110	33	M 10	M 12
	SN 308 C	50	35	90	60	170	15	20	95	205	60	25	115	43	M 10	M 12
45	**SN 209 C**	55	40	85	60	170	15	20	85	205	60	25	112	31	M 10	M 12
	SN 309 C	55	40	100	70	210	18	23	105	255	70	28	130	46	M 12	M 16
50	**SN 210 C**	60	45	90	60	170	15	20	90	205	60	25	115	33	M 10	M 12
	SN 310 C	60	45	110	70	210	18	23	115	255	70	30	135	50	M 12	M 16
55	**SN 211 C**	65	50	100	70	210	18	23	95	255	70	28	130	33	M 12	M 16
	SN 311 C	65	50	120	80	230	18	23	120	275	80	30	150	53	M 12	M 16

Not [1] Yağ keçesi dahil.
Komple bir ünite siparişi vermek için, lütfen "Plummer bloğu rulman kutusu+rulman+somun+pul+yerleştirme segmanı"nı belirtiniz.

Notlar Tapaların dişleri R 1/8'dir.





Yerleştirme Segmanları

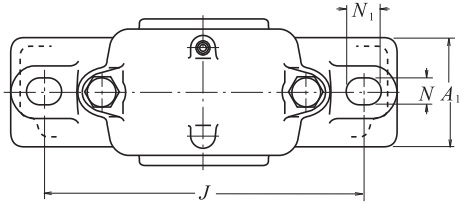
Kütle (kg)	Mevcut Parçalar								Yağ Keçeleri (3)	
	Oynak Bilyalı Rulman		Oynak Makaralı Rulman		Somun	Pul	Yerleştirme Segmanı			
	Numaralar	B. D. L. R. (4) C_r (N)	Numaralar	B. D. L. R. (4) C_r (N)	Numaralar	Numaralar	Nominal (Dış Çap X Genişlik)	Miktar	Taraf d_1	Taraf d_2
yaklaşık										
1.1	1205	12 200	—	—	AN 05	AW 05X	SR 52 × 5	2	GS 7	GS 5
	2205	12 400	22205 CE4	37 500	AN 05	AW 05X	SR 52 × 7	1		
1.6	1305	18 200	21305 CDE4	43 000	AN 05	AW 05X	SR 62 × 8.5	2	GS 7	GS 5
	2305	24 900	—	—	AN 05	AW 05X	SR 62 × 10	1		
1.7	1206	15 800	—	—	AN 06	AW 06X	SR 62 × 7	2	GS 8	GS 6
	2206	15 300	22206 CE4	50 000	AN 06	AW 06X	SR 62 × 10	1		
1.8	1306	21 400	21306 CDE4	55 000	AN 06	AW 06X	SR 72 × 9	2	GS 8	GS 6
	2306	32 000	—	—	AN 06	AW 06X	SR 72 × 10	1		
1.9	1207	15 900	—	—	AN 07	AW 07X	SR 72 × 8	2	GS 10	GS 7
	2207	21 700	22207 CE4	69 000	AN 07	AW 07X	SR 72 × 10	1		
2.6	1307	25 300	21307 CDE4	71 500	AN 07	AW 07X	SR 80 × 10	2	GS 10	GS 7
	2307	40 000	—	—	AN 07	AW 07X	SR 80 × 10	1		
2.6	1208	19 300	—	—	AN 08	AW 08X	SR 80 × 7.5	2	GS 11	GS 8
	2208	22 400	22208 EAE4	90 500	AN 08	AW 08X	SR 80 × 10	1		
2.9	1308	29 800	21308 EAE4	94 500	AN 08	AW 08X	SR 90 × 10	2	GS 11	GS 8
	2308	45 500	22308 EAE4	136 000	AN 08	AW 08X	SR 90 × 10	1		
2.8	1209	22 000	—	—	AN 09	AW 09X	SR 85 × 6	2	GS 12	GS 9
	2209	23 300	22209 EAE4	94 500	AN 09	AW 09X	SR 85 × 8	1		
4.1	1309	38 500	21309 EAE4	119 000	AN 09	AW 09X	SR 100 × 10.5	2	GS 12	GS 9
	2309	55 000	22309 EAE4	166 000	AN 09	AW 09X	SR 100 × 10	1		
3.0	1210	22 800	—	—	AN 10	AW 10X	SR 90 × 6.5	2	GS 13	GS 10
	2210	23 400	22210 EAE4	99 000	AN 10	AW 10X	SR 90 × 10	1		
4.7	1310	43 500	21310 EAE4	142 000	AN 10	AW 10X	SR 110 × 11.5	2	GS 13	GS 10
	2310	65 000	22310 EAE4	197 000	AN 10	AW 10X	SR 110 × 10	1		
4.5	1211	26 900	—	—	AN 11	AW 11X	SR 100 × 6	2	GS 15	GS 11
	2211	26 700	22211 EAE4	119 000	AN 11	AW 11X	SR 100 × 8	1		
5.8	1311	51 500	21311 EAE4	142 000	AN 11	AW 11X	SR 120 × 12	2	GS 15	GS 11
	2311	76 500	22311 EAE4	234 000	AN 11	AW 11X	SR 120 × 10	1		

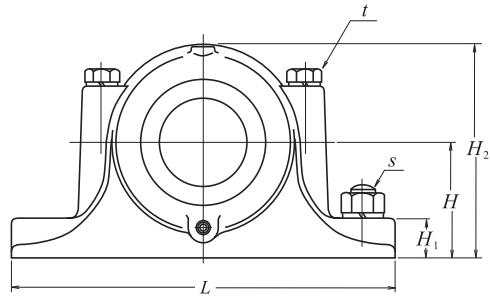
Notlar (2) X ölçüsü, rulman merkezinin plummer bloğu rulman kutusunun merkezinden sapmasını gösterir. Bir yerleştirme segmanı kullanıldığında, yerleştirme segmanı genişliğinin 1/2'si, iki segman kullanıldığında ise 0 olur.

(3) Aynı numaralı ZF Tipi için geçerlidir. (4) B. D. L. R. : Temel Dinamik Yük Oranları

KADEMELİ MİL TİPİ PLUMMER BLOKLARI

SN 2 C, SN 3 C Tipleri
Mil Çapı 60 – 90 mm

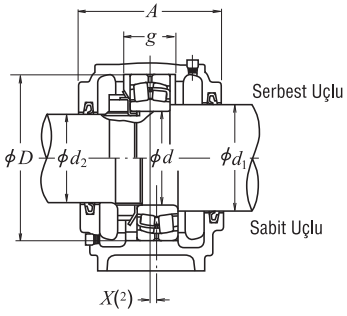


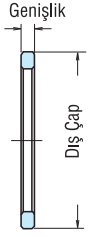


Mil Çapı (mm) d	Plummer Bloğu Rulman Kutusu Numaraları [1]	Ölçüler (mm) d_1	d_2	D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	g H13	t nominal	s nominal
60	**SN 212 C**	70	55	110	70	210	18	23	105	255	70	30	135	38	M 12	M 16
	SN 312 C	70	55	130	80	230	18	23	125	280	80	30	155	56	M 12	M 16
65	**SN 213 C**	75	60	120	80	230	18	23	110	275	80	30	150	43	M 12	M 16
	SN 313 C	75	60	140	95	260	22	27	130	315	90	32	175	58	M 16	M 20
70	**SN 214 C**	80	65	125	80	230	18	23	115	275	80	30	155	44	M 12	M 16
	SN 314 C	80	65	150	95	260	22	27	130	320	90	32	185	61	M 16	M 20
75	**SN 215 C**	85	70	130	80	230	18	23	115	280	80	30	155	41	M 12	M 16
	SN 315 C	85	70	160	100	290	22	27	140	345	100	35	195	65	M 16	M 20
80	**SN 216 C**	90	75	140	95	260	22	27	120	315	90	32	175	43	M 16	M 20
	SN 316 C	90	75	170	112	290	22	27	145	345	100	35	212	68	M 16	M 20
85	**SN 217 C**	95	80	150	95	260	22	27	125	320	90	32	185	46	M 16	M 20
	SN 317 C	95	80	180	112	320	26	32	155	380	110	40	218	70	M 20	M 24
90	**SN 218 C**	100	85	160	100	290	22	27	145	345	100	35	195	62.4	M 16	M 20
	SN 318 C	105	85	190	112	320	26	32	160	380	110	40	225	74	M 20	M 24

Not [1] Yağ keçesi dahil.
Komple bir ünite siparişi vermek için, lütfen "Plummer bloğu rulman kutusu+rulman+somun+pul+yerleştirme segmanı"nı belirtiniz.

Notlar Tapaların dişleri SN316C, SN218C ve altı için R 1/8, SN317C ve üzeri için R 1/4'tür.





Yerleştirme Segmanları

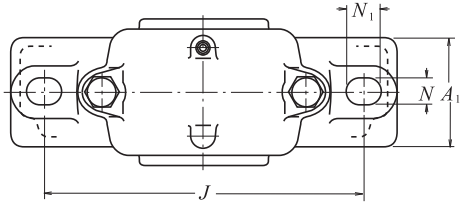
Kütle (kg)	Mevcut Parçalar								Yağ Keçeleri (3)	
	Oynak Bilyalı Rulman		Oynak Makaralı Rulman		Somun	Pul	Yerleştirme Segmanı			
	Numaralar	B. D. L. R. (4) C_r (N)	Numaralar	B. D. L. R. (4) C_r (N)	Numaralar	Numaralar	Nominal (Dış Çap X Genişlik)	Miktar	Taraf d_1	Taraf d_2
5.0	1212	30 500	—	—	AN 12	AW 12X	SR 110X 8	2	GS 16	GS 12
	2212	34 000	22212 EAE4	142 000	AN 12	AW 12X	SR 110X10	1		
6.5	1312	57 500	21312 EAE4	190 000	AN 12	AW 12X	SR 130X12.5	2	GS 16	GS 12
	2312	88 500	22312 EAE4	271 000	AN 12	AW 12X	SR 130X10	1		
5.6	1213	31 000	—	—	AN 13	AW 13X	SR 120X10	2	GS 17	GS 13
	2213	43 500	22213 EAE4	177 000	AN 13	AW 13X	SR 120X12	1		
8.7	1313	62 500	21313 EAE4	212 000	AN 13	AW 13X	SR 140X12.5	2	GS 17	GS 13
	2313	97 000	22313 EAE4	300 000	AN 13	AW 13X	SR 140X10	1		
6.2	1214	35 000	—	—	AN 14	AW 14X	SR 125X10	2	GS 18	GS 15
	2214	44 000	22214 EAE4	180 000	AN 14	AW 14X	SR 125X13	1		
10	1314	65 000	21314 EAE4	250 000	AN 14	AW 14X	SR 150X13	2	GS 18	GS 15
	2314	111 000	22314 EAE4	340 000	AN 14	AW 14X	SR 150X10	1		
7.0	1215	39 000	—	—	AN 15	AW 15X	SR 130X 8	2	GS 19	GS 16
	2215	44 500	22215 EAE4	190 000	AN 15	AW 15X	SR 130X10	1		
11.3	1315	80 000	21315 EAE4	250 000	AN 15	AW 15X	SR 160X14	2	GS 19	GS 16
	2315	125 000	22315 EAE4	390 000	AN 15	AW 15X	SR 160X10	1		
9.0	1216	40 000	—	—	AN 16	AW 16X	SR 140X 8.5	2	GS 20	GS 17
	2216	49 000	22216 EAE4	212 000	AN 16	AW 16X	SR 140X10	1		
12.6	1316	89 000	21316 EAE4	284 000	AN 16	AW 16X	SR 170X14.5	2	GS 20	GS 17
	2316	130 000	22316 EAE4	435 000	AN 16	AW 16X	SR 170X10	1		
10	1217	49 500	—	—	AN 17	AW 17X	SR 150X 9	2	GS 21	GS 18
	2217	58 500	22217 EAE4	250 000	AN 17	AW 17X	SR 150X10	1		
15	1317	98 500	21317 EAE4	289 000	AN 17	AW 17X	SR 180X14.5	2	GS 21	GS 18
	2317	142 000	22317 EAE4	480 000	AN 17	AW 17X	SR 180X10	1		
13	1218	57 500	—	—	AN 18	AW 18X	SR 160X16.2	2	GS 22	GS 19
	2218	70 500	22218 EAE4	289 000	AN 18	AW 18X	SR 160X11.2	2		
	—	—	23218 CE4	340 000	AN 18	AW 18X	SR 160X10	1		
19	1318	117 000	21318 EAE4	330 000	AN 18	AW 18X	SR 190X15.5	2	GS 23	GS 19
	2318	154 000	22318 EAE4	535 000	AN 18	AW 18X	SR 190X10	1		

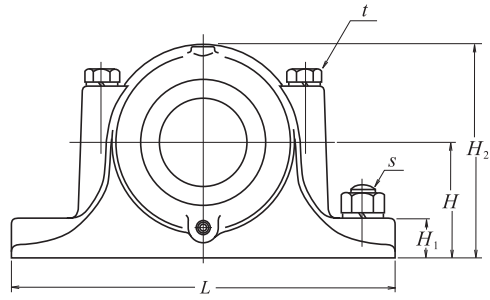
Notlar (2) X ölçüsü, rulman merkezinin plummer bloğu rulman kutusunun merkezinden sapmasını gösterir. Bir yerleştirme segmanı kullanıldığında, yerleştirme segmanı genişliğinin 1/2'si, iki segman kullanıldığında ise 0 olur.

(3) Aynı numaralı ZF Tipi için geçerlidir. (4) B. D. L. R. : Temel Dinamik Yük Oranları

KADEMELİ MİL TİPİ PLUMMER BLOKLARI

SN 2 C, SN 3 C Tipleri
Mil Çapı 95 – 160 mm

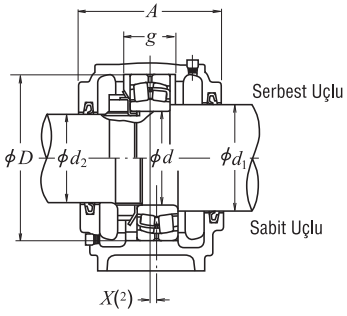


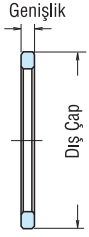


Mil Çapı (mm) d	Plummer Bloğu Rulman Kutusu Numaraları (1)	Ölçüler (mm) d_1	d_2	D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	g H13	t nominal	s nominal
95	**SN 219 C**	110	90	170	112	290	22	27	140	345	100	35	210	53	M 16	M 20
	SN 319 C	110	90	200	125	350	26	32	170	410	120	45	245	77	M 20	M 24
100	**SN 220 C**	115	95	180	112	320	26	32	160	380	110	40	218	70.3	M 20	M 24
	SN 320 C	115	95	215	140	350	26	32	175	410	120	45	270	83	M 20	M 24
110	**SN 222 C**	125	105	200	125	350	26	32	175	410	120	45	240	80	M 20	M 24
	SN 322 C	125	105	240	150	390	28	36	190	450	130	50	300	90	M 24	M 24
120	**SN 224 C**	135	115	215	140	350	26	32	185	410	120	45	270	86	M 20	M 24
	SN 324 C	135	115	260	160	450	33	42	200	530	160	60	320	96	M 24	M 30
130	**SN 226 C**	145	125	230	150	380	28	36	190	445	130	50	290	90	M 24	M 24
	SN 326 C	150	125	280	170	470	33	42	210	550	160	60	340	103	M 24	M 30
140	**SN 228 C**	155	135	250	150	420	33	42	205	500	150	50	305	98	M 24	M 30
	SN 328 C	160	135	300	180	520	35	45	235	610	170	65	365	112	M 30	M 30
150	**SN 230 C**	165	145	270	160	450	33	42	220	530	160	60	325	106	M 24	M 30
	SN 330 C	170	145	320	190	560	35	45	245	650	180	65	385	118	M 30	M 30
160	**SN 232 C**	175	150	290	170	470	33	42	235	550	160	60	345	114	M 24	M 30
	SN 332 C	180	150	340	200	580	42	50	255	680	190	70	405	124	M 30	M 36

Not (1) Yağ keçesi dahil.
Komple bir ünite siparişi vermek için, lütfen "Plummer bloğu rulman kutusu+rulman+somun+pul+yerleştirme segmanı"nı belirtiniz.

Notlar
1. Tapaların dişleri SN219C için R 1/8, SN319C ve SN220C ve üzeri için R 1/4'tür.
2. SN320C ve SN224C'den büyük rulman kutularında delikli civatalar mevcuttur.





Yerleştirme Segmanları

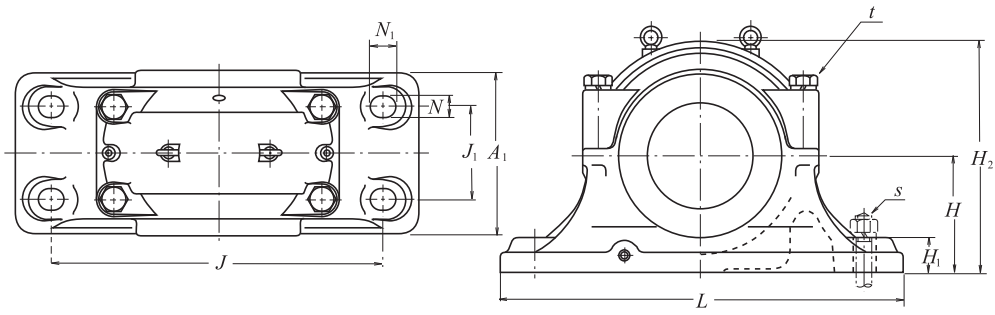
Kütle (kg)	Mevcut Parçalar								Yağ Keçeleri (3)	
	Oynak Bilyalı Rulman		Oynak Makaralı Rulman		Somun	Pul	Yerleştirme Segmanı			
	Numaralar	B. D. L. R. (4) C_r (N)	Numaralar	B. D. L. R. (4) C_r (N)	Numaralar	Numaralar	Nominal (Dış Çap X Genişlik)	Miktar	Taraf d_1	Taraf d_2
yaklaşık										
15	1219	64 000	—	—	AN 19	AW 19X	SR 170×10.5	2	GS 24	GS 20
	2219	84 000	22219 EAE4	330 000	AN 19	AW 19X	SR 170×10	1		
22	1319	129 000	21319 CE4	345 000	AN 19	AW 19X	SR 200×16	2	GS 24	GS 20
	2319	161 000	22319 EAE4	590 000	AN 19	AW 19X	SR 200×10	1		
18.5	1220	69 500	—	—	AN 20	AW 20X	SR 180×18.1	2	GS 26	GS 21
	2220	94 500	22220 EAE4	365 000	AN 20	AW 20X	SR 180×12.1	2		
	—	—	23220 CE4	420 000	AN 20	AW 20X	SR 180×10	1		
25	1320	140 000	21320 CE4	395 000	AN 20	AW 20X	SR 215×18	2	GS 26	GS 21
	2320	187 000	22320 EAE4	690 000	AN 20	AW 20X	SR 215×10	1		
20	1222	87 000	—	—	AN 22	AW 22X	SR 200×21	2	GS 28	GS 23
	2222	122 000	22222 EAE4	485 000	AN 22	AW 22X	SR 200×13.5	2		
	—	—	23222 CE4	515 000	AN 22	AW 22X	SR 200×10	1		
32	1322	161 000	21322 CAE4	395 000	AN 22	AW 22X	SR 240×20	2	GS 28	GS 23
	2322	211 000	22322 EAE4	825 000	AN 22	AW 22X	SR 240×10	1		
24.5	—	—	22224 EAE4	550 000	AN 24	AW 24	SR 215×14	2	GS 30	GS 26
	—	—	23224 CE4	630 000	AN 24	AW 24	SR 215×10	1		
48	—	—	22324 EAE4	955 000	AN 24	AW 24	SR 260×10	1	GS 30	GS 26
30	—	—	22226 EAE4	655 000	AN 26	AW 26	SR 230×13	2	GS 33	GS 28
	—	—	23226 CE4	700 000	AN 26	AW 26	SR 230×10	1		
56	—	—	22326 CE4	995 000	AN 26	AW 26	SR 280×10	1	GS 34	GS 28
38	—	—	22228 CDE4	645 000	AN 28	AW 28	SR 250×15	2	GS 35	GS 30
	—	—	23228 CE4	835 000	AN 28	AW 28	SR 250×10	1		
72	—	—	22328 CE4	1 160 000	AN 28	AW 28	SR 300×10	1	GS 36	GS 30
46	—	—	22230 CDE4	765 000	AN 30	AW 30	SR 270×16.5	2	GS 37	GS 33
	—	—	23230 CE4	975 000	AN 30	AW 30	SR 270×10	1		
98	—	—	22330 CAE4	1 220 000	AN 30	AW 30	SR 320×10	1	GS 38	GS 33
50	—	—	22232 CDE4	910 000	AN 32	AW 32	SR 290×17	2	GS 39	GS 34
	—	—	23232 CE4	1 100 000	AN 32	AW 32	SR 290×10	1		
115	—	—	22332 CAE4	1 360 000	AN 32	AW 32	SR 340×10	1	GS 40	GS 34

Notlar (2) X ölçüsü, rulman merkezinin plummer bloğu rulman kutusunun merkezinden sapmasını gösterir. Bir yerleştirme segmanı kullanıldığında, yerleştirme segmanı genişliğinin 1/2'si, iki segman kullanıldığında ise 0 olur.

(3) Aynı numaralı ZF Tipi için geçerlidir. (4) B. D. L. R. : Temel Dinamik Yük Oranları

KADEMELİ MİL TİPİ PLUMMER BLOKLARI

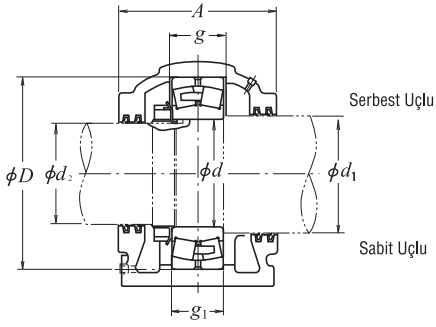
SD 2 C, SD 3 C Tipleri
Mil Çapı 170 – 320 mm



Mil Çapı (mm)	Plummer Bloğu Rulman Kutusu Numaraları (1)		Ölçüler (mm)												
d	Serbest Uçlu	Sabit Uçlu	d_1	d_2	D H8	H h13	J	N	N_1	A	L	A_1	H_1	H_2	J_1
170	**SD 234 C**	**SD 234 CG**	190	160	310	180	510	36	46	270	620	250	60	360	140
	SD 334 C	**SD 334 CG**	190	160	360	210	610	36	46	300	740	290	65	420	170
180	**SD 236 C**	**SD 236 CG**	200	170	320	190	540	36	46	280	650	260	60	380	150
	SD 336 C	**SD 336 CG**	200	170	380	225	640	43	59	320	780	310	70	450	180
190	**SD 238 C**	**SD 238 CG**	210	180	340	200	570	36	46	290	700	280	65	400	160
	SD 338 C	**SD 338 CG**	210	180	400	240	680	43	59	330	820	320	70	475	190
200	**SD 240 C**	**SD 240 CG**	220	190	360	210	610	36	46	300	740	290	65	420	170
	SD 340 C	**SD 340 CG**	220	190	420	250	710	43	59	350	860	340	85	500	200
220	**SD 244 C**	**SD 244 CG**	240	210	400	240	680	43	59	330	820	320	70	475	190
	SD 344 C	**SD 344 CG**	240	210	460	280	770	43	59	360	920	350	85	550	210
240	**SD 248 C**	**SD 248 CG**	260	230	440	260	740	43	59	340	880	330	85	515	200
	SD 348 C	**SD 348 CG**	260	230	500	300	830	50	67	390	990	380	100	590	230
260	**SD 252 C**	**SD 252 CG**	280	250	480	280	790	43	59	370	940	360	85	560	210
	SD 352 C	**SD 352 CG**	280	250	540	325	890	50	67	410	1 060	400	100	640	250
280	**SD 256 C**	**SD 256 CG**	300	260	500	300	830	50	67	390	990	380	100	590	230
	SD 356 C	**SD 356 CG**	300	260	580	355	930	57	77	440	1 110	430	110	690	270
300	**SD 260 C**	**SD 260 CG**	320	280	540	325	890	50	67	410	1 060	400	100	640	250
320	**SD 264 C**	**SD 264 CG**	340	300	580	355	930	57	77	440	1 110	430	110	690	270

Not (1) Yağ keçesi dahil.
Komple bir ünite siparişi vermek için, lütfen "Plummer bloğu rulman kutusu+rulman+somun+pul veya stoper"i belirtiniz.

Notlar
1. Ağ doldurma deliği tapalarının dişleri R 1/4 ve boşaltma tapalarının dişleri R 3/8'dir.
2. Yukarıda listelenmiş plummer bloğu rulman kutularında delikli civatalar mevcuttur.



g H13	g_1 H13	t nominal	s nominal	Kütle (kg) yaklaşık	Mevcut Parçalar Oynak Makaralı Rulman Numaralar	Temel Dinamik Yük Değerleri C_r (N)	Somun Numaralar	Pul veya Stoper Numaralar	Yağ Keçeleri (3) Taraf d_1	Taraf d_2
96	86	M 24	M 30	100	22234 CDE4	990 000	AN 34	AW 34	GS 42	GS 36
130	120	M 30	M 30	160	22334 CAE4	1 580 000	AN 34	AW 34	GS 42	GS 36
96	86	M 24	M 30	110	22236 CDE4	1 020 000	AN 36	AW 36	GS 44	GS 38
136	126	M 30	M 36	195	22336 CAE4	1 740 000	AN 36	AW 36	GS 44	GS 38
102	92	M 30	M 30	130	22238 CAE4	1 140 000	AN 38	AW 38	GS 46	GS 40
142	132	M 30	M 36	210	22338 CAE4	1 890 000	AN 38	AW 38	GS 46	GS 40
108	98	M 30	M 30	155	22240 CAE4	1 300 000	AN 40	AW 40	GS 48	GS 42
148	138	M 36	M 36	240	22340 CAE4	2 000 000	AN 40	AW 40	GS 48	GS 42
118	108	M 30	M 36	205	22244 CAE4	1 570 000	AN 44	AL 44	GS 52	GS 46
155	145	M 36	M 36	315	22344 CAE4	2 350 000	AN 44	AL 44	GS 52	GS 46
130	120	M 36	M 36	240	22248 CAE4	1 870 000	AN 48	AL 44	GS 56	GS 50
165	155	M 36	M 42	405	22348 CAE4	2 600 000	AN 48	AL 44	GS 56	GS 50
140	130	M 36	M 36	315	22252 CAE4	2 180 000	AN 52	AL 52	GS 60	GS 54
175	165	M 36	M 42	480	22352 CAE4	3 100 000	AN 52	AL 52	GS 60	GS 54
140	130	M 36	M 42	390	22256 CAE4	2 280 000	AN 56	AL 52	GS 64	GS 56
185	175	M 42	M 48	610	22356 CAE4	3 500 000	AN 56	AL 52	GS 64	GS 56
150	140	M 36	M 42	465	22260 CAE4	2 610 000	AN 60	AL 60	GS 68	GS 60
160	150	M 42	M 48	595	22264 CAE4	2 990 000	AN 64	AL 64	GS 72	GS 64

Not (2) Aynı numaralı ZF Tipi için geçerlidir.

KASNAKLAR İÇİN SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

KASNAKLAR İÇİN SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Açık Tip — Delik Çapı 50 – 560mm B328
Önceden Yağlanan Tip — Delik Çapı 40 – 400mm B332

TASARIM, TİPLER VE ÖZELLİKLER

Kasnaklar için Silindirik Makaralı Rulmanlar özel olarak tasarlanmış ince duvarlı, geniş, kafessiz tip çift sıralı silindirik makaralı rulmanlardır, ancak düşük hızda ve ağır yükler altında çalışan genel endüstriyel makinalar için de yaygın olarak kullanılır. Tablo 1'de gösterildiği gibi birçok seri vardır.

Tablo 1 Kasnaklar için Silindirik Makaralı Rulman Serisi

Rulman Tipi		Sabit Uçlu	Serbest Uçlu
Açık Tip	Emniyet Segmansız	RS-48E4 RS-49E4	RSF-48E4 RSF-49E4
Kapaklı Tip	Emniyet Segmansız Emniyet Segmanı ile	RS-50 RS-50NR	—

Tümü ayrılamayan tip rulmanlar olduğundan, iç ve dış bilezikler ayrılamaz, ancak RSF tipi serbest uçlu rulman olarak kullanılabilir. Bu durumda, izin verilen eksenel kayma, rulman tablolarında listelenmiştir.

Kasnaklar için silindirik makaralı rulmanlar çift sıralı, kafessiz tip olduğundan, ağır darbe yükleri ve momentlerine dayanabilir ve palangalarda kullanım için yeterli eksenel yük kapasitesine sahiptir.

Kapaklı tip bir rulman ünitesi çeşidi olduğundan, rulmanı çevreleyen parça sayısı azaltılabilir, böylece basit kompakt bir tasarım elde edilir.

Bu rulmanların yüzeyine pastan koruyucu madde uygulanmıştır.

Tablo 3

Birimler: μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Boşluklar			
		CN		C3	
üzerinde	dahil	min.	maks.	min.	maks.
30	40	15	50	35	70
40	50	20	55	40	75
50	65	20	65	45	90
65	80	25	75	55	105
80	100	30	80	65	115
100	120	35	90	80	135
120	140	40	105	90	155
140	160	50	115	100	165
160	180	60	125	110	175
180	200	65	135	125	195
200	225	75	150	140	215
225	250	90	165	155	230
250	280	100	180	175	255
280	315	110	195	195	280
315	355	125	215	215	305
355	400	140	235	245	340
400	450	155	275	270	390
450	500	180	300	300	420

TOLERANSLAR VE ÇALIŞMA HASSASİYETİ ..... Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)

TAVSİYE EDİLEN GEÇME TOLERANSLARI VE İÇ BOŞLUKLAR

Kasnaklar veya çarklar için dış bilezik dönüşü ile birlikte kullanıldığında, geçme toleransları ve radyal iç boşluk Tablo 2'ye uymalıdır.

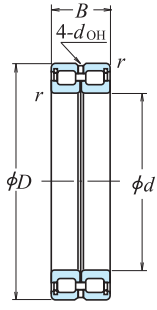
Tablo 2 Kasnaklar için Silindirik Makaralı Rulmanların Geçme Toleransı ve İç Boşlukları

Çalışma Koşulları		İç Bilezik ile Mil arasındaki Geçme Toleransı	Dış Bilezik ile Yatak Deliği arasındaki Geçme Toleransı	Tavsiye Edilen İç Boşluk
Dış Bilezik Dönüşü	İnce duvarlı yataklar ve ağır yükler	g6 veya h6	P7	C3
	Normal ve ağır yükler	g6 veya h6	N7	C3
	Hafif veya dalgalı yükler	g6 veya h6	M7	CN

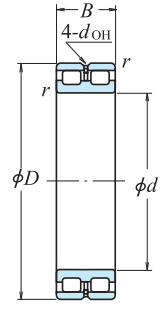
Tablo 9.2 (Sayfa A84) ve 9.4'te (Sayfa A85) listelenmiş geçme toleransları, genel uygulamalarda iç bilezik dönüşü ile birlikte kullanıldıklarında geçerlidir ve iç boşluk Tablo 3'e uymalıdır.

KASNAKLAR İÇİN SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

RS-48 · RS-49 Tipleri
RSF-48 · RSF-49 Tipleri
Delik Çapı 50 – 220 mm



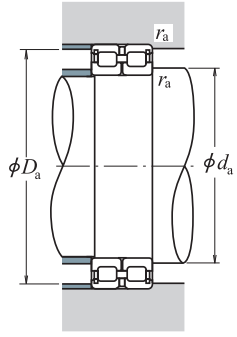
Sabit Uçlu Rulman
RS



Serbest Uçlu
Rulman RSF

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		(kgf)		Limit Hızları (dak^{-1})	
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
50	72	22	0.6	48 000	75 500	4 900	7 700	2 000	4 000
60	85	25	1	68 500	118 000	6 950	12 000	1 600	3 200
65	90	25	1	70 500	125 000	7 150	12 700	1 600	3 200
70	100	30	1	102 000	168 000	10 400	17 200	1 400	2 800
80	110	30	1	109 000	191 000	11 100	19 500	1 300	2 600
90	125	35	1.1	147 000	268 000	15 000	27 400	1 100	2 200
100	125	25	1	87 500	189 000	8 900	19 300	1 100	2 200
	140	40	1.1	194 000	400 000	19 800	41 000	1 000	2 000
105	130	25	1	89 000	196 000	9 100	19 900	1 000	2 000
	145	40	1.1	199 000	420 000	20 300	43 000	950	1 900
110	140	30	1	114 000	260 000	11 700	26 500	950	1 900
	150	40	1.1	202 000	430 000	20 600	44 000	900	1 800
120	150	30	1	119 000	283 000	12 200	28 900	900	1 800
	165	45	1.1	226 000	480 000	23 100	49 000	800	1 600
130	165	35	1.1	162 000	390 000	16 500	39 500	800	1 600
	180	50	1.5	262 000	555 000	26 700	56 500	750	1 500
140	175	35	1.1	167 000	415 000	17 000	42 500	750	1 500
	190	50	1.5	272 000	595 000	27 700	60 500	710	1 400
150	190	40	1.1	235 000	575 000	23 900	58 500	670	1 400
	210	60	2	390 000	865 000	40 000	88 500	670	1 300
160	200	40	1.1	243 000	615 000	24 800	63 000	630	1 300
	220	60	2	410 000	930 000	41 500	95 000	600	1 200
170	215	45	1.1	265 000	650 000	27 000	66 500	600	1 200
	230	60	2	415 000	975 000	42 500	99 500	600	1 200
180	225	45	1.1	272 000	685 000	27 800	70 000	560	1 100
	250	69	2	495 000	1 130 000	50 500	115 000	530	1 100
190	240	50	1.5	315 000	785 000	32 000	80 000	530	1 100
	260	69	2	510 000	1 180 000	52 000	120 000	500	1 000
200	250	50	1.5	320 000	825 000	33 000	84 000	500	1 000
	280	80	2.1	665 000	1 500 000	68 000	153 000	480	950
220	270	50	1.5	340 000	905 000	34 500	92 500	450	900
	300	80	2.1	695 000	1 620 000	70 500	165 000	430	850

Not Kasnaklar için silindirik makaralı rulmanlar belirli uygulamalar için tasarlanmıştır, bunları kullanırken lütfen NSK'ya başvurunuz.

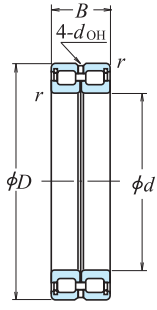


Rulman Numaraları(1)		Ölçüler (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
Sabit Uçlu Rulman	Serbest Uçlu Rulman	d_{OH}(2)	Eksenel Kayma(3)	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
RS-4910E4	**RSF-4910E4**	2.5	1.5	54	68	0.6	0.30
RS-4912E4	**RSF-4912E4**	2.5	1.5	65	80	1	0.46
RS-4913E4	**RSF-4913E4**	2.5	2	70	85	1	0.50
RS-4914E4	**RSF-4914E4**	3	2	75	95	1	0.79
RS-4916E4	**RSF-4916E4**	3	2	85	105	1	0.89
RS-4918E4	**RSF-4918E4**	3	2	96.5	118.5	1	1.35
RS-4820E4	**RSF-4820E4**	2.5	1.5	105	120	1	0.74
RS-4920E4	**RSF-4920E4**	3	2	106.5	133.5	1	1.97
RS-4821E4	**RSF-4821E4**	2.5	1.5	110	125	1	0.77
RS-4921E4	**RSF-4921E4**	3	2	111.5	138.5	1	2.05
RS-4822E4	**RSF-4822E4**	3	2	115	135	1	1.09
RS-4922E4	**RSF-4922E4**	3	2	116.5	143.5	1	2.15
RS-4824E4	**RSF-4824E4**	3	2	125	145	1	1.28
RS-4924E4	**RSF-4924E4**	4	3	126.5	158.5	1	2.95
RS-4826E4	**RSF-4826E4**	3	2	136.5	158.5	1	1.9
RS-4926E4	**RSF-4926E4**	5	3.5	138	172	1.5	3.95
RS-4828E4	**RSF-4828E4**	3	2	146.5	168.5	1	2.03
RS-4928E4	**RSF-4928E4**	5	3.5	148	182	1.5	4.25
RS-4830E4	**RSF-4830E4**	3	2	156.5	183.5	1	2.85
RS-4930E4	**RSF-4930E4**	5	3.5	159	201	2	6.65
RS-4832E4	**RSF-4832E4**	3	2	166.5	193.5	1	3.05
RS-4932E4	**RSF-4932E4**	5	3.5	169	211	2	7.0
RS-4834E4	**RSF-4834E4**	4	3	176.5	208.5	1	4.1
RS-4934E4	**RSF-4934E4**	4	3.5	179	221	2	7.35
RS-4836E4	**RSF-4836E4**	4	3	186.5	218.5	1	4.3
RS-4936E4	**RSF-4936E4**	6	4.5	189	241	2	10.7
RS-4838E4	**RSF-4838E4**	5	3.5	198	232	1.5	5.65
RS-4938E4	**RSF-4938E4**	6	4.5	199	251	2	11.1
RS-4840E4	**RSF-4840E4**	5	3.5	208	242	1.5	5.95
RS-4940E4	**RSF-4940E4**	7	5	211	269	2	15.7
RS-4844E4	**RSF-4844E4**	5	3.5	228	262	1.5	6.45
RS-4944E4	**RSF-4944E4**	7	5	231	289	2	17

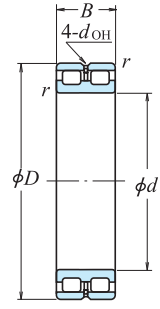
Notlar (1) E4 soneki, dış bilezikte yağ delikleri ve yağ kanalı olduğunu gösterir.
(2) d_{OH} , dış bilezikteki yağ deliği çapını temsil eder.
(3) Serbest uçlu rulmanlar için izin verilen eksenel kayma.

KASNAKLAR İÇİN SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

RS-48 · RS-49 Tipleri
RSF-48 · RSF-49 Tipleri
Delik Çapı 240 – 560 mm



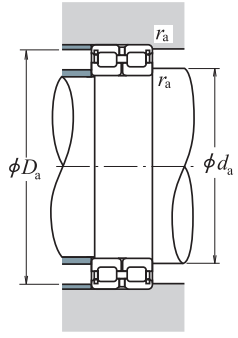
Sabit Uçlu Rulman
RS



Serbest Uçlu
Rulman RSF

Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		Temel Yük Değerleri {kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})	
d	D	B	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres	Yağ
240	300	60	2	495 000	1 340 000	50 500	137 000	430	850
	320	80	2.1	725 000	1 770 000	74 000	181 000	400	800
260	320	60	2	515 000	1 450 000	52 500	148 000	380	750
	360	100	2.1	1 050 000	2 530 000	107 000	258 000	360	710
280	350	69	2	610 000	1 690 000	62 500	173 000	340	710
	380	100	2.1	1 090 000	2 720 000	111 000	277 000	340	670
300	380	80	2.1	805 000	2 160 000	82 000	220 000	320	630
	420	118	3	1 460 000	3 400 000	149 000	350 000	300	600
320	400	80	2.1	835 000	2 310 000	85 000	236 000	300	600
	440	118	3	1 500 000	3 600 000	153 000	365 000	280	560
340	420	80	2.1	855 000	2 430 000	87 500	248 000	280	560
	460	118	3	1 560 000	3 900 000	159 000	395 000	260	530
360	440	80	2.1	885 000	2 580 000	90 000	264 000	260	530
	480	118	3	1 600 000	4 050 000	163 000	415 000	260	500
380	480	100	2.1	1 260 000	3 600 000	128 000	365 000	240	500
	520	140	4	2 040 000	5 200 000	209 000	530 000	240	450
400	500	100	2.1	1 290 000	3 750 000	132 000	385 000	240	480
	540	140	4	2 100 000	5 450 000	214 000	555 000	220	450
420	520	100	2.1	1 320 000	3 950 000	135 000	405 000	220	450
	560	140	4	2 150 000	5 700 000	219 000	580 000	200	430
440	540	100	2.1	1 350 000	4 150 000	138 000	420 000	200	430
	600	160	4	2 840 000	7 350 000	289 000	750 000	190	380
460	580	118	3	1 730 000	5 150 000	177 000	525 000	190	380
	620	160	4	2 870 000	7 500 000	293 000	765 000	190	380
480	600	118	3	1 760 000	5 300 000	180 000	545 000	190	380
	650	170	5	3 200 000	8 500 000	325 000	865 000	180	360
500	620	118	3	1 810 000	5 600 000	184 000	570 000	180	360
	670	170	5	3 300 000	8 900 000	335 000	910 000	170	340
530	710	180	5	3 400 000	9 200 000	350 000	935 000	160	320
560	750	190	5	3 800 000	10 100 000	385 000	1 030 000	150	300

Not Kasnaklar için silindirik makaralı rulmanlar belirli uygulamalar için tasarlanmıştır, bunları kullanırken lütfen NSK'ya başvurunuz.



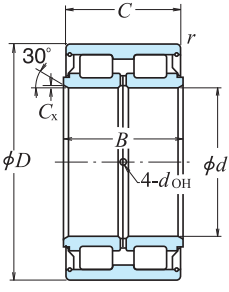
Rulman Numaraları(1)		Ölçüler (mm)		Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)			Kütle (kg)
Sabit Uçlu Rulman	Serbest Uçlu Rulman	d_{OH}(2)	Eksenel Kayma(3)	d_a min.	D_a maks.	r_a maks.	yaklaşık
RS-4848E4	**RSF-4848E4**	5	3.5	249	291	2	10.3
RS-4948E4	**RSF-4948E4**	7	5	251	309	2	18.4
RS-4852E4	**RSF-4852E4**	5	3.5	269	311	2	11
RS-4952E4	**RSF-4952E4**	8	6	271	349	2	32
RS-4856E4	**RSF-4856E4**	6	4.5	289	341	2	16
RS-4956E4	**RSF-4956E4**	8	6	291	369	2	34
RS-4860E4	**RSF-4860E4**	6	5	311	369	2	23
RS-4960E4	**RSF-4960E4**	9	7	313	407	2.5	52
RS-4864E4	**RSF-4864E4**	6	5	331	389	2	24.3
RS-4964E4	**RSF-4964E4**	9	7	333	427	2.5	55
RS-4868E4	**RSF-4868E4**	6	5	351	409	2	25.6
RS-4968E4	**RSF-4968E4**	9	7	353	447	2.5	58
RS-4872E4	**RSF-4872E4**	6	5	371	429	2	27
RS-4972E4	**RSF-4972E4**	9	7	373	467	2.5	61
RS-4876E4	**RSF-4876E4**	8	6	391	469	2	45.5
RS-4976E4	**RSF-4976E4**	11	8	396	504	3	90.5
RS-4880E4	**RSF-4880E4**	8	6	411	489	2	47.5
RS-4980E4	**RSF-4980E4**	11	8	416	524	3	94.5
RS-4884E4	**RSF-4884E4**	8	6	431	509	2	49.5
RS-4984E4	**RSF-4984E4**	11	8	436	544	3	98.5
RS-4888E4	**RSF-4888E4**	8	6	451	529	2	51.5
RS-4988E4	**RSF-4988E4**	11	8	456	584	3	136
RS-4892E4	**RSF-4892E4**	9	7	473	567	2.5	77.5
RS-4992E4	**RSF-4992E4**	11	8	476	604	3	142
RS-4896E4	**RSF-4896E4**	9	7	493	587	2.5	80.5
RS-4996E4	**RSF-4996E4**	12	9	500	630	4	167
RS-48/500E4	**RSF-48/500E4**	9	7	513	607	2.5	83.5
RS-49/500E4	**RSF-49/500E4**	12	9	520	650	4	173
RS-49/530E4	**RSF-49/530E4**	12	11	550	690	4	206
RS-49/560E4	**RSF-49/560E4**	12	11	580	730	4	231

Notlar (1) E4 soneki, dış bilezikte yağ delikleri ve yağ kanalı olduğunu gösterir.
(2) d_{OH} , dış bilezikteki yağ deliği çapını temsil eder.
(3) Serbest uçlu rulmanlar için izin verilen eksenel kayma.

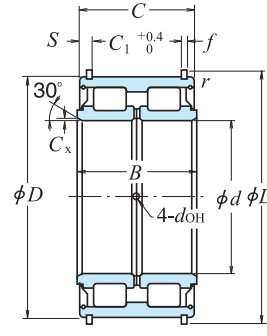
KASNAKLAR İÇİN SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

RS-50 Tipi (Önceden yağlanmış)

Delik Çapı 40 – 400 mm



Yerleştirme Segmanı Olmadan

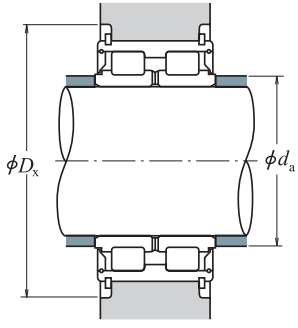


Yerleştirme Segmanı İle

Temel Ölçüler (mm)						Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}		Limit Hızları (dak^{-1})
d	D	B	C	C_x(1) min.	r min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Gres
40	68	38	37	0.4	0.6	79 500	116 000	8 100	11 800	2 400
45	75	40	39	0.4	0.6	95 500	144 000	9 750	14 700	2 200
50	80	40	39	0.4	0.6	100 000	158 000	10 200	16 100	2 000
55	90	46	45	0.6	0.6	118 000	193 000	12 100	19 700	1 800
60	95	46	45	0.6	0.6	123 000	208 000	12 600	21 200	1 700
65	100	46	45	0.6	0.6	128 000	224 000	13 100	22 800	1 600
70	110	54	53	0.6	0.6	171 000	285 000	17 500	29 000	1 400
75	115	54	53	0.6	0.6	179 000	305 000	18 200	31 500	1 400
80	125	60	59	0.6	0.6	251 000	430 000	25 600	43 500	1 200
85	130	60	59	0.6	0.6	256 000	445 000	26 200	45 500	1 200
90	140	67	66	1	0.6	305 000	540 000	31 000	55 000	1 100
95	145	67	66	1	0.6	310 000	565 000	32 000	57 500	1 100
100	150	67	66	1	0.6	320 000	585 000	32 500	59 500	1 000
110	170	80	79	1.1	1	385 000	695 000	39 000	71 000	900
120	180	80	79	1.1	1	400 000	750 000	40 500	76 500	850
130	200	95	94	1.1	1	535 000	1 000 000	54 500	102 000	750
140	210	95	94	1.1	1	550 000	1 040 000	56 000	106 000	710
150	225	100	99	1.3	1	620 000	1 210 000	63 500	124 000	670
160	240	109	108	1.3	1.1	695 000	1 370 000	71 000	140 000	630
170	260	122	121	1.3	1.1	860 000	1 680 000	88 000	171 000	600
180	280	136	135	1.3	1.1	980 000	1 910 000	100 000	195 000	530
190	290	136	135	1.3	1.1	1 120 000	2 230 000	114 000	227 000	500
200	310	150	149	1.3	1.1	1 310 000	2 650 000	133 000	270 000	480
220	340	160	159	1.5	1.1	1 510 000	3 100 000	154 000	320 000	430
240	360	160	159	1.5	1.1	1 570 000	3 350 000	160 000	340 000	400
260	400	190	189	2	1.5	2 130 000	4 500 000	217 000	460 000	360
280	420	190	189	2	1.5	2 170 000	4 700 000	221 000	480 000	340
300	460	218	216	2	1.5	2 670 000	5 850 000	272 000	600 000	300
320	480	218	216	2	1.5	2 720 000	6 100 000	277 000	620 000	300
340	520	243	241	2.1	2	3 350 000	7 550 000	345 000	770 000	260
360	540	243	241	2.1	2	3 450 000	7 850 000	350 000	800 000	260
380	560	243	241	2.1	2	3 550 000	8 400 000	365 000	855 000	240
400	600	272	270	2.1	2	4 250 000	9 950 000	435 000	1 010 000	220

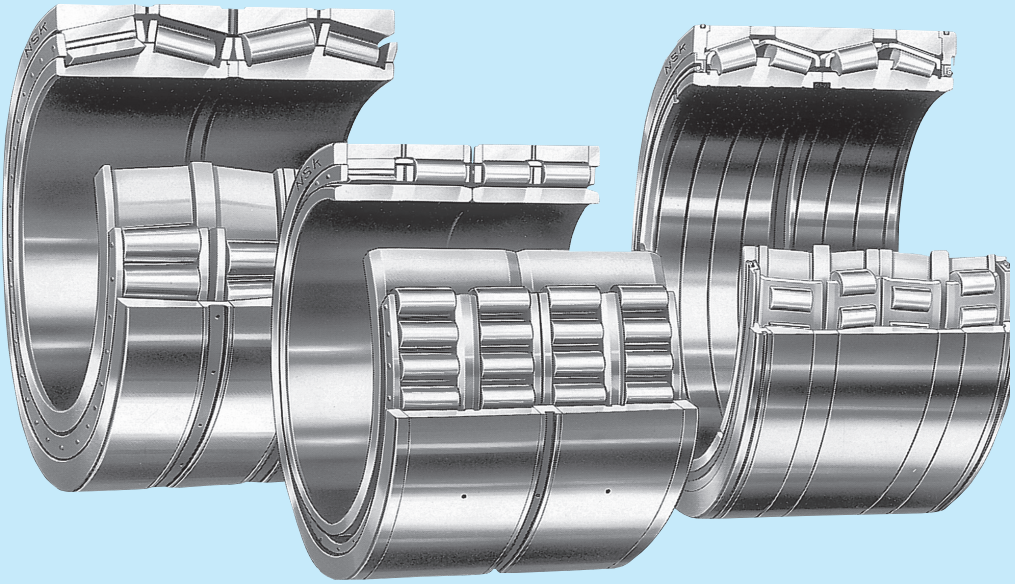
Not (1) Radyal yönde iç bileziğin pah ölçüsü.

Notlar 1. İyi kaliteli gres, rulmanlarda önceden paketlenmiştir.
2. Gres, iç bileziklerdeki yağ delikleri aracılığıyla beslenebilir.



Rulman Numaraları		Yerleştirme Segmanı Ölçüleri (mm)				Yağ Delikleri (mm)	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)		Kütle (kg)
Yerleştirme Segmanı olmadan	Yerleştirme Segmanı ile	C_1	S	D_2	f	d_{OH}	d_a min.	D_x min.	yaklaşık
RS-5008	**RS-5008NR**	28	4.5	71.8	2	2.5	43.5	77.5	0.56
RS-5009	**RS-5009NR**	30	4.5	78.8	2	2.5	48.5	84.5	0.70
RS-5010	**RS-5010NR**	30	4.5	83.8	2	2.5	53.5	89.5	0.76
RS-5011	**RS-5011NR**	34	5.5	94.8	2.5	3	60	101	1.17
RS-5012	**RS-5012NR**	34	5.5	99.8	2.5	3	65	106	1.25
RS-5013	**RS-5013NR**	34	5.5	104.8	2.5	3	70	111	1.32
RS-5014	**RS-5014NR**	42	5.5	114.5	2.5	3	75	121	1.87
RS-5015	**RS-5015NR**	42	5.5	119.5	2.5	3	80	126	2.0
RS-5016	**RS-5016NR**	48	5.5	129.5	2.5	3	85	136	2.65
RS-5017	**RS-5017NR**	48	5.5	134.5	2.5	3	90	141	2.75
RS-5018	**RS-5018NR**	54	6	145.4	2.5	4	96	153.5	3.75
RS-5019	**RS-5019NR**	54	6	150.4	2.5	4	101	158.5	3.95
RS-5020	**RS-5020NR**	54	6	155.4	2.5	4	106	163.5	4.05
RS-5022	**RS-5022NR**	65	7	175.4	2.5	5	116.5	183.5	6.1
RS-5024	**RS-5024NR**	65	7	188	3	5	126.5	197	7.0
RS-5026	**RS-5026NR**	77	8.5	207	3	5	136.5	217	10.6
RS-5028	**RS-5028NR**	77	8.5	217	3	5	146.5	227	11.3
RS-5030	**RS-5030NR**	81	9	232	3	6	157	242	13.7
RS-5032	**RS-5032NR**	89	9.5	247	3	6	167	257	16.8
RS-5034	**RS-5034NR**	99	11	270	4	6	177	285	22.2
RS-5036	**RS-5036NR**	110	12.5	294	5	6	187	318	30
RS-5038	**RS-5038NR**	110	12.5	304	5	6	197	328	32
RS-5040	**RS-5040NR**	120	14.5	324	5	6	207	352	41
RS-5044	**RS-5044NR**	130	14.5	356	6	7	228.5	382	53
RS-5048	**RS-5048NR**	130	14.5	376	6	7	248.5	402	57
RS-5052	**RS-5052NR**	154	17.5	416	7	8	270	444	86
RS-5056	**RS-5056NR**	154	17.5	436	7	8	290	472	92
RS-5060	**RS-5060NR**	178	19	476	7	8	310	512	130
RS-5064	—	—	—	—	—	8	330	—	135
RS-5068	—	—	—	—	—	10	352	—	185
RS-5072	—	—	—	—	—	10	372	—	192
RS-5076	—	—	—	—	—	10	392	—	196
RS-5080	—	—	—	—	—	10	412	—	280

Notlar
3. Kasnaklar için silindirik makaralı rulmanlar belirli uygulamalar için tasarlanmıştır, bunları kullanırken lütfen NSK'ya başvurunuz.
4. 180mm'den büyük dış çapa sahip kapak için, yukarıdaki şekil gerçek şekilden farklıdır. Ayrıntılı çizim için, lütfen NSK'ya başvurunuz.


NSK
NSK
NSK

HADDE MERDANE RULMANLARI

DÖRT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 100 – 939.800 mm B338

DÖRT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 100 – 920 mm B340

TASARIM, TİPLER VE ÖZELLİKLER

Haddehane merdaneleri için kullanılan dört sıralı konik makaralı rulmanların ve dört sıralı silindirik makaralı rulmanların servisi ve kontrolü kolaydır ve merdane boyunca sınırlı alan için olası en yüksek yük değerine sahip olacak şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca, hızlı haddeleme talebini karşılamak amacıyla yüksek hız için tasarlanmıştır.

Bu katalogda listelenmiş açık tip (KV) dört sıralı konik makaralı rulmanlara ek sızdırmaz keçeli tip dört sıralı konik makaralı rulmanlar da mevcuttur. Daha ayrıntılı bilgi için lütfen "Büyük Ölçülü Rulmanlar" kataloğuna (KAT. No. E125) veya "Ekstra Kapasiteli Sealed-Clean™ Hadde Rulmanları" kataloğuna (KAT. No. E1225) bakınız.

TOLERANSLAR VE ÇALIŞMA HASSASİYETİ

METRİK TASARIM DÖRT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR.....Tablo 8.3 (Sayfalar A64 - A67)

İNÇ TASARIMI DÖRT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR.....Tablo 8.4 (Sayfalar A68 - A69)

DÖRT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR.....Tablo 8.2 (Sayfalar A60 - A63)

(Kombine genişlik için geçerli değildir)

TAVSİYE EDİLEN GEÇME TOLERANSLARI

DÖRT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR (SİLİNDİRİK DELİKLER)

Tablo 1 ve 2, metrik serisi rulmanları, Tablo 3 ve 4 ise inç tasarımı için geçerlidir.

Tablo 1 Hadde Makaraları ile Metrik Tasarımlı Dört Sıralı Konik Makaralı Rulmanların Geçme Toleransları

Birimler: μm

Nominal Delik Çapı d (mm)		Tek Düzlemli Ortalama Delik Çapı Sapması Δ_{dmp}		Tolerans		Boşluk		Aşınma Limitleri
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	min.	maks.	Ref.
80	120	0	– 20	– 120	– 150	100	150	300
120	180	0	– 25	– 150	– 175	125	175	350
180	250	0	– 30	– 175	– 200	145	200	400
250	315	0	– 35	– 210	– 250	175	250	500
315	400	0	– 40	– 240	– 300	200	300	600
400	500	0	– 45	– 245	– 300	200	300	600
500	630	0	– 50	– 250	– 300	200	300	600
630	800	0	– 75	– 325	– 400	250	400	800

Tablo 2 Yatak ile Metrik Tasarımlı Dört Sıralı Konik Makaralı Rulmanların Geçme Toleransları

Birimler: μm

Nominal Dış Çap D (mm)		Tek Düzlemli Ortalama Dış Çap Sapması Δ_{Dmp}		Yatak Delik Çapının Toleransı		Boşluk		Yatak Aşınma Limitleri
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük	min.	maks.	Ref.
120	150	0	− 18	+ 57	+25	25	75	150
150	180	0	− 25	+100	+50	50	125	250
180	250	0	− 30	+120	+50	50	150	300
250	315	0	− 35	+115	+50	50	150	300
315	400	0	− 40	+110	+50	50	150	300
400	500	0	− 45	+105	+50	50	150	300
500	630	0	− 50	+100	+50	50	150	300
630	800	0	− 75	+150	+75	75	225	450
800	1 000	0	− 100	+150	+75	75	250	500

Tablo 3 Hadde Merdaneleri ile İnç Tasarımlı Dört Sıralı Konik Makaralı Rulmanların Geçme Toleransları

Birimler: μm

Nominal Delik Çapı d				Delik Çapı Sapması Δ_{ds}		Hadde merdenesi Çapının Toleransı		Boşluk		Hadde merdanenin Aşınma Limitleri
üzerinde		dahil								
(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4	yüksek	düşük	yüksek	düşük	min.	maks.	Ref.
152.400	6.0000	203.200	8.0000	+ 25	0	− 150	− 175	150	200	400
203.200	8.0000	304.800	12.0000	+ 25	0	− 175	− 200	175	225	450
304.800	12.0000	609.600	24.0000	+ 51	0	− 200	− 250	200	301	600
609.600	24.0000	914.400	36.0000	+ 76	0	− 250	− 325	250	401	800
914.400	36.0000	—	—	+102	0	− 300	− 400	300	502	1 000

Tablo 4 Yataklar ile İnç Tasarımlı Dört Sıralı Konik Makaralı Rulmanların Geçme Toleransları

Birimler: μm

Nominal Dış Çap D				Dış Çap Sapması Δ_{Ds}		Yatak Delik Çapının Toleransı		Boşluk		Yatak Aşınma Limitleri
üzerinde		dahil								
(mm)	1/25.4	(mm)	1/25.4	yüksek	düşük	yüksek	düşük	min.	maks.	Ref.
—	—	304.800	12.0000	+ 25	0	+ 75	+ 50	25	75	150
304.800	12.0000	609.600	24.0000	+ 51	0	+150	+100	49	150	300
609.600	24.0000	914.400	36.0000	+ 76	0	+225	+150	74	225	450
914.400	36.0000	1 219.200	48.0000	+102	0	+300	+200	98	300	600
1 219.200	48.0000	1 524.000	60.0000	+127	0	+375	+250	123	375	750

DÖRT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR (SİLİNDİRİK DELİKLER)

Dört kademeli haddehanelerin destek merdaneleri de kullanıldığında, merdane çapları için toleranslar Tablo 5'te gösterilmiştir. Rulman ve yatak deliği arasında geçme toleransı için, G7'yi tavsiye ediyoruz.

Dört sıralı silindirik makaralı rulmanların diğer haddehanelerin merdanelerine montaj için, genellikle Tablo 9.2 (Sayfa A84) ve Tablo 9.4 (Sayfa A85) uygulanır.

Tablo 5 Tavsiye Edilen Destek Merdane Toleransları

Birimler: μm

Nominal Delik Çapı d		Merdane Çapının Toleransları	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük
280	355	+0.165	+0.13
355	400	+0.19	+0.15
400	450	+0.22	+0.17
450	500	+0.25	+0.19
500	560	+0.28	+0.21
560	630	+0.32	+0.25
630	710	+0.35	+0.27
710	800	+0.39	+0.31
800	900	+0.44	+0.35
900	1 000	+0.48	+0.39

İÇ BOŞLUKLAR

DÖRT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Haddehane merdanelerinde kullanılan dört sıralı konik makaralı rulmanlardak (silindirik delikler) radyal iç boşluklar gevşek geçme durumunda C2 veya genelde C2'den daha küçüktür. Merdaneler için NSK dört sıralı konik makaralı rulman standart boşlukları Tablo 6'da gösterilmiştir. Çalışma koşullarına bağlı olarak, özel radyal boşluk seçimi gerekebilir, böyle bir durumda lütfen NSK'ya başvurunuz.

Dört sıralı konik makaralı rulmanlardaki iç boşluk, her bir rulman takımı için önceden ayarlanmıştır; dolayısıyla, verilen bir takımın her bir parçasını monte ederken eşleşme işaretlerine dikkat ederek kullanmak gerekir.

DÖRT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

İç boşluk hakkında lütfen NSK'ya başvurunuz.

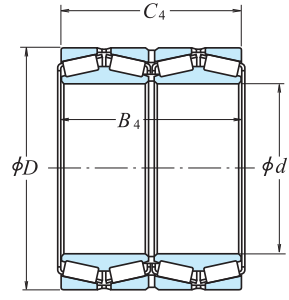
Tablo 6 Dört Sıralı Konik Makaralı Rulmanlardaki (Silindirik Delikler) Standart Radyal İç Boşluklar

Birimler: μm

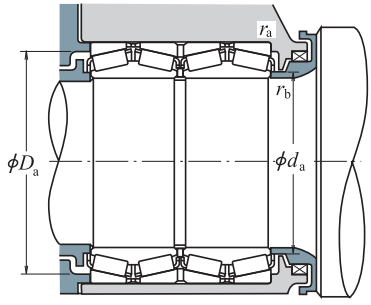
Nominal Delik Çapı d (mm)		Radyal İç Boşluk	
üzerinde	dahil	min.	maks.
80	120	25	45
120	180	30	50
180	250	40	60
250	315	50	70
315	400	60	80
400	500	70	90
500	630	80	100
630	800	100	120
800	1 000	120	140

DÖRT SIRALI KONİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 100 – 939.800 mm



Temel Ölçüler (mm)				Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}	
d	D	B_4	C_4	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}
100	140	104	104	320 000	765 000	32 500	78 000
120	170	124	124	475 000	1 080 000	48 000	110 000
135	180	160	160	455 000	1 280 000	46 500	130 000
150	212	155	155	750 000	1 880 000	76 500	192 000
165.100	225.425	165.100	168.275	705 000	2 160 000	72 000	220 000
177.800	247.650	192.088	192.088	950 000	2 570 000	97 000	262 000
190.500	266.700	187.325	188.912	1 010 000	2 870 000	103 000	293 000
206.375	282.575	190.500	190.500	995 000	2 870 000	101 000	292 000
228.600	400.050	296.875	296.875	2 570 000	5 450 000	262 000	555 000
240	338	248	248	1 960 000	5 300 000	199 000	540 000
244.475	327.025	193.675	193.675	1 300 000	3 700 000	132 000	375 000
254.000	358.775	269.875	269.875	2 230 000	6 150 000	227 000	630 000
266.700	355.600	230.188	228.600	1 810 000	5 050 000	185 000	515 000
279.400	393.700	269.875	269.875	2 010 000	5 450 000	205 000	555 000
304.648	438.048	280.990	279.400	2 600 000	6 750 000	265 000	685 000
343.052	457.098	254.000	254.000	2 520 000	7 250 000	256 000	740 000
368.300	523.875	382.588	382.588	5 050 000	14 900 000	515 000	1 520 000
384.175	546.100	400.050	400.050	5 750 000	16 600 000	585 000	1 700 000
406.400	546.100	288.925	288.925	2 960 000	8 550 000	300 000	875 000
415.925	590.550	434.975	434.975	6 450 000	19 500 000	655 000	1 990 000
457.200	596.900	276.225	279.400	3 300 000	10 000 000	335 000	1 020 000
479.425	679.450	495.300	495.300	8 200 000	25 500 000	840 000	2 600 000
482.600	615.950	330.200	330.200	4 100 000	13 800 000	415 000	1 410 000
500	705	515	515	8 350 000	26 600 000	850 000	2 710 000
509.948	654.924	377.000	379.000	4 700 000	16 100 000	480 000	1 640 000
558.800	736.600	409.575	409.575	6 050 000	19 400 000	620 000	1 980 000
571.500	812.800	593.725	593.725	11 700 000	37 000 000	1 200 000	3 800 000
609.600	787.400	361.950	361.950	5 750 000	18 700 000	585 000	1 910 000
635	900	660	660	13 300 000	43 500 000	1 350 000	4 400 000
685.800	876.300	352.425	355.600	6 350 000	22 200 000	645 000	2 270 000
711.200	914.400	317.500	317.500	5 500 000	19 300 000	560 000	1 970 000
749.300	990.600	605.000	605.000	13 000 000	47 000 000	1 330 000	4 800 000
762.000	1 066.800	723.900	736.600	18 000 000	59 500 000	1 840 000	6 050 000
840.000	1 170.000	840.000	840.000	22 200 000	76 000 000	2 260 000	7 750 000
939.800	1 333.500	952.500	952.500	26 900 000	92 000 000	2 740 000	9 400 000



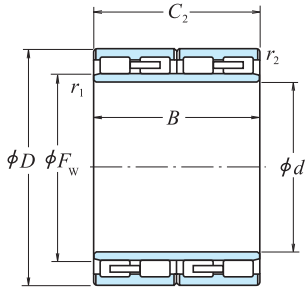
Rulman Numaraları	Dayanak ve Dolgu Ölçüleri (mm)				Kütle (kg)	Referans Numaraları
	d_a	D_a	r_a maks.	r_b maks.	yaklaşık	
100 KV 895	109	130	2	1.5	4.9	—
120 KV 895	131	158	2	2	8.5	—
135 KV 1802	145	169	1.5	2	11.1	—
150 KV 895	162	196	2	2	17	—
***165 KV 2252**	178	209	3.3	0.8	20.2	46791D -720-721D
***177 KV 2452**	192	228	3.3	1.5	27.9	67791D -720-721D
***190 KV 2651**	204	246	3.3	1.5	32.8	67885D -820-820D
***206 KV 2854**	218	261	3.3	0.8	35.2	67986D -920-921D
***228 KV 4051**	264	367	3.3	3.3	152	EE 529091D -157-158XD
240 KV 895	257	315	2.5	2.5	68.5	—
***244 KV 3251**	260	306	3.3	1.5	44.6	LM 247748D -710-710D
***254 KV 3551**	272	335	3.3	1.5	85.6	M 249748DW -710-710D
***266 KV 3552**	281	335	3.3	1.5	60.6	LM 451349D -310-310D
***279 KV 3951**	302	363	6.4	1.5	100	EE 135111D -155-156XD
***304 KV 4353**	329	407	4.8	3.3	133	M 757448DW -410-410D
***343 KV 4555**	362	430	3.3	1.5	114	LM 761649DW -610-610D
***368 KV 5251**	396	487	6.4	3.3	274	HM 265049D -010-010D
***384 KV 5452**	417	510	6.4	3.3	309	HM 266449D -410-410D
***406 KV 5455**	430	512	6.4	1.5	186	LM 767749DW -710-710D
***415 KV 5951**	451	550	6.4	3.3	395	M 268749D -710-710D
***457 KV 5952**	487	566	3.3	1.5	201	L 770849DW -810-810D
***479 KV 6751**	520	635	6.4	3.3	595	M 272749DW -710-710D
***482 KV 6152**	508	582	6.4	3.3	242	LM 272249DW -210-210D
500 KV 895	544	657	5	5	654	—
***509 KV 6551**	536	619	6.4	1.5	312	—
***558 KV 7352**	588	697	6.4	3.3	457	LM 377449DW -410-410D
***571 KV 8151**	622	755	6.4	3.3	1 020	M 278749DW -710-710D
***609 KV 7851 A**	644	745	6.4	3.3	454	EE 649241DW -310-311D
635 KV 9001	695	840	5	4	1 380	—
***685 KV 8751**	730	833	6.4	3.3	543	EE 655271DW -345-346D
***711 KV 9151**	770	870	6.4	3.3	549	EE 755281DW -360-361D
***749 KV 9951**	804	940	6.4	3.3	1 310	LM 283649DW -610-610D
***762 KV 1051**	828	996	12.7	5	2 100	—
***840 KV 1151**	910	1 095	7	7	2 900	—
***939 KV 1351**	1 035	1 245	12.7	4.8	4 380	LM 287849DW -810-810D

Not (*) * işaretli rulmanlar inç tasarımındadır.

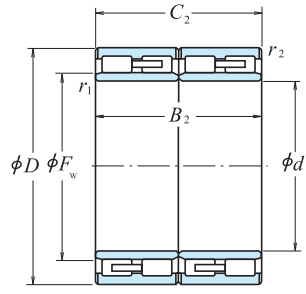
Notlar
1. Yukarıda listelenmemiş dört sıralı konik makaralı rulmanlar için, lütfen NSK'ya başvurunuz.
2. Dört sıralı konik makaralı rulmanlar belirli uygulamalar için tasarlanmıştır, bunları kullanırken lütfen NSK'ya başvurunuz.

DÖRT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 100 – 330 mm



Şekil 1



Şekil 2

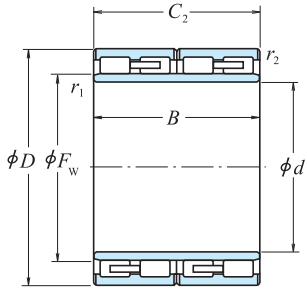
Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}	
d	D	B, B_2	C_2	F_w	r_1 min.	r_2 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}
100	140	104	104	111	1.5	1.1	345 000	820 000	35 000	84 000
145	225	156	156	169	2	2	835 000	1 820 000	85 000	185 000
150	220	150	150	168	2	2	770 000	1 700 000	78 500	174 000
	230	156	156	174	2	2	825 000	1 810 000	84 500	185 000
160	230	130	130	178	2	2	665 000	1 340 000	68 000	136 000
	230	168	168	180	2	2	895 000	2 200 000	91 500	225 000
170	250	168	168	192	2.1	2.1	1 040 000	2 320 000	106 000	237 000
	255	180	180	193	2.1	2.1	1 130 000	2 500 000	115 000	255 000
180	250	156	156	200	2	2	880 000	2 230 000	89 500	227 000
	260	168	168	202	2.1	2.1	990 000	2 300 000	101 000	235 000
190	260	168	168	212	2	2	980 000	2 600 000	100 000	265 000
	270	200	200	212	2.1	2.1	1 260 000	3 100 000	128 000	315 000
200	280	200	200	224	2.1	2.1	1 210 000	3 200 000	123 000	325 000
	290	192	192	226	2.1	2.1	1 220 000	3 000 000	124 000	305 000
220	310	192	192	247	2.1	2.1	1 320 000	3 450 000	134 000	350 000
	310	225	225	245	2.1	2.1	1 500 000	3 900 000	153 000	395 000
	320	210	210	248	2.1	2.1	1 530 000	3 650 000	156 000	375 000
230	330	206	206	260	2.1	2.1	1 510 000	3 900 000	154 000	395 000
	340	260	260	261	3	3	2 050 000	5 100 000	209 000	520 000
240	330	220	220	270	3	3	1 520 000	4 400 000	155 000	445 000
250	350	220	220	278	3	3	1 660 000	4 200 000	169 000	430 000
260	370	220	220	292	3	3	1 760 000	4 450 000	179 000	455 000
	380	280	280	294	3	3	2 420 000	6 250 000	247 000	635 000
270	380	230	230	298	2.1	2.1	2 000 000	5 050 000	204 000	515 000
280	390	220	220	312	3	3	1 820 000	4 800 000	186 000	490 000
300	400	300	300	328	2	2	2 330 000	6 900 000	238 000	700 000
	420	240	240	332	3	3	2 280 000	5 750 000	233 000	585 000
310	430	240	240	344.5	3	3	2 240 000	5 950 000	228 000	605 000
320	450	240	240	355	3	3	2 320 000	5 750 000	237 000	585 000
330	460	340	340	365	4	4	3 050 000	8 650 000	310 000	880 000

Notlar
1. Yukarıda listelenmemiş dört sıralı silindirik makaralı rulmanlar için, lütfen NSK'ya başvurunuz.
2. Dört sıralı silindirik makaralı rulmanlar belirli uygulamalar için tasarlanmıştır, bunları kullanırken lütfen NSK'ya başvurunuz.

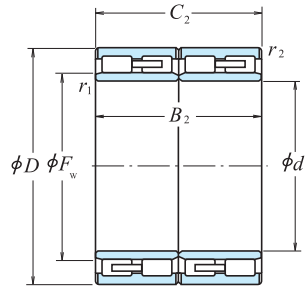
Rulman Numaraları	Kütle (kg) yaklaşık	Şekiller	Referans Rulman Numaraları
100 RV 1401	4	2	—
145 RV 2201	23	1	313924A
150 RV 2201	20	1	—
150 RV 2302	23	1	313891A
160 RV 2301	16	1	—
160 RV 2302	22	1	—
170 RV 2501	27	1	—
170 RV 2503	31	1	—
180 RV 2501	23	1	—
180 RV 2601	29	1	313812
190 RV 2601	26	1	—
190 RV 2701	36	1	314199B
200 RV 2801	38	1	—
200 RV 2901	42	1	313811
220 RV 3101	46	1	—
220 RV 3102	52	1	—
220 RV 3201	56	1	—
230 RV 3301	58	1	313824
230 RV 3401	81	1	—
240 RV 3301	57	1	313921
250 RV 3501	64	1	—
260 RV 3701	76	1	313823
260 RV 3801	107	1	—
270 RV 3801	83	1	—
280 RV 3901	80	1	313822
300 RV 4021	103	2	—
300 RV 4201	101	1	—
310 RV 4301	107	1	—
320 RV 4502	116	1	—
330 RV 4601	174	1	—

DÖRT SIRALI SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Delik Çapı 370 – 920 mm



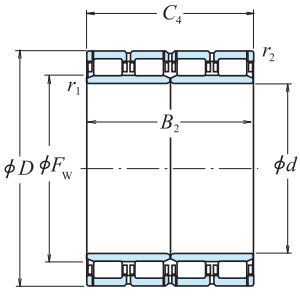
Şekil 1



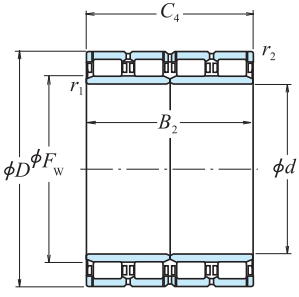
Şekil 2

Temel Ölçüler (mm)							Temel Yük Değerleri (N)		{kgf}	
d	D	B, B_2	C_2	F_w	r_1 min.	r_2 min.	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}
370	540	400	400	415	4	4	4 500 000	12 000 000	460 000	1 230 000
380	540	400	400	424	5	5	4 300 000	12 000 000	440 000	1 220 000
390	550	400	400	434	5	5	4 400 000	12 400 000	450 000	1 260 000
400	560	410	410	445	5	2	5 600 000	16 500 000	575 000	1 680 000
430	591	420	420	476	4	4	4 450 000	13 400 000	455 000	1 370 000
440	620	450	450	490	4	4	6 350 000	19 000 000	650 000	1 940 000
450	630	450	450	500	4	4	5 950 000	17 500 000	605 000	1 780 000
460	670	500	500	522	6	6	7 650 000	22 700 000	780 000	2 320 000
480	680	500	500	534	5	5	7 700 000	23 100 000	785 000	2 360 000
500	690	510	510	552	5	5	7 750 000	24 600 000	790 000	2 500 000
	700	515	515	554	5	5	7 800 000	23 800 000	800 000	2 430 000
	720	530	530	560	6	6	8 550 000	25 300 000	870 000	2 580 000
520	735	535	535	574.5	5	5	8 900 000	26 300 000	910 000	2 680 000
530	780	570	570	601	6	6	10 100 000	29 200 000	1 030 000	2 980 000
570	815	594	594	628	6	6	11 700 000	33 500 000	1 190 000	3 450 000
610	870	660	660	680	6	6	13 200 000	41 500 000	1 340 000	4 250 000
650	920	690	690	723	7.5	7.5	14 200 000	45 000 000	1 450 000	4 600 000
690	980	715	715	767.5	7.5	7.5	15 300 000	48 000 000	1 560 000	4 900 000
700	930	620	620	763	6	6	11 100 000	38 000 000	1 130 000	3 900 000
	980	700	700	774	6	6	15 300 000	49 000 000	1 560 000	5 000 000
725	1 000	700	700	796	6	6	15 600 000	51 000 000	1 590 000	5 200 000
760	1 080	805	790	845	6	6	19 000 000	61 000 000	1 940 000	6 200 000
800	1 080	750	750	880	6	6	16 000 000	56 500 000	1 630 000	5 750 000
820	1 160	840	840	911	7.5	7.5	21 900 000	71 500 000	2 230 000	7 300 000
	1 100	745	720	892	6	3	16 900 000	58 500 000	1 720 000	6 000 000
850	1 180	850	850	940	7.5	7.5	21 100 000	72 000 000	2 150 000	7 350 000
860	1 130	670	670	934	6	6	15 700 000	56 500 000	1 600 000	5 800 000
	1 160	735	710	940	7.5	4	17 500 000	60 000 000	1 780 000	6 100 000
900	1 230	895	870	985	7.5	7.5	22 100 000	76 000 000	2 250 000	7 750 000
920	1 280	865	850	1 015	7.5	7.5	24 000 000	80 000 000	2 450 000	8 150 000

Notlar
1. Yukarıda listelenmemiş dört sıralı silindirik makaralı rulmanlar için, lütfen NSK'ya başvurunuz.
2. Dört sıralı silindirik makaralı rulmanlar belirli uygulamalar için tasarlanmıştır, bunları kullanırken lütfen NSK'ya başvurunuz.



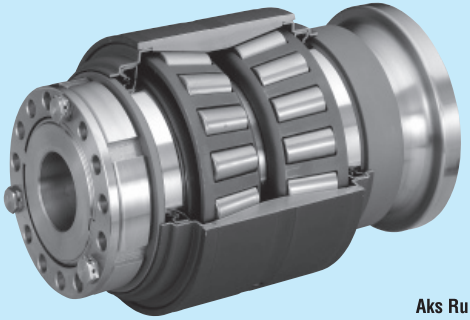
Şekil 3

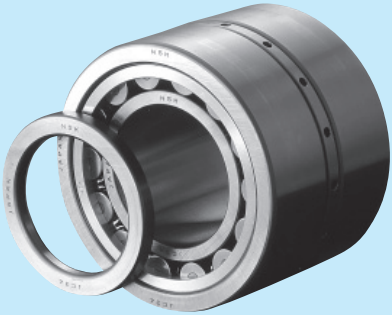


Şekil 4

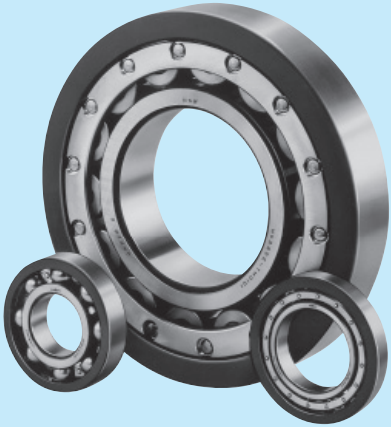
Rulman Numaraları	Kütle (kg) yaklaşık	Şekiller	Referans Rulman Numaraları
370 RV 5401	311	1	—
380 RV 5401	280	1(1)	—
390 RV 5521	303	2(1)	—
400 RV 5611	315	3	313015
430 RV 5921	347	2	—
440 RV 6221	430	2	—
450 RV 6321	440	2	—
460 RV 6721	596	2(1)	—
480 RV 6811	610	3	—
500 RV 6921	580	2(1)	—
500 RV 7021	622	2(1)	—
500 RV 7211	782	3	—
520 RV 7331	750	4	—
530 RV 7811	960	3	—
570 RV 8111	960	3	—
610 RV 8711	1 330	3	—
650 RV 9211	1 520	3	—
690 RV 9831	1 790	4	—
700 RV 9311	1 200	3	—
700 RV 9821	1 720	2(1)	—
725 RV 1011	1 670	3	—
760 RV 1032	2 430	4	—
800 RV 1032	2 050	4	—
820 RV 1121	2 900	2(1)	—
820 RV 1132	2 000	4	—
850 RV 1111	2 850	3	—
860 RV 1132	1 780	4	—
860 RV 1133	2 200	4	—
900 RV 1211	3 200	3	—
920 RV 1211	3 510	3	—

Not (1) Yağ delikleri ve yağ kanalları, dış bileziklerin merkezinde bulunur.





Aks Rulmanları



Çekiş Motoru Rulmanları

Dişli Ünitesi Rulmanları

Demiryolu Araçlarının Rulmanları

Demiryolu araçlarının rulmanları, yüksek güvenilirlik gerektiren demiryolu araçlarının önemli parçalarıdır.
Ana rulmanlar, aksın her iki ucuna monte edilmiş aks rulmanlarından oluşur ve demiryolu aracının tüm ağırlığını destekler. Ek olarak, aksı tahrik eden motor için kullanılan demiryolu çekiş motoru rulmanları ve gücü motordan aksa aktaran dişli ünitesi rulmanları vardır. NSK, bu uygulamalar için özel rulmanlar tasarlamış ve üretmiştir.

Tipler ve Özellikler

Aks Rulmanları

- Aks rulmanları, operatörün demiryolu araçları ile ilgili yüksek hız kapasitesi, düşük ağırlık ve minimum bakım ve kontrol gereksinimleri taleplerini karşılamak için aşağıdaki tip rulmanlardan oluşur:
  - Fatura bilezikli silindirik makaralı rulmanlar (yağ banyolu yağlama, gresle yağlama)
  - Konik makaralı rulmanlar (yağ banyolu yağlama)
  - RCC Rulmanları (sızdırmaz keçeli döner uç kapaklı silindirik makaralı rulmanlar) (gresle yağlama)
  - RCT rulmanları (sızdırmaz keçeli döner uç kapaklı konik makaralı rulmanlar) (gresle yağlama)
- NSK, AAR (Amerika Demiryolu Birliği) tarafından onaylanmıştır.

Çekiş Motoru Rulmanları

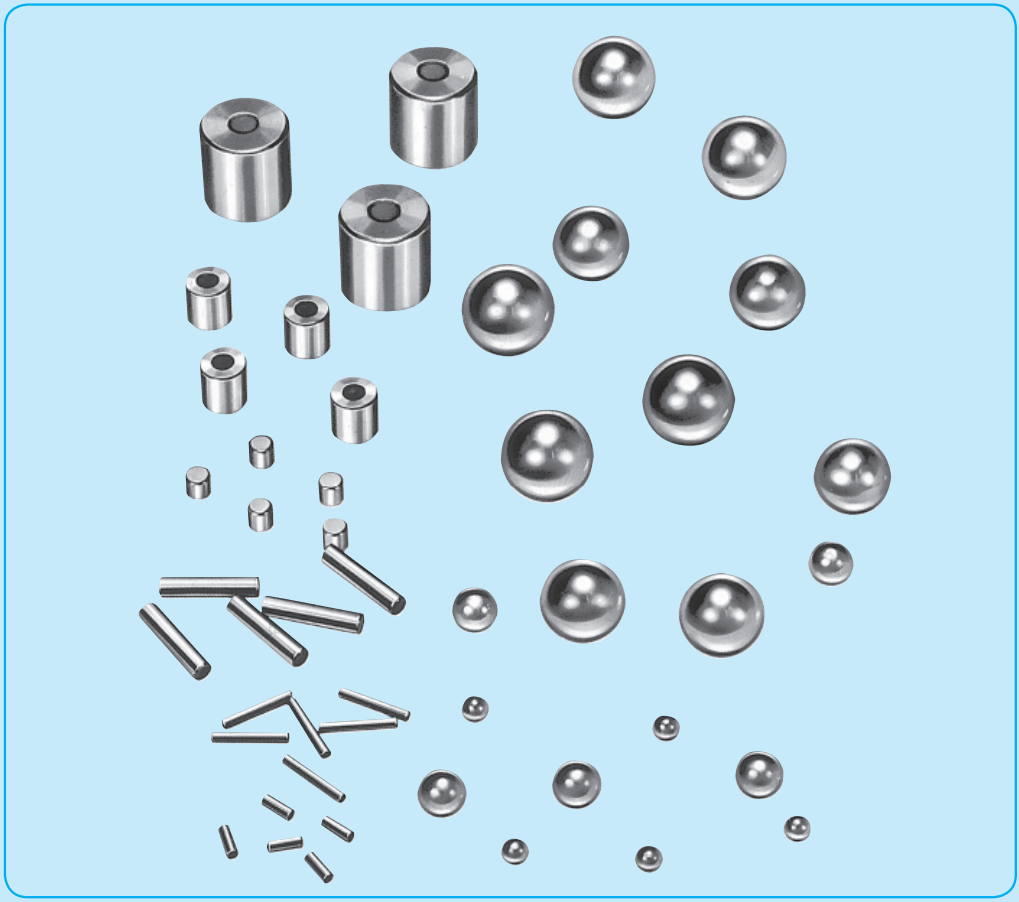
- Inventör kontrollü AC motorlarının rulmanları, ölçü stabilitesi sağlamak amacıyla yüksek hız özelliklerini ve gereksinimlerini karşılamak için özel olarak tasarlanmıştır. NSK, bu rulmanlar için uzun ömürlü gres tavsiye eder.
- Elektrik akımının motor rulmanlarından geçmesine izin verildiğinde oluşan elektro erozyona karşı bir önlem olarak, NSK aşağıdaki rulmanları sunar:
  - Seramik izoleli rulmanlar (seramik kaplamalı rulmanlar) ve PPS izoleli rulmanlar
- Yüksek kapasiteli rulmanlar ayrıca lokomotif tipi büyük çekiş motorları için de mevcuttur

Dişli Ünitesi Rulmanları

- Bu rulmanlar, yüksek hız özelliklerini karşılamak ve kilitlenmeye karşı mükemmel direnç sunmak için tasarlanmıştır.
- Bu rulmanlar için güçlendirilmiş kafes kullanılmıştır.

Belirtilen kataloglar

- Demiryolu Araçlarının Rulmanları KAT. No. E1156
- Demiryolu Araçlarının Aks Rulmanları (Silindirik Makaralı Rulmanlar) KAT. No. E1239
- Demiryolu Araçlarının Aks Rulmanları (Oynak Makaralı Rulmanlar) KAT. No. E1240
- Çekiş Motorlarının Rulmanları KAT. No. E1241



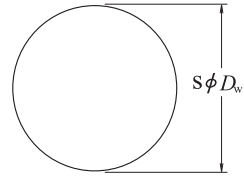
ÇELİK BİLYALAR VE MAKARALAR

BİLYALI RULMANLAR İÇİN ÇELİK BİLYALAR Nominal Çap 0.3 – 114.3mm B348

MAKARALI RULMANLAR İÇİN SİLİNDİRİK MAKARALAR Nominal Çap 3 – 80mm B350

MAKARALI RULMANLAR İÇİN UZUN SİLİNDİRİK MAKARALAR Nominal Çap 5.5 – 15mm B352

MAKARALI RULMANLAR İÇİN İĞNE MAKARALAR Nominal Çap 1 – 5mm B354



Nominal Ölçü, Temel Çaplar ve Kütle

Nominal Ölçü		Temel Çap D_w (mm)	10000 parça başına düşen kütle (kg)	Nominal Ölçü		Temel Çap D_w (mm)	1000 parça başına düşen kütle (kg)	Nominal Ölçü		Temel Çap D_w (mm)	10 parça başına düşen kütle (kg)
Metrik	İnç		yaklaşık	Metrik	İnç		yaklaşık	Metrik	İnç		yaklaşık
0.3mm		0.30000	0.0011		3/8	9.52500	3.523	30mm		30.00000	1.101
0.4mm		0.40000	0.0026	10 mm		10.00000	4.076		1 3/16	30.16250	1.119
0.5mm		0.50000	0.0051		13/32	10.31875	4.479		1 1/4	31.75000	1.305
0.6mm		0.60000	0.0088	11 mm		11.00000	5.425	32mm		32.00000	1.336
	0.025	0.63500	0.0104		7/16	11.11250	5.594		1 5/16	33.33750	1.510
0.7mm		0.70000	0.0140	11.5mm		11.50000	6.199	34mm		34.00000	1.602
	1/32	0.79375	0.0204		15/32	11.90625	6.880		1 3/8	34.92500	1.736
0.8mm		0.80000	0.0209	12 mm		12.00000	7.044	35mm		35.00000	1.748
1 mm		1.00000	0.0408		1/2	12.70000	8.350	36mm		36.00000	1.902
	3/64	1.19062	0.0688	13 mm		13.00000	8.955		1 7/16	36.51250	1.984
1.2mm		1.20000	0.0704		17/32	13.49375	10.02	38mm		38.00000	2.237
1.5mm		1.50000	0.1376	14 mm		14.00000	11.19		1 1/2	38.10000	2.254
	1/16	1.58750	0.1631		9/16	14.28750	11.89		1 9/16	39.68750	2.548
	5/64	1.98438	0.3185	15 mm		15.00000	13.76	40mm		40.00000	2.609
2 mm		2.00000	0.3261		19/32	15.08125	13.98		1 5/8	41.27500	2.866
	3/32	2.38125	0.5504		5/8	15.87500	16.31		1 11/16	42.86250	3.210
2.5mm		2.50000	0.6369	16 mm		16.00000	16.70		1 3/4	44.45000	3.580
	7/64	2.77812	0.8740		21/32	16.66875	18.88	45mm		45.00000	3.714
3 mm		3.00000	1.101	17 mm		17.00000	20.03		1 13/16	46.03750	3.977
	1/8	3.17500	1.305		11/16	17.46250	21.71		1 7/8	47.62500	4.403
3.5mm		3.50000	1.748	18 mm		18.00000	23.77		1 15/16	49.21250	4.858
	9/64	3.57188	1.858		23/32	18.25625	24.80	50mm		50.00000	5.095
	5/32	3.96875	2.548	19 mm		19.00000	27.96		2	50.80000	5.344
4 mm		4.00000	2.609		3/4	19.05000	28.18		2 1/8	53.97500	6.410
4.5mm		4.50000	3.714		25/32	19.84375	31.85	55mm		55.00000	6.782
	3/16	4.76250	4.403	20 mm		20.00000	32.61		2 1/4	57.15000	7.609
5 mm		5.00000	5.095		13/16	20.63750	35.83	60mm		60.00000	8.805
5.5mm		5.50000	6.782	21 mm		21.00000	37.75		2 3/8	60.32500	8.948
	7/32	5.55625	7.016		27/32	21.43125	40.12		2 1/2	63.50000	10.44
	15/64	5.95312	8.600	22 mm		22.00000	43.40	65mm		65.00000	11.19
6 mm		6.00000	8.805		7/8	22.22500	44.75		2 5/8	66.67500	12.08
	1/4	6.35000	10.44	23 mm		23.00000	49.60		2 3/4	69.85000	13.89
6.5mm		6.50000	11.19		29/32	23.01875	49.72		2 7/8	73.02500	15.87
	17/64	6.74688	12.52		15/16	23.81250	55.04		3	76.20000	18.04
7 mm		7.00000	13.98	24 mm		24.00000	56.35		3 1/4	82.55000	22.93
	9/32	7.14375	14.86		31/32	24.60625	60.73		3 1/2	88.90000	28.64
7.5mm		7.50000	17.20	25 mm		25.00000	63.69		3 3/4	95.25000	35.23
	5/16	7.93750	20.38		1	25.40000	66.80		4	101.60000	42.75
8 mm		8.00000	20.87	26 mm		26.00000	71.64		4 1/4	107.95000	51.28
8.5mm		8.50000	25.03		1 1/16	26.98750	80.12		4 1/2	114.30000	60.87
	11/32	8.73125	27.13	28 mm		28.00000	89.48				
9 mm		9.00000	29.72		1 1/8	28.57500	95.11				

Uygulama, Nominal Ölçü, Toleranslar, Pürüzlülük ve Mastar

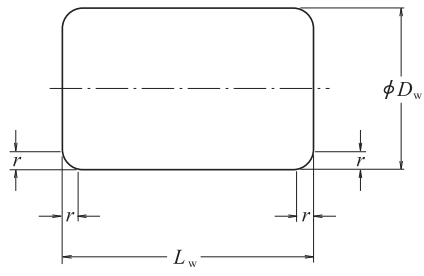
Birimler: μm

Sınıf	Nominal Ölçü		Toleranslar			Mastar		
			Çaptaki Varyasyon	Küresellik	Pürüzlülük R_a	Alan başına düşen Çap Farkı	Mastar Aralığı	Mastar
	Metrik (mm)	İnç	maks.	maks.	maks.	maks.		
3	0.3 - 12	0.025~ 1/2	0.08	0.08	0.012	0.13	0.5	– 5, ...,– 0.5, 0, + 0.5,.....,+ 5
5	0.3 - 12	0.025~ 1/2	0.13	0.13	0.02	0.25	1	– 5, ...,– 1 , 0, + 1 ,.....,+ 5
10	0.3 - 25	0.025~1	0.25	0.25	0.025	0.5	1	– 9, ...,– 1 , 0, + 1 ,.....,+ 9
16	0.3 - 25	0.025~1	0.4	0.4	0.032	0.8	2	–10, ...,– 2 , 0, + 2 ,.....,+ 10
20	0.3 - 38	0.025~1 1/2	0.5	0.5	0.04	1	2	–10, ...,– 2 , 0, + 2 ,.....,+ 10
28	0.3 - 38	0.025~1 1/2	0.7	0.7	0.05	1.4	2	–12, ...,– 2 , 0, + 2 ,.....,+ 12
40	0.3 - 50	0.025~2	1	1	0.08	2	4	–16, ...,– 4 , 0, + 4 ,.....,+ 16
60	0.3 - 65	0.025~3	1.5	1.5	0.095	3	5	–25, ...,– 5 , 0, + 5 ,.....,+ 25
100	0.3 - 65	0.025~4 1/2	2.5	2.5	0.125	5	10	–40, ...,–10 , 0, +10 ,.....,+ 40
200	0.3 - 65	0.025~4 1/2	5	5	0.2	10	15	–60, ...,–15 , 0, +15 ,.....,+ 60

Rijidite

Nominal Ölçü		Rijidite	
Metrik (mm)	İnç	HV	HRC
0.3 - 3	0.025 - 7/64	772 - 900	(63 - 67)(1)
3.5 - 30	1/8 - 1 1/8	—	62 - 67
32 - 65	1 3/16 - 4 1/2	—	61 - 67

Not (1) ( ) içindeki değerler referans için dönüştürülmüş değerlerdir.



Silindirik Makara Pahlarının Toleransları

Birimler: mm

min.	maks.
0.1	0.3
0.2	0.5
0.3	0.8
0.5	1.2
0.6	1.5
0.7	1.7
1	2.2(1)
1.5	3.5
2	4

Not (1) D_w, h_o'nin üzerindeyse r (maks.) 2.7mm 'dir.

Birimler: mm

Nominal Ölçü	D_w	L_w	r min.	100 parça başına düşen kütle (kg) kütle yaklaşık
3 x 3	3	3	0.1	0.016
3 x 5	3	5	0.1	0.027
3.5x 5	3.5	5	0.2	0.037
4 x 4	4	4	0.2	0.039
4 x 6	4	6	0.2	0.058
4 x 8	4	8	0.2	0.078
4.5x 4.5	4.5	4.5	0.2	0.055
4.5x 6	4.5	6	0.2	0.073
5 x 5	5	5	0.2	0.075
5 x 8	5	8	0.2	0.121
5 x10	5	10	0.2	0.152
5.5x 5	5.5	5.5	0.2	0.10
5.5x 8	5.5	8	0.2	0.146
6 x 6	6	6	0.2	0.13
6 x 8	6	8	0.2	0.178
6 x12	6	12	0.2	0.261
6.5x 6.5	6.5	6.5	0.3	0.166
6.5x 9	6.5	9	0.3	0.23
7 x 7	7	7	0.3	0.206
7 x10	7	10	0.3	0.296
7 x14	7	14	0.3	0.415
7.5x 7.5	7.5	7.5	0.3	0.254
7.5x11	7.5	11	0.3	0.375
8 x 8	8	8	0.3	0.31
8 x12	8	12	0.3	0.465
9 x 9	9	9	0.3	0.44
9 x14	9	14	0.3	0.68
10 x10	10	10	0.3	0.60
10 x14	10	14	0.3	0.85
11 x11	11	11	0.3	0.81
11 x15	11	15	0.3	1.1
12 x12	12	12	0.3	1.04
12 x18	12	18	0.3	1.57
13 x13	13	13	0.3	1.33
13 x20	13	20	0.3	2.04
14 x14	14	14	0.3	1.66
14 x20	14	20	0.3	2.38

Birimler: mm

Nominal Ölçü	D_w	L_w	r min.	100 parça başına düşen kütle (kg) kütle yaklaşık
15 x 15	15	15	0.5	2.04
15 x 22	15	22	0.5	3.0
16 x 16	16	16	0.5	2.48
16 x 24	16	24	0.5	3.75
17 x 17	17	17	0.5	2.97
17 x 26	17	26	0.5	4.2
18 x 18	18	18	0.5	3.55
18 x 28	18	28	0.5	5.1
19 x 19	19	19	0.6	4.16
19 x 28	19	19	0.6	6.1
20 x 20	20	20	0.6	4.85
20 x 30	20	30	0.6	7.3
21 x 21	21	21	0.6	5.6
21 x 30	21	30	0.6	8.0
22 x 22	22	22	0.6	6.4
22 x 34	22	34	0.6	10
23 x 23	23	23	0.6	7.4
23 x 34	23	34	0.6	11.2
24 x 24	24	24	0.6	8.4
24 x 36	24	36	0.6	12.6
25 x 25	25	25	0.7	9.5
25 x 36	25	36	0.7	13.7
26 x 26	26	26	0.7	10.7
26 x 40	26	26	0.7	16.4
28 x 28	28	28	0.7	13.3
28 x 44	28	44	0.7	21
30 x 30	30	30	0.7	16.3
30 x 48	30	48	0.7	26.2
32 x 32	32	32	1	19.9
32 x 52	32	52	1	32.5
34 x 34	34	34	1	23.9
34 x 55	34	55	1	38.5
36 x 36	36	36	1	28.3
36 x 58	36	58	1	45.5
38 x 38	38	38	1	33.5
38 x 62	38	62	1	55
40 x 40	40	40	1	39
40 x 65	40	45	1	63

Birimler: mm

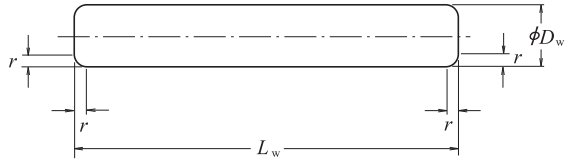
Nominal Ölçü	D_W	L_W	r min.	100 parça başına düşen kütle (kg) kütle yaklaşık
42 x 42	42	42	1	45
45 x 45	45	45	1	55.5
48 x 48	48	48	1	67
50 x 50	50	50	1	76
52 x 52	52	52	1.5	85
54 x 54	54	54	1.5	95.5
56 x 56	56	56	1.5	107
60 x 60	60	60	1.5	131
64 x 64	64	64	1.5	159
68 x 68	68	68	1.5	191
75 x 75	75	75	2	256
80 x 80	80	80	2	310

Silindirik Makaraların Hassasiyeti

Birimler: μm

Sınıf	D_W (mm)		Ovallik (1) ΔR	Tek Düzlemli Ortalama Makara Çapı Değişimi(2) VD_{Wmp}	Portinin Mastardan Çap Varyasyonu(1) VD_{WL}	Uzunluk Sapması(3) ΔL_{WS}		Portinin Mastardan Uzunluk Varyasyonu VZ_{WL}	Uç Yüzün Salgısı S_W
	üzerinde	dahil	maks.	maks.	maks.	yüksek	düşük(4)	maks.	maks.
1	3	18	0.5	0.8	1	+10	– [(IT9) – 10]	5	3
1A	3	30	0.7	1	1.5	+10	– [(IT9) – 10]	7	5
2	3	50	1	1.5	2	+10	– [(IT9) – 10]	10	6
2A	10	80	1.3	2	2.5	+10	– [(IT9) – 10]	13	8
3	18	80	1.5	3	3	+10	– [(IT9) – 10]	15	10
5	30	80	2.5	4	5	+10	– [(IT9) – 10]	25	15

Notlar (1) Makara merkezi (uzunluk yönü) için geçerlidir.
(2) Silindirik dış yüzeyi için geçerlidir.
(3) L_W ölçü sınıflandırmasına göre IT9 standart toleransını bulmak için, Sayfa C22'deki Ek Tablosu 11'in IT9 sütununa bakınız.
(4) Uzunluk sapmasının düşük değeri, her makara uzunluğu için standart tolerans değerinden 10μm çıkartılır.



Notlar Şekil, düz uçlu uzun silindirik bir makaranın örneğini göstermektedir.

Birimler: mm

Nominal Ölçü	D_w	L_w	r (1) min.	100 parça başına düşen kütle (kg) yaklaşık
5.5 x 18	5.5	18	0.2	0.333
5.5 x 22.4	5.5	22.4	0.2	0.414
5.5 x 28	5.5	28	0.2	0.518
6 x 20	6	20	0.2	0.44
6 x 25	6	25	0.2	0.55
6 x 31.5	6	31.5	0.2	0.693
6 x 40	6	40	0.2	0.88
6 x 50	6	50	0.2	1.1
6.5 x 20	6.5	20	0.3	0.516
6.5 x 25	6.5	25	0.3	0.645
6.5 x 31.5	6.5	31.5	0.3	0.813
7 x 22.4	7	22.4	0.3	0.671
7 x 28	7	28	0.3	0.838
7 x 35.5	7	35.5	0.3	1.06
7 x 45	7	45	0.3	1.35
7 x 56	7	56	0.3	1.68
7.5 x 31.5	7.5	31.5	0.3	1.08
7.5 x 40	7.5	40	0.3	1.38

Birimler: mm

Nominal Ölçü	D_w	L_w	r (1) min.	100 parça başına düşen kütle (kg) yaklaşık
8 x 25	8	25	0.3	0.978
8 x 31.5	8	31.5	0.3	1.23
8 x 40	8	40	0.3	1.56
8 x 50	8	50	0.3	1.96
8 x 63	8	63	0.3	2.46
9 x 28	9	28	0.3	1.39
9 x 35.5	9	35.5	0.3	1.76
9 x 45	9	45	0.3	2.23
9 x 56	9	56	0.3	2.77
10 x 31.5	10	31.5	0.3	1.93
10 x 40	10	40	0.3	2.44
10 x 50	10	50	0.3	3.06
10 x 63	10	63	0.3	3.85
12 x 40	12	40	0.3	3.52
12 x 50	12	50	0.3	4.4
12 x 63	12	63	0.3	5.54
15 x 45	15	45	0.5	6.16
15 x 56	15	56	0.5	7.68
15 x 71	15	71	0.5	9.74
15 x 90	15	90	0.5	12.4

Not (1) Sadece düz uçlu makaralar içindir.

Uzun Silindirik Makara Pahlarının Toleransları

Birimler: mm

min.	maks.
0.2	0.5
0.3	0.8
0.5	1.2

Uzun Silindirik Makaraların Hassasiyeti

Birimler: μm

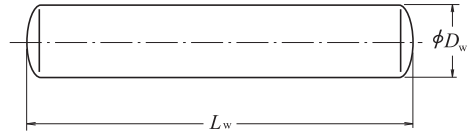
Sınıf	Ovallik (1) ΔR maks.	Tek Düzlemli Ortalama Makara Çapı Değişimi (3) VD_{Wmp} maks.	Portinin mosterden çap varyasyonu(1) VD_{WL} maks.	Uzunluk Sapması(2) ΔL_{Ws}
3	1.5	3	3	h12
5	2	5	5	h12

Notlar (1) Makara merkezi (uzunluk yönü) için geçerlidir.
(2) L_W tarafından sınıflandırılmıştır. Uzunluk Sapması Toleransı konusuna bakın.
(3) Silindirik dış yüzeyi için geçerlidir.

Uzunluk Sapması Toleransı

Birimler: mm

Uzunluk		h12		h13	
üzerinde	dahil	yüksek	düşük	yüksek	düşük
3	6	—		0	- 0.18
6	10	—		0	- 0.22
10	18	—		0	- 0.27



Küresel Uçlu Tip

Birimler: mm

Nominal Ölçü	D_w	L_w	r (1) min.	1000 parça başına düşen kütle (kg) yaklaşık
1 × 5.8	1	5.8	0.1	0.035
1 × 6.8	1	6.8	0.1	0.042
1 × 7.8	1	7.8	0.1	0.048
1 × 9.8	1	9.8	0.1	0.060
1.5× 5.8	1.5	5.8	0.1	0.080
1.5× 6.8	1.5	6.8	0.1	0.093
1.5× 7.8	1.5	7.8	0.1	0.105
1.5× 9.8	1.5	9.8	0.1	0.135
1.5×11.8	1.5	11.8	0.1	0.160
1.5×13.8	1.5	13.8	0.1	0.190
2 × 6.8	2	6.8	0.1	0.165
2 × 7.8	2	7.8	0.1	0.190
2 × 9.8	2	9.8	0.1	0.240
2 ×11.8	2	11.8	0.1	0.290
2 ×13.8	2	13.8	0.1	0.335
2 ×15.8	2	15.8	0.1	0.385
2 ×17.8	2	17.8	0.1	0.435
2 ×19.8	2	19.8	0.1	0.485
2.5× 7.8	2.5	7.8	0.1	0.300
2.5× 9.8	2.5	9.8	0.1	0.375
2.5×11.8	2.5	11.8	0.1	0.450
2.5×13.8	2.5	13.8	0.1	0.525
2.5×15.8	2.5	15.8	0.1	0.605
2.5×17.8	2.5	17.8	0.1	0.680
2.5×19.8	2.5	19.8	0.1	0.755
2.5×21.8	2.5	21.8	0.1	0.835
2.5×23.8	2.5	23.8	0.1	0.910
3 × 9.8	3	9.8	0.1	0.540
3 ×11.8	3	11.8	0.1	0.650
3 ×13.8	3	13.8	0.1	0.760
3 ×15.8	3	15.8	0.1	0.870
3 ×17.8	3	17.8	0.1	0.980
3 ×19.8	3	19.8	0.1	1.10
3 ×21.8	3	21.8	0.1	1.20
3 ×23.8	3	23.8	0.1	1.30
3 ×25.8	3	25.8	0.1	1.40
3 ×27.8	3	27.8	0.1	1.55
3 ×29.8	3	29.8	0.1	1.65
3.5×11.8	3.5	11.8	0.1	0.885
3.5×13.8	3.5	13.8	0.1	1.05
3.5×15.8	3.5	15.8	0.1	1.20
3.5×17.8	3.5	17.8	0.1	1.35

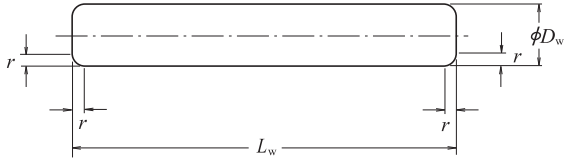
Birimler: mm

Nominal Ölçü	D_w	L_w	r (1) min.	1000 parça başına düşen kütle (kg) yaklaşık
3.5 x 19.8	3.5	19.8	0.1	1.50
3.5 x 21.8	3.5	21.8	0.1	1.65
3.5 x 23.8	3.5	23.8	0.1	1.80
3.5 x 25.8	3.5	25.8	0.1	1.95
3.5 x 27.8	3.5	27.8	0.1	2.10
3.5 x 29.8	3.5	29.8	0.1	2.25
3.5 x 31.8	3.5	31.8	0.1	2.40
3.5 x 34.8	3.5	34.8	0.1	2.60
4 x 13.8	4	13.8	0.1	1.35
4 x 15.8	4	15.8	0.1	1.55
4 x 17.8	4	17.8	0.1	1.75
4 x 19.8	4	19.8	0.1	1.95
4 x 21.8	4	21.8	0.1	2.15
4 x 23.8	4	23.8	0.1	2.35
4 x 25.8	4	25.8	0.1	2.55
4 x 27.8	4	27.8	0.1	2.70
4 x 29.8	4	29.8	0.1	2.90
4 x 31.8	4	31.8	0.1	3.10
4 x 34.8	4	34.8	0.1	3.40
4 x 37.8	4	37.8	0.1	3.70
4 x 39.8	4	39.8	0.1	3.90
4.5 x 17.8	4.5	17.8	0.1	2.20
4.5 x 19.8	4.5	19.8	0.1	2.45
4.5 x 21.8	4.5	21.8	0.1	2.70
4.5 x 23.8	4.5	23.8	0.1	2.95
4.5 x 25.8	4.5	25.8	0.1	3.20
4.5 x 29.8	4.5	29.8	0.1	3.70
4.5 x 31.8	4.5	31.8	0.1	3.95
4.5 x 34.8	4.5	34.8	0.1	4.30
4.5 x 37.8	4.5	37.8	0.1	4.70
4.5 x 39.8	4.5	39.8	0.1	4.90
5 x 19.8	5	19.8	0.1	3.00
5 x 21.8	5	21.8	0.1	3.35
5 x 23.8	5	23.8	0.1	3.65
5 x 25.8	5	25.8	0.1	3.95
5 x 27.8	5	27.8	0.1	4.25
5 x 29.8	5	29.8	0.1	4.55
5 x 31.8	5	31.8	0.1	4.85
5 x 34.8	5	34.8	0.1	5.30
5 x 37.8	5	37.8	0.1	5.75
5 x 39.8	5	39.8	0.1	6.10
5 x 49.8	5	49.8	0.1	7.60

Not (1) Sadece düz uçlu makaralar içindir.

Notlar 1. Şekil, küresel uçlu tipi ve düz uçlu tipi göstermektedir.
2. Küresel uçlu tipin yarıçapı R, aşağıdaki aralık ile sınırlıdır:

Minimum : $D_w/2$
Maksimum : $L_w/2$



Düz Uçlu Tip

İğne Makara Pahlarının Toleransları

Birimler: mm

D_W		r	r
üzerinde	dahil	min.	maks.
—	1	0.1	0.4
1	3	0.1	0.6
3	5	0.1	0.9

Notlar Sadece düz uçlu iğneli makaralar içindir.

İğne Makaraların Hassasiyeti

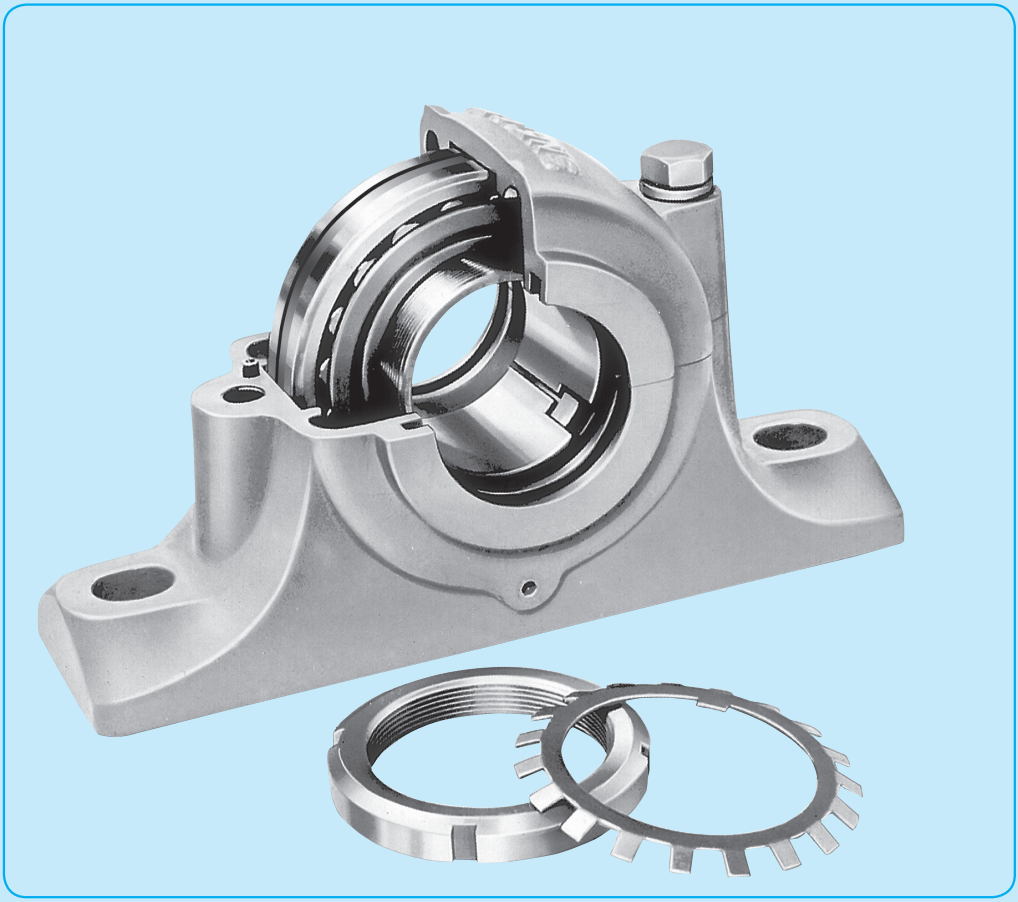
Birimler: μm

Sınıf	Tek Düzlemli Ortalama Makara Çapı Değişimi (1) VD_{WP} maks.	Ovallik (1) ΔR maks.	Portinin mosterden çap varyasyonu(1) VD_{WL} maks.	Uzunluk Sapması(2) ΔL_{WS}
2	1	1	2	h13
3	1.5	1.5	3	h13
5	2	2.5	5	h13

Notlar (1) Makara merkezi (uzunluk yönü) için geçerlidir.
(2) L_W tarafından sınıflandırılmıştır. Sayfa B349'daki Uzunluk Sapması Toleransı konusuna bakınız.

Notlar Tüm uzunluk boyunca herhangi bir noktadaki mevcut çap, makara merkezindeki (uzunluk yönü) mevcut maksimum çapa kıyasla aşağıdaki rakamları aşmamalıdır.

Sınıf 2: 0.5μm
Sınıf 3: 0.8μm
Sınıf 5: 1.0μm



RULMANLARIN AKSESUARLARI

RULMANLARIN ADAPTÖRLERİ Mil Çapı 17 – 470mm B358

RULMANLARIN ÇEKME MANŞONLARI Mil Çapı 35 – 480mm B366

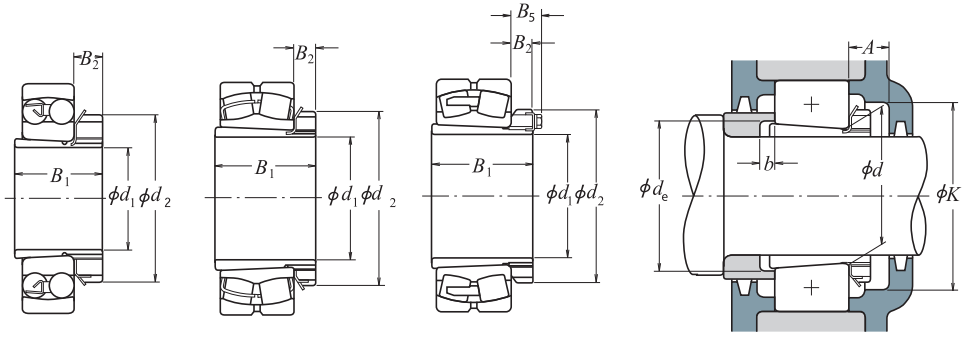
RULMANLARIN SOMUNLARI B372

RULMANLARIN STOPERLERİ B377

RULMANLARIN PULLARI B378

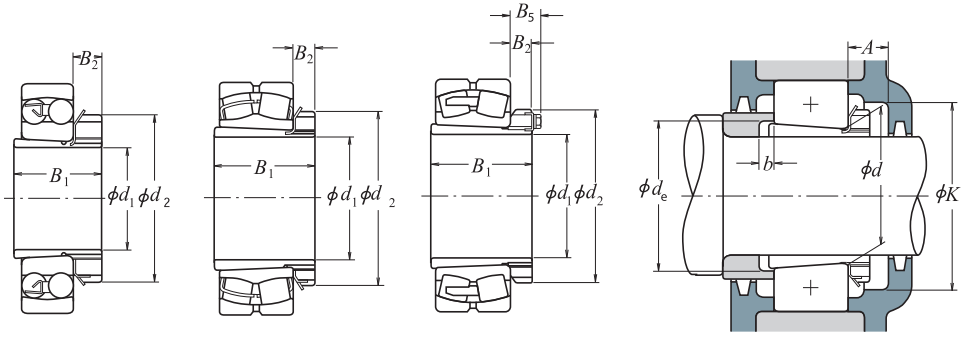
RULMANLARIN ADAPTÖRLERİ

Mil Çapı 17 – 40 mm



Mil Çapı (mm)	Nominal Rulman Delik Çapı (mm)	Nominal Numaralar		Ölçüler (mm)				Adaptör Manşonu Numaraları	Dayanak Ölçüleri (mm)				Kütle (kg)
d_1	d	Mevcut Rulmanlar		B_1	d_2	B_2	B_5		A min.	K min.	d_e min.	b min.	yaklaşık
17	20	1204K	+ **H 204X**	24	32	7	—	A 204X	14	39	23	5	0.045
	20	2204K	+ **H 304X**	28	32	7	—	A 304X	14	39	24	5	0.045
	20	1304K	+ **H 304X**	28	32	7	—	A 304X	14	39	24	8	0.045
	20	2304K	+ **H 2304X**	31	32	7	—	A 2304X	14	39	24	5	0.050
20	25	1205K	+ **H 205X**	26	38	8	—	A 205X	15	45	28	5	0.065
	25	2205K	+ **H 305X**	29	38	8	—	A 305X	15	45	29	5	0.075
	25	1305K	+ **H 305X**	29	38	8	—	A 305X	15	45	29	6	0.075
	25	21305C DKE4	+ **H 305X**	29	38	8	—	A 305X	15	45	29	6	0.075
	25	2305K	+ **H 2305X**	35	38	8	—	A 2305X	15	45	29	5	0.090
25	30	1206K	+ **H 206X**	27	45	8	—	A 206X	15	50	33	5	0.10
	30	2206K	+ **H 306X**	31	45	8	—	A 306X	15	50	34	5	0.11
	30	1306K	+ **H 306X**	31	45	8	—	A 306X	15	50	34	6	0.11
	30	21306C DKE4	+ **H 306X**	31	45	8	—	A 306X	15	50	34	6	0.11
	30	2306K	+ **H 2306X**	38	45	8	—	A 2306X	15	50	35	5	0.125
30	35	1207K	+ **H 207X**	29	52	9	—	A 207X	17	58	38	5	0.125
	35	2207K	+ **H 307X**	35	52	9	—	A 307X	17	58	39	5	0.145
	35	1307K	+ **H 307X**	35	52	9	—	A 307X	17	58	39	7	0.145
	35	21307C DKE4	+ **H 307X**	35	52	9	—	A 307X	17	58	39	7	0.145
	35	2307K	+ **H 2307X**	43	52	9	—	A 2307X	17	58	40	5	0.16
35	40	1208K	+ **H 208X**	31	58	10	—	A 208X	17	65	44	5	0.175
	40	2208K	+ **H 308X**	36	58	10	—	A 308X	17	65	44	5	0.19
	40	1308K	+ **H 308X**	36	58	10	—	A 308X	17	65	44	5	0.19
	40	21308E AKE4	+ **H 308X**	36	58	10	—	A 308X	17	65	44	5	0.19
	40	2308K	+ **H 2308X**	46	58	10	—	A 2308X	17	65	45	5	0.225
	40	22308E AKE4	+ **H 2308X**	46	58	10	—	A 2308X	17	65	45	5	0.225
40	45	1209K	+ **H 209X**	33	65	11	—	A 209X	17	72	49	5	0.225
	45	2209K	+ **H 309X**	39	65	11	—	A 309X	17	72	49	8	0.26
	45	1309K	+ **H 309X**	39	65	11	—	A 309X	17	72	49	5	0.26
	45	21309E AKE4	+ **H 309X**	39	65	11	—	A 309X	17	72	49	5	0.26
	45	2309K	+ **H 2309X**	50	65	11	—	A 2309X	17	72	50	5	0.30
	45	22309E AKE4	+ **H 2309X**	50	65	11	—	A 2309X	17	72	50	5	0.30

Notlar X soneki, dar yarıklı adaptör manşonlarını temsil eder, bunlar için düz tırnaklı pullar kullanılmalıdır.

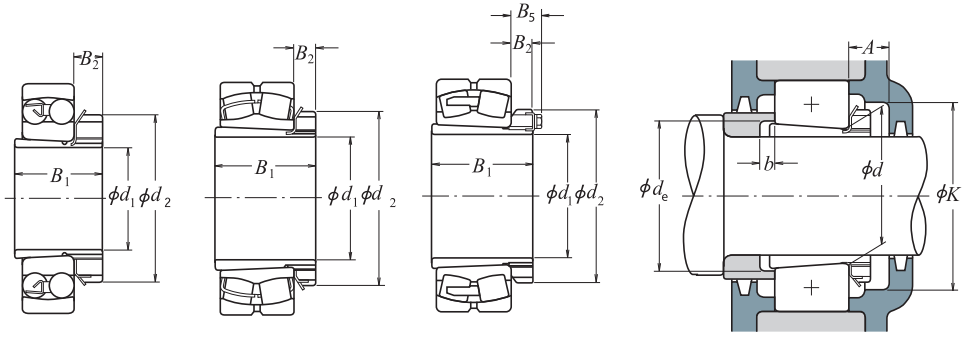


Mil Çapı (mm) d_1	Nominal Rulman Delik Çapı (mm) d	Nominal Numaralar Mevcut Rulmanlar	Ölçüler (mm) B_1	d_2	B_2	B_5	Adaptör Manşonu Numaraları	Dayanak Ölçüleri (mm) A min.	K min.	d_e min.	b min.	Kütle (kg) yaklaşık
45	50	1210K + **H 210X**	35	70	12	—	A 210X	19	76	53	5	0.275
	50	2210K + **H 310X**	42	70	12	—	A 310X	19	76	54	10	0.30
	50	1310K + **H 310X**	42	70	12	—	A 310X	19	76	54	5	0.30
	50	21310E AKE4 + **H 310X**	42	70	12	—	A 310X	19	76	54	5	0.30
	50	2310K + **H 2310X**	55	70	12	—	A 2310X	19	76	56	5	0.35
	50	22310E AKE4 + **H 2310X**	55	70	12	—	A 2310X	19	76	56	5	0.35
50	55	1211K + **H 211X**	37	75	12	—	A 211X	19	85	60	6	0.305
	55	2211K + **H 311X**	45	75	12	—	A 311X	19	85	60	11	0.35
	55	22211E AKE4 + **H 311X**	45	75	12	—	A 311X	19	85	60	11	0.35
	55	1311K + **H 311X**	45	75	12	—	A 311X	19	85	60	6	0.35
	55	21311E AKE4 + **H 311X**	45	75	12	—	A 311X	19	85	60	6	0.35
	55	2311K + **H 2311X**	59	75	12	—	A 2311X	19	85	61	6	0.40
	55	22311E AKE4 + **H 2311X**	59	75	12	—	A 2311X	19	85	61	6	0.40
55	60	1212K + **H 212X**	38	80	13	—	A 212X	20	90	64	5	0.365
	60	2212K + **H 312X**	47	80	13	—	A 312X	20	90	65	9	0.40
	60	22212E AKE4 + **H 312X**	47	80	13	—	A 312X	20	90	65	9	0.40
	60	1312K + **H 312X**	47	80	13	—	A 312X	20	90	65	5	0.40
	60	21312E AKE4 + **H 312X**	47	80	13	—	A 312X	20	90	65	5	0.40
	60	2312K + **H 2312X**	62	80	13	—	A 2312X	20	90	66	5	0.45
	60	22312E AKE4 + **H 2312X**	62	80	13	—	A 2312X	20	90	66	5	0.45
60	65	1213K + **H 213X**	40	85	14	—	A 213X	21	96	70	5	0.40
	65	2213K + **H 313X**	50	85	14	—	A 313X	21	96	70	8	0.45
	65	22213E AKE4 + **H 313X**	50	85	14	—	A 313X	21	96	70	8	0.45
	65	1313K + **H 313X**	50	85	14	—	A 313X	21	96	70	5	0.45
	65	21313E AKE4 + **H 313X**	50	85	14	—	A 313X	21	96	70	5	0.45
	65	2313K + **H 2313X**	65	85	14	—	A 2313X	21	96	72	5	0.55
	65	22313E AKE4 + **H 2313X**	65	85	14	—	A 2313X	21	96	72	5	0.55
	70	22214E AKE4 + **H 314X**	52	92	14	—	A 314X	21	96	70	8	0.65
	70	21314E AKE4 + **H 314X**	52	92	14	—	A 314X	21	96	70	5	0.65
	70	22314E AKE4 + **H 2314X**	68	92	14	—	A 2314X	21	96	72	5	0.80

Notlar X soneki, dar yarıklı adaptör manşonlarını temsil eder, bunlar için düz tırnaklı pullar kullanılmalıdır.

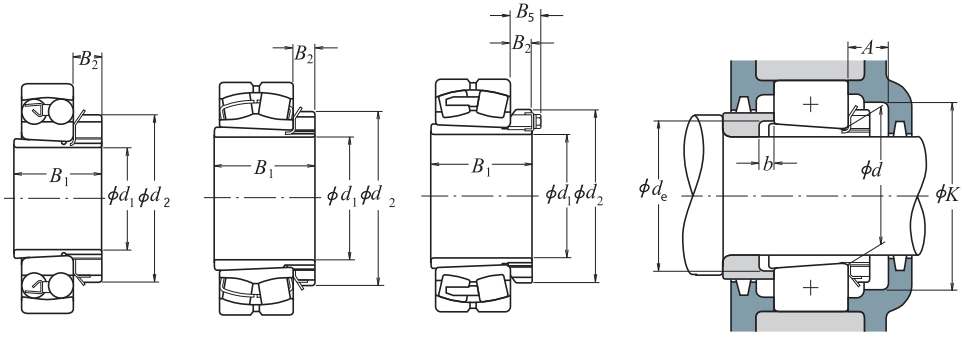
RULMANLARIN ADAPTÖRLERİ

Mil Çapı 65 – 80 mm



Mil Çapı (mm)	Nominal Rulman Delik Çapı (mm)	Nominal Numaralar	Ölçüler (mm)				Adaptör Manşonu Numaraları	Dayanak Ölçüleri (mm)				Kütle (kg)
d_1	d	Mevcut Rulmanlar	B_1	d_2	B_2	B_5		A min.	K min.	d_e min.	b min.	yaklaşık
65	75	1215K + **H 215X**	43	98	15	—	A 215X	23	110	80	5	0.70
	75	2215K + **H 315X**	55	98	15	—	A 315X	23	110	80	12	0.85
	75	22215E AKE4 + **H 315X**	55	98	15	—	A 315X	23	110	80	12	0.85
	75	1315K + **H 315X**	55	98	15	—	A 315X	23	110	80	5	0.85
	75	21315E AKE4 + **H 315X**	55	98	15	—	A 315X	23	110	80	5	0.85
	75	2315K + **H2315X**	73	98	15	—	A2315X	23	110	82	5	1.05
	75	22315E AKE4 + **H2315X**	73	98	15	—	A2315X	23	110	82	5	1.05
70	80	1216K + **H 216X**	46	105	17	—	A 216X	25	120	85	5	0.85
	80	2216K + **H 316X**	59	105	17	—	A 316X	25	120	86	12	1.05
	80	22216E AKE4 + **H 316X**	59	105	17	—	A 316X	25	120	86	12	1.05
	80	1316K + **H 316X**	59	105	17	—	A 316X	25	120	86	5	1.05
	80	21316E AKE4 + **H 316X**	59	105	17	—	A 316X	25	120	86	5	1.05
	80	2316K + **H2316X**	78	105	17	—	A2316X	25	120	87	5	1.3
	80	22316E AKE4 + **H2316X**	78	105	17	—	A2316X	25	120	87	5	1.3
75	85	1217K + **H 217X**	50	110	18	—	A 217X	27	128	90	6	1.0
	85	2217K + **H 317X**	63	110	18	—	A 317X	27	128	91	12	1.2
	85	22217E AKE4 + **H 317X**	63	110	18	—	A 317X	27	128	91	12	1.2
	85	1317K + **H 317X**	63	110	18	—	A 317X	27	128	91	6	1.2
	85	21317E AKE4 + **H 317X**	63	110	18	—	A 317X	27	128	91	6	1.2
	85	2317K + **H2317X**	82	110	18	—	A2317X	27	128	94	6	1.45
	85	22317E AKE4 + **H2317X**	82	110	18	—	A2317X	27	128	94	6	1.45
80	90	1218K + **H 218X**	52	120	18	—	A 218X	28	139	95	6	1.15
	90	2218K + **H 318X**	65	120	18	—	A 318X	28	139	96	10	1.4
	90	22218E AKE4 + **H 318X**	65	120	18	—	A 318X	28	139	96	10	1.4
	90	1318K + **H 318X**	65	120	18	—	A 318X	28	139	96	6	1.4
	90	21318E AKE4 + **H 318X**	65	120	18	—	A 318X	28	139	96	6	1.4
	90	2318K + **H2318X**	86	120	18	—	A2318X	28	139	99	6	1.7
	90	23218C KE4 + **H2318X**	86	120	18	—	A2318X	28	139	99	6	1.7
	90	22318E AKE4 + **H2318X**	86	120	18	—	A2318X	28	139	99	6	1.7

Notlar X soneki, dar yarıklı adaptör manşonlarını temsil eder, bunlar için düz tırnaklı pullar kullanılmalıdır.

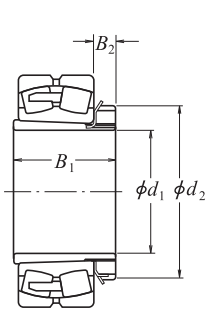


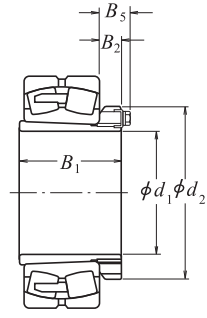
Mil Çapı (mm)	Nominal Rulman Delik Çapı (mm)	Nominal Numaralar	Ölçüler (mm)				Adaptör Manşonu Numaraları	Dayanak Ölçüleri (mm)				Kütle (kg)
d_1	d	Mevcut Rulmanlar	B_1	d_2	B_2	B_5		A min.	K min.	d_e min.	b min.	yaklaşık
85	95	1219K + **H 219X**	55	125	19	—	A 219X	29	145	101	7	1.35
	95	2219K + **H 319X**	68	125	19	—	A 319X	29	145	102	9	1.55
	95	22219E AKE4 + **H 319X**	68	125	19	—	A 319X	29	145	102	9	1.55
	95	1319K + **H 319X**	68	125	19	—	A 319X	29	145	102	7	1.55
	95	21319C KE4 + **H 319X**	68	125	19	—	A 319X	29	145	102	7	1.55
	95	2319K + **H2319X**	90	125	19	—	A2319X	29	145	105	7	1.9
	95	22319E AKE4 + **H2319X**	90	125	19	—	A2319X	29	145	105	7	1.9
90	100	1220K + **H 220X**	58	130	20	—	A 220X	30	150	106	7	1.45
	100	2220K + **H 320X**	71	130	20	—	A 320X	30	150	107	8	1.7
	100	22220E AKE4 + **H 320X**	71	130	20	—	A 320X	30	150	107	8	1.7
	100	1320K + **H 320X**	71	130	20	—	A 320X	30	150	107	7	1.7
	100	21320C KE4 + **H 320X**	71	130	20	—	A 320X	30	150	107	7	1.7
	100	2320K + **H2320X**	97	130	20	—	A2320X	30	150	110	7	2.15
	100	23220C KE4 + **H2320X**	97	130	20	—	A2320X	30	150	110	7	2.15
	100	22320E AKE4 + **H2320X**	97	130	20	—	A2320X	30	150	110	7	2.15
100	110	23122C KE4 + **H3122X**	81	145	21	—	A3122X	32	170	117	7	2.25
	110	1222K + **H 222X**	63	145	21	—	A 222X	32	170	116	7	1.95
	110	2222K + **H 322X**	77	145	21	—	A 322X	32	170	117	6	2.3
	110	22222E AKE4 + **H 322X**	77	145	21	—	A 322X	32	170	117	6	2.3
	110	1322K + **H 322X**	77	145	21	—	A 322X	32	170	117	9	2.3
	110	2322K + **H2322X**	105	145	21	—	A2322X	32	170	121	7	2.75
	110	23222C KE4 + **H2322X**	105	145	21	—	A2322X	32	170	121	17	2.75
	110	22322E AKE4 + **H2322X**	105	145	21	—	A2322X	32	170	121	7	2.75
110	120	23024C DKE4 + **H3024**	72	145	22	—	A 3024	33	180	127	7	1.95
	120	23124C KE4 + **H3124**	88	155	22	—	A 3124	33	180	128	7	2.65
	120	22224E AKE4 + **H3124**	88	155	22	—	A 3124	33	180	128	11	2.65
	120	23224C KE4 + **H2324**	112	155	22	—	A 2324	33	180	131	17	3.2
	120	22324E AKE4 + **H2324**	112	155	22	—	A 2324	33	180	131	7	3.2
115	130	23026C DKE4 + **H3026**	80	155	23	—	A 3026	34	190	137	8	2.85
	130	23126C KE4 + **H3126**	92	165	23	—	A 3126	34	190	138	8	3.65
	130	22226E AKE4 + **H3126**	92	165	23	—	A 3126	34	190	138	8	3.65
	130	23226C KE4 + **H2326**	121	165	23	—	A 2326	34	190	142	21	4.6
	130	22326C KE4 + **H2326**	121	165	23	—	A 2326	34	190	142	8	4.6

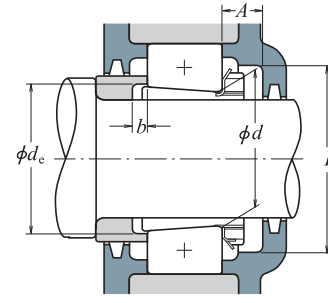
Notlar X soneki, dar yarıklı adaptör manşonlarını temsil eder, bunlar için düz tırnaklı pullar kullanılmalıdır.

RULMANLARIN ADAPTÖRLERİ

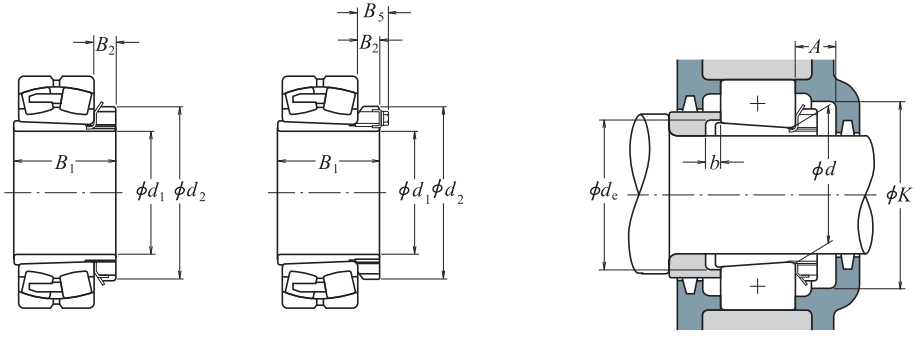
Mil Çapı 125 – 170 mm







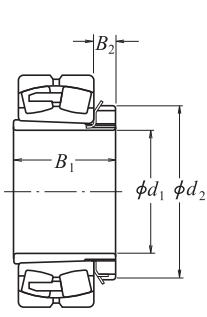
Mil Çapı (mm)	Nominal Rulman Delik Çapı (mm)	Nominal Numaralar		Ölçüler (mm)				Adaptör Manşonu Numaraları	Dayanak Ölçüleri (mm)				Kütle (kg)
d_1	d	Mevcut Rulmanlar		B_1	d_2	B_2	B_5		A min.	K min.	d_e min.	b min.	yaklaşık
125	140	23028C DKE4	+ **H3028**	82	165	24	—	A 3028	36	205	147	8	3.15
	140	23128C KE4	+ **H3128**	97	180	24	—	A 3128	36	205	149	8	4.35
	140	22228C DKE4	+ **H3128**	97	180	24	—	A 3128	36	205	149	8	4.35
	140	23228C KE4	+ **H2328**	131	180	24	—	A 2328	36	205	152	22	5.55
	140	22328C KE4	+ **H2328**	131	180	24	—	A 2328	36	205	152	8	5.55
135	150	23030C DKE4	+ **H3030**	87	180	26	—	A 3030	37	220	158	8	3.9
	150	23130C KE4	+ **H3130**	111	195	26	—	A 3130	37	220	160	8	5.5
	150	22230C DKE4	+ **H3130**	111	195	26	—	A 3130	37	220	160	15	5.5
	150	23230C KE4	+ **H2330**	139	195	26	—	A 2330	37	220	163	20	6.6
	150	22330C AKE4	+ **H2330**	139	195	26	—	A 2330	37	220	163	8	6.6
140	160	23932C AKE4	+ **H3932**	78	190	28	—	A 3932	39	205	168	8	4.64
	160	23032C DKE4	+ **H3032**	93	190	28	—	A 3032	39	230	168	8	5.2
	160	23132C KE4	+ **H3132**	119	210	28	—	A 3132	39	230	170	8	7.65
	160	22232C DKE4	+ **H3132**	119	210	28	—	A 3132	39	230	170	14	7.65
	160	23232C KE4	+ **H2332**	147	210	28	—	A 2332	39	230	174	18	9.15
	160	22332C AKE4	+ **H2332**	147	210	28	—	A 2332	39	230	174	8	9.15
150	170	23934B CAKE4	+ **H3934**	79	200	29	—	A 3934	40	215	179	8	5.07
	170	23034C DKE4	+ **H3034**	101	200	29	—	A 3034	40	250	179	8	6.0
	170	23134C KE4	+ **H3134**	122	220	29	—	A 3134	40	250	180	8	8.4
	170	22234C DKE4	+ **H3134**	122	220	29	—	A 3134	40	250	180	10	8.4
	170	23234C KE4	+ **H2334**	154	220	29	—	A 2334	40	250	185	18	10
	170	22334C AKE4	+ **H2334**	154	220	29	—	A 2334	40	250	185	8	10
160	180	23936C AKE4	+ **H3936**	87	210	30	—	A 3936	41	230	189	8	5.87
	180	23036C DKE4	+ **H3036**	109	210	30	—	A 3036	41	260	189	8	6.85
	180	23136C KE4	+ **H3136**	131	230	30	—	A 3136	41	260	191	8	9.5
	180	22236C DKE4	+ **H3136**	131	230	30	—	A 3136	41	260	191	18	9.5
	180	23236C KE4	+ **H2336**	161	230	30	—	A 2336	41	260	195	22	11.5
	180	22336C AKE4	+ **H2336**	161	230	30	—	A 2336	41	260	195	8	11.5
170	190	23938C AKE4	+ **H3938**	89	220	31	—	A 3938	43	240	199	9	6.35
	190	23038C AKE4	+ **H3038**	112	220	31	—	A 3038	43	270	199	9	7.45
	190	23138C KE4	+ **H3138**	141	240	31	—	A 3138	43	270	202	9	11
	190	22238C AKE4	+ **H3138**	141	240	31	—	A 3138	43	270	202	21	11
	190	23238C KE4	+ **H2338**	169	240	31	—	A 2338	43	270	206	21	12.5
	190	22338C AKE4	+ **H2338**	169	240	31	—	A 2338	43	270	206	9	12.5

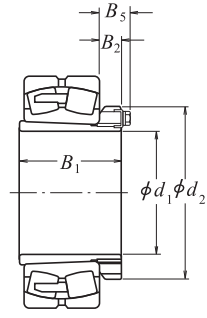


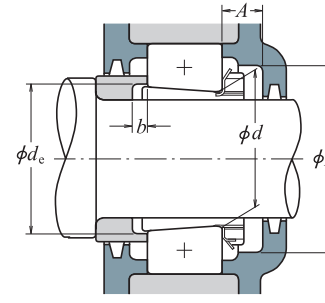
Mil Çapı (mm) d_1	Nominal Rulman Delik Çapı (mm) d	Nominal Numaralar Mevcut Rulmanlar	Ölçüler (mm) B_1	d_2	B_2	B_5	Adaptör Manşonu Numaraları	Dayanak Ölçüleri (mm) A min.	K min.	d_e min.	b min.	Kütle (kg) yaklaşık
180	200	23940C AKE4 + **H 3940**	98	240	32	—	A 3940	46	260	210	10	8.0
	200	23040C AKE4 + **H 3040**	120	240	32	—	A 3040	46	280	210	10	9.2
	200	23140C KE4 + **H 3140**	150	250	32	—	A 3140	46	280	212	10	12
	200	22240C AKE4 + **H 3140**	150	250	32	—	A 3140	46	280	212	24	12
	200	23240C KE4 + **H 2340**	176	250	32	—	A 2340	46	280	216	20	14
	200	22340C AKE4 + **H 2340**	176	250	32	—	A 2340	46	280	216	10	14
200	220	23944C AKE4 + **H 3944**	96	260	30	41	A 3944	55	280	231	10	8.32
	220	23044C AKE4 + **H 3044**	128	260	30	41	A 3044	55	320	231	12	10.5
	220	23144C KE4 + **H 3144**	158	280	32	44	A 3144	55	320	233	10	14.5
	220	22244C AKE4 + **H 3144**	158	280	32	44	A 3144	55	320	233	22	14.5
	220	23244C KE4 + **H 2344**	183	280	32	44	A 2344	55	320	236	11	16.5
	220	22344C AKE4 + **H 2344**	183	280	32	44	A 2344	55	320	236	10	16.5
220	240	23948C AKE4 + **H 3948**	101	290	34	46	A 3948	60	300	251	11	11.2
	240	23048C AKE4 + **H 3048**	133	290	34	46	A 3048	60	340	251	11	13
	240	23148C KE4 + **H 3148**	169	300	34	46	A 3148	60	340	254	11	17.5
	240	22248C AKE4 + **H 3148**	169	300	34	46	A 3148	60	340	254	19	17.5
	240	23248C AKE4 + **H 2348**	196	300	34	46	A 2348	60	340	257	6	19.5
	240	22348C AKE4 + **H 2348**	196	300	34	46	A 2348	60	340	257	11	19.5
240	260	23952C AKE4 + **H 3952**	116	310	34	46	A 3952	60	330	272	11	13.4
	260	23052C AKE4 + **H 3052**	147	310	34	46	A 3052	60	370	272	13	15.5
	260	23152C AKE4 + **H 3152**	187	330	36	49	A 3152	60	370	276	11	22
	260	22252C AKE4 + **H 3152**	187	330	36	49	A 3152	60	370	276	25	22
	260	23252C AKE4 + **H 2352**	208	330	36	49	A 2352	60	370	278	2	24
	260	22352C AKE4 + **H 2352**	208	330	36	49	A 2352	60	370	278	11	24
260	280	23956C AKE4 + **H 3956**	121	330	38	50	A 3956	65	350	292	12	15.5
	280	23056C AKE4 + **H 3056**	152	330	38	50	A 3056	65	390	292	12	17.5
	280	23156C AKE4 + **H 3156**	192	350	38	51	A 3156	65	390	296	12	24.5
	280	22256C AKE4 + **H 3156**	192	350	38	51	A 3156	65	390	296	28	24.5
	280	23256C AKE4 + **H 2356**	221	350	38	51	A 2356	65	390	299	11	28
	280	22356C AKE4 + **H 2356**	221	350	38	51	A 2356	65	390	299	12	28

RULMANLARIN ADAPTÖRLERİ

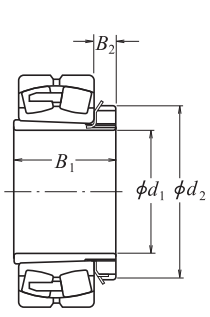
Mil Çapı 280 – 410 mm

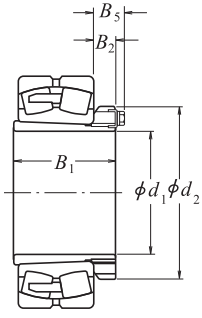


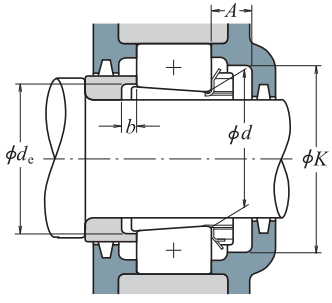




Mil Çapı (mm)	Nominal Rulman Delik Çapı (mm)	Nominal Numaralar	Ölçüler (mm)				Adaptör Manşonu Numaraları	Dayanak Ölçüleri (mm)				Kütle (kg)
d_1	d	Mevcut Rulmanlar	B_1	d_2	B_2	B_5		A min.	K min.	d_e min.	b min.	yaklaşık
280	300	23960C AKE4 + **H3960**	140	360	42	54	A3960	69	380	313	12	20.7
	300	23060C AKE4 + **H3060**	168	360	42	54	A3060	69	430	313	12	23
	300	23160C AKE4 + **H3160**	208	380	40	53	A3160	69	430	317	12	30
	300	22260C AKE4 + **H3160**	208	380	40	53	A3160	69	430	317	32	30
	300	23260C AKE4 + **H3260**	240	380	40	53	A3260	69	430	321	12	34
300	320	23964C AKE4 + **H3964**	140	380	42	55	A3964	72	400	334	13	21.8
	320	23064C AKE4 + **H3064**	171	380	42	55	A3064	72	450	334	13	24.5
	320	23164C AKE4 + **H3164**	226	400	42	56	A3164	72	450	339	13	35
	320	22264C AKE4 + **H3164**	226	400	42	56	A3164	72	450	339	39	35
	320	23264C AKE4 + **H3264**	258	400	42	56	A3264	72	450	343	13	39.5
320	340	23968C AKE4 + **H3968**	144	400	45	58	A3968	75	430	354	14	24.6
	340	23068C AKE4 + **H3068**	187	400	45	58	A3068	75	490	355	14	28.5
	340	23168C AKE4 + **H3168**	254	440	55	72	A3168	75	490	360	14	49.5
	340	23268C AKE4 + **H3268**	288	440	55	72	A3268	75	490	364	14	54.5
340	360	23972C AKE4 + **H3972**	144	420	45	58	A3972	75	450	374	14	25.7
	360	23072C AKE4 + **H3072**	188	420	45	58	A3072	75	510	375	14	30.5
	360	23172C AKE4 + **H3172**	259	460	58	75	A3172	75	510	380	14	54
	360	23272C AKE4 + **H3272**	299	460	58	75	A3272	75	510	385	14	60.5
360	380	23976C AKE4 + **H3976**	164	450	48	62	A3976	82	480	396	15	31.9
	380	23076C AKE4 + **H3076**	193	450	48	62	A3076	82	540	396	15	36
	380	23176C AKE4 + **H3176**	264	490	60	77	A3176	82	540	401	15	61.5
	380	23276C AKE4 + **H3276**	310	490	60	77	A3276	82	540	405	15	69.5
380	400	23980C AKE4 + **H3980**	168	470	52	66	A3980	86	500	417	15	35.2
	400	23080C AKE4 + **H3080**	210	470	52	66	A3080	86	580	417	15	41.5
	400	23180C AKE4 + **H3180**	272	520	62	82	A3180	86	580	421	15	70.5
	400	23280C AKE4 + **H3280**	328	520	62	82	A3280	86	580	427	15	81
400	420	23984C AKE4 + **H3984**	168	490	52	66	A3984	86	520	437	16	36.6
	420	23084C AKE4 + **H3084**	212	490	52	66	A3084	86	600	437	16	43.5
	420	23184C AKE4 + **H3184**	304	540	70	90	A3184	86	600	443	16	84
	420	23284C AKE4 + **H3284**	352	540	70	90	A3284	86	600	448	16	94
410	440	23988C AKE4 + **H3988**	189	520	60	77	A3988	99	550	458	17	58.6
	440	23088C AKE4 + **H3088**	228	520	60	77	A3088	99	620	458	17	65
	440	23188C AKE4 + **H3188**	307	560	70	90	A3188	99	620	464	17	104
	440	23288C AKE4 + **H3288**	361	560	70	90	A3288	99	620	469	17	118



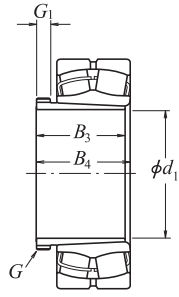




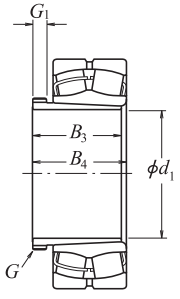
Mil Çapı (mm) d_1	Nominal Rulman Delik Çapı (mm) d	Nominal Numaralar Mevcut Rulmanlar	Ölçüler (mm) B_1	d_2	B_2	B_5	Adaptör Manşonu Numaraları	Dayanak Ölçüleri (mm) A min.	K min.	d_e min.	b min.	Kütle (kg) yaklaşık
430	460	23992C AKE4 + **H 3992**	189	540	60	77	A 3992	99	570	478	17	62
	460	23092C AKE4 + **H 3092**	234	540	60	77	A 3092	99	650	478	17	69.5
	460	23192C AKE4 + **H 3192**	326	580	75	95	A 3192	99	650	485	17	116
	460	23292C AKE4 + **H 3292**	382	580	75	95	A 3292	99	650	491	17	132
450	480	23996C AKE4 + **H 3996**	200	560	60	77	A 3996	99	600	499	18	67.5
	480	23096C AKE4 + **H 3096**	237	560	60	77	A 3096	99	690	499	18	73.5
	480	23196C AKE4 + **H 3196**	335	620	75	95	A 3196	99	690	505	18	133
	480	23296C AKE4 + **H 3296**	397	620	75	95	A 3296	99	690	512	18	152
470	500	239/500C AKE4 + **H 39/500**	208	580	68	85	A 39/500	109	620	519	18	74.6
	500	230/500C AKE4 + **H 30/500**	247	580	68	85	A 30/500	109	700	519	18	82
	500	231/500C AKE4 + **H 31/500**	356	630	80	100	A 31/500	109	700	527	18	143
	500	232/500C AKE4 + **H 32/500**	428	630	80	100	A 32/500	109	700	534	18	166

RULMANLARIN ÇEKME MANŞONLARI

Mil Çapı 35 – 85 mm



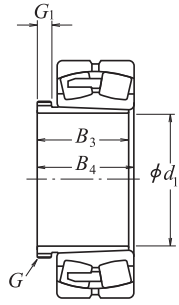
Mil Çapı (mm) d_1	Nominal Rulman Delik Çapı (mm) d	Nominal Numaralar Mevcut Rulmanlar	Vida Dişi G	Ölçüler (mm) B_3	G_1	B_4	Kütle (kg) yaklaşık
35	40	21308EAKE4 + **AH 308**	M 45 × 1.5	29	6	32	0.09
	40	22308EAKE4 + **AH 2308**	M 45 1.5	40	7	43	0.13
40	45	21309EAKE4 + **AH 309**	M 50 × 1.5	31	6	34	0.11
	45	22309EAKE4 + **AH 2309**	M 50 × 1.5	44	7	47	0.165
45	50	21310EAKE4 + **AHX 310**	M 55 × 2	35	7	38	0.16
	50	22310EAKE4 + **AHX 2310**	M 55 × 2	50	9	53	0.235
50	55	22211EAKE4 + **AHX 311**	M 60 × 2	37	7	40	0.19
	55	21311EAKE4 + **AHX 311**	M 60 × 2	37	7	40	0.19
	55	22311EAKE4 + **AHX 2311**	M 60 × 2	54	10	57	0.285
55	60	22212EAKE4 + **AHX 312**	M 65 × 2	40	8	43	0.215
	60	21312EAKE4 + **AHX 312**	M 65 × 2	40	8	43	0.215
	60	22312EAKE4 + **AHX 2312**	M 65 × 2	58	11	61	0.34
60	65	22213EAKE4 + **AH 313**	M 75 × 2	42	8	45	0.255
	65	21313EAKE4 + **AH 313**	M 75 × 2	42	8	45	0.255
	65	22313EAKE4 + **AH 2313**	M 75 × 2	61	12	64	0.395
65	70	22214EAKE4 + **AH 314**	M 80 × 2	43	8	47	0.28
	70	21314EAKE4 + **AH 314**	M 80 × 2	43	8	47	0.28
	70	22314EAKE4 + **AHX 2314**	M 80 × 2	64	12	68	0.53
70	75	22215EAKE4 + **AH 315**	M 85 × 2	45	8	49	0.315
	75	21315EAKE4 + **AH 315**	M 85 × 2	45	8	49	0.315
	75	22315EAKE4 + **AHX 2315**	M 85 × 2	68	12	72	0.605
75	80	22216EAKE4 + **AH 316**	M 90 × 2	48	8	52	0.365
	80	21316EAKE4 + **AH 316**	M 90 × 2	48	8	52	0.365
	80	22316EAKE4 + **AHX 2316**	M 90 × 2	71	12	75	0.665
80	85	22217EAKE4 + **AHX 317**	M 95 × 2	52	9	56	0.48
	85	21317EAKE4 + **AHX 317**	M 95 × 2	52	9	56	0.48
	85	22317EAKE4 + **AHX 2317**	M 95 × 2	74	13	78	0.745
85	90	22218EAKE4 + **AHX 318**	M 100 × 2	53	9	57	0.52
	90	21318EAKE4 + **AHX 318**	M 100 × 2	53	9	57	0.52
	90	23218CKE4 + **AHX 3218**	M 100 × 2	63	10	67	0.58
	90	22318EAKE4 + **AHX 2318**	M 100 × 2	79	14	83	0.845



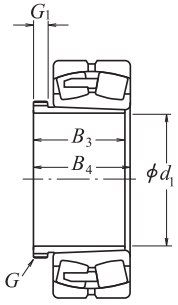
Mil Çapı (mm) d_1	Nominal Rulman Delik Çapı (mm) d	Nominal Numaralar Mevcut Rulmanlar	Vida Dişi G	Ölçüler (mm) B_3	G_1	B_4	Kütle (kg) yaklaşık
90	95	22219EAKE4 + **AHX 319**	M 105 × 2	57	10	61	0.595
	95	21319CKE4 + **AHX 319**	M 105 × 2	57	10	61	0.595
	95	22319EAKE4 + **AHX 2319**	M 105 × 2	85	16	89	0.89
95	100	21320CKE4 + **AHX 3120**	M 110 × 2	64	11	68	0.70
	100	22220EAKE4 + **AHX 320**	M 110 × 2	59	10	63	0.66
	100	21320CKE4 + **AHX 320**	M 110 × 2	59	10	63	0.66
	100	23220CKE4 + **AHX 3220**	M 110 × 2	73	11	77	0.77
	100	22320EAKE4 + **AHX 2320**	M 110 × 2	90	16	94	1.0
105	110	23122CKE4 + **AHX 3122**	M 120 × 2	68	11	72	0.76
	110	22222EAKE4 + **AHX 3122**	M 120 × 2	68	11	72	0.76
	110	24122CK30E4 + **AH 24122**	M 115 × 2	82	13	91	0.73
	110	23222CKE4 + **AHX 3222**	M 125 × 2	82	11	86	1.04
	110	22322EAKE4 + **AHX 2322**	M 125 × 2	98	16	102	1.35
115	120	23024CDKE4 + **AHX 3024**	M 130 × 2	60	13	64	0.75
	120	24024CK30E4 + **AH 24024**	M 125 × 2	73	13	82	0.70
	120	23124CKE4 + **AHX 3124**	M 130 × 2	75	12	79	0.95
	120	22224EAKE4 + **AHX 3124**	M 130 × 2	75	12	79	0.95
	120	24124CK30E4 + **AH 24124**	M 130 × 2	93	13	102	1.02
	120	23224CKE4 + **AHX 3224**	M 135 × 2	90	13	94	1.3
	120	22324EAKE4 + **AHX 2324**	M 135 × 2	105	17	109	1.6
125	130	23026CDKE4 + **AHX 3026**	M 140 × 2	67	14	71	0.95
	130	24026CK30E4 + **AH 24026**	M 135 × 2	83	14	93	0.89
	130	23126CKE4 + **AHX 3126**	M 140 × 2	78	12	82	1.08
	130	22226EAKE4 + **AHX 3126**	M 140 × 2	78	12	82	1.08
	130	24126CK30E4 + **AH 24126**	M 140 × 2	94	14	104	1.14
	130	23226CKE4 + **AHX 3226**	M 145 × 2	98	15	102	1.58
	130	22326CKE4 + **AHX 2326**	M 145 × 2	115	19	119	1.97
135	140	23028CDKE4 + **AHX 3028**	M 150 × 2	68	14	73	1.01
	140	24028CK30E4 + **AH 24028**	M 145 × 2	83	14	93	0.96
	140	23128CKE4 + **AHX 3128**	M 150 × 2	83	14	88	1.28
	140	22228CDKE4 + **AHX 3128**	M 150 × 2	83	14	88	1.28
	140	24128CK30E4 + **AH 24128**	M 150 × 2	99	14	109	1.3
	140	23228CKE4 + **AHX 3228**	M 155 × 3	104	15	109	1.84
	140	22328CKE4 + **AHX 2328**	M 155 × 3	125	20	130	2.33

RULMANLARIN ÇEKME MANŞONLARI

Mil Çapı 145 – 180 mm



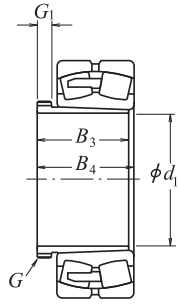
Mil Çapı (mm)	Nominal Rulman Delik Çapı (mm)	Nominal Numaralar		Vida Dişi	Ölçüler (mm)			Kütle (kg)
d_1	d	Mevcut Rulmanlar		G	B_3	G_1	B_4	yaklaşık
145	150	23030CDKE4	+ **AHX 3030**	M 160 × 3	72	15	77	1.15
	150	24030CK30E4	+ **AH 24030**	M 155 × 3	90	15	101	1.11
	150	23130CKE4	+ **AHX 3130**	M 165 × 3	96	15	101	1.79
	150	22230CDKE4	+ **AHX 3130**	M 165 × 3	96	15	101	1.79
	150	24130CK30E4	+ **AH 24130**	M 160 × 3	115	15	126	1.63
	150	23230CKE4	+ **AHX 3230**	M 165 × 3	114	17	119	2.22
	150	22330CAKE4	+ **AHX 2330**	M 165 × 3	135	24	140	2.82
150	160	23032CDKE4	+ **AH 3032**	M 170 × 3	77	16	82	2.05
	160	24032CK30E4	+ **AH 24032**	M 170 × 3	95	15	106	2.28
	160	23132CKE4	+ **AH 3132**	M 180 × 3	103	16	108	3.2
	160	22232CDKE4	+ **AH 3132**	M 180 × 3	103	16	108	3.2
	160	24132CK30E4	+ **AH 24132**	M 170 × 3	124	15	135	3.03
	160	23232CKE4	+ **AH 3232**	M 180 × 3	124	20	130	4.1
	160	22332CAKE4	+ **AH 2332**	M 180 × 3	140	24	146	4.7
160	170	23034CDKE4	+ **AH 3034**	M 180 × 3	85	17	90	2.45
	170	24034CK30E4	+ **AH 24034**	M 180 × 3	106	16	117	2.74
	170	23134CKE4	+ **AH 3134**	M 190 × 3	104	16	109	3.4
	170	22234CDKE4	+ **AH 3134**	M 190 × 3	104	16	109	3.4
	170	24134CK30E4	+ **AH 24134**	M 180 × 3	125	16	136	3.26
	170	23234CKE4	+ **AH 3234**	M 190 × 3	134	24	140	4.8
	170	22334CAKE4	+ **AH 2334**	M 190 × 3	146	24	152	5.25
170	180	23036CDKE4	+ **AH 3036**	M 190 × 3	92	17	98	2.8
	180	24036CK30E4	+ **AH 24036**	M 190 × 3	116	16	127	3.19
	180	23136CKE4	+ **AH 3136**	M 200 × 3	116	19	122	4.2
	180	24136CK30E4	+ **AH 24136**	M 190 × 3	134	16	145	3.74
	180	22236CDKE4	+ **AH 2236**	M 200 × 3	105	17	110	3.75
	180	23236CKE4	+ **AH 3236**	M 200 × 3	140	24	146	5.3
	180	22336CAKE4	+ **AH 2336**	M 200 × 3	154	26	160	5.85
180	190	23038CAKE4	+ **AH 3038**	Tr 205 × 4	96	18	102	3.35
	190	24038CK30E4	+ **AH 24038**	M 200 × 3	118	18	131	3.47
	190	23138CKE4	+ **AH 3138**	Tr 210 × 4	125	20	131	4.9
	190	24138CK30E4	+ **AH 24138**	M 200 × 3	146	18	159	4.38
	190	22238CAKE4	+ **AH 2238**	Tr 210 × 4	112	18	117	4.25
	190	23238CKE4	+ **AH 3238**	Tr 210 × 4	145	25	152	5.9
	190	22338CAKE4	+ **AH 2338**	Tr 210 × 4	160	26	167	6.65



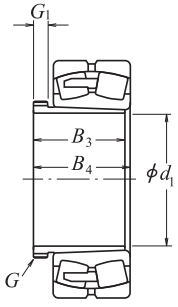
Mil Çapı (mm) d_1	Nominal Rulman Delik Çapı (mm) d	Nominal Numaralar Mevcut Rulmanlar	Vida Dişi G	Ölçüler (mm) B_3	G_1	B_4	Kütle (kg) yaklaşık
190	200	23040CAKE4 + **AH 3040**	Tr 215 × 4	102	19	108	3.8
	200	24040CK30E4 + **AH 24040**	Tr 210 × 4	127	18	140	3.92
	200	23140CKE4 + **AH 3140**	Tr 220 × 4	134	21	140	5.5
	200	24140CK30E4 + **AH 24140**	Tr 210 × 4	158	18	171	5.0
	200	22240CAKE4 + **AH 2240**	Tr 220 × 4	118	19	123	4.7
	200	23240CKE4 + **AH 3240**	Tr 220 × 4	153	25	160	6.7
	200	22340CAKE4 + **AH 2340**	Tr 220 × 4	170	30	177	7.55
200	220	23044CAKE4 + **AH 3044**	Tr 235 × 4	111	20	117	7.4
	220	24044CK30E4 + **AH 24044**	Tr 230 × 4	138	20	152	8.23
	220	23144CKE4 + **AH 3144**	Tr 240 × 4	145	23	151	10.5
	220	24144CK30E4 + **AH 24144**	Tr 230 × 4	170	20	184	10.3
	220	22244CAKE4 + **AH 2244**	Tr 240 × 4	130	20	136	9.1
	220	23244CKE4 + **AH 2344**	Tr 240 × 4	181	30	189	13.5
	220	22344CAKE4 + **AH 2344**	Tr 240 × 4	181	30	189	13.5
220	240	23048CAKE4 + **AH 3048**	Tr 260 × 4	116	21	123	8.75
	240	24048CK30E4 + **AH 24048**	Tr 250 × 4	138	20	153	9.0
	240	23148CKE4 + **AH 3148**	Tr 260 × 4	154	25	161	12
	240	24148CK30E4 + **AH 24148**	Tr 260 × 4	180	20	195	12.6
	240	22248CAKE4 + **AH 2248**	Tr 260 × 4	144	21	150	11
	240	23248CAKE4 + **AH 2348**	Tr 260 × 4	189	30	197	15.5
	240	22348CAKE4 + **AH 2348**	Tr 260 × 4	189	30	197	15.5
240	260	23052CAKE4 + **AH 3052**	Tr 280 × 4	128	23	135	10.5
	260	24052CAK30E4 + **AH 24052**	Tr 270 × 4	162	22	178	11.7
	260	23152CAKE4 + **AH 3152**	Tr 290 × 4	172	26	179	16
	260	24152CAK30E4 + **AH 24152**	Tr 280 × 4	202	22	218	15.5
	260	22252CAKE4 + **AH 2252**	Tr 290 × 4	155	23	161	14
	260	23252CAKE4 + **AH 2352**	Tr 290 × 4	205	30	213	19.5
	260	22352CAKE4 + **AH 2352**	Tr 290 × 4	205	30	213	19.5
260	280	23056CAKE4 + **AH 3056**	Tr 300 × 4	131	24	139	12
	280	24056CAK30E4 + **AH 24056**	Tr 290 × 4	162	22	179	12.6
	280	23156CAKE4 + **AH 3156**	Tr 310 × 5	175	28	183	17.5
	280	24156CAK30E4 + **AH 24156**	Tr 300 × 4	202	22	219	16.8
	280	22256CAKE4 + **AH 2256**	Tr 310 × 5	155	24	163	15
	280	23256CAKE4 + **AH 2356**	Tr 310 × 5	212	30	220	21.5
	280	22356CAKE4 + **AH 2356**	Tr 310 × 5	212	30	220	21.5

RULMANLARIN ÇEKME MANŞONLARI

Mil Çapı 280 – 380 mm



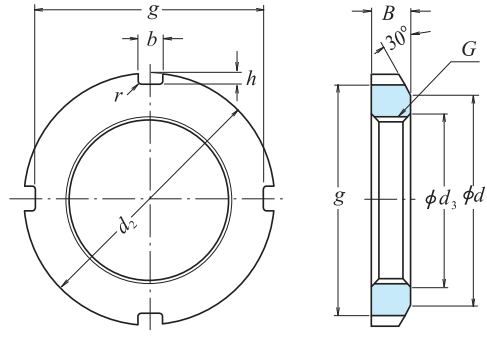
Mil Çapı (mm) d_1	Nominal Rulman Delik Çapı (mm) d	Nominal Numaralar Mevcut Rulmanlar	Vida Dişi G	Ölçüler (mm) B_3	G_1	B_4	Kütle (kg) yaklaşık
280	300	23060CAKE4 + **AH 3060**	Tr 320 × 5	145	26	153	14.5
	300	24060CAK30E4 + **AH 24060**	Tr 310 × 5	184	24	202	15.5
	300	23160CAKE4 + **AH 3160**	Tr 330 × 5	192	30	200	21
	300	24160CAK30E4 + **AH 24160**	Tr 320 × 5	224	24	242	20.3
	300	22260CAKE4 + **AH 2260**	Tr 330 × 5	170	26	178	18
	300	23260CAKE4 + **AH 3260**	Tr 330 × 5	228	34	236	20
300	320	23064CAKE4 + **AH 3064**	Tr 345 × 5	149	27	157	16
	320	24064CAK30E4 + **AH 24064**	Tr 330 × 5	184	24	202	16.4
	320	23164CAKE4 + **AH 3164**	Tr 350 × 5	209	31	217	24.5
	320	24164CAK30E4 + **AH 24164**	Tr 340 × 5	242	24	260	23.5
	320	23264CAKE4 + **AH 3264**	Tr 350 × 5	246	36	254	25
320	340	23068CAKE4 + **AH 3068**	Tr 365 × 5	162	28	171	19.5
	340	24068CAK30E4 + **AH 24068**	Tr 360 × 5	206	26	225	21.2
	340	23168CAKE4 + **AH 3168**	Tr 370 × 5	225	33	234	29
	340	24168CAK30E4 + **AH 24168**	Tr 360 × 5	269	26	288	28.3
	340	23268CAKE4 + **AH 3268**	Tr 370 × 5	264	38	273	35.5
340	360	23072CAKE4 + **AH 3072**	Tr 385 × 5	167	30	176	21
	360	24072CAK30E4 + **AH 24072**	Tr 380 × 5	206	26	226	22.5
	360	23172CAKE4 + **AH 3172**	Tr 400 × 5	229	35	238	33
	360	24172CAK30E4 + **AH 24172**	Tr 380 × 5	269	26	289	30
	360	23272CAKE4 + **AH 3272**	Tr 400 × 5	274	40	283	41.5
360	380	23076CAKE4 + **AH 3076**	Tr 410 × 5	170	31	180	23.5
	380	24076CAK30E4 + **AH 24076**	Tr 400 × 5	208	28	228	24.1
	380	23176CAKE4 + **AH 3176**	Tr 420 × 5	232	36	242	35.5
	380	24176CAK30E4 + **AH 24176**	Tr 400 × 5	271	28	291	32.1
	380	23276CAKE4 + **AH 3276**	Tr 420 × 5	284	42	294	45.5
380	400	23080CAKE4 + **AH 3080**	Tr 430 × 5	183	33	193	27.5
	400	24080CAK30E4 + **AH 24080**	Tr 420 × 5	228	28	248	28
	400	23180CAKE4 + **AH 3180**	Tr 440 × 5	240	38	250	39.5
	400	24180CAK30E4 + **AH 24180**	Tr 420 × 5	278	28	298	34.8
	400	23280CAKE4 + **AH 3280**	Tr 440 × 5	302	44	312	51.5



Mil Çapı (mm) d_1	Nominal Rulman Delik Çapı (mm) d	Nominal Numaralar Mevcut Rulmanlar	Vida Dişi G	Ölçüler (mm) B_3	G_1	B_4	Kütle (kg) yaklaşık
400	420	23084CAKE4 + **AH 3084**	Tr 450 × 5	186	34	196	29
	420	24084CAK30E4 + **AH 24084**	Tr 440 × 5	230	30	252	29.8
	420	23184CAKE4 + **AH 3184**	Tr 460 × 5	266	40	276	46.5
	420	24184CAK30E4 + **AH 24184**	Tr 440 × 5	310	30	332	41.4
	420	23284CAKE4 + **AH 3284**	Tr 460 × 5	321	46	331	59
420	440	23088CAKE4 + **AHX 3088**	Tr 470 × 5	194	35	205	42
	440	24088CAK30E4 + **AH 24088**	Tr 460 × 5	242	30	264	33
	440	23188CAKE4 + **AHX 3188**	Tr 480 × 5	270	42	281	50
	440	24188CAK30E4 + **AH 24188**	Tr 460 × 5	310	30	332	43.5
	440	23288CAKE4 + **AHX 3288**	Tr 480 × 5	330	48	341	64
440	460	23092CAKE4 + **AHX 3092**	Tr 490 × 5	202	37	213	46
	460	24092CAK30E4 + **AH 24092**	Tr 480 × 5	250	32	273	35.9
	460	23192CAKE4 + **AHX 3192**	Tr 510 × 6	285	43	296	58
	460	24192CAK30E4 + **AH 24192**	Tr 480 × 5	332	32	355	49.7
	460	23292CAKE4 + **AHX 3292**	Tr 510 × 6	349	50	360	74.5
460	480	23096CAKE4 + **AHX 3096**	Tr 520 × 6	205	38	217	51
	480	24096CAK30E4 + **AH 24096**	Tr 500 × 5	250	32	273	37.5
	480	23196CAKE4 + **AHX 3196**	Tr 530 × 6	295	45	307	63
	480	24196CAK30E4 + **AH 24196**	Tr 500 × 5	340	32	363	53
	480	23296CAKE4 + **AHX 3296**	Tr 530 × 6	364	52	376	82
480	500	230/500CAKE4 + **AHX 30/500**	Tr 540 × 6	209	40	221	54.5
	500	240/500CAK30E4 + **AH 240/500**	Tr 530 × 6	253	35	276	41.9
	500	231/500CAKE4 + **AHX 31/500**	Tr 550 × 6	313	47	325	71
	500	241/500CAK30E4 + **AH 241/500**	Tr 530 × 6	360	35	383	61.2
	500	232/500CAKE4 + **AHX 32/500**	Tr 550 × 6	393	54	405	94.5

RULMANLARIN SOMUNLARI

(Adaptörler ve Miller için)



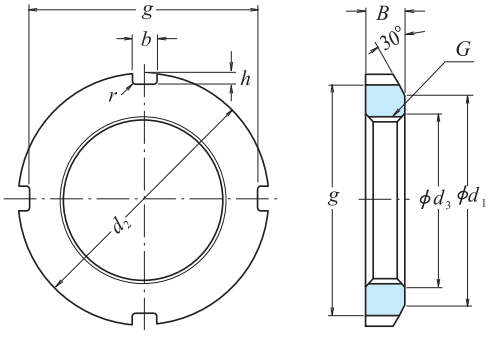
Pullu Somun

Birimler: mm

Nominal Numaralar	Somun Serisi AN										Referans		
	Vida Dişleri	Temel Ölçüler								Kütle (kg) yaklaşık	Adaptör [1] Manşonu Delik Çapı Numaraları	Pul Numaraları	Mil Çapı
	G	d_2	d_1	g	b	h	d_3	B	r maks.				
AN 02	M 15X1	25	21	21	4	2	15.5	5	0.4	0.010	—	**AW 02 X**	15
AN 03	M 17X1	28	24	24	4	2	17.5	5	0.4	0.013	—	**AW 03 X**	17
AN 04	M 20X1	32	26	28	4	2	20.5	6	0.4	0.019	04	**AW 04 X**	20
AN 05	M 25X1.5	38	32	34	5	2	25.8	7	0.4	0.025	05	**AW 05 X**	25
AN 06	M 30X1.5	45	38	41	5	2	30.8	7	0.4	0.043	06	**AW 06 X**	30
AN 07	M 35X1.5	52	44	48	5	2	35.8	8	0.4	0.053	07	**AW 07 X**	35
AN 08	M 40X1.5	58	50	53	6	2.5	40.8	9	0.5	0.085	08	**AW 08 X**	40
AN 09	M 45X1.5	65	56	60	6	2.5	45.8	10	0.5	0.119	09	**AW 09 X**	45
AN 10	M 50X1.5	70	61	65	6	2.5	50.8	11	0.5	0.148	10	**AW 10 X**	50
AN 11	M 55X2	75	67	69	7	3	56	11	0.5	0.158	11	**AW 11 X**	55
AN 12	M 60X2	80	73	74	7	3	61	11	0.5	0.174	12	**AW 12 X**	60
AN 13	M 65X2	85	79	79	7	3	66	12	0.5	0.203	13	**AW 13 X**	65
AN 14	M 70X2	92	85	85	8	3.5	71	12	0.5	0.242	14	**AW 14 X**	70
AN 15	M 75X2	98	90	91	8	3.5	76	13	0.5	0.287	15	**AW 15 X**	75
AN 16	M 80X2	105	95	98	8	3.5	81	15	0.6	0.395	16	**AW 16 X**	80
AN 17	M 85X2	110	102	103	8	3.5	86	16	0.6	0.45	17	**AW 17 X**	85
AN 18	M 90X2	120	108	112	10	4	91	16	0.6	0.555	18	**AW 18 X**	90
AN 19	M 95X2	125	113	117	10	4	96	17	0.6	0.66	19	**AW 19 X**	95
AN 20	M 100X2	130	120	122	10	4	101	18	0.6	0.70	20	**AW 20 X**	100
AN 21	M 105X2	140	126	130	12	5	106	18	0.7	0.845	21	**AW 21 X**	105
AN 22	M 110X2	145	133	135	12	5	111	19	0.7	0.965	22	**AW 22 X**	110
AN 23	M 115X2	150	137	140	12	5	116	19	0.7	1.01	—	**AW 23**	115
AN 24	M 120X2	155	138	145	12	5	121	20	0.7	1.08	24	**AW 24**	120
AN 25	M 125X2	160	148	150	12	5	126	21	0.7	1.19	—	**AW 25**	125

Not [1] Adaptör manşonu Serisi A31, A2, A3 ve A23 için geçerlidir.

Notlar Vida dişlerinin temel tasarımı ve ölçüleri JIS B 0205 'e uygundur.



Pullu Somun

Birimler: mm

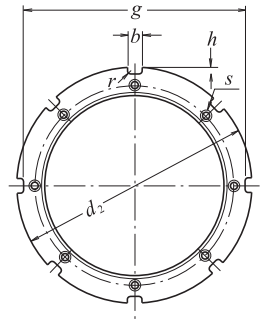
Nominal Numaralar	Somun Serisi AN											Referans		
	Vida Dişleri	Temel Ebatlar								Kütle (kg) yaklaşık	Adaptör (1) Manşonu Delik Çapı Numaraları	Pul Numaraları	Mil Çapı
	G	d_2	d_1	g	b	h	d_3	B	r maks				
AN 26	M 130X2	165	149	155	12	5	131	21	0.7	1.25	26	**AW 26**	130
AN 27	M 135X2	175	160	163	14	6	136	22	0.7	1.55	—	**AW 27**	135
AN 28	M 140X2	180	160	168	14	6	141	22	0.7	1.56	28	**AW 28**	140
AN 29	M 145X2	190	172	178	14	6	146	24	0.7	2.0	—	**AW 29**	145
AN 30	M 150X2	195	171	183	14	6	151	24	0.7	2.03	30	**AW 30**	150
AN 31	M 155X3	200	182	186	16	7	156.5	25	0.7	2.21	—	—	—
AN 32	M 160X3	210	182	196	16	7	161.5	25	0.7	2.59	32	**AW 32**	160
AN 33	M 165X3	210	193	196	16	7	166.5	26	0.7	2.43	—	—	—
AN 34	M 170X3	220	193	206	16	7	171.5	26	0.7	2.8	34	**AW 34**	170
AN 36	M 180X3	230	203	214	18	8	181.5	27	0.7	3.05	36	**AW 36**	180
AN 38	M 190X3	240	214	224	18	8	191.5	28	0.7	3.4	38	**AW 38**	190
AN 40	M 200X3	250	226	234	18	8	201.5	29	0.7	3.7	40	**AW 40**	200
	Somun Serisi ANL												
ANL 24	M 120X2	145	133	135	12	5	121	20	0.7	0.78	24	**AWL 24**	120
ANL 26	M 130X2	155	143	145	12	5	131	21	0.7	0.88	26	**AWL 26**	130
ANL 28	M 140X2	165	151	153	14	6	141	22	0.7	0.99	28	**AWL 28**	140
ANL 30	M 150X2	180	164	168	14	6	151	24	0.7	1.38	30	**AWL 30**	150
ANL 32	M 160X3	190	174	176	16	7	161.5	25	0.7	1.56	32	**AWL 32**	160
ANL 34	M 170X3	200	184	186	16	7	171.5	26	0.7	1.72	34	**AWL 34**	170
ANL 36	M 180X3	210	192	194	18	8	181.5	27	0.7	1.95	36	**AWL 36**	180
ANL 38	M 190X3	220	202	204	18	8	191.5	28	0.7	2.08	38	**AWL 38**	190
ANL 40	M 200X3	240	218	224	18	8	201.5	29	0.7	2.98	40	**AWL 40**	200

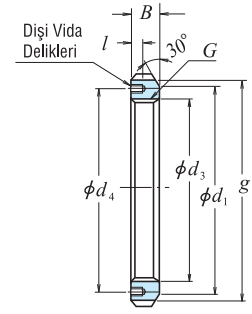
Not (1) Seri AN, adaptör manşonu Serisi A31 ve A23 için geçerlidir.
Seri ANL, adaptör manşonu Serisi A30 için geçerlidir.

Notlar Vida dişlerinin temel tasarımı ve ölçüleri JIS B 0205 'e uygundur.

RULMANLARIN SOMUNLARI

(Adaptörler ve Miller için)





Stoperli Somun

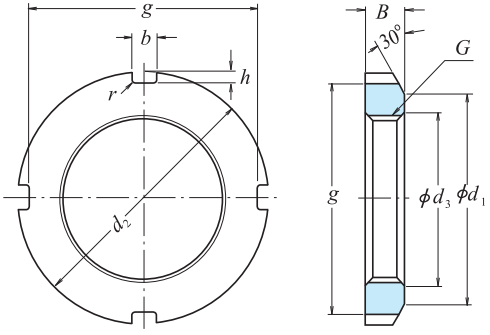
Birimler: mm

Nominal Numaralar	Somun Serisi AN													Referans		
	Vida Dişleri	Temel Ölçüler								Dişi Vida Delikleri			Kütle (kg) yaklaşık	Adaptör [1] Manşonu Delik Çapı Numaraları	Stoper Numaraları	Mil Çapı
	G	d_2	d_1	g	b	h	d_3	B	r maks.	l	Vida Dişleri (S)	d_4				
AN 44	Tr 220×4	280	250	260	20	10	222	32	0.8	15M	8×1.25	238	5.2	44	**AL 44**	220
AN 48	Tr 240×4	300	270	280	20	10	242	34	0.8	15M	8×1.25	258	5.95	48	**AL 44**	240
AN 52	Tr 260×4	330	300	306	24	12	262	36	0.8	18M	10×1.5	281	8.05	52	**AL 52**	260
AN 56	Tr 280×4	350	320	326	24	12	282	38	0.8	18M	10×1.5	301	9.05	56	**AL 52**	280
AN 60	Tr 300×4	380	340	356	24	12	302	40	0.8	18M	10×1.5	326	11.8	60	**AL 60**	300
AN 64	Tr 320×5	400	360	376	24	12	322.5	42	0.8	18M	10×1.5	345	13.1	64	**AL 64**	320
AN 68	Tr 340×5	440	400	410	28	15	342.5	55	1	21M	12×1.75	372	23.1	68	**AL 68**	340
AN 72	Tr 360×5	460	420	430	28	15	362.5	58	1	21M	12×1.75	392	25.1	72	**AL 68**	360
AN 76	Tr 380×5	490	450	454	32	18	382.5	60	1	21M	12×1.75	414	31	76	**AL 76**	380
AN 80	Tr 400×5	520	470	484	32	18	402.5	62	1	27M	16×2	439	37	80	**AL 80**	400
AN 84	Tr 420×5	540	490	504	32	18	422.5	70	1	27M	16×2	459	43.5	84	**AL 80**	420
AN 88	Tr 440×5	560	510	520	36	20	442.5	70	1	27M	16×2	477	45	88	**AL 88**	440
AN 92	Tr 460×5	580	540	540	36	20	462.5	75	1	27M	16×2	497	50.5	92	**AL 88**	460
AN 96	Tr 480×5	620	560	580	36	20	482.5	75	1	27M	16×2	527	62	96	**AL 96**	480
AN 100	Tr 500×5	630	580	584	40	23	502.5	80	1	27M	16×2	539	63.5	/500	**AL 100**	500
	Somun Serisi ANL															
ANL 44	Tr 220×4	260	242	242	20	9	222	30	0.8	12M	6×1	229	3.1	44	**ALL 44**	220
ANL 48	Tr 240×4	290	270	270	20	10	242	34	0.8	15M	8×1.25	253	5.15	48	**ALL 48**	240
ANL 52	Tr 260×4	310	290	290	20	10	262	34	0.8	15M	8×1.25	273	5.65	52	**ALL 48**	260
ANL 56	Tr 280×4	330	310	310	24	10	282	38	0.8	15M	8×1.25	293	6.8	56	**ALL 56**	280
ANL 60	Tr 300×4	360	336	336	24	12	302	42	0.8	15M	8×1.25	316	9.6	60	**ALL 60**	300
ANL 64	Tr 320×5	380	356	356	24	12	322.5	42	0.8	15M	8×1.25	335	9.95	64	**ALL 64**	320
ANL 68	Tr 340×5	400	376	376	24	12	342.5	45	1	15M	8×1.25	355	11.7	68	**ALL 64**	340
ANL 72	Tr 360×5	420	394	394	28	13	362.5	45	1	15M	8×1.25	374	12	72	**ALL 72**	360
ANL 76	Tr 380×5	450	422	422	28	14	382.5	48	1	18M	10×1.5	398	14.9	76	**ALL 76**	380
ANL 80	Tr 400×5	470	442	442	28	14	402.5	52	1	18M	10×1.5	418	16.9	80	**ALL 76**	400
ANL 84	Tr 420×5	490	462	462	32	14	422.5	52	1	18M	10×1.5	438	17.4	84	**ALL 84**	420
ANL 88	Tr 440×5	520	490	490	32	15	442.5	60	1	21M	12×1.75	462	26.2	88	**ALL 88**	440
ANL 92	Tr 460×5	540	510	510	32	15	462.5	60	1	21M	12×1.75	482	28	92	**ALL 88**	460
ANL 96	Tr 480×5	560	530	530	36	15	482.5	60	1	21M	12×1.75	502	29.5	96	**ALL 96**	480
ANL 100	Tr 500×5	580	550	550	36	15	502.5	68	1	21M	12×1.75	522	33.5	/500	**ALL 96**	500

Not [1] Seri AN, adaptör manşonu Serisi A31, A32 ve A23 için geçerlidir.
Seri ANL, adaptör manşonu Serisi A30 için geçerlidir.

Notlar 1. Vida dişlerinin temel tasarımı ve ölçüleri JIS B 0216.'ya uygundur.
2. Vida dişlerinin temel tasarımı ve ölçüleri JIS B 0205 'e uygundur.

(Çekme Manşonları için)



Birimler: mm

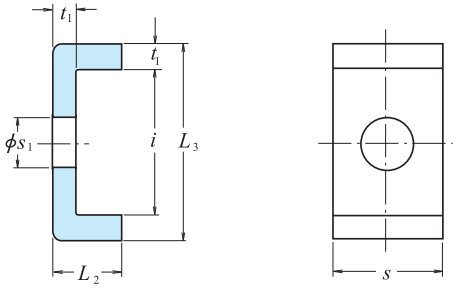
Nominal Numaralar	Somun Serisi HN									Referans			
	Vida Dişleri	Temel Ebatlar								Çekme Manşonu Numaraları			
	G	d_2	d_1	g	b	h	d_3	B	r maks.	Kütle (kg) yaklaşık	AH 31	AH 22	AH 32	AH 23
HN 42	Tr 210×4	270	238	250	20	10	212	30	0.8	4.75	**AH 3138**	**AH 2238**	**AH 3238**	**AH 2338**
HN 44	Tr 220×4	280	250	260	20	10	222	32	0.8	5.35	**AH 3140**	**AH 2240**	**AH 3240**	**AH 2340**
HN 48	Tr 240×4	300	270	280	20	10	242	34	0.8	6.2	**AH 3144**	**AH 2244**	—	**AH 2344**
HN 52	Tr 260×4	330	300	306	24	12	262	36	0.8	8.55	**AH 3148**	**AH 2248**	—	**AH 2348**
HN 58	Tr 290×4	370	330	346	24	12	292	40	0.8	11.8	**AH 3152**	**AH 2252**	—	**AH 2352**
HN 62	Tr 310×5	390	350	366	24	12	312.5	42	0.8	13.4	**AH 3156**	**AH 2256**	—	**AH 2356**
HN 66	Tr 330×5	420	380	390	28	15	332.5	52	1	20.4	**AH 3160**	**AH 2260**	**AH 3260**	—
HN 70	Tr 350×5	450	410	420	28	15	352.5	55	1	25.2	**AH 3164**	**AH 2264**	**AH 3264**	—
HN 74	Tr 370×5	470	430	440	28	15	372.5	58	1	28.2	**AH 3168**	—	**AH 3268**	—
HN 80	Tr 400×5	520	470	484	32	18	402.5	62	1	40	**AH 3172**	—	**AH 3272**	—
HN 84	Tr 420×5	540	490	504	32	18	422.5	70	1	46.9	**AH 3176**	—	**AH 3276**	—
HN 88	Tr 440×5	560	510	520	36	20	442.5	70	1	48.5	**AH 3180**	—	**AH 3280**	—
HN 92	Tr 460×5	580	540	540	36	20	462.5	75	1	55	**AH 3184**	—	**AH 3284**	—
HN 96	Tr 480×5	620	560	580	36	20	482.5	75	1	67	**AHX 3188**	—	**AHX 3288**	—
HN 102	Tr 510×6	650	590	604	40	23	513	80	1	75	**AHX 3192**	—	**AHX 3292**	—
HN 106	Tr 530×6	670	610	624	40	23	533	80	1	78	**AHX 3196**	—	**AHX 3296**	—
HN 110	Tr 550×6	700	640	654	40	23	553	80	1	92.5	**AHX 31/500**	—	**AHX 32/500**	—
	Somun Serisi HNL										AH 30	AH 2		
HNL 41	Tr 205×4	250	232	234	18	8	207	30	0.8	3.45	**AH 3038**	**AH 238**		
HNL 43	Tr 215×4	260	242	242	20	9	217	30	0.8	3.7	**AH 3040**	**AH 240**		
HNL 47	Tr 235×4	280	262	262	20	9	237	34	0.8	4.6	**AH 3044**	**AH 244**		
HNL 52	Tr 260×4	310	290	290	20	10	262	34	0.8	5.8	**AH 3048**	**AH 248**		
HNL 56	Tr 280×4	330	310	310	24	10	282	38	0.8	6.7	**AH 3052**	**AH 252**		
HNL 60	Tr 300×4	360	336	336	24	12	302	42	0.8	9.6	**AH 3056**	**AH 256**		
HNL 64	Tr 320×5	380	356	356	24	12	322.5	42	1	10.3	**AH 3060**	—		
HNL 69	Tr 345×5	410	384	384	28	13	347.5	45	1	11.5	**AH 3064**	—		
HNL 73	Tr 365×5	430	404	404	28	13	367.5	48	1	14.2	**AH 3068**	—		
HNL 77	Tr 385×5	450	422	422	28	14	387.5	48	1	15	**AH 3072**	—		
HNL 82	Tr 410×5	480	452	452	32	14	412.5	52	1	19	**AH 3076**	—		
HNL 86	Tr 430×5	500	472	472	32	14	432.5	52	1	19.8	**AH 3080**	—		
HNL 90	Tr 450×5	520	490	490	32	15	452.5	60	1	23.8	**AH 3084**	—		
HNL 94	Tr 470×5	540	510	510	32	15	472.5	60	1	25	**AHX 3088**	—		
HNL 98	Tr 490×5	580	550	550	36	15	492.5	60	1	34	**AHX 3092**	—		
HNL 104	Tr 520×6	600	570	570	36	15	523	68	1	37	**AHX 3096**	—		
HNL 108	Tr 540×6	630	590	590	40	20	543	68	1	43.5	**AHX 30/500**			

Notlar
1. Vida dişlerinin temel tasarımı ve ölçüleri JIS B 0216 'ya uygundur.
2. Somundaki çentik sayısı, yukarıdaki şekilde gösterilenden daha büyük olabilir.

RULMANLARIN SOMUNLARI

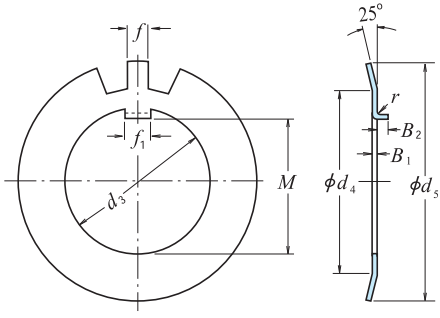
(Çekme Manşonu ve Somun Kombinasyonları)

Nominal Numaralar	Referans						
	Çekme Manşonu Numaraları						
	AH 30	AH 31	AH 2	AH 22	AH 32	AH 3	AH 23
AN 09	—	—	**AH 208**	—	—	**AH 308**	**AH 2308**
AN 10	—	—	**AH 209**	—	—	**AH 309**	**AH 2309**
AN 11	—	—	**AH 210**	—	—	**AHX 310**	**AHX 2310**
AN 12	—	—	**AH 211**	—	—	**AHX 311**	**AHX 2311**
AN 13	—	—	**AH 212**	—	—	**AHX 312**	**AHX 2312**
AN 14	—	—	—	—	—	—	—
AN 15	—	—	**AH 213**	—	—	**AH 313**	**AH 2313**
AN 16	—	—	**AH 214**	—	—	**AH 314**	**AHX 2314**
AN 17	—	—	**AH 215**	—	—	**AH 315**	**AHX 2315**
AN 18	—	—	**AH 216**	—	—	**AH 316**	**AHX 2316**
AN 19	—	—	**AH 217**	—	—	**AHX 317**	**AHX 2317**
AN 20	—	—	**AH 218**	—	**AHX 3218**	**AHX 318**	**AHX 2318**
AN 21	—	—	**AH 219**	—	—	**AHX 319**	**AHX 2319**
AN 22	—	—	**AH 220**	—	**AHX 3220**	**AHX 320**	**AHX 2320**
AN 23	—	—	**AH 221**	—	—	**AHX 321**	—
AN 24	—	**AHX 3122**	**AH 222**	—	—	**AHX 322**	—
AN 25	—	—	—	—	**AHX 3222**	—	**AHX 2322**
AN 26	**AHX 3024**	**AHX 3124**	**AH 224**	—	—	**AHX 324**	—
AN 27	—	—	—	—	**AHX 3224**	—	**AHX 2324**
AN 28	**AHX 3026**	**AHX 3126**	**AH 226**	—	—	**AHX 326**	—
AN 29	—	—	—	—	**AHX 3226**	—	**AHX 2326**
AN 30	**AHX 3028**	**AHX 3128**	**AH 228**	—	—	**AHX 328**	—
AN 31	—	—	—	—	**AHX 3228**	—	**AHX 2328**
AN 32	**AHX 3030**	—	**AH 230**	—	—	—	—
AN 33	—	**AHX 3130**	—	—	**AHX 3230**	**AHX 330**	**AHX 2330**
AN 34	**AH 3032**	—	**AH 232**	—	—	—	—
AN 36	**AH 3034**	**AH 3132**	**AH 234**	—	**AH 3232**	**AH 332**	**AH 2332**
AN 38	**AH 3036**	**AH 3134**	**AH 236**	—	**AH 3234**	**AH 334**	**AH 2334**
AN 40	—	**AH 3136**	—	**AH 2236**	**AH 3236**	—	**AH 2336**

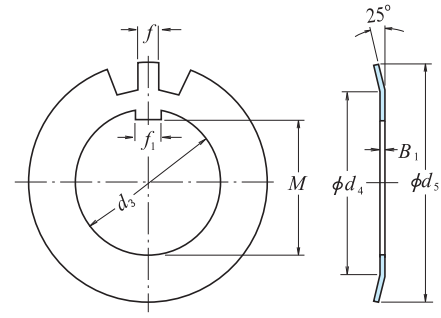


Birimler: mm

Nominal Numaralar	Stoper Serisi AL							Referans
	Temel Ebatlar						100 parça başına düşen kütle (kg) yaklaşık	Somun Numaraları
	t_1	S	L_2	s_1	i	L_3		
AL 44	4	20	12	9	22.5	30.5	2.6	**AN 44, AN 48**
AL 52	4	24	12	12	25.5	33.5	3.4	**AN 52, AN 56**
AL 60	4	24	12	12	30.5	38.5	3.8	**AN 60**
AL 64	5	24	15	12	31	41	5.35	**AN 64**
AL 68	5	28	15	14	38	48	6.65	**AN 68, AN 72**
AL 76	5	32	15	14	40	50	7.95	**AN 76**
AL 80	5	32	15	18	45	55	8.2	**AN 80, AN 84**
AL 88	5	36	15	18	43	53	9.0	**AN 88, AN 92**
AL 96	5	36	15	18	53	63	10.4	**AN 96**
AL 100	5	40	15	18	45	55	10.5	**AN 100**
Stoper Serisi ALL								
ALL 44	4	20	12	7	13.5	21.5	2.12	**ANL 44**
ALL 48	4	20	12	9	17.5	25.5	2.29	**ANL 48, ANL 52**
ALL 56	4	24	12	9	17.5	25.5	2.92	**ANL 56**
ALL 60	4	24	12	9	20.5	28.5	3.15	**ANL 60**
ALL 64	5	24	15	9	21	31	4.55	**ANL 64, ANL 68**
ALL 72	5	28	15	9	20	30	5.05	**ANL 72**
ALL 76	5	28	15	12	24	34	5.3	**ANL 76, ANL 80**
ALL 84	5	32	15	12	24	34	6.1	**ANL 84**
ALL 88	5	32	15	14	28	38	6.45	**ANL 88, ANL 92**
ALL 96	5	36	15	14	28	38	7.3	**ANL 96, ANL 100**



Bükülmüş Tırnak



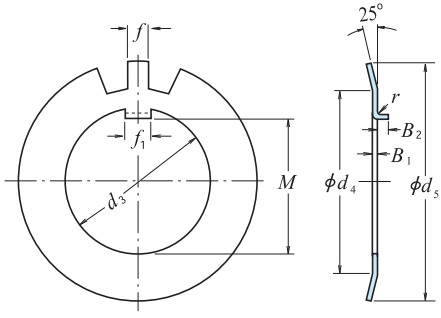
Düz Tırnak

Birimler: mm

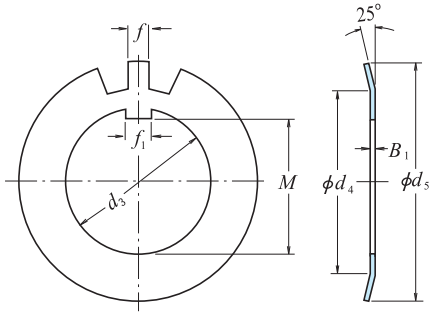
Nominal Numaralar		Pul Serisi AW												Referans		
		Temel Ebatlar									Diş Sayısı	100 parça başına düşen kütle (kg) yaklaşık	Adaptör [1] Manşonu Delik Çapı Numaraları	Somun Numaraları	Mil Çapı
Bükülmüş Tırnak	Düz Tırnak	d_3	M	f_1	B_1	f	d_4	d_5	Bükülmüş Tırnak r	Bükülmüş Tırnak B_2					
AW 02	**AW 02 X**	15	13.5	4	1	4	21	28	1	2.5	13	0.253	—	**AN 02**	15
AW 03	**AW 03 X**	17	15.5	4	1	4	24	32	1	2.5	13	0.315	—	**AN 03**	17
AW 04	**AW 04 X**	20	18.5	4	1	4	26	36	1	2.5	13	0.35	04	**AN 04**	20
AW 05	**AW 05 X**	25	23	5	1.2	5	32	42	1	2.5	13	0.64	05	**AN 05**	25
AW 06	**AW 06 X**	30	27.5	5	1.2	5	38	49	1	2.5	13	0.78	06	**AN 06**	30
AW 07	**AW 07 X**	35	32.5	6	1.2	5	44	57	1	2.5	15	1.04	07	**AN 07**	35
AW 08	**AW 08 X**	40	37.5	6	1.2	6	50	62	1	2.5	15	1.23	08	**AN 08**	40
AW 09	**AW 09 X**	45	42.5	6	1.2	6	56	69	1	2.5	17	1.52	09	**AN 09**	45
AW 10	**AW 10 X**	50	47.5	6	1.2	6	61	74	1	2.5	17	1.6	10	**AN 10**	50
AW 11	**AW 11 X**	55	52.5	8	1.2	7	67	81	1	4	17	1.96	11	**AN 11**	55
AW 12	**AW 12 X**	60	57.5	8	1.5	7	73	86	1.2	4	17	2.53	12	**AN 12**	60
AW 13	**AW 13 X**	65	62.5	8	1.5	7	79	92	1.2	4	19	2.9	13	**AN 13**	65
AW 14	**AW 14 X**	70	66.5	8	1.5	8	85	98	1.2	4	19	3.35	14	**AN 14**	70
AW 15	**AW 15 X**	75	71.5	8	1.5	8	90	104	1.2	4	19	3.55	15	**AN 15**	75
AW 16	**AW 16 X**	80	76.5	10	1.8	8	95	112	1.2	4	19	4.65	16	**AN 16**	80
AW 17	**AW 17 X**	85	81.5	10	1.8	8	102	119	1.2	4	19	5.25	17	**AN 17**	85
AW 18	**AW 18 X**	90	86.5	10	1.8	10	108	126	1.2	4	19	6.25	18	**AN 18**	90
AW 19	**AW 19 X**	95	91.5	10	1.8	10	113	133	1.2	4	19	6.7	19	**AN 19**	95
AW 20	**AW 20 X**	100	96.5	12	1.8	10	120	142	1.2	6	19	7.65	20	**AN 20**	100
AW 21	**AW 21 X**	105	100.5	12	1.8	12	126	145	1.2	6	19	8.25	21	**AN 21**	105
AW 22	**AW 22 X**	110	105.5	12	1.8	12	133	154	1.2	6	19	9.4	22	**AN 22**	110
AW 23	**AW 23 X**	115	110.5	12	2	12	137	159	1.5	6	19	10.8	—	**AN 23**	115
AW 24	**AW 24 X**	120	115	14	2	12	138	164	1.5	6	19	10.5	24	**AN 24**	120
AW 25	**AW 25 X**	125	120	14	2	12	148	170	1.5	6	19	11.8	—	**AN 25**	125

Not [1] Adaptör manşonu Serisi A31, A2, A3 ve A23 için geçerlidir.

Notlar Düz tırnaklı pullar, dar yarıklı adaptör manşonlarını kullanır; geniş yarıklı olanlar içinse, her iki tip pul da kullanılabilir.



Bükülmüş Tırnak



Düz Tırnak

Birimler: mm

Nominal Numaralar		Pul Serisi AW												Referans		
		Temel Ebatlar									Diş Sayısı	100 parça başına düşen kütle (kg) yaklaşık	Adaptör (1) Manşonu Delik Çapı Numaraları	Somun Numaraları	Mil Çapı
Bükülmüş Tırnak	Düz Tırnak	d_3	M	f_1	B_1	f	d_4	d_5	Bükülmüş Tırnak r	Tırnak B_2					
AW 26	**AW 26 X**	130	125	14	2	12	149	175	1.5	6	19	11.3	26	**AN 26**	130
AW 27	**AW 27 X**	135	130	14	2	14	160	185	1.5	6	19	14.4	—	**AN 27**	135
AW 28	**AW 28 X**	140	135	16	2	14	160	192	1.5	8	19	14.2	28	**AN 28**	140
AW 29	**AW 29 X**	145	140	16	2	14	172	202	1.5	8	19	16.8	—	**AN 29**	145
AW 30	**AW 30 X**	150	145	16	2	14	171	205	1.5	8	19	15.9	30	**AN 30**	150
AW 31	**AW 31 X**	155	147.5	16	2.5	16	182	212	1.5	8	19	20.9	—	**AN 31**	155
AW 32	**AW 32 X**	160	154	18	2.5	16	182	217	1.5	8	19	22.2	32	**AN 32**	160
AW 33	**AW 33 X**	165	157.5	18	2.5	16	193	222	1.5	8	19	24.1	—	**AN 33**	165
AW 34	**AW 34 X**	170	164	18	2.5	16	193	232	1.5	8	19	24.7	34	**AN 34**	170
AW 36	**AW 36 X**	180	174	20	2.5	18	203	242	1.5	8	19	26.8	36	**AN 36**	180
AW 38	**AW 38 X**	190	184	20	2.5	18	214	252	1.5	8	19	27.8	38	**AN 38**	190
AW 40	**AW 40 X**	200	194	20	2.5	18	226	262	1.5	8	19	29.3	40	**AN 40**	200
		Pul Serisi AWL													
AWL 24	**AWL 24 X**	120	115	14	2	12	133	155	1.5	6	19	7.7	24	**ANL 24**	120
AWL 26	**AWL 26 X**	130	125	14	2	12	143	165	1.5	6	19	8.7	26	**ANL 26**	130
AWL 28	**AWL 28 X**	140	135	16	2	14	151	175	1.5	8	19	10.9	28	**ANL 28**	140
AWL 30	**AWL 30 X**	150	145	16	2	14	164	190	1.5	8	19	11.3	30	**ANL 30**	150
AWL 32	**AWL 32 X**	160	154	18	2.5	16	174	200	1.5	8	19	16.2	32	**ANL 32**	160
AWL 34	**AWL 34 X**	170	164	18	2.5	16	184	210	1.5	8	19	19	34	**ANL 34**	170
AWL 36	**AWL 36 X**	180	174	20	2.5	18	192	220	1.5	8	19	18	36	**ANL 36**	180
AWL 38	**AWL 38 X**	190	184	20	2.5	18	202	230	1.5	8	19	20.5	38	**ANL 38**	190
AWL 40	**AWL 40 X**	200	194	20	2.5	18	218	250	1.5	8	19	21.4	40	**ANL 40**	200

Not (1) Seri AW, adaptör manşonu Serisi A31 ve A23 için geçerlidir.
Seri AWL, adaptör manşonu Serisi A30 için geçerlidir.

Notlar Düz tırnaklı pullar, dar yarıklı adaptör manşonlarını kullanır; geniş yarıklı olanlar içinse, her iki tip pul da kullanılabilir.

NSK ÜRÜNLERİNE GİRİŞ · EKLER

NSK ÜRÜNLERİNE GİRİŞ

Sayfa

NSK Ürünlerinin Resimleri.....C 2

EKLER

Ek Tablo 1 SI (Uluslararası Birimler) Sisteminden Dönüştürme.....C 8
Ek Tablo 2 N–kgf Kuvvet Dönüştürme Tablosu.....C10
Ek Tablo 3 kg–lb Kütle Dönüştürme Tablosu.....C11
Ek Tablo 4 °C–°F Sıcaklık Dönüştürme Tablosu.....C12
Ek Tablo 5 Viskozite Dönüştürme Tablosu.....C13
Ek Tablo 6 inç–mm Ölçü Dönüştürme Tablosu.....C14
Ek Tablo 7 Sertlik Dönüştürme Tablosu.....C16
Ek Tablo 8 Malzemelerin Fiziksel ve Mekanik Özellikleri.....C17
Ek Tablo 9 Mil Çaplarının Toleransları.....C18
Ek Tablo 10 Yatak Çaplarının Toleransları.....C20
Ek Tablo 11 Standart Tolerans Derecelerinin Değerleri IT.....C22
Ek Tablo 12 Hız Faktörü f_n.....C24
Ek Tablo 13 Yorulma Ömrü Faktörü f_h ve Yorulma Ömrü $L \cdot L_h$.....C25
Ek Tablo 14 İnç Tasarımlı Konik Makaralı Rulmanların İndeksi.....C26

OTOMOTİV ÜRÜNLERİ

Kolon Tip
Elektrik Destekli Direksiyon
(KAT.No. E4102)

Pinyon Tipi Elektrikli Destekli Direksiyon
(KAT.No. E4102)

Offet Vidalı Mil
Tip Elektrik Destekli Direksiyon
(KAT.No. E4102)

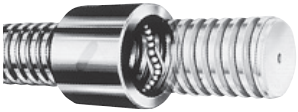
Uzun Ömürlü
Su Pompa Rulmanları
(KAT.No. E396, E4102)

Poyra Rulmanları
(KAT.No. E4201)

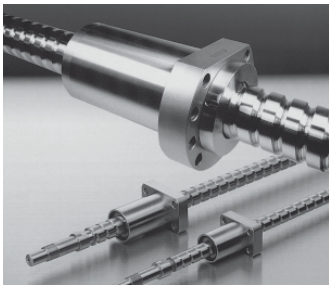
Tek Yön Kavraması
(KAT.No. E4102)

HASSAS MAKİNA PARÇALARI

VİDALI MİLLER

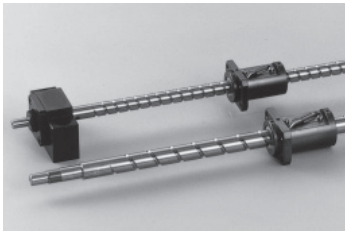


Hassas Vidalı Miller
(KAT.No. E3162)

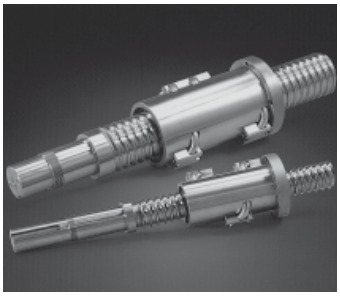


Yüksek Hızlı Düşük Sesli
Vidalı Miller BSS Serisi
(KAT.No. E3229, E3162)

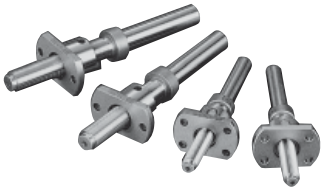
Standart Stok Kompakt FA
Serisi için Vidalı Mil (KAT.
No. E3230, E3162)



Standart Stok için Vidalı
Miller - VFA Serisi
(KAT.No. E3162)

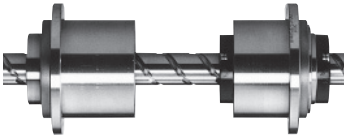


Yüksek Yükler için
Vidalı Miller
HTF-SRC, HTF-SRD, HTF Serileri
(KAT.No. E3162, E3238)

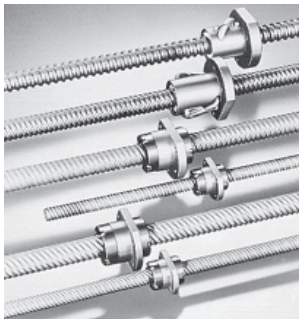


Hassas Minyatür
Vidalı Mil
(KAT.No. E3162)

Hassas Oluklu Mil
Vidalı Milleri
(KAT.No. E3162)

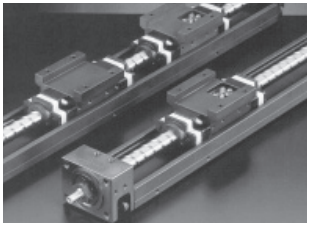


Oluklu NSK Yeni ∑
Serisi ROBOTTE Vidalı
Mil
(KAT.No. E3162)



Transfer Ekipmanları için
Vidalı Miller
(KAT.No. E3162)

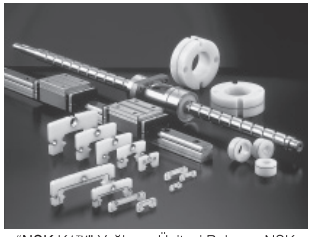
MONO TAŞIYICILAR



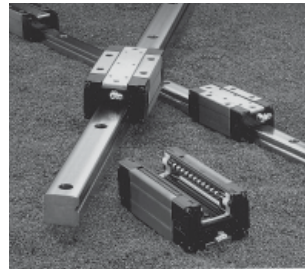
Mono taşıyıcılar
(KAT.No. E3419, E3162)

HASSAS MAKİNA PARÇALARI

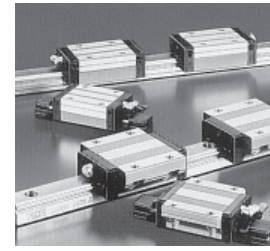
LİNEER ÜRÜNLER



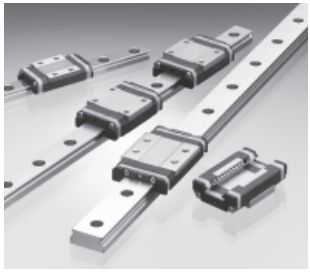
"NSK K1™" Yağlama Ünitesi Bulunan NSK Lineer Kılavuzlar ve Vidalı Miller (KAT.No. E3162)



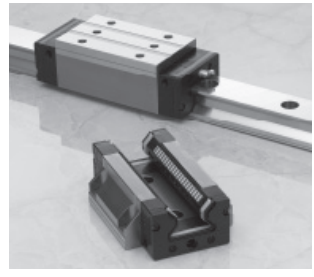
Translide™, Yeni Döner Elemanlı Doğrusal Hareketli Rulman (KAT.No. E3324, E3162)



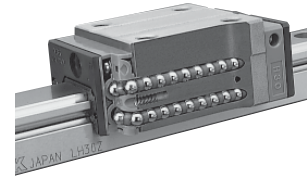
NSK Kendinden Hizalamalı LH Lineer Kılavuzlar LH Serisi · LS Serisi (KAT.No. E3162)



NSK Minyatür Lineer Kılavuzlar PU ve PE Serisi (KAT.No. E3327, E3162)

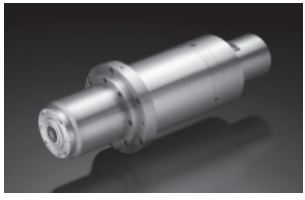


NSK Lineer Kılavuzlar Makaralı Kılavuz RA (Kat.No. E3328, E3162)



NSK S1™ Serisi Hassas Lineer Kılavuzlar (KAT.No. E3320, E3162)

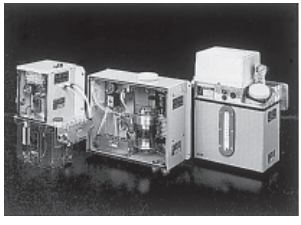
ÇEŞİTLİ MİLLER



Yüksek Hızlı Entegre Motor Milleri

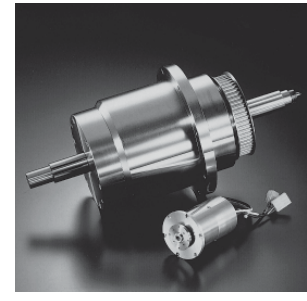
Hassas Taşlama Milleri (KAT.No. E2202)

Canlı Puntalar (KAT.No. E2202)



Yağ/Hava Yağlama Ünitesi, İnce Yağ (KAT.No. E1254/A1387)

Standart Tip Hassas Delme Başları (KAT.No. E2202)

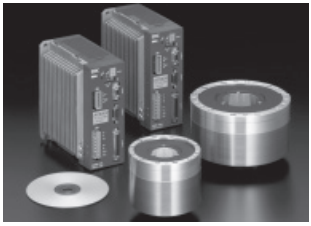


Elektrikli ve Elektrik Ekipmanları için Miller

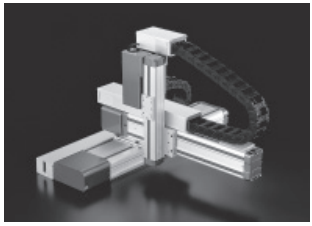
HASSAS MAKİNA PARÇALARI

MEKATRONİK AKTÜATÖRLER

Mega Tork Motorları
PS Serisi
(KAT.No. E3510)

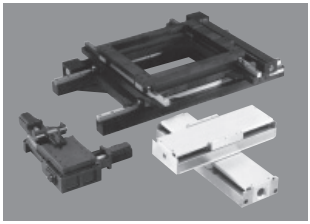


XY
Modülleri



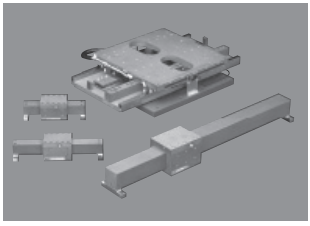
Mega Tork Motorları
PN Serisi

XY
Tablaları



Alçak Profil
Mega Tork
Motorları
PN2012
(KAT
No. ESP
-070724)

Havalı Rulman
Kızakları



(KAT.No. E3156)

PNÖMATİK MİLLER

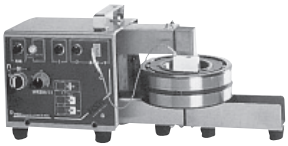
Pnömatik Mil

Hava Temizleme Ünitesi

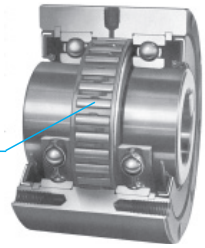
DD Pnömatik Mil

Büyük Ölçülü Yaklaştırma Kademe Motoru RZ Serisi

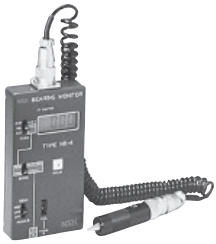
RULMAN İLE İLGİLİ ÜRÜNLER



Rulman İndüksiyon Isıtıcısı
(KAT.No. E398)



Tek Yön kavraması (Paket Tipi)



Çok Küçük Rulman Monitörü NB-4 (Rulman Anormallik Dedektörü)
(KAT.No. E410)

Ek Tablosu 1 SI (Uluslararası Birimler) Sisteminden Dönüştürme Tablosu

SI, CGS, ve Mühendislik Birimlerinin Karşılaştırması

Birimler / Birim Sistemi	Uzunluk	Kütle	Zaman	Sıcaklık	Hızlanma	Kuvvet	Gerilim	Basınç	Enerji	Güç
SI	m	kg	s	K, °C	m/s^2	N	Pa	Pa	J	W
CGS Sistemi	cm	g	s	°C	Gal	dyn	dyn/cm^2	dyn/cm^2	erg	erg/s
Mühendislik Birim Sistemi	m	$kgf \cdot s^2/m$	s	°C	m/s^2	kgf	kgf/m^2	kgf/m^2	$kgf \cdot m$	$kgf \cdot m/s$

SI Birimlerinden Dönüştürme Faktörleri

Parametre	SI Birimleri		SI dışındaki birimler		SI Birimlerinden Dönüştürme Faktörleri
	Birim Adları	Semboller	Birim Adı	Semboller	
Açı	Radyan	rad	Derece Dakika Saniye	° ′ ″	180/π 10 800/π 648 000/π
Uzunluk	Metre	m	Mikron Angstrom	μ Å	10^6 10^{10}
Alan	Metrekare	m^2	Ar Hektar	a ha	10^{-2} 10^{-4}
Hacim	Metreküp	m^3	Litre Desilitre	l, L dl, dL	10^3 10^4
Zaman	Saniye	s	Dakika Saat Gün	min h d	1/60 1/3 600 1/86 400
Frekans	Hertz	Hz	Çevrim	s^{-1}	1
Dönüş Hızı	Saniye başına düşen dönüş	s^{-1}	Dakika başına düşen dönüş	rpm	60
Hız	Saniye başına düşen metre	m/s	Saat başına düşen kilometre Knot	km/h kn	3 600/1 000 3 600/1 852
Hızlanma	Saniye kare başına düşen metre	m/s^2	Gal g	Gal G	10^2 1/9.806 65
Kütle	Kilogram	kg	Ton	t	10^{-3}
Kuvvet	Newton	N	Kilogram-kuvvet Ton-kuvvet Din	kgf tf dyn	1/9.806 65 1/ (9.806 65 x 10^3) 10^5
Tork veya Moment	Newton · metre	$N \cdot m$	Kilogram-kuvvet metre	$kgf \cdot m$	1/9.806 65
Gerilim	Paskal	Pa (N/m^2)	Santimetre kare başına düşen kilogram-kuvvet Milimetre kare başına düşen kilogram-kuvvet	kgf/cm^2 kgf/mm^2	1/ (9.806 65 x 10^4) 1/ (9.806 65 x 10^6)

SI Sisteminde Kullanılan Önekler

Katlar	Önek	Semboller	Katlar	Önek	Semboller
10^{18}	Exa	E	10^{-1}	Desi	d
10^{15}	Peta	P	10^{-2}	Senti	c
10^{12}	Tera	T	10^{-3}	Mili	m
10^{9}	Giga	G	10^{-6}	Micro	μ
10^{6}	Mega	M	10^{-9}	Nano	n
10^{3}	Kilo	k	10^{-12}	Pico	p
10^{2}	Hekto	h	10^{-15}	Femto	f
10	Deka	da	10^{-18}	Ato	a

SI Birimlerinden Dönüştürme Faktörleri (Devamı)

Parametre	SI Birimleri		SI dışındaki birimler		SI Birimlerinden Dönüştürme Faktörleri
	Birim Adları	Semboller	Birim Adları	Birimler	
Basınç	Paskal (Metrekare başına düşen newton)	Pa (N/m^2)	Metrekare başına düşen kilogram-kuvvet Su Sütunu Cıva Sütunu Torr Bar Atmosfer	kgf/m^2 mH_2O mmHg Torr bar atm	1/9.806 65 $1/(9.806\ 65 \times 10^3)$ $760/(1.013\ 25 \times 10^5)$ $760/(1.013\ 25 \times 10^5)$ 10^{-5} $1/(1.013\ 25 \times 10^5)$
Enerji	Jul (Newton · metre)	J (N · m)	Erg Kalori (Uluslararası) Kilogram-kuvvet metre Kilovat saat Fransız beygirgücü saat	erg cal_{IT} kgf · m kW · h PS · h	10^7 1/4.186 8 1/9.806 65 $1/(3.6 \times 10^6)$ $\approx 3.776\ 72 \times 10^{-7}$
İş	Vat (Saniye başına düşen jul)	W (J/s)	Saniye başına düşen kilogram kuvvet metre Saat başına düşen kilokalori Fransız beygirgücü	kgf · m/s kcal/h PS	1/9.806 65 1/1.163 ≈ 1/735.498 8
Viskozite, Viskozite İndeksi	Paskal saniye	Pa · s	Poiz	P	10
Kinematik Viskozite, Kinematik Viskozite İndeksi	Saniye başına düşen metrekare	m^2/s	Stok Santistok	St cSt	10^4 10^6
Sıcaklık	Kelvin, Santigrat derece	K, °C	Derece	°C	(Not (1) 'e bakın)
Elektrik Akımı, Manyetomotif Kuvvet	Amper	A	Amper	A	1
Voltaj, Elektromotif Kuvvet	Volt	V	(Amper başına düşen vat)	(W/A)	1
Manyetik Alan Direnci	Metre başına düşen amper	A/m	Oersted	Oe	$4\pi/10^3$
Manyetik Akı Yoğunluğu	Tesla	T	Gauss Gama	Gs γ	10^4 10^9
Elektrik Direnci	Ohm	Ω	(Amper başına düşen volt)	(V/A)	1

Not (1) TK 'den θ °C 'ye dönüştürme $\theta = T - 273.15$ şeklindedir, ancak sıcaklık farkı için, $\Delta T = \Delta\theta$ 'dir. Bununla birlikte, ΔT ve $\Delta\theta$ sırasıyla Kelvin ve Santigrat ölçekleri kullanılarak ölçülenen sıcaklık farklarını temsil eder.

Notlar ( ) içindeki adlar ve semboller, bunların üzerindeki veya solundakilere eşittir.
Dönüştürme örneği 1N=1/9.806 65kgf

Ek Tablo 2 N-kgf Dönüştürme Tablosu

[Bu tabloyu kullanma yöntemi] Örneğin,10N 'yi kgf, 'ye dönüştürmek için, 1. bloktaki orta sütundaki 10'un yanındaki kgf sütunundaki rakamı okuyun. Bu, 10N 'nin 1.0197kgf olduğu anlamına gelir. 10kgf 'yi N, 'ye dönüştürmek için, aynı sıradaki sol N sütunundaki rakamı okuyun, bu da cevabın 98.066N olduğunu gösterir.

1 N=0.1019716 kgf

1 kgf=9.80665 N

N		kgf	N		kgf	N		kgf
9.8066	**1**	0.1020	333.43	**34**	3.4670	657.05	**67**	6.8321
19.613	**2**	0.2039	343.23	**35**	3.5690	666.85	**68**	6.9341
29.420	**3**	0.3059	353.04	**36**	3.6710	676.66	**69**	7.0360
39.227	**4**	0.4079	362.85	**37**	3.7729	686.47	**70**	7.1380
49.033	**5**	0.5099	372.65	**38**	3.8749	696.27	**71**	7.2400
58.840	**6**	0.6118	382.46	**39**	3.9769	706.08	**72**	7.3420
68.647	**7**	0.7138	392.27	**40**	4.0789	715.89	**73**	7.4439
78.453	**8**	0.8158	402.07	**41**	4.1808	725.69	**74**	7.5459
88.260	**9**	0.9177	411.88	**42**	4.2828	735.50	**75**	7.6479
98.066	**10**	1.0197	421.69	**43**	4.3848	745.31	**76**	7.7498
107.87	**11**	1.1217	431.49	**44**	4.4868	755.11	**77**	7.8518
117.68	**12**	1.2237	441.30	**45**	4.5887	764.92	**78**	7.9538
127.49	**13**	1.3256	451.11	**46**	4.6907	774.73	**79**	8.0558
137.29	**14**	1.4276	460.91	**47**	4.7927	784.53	**80**	8.1577
147.10	**15**	1.5296	470.72	**48**	4.8946	794.34	**81**	8.2597
156.91	**16**	1.6315	480.53	**49**	4.9966	804.15	**82**	8.3617
166.71	**17**	1.7335	490.33	**50**	5.0986	813.95	**83**	8.4636
176.52	**18**	1.8355	500.14	**51**	5.2006	823.76	**84**	8.5656
186.33	**19**	1.9375	509.95	**52**	5.3025	833.57	**85**	8.6676
196.13	**20**	2.0394	519.75	**53**	5.4045	843.37	**86**	8.7696
205.94	**21**	2.1414	529.56	**54**	5.5065	853.18	**87**	8.8715
215.75	**22**	2.2434	539.37	**55**	5.6084	862.99	**88**	8.9735
225.55	**23**	2.3453	549.17	**56**	5.7104	872.79	**89**	9.0755
235.36	**24**	2.4473	558.98	**57**	5.8124	882.60	**90**	9.1774
245.17	**25**	2.5493	568.79	**58**	5.9144	892.41	**91**	9.2794
254.97	**26**	2.6513	578.59	**59**	6.0163	902.21	**92**	9.3814
264.78	**27**	2.7532	588.40	**60**	6.1183	912.02	**93**	9.4834
274.59	**28**	2.8552	598.21	**61**	6.2203	921.83	**94**	9.5853
284.39	**29**	2.9572	608.01	**62**	6.3222	931.63	**95**	9.6873
294.20	**30**	3.0591	617.82	**63**	6.4242	941.44	**96**	9.7893
304.01	**31**	3.1611	627.63	**64**	6.5262	951.25	**97**	9.8912
313.81	**32**	3.2631	637.43	**65**	6.6282	961.05	**98**	9.9932
323.62	**33**	3.3651	647.24	**66**	6.7301	970.86	**99**	10.095

Ek Tablo 3 kg-lb Dönüştürme Tablosu

[Bu tabloyu kullanma yöntemi] Örneğin, 10kg 'yi lb, 'ye dönüştürmek için, 1. bloktaki orta sütundaki 10'un yanındaki lb sütunundaki rakamı okuyun. Bu, 10kg 'nin 22.046lb olduğu anlamına gelir. 10lb 'yi kg, 'ye dönüştürmek için, aynı sıradaki sol kg sütunundaki rakamı okuyun, bu da cevabın 4.536kg olduğunu gösterir.

1 kg=2.2046226 lb

1 lb=0.45359237 kg

kg		lb	kg		lb	kg		lb
0.454	**1**	2.205	15.422	**34**	74.957	30.391	**67**	147.71
0.907	**2**	4.409	15.876	**35**	77.162	30.844	**68**	149.91
1.361	**3**	6.614	16.329	**36**	79.366	31.298	**69**	152.12
1.814	**4**	8.818	16.783	**37**	81.571	31.751	**70**	154.32
2.268	**5**	11.023	17.237	**38**	83.776	32.205	**71**	156.53
2.722	**6**	13.228	17.690	**39**	85.980	32.659	**72**	158.73
3.175	**7**	15.432	18.144	**40**	88.185	33.112	**73**	160.94
3.629	**8**	17.637	18.597	**41**	90.390	33.566	**74**	163.14
4.082	**9**	19.842	19.051	**42**	92.594	34.019	**75**	165.35
4.536	**10**	22.046	19.504	**43**	94.799	34.473	**76**	167.55
4.990	**11**	24.251	19.958	**44**	97.003	34.927	**77**	169.76
5.443	**12**	26.455	20.412	**45**	99.208	35.380	**78**	171.96
5.897	**13**	28.660	20.865	**46**	101.41	35.834	**79**	174.17
6.350	**14**	30.865	21.319	**47**	103.62	36.287	**80**	176.37
6.804	**15**	33.069	21.772	**48**	105.82	36.741	**81**	178.57
7.257	**16**	35.274	22.226	**49**	108.03	37.195	**82**	180.78
7.711	**17**	37.479	22.680	**50**	110.23	37.648	**83**	182.98
8.165	**18**	39.683	23.133	**51**	112.44	38.102	**84**	185.19
8.618	**19**	41.888	23.587	**52**	114.64	38.555	**85**	187.39
9.072	**20**	44.092	24.040	**53**	116.84	39.009	**86**	189.60
9.525	**21**	46.297	24.494	**54**	119.05	39.463	**87**	191.80
9.979	**22**	48.502	24.948	**55**	121.25	39.916	**88**	194.01
10.433	**23**	50.706	25.401	**56**	123.46	40.370	**89**	196.21
10.886	**24**	52.911	25.855	**57**	125.66	40.823	**90**	198.42
11.340	**25**	55.116	26.308	**58**	127.87	41.277	**91**	200.62
11.793	**26**	57.320	26.762	**59**	130.07	41.730	**92**	202.83
12.247	**27**	59.525	27.216	**60**	132.28	42.184	**93**	205.03
12.701	**28**	61.729	27.669	**61**	134.48	42.638	**94**	207.23
13.154	**29**	63.934	28.123	**62**	136.69	43.091	**95**	209.44
13.608	**30**	66.139	28.576	**63**	138.89	43.545	**96**	211.64
14.061	**31**	68.343	29.030	**64**	141.10	43.998	**97**	213.85
14.515	**32**	70.548	29.484	**65**	143.30	44.452	**98**	216.05
14.969	**33**	72.753	29.937	**66**	145.51	44.906	**99**	218.26

Ek Tablo 4 °C-°F Dönüştürme Tablosu

[Bu tabloyu kullanma yöntemi] Örneğin, 38°C 'yi °F, 'ye dönüştürmek için, 2. bloktaki orta sütundaki 38'in yanındaki °F sütunundaki rakamı okuyun. Bu, 38°C 'nin 100.4°F olduğu anlamına gelir. 38°F 'yi°C, 'ye dönüştürmek için, aynı sıradaki sol °C sütunundaki rakamı okuyun, bu da cevabın 3.3°C olduğunu gösterir.

$$C=\frac{5}{9}(F-32)$$

$$F=32+\frac{9}{5}C$$

°C		°F	°C		°F	°C		°F	°C		°F
−73.3	**−100**	−148.0	0.0	**32**	89.6	21.7	**71**	159.8	43.3	**110**	230
−62.2	**− 80**	−112.0	0.6	**33**	91.4	22.2	**72**	161.6	46.1	**115**	239
−51.1	**− 60**	− 76.0	1.1	**34**	93.2	22.8	**73**	163.4	48.9	**120**	248
−40.0	**− 40**	− 40.0	1.7	**35**	95.0	23.3	**74**	165.2	51.7	**125**	257
−34.4	**− 30**	− 22.0	2.2	**36**	96.8	23.9	**75**	167.0	54.4	**130**	266
−28.9	**− 20**	− 4.0	2.8	**37**	98.6	24.4	**76**	168.8	57.2	**135**	275
−23.3	**− 10**	14.0	3.3	**38**	100.4	25.0	**77**	170.6	60.0	**140**	284
−17.8	**0**	32.0	3.9	**39**	102.2	25.6	**78**	172.4	65.6	**150**	302
−17.2	**1**	33.8	4.4	**40**	104.0	26.1	**79**	174.2	71.1	**160**	320
−16.7	**2**	35.6	5.0	**41**	105.8	26.7	**80**	176.0	76.7	**170**	338
−16.1	**3**	37.4	5.6	**42**	107.6	27.2	**81**	177.8	82.2	**180**	356
−15.6	**4**	39.2	6.1	**43**	109.4	27.8	**82**	179.6	87.8	**190**	374
−15.0	**5**	41.0	6.7	**44**	111.2	28.3	**83**	181.4	93.3	**200**	392
−14.4	**6**	42.8	7.2	**45**	113.0	28.9	**84**	183.2	98.9	**210**	410
−13.9	**7**	44.6	7.8	**46**	114.8	29.4	**85**	185.0	104.4	**220**	428
−13.3	**8**	46.4	8.3	**47**	116.6	30.0	**86**	186.8	110.0	**230**	446
−12.8	**9**	48.2	8.9	**48**	118.4	30.6	**87**	188.6	115.6	**240**	464
−12.2	**10**	50.0	9.4	**49**	120.2	31.1	**88**	190.4	121.1	**250**	482
−11.7	**11**	51.8	10.0	**50**	122.0	31.7	**89**	192.2	148.9	**300**	572
−11.1	**12**	53.6	10.6	**51**	123.8	32.2	**90**	194.0	176.7	**350**	662
−10.6	**13**	55.4	11.1	**52**	125.6	32.8	**91**	195.8	204	**400**	752
−10.0	**14**	57.2	11.7	**53**	127.4	33.3	**92**	197.6	232	**450**	842
− 9.4	**15**	59.0	12.2	**54**	129.2	33.9	**93**	199.4	260	**500**	932
− 8.9	**16**	60.8	12.8	**55**	131.0	34.4	**94**	201.2	288	**550**	1022
− 8.3	**17**	62.6	13.3	**56**	132.8	35.0	**95**	203.0	316	**600**	1112
− 7.8	**18**	64.4	13.9	**57**	134.6	35.6	**96**	204.8	343	**650**	1202
− 7.2	**19**	66.2	14.4	**58**	136.4	36.1	**97**	206.6	371	**700**	1292
− 6.7	**20**	68.0	15.0	**59**	138.2	36.7	**98**	208.4	399	**750**	1382
− 6.1	**21**	69.8	15.6	**60**	140.0	37.2	**99**	210.2	427	**800**	1472
− 5.6	**22**	71.6	16.1	**61**	141.8	37.8	**100**	212.0	454	**850**	1562
− 5.0	**23**	73.4	16.7	**62**	143.6	38.3	**101**	213.8	482	**900**	1652
− 4.4	**24**	75.2	17.2	**63**	145.4	38.9	**102**	215.6	510	**950**	1742
− 3.9	**25**	77.0	17.8	**64**	147.2	39.4	**103**	217.4	538	**1000**	1832
− 3.3	**26**	78.8	18.3	**65**	149.0	40.0	**104**	219.2	593	**1100**	2012
− 2.8	**27**	80.6	18.9	**66**	150.8	40.6	**105**	221.0	649	**1200**	2192
− 2.2	**28**	82.4	19.4	**67**	152.6	41.1	**106**	222.8	704	**1300**	2372
− 1.7	**29**	84.2	20.0	**68**	154.4	41.7	**107**	224.6	760	**1400**	2552
− 1.1	**30**	86.0	20.6	**69**	156.2	42.2	**108**	226.4	816	**1500**	2732
− 0.6	**31**	87.8	21.1	**70**	158.0	42.8	**109**	228.2	871	**1600**	2912

Ek Tablo 5 Viskozite Dönüştürme Tablosu

Kinematik Viskozite mm^2/s	Saybolt Üniversal SUS (sn)		No.1 Tip Redwood R (sn)		Engler E (derece)
	100°F	210°F	50°C	100°C	
2	32.6	32.8	30.8	31.2	1.14
3	36.0	36.3	33.3	33.7	1.22
4	39.1	39.4	35.9	36.5	1.31
5	42.3	42.6	38.5	39.1	1.40
6	45.5	45.8	41.1	41.7	1.48
7	48.7	49.0	43.7	44.3	1.56
8	52.0	52.4	46.3	47.0	1.65
9	55.4	55.8	49.1	50.0	1.75
10	58.8	59.2	52.1	52.9	1.84
11	62.3	62.7	55.1	56.0	1.93
12	65.9	66.4	58.2	59.1	2.02
13	69.6	70.1	61.4	62.3	2.12
14	73.4	73.9	64.7	65.6	2.22
15	77.2	77.7	68.0	69.1	2.32
16	81.1	81.7	71.5	72.6	2.43
17	85.1	85.7	75.0	76.1	2.54
18	89.2	89.8	78.6	79.7	2.64
19	93.3	94.0	82.1	83.6	2.76
20	97.5	98.2	85.8	87.4	2.87
21	102	102	89.5	91.3	2.98
22	106	107	93.3	95.1	3.10
23	110	111	97.1	98.9	3.22
24	115	115	101	103	3.34
25	119	120	105	107	3.46
26	123	124	109	111	3.58
27	128	129	112	115	3.70
28	132	133	116	119	3.82
29	137	138	120	123	3.95
30	141	142	124	127	4.07
31	145	146	128	131	4.20
32	150	150	132	135	4.32
33	154	155	136	139	4.45
34	159	160	140	143	4.57

Kinematik Viskozite mm^2/s	Saybolt Üniversal SUS (sn)		No.1 Tip Redwood R (sn)		Engler E (derece)
	100°F	210°F	50°C	100°C	
35	163	164	144	147	4.70
36	168	170	148	151	4.83
37	172	173	153	155	4.96
38	177	178	156	159	5.08
39	181	183	160	164	5.21
40	186	187	164	168	5.34
41	190	192	168	172	5.47
42	195	196	172	176	5.59
43	199	201	176	180	5.72
44	204	205	180	185	5.85
45	208	210	184	189	5.98
46	213	215	188	193	6.11
47	218	219	193	197	6.24
48	222	224	197	202	6.37
49	227	228	201	206	6.50
50	231	233	205	210	6.63
55	254	256	225	231	7.24
60	277	279	245	252	7.90
65	300	302	266	273	8.55
70	323	326	286	294	9.21
75	346	349	306	315	9.89
80	371	373	326	336	10.5
85	394	397	347	357	11.2
90	417	420	367	378	11.8
95	440	443	387	399	12.5
100	464	467	408	420	13.2
120	556	560	490	504	15.8
140	649	653	571	588	18.4
160	742	747	653	672	21.1
180	834	840	734	757	23.7
200	927	933	816	841	26.3
250	1 159	1 167	1 020	1 051	32.9
300	1 391	1 400	1 224	1 241	39.5

Notlar $1 mm^2/s = 1 cSt$

Ek Tablo 6 inç - mm Dönüştürme Tablosu

1=25.4mm

inç		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kesir	Ondalık	mm										
0	**0.000000**	**0.000**	**25.400**	**50.800**	**76.200**	**101.600**	**127.000**	**152.400**	**177.800**	**203.200**	**228.600**	**254.000**
1/64	0.015625	0.397	25.797	51.197	76.597	101.997	127.397	152.797	178.197	203.597	228.997	254.397
1/32	0.031250	0.794	26.194	51.594	76.994	102.394	127.794	153.194	178.594	203.994	229.394	254.794
3/64	0.046875	1.191	26.591	51.991	77.391	102.791	128.191	153.591	178.991	204.391	229.791	255.191
1/16	**0.062500**	**1.588**	**26.988**	**52.388**	**77.788**	**103.188**	**128.588**	**153.988**	**179.388**	**204.788**	**230.188**	**255.588**
5/64	0.078125	1.984	27.384	52.784	78.184	103.584	128.984	154.384	179.784	205.184	230.584	255.984
3/32	0.093750	2.381	27.781	53.181	78.581	103.981	129.381	154.781	180.181	205.581	230.981	256.381
7/64	0.109375	2.778	28.178	53.578	78.978	104.378	129.778	155.178	180.578	205.978	231.378	256.778
1/8	**0.125000**	**3.175**	**28.575**	**53.975**	**79.375**	**104.775**	**130.175**	**155.575**	**180.975**	**206.375**	**231.775**	**257.175**
9/64	0.140625	3.572	28.972	54.372	79.772	105.172	130.572	155.972	181.372	206.772	232.172	257.572
5/32	0.156250	3.969	29.369	54.769	80.169	105.569	130.969	156.369	181.769	207.169	232.569	257.969
11/64	0.171875	4.366	29.766	55.166	80.566	105.966	131.366	156.766	182.166	207.566	232.966	258.366
3/16	**0.187500**	**4.762**	**30.162**	**55.562**	**80.962**	**106.362**	**131.762**	**157.162**	**182.562**	**207.962**	**233.362**	**258.762**
13/64	0.203125	5.159	30.559	55.959	81.359	106.759	132.159	157.559	182.959	208.359	233.759	259.159
7/32	0.218750	5.556	30.956	56.356	81.756	107.156	132.556	157.956	183.356	208.756	234.156	259.556
15/64	0.234375	5.953	31.353	56.753	82.153	107.553	132.953	158.353	183.753	209.153	234.553	259.953
1/4	**0.250000**	**6.350**	**31.750**	**57.150**	**82.550**	**107.950**	**133.350**	**158.750**	**184.150**	**209.550**	**234.950**	**260.350**
17/64	0.265625	6.747	32.147	57.547	82.947	108.347	133.747	159.147	184.547	209.947	235.347	260.747
9/32	0.281250	7.144	32.544	57.944	83.344	108.744	134.144	159.544	184.944	210.344	235.744	261.144
19/64	0.296875	7.541	32.941	58.341	83.741	109.141	134.541	159.941	185.341	210.741	236.141	261.541
5/16	**0.312500**	**7.938**	**33.338**	**58.738**	**84.138**	**109.538**	**134.938**	**160.338**	**185.738**	**211.138**	**236.538**	**261.938**
21/64	0.328125	8.334	33.734	59.134	84.534	109.934	135.334	160.734	186.134	211.534	236.934	262.334
11/32	0.343750	8.731	34.131	59.531	84.931	110.331	135.731	161.131	186.531	211.931	237.331	262.731
23/64	0.359375	9.128	34.528	59.928	85.328	110.728	136.128	161.528	186.928	212.328	237.728	263.128
3/8	**0.375000**	**9.525**	**34.925**	**60.325**	**87.725**	**111.125**	**136.525**	**161.925**	**187.325**	**212.725**	**238.125**	**263.525**
25/64	0.390625	9.922	35.322	60.722	86.122	111.522	136.922	162.322	187.722	213.122	238.522	263.922
13/32	0.406250	10.319	35.719	61.119	86.519	111.919	137.319	162.719	188.119	213.519	238.919	264.319
27/64	0.421875	10.716	36.116	61.516	86.916	112.316	137.716	163.116	188.516	213.916	239.316	264.716
7/16	**0.437500**	**11.112**	**36.512**	**61.912**	**87.312**	**112.712**	**138.112**	**163.512**	**188.912**	**214.312**	**239.712**	**265.112**
29/64	0.453125	11.509	36.909	62.309	87.709	113.109	138.509	163.909	189.309	214.709	240.109	265.509
15/32	0.468750	11.906	37.306	62.706	88.106	113.506	138.906	164.306	189.706	215.106	240.506	265.906
31/64	0.484375	12.303	37.703	63.103	88.503	113.903	139.303	164.703	190.103	215.503	240.903	266.303
1/2	**0.500000**	**12.700**	**38.100**	**63.500**	**88.900**	**114.300**	**139.700**	**165.100**	**190.500**	**215.900**	**241.300**	**266.700**
33/64	0.515625	13.097	38.497	63.897	89.297	114.697	140.097	165.497	190.897	216.297	241.697	267.097
17/32	0.531250	13.494	38.894	64.294	89.694	115.094	140.494	165.894	191.294	216.694	242.094	267.494
35/64	0.546875	13.891	39.291	64.691	90.091	115.491	140.891	166.291	191.691	217.091	242.491	267.891
9/16	**0.562500**	**14.288**	**39.688**	**65.088**	**90.488**	**115.888**	**141.288**	**166.688**	**192.088**	**217.488**	**242.888**	**268.288**
37/64	0.578125	14.684	40.084	65.484	90.884	116.284	141.684	167.084	192.484	217.884	243.284	268.684
19/32	0.593750	15.081	40.481	65.881	91.281	116.681	142.081	167.481	192.881	218.281	243.681	269.081
39/64	0.609375	15.478	40.878	66.278	91.678	117.078	142.478	167.878	193.278	218.678	244.078	269.478
5/8	**0.625000**	**15.875**	**41.275**	**66.675**	**92.075**	**117.475**	**142.875**	**168.275**	**193.675**	**219.075**	**244.475**	**269.875**
41/64	0.640625	16.272	41.672	67.072	92.472	117.872	143.272	168.672	194.072	219.472	244.872	270.272
21/32	0.656250	16.669	42.069	67.469	92.869	118.269	143.669	169.069	194.469	219.869	245.269	270.669
43/64	0.671875	17.066	42.466	67.866	93.266	118.666	144.066	169.466	194.866	220.266	245.666	271.066
11/16	**0.687500**	**17.462**	**42.862**	**68.262**	**93.662**	**119.062**	**144.462**	**169.862**	**195.262**	**220.662**	**246.062**	**271.462**
45/64	0.703125	17.859	43.259	68.659	94.059	119.459	144.859	170.259	195.659	221.059	246.459	271.859
23/32	0.718750	18.256	43.656	69.056	94.456	119.856	145.256	170.656	196.056	221.456	246.856	272.256
47/64	0.734375	18.653	44.053	69.453	94.853	120.253	145.653	171.053	196.453	221.853	247.253	272.653
3/4	**0.750000**	**19.050**	**44.450**	**69.850**	**95.250**	**120.650**	**146.050**	**171.450**	**196.850**	**222.250**	**247.650**	**273.050**
49/64	0.765625	19.447	44.847	70.247	95.647	121.047	146.447	171.847	197.247	222.647	248.047	273.447
25/32	0.781250	19.844	45.244	70.644	96.044	121.444	146.844	172.244	197.644	223.044	248.444	273.844
51/64	0.796875	20.241	45.641	71.041	96.441	121.841	147.241	172.641	198.041	223.441	248.841	274.241
13/16	**0.812500**	**20.638**	**46.038**	**71.438**	**96.838**	**122.238**	**147.638**	**173.038**	**198.438**	**223.838**	**249.238**	**274.638**
53/64	0.828125	21.034	46.434	71.834	97.234	122.634	148.034	173.434	198.834	224.234	249.634	275.034
27/32	0.843750	21.431	46.831	72.231	97.631	123.031	148.431	173.831	199.231	224.631	250.031	275.431
55/64	0.859375	21.828	47.228	72.628	98.028	123.428	148.828	174.228	199.628	225.028	250.428	275.828
7/8	**0.875000**	**22.225**	**47.625**	**73.025**	**98.425**	**123.825**	**149.225**	**174.625**	**200.025**	**225.425**	**250.825**	**276.225**
57/64	0.890625	22.622	48.022	73.422	98.822	124.222	149.622	175.022	200.422	225.822	251.222	276.622
29/32	0.906250	23.019	48.419	73.819	99.219	124.619	150.019	175.419	200.819	226.219	251.619	277.019
59/64	0.921875	23.416	48.816	74.216	99.616	125.016	150.416	175.816	201.216	226.616	252.016	277.416
15/16	**0.937500**	**23.812**	**49.212**	**74.612**	**100.012**	**125.412**	**150.812**	**176.212**	**201.612**	**227.012**	**252.412**	**277.812**
61/64	0.953125	24.209	49.609	75.009	100.409	125.809	151.209	176.609	202.009	227.409	252.809	278.209
31/32	0.968750	24.606	50.006	75.406	100.806	126.206	151.606	177.006	202.406	227.806	253.206	278.606
63/64	0.984375	25.003	50.403	75.803	101.203	126.603	152.003	177.403	202.803	228.203	253.603	279.003

1=25.4mm

inç		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Kesir	Ondalık	mm									
0	**0.0000**	**279.400**	**304.800**	**330.200**	**355.600**	**381.000**	**406.400**	**431.800**	**457.200**	**482.600**	**508.000**
1/16	0.0625	280.988	306.388	331.788	357.188	382.588	407.988	433.388	458.788	484.188	509.588
1/8	0.1250	282.575	307.975	333.375	358.775	384.175	409.575	434.975	460.375	485.775	511.175
3/16	0.1875	284.162	309.562	334.962	360.362	385.762	411.162	436.562	461.962	487.362	512.762
1/4	**0.2500**	**285.750**	**311.150**	**336.550**	**361.950**	**387.350**	**412.750**	**438.150**	**463.550**	**488.950**	**514.350**
5/16	0.3125	287.338	312.738	338.138	363.538	388.938	414.338	439.738	465.138	490.538	515.938
3/8	0.3750	288.925	314.325	339.725	365.125	390.525	415.925	441.325	466.725	492.125	517.525
7/16	0.4375	290.512	315.912	341.312	366.712	392.112	417.512	442.912	468.312	493.712	519.112
1/2	**0.5000**	**292.100**	**317.500**	**342.900**	**368.300**	**393.700**	**419.100**	**444.500**	**469.900**	**495.300**	**520.700**
9/16	0.5625	293.688	319.088	344.488	369.888	395.288	420.688	446.088	471.488	496.888	522.288
5/8	0.6250	295.275	320.675	346.075	371.475	396.875	422.275	447.675	473.075	498.475	523.875
11/16	0.6875	296.862	322.262	347.662	373.062	398.462	423.862	449.262	474.662	500.062	525.462
3/4	**0.7500**	**298.450**	**323.850**	**349.250**	**374.650**	**400.050**	**425.450**	**450.850**	**476.250**	**501.650**	**527.050**
13/16	0.8125	300.038	325.438	350.838	376.238	401.638	427.038	452.438	477.838	503.238	528.638
7/8	0.8750	301.625	327.025	352.425	377.825	403.225	428.625	454.025	479.425	504.825	530.225
15/16	0.9375	303.212	328.612	354.012	379.412	404.812	430.212	455.612	481.012	506.412	531.812

1=25.4mm

inç		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Kesir	Ondalık	mm									
0	**0.0000**	**533.400**	**558.800**	**584.200**	**609.600**	**635.000**	**660.400**	**685.800**	**711.200**	**736.600**	**762.000**
1/16	0.0625	534.988	560.388	585.788	611.188	636.588	661.988	687.388	712.788	738.188	763.588
1/8	0.1250	536.575	561.975	587.375	612.775	638.175	663.575	688.975	714.375	739.775	765.175
3/16	0.1875	538.162	563.562	588.962	614.362	639.762	665.162	690.562	715.962	741.362	766.762
1/4	**0.2500**	**539.750**	**565.150**	**590.550**	**615.950**	**641.350**	**666.750**	**692.150**	**717.550**	**742.950**	**768.350**
5/16	0.3125	541.338	566.738	592.138	617.538	642.938	668.338	693.738	719.138	744.538	769.938
3/8	0.3750	542.925	568.325	593.725	619.125	644.525	669.925	695.325	720.725	746.125	771.525
7/16	0.4375	544.512	569.912	595.312	620.712	646.112	671.512	696.912	722.312	747.712	773.112
1/2	**0.5000**	**546.100**	**571.500**	**596.900**	**622.300**	**647.700**	**673.100**	**698.500**	**723.900**	**749.300**	**774.700**
9/16	0.5625	547.688	573.088	598.488	623.888	649.288	674.688	700.088	725.488	750.888	776.288
5/8	0.6250	549.275	574.675	600.075	625.475	650.875	676.275	701.675	727.075	752.475	777.875
11/16	0.6875	550.862	576.262	601.662	627.062	652.462	677.862	703.262	728.662	754.062	779.462
3/4	**0.7500**	**552.450**	**577.850**	**603.250**	**628.650**	**654.050**	**679.450**	**704.850**	**730.250**	**755.650**	**781.050**
13/16	0.8125	554.038	579.438	604.838	630.238	655.638	681.038	706.438	731.838	757.238	782.638
7/8	0.8750	555.625	581.025	606.425	631.825	657.225	682.625	708.025	733.425	758.825	784.225
15/16	0.9375	557.212	582.612	608.012	633.412	658.812	684.212	709.612	735.012	760.412	785.812

1=25.4mm

inç		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Kesir	Ondalık	mm									
0	**0.0000**	**787.400**	**812.800**	**838.200**	**863.600**	**889.000**	**914.400**	**939.800**	**965.200**	**990.600**	**1016.000**
1/16	0.0625	788.988	814.388	839.788	865.188	890.588	915.988	941.388	966.788	992.188	1017.588
1/8	0.1250	790.575	815.975	841.375	866.775	892.175	917.575	942.975	968.375	993.775	1019.175
3/16	0.1875	792.162	817.562	842.962	868.362	893.762	919.162	944.562	969.962	995.362	1020.762
1/4	**0.2500**	**793.750**	**819.150**	**844.550**	**869.950**	**895.350**	**920.750**	**946.150**	**971.550**	**996.950**	**1022.350**
5/16	0.3125	795.338	820.738	846.138	871.538	896.938	922.338	947.738	973.138	998.538	1023.938
3/8	0.3750	796.925	822.325	847.725	873.125	898.525	923.925	949.325	974.725	1000.125	1025.525
7/16	0.4375	798.512	823.912	849.312	874.712	900.112	925.512	950.912	976.312	1001.712	1027.112
1/2	**0.5000**	**800.100**	**825.500**	**850.900**	**876.300**	**901.700**	**927.100**	**952.500**	**977.900**	**1003.300**	**1028.700**
9/16	0.5625	801.688	827.088	852.488	877.888	903.288	928.688	954.088	979.488	1004.888	1030.288
5/8	0.6250	803.275	828.675	854.075	879.475	904.875	930.275	955.675	981.075	1006.475	1031.875
11/16	0.6875	804.862	830.262	855.662	881.062	906.462	931.862	957.262	982.662	1008.062	1033.462
3/4	**0.7500**	**806.450**	**831.850**	**857.250**	**882.650**	**908.050**	**933.450**	**958.850**	**984.250**	**1009.650**	**1035.050**
13/16	0.8125	808.038	833.438	858.838	884.238	909.638	935.038	960.438	985.838	1011.238	1036.638
7/8	0.8750	809.625	835.025	860.425	885.825	911.225	936.625	962.025	987.425	1012.825	1038.225
15/16	0.9375	811.212	836.612	862.012	887.412	912.812	938.212	963.621	989.012	1014.412	1039.812

Ek Tablo 7 Sertlik Dönüştürme Tablosu (Referans)

Rockwell C Ölçeği Sertliği (1 471N) {150kgf}	Vickers Sertliği	Brinell Sertliği		Rockwell Sertliği		Shore Sertliği
		Standart Bilya	Tungsten Karpit Bilya	A Ölçeği Yük 588.4N {60kgf} Konik Uç	B Ölçeği Yük 980.7N {100kgf} Bilya 1.588mm (1/16in)	
68	940	—	—	85.6	—	97
67	900	—	—	85.0	—	95
66	865	—	—	84.5	—	92
65	832	—	739	83.9	—	91
64	800	—	722	83.4	—	88
63	772	—	705	82.8	—	87
62	746	—	688	82.3	—	85
61	720	—	670	81.8	—	83
60	697	—	654	81.2	—	81
59	674	—	634	80.7	—	80
58	653	—	615	80.1	—	78
57	633	—	595	79.6	—	76
56	613	—	577	79.0	—	75
55	595	—	560	78.5	—	74
54	577	—	543	78.0	—	72
53	560	—	525	77.4	—	71
52	544	500	512	76.8	—	69
51	528	487	496	76.3	—	68
50	513	475	481	75.9	—	67
49	498	464	469	75.2	—	66
48	484	451	455	74.7	—	64
47	471	442	443	74.1	—	63
46	458	432	432	73.6	—	62
45	446	421	421	73.1	—	60
44	434	409	409	72.5	—	58
43	423	400	400	72.0	—	57
42	412	390	390	71.5	—	56
41	402	381	381	70.9	—	55
40	392	371	371	70.4	—	54
39	382	362	362	69.9	—	52
38	372	353	353	69.4	—	51
37	363	344	344	68.9	—	50
36	354	336	336	68.4	(109.0)	49
35	345	327	327	67.9	(108.5)	48
34	336	319	319	67.4	(108.0)	47
33	327	311	311	66.8	(107.5)	46
32	318	301	301	66.3	(107.0)	44
31	310	294	294	65.8	(106.0)	43
30	302	286	286	65.3	(105.5)	42
29	294	279	279	64.7	(104.5)	41
28	286	271	271	64.3	(104.0)	41
27	279	264	264	63.8	(103.0)	40
26	272	258	258	63.3	(102.5)	38
25	266	253	253	62.8	(101.5)	38
24	260	247	247	62.4	(101.0)	37
23	254	243	243	62.0	100.0	36
22	248	237	237	61.5	99.0	35
21	243	231	231	61.0	98.5	35
20	238	226	226	60.5	97.8	34
(**18**)	230	219	219	—	96.7	33
(**16**)	222	212	212	—	95.5	32
(**14**)	213	203	203	—	93.9	31
(**12**)	204	194	194	—	92.3	29
(**10**)	196	187	187	—	90.7	28
(**8**)	188	179	179	—	89.5	27
(**6**)	180	171	171	—	87.1	26
(**4**)	173	165	165	—	85.5	25
(**2**)	166	158	158	—	83.5	24
(**0**)	160	152	152	—	81.7	24

Ek Tablo 8 Malzemelerin Fiziksel ve Mekanik Özellikleri

Malzemeler	Özgül Ağırlık	Doğrusal Genleşme Katsayısı (0°~100°C) (K^{-1})	Sertlik (Brinell)	Doğrusal Elastikiyet modülü (MPa) {kgf/mm²}	Gerilme Mukavemeti (MPa) {kgf/mm²}	Akma Noktası (MPa) {kgf/mm²}	Uzama (%)
Rulman Çeliği (sertleştirilmiş)	7.83	12.5×10^{-6}	650 - 740	208 000 {21 200}	1 570 - 1 960 {160 - 200}	—	—
Martensitik Paslanmaz Çelik SUS 440C	7.68	10.1×10^{-6}	580	200 000 {20 400}	1 960 {200}	1 860 {190}	—
Yumuşak Çelik (C=0.12~0.20%)	7.86	11.6×10^{-6}	100 - 130	206 000 {21 000}	373 - 471 {38 - 48}	216 - 294 {22 - 30}	24 - 36
Sert Çelik (C=0.3~0.5%)	7.84	11.3×10^{-6}	160 - 200	206 000 {21 000}	539 - 686 {55 - 70}	333 - 451 {34 - 46}	14 - 26
Östenitik Paslanmaz Çelik SUS 304	8.03	16.3×10^{-6}	150	193 000 {19 700}	588 {60}	245 {25}	60
Dökme Demir — Gri Demir FC200	7.3	10.4×10^{-6}	223	98 100 {10 000}	200 {20} 'den fazla	—	—
Dökme Demir — Küresel grafitli demir FCD400	7.0	11.7×10^{-6}	201 'den az		400 {41} 'den fazla	—	12 'den fazla
Aluminyum	2.69	23.7×10^{-6}	15 - 26	70 600 {7 200}	78 {8}	34 {3.5}	35
Çinko	7.14	31×10^{-6}	30 - 60	92 200 {9 400}	147 {15}	—	30 - 40
Bakır	8.93	16.2×10^{-6}	50	123 000 {12 500}	196 {20}	69 {7}	15 - 20
Pirinç (Tavlanmış)	8.5	19.1×10^{-6}	45	103 000 {10 500}	294 - 343 {30 - 35}	—	65 - 75
Pirinç (İşlenmiş)			85 - 130		363 - 539 {37 - 55}		15 - 50

Notlar Sertleştirilmiş rulman çeliğinin ve martensitli paslanmaz çeliğin sertliği genellikle Rockwell C Ölçeği kullanılarak ifade edilir, ancak karşılaştırma için, Brinell sertliğine dönüştürülmüştür.

Ek Tablo 9 Mil Çaplarının

Çap Sınıflandırması (mm)		Tek Düzlemde Ortalama Delik Çapı Sapması (Normal) Δ_{dmp}	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6
üzerinde	dahil														
3	6	0 – 8	– 30 – 38	– 20 – 28	– 10 – 18	– 4 – 9	– 4 – 12	0 – 5	0 – 8	0 – 12	0 – 18	0 – 30	0 – 48	± 2.5	± 4
6	10	0 – 8	– 40 – 49	– 25 – 34	– 13 – 22	– 5 – 11	– 5 – 14	0 – 6	0 – 9	0 – 15	0 – 22	0 – 36	0 – 58	± 3	± 4.5
10	18	0 – 8	– 50 – 61	– 32 – 43	– 16 – 27	– 6 – 14	– 6 – 17	0 – 8	0 – 11	0 – 18	0 – 27	0 – 43	0 – 70	± 4	± 5.5
18	30	0 – 10	– 65 – 78	– 40 – 53	– 20 – 33	– 7 – 16	– 7 – 20	0 – 9	0 – 13	0 – 21	0 – 33	0 – 52	0 – 84	± 4.5	± 6.5
30	50	0 – 12	– 80 – 96	– 50 – 66	– 25 – 41	– 9 – 20	– 9 – 25	0 – 11	0 – 16	0 – 25	0 – 39	0 – 62	0 – 100	± 5.5	± 8
50	80	0 – 15	– 100 – 119	– 60 – 79	– 30 – 49	– 10 – 23	– 10 – 29	0 – 13	0 – 19	0 – 30	0 – 46	0 – 74	0 – 120	± 6.5	± 9.5
80	120	0 – 20	– 120 – 142	– 72 – 94	– 36 – 58	– 12 – 27	– 12 – 34	0 – 15	0 – 22	0 – 35	0 – 54	0 – 87	0 – 140	± 7.5	± 11
120	180	0 – 25	– 145 – 170	– 85 – 110	– 43 – 68	– 14 – 32	– 14 – 39	0 – 18	0 – 25	0 – 40	0 – 63	0 – 100	0 – 160	± 9	± 12.5
180	250	0 – 30	– 170 – 199	– 100 – 129	– 50 – 79	– 15 – 35	– 15 – 44	0 – 20	0 – 29	0 – 46	0 – 72	0 – 115	0 – 185	± 10	± 14.5
250	315	0 – 35	– 190 – 222	– 110 – 142	– 56 – 88	– 17 – 40	– 17 – 49	0 – 23	0 – 32	0 – 52	0 – 81	0 – 130	0 – 210	± 11.5	± 16
315	400	0 – 40	– 210 – 246	– 125 – 161	– 62 – 98	– 18 – 43	– 18 – 54	0 – 25	0 – 36	0 – 57	0 – 89	0 – 140	0 – 230	± 12.5	± 18
400	500	0 – 45	– 230 – 270	– 135 – 175	– 68 – 108	– 20 – 47	– 20 – 60	0 – 27	0 – 40	0 – 63	0 – 97	0 – 155	0 – 250	± 13.5	± 20
500	630	0 – 50	– 260 – 304	– 145 – 189	– 76 – 120	—	– 22 – 66	—	0 – 44	0 – 70	0 – 110	0 – 175	0 – 280	—	± 22
630	800	0 – 75	– 290 – 340	– 160 – 210	– 80 – 130	—	– 24 – 74	—	0 – 50	0 – 80	0 – 125	0 – 200	0 – 320	—	± 25
800	1 000	0 – 100	– 320 – 376	– 170 – 226	– 86 – 142	—	– 26 – 82	—	0 – 56	0 – 90	0 – 140	0 – 230	0 – 360	—	± 28
1 000	1 250	0 – 125	– 350 – 416	– 195 – 261	– 98 – 164	—	– 28 – 94	—	0 – 66	0 – 105	0 – 165	0 – 260	0 – 420	—	± 33
1 250	1 600	0 – 160	– 390 – 468	– 220 – 298	– 110 – 188	—	– 30 – 108	—	0 – 78	0 – 125	0 – 195	0 – 310	0 – 500	—	± 39
1 600	2 000	0 – 200	– 430 – 522	– 240 – 332	– 120 – 212	—	– 32 – 124	—	0 – 92	0 – 150	0 – 230	0 – 370	0 – 600	—	± 46

Toleransları

										+ 220	+ 220		
										+ 316	+ 355	1 000	1 120
–	–	–	–	+ 66	+ 105	–	+ 106	+ 132	+ 186	+ 250	+ 250		
				0	0		+ 40	+ 66	+ 120	+ 326	+ 365	1 120	1 250
										+ 260	+ 260		
										+ 378	+ 425	1 250	1 400
–	–	–	–	+ 78	+ 125	–	+ 126	+ 156	+ 218	+ 300	+ 300		
				0	0		+ 48	+ 78	+ 140	+ 408	+ 455	1 400	1 600
										+ 330	+ 330		
										+ 462	+ 520	1 600	1 800
–	–	–	–	+ 92	+ 150	–	+ 150	+ 184	+ 262	+ 370	+ 370		
				0	0		+ 58	+ 92	+ 170	+ 492	+ 550	1 800	2 000
										+ 400	+ 400		

Worldwide Sales Offices and Manufacturing Plants

P: Phone F: Fax C: Country Code Printed in Japan

NSK LTD.-HEADQUARTERS, TOKYO, JAPAN

www.nsk.com

Nissei Bldg., 1-6-3 Ohsaki, Shinagawa-ku, Tokyo 141-8560, Japan

INDUSTRIAL MACHINERY BUSINESS DIVISION-HEADQUARTERS
P: 03-3779-7227 F: 03-3779-7644 C: 81

GLOBAL AFTERMARKET DEPARTMENT
P: 03-3779-7253 F: 03-3779-7644 C: 81

PRECISION MACHINERY DEPARTMENT
P: 03-3779-7163 F: 03-3779-7644 C: 81

MECHATRONICS BUSINESS DEPARTMENT
P: 0466-21-3027 F: 0466-21-3206 C: 81

AUTOMOTIVE BUSINESS DIVISION-HEADQUARTERS
P: 03-3779-7189 F: 03-3779-7917 C: 81

●Africa

South Africa:

NSK SOUTH AFRICA (PTY) LTD.

JOHANNESBURG 25 Galaxy Avenue, Linbro Business Park, Sandton, Gauteng, P.O. Box 1157, Kelvin, 2054, South Africa
P: 011-458-3600 F: 011-458-3608 C: 27

●Asia and Oceania

Australia:

NSK AUSTRALIA PTY. LTD. www.au.nsk.com

MELBOURNE 11 Dalmore Drive, Scoresby, Victoria 3179, Australia
P: 03-9764-8302 F: 03-9764-8304 C: 61

SYDNEY 24-28 River Road West, Parramatta, New South Wales 2150, Australia
P: 02-8843-8100 F: 02-9893-8406 C: 61

BRISBANE 1/69 Selhurst Street, Coopers Plains, Queensland 4108, Australia
P: 07-3347-2600 F: 07-3345-5376 C: 61

PERTH Unit 1, 71 Tacoma Circuit, Canning Vale, Western Australia 6155, Australia
P: 08-9256-5000 F: 08-9256-1044 C: 61

China:

NSK HONG KONG LTD.

HONG KONG Suite 814, World Commerce Centre, Harbour City, T.S.T, KLN, Hong Kong
P: 2739-9933 F: 2739-9323 C: 852

SHENZHEN Room 8B08-09, Jueshi Tower, Jiabing Road, Luohu, Shenzhen, China (518001)
P: 0755-25904886 F: 0755-25904883 C: 86

KUNSHAN NSK CO., LTD.

OFFICE/PLANT 258 South Huang Pu Jiang Rd., Kunshan Economic & Technical Development Zone, Jiang Su, China (215335)
P: 0512-5771-5654 F: 0512-5771-5689 C: 86

CHANGSHU NSK NEEDLE BEARING CO., LTD.

OFFICE/PLANT No. 66 Dongnan Road, Changshu Southeast Economic Development Zone, Changshu City, Jiangsu, China (215500)
P: 0512-5230-1111 F: 0512-5230-6011 C: 86

NSK STEERING SYSTEMS DONGGUAN CO., LTD.

OFFICE/PLANT High-tech Park, Shilong Road, Guanlong Section, Dongguan, Guangdong, China (523119)
P: 0769-2262-0960 F: 0769-2316-2867 C: 86

ZHANGJIAGANG NSK PRECISION MACHINERY CO., LTD.

OFFICE/PLANT No. 34 Zhenxing Road, Zhangjiagang Economic Development Zone, Zhangjiagang City, Jiangsu Province, China (215600)
P: 0512-5867-6496 F: 0512-5818-0970 C: 86

SUZHOU NSK BEARINGS CO., LTD.

OFFICE/PLANT No. 22 Taishan Road, Suzhou New District, Jiangsu, China (215129)
P: 0512-6665-5666 F: 0512-6665-9138 C: 86

NSK (CHINA) RESEARCH & DEVELOPMENT CO., LTD.

JIANGSU No.8 NSK Rd., Huaqiao Economic Development Zone, Kunshan, Jiangsu, China
P: 0512-5796-3000 F: 0512-5796-3300 C: 86

NSK (SHANGHAI) TRADING CO., LTD.

JIANGSU No.8 NSK Rd., Huaqiao Economic Development Zone, Kunshan, Jiangsu, China
P: 0512-5796-3000 F: 0512-5796-3300 C: 86

NSK (CHINA) INVESTMENT CO., LTD. www.nsk.com.cn

HEAD OFFICE No.8 NSK Rd., Huaqiao Economic Development Zone, Kunshan, Jiangsu, China
P: 0512-5796-3000 F: 0512-5796-3300 C: 86

BEIJING Room 2116, Beijing Fortune Bldg., 5 Dong San Huan Bei Lu, Chao Yang District, Beijing, China (100004)
P: 010-6590-8161 F: 010-6590-8166 C: 86

GUANGZHOU Room 3101/3102/3106A, Guangdong Telecom Plaza, 18 Zhongshan Er Road, Guangzhou, Guangdong, China (510080)
P: 020-3786-4833 F: 020-3786-4501 C: 86

CHENGDU Room1901, Green Land Hotel, No.99 Zhonglieci Xi Street, Chengdu,Sichuan Province, China (610016)
P: 028-8661-4200 F: 028-8661-4343 C: 86

NSK CHINA SALES CO., LTD.

SHANGHAI Room 01-03, Tower B 27F, Far East International Plaza, No.317 Xianxia Road, Shanghai, China (200051)
P: 021-6235-0198 F: 021-6235-1858 C: 86

CHANGCHUN Room 1001, Building A, Zhongyin Building, 727 Xi'an Road, Changchun, Jilin Province, China (130061)
P: 0431-8898-8682 F: 0431-8898-8670 C: 86

TIAN JIN Room 06, 09F The Exchange Tower 2, No. 189 NanJing Road, Heping District, Tianjin, China (300050)
P: 022-8319-5030 F: 022-8319-5033 C: 86

NANJING A1 22F, Golden Eagle International Plaza, No.89 Hanzhong Road, Nanjing, Jiangsu Province, China (210029)
P:025-8472-6671 F:025-8472-6687 C:86

CHONGQING Room 2306, Unit B, No.137, Keyuan 2nd Road, Jiulongpo District, Chonqing, China (400039)
P:023-6806-5310 F:023-6806-5292 C:86

NSK-WARNER (SHANGHAI) CO., LTD.

PLANT No. 2518 Huancheng Road (West) Fengxian District, Shanghai,China (201401)
P: 021-3365-5757 F: 021-3365-5262 C: 86

AKS PRECISION BALL (HANGZHOU) CO., LTD.

PLANT No. 189 Hongda Road, Xiaoshan Area of Economic & Technological Development Zone, Hangzhou, Zhejiang, China (311231)
P: 0571-2280-1288 F: 0571-2280-1268 C: 86

NSK-YAGI PRECISION FORGING (ZHANGJIAGANG) CO., LTD.

PLANT No. 34 Zhenxing Road, Zhangjiagang Economic Development Zone, Zhangjiagang City, Jiangsu Province, China (215600)
P:0512-5867-6496 F:0512-5818-0970 C:86

NSK-WANDA ELECTRIC POWER ASSISTED STEERING SYSTEMS CO.,LTD.

OFFICE/PLANT 1833 Yatai Road, Wenyan Town, Xiaoshan, Hangzhou, Zhejiang, China (311258)
P:0571-8230-2735 F:0571-8230-2692 C:86

India:

RANE NSK STEERING SYSTEMS LTD.

CHENNAI 14, Rajagopalan Salai, Vallancherry, Guduvancherry, Tamil Nadu-603 202, India
P:044-474-06017 F:044-274-66001 C:91

BAWAL Plot No.28A, Sector 6, HSIIDC Growth Centre Bawal, District Rewari, Haryana -123 501, India
P:01284-264281 F:01284-264280 C:91

NSK INDIA SALES CO.PVT.LTD.

CHENNAI New No.7, Old No.5, Boat Club Road, Chennai-600 028, India
P:044-2433-1161 F:044-2433-1160 C:91

GURGAON 311, JMD Pacific Square, Sector 15 (II), 32nd Milestone, National Highway-8, Gurgaon, Haryana-122 001, India
P:0124-4104-530 F:0124-4104-532 C:91

KOLKATA 502, Trinity Towers, 83, Topsia Road, Kolkata-700 046, India
P:033-4001-2062 F:033-4001-2064 C:91

MUMBAI 321, A Wing, Ahura Centre, 82, Mahakali Caves Road, Andheri East, Mumbai -400 093, India
P:022-2838-7787 F:022-2838-5191 C:91

NSK-ABC BEARINGS LTD.

OFFICE/PLANT Plot No.A2, SIPCOT Growth Centre, Oragadam, Mathur Village, Sriperumbudur Taluk, Kancheepuram District, Tamil Nadu-602 105, India
P:044-2714-3000 F:044-2714-3099 C:91

Indonesia:

PT. NSK BEARINGS MANUFACTURING INDONESIA

JAKARTA PLANT Blok M4, Kawasan Berikat MM2100 Industrial Town Cikarang Barat, Bekasi 17520, Indonesia
P: 021-898-0155 F: 021-898-0156 C: 62

PT. NSK INDONESIA www.id.nsk.com

JAKARTA Summitmas II, 6th Floor, Jl. Jend Sudirman Kav. 61-62, Jakarta 12190, Indonesia
P: 021-252-3458 F: 021-252-3223 C: 62

PT. NSK-WARNER INDONESIA

BEKASI MM2100 Industrial Town, Cikarang Barat, Bekasi 17520, Indonesia
P: 021-8998-3216 F: 021-8998-3218 C: 62

Korea:

NSK KOREA CO., LTD. www.kr.nsk.com

SEOUL Posco Center (West Wing) 9F, 892, Daechi-4Dong, Kangnam-Ku, Seoul, 135-777, Korea
P: 02-3287-0300 F: 02-3287-0345 C: 82

CHANGWON 60, Seongsan-Dong, Changwon, Kyungsangnam-Do, 641-315, Korea
PLANT P: 055-287-6001 F: 055-285-9982 C: 82

Malaysia:

NSK BEARINGS (MALAYSIA) SDN. BHD. www.my.nsk.com

HEAD OFFICE No. 2, Jalan Pemaju, U1/15, Seksyen U1, Hicom Glenmarie Industrial Park, 40150 Shah Alam, Selangor, Malaysia
P: 03-7803-8859 F: 03-7806-5982 C: 60

PRAI No.36, Jalan kikik, Taman Inderawasih, 13600 Prai, Penang, Malaysia
P: 04-3902275 F: 04-3991830 C: 60

JOHOR BAHRU 88 Jalan Ros Merah 2/17, Taman Johor Jaya, 81100 Johor Bahru, Johor, Malaysia
P: 07-3546290 F: 07-3546291 C: 60

KOTA KINABALU Lot 10, Lrg Kurma 4, Likas Ind. Centre, 5/12 Miles Jln Tuaran, 88450 Inanam, Sabah, Malaysia
P: 088-421260 F: 088-421261 C: 60

IPOH Gr. Floor, 89 Jalan Bendahara, 31650 Ipoh, Perak, Malaysia
P: 05-2555000 F: 05-2553373 C: 60

NSK MICRO PRECISION (M) SDN. BHD. www.my.nsk.com

MALAYSIA PLANT No.43 Jalan Taming Dua,Taman Taming Jaya 43300 Balakong, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
P: 03-8961-3960 F: 03-8961-3968 C: 60

New Zealand:

NSK NEW ZEALAND LTD. www.nsk-rhp.co.nz

AUCKLAND 3 Te Apunga Place, Mt. Wellington, Auckland, New Zealand
P: 09-276-4992 F: 09-276-4082 C: 64

Philippines:

NSK REPRESENTATIVE OFFICE

MANILA 8th Floor The Salcedo Towers 169 H.V. dela Costa St., Salcedo Village Makati City, Philippines 1227
P: 02-893-9543 F: 02-893-9173 C: 63

Singapore:

NSK INTERNATIONAL (SINGAPORE) PTE LTD.

SINGAPORE 238A, Thomson Road, #24-01/05, Novena Square Tower A, Singapore 307684
P: 6496-8000 F: 6250-5845 C: 65

NSK SINGAPORE (PRIVATE) LTD. www.nsk-singapore.com.sg

SINGAPORE 238A, Thomson Road, #24-01/05, Novena Square Tower A, Singapore 307684
P: 6496-8000 F: 6250-5845 C: 65

Taiwan:

TAIWAN NSK PRECISION CO., LTD.

TAIPEI 11F., No.87, Song Jiang Rd., Jhongshan District, Taipei City 104, Taiwan R.O.C.
P: 02-2509-3305 F: 02-2509-1393 C: 886

TAICHUNG 107-7, Sec. 3, Wen Xing Rd., Taichung City 407, Taiwan R.O.C.
P: 04-2311-7978 F: 04-2311-2627 C: 886

TAINAN No.8 Daye 1st Rd., Southern Taiwan Science Park, Tainan County 741, Taiwan R.O.C.
P: 06-505-5861 F: 06-505-5061 C: 886

NSK Ltd. has a basic policy not to export any products or technology designated as controlled items by export-related laws. When exporting the products in this brochure, the laws of the exporting country must be observed. Specifications are subject to change without notice and without any obligation on the part of the manufacturer. Every care has been taken to ensure the accuracy of the data contained in this brochure, but no liability can be accepted for any loss or damage suffered through errors or omissions. We will gratefully acknowledge any additions or corrections.

Worldwide Sales Offices and Manufacturing Plants

P: Phone F: Fax C: Country Code Printed in Japan

TAIWAN NSK TECHNOLOGY CO., LTD.
TAIPEI 11F., No. 87, Songjiang Rd., Jhongshan District, Taipei City 104, Taiwan R.O.C.
P: 02-2509-3305 F: 02-2509-1393 C: 886

Thailand:
NSK BEARINGS (THAILAND) CO.,LTD.
BANGKOK 26 Soi On-Nuch 55/1 Pravet District, Bangkok 10250, Thailand
P: 02320-2555 F: 02320-2826 C: 66

NSK BEARINGS MANUFACTURING (THAILAND) CO., LTD.
OFFICE/PLANT 700/430 Moo 7, Amata Nakorn Industrial Estate, T.Donhualor, A.Muangchonburi, Chonburi 20000, Thailand
P: 038-454-010 F: 038-454-017 C: 66

SIAM NSK STEERING SYSTEMS CO., LTD.
OFFICE/PLANT 90 Moo 9, Wellgrow Industrial Estate, Km.36 Bangna-Trad Rd., Bangwao, Bangpakong, Chachoengsao 24180, Thailand
P: 038-522-343 F: 038-522-351 C: 66

NSK ASIA PACIFIC TECHNOLOGY CENTRE (THAILAND) CO., LTD.
CHONBURI 700/430 Moo 7, Amata Nakorn Industrial Estate, T.Donhualor, A.Muangchonburi, Chonburi 20000, Thailand
P: 038-454-631 F: 038-454-634 C: 66

Vietnam:
NSK VIETNAM CO., LTD.
HEAD OFFICE Techno Center, Room 204-205, Thang Long Industrial Park, Dong Anh District, Hanoi, Vietnam
P: 04-3955-0159 F: 04-3955-0158 C: 84

NSK REPRESENTATIVE OFFICE
HO CHI MINH CITY Suite 307, Metropolitan Building, 235 Dong Khoi Street, District 1,HCMC, Vietnam
P: 08-3822-7907 F: 08-3822-7910 C: 84

●Europe

NSK EUROPE LTD. (EUROPEAN HEADQUARTERS) www.eu.nsk.com
MAIDENHEAD Belmont Place, Belmont Road, Maidenhead, Berkshire SL6 6TB, U.K.
P: 01628-509-800 F: 01628-509-808 C: 44

France:
NSK FRANCE S.A.S.
PARIS Quartier de l'Europe, 2 Rue Georges Guynemer, 78283 Guyancourt, France
P: 01-30-57-39-39 F: 01-30-57-00-01 C: 33

Germany:
NSK DEUTSCHLAND GMBH
HEAD OFFICE Harkortsrasse 15, D-40880 Ratingen, Germany
P: 02102-4810 F: 02102-4812-290 C: 49
STUTTGART Liebknechtstrasse 33, DE-70565 Stuttgart-Vahingen, Germany
P: 0711-79082-0 F: 0711-79082-289 C: 49
WOLFSBURG Heinrich-Nordhoff-Strasse 101, D-38440 Wolfsburg, Germany
P: 05361-27647-10 F: 05361-27647-70 C: 49
INGOLDSTADT Ingoldstadt, D-85055 Ingoldstadt, Germany
P: 0841-901-4640 F: 0841-901-4642 C: 49

NSK PRECISION EUROPE GMBH
DÜSSELDORF Harkortsrasse 15, D-40880 Ratingen, Germany
P: 02102-4810 F: 02102-4812-290 C: 49

NEUWEG FERTIGUNG GMBH
OFFICE/PLANT Ehinger Strasse 5, D-89597 Munderkingen, Germany
P: 07393-540 F: 07393-5414 C: 49

Italy:
NSK ITALIA S.P.A.
MILANO Via Garibaldi 215, Garbagnate Milanese (Milano) 20024, Italy
P: 0299-5191 F: 0299-028373 C: 39

INDUSTRIA CUSCINETTI S.P.A.
TORINO PLANT Via Giotto 4, I-10080, S. Benigno C. se (Torino), Italy
P: 011-982-4811 F: 011-988-0284 C: 39

Netherlands:
NSK EUROPEAN DISTRIBUTION CENTRE B.V.
De Kroonstraat 38, 5048 AP Tilburg, Netherlands
P: 013-4647647 F: 013-4647648 C: 31

Poland:
NSK EUROPE LTD. REPRESENTATIVE OFFICE
WARSAW Ul. Migdalowa 4/73, 02-796, Warsaw, Poland
P: 022-645-1525 F: 022-645-1529 C: 48

NSK BEARINGS POLSKA S.A.
OFFICE/PLANT Ul. Jagiellonska 109, 25-734 Kielce, Poland
P: 041-366-5001 F: 041-367-0500 C: 48

NSK EUROPEAN TECHNOLOGY CENTER, POLAND OFFICE
Ul. Jagiellonska 109, 25-734 Kielce, Poland
P: 041-366-5812 F: 041-366-5206 C: 48

NSK STEERING SYSTEMS EUROPE (POLSKA) SP.ZO.O.
CORPORATE Ul. Mariana Jachimowicza 17, 58-306 Walbrzych, Poland
OFFICE/PLANT P: 074-664-4101 F: 074-664-4104 C: 48

NSK NEEDLE BEARING POLAND SP.ZO.O.
OFFICE/PLANT UL. Jagiellonska 109, 25-734 Kielce, Poland
P: 041-345-2469 F: 041-345-0361 C: 48

NSK POLSKA SP.ZO.O.
KIELCE Ul. Karczowkowska 41, 25-711 Kielce, Poland
P: 041-347-5110 F: 041-347-5101 C: 48

Spain:
NSK SPAIN S.A.
BARCELONA C/Tarragona 161, 2ª Planta, 08014, Barcelona, Spain
P: 093-433-5775 F: 093-433-5776 C: 34

Turkey:
NSK RULMANLARI ORTA DOGU TIC. LTD. STI.
ISTANBUL 19 Mayis Mah. Ataturk Cad. Ulya Engin Is Merkezi No. 68 Kat. 6, Kozyatagi 34734, Istanbul, Turkey
P: 0216-355-0398 F: 0216-355-0399 C: 90

United Kingdom:
NSK BEARINGS EUROPE LTD.
PETERLEE 3 Brindley Road, South West Industrial Estate, Peterlee, Co. Durham SR8 2JD, U.K.
PLANT P: 0191-586-6111 F: 0191-586-3482 C: 44
NEWARK Northern Road, Newark, Nottinghamshire NG24 2JF, U.K.
PLANT P: 01636-605-123 F: 01636-605-000 C: 44

NSK EUROPEAN TECHNOLOGY CENTRE
NEWARK Northern Road, Newark, Nottinghamshire NG24 2JF, U.K.
P: 01636-605-123 F: 01636-643-241 C: 44

NSK UK LTD.
NEWARK Northern Road, Newark, Nottinghamshire NG24 2JF, U.K.
P: 01636-605-123 F: 01636-605-000 C: 44

NSK PRECISION UK LTD.
PLANT Northern Road, Newark, Nottinghamshire NG24 2JF, U.K.
P: 01636-605-123 F: 01636-605-000 C: 44

NSK STEERING SYSTEMS EUROPE LTD.
HEAD OFFICE Belmont Place, Belmont Road, Maidenhead, Berkshire SL6 6TB, U.K.
P: 01628-509-800 F: 01628-509-808 C: 44
PETERLEE 6/7 Doxford Drive, South West Industrial Estate, Peterlee, Co. Durham SR8 2PP, U.K.
PLANT P: 0191-518-6400 F: 0191-518-6421 C: 44

●North and South America

NSK AMERICAS, INC. (AMERICAN HEADQUARTERS)
ANN ARBOR 4200 Goss Road, Ann Arbor, Michigan 48105, U.S.A.
P: 734-913-7500 F: 734-913-7511 C: 1

Argentina:
NSK ARGENTINA SRL
BUENOS AIRES Garcia del Rio 2477 Piso 7 Oficina "A" (1429) Buenos Aires-Argentina
P: 11-4704-5100 F: 11-4704-0033 C: 54

Brazil:
NSK BRASIL LTDA. www.br.nsk.com
HEAD OFFICE Rua 13 de Maio, 1633-14th Andar-Bela Vista-CEP 01327-905 São Paulo, SP, Brazil
P: 011-3269-4786 F: 011-3269-4720 C: 55
SUZANO PLANT Av. Vereador Joao Batista Fitipaldi, 66, CEP 08685-000, Vila Maluf, Suzano, SP, Brazil
P: 011-4744-2527 F: 011-4744-2529 C: 55
BELO HORIZONTE Rua Ceara 1431-4th andar-sala 405-Funcionarios Belo Horizonte-MG, Brazil 30150-311
P: 031-3274-2591 F: 031-3273-4408 C: 55
JOINVILLE Rua Blumenau, 178-sala 910-Centro Joinville-SC, Brazil 89204-250
P: 047-3422-5445 F: 047-3422-2817 C: 55
PORTO ALEGRE Av. Cristovão Colombo, 1694-sala 202-Floresta Porto Alegre-RS, Brazil 90560 001
P: 051-3222-1324 F: 051-3222-2599 C: 55
RECIFE Av. Conselheiro Aguiar, 2738-6th andar-conj. 604-Boa Viagem Recife-PE, Brazil 51020-020
P: 081-3326-3781 F: 081-3326-5047 C: 55

Canada:
NSK CANADA INC. www.ca.nsk.com
HEAD OFFICE 5585 McAdam Road, Mississauga, Ontario, Canada L4Z 1N4
P: 905-890-0740 F: 800-800-2788 C: 1
TORONTO 5585 McAdam Road, Mississauga, Ontario, Canada L4Z 1N4
P: 877-994-6675 F: 800-800-2788 C: 1
MONTREAL 2150-32E Avenue, Lachine, Quebec, Canada H8T 3H7
P: 514-633-1220 F: 800-800-2788 C: 1
VANCOUVER 3353 Wayburne Drive, Burnaby, British Columbia, Canada V5G 4L4
P: 877-994-6675 F: 800-800-2788 C: 1

Mexico:
NSK RODAMIENTOS MEXICANA, S.A. DE C.V. www.mx.nsk.com
MEXICO CITY Av. Presidente Juarez No.2007 Lote 5, Col. San Jeronimo Tepetlacalco, Tlalnepantla, Estado de Mexico, Mexico, C.P.54090
P: 55-3682-2900 F: 55-3682-2937 C: 52

United States of America:
NSK CORPORATION www.us.nsk.com
HEAD OFFICE 4200 Goss Road, Ann Arbor, Michigan 48105, U.S.A.
P: 734-913-7500 F: 734-913-7511 C: 1
NSK AMERICAN TECHNOLOGY CENTER 4200 Goss Road, Ann Arbor, Michigan 48105, U.S.A.
P: 734-913-7500 F: 734-913-7511 C: 1
CLARINDA PLANT 1100 N. First Street, Clarinda, Iowa 51632, U.S.A.
P: 712-542-5121 F: 712-542-4905 C: 1
FRANKLIN PLANT 3400 Bearing Drive, Franklin, Indiana 46131, U.S.A.
P: 317-738-5000 F: 317-738-5050 C: 1
LIBERTY PLANT 1112 East Kitchel Road, Liberty, Indiana 47353, U.S.A.
P: 765-458-5000 F: 765-458-7832 C: 1

NSK PRECISION AMERICA, INC. www.npa.nsk.com
OFFICE/PLANT 3450 Bearing Drive, Franklin, Indiana 46131, U.S.A.
P: 317-738-5000 F: 317-738-5050 C: 1
SAN JOSE 780 Montague Expressway, Suite 508, San Jose, California 95131, U.S.A.
P: 408-944-9400 F: 408-944-9405 C: 1

NSK STEERING SYSTEMS AMERICA, INC. www.nssa.nsk.com
OFFICE/PLANT 110 Shields Drive, Bennington, Vermont 05201, U.S.A.
P: 802-442-5448 F: 802-442-2253 C: 1
ANN ARBOR 4200 Goss Road, Ann Arbor, Michigan 48105, U.S.A.
P: 734-913-7500 F: 734-913-7102 C: 1

NSK-WARNER U.S.A., INC.
TROY 3001 West Big Beaver Road, Suite 701, Troy, Michigan 48084, U.S.A.
P: 248-822-8888 F: 248-822-1111 C: 1

NSK LATIN AMERICA, INC. www.la.nsk.com
MIAMI 2500 NW 107th Avenue, Suite 300, Miami, Florida 33172, U.S.A.
P: 305-477-0605 F: 305-477-0377 C: 1

<As of July 2009>

For the latest information, please refer to the NSK website.

NSK Ltd. has a basic policy not to export any products or technology designated as controlled items by export-related laws. When exporting the products in this brochure, the laws of the exporting country must be observed. Specifications are subject to change without notice and without any obligation on the part of the manufacturer. Every care has been taken to ensure the accuracy of the data contained in this brochure, but no liability can be accepted for any loss or damage suffered through errors or omissions. We will gratefully acknowledge any additions or corrections.

MOTION & CONTROL™
NSK

AVRUPA NSK SATIŞ OFİSLERİ

Almanya
NSK Deutschland GmbH
Harkortstrasse 15
40880 Ratingen
Tel: +49 2102 4810
Fax: +49 2102 4812290
Email: info-de@nsk.com

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

Norveç
NSK Europe Norwegian Branch NUF
Østre Kullerød 5
N-3241 Sandefjord
Tel: +47 33 293160
Fax: +47 33 429002
Email: info-de@nsk.com

Fransa
NSK France S.A.S.
Quartier de l'Europe
2, Rue Georges Guynemer
78283 Guyancourt Cedex
Tel: +33 1 30573939
Fax: +33 1 30570001
Email: info-fr@nsk.com

İsveç
NSK Sweden Office
Karolinen Företagscenter
Våxnäsgatan 10
SE-65340 Karlstad
Tel: +46 5410 3545
Fax: +46 5410 3544
Email: info-de@nsk.com

Polonya & CEE
NSK Polska Sp. z o.o.
Warsaw Branch
Ul. Migdałowa 4/73
02-796 Warszawa
Tel: +48 22 6451525
Fax: +48 22 6451529
Email: info-pl@nsk.com

İngiltere
NSK UK Ltd.
Northern Road, Newark
Nottinghamshire
NG24 2JF
Tel: +44 1636 605123
Fax: +44 1636 602775
Email: info-uk@nsk.com

İtalya
NSK Italia S.p.A.
Via Garibaldi 215 - C.P. 103
20024 Garbagnate
Milanese (MI)
Tel: +39 02 995191
Fax: +39 02 99025778
Email: info-it@nsk.com

Türkiye
NSK Rulmanları Orta Doğu Tic. Ltd. Şti.
19 Mayıs Mah. Atatürk Cad.
Ulya Engin İş Merkezi No: 68 Kat. 6
P.K.: 34734
Kozyatağı - İstanbul
Tel: +90 216 3550398
Fax: +90 216 3550399
Email: turkey@nsk.com

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

Bu yayındaki bilgilerin doğru olması için her türlü özen gösterilmiştir, ancak hiçbir hata ya da ihmalden dolayı yükümlülük kabul edilmez.

© Telif hakkı NSK 2010. Bu yayının içeriğinin telif hakları yayıncılarına aittir.

Türkiye'de basılmıştır. Ref:E1102g/A/TR/12.10
E1102g 2010 E-10