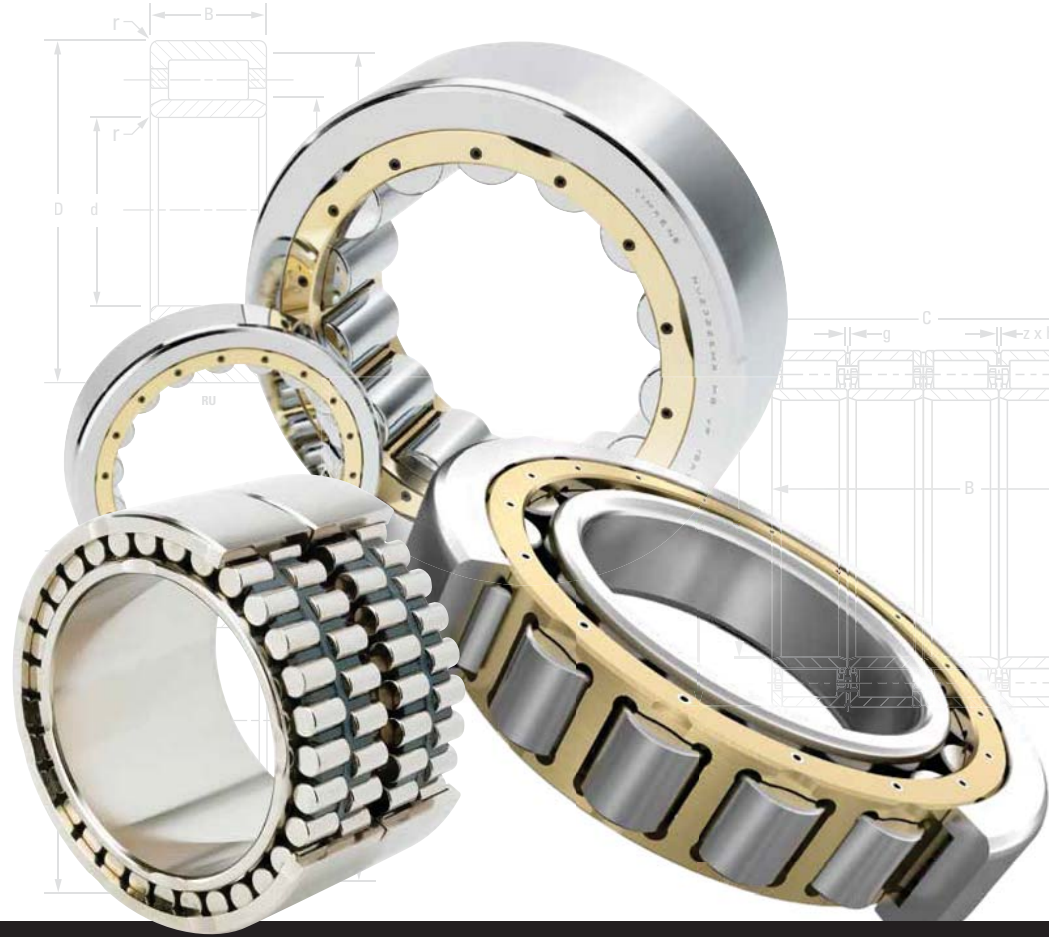


TIMKEN

TIMKEN SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN KATALOĞU

AM 02:17:29 - Sipariş No: 10447 | Timken markası Timken Company'nin tescilli ticari markasıdır. | © 2017 Timken Company



TIMKEN SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN KATALOĞU

TIMKEN

Timken ekibi, bilgi birikimi ve uzmanlığıyla dünya genelindeki çeşitli pazarlarda kullanılan makinelerin güvenilirliğini ve performansını artırır. Şirketimiz, ilgili güç aktarım ürünleri ve hizmetleriyle birlikte rulmanlar, kayışlar, zincirler ve dişliler kapsayan yüksek performanslı mekanik bileşenler tasarlar, imal eder ve pazarlar.

Stronger. By Design.

www.timken.com

TIMKEN



SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN KATALOĞU DİZİNİ

TİMKEN GENEL BAKIŞ	2
RAF ÖMRÜ POLİTİKASI	6
SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLARA GİRİŞ	8
MÜHENDİSLİK	
Rulman Tipleri ve Kafesler	10
Metrik Sistem Toleransları	13
Montaj Düzeni, Geçme Sıklığı, Boşluk Ayarı ve Montaj Teknikleri	16
Mil ve Yatak Yuvası Geçmeleri	22
Çalışma Sıcaklıkları	40
Isı Üretimi ve Yayılımı	43
Döndürme Momenti	44
Yağlama	45
SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR	
Silindirik Makaralı Rulmanlara Giriş	56
Rulman kodları	56
Tek Sıra Metrik ISO Serisi	58
Tek Sıra Standart Seri	72
Tam Dolu (NCF)	74
Çift Sıra	76
Dört Sıra	82
HJ Serisi	96
İç Bilezikler (IR)	100
5200, A5200 Metrik Seriler	102



TİMKEN'İN GÜCÜNÜ SEÇİN

Üretkenliğinizi artırmak ve endüstride rekabet avantajı kazanmak için Timken'in uzmanlığına ve kaliteli ürünlerine güvenebilirsiniz.

Timken'i seçtiğinizde yalnızca yüksek kaliteli ürünler ve hizmetler almakla kalmazsınız; aynı zamanda dünya çapında çok iyi eğitilmiş ve deneyimli iş ortaklarından oluşan, üretim veriminizi yüksek tutma ve duruşlarınızı azaltma konusunda hevesli bir ekiple çalışırsınız.

Bir aile aracı için tekerlek takımlarından derin deniz petrol sondaj kulelerine, demiryolu rulmanları için onarım hizmetlerinden uçak motor mili için çelik malzemelere kadar uzanan ve dünyanın dönüşünü sürdürmesine yardımcı olan ürün ve hizmetler sunuyoruz.



SÜRTÜNME YÖNETİMİ ÇÖZÜMLERİ – TOPLAM SİSTEM YAKLAŞIMI

Endüstri sürekli değişiyor ve bu değişim ileri teknoloji hareket kontrol sistemlerinden özel müşteri taleplerine kadar uzanan geniş bir yelpazede gerçekleşiyor. Değişim süreçlerinde öncü rol oynamak için bize güvenebilirsiniz.

Size performansı, yakıt verimini ve ekipman ömrünü en üst seviyeye çekecek çözümler sunmak için sürtünme yönetimini konusundaki bilgi birikimimizi kullanıyoruz. Ayrıca rulmanların çok ötesine geçen entegre hizmetler sağlıyoruz. Bunların arasında durum izleme sistemleri ve hizmetleri, enkoderler ve sensörler, keçeler, premium yağlayıcılar ve yağlama üniteleri de bulunuyor.

Timken'in kapsamlı sürtünme yönetimi çözümleri dahilinde yalnızca münferit bileşenler değil tüm sisteminiz değerlendiriliyor. Bu sayede belirli uygulama hedeflerine erişebilmeniz için uygun maliyetli çözümler sağlanıyor. Birlikte çalışarak bu ihtiyaçları karşılamanıza yardımcı oluyoruz ve sistemlerinizin sorunsuz çalışmasını sağlıyoruz.



HEYECAN VEREN TEKNOLOJİ

Yenilikçi yaklaşım temel değerlerimizden biridir ve mühendislik problemlerini çözme konusundaki becerimizle tanınırız.

En zorlu uygulamalarda performansı iyileştirmeye odaklanırken ekipmanlarımızın daha hızlı, daha etkili, daha sorunsuz ve daha verimli çalışmasına yardımcı olacak teknik çözümleri ve hizmetleri sağlamak için tutkuyla çalışıyoruz.

Bu amaçla şunlara yatırım yapıyoruz:

- İnsanlar: dünya genelinde mekanik güç aktarımı, rulman tasarımı, triboloji, metalürji, yüksek saflıkta çelik üretimi, hassas imalat, metroloji ve özel yüzey tasarımları ve kaplamaları konularında çalışan akademisyenleri, mühendisleri ve uzmanları bünyemizde topluyoruz.
- Araçlar: teknoloji harikası laboratuvarlar, bilgisayarlar ve imalat ekipmanlarını kapsayan araçlara yatırım yapıyoruz.
- Gelecek: Önümüzdeki yıllarda endüstride ön plana çıkmanızı sağlayacak yeni konseptleri belirliyoruz. Araştırma ve geliştirme faaliyetleri konusundaki süren yatırımlarımızla kabiliyetlerimizi artırıyor, ürün ve hizmet portföyümüzü genişletiyor ve uzun vadede değer kazandırıyoruz.

Sistem sürdürülebilirliği alanında yeni çözümler bulma konusunda kararlıyız. Güç yoğunluğu alanında büyük ve hantal bileşenlerin yerine geçen daha küçük ve verimli rulmanlar geliştirerek sistem performansını iyileştiriyoruz.

Nerede olursanız olun, konseptlerinizi gerçeğe dönüştürecek fikirler geliştirme konusunda Kuzey Amerika ve Asya'da bulunan teknoloji merkezlerimizin yanı sıra altı kıtaya yayılan imalat tesislerimize ve saha ofislerimize güvenebilirsiniz.





GÜVEN VEREN MARKA

Timken markası kalite, yenilikçi yaklaşım ve güvenilirlikle eş anlamlıdır.

Biz işimizin kalitesinden gurur duyuyoruz, sizse kutudan her seferinde endüstri genelinde güvenle kullanılan bir ürünün çıkacağını bilmenin rahatlığını yaşıyoruz. Kurucumuz Henry Timken "Sizi utandırabilecek bir şeyin üzerine adınızı yazmayın" demiştir.

Timken Kalite Yönetim Sistemi (TQMS) vasıtasıyla bu zihniyeti sürdürüyoruz. TQMS sayesinde küresel operasyonlarımız ve tedarik zinciri ağımda ürün ve hizmetlerimizin kalitesini sürekli iyileştiriyoruz. Bu sistem, katı kalite yönetimi uygulamalarını şirket genelinde tutarlı şekilde sürdürmemizi sağlıyor. Ayrıca üretim tesislerimizin ve dağıtım merkezlerimizin tamamını uygun kalite sistemi standartlarına ve ilgili endüstriyel sektör gerekliliklerine göre tescillemekteyiz.

TİMKEN COMPANY HAKKINDA

Timken Company, ağır hizmet gören makinelerin verimli ve güvenilir şekilde çalışması için kritik önemi olan yenilikçi sürtünme yönetiminin yanı sıra güç aktarım ürünleri ve hizmetleriyle dünyanın dönmesine yardımcı oluyor. 2011'de Timken, 30 ülkeyi ve 20.000 kişiyi kapsayan tüm operasyonlarında 5,2 milyar \$ satış hacmine ulaştı.

BU KATALOG HAKKINDA

Timken hem İngiliz hem de Metrik ölçü standartlarında geniş bir rulman ve aksesuar ürün gamı sunmaktadır. Ölçü aralıkları, kolaylık sağlamak için hem milimetre hem de inç cinsinden verilmiştir. Ürün gamımızın tamamı ve uygulamanızın özel ihtiyaçları hakkında bilgi almak için Timken satış temsilcinizle iletişime geçebilirsiniz.

BU KATALOGUN KULLANIMI

Müşterilerimize azami hizmet ve kalite sunma konusunda kararlıyız. Bu yayında boyutlar, toleranslar ve yük kapasiteleriyle beraber miller ve yatak yuvalarında montaj geçme sıklıkları, iç boşluklar, malzemeler ve diğer rulman özellikleri hakkında bilgi veren bir mühendislik bölümü bulunmaktadır. Bu bilgiler uygulamanızın ihtiyaçlarına cevap verecek rulmanın tipi ve özellikleri hakkında genel bir fikir verme konusunda çok faydalı olacaktır.

Bu yayında yer alan bilgilerin doğruluğunun sağlanması için makul ölçüde azami özen gösterilmiştir. Ancak hatalar, eksikler veya benzeri nedenlerle herhangi bir hukuki sorumluluk kabul edilmez.

Timken ürünlerinin satışı, sınırlı garanti koşullarını ve kanuni yolları belirten Timken satış hükümlerine ve koşullarına tabidir. Sorularınız için lütfen Timken satış mühendisinizle iletişime geçin.

KATALOG ÖZELLİKLERİ

Farklı rulman tipleri ve stilleri için boyut ve yük kapasitesi verileri rulman ölçüsüne göre sıralanır.

ISO ve ANSI/ABMA kısaltmaları, bu yayın kapsamında, sırasıyla Uluslararası Standartlar Örgütü, Amerika Ulusal Standartlar Enstitüsü/Amerika Rulman İmalatçıları Birliği için kullanılmıştır.



NOT

Timken'in kontrolü dışında ürün performansını etkileyen pek çok etken mevcuttur. Bu nedenle tüm tasarımların teknik ve ekonomik uygunluğu ve ürün seçimi tarafınızca doğrulanmalıdır. Bu katalog yalnızca Timken'in veya ana şirketinin veya iştiraklerinden birinin müşterisi olan size, tasarımınızda yardımcı olacak analiz araçları ve veriler sağlamak amacıyla sunulmuştur. Belirli bir amaca uygunluk garantisini dahil olmak üzere, Timken tarafından doğrudan ya da ima yoluyla herhangi bir garanti verilmez. Timken ürünleri ve hizmetleri Sınırlı Garanti koşullarına tabi olacak şekilde satılır.

Daha fazla bilgi için Timken mühendisinizle görüşebilirsiniz.

GRESLE YAĞLANMIŞ RULMAN VE BİLEŞENLERİN RAF ÖMRÜ VE DEPOLANMASI

Gresle yağlanmış makaralı rulmanların, bileşenlerin ve tertibatların raf ömrü hakkındaki Timken tavsiyeleri aşağıda sunulmuştur. Raf ömrü bilgileri test verilerine ve deneyime dayanır. Raf ömrü, yağlanmış bir rulmanın/bileşenin tasarım ömründen farklıdır:

RAF ÖMRÜ POLİTİKASI

Gresle yağlanmış rulmanın/bileşenin raf ömrü kullanım veya montaj öncesinde geçen süreyi belirtir. Raf ömrü beklenen toplam tasarım ömrünün bir bölümüdür. Yağ kasma değerleri, yağ taşıma özelliği, çalışma koşulları, montaj koşulları, sıcaklık nem ve uzun süre depolama gibi faktörlerin değişkenliği nedeniyle tasarım ömrünü kesin olarak belirlemek mümkün değildir.

Timken'in sağladığı raf ömrü değerleri bir üst sınır belirtir ve Timken'in depolama ve tutma/taşıma önerilerine uyulduğu kabulüne dayanır. Timken'in depolama ve tutma/taşıma önerilerine tam olarak uyulmaması raf ömrünün kısaltabilir. Bu durumda teknik özellikler veya uygulama gereksinimleri belirlenirken daha kısa raf ömrü tanımlanmalıdır. Timken, rulmanın veya bileşenin montajından ya da hizmete alınmasından sonra yağlayıcı gresin göstereceği performansı öngöremez.

TİMKEN DİĞER BİR TARAFIN YAĞLADIĞI HERHANGİ BİR RULMANIN/BİLEŞENİN RAF ÖMRÜNDEN SORUMLU DEĞİLDİR

Avrupa REACH uygunluğu

Ayrı muhafazalarda veya sevk sistemlerinde satılan Timken marka yağlayıcılar, gresler ve benzeri ürünler Avrupa REACH (Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması) direktifine tabidir. Timken, Avrupa Birliğine yalnızca ECHA (Avrupa Kimyasallar Ajansı) tarafından tescilli yağlayıcı ve gresleri ithal edebilir. Daha fazla bilgi almak için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

DEPOLAMA

Timken, sağladığı nihai ürünlerin (bundan böyle "Ürünler" şeklinde anılacaktır), başka bir deyişle rulmanların, bileşenlerin ve tertibatların depolanmasında şu koşulların sağlanmasını önerir:

- Timken tarafından aksi belirtilmedikçe, Ürünler, hizmete almaya hazır olana kadar orijinal ambalajında saklanmalıdır.
- Ambalajdaki etiketleri veya şablonla markalanmış yazı ve işaretleri silmeyin, sökmeyin, kazımayın veya değiştirmeyin.
- Ürünler ambalajın delinmesine, ezilmesine veya başka bir şekilde hasar görmesine engel olacak şekilde depolanmalıdır.
- Ürün, ambalajından çıkarıldıktan sonra mümkün olan en kısa sürede hizmete alınmalıdır.
- Ayrı şekilde paketlenmemiş olan bir Ürünü, toplu ürün ambalajından çıkardıktan sonra ambalajın derhal yeniden kapatıldığından emin olun.
- Timken raf ömrü önerilerinde belirtilen raf ömrünü aşmış Ürünü kullanmayın.
- Depolama alanı sıcaklığı 0°C (32°F) ile 40°C (104° F) arasında tutulmalıdır; sıcaklık değişimleri en aza indirilmelidir.
- Bağıl nem yüzde 60'ın altında, yüzeyler kuru tutulmalıdır.
- Depolama alanında toz, kir, zararlı buhar gibi havadan gelen kirlenmeler bulunmamalıdır.
- Depolama alanının istenmeyen titreşime maruz kalması önlenmelidir.
- Herhangi bir ağır ortam koşuluna maruz kalması önlenmelidir.

Timken'in müşterinin özel depolama koşulları hakkında detaylı bilgi sahibi olamayacağı göz önünde bulundurularak bu tavsiyelere uyulması kuvvetle önerilir. Ancak müşterinin mevcut koşullara veya geçerli yasal gerekliliklere bağlı olarak daha katı depolama şartlarına uyması da gerekebilir.

Rulman tiplerinin çoğu, tipik olarak yağlayıcı olmayan korozyon önleyici bir bileşikle korunacak şekilde teslim edilir. Bu rulmanlar, korozyon önleyici bileşik temizlenmeden sıvı yağ ile yağlanmış uygulamalarda kullanılabilir. Bazı özel gresle yağlama uygulamalarında, rulman uygun gresle doldurulmadan önce korozyon önleyici bileşiğin temizlenmesi önerilir.

Bu katalogta yer alan bazı rulman tipleri, normal kullanıma uygun, genel amaçlı gresle önceden doldurulmuş şekilde tedarik edilir.



Optimum performans için gresin sık sık değiştirilmesi gerekebilir. Farklı yağlayıcılar genellikle birbiriyle uyumsuz olduğundan, yağlayıcı seçiminde dikkatli olunmalıdır.

Müşterinin talep etmesi halinde diğer rulmanlar da önceden yağlanmış halde sipariş edilebilir.

Korozyona veya kirlenmeye karşı koruma sağlamak için rulmanların teslimattan montaja hazır oldukları ana kadar ambalajlarından çıkarılmadığından emin olun. Rulmanların depolama süresi boyunca korunması için uygun atmosferde muhafaza edilmesi gerekir.

Raf ömrü veya depolama hakkındaki sorularınız için yerel satış ofisinizle iletişime geçebilirsiniz.

⚠ UYARI

Aşağıdaki uyarılara uyulmaması ölüm veya tehlikeli yaralanma riski doğurabilir.

Doğru bakım ve tutma/taşıma tekniklerinin uygulanması kritik önem arz eder.

Her zaman montaj talimatlarına uyun ve doğru yağlama uygulayın.

Asla bir rulmanı basınçlı havayla döndürmeyin. Aksi halde makaralar zorla rulman dışına itilebilir.

Bu ürün gamı için geçerli uyarıları, bu katalogta ve www.timken.com/warnings sayfasında bulabilirsiniz.

TİMKEN® SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR - Bol Çeşit ve Üstün Performans Sunar

Özellikle zorlu ortamlarda, yüksek radyal yüklerle çalıştığımızda, başarınızı ekipmanların performansı belirler. Çalışma sürenizi uzun tutmak ve duruşları azaltmak için Timken® silindirik makaralı rulmanlara güvenebilirsiniz.

ENDÜSTRİYEL SEKTÖRLER

Timken silindirik makaralı rulmanlar sürtünmeyi etkili şekilde azaltır ve aşağıdakiler gibi uygulamalarda güç aktarımına yardımcı olur:

- Enerji üretimi
- Petrol sahaları
- Kırpıntı makasları
- Dişli tahrik ekipmanları
- Kaldırma tertibatları
- Metal konstrüksiyon
- Madencilik
- Agregat işleme
- Pompalar
- Hadde makineleri
- Tekerlek planet dişli sistemleri
- Rüzgar enerjisi
- Diğer endüstriyel ekipmanlar

TİMKEN'İN FARKI

Daha düşük çalışma sıcaklıkları. Yüksek dayanıklılık. Daha uzun süreli performans. Geniş boyut aralığı. Markamız yüksek kalite, güvenilirlik ve üstün performansla birlikte anılır. Timken silindirik makaralı rulmanlarla donattığınız uygulamalarınızın daha iyi çalışması, daha çok üretmesi ve çalışma sürelerinin uzaması mümkündür. Neticede toplam işletim maliyetleri aşağı çekilir.

Her rulmanın arkasında, size endüstrinin en iyi tasarımını, uygulama bilgisini ve 7/24 saha mühendislik desteğini küresel çapta sunan yetenekli bir uzman grubu vardır.

TASARIM ÖZELLİKLERİ

Yüksek kaliteli kafeslere, benzersiz iç geometriye, iyileştirilmiş yüzey özelliklerine ve kompakt tasarımlara sahip olan bu rulmanlar daha uzun rulman ömrü konusundaki beklentilerinizi karşılar, hatta bu beklentilerin üzerine geçer.

Radyal silindirik makaralı rulman, bir iç ve/veya dış bileziğin yanı sıra kontrollü hatlara sahip silindirik makaralardan oluşur. Rulman tipine bağlı olarak, iç veya dış bilezikte makaraya kılavuzluk sağlayan iki omuz bulunur. Tek omuzlu ya da omuzsuz olan diğer bilezik, rulmandan serbestçe ayrılabilir. İki omuzlu bilezik, makara grubunun aksel tespitini sağlar. Bu omuzlar makaraları desteklemek için kullanılabilir. Her iki bilezikte aynı tarafta omuz olması halinde, o yönde hafif aksel yük taşınabilir.

KALİTE GÜVENCESİ

Konu makinelerin daha verimli çalışmasını sağlamak olduğunda, malzeme kalitesi de tasarım kadar önemlidir. Biz dünyada kendi gelişimini üreten tek rulman imalatçısıyız. Silindirik makaralı rulmanlarımızda yüksek saflıkta, yüksek alaşımli çelik kullanarak genel ürün kalitesini güvence altına alıyoruz.

Ayrıca, dünyanın neresinde üretiliyor olursa olsun, tüm rulmanların aynı kalite standardını karşılamasını sağlamak için üretim tesislerimizin tamamında Dünya Çapında Kalite Standartları uyguluyoruz.

ÜRÜN TEKLİFİ

Ürününüzü sunduğumuz geniş yüksek performanslı silindirik makaralı rulman ürün gamının içinden seçebilirsiniz. Ürün grubumuzda, her biri uygulamalarınızın gereksinimlerini karşılamak için geliştirilmiş tam dolu, tek sıra, çift sıra ve dört sıra tasarımlar bulunmaktadır. Ölçüler 60 mm (2,5591 inç) ile 2000 mm (78,7402 inç) arasında değişir.

Bu katalog düzenli aralıklarla güncellenmektedir. Silindirik Makaralı Rulman Kataloğunun en güncel sürümü için www.timken.com web sitesini ziyaret edin.

TABLO 1. RADYAL SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN TİPLERİ VE ÖLÇÜLERİ

Rulman Tipi	Mevcut Boyut Aralığı
Tek sıra	60 - 2000 mm (2,3622 - 78,7402 inç)
Tam dolu (NCF)	100 - 2000 mm (3,9370 - 78,7402 inç)
Çift sıra	80 - 2000 mm (3,1496 - 78,7402 inç)
Dört sıra	140 - 2000 mm (4,7244 - 78,7402 inç)

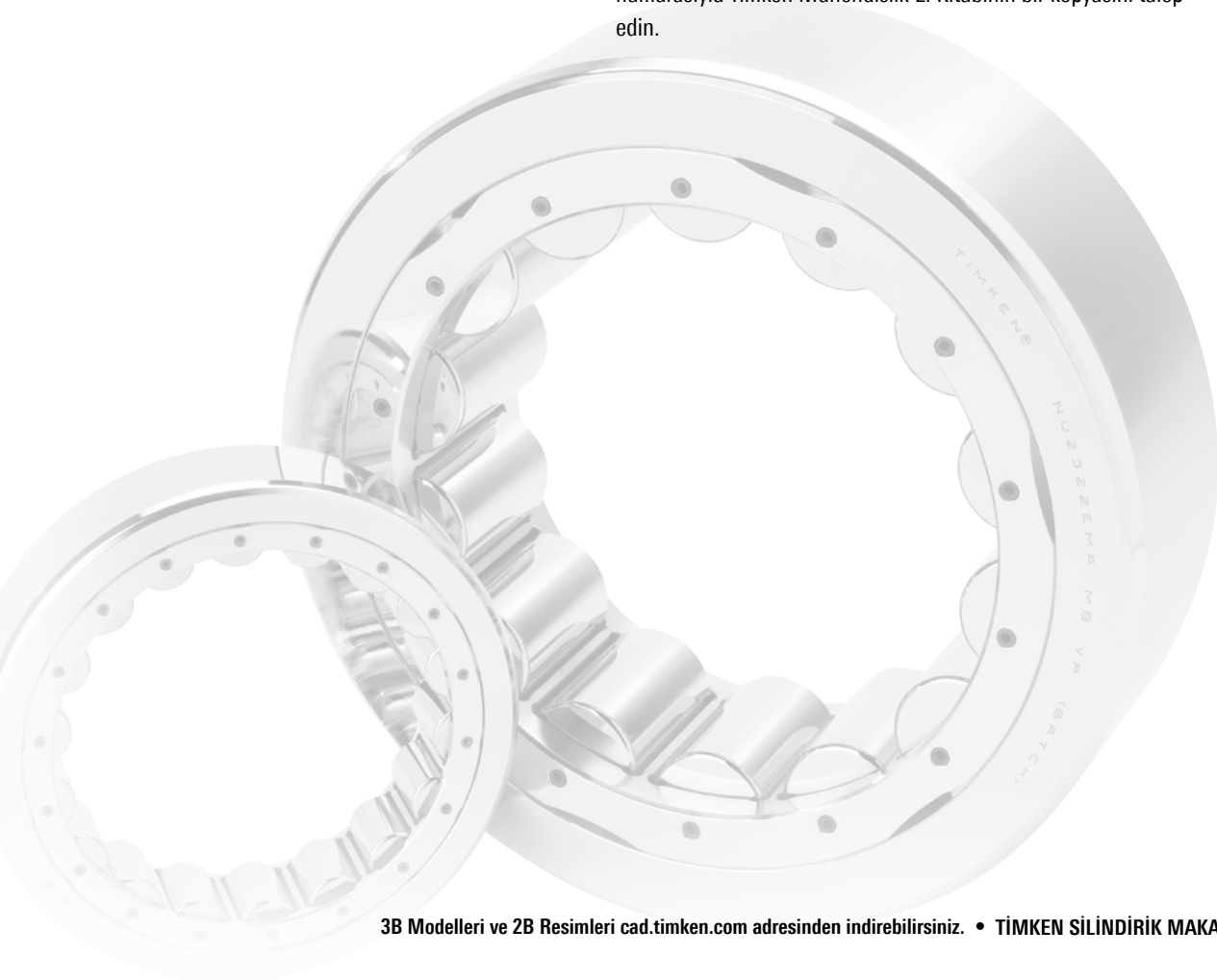
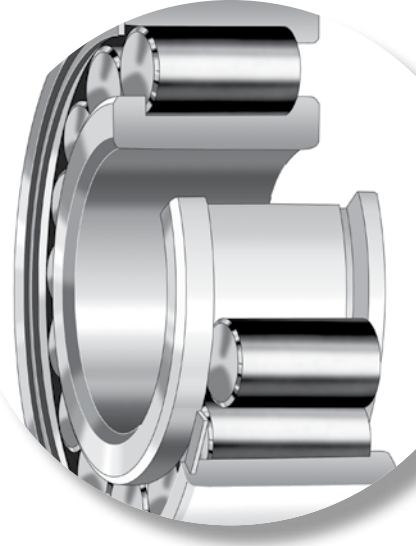
MÜHENDİSLİK

Bu mühendislik bölümünde, aşağıdaki konular ele alınmıştır:

- Silindirik makaralı rulman tasarımı tipleri.
- Kafes tasarım tipleri.
- Geçme sıklığı ve montaj önerileri.
- Yağlama önerileri.

Bu mühendislik bölümü, kapsamlı bilgi vermekten ziyade silindirik makaralı rulman seçiminde faydalı bir rehber olması için tasarlanmıştır.

Tam bir mühendislik kataloğu için lütfen www.timken.com adresini ziyaret edin. Kataloğu sipariş etmek için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin ve 10424 sipariş numarasıyla Timken Mühendislik El Kitabının bir kopyasını talep edin.



RADYAL SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN TIPLERİ VE KAFESLERİ

Radyal silindirik makaralı rulmanlar, diğer rulman tasarımlarına kıyasla yüksek radyal yük kapasitesi sunabilir. Timken Company, çeşitli uygulama ihtiyaçlarını karşılayan tam dolu, tek sıra, çift sıra ve dört sıra tasarımlardan oluşan geniş bir ürün gamı sunar.

RADYAL SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

STANDART TIPLER

Timken® silindirik makaralı rulmanlar, bir iç ve bir dış bilezikten, makaraları bir arada tutan bir kafesten ve kontrollü hatlara sahip bir silindirik makara grubundan oluşur. Rulman tipine bağlı olarak, iç veya dış bilezikte makaraya kılavuzluk sağlayan iki omuz bulunur. Tek omuzlu ya da omuzsuz olan diğer bilezik, rulmandan serbestçe ayrılabilir. İki omuzlu bilezik, makara grubunun aksel tespitini sağlar. Bu omuzların taşlanmış yüzeyi, kafesi desteklemek için kullanılabilir. Her iki bilezikte aynı tarafta omuz olması halinde o yönde hafif aksel yük taşınabilir.

Hangi bileziğin çift omuzlu olması gerektiğinin kararı, normalde uygulamanın kurulum ve montaj prosedürlerine göre verilir.

NU tipinde çift omuzlu dış bilezik ve omuzsuz iç bilezik bulunur. N tipinde çift omuzlu iç bilezik ve omuzsuz dış bilezik bulunur. Bu iki tipten birinin mil üzerinde bir konumda kullanılması, mil genişmesinin veya büzülmesinin telafi edilmesi için idealdir. Rulman dönerken bir bileziğin diğerine göre aksel doğruda yer değiştirmesine bağlı olarak meydana gelen sürtünme minimum seviyede kalır. Aksel tespit sağlamak için başka bir yöntemin kullanılması halinde, bu rulmanlar mili radyal doğrultuda yataklamak için iki konumda kullanılabilir.

NJ tipinde çift omuzlu dış bilezik ve tek omuzlu iç bilezik bulunur. NF tipinde çift omuzlu iç bilezik ve tek omuzlu dış bilezik bulunur. Her iki rulman tipi, ağır radyal yüklerin yanı sıra tek yönlü hafif aksel yükleri taşıyabilir. Aksel yük, omuz yan yüzeyleri üzerinden kayma hareketi ile iletilir. Aksel yük sınırına yaklaştığında yağlama kritik hale gelir. Böyle uygulamalarda yardım almak için Timken mühendisinize danışın. Aksel yükler çok hafif olduğunda, bu rulmanlar bir milin aksel tespiti için karşılıklı olarak kullanılabilir. Böyle durumlarda milin aksel boşluğunun montaj sırasında ayarlanması gerekir.

NUP tipinde iki omuzlu bir dış ve tek omuzlu bir iç bileziğin yanı sıra her iki yönde aksel tespit sağlayan ek bilezik bulunur. NF tipinde çift omuzlu iç bilezik ve ek bilezikle takviye edilen tek omuzlu dış bilezik bulunur. Her iki rulman tipi, ağır radyal yük ve her iki yönde hafif aksel

yük taşıyabilir. Aksel yük taşıma kapasitelerini belirleyen faktörler, NJ ve NF tipi rulmanlarla aynıdır.

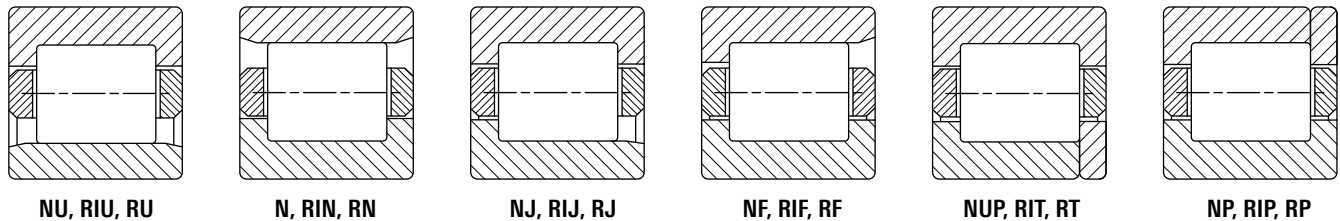
Eksenel mil genişmesinin beklendiği uygulamalarda NUP veya NP tipi rulmanlarla birlikte N veya NU tipi rulmanlar kullanılabilir. Böyle durumlarda N veya NU rulmanlar mil genişmesini telafi eder. Omuzların yuvarlanma elemanının aksel hareketini kısıtlaması nedeniyle, NUP veya NP rulman, sabit rulman kabul edilir. Sabit rulman, genellikle tahrik sistemine kıyasla eksen kaymasını en aza indirmek için tahrik tarafına yakın yerleştirilir. Milin aksel hareket boşluğu, sabit rulmanın aksel boşluğu tarafından belirlenir.

NU, N, NJ, NF, NUP ve NP tipleri, ek omuz bilezikleri (eksenel yük bilezikleri) ve makara üstü ya da altı boyutlar bakımından ISO ve DIN standartlarına uyar.

Silindirik makaralı rulman parça numaraları ISO 15'e uygundur. Dört haneli numaraların ilk iki hanesi boyut serisini, son iki hanesiyse iç çapın 5'e bölünmüş değerini belirtir. Boyut serisinde ilk hane genişlik serisi, ikinci hane ise çap (dış) serisidir. Genişlik serisi şu sıraya göre büyür: 8 0 1 2 3 4 5 6 7. Çap serisinde radyal kesit şu sıraya göre büyür: 7 8 9 0 1 2 3 4.

R ön eki içeren tipler N kodlarına benzer yapıdadır. Ancak bunlar ABMA standartlarına uyacak şekilde tasarlanmıştır.

İnç ölçülü rulmanlar parça numarasında I harfiyle belirtilir. Örneğin RIU ibaresi inç ölçülü rulman belirtirken, RU ibaresi aynı tipin metrik ölçülerdeki dengini belirtir.



Şekil 1. Radyal silindirik makaralı rulmanlar.

EMA SERİSİ

Timken® tek sıra EMA serisi silindirik makaralı rulmanlarda benzersiz bir kafes tasarımı, tescilli iç geometri ve özel yüzey karakteristikleri bulunur. Bu özellikler rulman performansını artırmaya yardımcı olur ve aynı zamanda çalışma sürelerini yukarı çekip bakım maliyetlerini azaltabilir.

Kafesi, talaşlı imalatla cep açılmış yekpare pirinçtendir. Geleneksel makaradan kılavuzlu kafeslerin aksine, yuvarlanma elemanı sürüklenmesini azaltan bilezikten kılavuzlu bir kafestir. Bu sayede ısı üretimini azaltır ve rulman ömrünü uzatır. Yüksek kafes rijitliği, diğer pirinç kafes yapılarında mümkün olandan daha fazla makara kullanılabilmesini sağlar.

Bileziklerin ve/veya makaraların tescilli profilleri, rakip tasarımlara kıyasla daha ağır yük taşıyabilmelerini sağlar.

Bilezikler ve makaralar için geliştirilen imalat prosesleri yüzey yapılarını iyileştirerek sürtünmeyi ve çalışma sıcaklıklarını azaltır, rulman ömrünü uzatır.

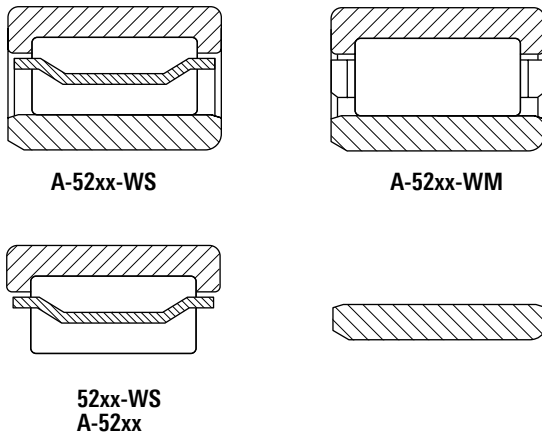
EMA serisi rulmanlar N, NU, NJ ve NUP tiplerde tedarik edilebilir.

TAM DOLU (NCF)

Tam dolu (NCF) tek sıra rulmanlar, iç ve dış bileziklerde entegre flanşlara sahiptir. Bu rulmanlar tek yönde eksenel yük de taşıyabilir ve küçük eksenel hareketlere izin verir.

5200 METRİK SERİ

Bu seri, iç tasarım oranları sayesinde daha ağır radyal yük taşıma kapasitesine sahiptir. Serinin dış bilezikleri çift omuzlu, iç bilezikleri silindirik dış çaplı ve tam genişliktedir. Bu rulman, radyal mesafenin sınırlı olduğu uygulamalar için iç bileziği olmadan da tedarik edilebilir. Bu şekilde kullanıldığında muylunun en az HRC 58 değerinde sertleştirilmesi ve yüzey pürüzlülüğünün en fazla 15 RMS olması gerekir. Son ekteki W kodu rulmanın dış bileziğinin bulunduğunu belirtir. İç bilezik de ayrıca tedarik edilebilir. A ön eki, iç bileziğin ya ayrıca ya da



Şekil 2. 5200 metrik seri rulmanlar.

tertibatın parçası olarak tedarik edildiğini belirtir.

Rulman genellikle dayanıklı bir preslenmiş çelik kafesle (S kodlu) tedarik edilir ve dış bilezik omuzları üzerinde bilezikten kılavuzludur. Kafeste yalnızca makaraları birbirine eşit mesafelerde tutmakla kalmayan, aynı zamanda onları dış bilezikle beraber komple bir tertibat haline getiren girintili köprüler bulunur. Talaşlı imalat pirinç (M kodlu) kafesler, yön değiştiren yüklerin bulunduğu veya hızların yüksek olduğu uygulamalarda gerekli olabilir. Dış bilezikler rulman kalitesinde alaşım çelikten üretilmiştir. İç bileziklere sıkı pres geçmeden kaynaklanan çevresel gerilmeleri karşılayacak şekilde derin kabuk sertleştirme uygulanmıştır.

Standart rulman R6 koduyla belirtilen radyal iç boşlukla üretilir. Talep üzerine farklı iç boşluklarda tedarik edilebilir. Uygun makara kılavuzlaması, entegre omuzlarla ve makara yan boşluğu kontrolüyle sağlanır.

ÇİFT SIRA RULMANLAR

İki sıra veya çift sıra silindirik rulmanlar geleneksel olarak tek sıra rulmanlara göre ek radyal yük kapasitesi sağlamak için kullanılır. Bu rulman tiplerinin boyutları, makara altı çapları (NNU tipi) ve makara üstü çapları (NN tipi) ISO/DIN standardına uygun olarak üretilir ve böylece rulmanların birbirinin muadili olması sağlanır. Standart kafes tasarımı, delerek cep açılmış parmak tipi kafestir.

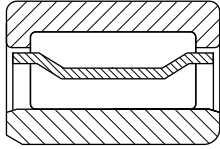
DÖRT SIRA RULMANLAR

Dört sıra silindirik rulmanların radyal yük taşıma kapasitesi çok yüksektir, ancak bunlar eksenel yük taşıyamaz. Bu rulman tipi genellikle metal hadde endüstrisinde, merdane muylularında ve iş haddesi uygulamalarında kullanılır. Silindirik ve konik delikli tasarımları mevcuttur.

SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN KAFESLERİ

PRESLENMİŞ ÇELİK KAFESLER

Silindirik makaralı rulmanların preslenmiş çelik kafesleri düşük karbonlu çelikten, bir dizi kesme, şekillendirme ve delme işlemiyle imal edilir. Bu kafesler farklı tasarımlara sahip olabilmektedir ve genel amaçlı silindirik makaralı rulman uygulamalarının çoğu için uygundur. Bunların özel bir tipi, 5200 serisi silindirik makaralı rulmanın dış bilezik omzundan kılavuzlu S tipi tasarımıdır. Bu tasarımda yuvarlanma elemanlarını birbirine eşit mesafede tutan ve bunları dış bileziğe sabitleyen girintili kafes köprüleri bulunur. Preslenmiş çelik kafesler seri üretime çok uygundur ve yüksek sıcaklıkta, yağlama bakımından elverişsiz koşullarda kullanılabilir.



Şekil 3. S tipi kafes.

TALAŞLI İMALAT KAFESLER

Talaşlı imalat kafesler nispeten küçük boyutlu silindirik makaralı rulmanlarda kullanılabilen bir seçenektir ve tipik olarak pirinçten imal edilir. Silindirik makaralı rulmanlar için talaşlı imalat kafes tasarımları, zorlu uygulamalar için ek mukavemet sağlar.

Kafes tasarımları yekpare ya da iki parçalı olabilir. Yekpare tasarımlar şekil 4'te gösterildiği üzere parmak tipi olabileceği gibi cep açılmış standart kafes yapısında da olabilir. Yekpare parmak tipi ve iki parçalı kafes bilezikli (şekil 5) tasarımlar standart silindirik makaralı rulmanlarda nispeten daha yaygındır. Bunlar makaradan kılavuzlu tasarımlardır.

Cep açılmış yekpare modelimiz (şekil 6) üst kalite sınıfında bir kafestir. Bu kafes EMA serisi rulmanlarımızda kullanılır. Geleneksel makaradan kılavuzlu kafeslerin aksine, makaralardaki sürüklenme etkisini en aza indiren bilezikten kılavuzlu bir kafestir. Bu özellik ısı üretimini azaltır ve rulman ömrünü uzatır. Bu yekpare kafes, iki parçalı tasarıma kıyasla yağlayıcı akışını iyileştirerek ısınmayı ve aşınmayı azaltır.



Şekil 4. Yekpare parmak tipi kafes.



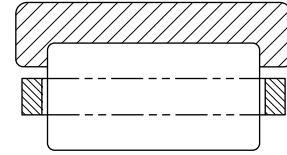
Şekil 5. İki parça pirinç kafes.



Şekil 6. Yekpare premium kafes.

PİMLİ KAFESLER

Silindirik makaralı rulmanların pimli kafesleri, iki bilezikten ve yuvarlanma elemanlarının ortasından geçen bir dizi pimden oluşur. Bu kafesler, talaşlı imalat pirinç kafes seçeneğinin bulunmadığı büyük çaplı silindirik makaralı rulmanlarda kullanılır. Bu tasarıma makara eklenerek yük kapasitesi artırılabilir.



Şekil 7. Pimli kafes.

METRİK SİSTEM TOLERANSLARI

SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Silindirik makaralı rulmanlar, her biri iç çapı, dış çapı, genişliği ve kaçıklığı belirleyen tolerans ve boyut sınıflarını tanımlayan bir dizi teknik özelliğe göre imal edilir. Metrik rulmanlar ilgili standart negatif toleranslara göre imal edilir.

Silindirik makaralı rulman kullanımı için sınır boyut toleransları aşağıdaki tablolarda listelenmiştir. Bu toleranslar, sonraki bölümlerde sunulan rulman montaj ve geçme sıklığı ilkeleriyle birlikte genel uygulamalarda rulman seçiminde kullanılmak üzere sağlanmıştır.

Aşağıdaki tabloda silindirik makaralı rulmanlar için çeşitli teknik özellikler ve sınıflar özetlenmiştir.

TABLO 2. RULMAN TEKNİK ÖZELLİKLERİ VE SINIFLARI

Sistem	Teknik özellik	Rulman Tipi	Standart Rulman Sınıfı		Hassas Rulman Sınıfı			
Metrik	Timken	Konik Makaralı Rulmanlar	K	N	C	B	A	AA
	ISO/DIN	Tüm Rulman Tipleri	P0	P6	P5	P4	P2	-
	ABMA	Silindirik, Oynak Makaralı	RBEC 1	RBEC 3	RBEC 5	RBEC 7	RBEC 9	-
		Bilyalı Rulmanlar	ABEC 1	ABEC 3	ABEC 5	ABEC 7	ABEC 9	-
		Konik Makaralı Rulmanlar	K	N	C	B	A	-
İnç	Timken	Konik Makaralı Rulmanlar	4	2	3	0	00	000
	ABMA	Konik Makaralı Rulmanlar	4	2	3	0	00	-

Standart Timken radyal silindirik makaralı rulmanlar ISO 492'ye göre normal toleranslardadır. 3 ve 4 numaralı tablolarda bu radyal silindirik makaralı rulmanlar için kritik toleranslar listelenmiştir. Çalışma toleransının kritik olduğu uygulamalarda P6 veya P5 toleransları önerilir.

Sapma terimi bir bileziğin boyutuyla nominal boyut arasındaki fark olarak tanımlanır. Metrik toleranslarda nominal boyut +0 mm (0 inç) değerindedir. Sapma değeri, listelenen parametre için tolerans aralığıdır. Değişim, bir bilezik için belli bir parametrenin en büyük ve en küçük ölçümü arasındaki farktır.

TABLO 3. SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN TOLERANLARI – İÇ BİLEZİK (Metrik)⁽¹⁾

Rulman İç Çapı		İç Çap Sapması ⁽²⁾ Δ_{dmp}			Genişlik Değişimi V_{BS}			Radyal Kaçıklık K_{ia}			İç Çaptan Yan Yüzey Kaçıklığı S_d	Eksenel Kaçıklık S_{ia}	Genişlik Sapması İç ve Dış Bilezik ⁽²⁾ Δ_{Bs} ve Δ_{Cs}	
Üstünde	Dahil	P0	P6	P5	P0	P6	P5	P0	P6	P5	P5	P5	P0, P6	P5
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç
2,5000 0,0984	10,000 0,3937	-0,008 -0,0003	-0,007 -0,0003	-0,005 -0,0002	0,015 0,0006	0,015 0,0006	0,005 0,0002	0,010 0,0004	0,006 0,0002	0,004 0,0002	0,007 0,0003	0,007 0,0003	-0,120 -0,0047	-0,040 -0,0157
10,000 0,3937	18,000 0,7087	-0,008 -0,0003	-0,007 -0,0003	-0,005 -0,0002	0,020 0,0008	0,020 0,0008	0,005 0,0002	0,010 0,0004	0,007 0,0003	0,004 0,0002	0,007 0,0003	0,007 0,0003	-0,120 -0,0047	-0,080 -0,0031
18,000 0,7087	30,000 1,1811	-0,010 -0,0004	-0,008 -0,0003	-0,006 -0,0002	0,020 0,0008	0,020 0,0008	0,005 0,0002	0,013 0,0005	0,008 0,0003	0,004 0,0002	0,008 0,0003	0,008 0,0003	-0,120 -0,0047	-0,120 -0,0047
30,000 1,1811	50,000 1,9685	-0,012 -0,0005	-0,010 -0,0004	-0,008 -0,0003	0,020 0,0008	0,020 0,0008	0,005 0,0002	0,015 0,0006	0,010 0,0004	0,005 0,0002	0,008 0,0003	0,008 0,0003	-0,120 -0,0047	-0,120 -0,0047
50,000 1,9685	80,000 3,1496	-0,015 -0,0006	-0,012 -0,0005	-0,009 -0,0004	0,025 0,0010	0,025 0,0010	0,006 0,0002	0,020 0,0008	0,010 0,0004	0,005 0,0002	0,008 0,0003	0,008 0,0003	-0,150 -0,0059	-0,150 -0,0059
80,000 3,1496	120,000 4,7244	-0,020 -0,0008	-0,015 -0,0006	-0,010 -0,0004	0,025 0,0010	0,025 0,0010	0,007 0,0003	0,025 0,0010	0,013 0,0005	0,006 0,0002	0,009 0,0004	0,009 0,0004	-0,200 -0,0079	-0,200 -0,0079
120,000 4,7244	150,000 5,9055	-0,025 -0,0010	-0,018 -0,0007	-0,013 -0,0005	0,030 0,0012	0,030 0,0012	0,008 0,0003	0,030 0,0012	0,018 0,0007	0,008 0,0003	0,010 0,0004	0,010 0,0004	-0,250 -0,0098	-0,250 -0,0098
150,000 5,9055	180,000 7,0866	-0,025 -0,0010	-0,018 -0,0007	-0,013 -0,0005	0,030 0,0012	0,030 0,0012	0,008 0,0003	0,030 0,0012	0,018 0,0007	0,008 0,0003	0,010 0,0004	0,010 0,0004	-0,250 -0,0098	-0,250 -0,0098
180,000 7,0866	250,000 9,8425	-0,030 -0,0012	-0,022 -0,0009	-0,015 -0,0006	0,030 0,0012	0,030 0,0012	0,010 0,0004	0,040 0,0016	0,020 0,0008	0,010 0,0004	0,011 0,0004	0,013 0,0005	-0,300 -0,0018	-0,300 -0,0018
250,000 9,8425	315,000 12,4016	-0,035 -0,0014	-0,025 -0,0010	-0,018 -0,0007	0,035 0,0014	0,035 0,0014	0,013 0,0005	0,050 0,0020	0,025 0,0010	0,013 0,0005	0,013 0,0005	0,015 0,0006	-0,350 -0,0138	-0,350 -0,0138
315,000 12,4016	400,000 15,7480	-0,040 -0,0016	-0,030 -0,0012	-0,023 -0,0009	0,040 0,0016	0,040 0,0016	0,015 0,0006	0,060 0,0024	0,030 0,0012	0,015 0,0006	0,015 0,0006	0,020 0,0008	-0,400 -0,0157	-0,400 -0,0157
400,000 15,7480	500,000 19,6850	-0,045 -0,0018	-0,035 -0,0014	–	0,050 0,0020	0,045 0,0018	–	0,065 0,0026	0,035 0,0014	–	–	–	-0,450 -0,0177	–
500,000 19,6850	630,000 24,8031	-0,050 -0,0020	-0,040 -0,0016	–	0,060 0,0024	0,050 0,0020	–	0,070 0,0028	0,040 0,0016	–	–	–	-0,500 -0,0197	–
630,000 24,8031	800,000 31,4961	-0,075 -0,0030	–	–	0,070 0,0028	–	–	0,080 0,0031	–	–	–	–	-0,750 -0,0295	–

⁽¹⁾Sembol tanımlarını Timken Mühendislik El Kitabı (sipariş no. 10424) sayfa 32-33'te bulabilirsiniz.

⁽²⁾Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

TABLO 4. SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN TOLERANSLARI – DIŞ BİLEZİK (Metrik)⁽¹⁾

Rulman Dış Çapı		Dış Çap Sapması ⁽²⁾ Δ_{Dmp}			Genişlik Değişimi V_{cs}		Radyal Kaçıklık K_{es}			Eksenel Kaçıklık S_{ea}	Dış Çaptan Yan Yüzey Kaçıklığı S_D
Üstünde	Dahil	P0	P6	P5	P0	P6	P0	P6	P5	P5	P5
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç
0,000 0,0000	18,000 0,7087	-0,008 -0,0003	-0,007 -0,0003	-0,005 -0,0002	0,015 0,0006	0,005 0,0002	0,015 0,0006	0,008 0,0003	0,005 0,0002	0,008 0,0003	0,008 0,0003
18,000 0,7087	30,000 1,1811	-0,009 -0,0004	-0,008 -0,0003	-0,006 -0,00024	0,020 0,0008	0,005 0,0002	0,015 0,0006	0,009 0,0004	0,006 0,00024	0,008 0,0003	0,008 0,0003
30,000 1,1811	50,000 1,9685	-0,011 -0,0004	-0,009 -0,0004	-0,007 -0,0003	0,020 0,0008	0,005 0,0002	0,020 0,0008	0,010 0,0004	0,007 0,0003	0,008 0,0003	0,008 0,0003
50,000 1,9685	80,000 3,1496	-0,013 -0,0005	-0,011 -0,0004	-0,009 -0,0004	0,025 0,0010	0,006 0,00024	0,025 0,0010	0,013 0,0005	0,008 0,0003	0,010 0,0004	0,008 0,0003
80,000 3,1496	120,000 4,7244	-0,015 -0,0006	-0,013 -0,0005	-0,010 -0,0004	0,025 0,0010	0,008 0,0003	0,035 0,0014	0,018 0,0007	0,010 0,0004	0,011 0,0004	0,009 0,0004
120,000 4,7244	150,000 5,9055	-0,018 -0,0007	-0,015 -0,0006	-0,011 -0,0004	0,030 0,0012	0,008 0,0003	0,040 0,0016	0,020 0,0008	0,011 0,0004	0,013 0,0005	0,010 0,0004
150,000 5,9055	180,000 7,0866	-0,025 -0,0010	-0,018 -0,0007	-0,013 -0,0005	0,030 0,0012	0,008 0,0003	0,045 0,0018	0,023 0,0009	0,013 0,0005	0,014 0,0006	0,010 0,0004
180,000 7,0866	250,000 9,8425	-0,030 -0,0012	-0,020 -0,0008	-0,015 -0,0006	0,030 0,0012	0,010 0,0004	0,050 0,0020	0,025 0,0010	0,015 0,0006	0,015 0,0006	0,011 0,0004
250,000 9,8425	315,000 12,4016	-0,035 -0,0014	-0,025 -0,0010	-0,018 -0,0007	0,035 0,0014	0,011 0,0004	0,060 0,0024	0,030 0,0012	0,018 0,0007	0,018 0,0007	0,013 0,0005
315,000 12,4016	400,000 15,7480	-0,040 -0,0016	-0,028 -0,0011	-0,020 -0,0008	0,040 0,0016	0,013 0,0005	0,070 0,0028	0,035 0,0014	0,020 0,0008	0,020 0,0008	0,013 0,0005
400,000 15,7480	500,000 19,6850	-0,045 -0,0018	-0,033 -0,0013	-0,023 -0,0009	0,045 0,0018	0,015 0,0006	0,080 0,0031	0,040 0,0016	0,023 0,0009	0,023 0,0009	0,015 0,0006
500,000 19,6850	630,000 24,8031	-0,050 -0,0020	-0,038 -0,0015	-0,028 -0,0011	0,050 0,0020	0,018 0,0007	0,100 0,0039	0,050 0,0020	0,025 0,0010	0,025 0,0010	0,018 0,0007
630,000 24,8031	800,000 31,4961	-0,075 -0,0030	-0,045 -0,0018	-0,035 -0,0014	– –	0,020 0,0008	0,120 0,0047	0,060 0,0024	0,030 0,0012	0,030 0,0012	0,020 0,0008
800,000 31,4961	1000,000 39,3701	-0,100 -0,0040	-0,060 -0,0024	– –	– –	– –	0,140 0,0055	0,075 0,0030	– –	– –	– –
1000,000 39,3701	1250,000 49,2126	-0,125 -0,0050	– –	– –	– –	– –	0,160 0,0063	– –	– –	– –	– –

⁽¹⁾Sembol tanımlarını Timken Mühendislik El Kitabı (sipariş no. 10424) sayfa 32-33'te bulabilirsiniz.

⁽²⁾Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

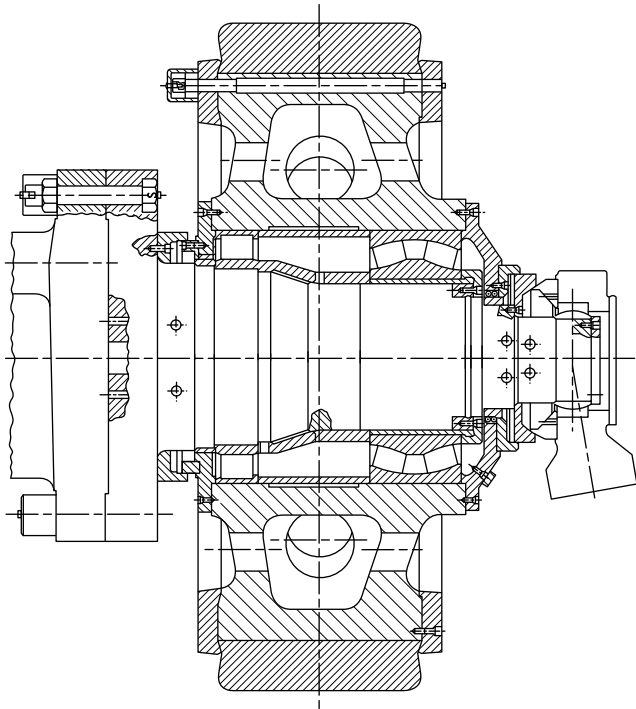
SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLARIN MONTAJ DÜZENİ, GEÇME SIKILIĞI, BOŞLUK AYARI VE MONTAJI

MONTAJ

Silindirik makaralı rulmanlar tek başına kullanılabilir; ancak genellikle başka bir silindirik makaralı, oynak makaralı ya da konik makaralı rulmanla birlikte kullanılır.

Şekil 8'de, iki sıralı bir oynak makaralı rulmanın bir silindirik makaralı rulmanla birlikte kullanıldığı pülverizatör çarkı tertibatı gösterilmiştir. Bu uygulamada, silindirik makaralı rulman, milin yatak yuvasına göre aksel doğrultuda hareket etmesine müsaade eder.

Şekil 9'da çavuş dişli içeren tek kademeli bir redüktör gösterilmiştir. Üst milde, bir silindirik makaralı rulmanın yanı sıra bir konik makaralı rulman kullanılmış, alt mildeyse iki silindirik makaralı rulman kullanılmıştır.



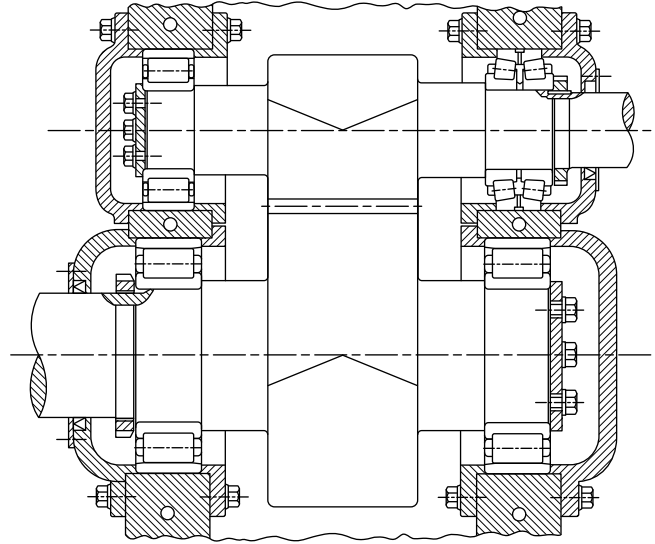
Şekil 8. Pülverizatör çarkı tertibatı.

GEÇME SIKILIĞI İLKELERİ

Sayfa 22-39'da yer alan 6-18 arası tablolarda silindirik makaralı rulmanlar için önerilen geçme sıklıkları verilmiştir. Tablolardaki veriler şu kabullere dayanır:

- Rulman normal hassasiyet sınıfındadır.
- Yatak gövdesi kalındır ve çelikten ya da dökme demirden imal edilmiştir.
- Mil yekparedir ve çelikten imal edilmiştir.
- Yatak yuvaları 1,6 µm Ra değerinin altında pürüzlülük sağlayacak şekilde taşlanmıştır veya hassas tornalamıştır.

Önerilen geçme sıklığı sembolleri ISO 286'ya uygundur. Önerilen geçme sıklığı ilkeleri hakkında yardım almak için Timken temsilcinize iletişime geçin.



Şekil 9. Tek kademeli redüktör.



UYARI

Aşağıdaki uyarılara uyulmaması ölüm veya tehlikeli yaralanma riski doğurabilir.

Doğru bakım ve tutma/taşıma tekniklerinin uygulanması kritik önem arz eder.

Her zaman montaj talimatlarına uyun ve doğru yağlama uygulayın.

Asla bir rulmanı basınçlı havayla döndürmeyin. Aksi halde makaralar zorla rulman dışına itilebilir.

Genel ilke olarak dönen iç bileziklere sıkı geçme uygulanmalıdır. Serbest geçme, iç bileziklerin sürünme veya dönme yoluyla mili ve fatura dayanma yüzeyini aşındırmasına neden olabilir. Bu aşınma rulmanın aşırı gevşemesine ve buna bağlı rulman ve mil hasarına yol açabilir. Ayrıca sürünme veya dönmeden kaynaklanan aşındırıcı metal parçacıklarının rulmanın içine girmesi, hasara ve titreşime neden olabilir.

Dönmeyen iç bileziğin geçme sıklığı uygulama yüküne bağlıdır. Önerilen mil geçme sıklığı, yük koşullarına ve rulmanın dış boyutlarına göre tablolardan bulunur.

Benzer şekilde, dış bileziği dönen uygulamalarda dış bilezik ve yatak yuvası arasında sıkı geçme uygulanmalıdır.

Dönmeyen dış bilezikler genellikle takma ve sökmeyi kolaylaştırmak için boşluklu geçme monte edilir.

İnce cidarlı, hafif alaşımlı yataklarda ve içi boş millerde, kalın cidarlı, çelik veya dökme demir yataklara ya da içi dolu millere kıyasla daha sıkı geçme uygulanmalıdır. Rulmanın nispeten pürüzlü veya taşlanmamış yüzeylere monte edilmesi durumunda da daha sıkı geçme gerekir.

BOŞLUK AYARI

Uygun çalışma boşluğu, geçme sıklığına ve rulman içindeki ısı dağılımına bağlı olarak özenle seçilmesi gereken bir parametredir.

GEÇME SIKILIĞI İLKELERİ

- İç bilezik ve içi dolu bir çelik mil arasında sıkı geçme olması, rulman içindeki radyal boşluğu yaklaşık geçmenin yüzde 85'i oranında azaltır.
- Dış bilezik ve çelik ya da dökme demir yatak arasında sıkı geçme olması, radyal boşluğu yaklaşık yüzde 60 azaltır.

ISI DAĞILIMI

- Rulman içindeki ısı dağılımı en çok rulmanın dönme hızından etkilenir. Hız arttıkça rulman bölgeleri arasındaki ısı farkı artar, ısı genleşme meydana gelir ve radyal boşluk azalır.
- Genel bir kural olarak, rulmanın hız kapasitesinin yüzde 70'inin üzerindeki uygulamalarda radyal boşluğun artması gerekir.

Uygulamanız için doğru radyal iç boşluğu seçme konusunda yardım almak için Timken temsilcinizle iletişime geçin.

Radyal iç boşluk toleransları tablo 5'te listelenmiştir.

Silindirik makaralı rulmanlar belli bir standartta ya da standart dışı radyal iç boşluk değeriyle sipariş edilir. Standart radyal iç boşluklar ISO 5753 standardına uygun olarak C2, C0 (normal), C3, C4 veya C5 şeklinde kodlanır. C2 en küçük, C5 ise en büyük standart boşluğu belirtir. Talep halinde standart dışı değerler de sağlanabilir.

Belli bir uygulama için gereken boşluk değeri istenen çalışma hassasiyetine, rulmanın dönme hızına ve geçme sıklığına bağlıdır. Çoğu uygulamada normal veya C3 boşluk kullanılır. Daha büyük boşluk değeri tipik olarak rulmanın çalışma yük bölgesini küçültür, maksimum makara yükünü artırır ve öngörülen ömrünü kısaltır. Ancak ön yük maruz bırakılmış bir silindirik makaralı rulmanın da aşırı ısı üretimine ve/veya malzeme yorulmasına bağlı olarak erken hasara uğraması mümkündür. Genel bir ilke olarak silindirik makaralı rulmanların ön yüklü şekilde çalıştırılmaması gerekir.

TABLO 5. RADYAL İÇ BOŞLUK SINIRLARI – SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR – SİLİNDİRİK DELİK

Çap (Nominal)		İç Çap – Radyal İç Boşluk (RİB)									
Üstünde	Dahil	C2		C0		C3		C4		C5	
		Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç
–	10	0,000	0,025	0,020	0,0045	0,035	0,060	0,050	0,075	–	–
–	0,3937	0,0000	0,0010	0,0008	0,0018	0,0014	0,0024	0,0020	0,0030	–	–
10	24	0,000	0,025	0,020	0,0045	0,035	0,060	0,050	0,075	0,065	0,090
0,3937	0,9449	0,0000	0,0010	0,0008	0,0018	0,0014	0,0024	0,0020	0,0030	0,0026	0,0035
24	30	0,000	0,025	0,020	0,0045	0,035	0,060	0,050	0,075	0,070	0,095
0,9449	1,1811	0,0000	0,0010	0,0008	0,0018	0,0014	0,0024	0,0020	0,0030	0,0028	0,0037
30	40	0,005	0,030	0,025	0,050	0,0045	0,070	0,060	0,085	0,080	0,105
1,1811	1,5748	0,0002	0,0012	0,0010	0,0020	0,0018	0,0028	0,0024	0,0033	0,0031	0,0041
40	50	0,005	0,035	0,030	0,060	0,050	0,080	0,070	0,100	0,095	0,125
1,5748	1,9685	0,0002	0,0014	0,0012	0,0024	0,0020	0,0031	0,0028	0,0039	0,0037	0,0049
50	65	0,010	0,040	0,040	0,070	0,060	0,090	0,080	0,110	0,110	0,140
1,9685	2,5591	0,0004	0,0016	0,0016	0,0028	0,0024	0,0035	0,0031	0,0043	0,0043	0,0055
65	80	0,010	0,0045	0,040	0,075	0,065	0,100	0,090	0,125	0,130	0,165
2,5591	3,1496	0,0004	0,0018	0,0016	0,0030	0,0026	0,0039	0,0035	0,0049	0,0051	0,0065
80	100	0,015	0,050	0,050	0,085	0,075	0,110	0,105	0,140	0,155	0,190
3,1496	3,9370	0,0006	0,0020	0,0020	0,0033	0,0030	0,0043	0,0041	0,0055	0,0061	0,0075
100	120	0,015	0,055	0,050	0,090	0,085	0,125	0,125	0,165	0,180	0,220
3,9370	4,7244	0,0006	0,0022	0,0020	0,0035	0,0033	0,0049	0,0049	0,0065	0,0071	0,0087
120	140	0,015	0,060	0,060	0,105	0,100	0,145	0,145	0,190	0,200	0,245
4,7244	5,5118	0,0006	0,0024	0,0024	0,0041	0,0039	0,0057	0,0057	0,0075	0,0079	0,0096
140	160	0,020	0,070	0,070	0,120	0,115	0,165	0,165	0,215	0,225	0,275
5,5118	6,2992	0,0008	0,0028	0,0028	0,0047	0,0045	0,0065	0,0065	0,0085	0,0089	0,0108
160	180	0,025	0,075	0,075	0,125	0,120	0,170	0,170	0,220	0,250	0,300
6,2992	7,0866	0,0010	0,0030	0,0030	0,0049	0,0047	0,0067	0,0067	0,0087	0,0098	0,0118
180	200	0,035	0,090	0,090	0,145	0,140	0,195	0,195	0,250	0,275	0,330
7,0866	7,8740	0,0014	0,0035	0,0035	0,0057	0,0055	0,0077	0,0077	0,0098	0,0108	0,0130
200	225	0,045	0,105	0,105	0,165	0,160	0,220	0,220	0,280	0,305	0,365
7,8740	8,8583	0,0018	0,0041	0,0041	0,0065	0,0063	0,0087	0,0087	0,0110	0,0120	0,0144
225	250	0,045	0,110	0,110	0,175	0,170	0,235	0,235	0,300	0,330	0,395
8,8583	9,8425	0,0018	0,0043	0,0043	0,0069	0,0067	0,0093	0,0093	0,0118	0,0130	0,0156
250	280	0,055	0,125	0,125	0,195	0,190	0,260	0,260	0,330	0,370	0,440
9,8425	11,0236	0,0022	0,0049	0,0049	0,0077	0,0075	0,0102	0,0102	0,0130	0,0146	0,0173
280	315	0,055	0,130	0,130	0,205	0,200	0,275	0,275	0,350	0,410	0,485
11,0236	12,4016	0,0022	0,0051	0,0051	0,0081	0,0079	0,0108	0,0108	0,0138	0,0161	0,0191
315	355	0,065	0,145	0,145	0,225	0,225	0,305	0,305	0,385	0,455	0,535
12,4016	13,9764	0,0026	0,0057	0,0057	0,0089	0,0089	0,0120	0,0120	0,0152	0,0179	0,0211
355	400	0,100	0,190	0,190	0,280	0,280	0,370	0,370	0,460	0,510	0,600
13,9764	15,7480	0,0039	0,0075	0,0075	0,0110	0,0110	0,0146	0,0146	0,0181	0,0201	0,0236
400	450	0,110	0,210	0,210	0,310	0,310	0,410	0,410	0,510	0,565	0,665
15,7480	17,7165	0,0043	0,0083	0,0083	0,0122	0,0122	0,0161	0,0161	0,0201	0,0222	0,0262
450	500	0,110	0,220	0,220	0,330	0,330	0,440	0,440	0,550	0,625	0,735
17,7165	19,6850	0,0043	0,0087	0,0087	0,0130	0,0130	0,0173	0,0173	0,0217	0,0246	0,0289
500	560	0,120	0,240	0,240	0,360	0,360	0,480	0,480	0,600	0,690	0,810
19,6850	22,0472	0,0047	0,0095	0,0095	0,0142	0,0142	0,0189	0,0189	0,0236	0,0272	0,0319
560	630	0,140	0,260	0,260	0,380	0,380	0,500	0,500	0,620	0,780	0,900
22,0472	24,8031	0,0055	0,0102	0,0102	0,0150	0,0150	0,0197	0,0197	0,0244	0,0307	0,0354
630	710	0,145	0,285	0,285	0,425	0,425	0,565	0,565	0,705	0,865	1,005
24,8031	27,9528	0,0057	0,0112	0,0112	0,0167	0,0167	0,0222	0,0222	0,0278	0,0341	0,0396
710	800	0,150	0,310	0,310	0,470	0,470	0,630	0,630	0,790	0,975	1,135
27,9528	31,4961	0,0059	0,0122	0,0122	0,0185	0,0185	0,0248	0,0248	0,0311	0,0384	0,0447
800	900	0,180	0,350	0,350	0,520	0,520	0,690	0,690	0,860	1,095	1,265
31,4961	35,4331	0,0071	0,0138	0,0138	0,0205	0,0205	0,0272	0,0272	0,0339	0,0431	0,0498
900	1000	0,200	0,390	0,390	0,580	0,580	0,770	0,770	0,960	1,215	1,405
35,4331	39,3701	0,0079	0,0154	0,0154	0,0228	0,0228	0,0303	0,0303	0,0378	0,0478	0,0553

Mil geçme sıklığında radyal iç boşluk (RİB) azalması ve boşluk:

C3 boşluklu 150 mm nominal iç çapta RİB değeri 0,115 ila 0,165 mm (0,0045 ila 0,0065 inç) aralığındadır. Mil geçme sıklığına göre RİB azalması ve boşluğun yeniden hesaplanması:

$$\begin{aligned} \text{maks. boşluk} &= \text{maks. RİB} - \text{min. geçme azalması} \\ &= 0,165 - 0,034 = 0,131 \text{ mm (0,0052 inç)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{min. boşluk} &= \text{min. RİB} - \text{maks. geçme azalması} \\ &= 0,115 - 0,074 = 0,041 \text{ mm (0,0016 inç)} \end{aligned}$$

Minimum montaj boşluğu, önerilen 0,056 mm'lik (0,0022 inç) minimum RİB değerinden küçük olduğundan, C3 RİB boşluk sınırının yeniden değerlendirilmesi gerekir.

MONTAJ

Sıkı geçen bir iç bileziğin kullanılması halinde, kullanılacak montaj yöntemi rulmanın silindirik ya da konik delikli olmasına bağlıdır.

Silindirik delikli rulmanların montajı

Isıyla genişletme yöntemi

- Çoğu uygulamada mile sıkı geçme uygulanması gerekir.
- Rulman yeterli ölçüde ısıtıldığında mil üzerinde kayacak kadar genişler ve bu sayede montaj kolaylaşır.
- Yaygın olarak iki ısıtma yöntemi kullanılır:
 - Isıtılmış yağ banyosu.
 - İndüksiyonlu ısıtma.
- İlk yöntem, rulmanın yüksek parlama noktasına sahip bir yağ tankında ısıtılması yoluyla gerçekleştirilir.
- Yağ sıcaklığının 121°C'yi (250°F) aşmasına izin verilmemelidir. 93°C (200°F) sıcaklık çoğu uygulama için yeterlidir.
- Rulman 20 ila 30 dakika boyunca ya da rulmanın mil üzerinde kolayca kaymasını sağlayacak genişleme mertebesine ulaşana kadar ısıtılmalıdır.
- Rulmanların montajı için indüksiyonlu ısıtma işlemi kullanılabilir.
- İndüksiyonlu ısıtma hızlı bir işlemdir. Rulman sıcaklığının 93°C'yi (200°F) aşmaması için özen gösterilmelidir.
- Genelde doğru sürenin belirlenmesi için ünite ve rulmanla deneme çalışmaları yapılmalıdır.
- Rulman sıcaklığının kontrolü için belli sıcaklıklarda eriyen ısı tebeşirleri kullanılabilir.
- Rulman hala sıcakken faturaya tam olarak dayanmalıdır.
- Ardından rulmanı mil faturasına dayalı şekilde sabitlemek için kilit

NOT

Rulmanları temizlerken asla buhar ya da sıcak su kullanmayın, zira bu yöntemler paslanmaya ve korozyona neden olabilir.

NOT

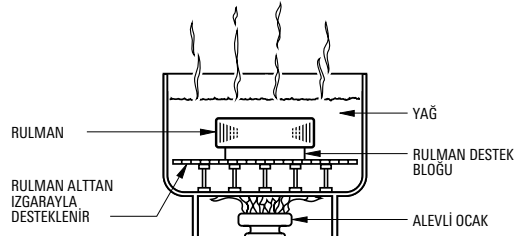
Asla bir rulman yüzeyini hamaç alevine maruz bırakmayın.

NOT

Rulmanı 149°C'nin (300°F) üstüne ısıtmayın.

pulları ve emniyet somunları ya da sabitleme sacları takılır.

- Rulman soğurken emniyet somunu veya sabitleme sacı sıkılmalıdır.
- Dış bileziğin döndüğü ve bu nedenle yatak yuvasına sıkı geçme takıldığı durumlarda yatak elemanı ısıtılarak genişletilebilir.
- Yağ banyosu şekil 10'da gösterilmiştir. Rulmanın ısı kaynağına doğrudan temas etmemesi gerekir.
- Yaygın olarak kullanılan düzenekte tankın dibinden birkaç inç yükseklikte bir ızgara bulunur. Küçük destek blokları rulmanı ızgaradan ayırır.
- Ani sıcaklık artışlarına bağlı olarak bilezik sertliğinin azalması riskine karşı, rulmanın ısı kaynaklarından uzak tutulması önemlidir.



Şekil 10. Isıyla genişletme yöntemi.

- Alevle ısıtan ocaklar yaygın olarak kullanılır. Sıcaklık kontrolü sağlayan otomatik bir ekipmanın kullanılması tercih edilir.
- Yasal güvenlik düzenlemelerinin açık ısıtmalı yağ banyosu kullanımına izin vermemesi halinde %15 oranında çözünür yağlı su karışımı kullanılabilir. Bu karışım, alev almadan maksimum 93°C'ye (200°F) kadar ısıtılabilir.

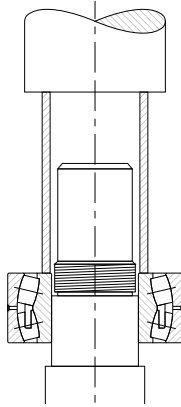
⚠ DİKKAT!

Aşağıdaki uyarılara uyulmaması ölüm veya tehlikeli yaralanma riski doğurabilir.

Alevlenmeyi ve duman oluşumunu önlemek için ısıtmadan önce parçaların üzerindeki yağı veya paslanma önleyicileri temizleyin.

Mekanik kollu pres yöntemi

- Nispeten küçük boyutlu rulmanlarda kullanılan alternatif bir montaj yöntemi, rulmanın mile veya yatak yuvasına pres yardımıyla geçirilmesidir. Bu uygulama, şekil 11'de gösterildiği gibi bir mekanik kollu pres ve montaj borusu kullanılarak gerçekleştirilebilir.
- Borunun yumuşak çelikten imal edilmiş olması ve iç çapının mil çapından çok az daha büyük olması gerekir.
- Borunun dış çapı, timken.com/catalogs adresinde bulabileceğiniz Timken® Oynak Makaralı Rulman Kataloğunda (sipariş no. 10446) verilen mil fatura çapını aşmamalıdır.



Şekil 11. Mekanik kollu pres yöntemi.

- Boru her iki tarafı düzgünce dayanacak şekilde yerleştirilmelidir. Hem içi hem de dışı özenle temizlenmelidir ve rulman monte edildikten sonra mil ucu içinde kalacak kadar uzun olmalıdır.
- Dış bilezik yatak yuvasına sıkı geçme monte ediliyorsa montaj borusunun dış çapı yatak yuvası çapından çok az küçük olmalıdır. İç çap, timken.com/catalogs adresinde bulabileceğiniz Timken Oynak Makaralı Rulman Kataloğunda (sipariş no. 10446) yer alan boyutlar tablosunda önerilen yatak yuvası fatura çapından küçük olmamalıdır.
- Pres geçme için gereken kuvveti azaltmak için mil yüzeyine hafif makine yağı uygulayın.
- Rulmanı mil üzerine dikkatle yerleştirin ve ekseninin mil eksenineyle çakıştığından emin olun.
- Rulmanı faturaya karşı sıkıca bastırmak için sabit kuvvet uygulayın.

NOT

Mil üzerine sıkı geçme monte ederken asla dış bileziğe kuvvet uygulamayın veya yatak yuvasına monte ederken asla iç bileziğe kuvvet uygulamayın.

MİL VE YATAK YUVASI GEÇMELERİ SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

**TABLO 6. SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN MİL GEÇMELERİ
(5200 SERİSİ VE DÖRT SIRA SİLİNDİRİK HARİÇ)**

Yük Sınırı		Mil Çapı		Mil Toleransı
Alt	Üst	mm inç	mm inç	Sembol ⁽¹⁾
DÖNMEYEN İÇ BİLEZİK				
0	C ⁽²⁾	Tümü	Tümü	g6
0	C	Tümü	Tümü	h6
İÇ BİLEZİĞİ DÖNEN VEYA BELİRSİZ				
		Üstünde	Dahil	
0	0.08C	0	40	k6 ⁽³⁾
		0	1,57	
		40	140	m6 ⁽⁴⁾
		1,57	5,51	
		140	320	n6
		5,51	12,60	
		320	500	p6
		12,60	19,68	
		500	–	–
		19,68	–	–
0.08C	0.18C	0	40	k5
		0	1,57	
		40	100	m5
		1,57	3,94	
		100	140	m6
		3,94	5,51	
		140	320	n6
		5,51	12,60	
		320	500	p6
		12,60	19,68	
500	–	r6		
19,68	–	–		
0.18C	C	0	40	m5 ⁽⁵⁾
		0	1,57	
		40	65	m6 ⁽⁵⁾
		1,57	2,56	
		65	140	n6 ⁽⁵⁾
		2,56	5,51	
		140	320	p6 ⁽⁵⁾
		5,51	12,60	
		320	500	r6 ⁽⁵⁾
		12,60	19,68	
500	–	r7 ⁽⁵⁾		
19,68	–	–		

EKSENEL YÜKLER

Önerilmez, Timken mühendisinize danışın.

⁽¹⁾İçerisi dolu mil için. Tolerans değerleri için sayfa 24-29'a bakın.

⁽²⁾C = dinamik yük kapasitesi.

⁽³⁾Yüksek hassasiyetli uygulamalar için k5 kullanın.

⁽⁴⁾Yüksek hassasiyetli uygulamalar için m5 kullanın.

⁽⁵⁾Daha büyük nominal boşluklu rulmanlar kullanılmalıdır.

TABLO 7. DÖRT SIRA SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN MİLLERİ

Yük Sınırı		Mil Çapı		Mil Toleransı
Alt	Üst	mm inç	mm inç	Sembol ⁽¹⁾
Tümü	Tümü	100	120	n6
		3,93	4,72	
		120	225	p6
		4,72	8,85	
		225	400	r6
		8,85	15,75	
400	15,75	s6		

⁽¹⁾İçerisi dolu mil için. Tolerans değerleri için sayfa 24-29'a bakın.

TABLO 8. SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN YATAK YUVASI GEÇME TOLERANSLARI

	Çalışma Koşulları	Örnekler	Yatak Yuvası Tolerans Sembolü ⁽¹⁾	Dış Bilezik Eks. Doğr. Yer Değiştirebilir
	DIŞ BİLEZİĞİ DÖNEN			
	İnce cidarlı yatakta ağır yükler	Vinç destek tekerlekleri Tekerlek göbekleri (makaralı rulmanlar) Krank rulmanları	P6	Hayır
	Normal ila ağır yükler	Tekerlek göbekleri (bilyalı rulmanlar) Krank rulmanları	N6	Hayır
	Hafif yükler	Konveyör makaraları Halat makaraları Gergi kasnakları	M6	Hayır
	YÜK YÖNÜ BELİRSİZ			
	Ağır darbe yükleri	Elektrikli cer motorları	M7	Hayır
	Normal ila ağır yükler, dış bilezikte eksenel yer değiştirme gerekmez.	Elektrik motorları Pompalar Krank mili ana rulmanları	K6	Normalde hayır
Bu çizginin altında, yatak yekpare de parçalı da olabilir. Bu çizginin üstünde, parçalı yatak kullanılması önerilmez.	Hafif ila normal yükler, dış bilezikte eksenel yer değiştirme istenir.	Elektrik motorları Pompalar Krank mili ana rulmanları	J6	Normalde evet
	DÖNMEYEN DIŞ BİLEZİK			
	Darbeli yük, yükün geçici olarak tamamen kalkması	Ağır demiryolu taşıtları	J6	Normalde evet
	Tümü	Yekpare yatak Radyal parçalı yatak	Genel uygulamalar Ağır demiryolu taşıtları Şanzıman tahrik sistemleri	H6 H7
	Milden ısı besleme	Kurutucu silindirleri	G7	Kolayca

⁽¹⁾Dökme demir/çelik yatak. Sayısal değerler için sayfa 30-37'ye bakın. Daha geniş toleranslara izin verilen durumlarda P6, N6, M6, K6, J6 ve H6 değerleri yerine sırasıyla P7, N7, M7, K7, J7 ve H7 değerleri kullanılabilir.

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

RADYAL BİLYALI, OYNAK MAKARALI VE SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

MİL TOLERANSLARI

TABLO 9. RADYAL BİLYALI, OYNAK VE SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN MİL TOLERANSLARI

Rulman İç Çapı			g6			h6			h5			j5		
Nominal (Maks.)		Tolerans ⁽¹⁾	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme
Üstünde	Dahil		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç
3,000 0,1181	6,000 0,2362	-0,008 -0,003	-0,004 -0,0002	-0,012 -0,0005	0,012L 0,004T 0,0005L 0,0001T	0,000 0,0000	-0,008 -0,003	0,008L 0,008T 0,0003L 0,0003T	0,000 0,0000	-0,005 -0,0002	0,005L 0,008T 0,0002L 0,0003T	+0,003 +0,0001	-0,002 -0,0001	0,002L 0,011T 0,0001L 0,0004T
6,000 0,2362	10,000 0,3937	-0,008 -0,003	-0,005 -0,0002	-0,014 -0,0006	0,014L 0,003T 0,0006L 0,0001T	0,000 0,0000	-0,009 -0,0004	0,009L 0,008T 0,0004L 0,0003T	0,000 0,0000	-0,006 -0,0002	0,006L 0,008T 0,0002L 0,0003T	+0,004 +0,0002	-0,002 -0,0001	0,002L 0,012T 0,0001L -0,0005T
10,000 0,3937	18,000 0,7087	-0,008 -0,003	-0,006 -0,0002	-0,017 -0,0007	0,017L 0,002T 0,0007L -0,0001T	0,000 0,0000	-0,011 -0,0004	0,011L 0,008T 0,0004L 0,0003T	0,000 0,0000	-0,008 -0,0003	0,008L 0,008T 0,0003L 0,0003T	+0,005 +0,0002	-0,003 -0,0001	0,003L 0,013T 0,0001L 0,0005T
18,000 0,7087	30,000 1,1811	-0,010 -0,0004	-0,007 -0,0003	-0,020 -0,0008	0,020L 0,003T 0,0008L 0,0001T	0,000 0,0000	-0,013 -0,0005	0,013L 0,010T 0,0005L 0,0004T	-	-	-	+0,005 +0,0002	-0,004 -0,0002	0,004L 0,015T 0,0002L 0,0006T
30,000 1,1811	50,000 1,9685	-0,012 -0,0005	-0,009 -0,0004	-0,025 -0,0010	0,025L 0,003T 0,0010L 0,0001T	0,000 0,0000	-0,016 -0,0006	0,016L 0,012T 0,0006L 0,0005T	-	-	-	+0,006 +0,0002	-0,005 -0,0002	0,005L 0,018T 0,0002L 0,0007T
50,000 1,9685	80,000 3,1496	-0,015 -0,0006	-0,010 -0,0004	-0,029 -0,0011	0,029L 0,005T 0,0011L 0,0002T	0,000 0,0000	-0,019 -0,0007	0,019L 0,015T 0,0007L 0,0006T	-	-	-	+0,006 +0,0002	-0,007 -0,0003	0,007L 0,021T 0,0003L 0,0008T
80,000 3,1496	120,000 4,7244	-0,020 -0,0008	-0,012 -0,0005	-0,034 -0,0013	0,034L 0,008T 0,0013L 0,0003T	0,000 0,0000	-0,022 -0,0009	0,022L 0,020T 0,0009L 0,0008T	-	-	-	+0,006 +0,0002	-0,009 -0,0004	0,009L 0,026T 0,0004L 0,0010T
120,000 4,7244	180,000 7,0866	-0,025 -0,0010	-0,014 -0,0006	-0,039 -0,0015	0,039L 0,011T 0,0015L 0,0004T	0,000 0,0000	-0,025 -0,0010	0,025L 0,025T 0,0010L 0,0010T	-	-	-	+0,007 +0,0003	-0,011 -0,0004	0,011L 0,032T 0,0004L 0,0013T
180,000 7,0866	200,000 7,8740	-0,030 -0,0012	-0,015 -0,0006	-0,044 -0,0017	0,044T 0,015T 0,0017L 0,0006T	0,000 0,0000	-0,029 -0,0011	0,029L 0,030T 0,0011L 0,0012T	-	-	-	+0,007 +0,0003	-0,013 -0,0005	0,013L 0,037T 0,0005L 0,0015T
200,000 7,8740	225,000 8,8583	-0,030 -0,0012	-0,015 -0,0006	-0,044 -0,0017	0,044T 0,015T 0,0017L 0,0006T	0,000 0,0000	-0,029 -0,0011	0,029L 0,030T 0,0011L 0,0012T	-	-	-	+0,007 +0,0003	-0,013 -0,0005	0,013L 0,037T 0,0005L 0,0015T
225,000 8,8583	250,000 9,8425	-0,030 -0,0012	-0,015 -0,0006	-0,044 -0,0017	0,044T 0,015T 0,0017L 0,0006T	0,000 0,0000	-0,029 -0,0011	0,029L 0,030T 0,0011L 0,0012T	-	-	-	+0,007 +0,0003	-0,013 -0,0005	0,013L 0,037T 0,0005L 0,0015T
250,000 9,8425	280,000 11,0236	-0,035 -0,0014	-0,017 -0,0007	-0,049 -0,0019	0,049L 0,018T 0,0019L 0,0007T	0,000 0,0000	-0,032 -0,0013	0,032L 0,035T 0,0013L 0,0014T	-	-	-	+0,007 +0,0003	-0,016 -0,0006	0,016L 0,042T 0,0006L 0,0017T

NOT: Tabloda, tolerans ve mil çapları, nominal rulman iç çapıyla aradaki fark cinsinden verilmiştir.

⁽¹⁾Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

j6			k5			k6			m5		
Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme
Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	
+0,006 +0,0002	-0,002 -0,0001	0,002L 0,014T 0,0001L 0,0005T	+0,006 +0,0002	+0,001 +0,0000	0,001T 0,014T 0,0000T 0,0005T	-	-	-	+0,009 +0,0004	+0,004 +0,0002	0,004T 0,017T 0,0002T 0,0007T
+0,007 +0,0003	-0,002 -0,0001	0,002L 0,015T 0,0001L 0,0006T	+0,007 +0,0003	+0,001 +0,0000	0,001T 0,015T 0,0000T 0,0006T	-	-	-	+0,012 +0,0005	+0,006 +0,0002	0,006T 0,020T 0,0002T 0,0008T
+0,008 +0,0003	-0,003 -0,0001	0,003L 0,016T 0,0001L 0,0006T	+0,009 +0,0004	+0,001 +0,0000	0,001T 0,017T 0,0000T 0,0007T	-	-	-	+0,015 +0,0006	+0,007 +0,0003	0,007T 0,023T 0,0003T 0,0009T
+0,009 +0,0004	-0,004 -0,0002	0,004L 0,019T 0,0002L 0,0008T	+0,011 +0,0004	+0,002 +0,0001	0,002T 0,021T 0,0001T 0,0008T	-	-	-	+0,017 +0,0007	+0,008 +0,0003	0,008T 0,027T 0,0003T 0,0011T
+0,011 +0,0004	-0,005 -0,0002	0,005L 0,023T 0,0002L 0,00085T	+0,013 +0,0005	+0,002 +0,0001	0,002T 0,025T 0,0001T 0,0010T	+0,018 +0,0007	+0,002 +0,0001	0,002T 0,030T 0,0001T 0,0012T	+0,020 +0,0008	+0,009 +0,0004	0,009T 0,032T 0,0004T 0,00125T
+0,012 +0,0005	-0,007 -0,0003	0,007L 0,027T 0,0003L 0,0011T	+0,015 +0,0006	+0,002 +0,0001	0,002T 0,030T 0,0001T 0,0012T	+0,021 +0,0008	+0,002 +0,0001	0,002T 0,036T 0,0001T 0,0014T	+0,024 +0,0009	+0,011 +0,0004	0,011T 0,039T 0,0004T 0,0015T
+0,013 +0,0005	-0,009 -0,0004	0,009L 0,033T 0,0004L 0,0013T	+0,018 +0,0007	+0,003 +0,0001	0,003T 0,038T 0,0001T 0,0015T	+0,025 +0,0010	+0,003 +0,0001	0,003T 0,045T 0,0001T 0,0018T	+0,028 +0,0011	+0,013 +0,0005	0,013T 0,048T 0,0005T 0,0019T
+0,014 +0,0006	-0,011 -0,0004	0,011L 0,039T 0,0004L 0,0016T	+0,021 +0,0008	+0,003 +0,0001	0,003T 0,046T 0,0001T 0,0018T	+0,028 +0,0011	+0,003 +0,0001	0,003T 0,053T 0,0001T 0,0021T	+0,033 +0,0013	+0,015 +0,0006	0,015T 0,058T 0,0006T 0,0023T
+0,016 +0,0006	-0,013 -0,0005	0,013L 0,046T 0,0005L 0,0018T	+0,024 +0,0009	+0,004 +0,0002	0,004T 0,054T 0,0002T 0,0021T	-	-	-	+0,037 +0,0015	+0,017 +0,0007	0,017T 0,067T 0,0007T 0,0027T
+0,016 +0,0006	-0,013 -0,0005	0,013L 0,046T 0,0005L 0,0018T	+0,024 +0,0009	+0,004 +0,0002	0,004T 0,054T 0,0002T 0,0021T	-	-	-	+0,037 +0,0015	+0,017 +0,0007	0,017T 0,067T 0,0007T 0,0027T
+0,016 +0,0006	-0,013 -0,0005	0,013L 0,046T 0,0005L 0,0018T	+0,024 +0,0009	+0,004 +0,0002	0,004T 0,054T 0,0002T 0,0021T	-	-	-	+0,037 +0,0015	+0,017 +0,0007	0,017T 0,067T 0,0007T 0,0027T
+0,016 +0,0006	-0,016 -0,0006	0,016L 0,051T 0,0006L 0,0020T	+0,027 +0,0011	+0,004 +0,0002	0,004T 0,062T 0,0002T 0,0025T	-	-	-	+0,043 +0,0017	+0,020 +0,0008	0,020T 0,078T 0,0008T 0,0031T

Devamı sonraki sayfada.

MİL VE YATAK YUVASI GEÇMELERİ

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

Tablo 9 devam.

Rulman İç Çapı			g6			h6			h5			j5		
Nominal (Maks.)		Tolerans ⁽¹⁾	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme
Üstünde	Dahil		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç
280,000 11,0236	315,000 12,4016	-0,035 -0,0014	-0,017 -0,0007	-0,049 -0,0019	0,049L 0,018T 0,0019L 0,0007T	0,000 0,0000	-0,032 -0,0013	0,032L 0,035T 0,0013L 0,0014T	-	-	-	+0,007 +0,0003	-0,016 -0,0006	0,016L 0,042T 0,0006L 0,0017T
315,000 12,4016	355,000 13,9764	-0,040 -0,0016	-0,018 -0,0007	-0,054 -0,0021	0,054L 0,022T 0,0021L 0,0009T	0,000 0,0000	-0,036 -0,0014	0,036L 0,040T 0,0014L 0,0016T	-	-	-	+0,007 +0,0003	-0,018 -0,0007	0,018L 0,047T 0,0007L 0,0019T
355,000 13,9764	400,000 15,7480	-0,040 -0,0016	-0,018 -0,0007	-0,054 -0,0021	0,054L 0,022T 0,0021L 0,0009T	0,000 0,0000	-0,036 -0,0014	0,036L 0,040T 0,0014L 0,0016T	-	-	-	+0,007 +0,0003	-0,018 -0,0007	0,018L 0,047T 0,0007L 0,0019T
400,000 15,7480	450,000 17,7165	-0,045 -0,0018	-0,020 -0,0008	-0,060 -0,0024	0,060L 0,025T 0,0024L 0,0010T	0,000 0,0000	-0,040 -0,0016	0,040L 0,045T 0,0016L 0,0018T	-	-	-	+0,007 +0,0003	-0,020 -0,0008	0,020L 0,052T 0,0008L 0,0021T
450,000 17,7165	500,000 19,6850	-0,045 -0,0018	-0,020 -0,0008	-0,060 -0,0024	0,060L 0,025T 0,0024L 0,0010T	0,000 0,0000	-0,040 -0,0016	0,040L 0,045T 0,0016L 0,0018T	-	-	-	+0,007 +0,0003	-0,020 -0,0008	0,020L 0,052T 0,0008L 0,0020T
500,000 19,6850	560,000 22,0472	-0,050 -0,0020	-0,022 -0,0009	-0,066 -0,0026	0,066L 0,028T 0,0026L 0,0011T	0,000 0,0000	-0,044 -0,0017	0,044L 0,050T 0,0017L 0,0020T	-	-	-	+0,008 0,0003	-0,022 -0,0009	0,022L 0,058T 0,0009L 0,0023T
560,000 22,0472	630,000 24,8032	-0,050 -0,0020	-0,022 -0,0009	-0,066 -0,0026	0,066L 0,028T 0,0026L 0,0011T	0,000 0,0000	-0,044 -0,0017	0,044L 0,050T 0,0017L 0,0020T	-	-	-	+0,008 +0,0003	-0,022 -0,0009	0,022L 0,058T 0,0009L 0,0023T
630,000 24,8032	710,000 27,9528	-0,075 -0,0030	-0,024 -0,0009	-0,074 -0,0029	0,074L 0,051T 0,0029L 0,0021T	0,000 0,0000	-0,050 -0,0020	0,050L 0,075T 0,0020L 0,0030T	-	-	-	+0,010 +0,0004	-0,025 -0,0010	0,025L 0,085T 0,0010L 0,0035T
710,000 27,9528	800,000 31,4961	-0,075 -0,0030	-0,024 -0,0009	-0,074 -0,0029	0,074L 0,051T 0,0029L 0,0021T	0,000 0,0000	-0,050 -0,0020	0,050L 0,075T 0,0020L 0,0030T	-	-	-	+0,010 +0,0004	-0,025 -0,0010	0,025L 0,085T 0,0010L 0,0035T
800,000 31,4961	900,000 35,4331	-0,100 -0,0039	-0,026 -0,0010	-0,082 0,0032	0,082L 0,074T 0,0032L 0,0029T	0,000 0,0000	-0,056 -0,0022	0,056L 0,100T 0,0022L 0,0039T	-	-	-	+0,012 +0,0005	-0,028 -0,0011	0,028L 0,112T 0,0011L 0,0044T
900,000 35,4331	1000,000 39,3701	-0,100 -0,0039	-0,026 -0,0010	-0,082 0,0032	0,082L 0,074T 0,0032L 0,0029T	0,000 0,0000	-0,056 -0,0022	0,056L 0,100T 0,0022L 0,0039T	-	-	-	+0,012 +0,0005	-0,028 -0,0011	0,028L 0,112T 0,0011L 0,0044T
1000,000 39,3701	1120,000 44,0945	-0,125 -0,0049	-0,028 -0,0011	-0,094 -0,0037	0,094L 0,097T 0,0037L 0,0038T	0,000 0,0000	-0,066 -0,0026	0,066L 0,125T 0,0022L 0,0039T	-	-	-	+0,013 +0,0005	-0,033 -0,0013	0,033L 0,138T 0,0013L 0,0054T
1120,000 44,0945	1250,000 49,2126	-0,125 -0,0049	-0,028 -0,0011	-0,094 -0,0037	0,094L 0,097T 0,0037L 0,0038T	0,000 0,0000	-0,066 -0,0026	0,066L 0,125T 0,0022L 0,0039T	-	-	-	+0,013 +0,0005	-0,033 -0,0013	0,033L 0,138T 0,0013L 0,0054T

NOT: Tabloda, tolerans ve mil çapları, nominal rulman iç çapıyla aradaki fark cinsinden verilmiştir.

⁽¹⁾Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

j6			k5			k6			m5		
Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme
Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç
+0,016 +0,0006	-0,016 -0,0006	0,016L 0,051T 0,0006L 0,0020T	+0,027 +0,0011	+0,004 +0,0002	0,004T 0,062T 0,0002T 0,0025T	-	-	-	+0,043 +0,0017	+0,020 +0,0008	0,020T 0,078T 0,0008T 0,0031T
+0,018 +0,0007	-0,018 -0,0007	0,018L 0,058T 0,0007L 0,0023T	+0,029 +0,0011	+0,046 +0,0002	0,004T 0,069T 0,0002T 0,0027T	-	-	-	+0,046 +0,0018	+0,021 +0,0008	0,021T 0,086T 0,0008T 0,0034T
+0,018 +0,0007	-0,018 -0,0007	0,018L 0,058T 0,0007L 0,0023T	+0,029 +0,0011	+0,004 +0,0002	0,004T 0,069T 0,0002T 0,0027T	-	-	-	+0,046 +0,0018	+0,021 +0,0008	0,021T 0,086T 0,0008T 0,0034T
+0,020 +0,0008	-0,020 -0,0008	0,020L 0,065T 0,0008L 0,0026T	+0,032 +0,0013	+0,005 +0,0002	0,005T 0,077T 0,0002T 0,0031T	-	-	-	+0,050 +0,0020	+0,023 +0,0009	0,023T 0,095T 0,0009T 0,0037T
+0,020 +0,0008	-0,020 -0,0008	0,020L 0,065T 0,0008L 0,0026T	+0,032 +0,0013	+0,005 +0,0002	0,005T 0,077T 0,0002T 0,0031T	-	-	-	+0,050 +0,0020	+0,023 +0,0009	0,023T 0,095T 0,0009T 0,0037T
+0,022 +0,0009	-0,022 -0,0009	0,022L 0,072T 0,0009L 0,0029T	+0,030 +0,0012	0,000 0,0000	0,00T 0,080T 0,0000T 0,0032T	-	-	-	+0,056 +0,0022	+0,026 +0,0010	0,026T 0,106T 0,0010T 0,0042T
+0,022 +0,0009	-0,022 -0,0009	0,022L 0,072T 0,0009L 0,0029T	+0,030 +0,0012	0,000 0,0000	0,00T 0,080T 0,0000T 0,0032T	-	-	-	+0,056 +0,0022	+0,026 +0,0010	0,026T 0,106T 0,0010T 0,0042T
+0,025 +0,0010	-0,025 -0,0010	0,025L 0,100T 0,0010L 0,0040T	+0,035 +0,0014	0,000 0,0000	0,000T 0,110T 0,0000T 0,0044T	-	-	-	+0,065 +0,0026	+0,030 +0,0012	0,030T 0,140T 0,0012T 0,0056T
+0,025 +0,0010	-0,025 -0,0010	0,025L 0,100T 0,0010L 0,0040T	+0,035 +0,0014	0,000 0,0000	0,000T 0,110T 0,0000T 0,0044T	-	-	-	+0,065 +0,0026	+0,030 +0,0012	0,030T 0,140T 0,0012T 0,0056T
+0,025 +0,0010	-0,025 -0,0010	0,028L 0,128T 0,0011L 0,0050L	+0,040 +0,0016	0,000 0,0000	0,000T 0,140T 0,0000T 0,0055T	-	-	-	+0,074 +0,0029	+0,0030 +0,0012	0,034T 0,174T 0,0012T 0,0056T
+0,028 +0,0011	-0,028 -0,0011	0,028L 0,128T 0,0011L 0,0050T	+0,040 +0,0016	0,000 0,0000	0,000T 0,140T 0,0000T 0,0055T	-	-	-	+0,074 +0,0029	+0,034 +0,0013	0,034T 0,174T 0,0013T 0,0068T
+0,028 +0,0011	-0,028 -0,0011	0,033L 0,158T 0,0013L 0,0062T	+0,046 +0,0018	0,000 0,0000	0,000T 0,171T 0,0000T 0,0067T	-	-	-	+0,086 +0,0034	+0,040 +0,0016	0,040T 0,211T 0,0016T 0,0083T
+0,033 +0,0013	-0,033 -0,0013	0,033L 0,158T 0,0013L 0,0062T	+0,046 +0,0018	0,000 0,0000	0,000T 0,171T 0,0000T 0,0067T	-	-	-	+0,086 +0,0034	+0,040 +0,0016	0,040T 0,211T 0,0016T 0,0083T

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

TABLO 10. RADYAL BİLYALI, OYNAK MAKARALI VE SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN MİL TOLERANSLARI

Rulman İç Çapı			m6			n6			p6			r6			r7		
Nominal (Maks.)		Tolerans ⁽¹⁾	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme
Üstünde	Dahil		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç
3,000	6,000	-0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,1181	0,2362	-0,0003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,000	10,000	-0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,2362	0,3937	-0,0003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10,000	18,000	-0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,3937	0,7087	-0,0003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18,000	30,000	-0,010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,7087	1,1811	-0,0004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30,000	50,000	-0,012	+0,025	+0,009	0,009T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1811	1,9685	-0,0005	+0,0010	+0,0004	0,037T 0,0004T 0,0145T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50,000	80,000	-0,015	+0,030	+0,011	0,011T	+0,039	+0,020	0,020T	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,9685	3,1496	-0,0006	+0,0012	+0,0004	0,045T 0,0004T 0,0018T	+0,0015	+0,0008	0,054T 0,0008T 0,0021T	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80,000	120,000	-0,020	+0,035	+0,013	0,013T	+0,045	+0,023	0,023T	+0,059	+0,037	0,037T	-	-	-	-	-	-
3,1496	4,7244	-0,0008	+0,0014	+0,0005	0,055T 0,0005T 0,0022T	+0,0018	+0,0009	0,065T 0,0009T 0,0026T	+0,0023	+0,0015	0,079T 0,0015T 0,0031T	-	-	-	-	-	-
120,000	180,000	-0,025	+0,040	+0,015	0,015T	+0,052	+0,027	0,027T	+0,068	+0,043	0,043T	+0,090	+0,065	0,065T	-	-	-
4,7244	7,0866	-0,0010	+0,0016	+0,0006	0,065T 0,0006T 0,0026T	+0,0020	+0,0011	0,077T 0,0011T 0,0030T	+0,0027	+0,0017	0,093T 0,0017T 0,0037T	+0,0035	+0,0026	0,115T 0,0026T 0,0045T	-	-	-
180,000	200,000	-0,030	+0,046	+0,017	0,017T	+0,060	+0,031	0,031L	+0,079	+0,050	0,050T	+0,106	+0,077	0,077T	-	-	-
7,0866	7,8740	-0,0012	+0,0018	+0,0007	0,076T 0,0007T 0,0030T	+0,0024	+0,0012	0,090T 0,0012L 0,0036T	+0,0031	+0,0020	0,109T 0,0020T 0,0043T	+0,0042	+0,0030	0,136T 0,0030T 0,0054T	-	-	-
200,000	225,000	-0,030	+0,046	+0,017	0,017T	+0,060	+0,031	0,031L	+0,079	+0,050	0,050T	+0,109	+0,080	0,080T	+0,126	+0,080	0,080T
7,8740	8,8583	-0,0012	+0,0018	+0,0007	0,076T 0,0007T 0,0030T	+0,0024	+0,0012	0,090T 0,0012L 0,0036T	+0,0031	+0,0020	0,109T 0,0020T 0,0043T	+0,0043	+0,0031	0,139T 0,0031T 0,0055T	+0,0050	+0,0031	0,156T 0,0031T 0,0062T
225,000	250,000	-0,030	+0,046	+0,017	0,017T	+0,060	+0,031	0,031L	+0,079	+0,050	0,050T	+0,113	+0,084	0,084T	+0,130	+0,084	0,084T
8,8583	9,8425	-0,0012	+0,0018	+0,0007	0,076T 0,0007T 0,0030T	+0,0024	+0,0012	0,090T 0,0012L 0,0036T	+0,0031	+0,0020	0,109T 0,0020T 0,0043T	+0,0044	+0,0033	0,143T 0,0033T 0,0056T	+0,0051	+0,0033	0,160T 0,0033T 0,0063T
250,000	280,000	-0,035	+0,052	+0,020	0,020T	+0,066	+0,034	0,034T	+0,088	+0,056	0,056T	+0,126	+0,094	0,094T	+0,146	+0,094	0,094T
9,8425	11,0236	-0,0014	+0,0020	+0,0008	0,087T 0,0008T 0,0034T	+0,0026	+0,0013	0,101T 0,0013T 0,0040T	+0,0035	+0,0022	0,123T 0,0022T 0,0049T	+0,0050	+0,0037	0,161T 0,0037T 0,0064T	+0,0057	+0,0037	0,181T 0,0037T 0,0071T
280,000	315,000	-0,035	+0,052	+0,020	0,020T	+0,066	+0,034	0,034T	+0,088	+0,056	0,056T	+0,130	+0,098	0,098T	+0,150	+0,098	0,098T
11,0236	12,4016	-0,0014	+0,0020	+0,0008	0,087T 0,0008T	+0,0026	+0,0013	0,101T 0,0013T	+0,0035	+0,0022	0,123T 0,0022T	+0,0051	+0,0039	0,165T 0,0039T	+0,0059	+0,0039	0,185T 0,0039T

NOT: Tabloda, tolerans ve mil çapları, nominal rulman iç çapıyla aradaki fark cinsinden verilmiştir.

⁽¹⁾Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

Devamı sonraki sayfada.

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

Tablo 10 devam.

Rulman İç Çapı			m6			n6			p6			r6			r7		
Nominal (Maks.)		Tolerans ⁽¹⁾	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme	Mil Çapı		Geçme
Üstünde	Dahil		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç
					0,0034T			0,0040T			0,0049T			0,0065T			0,0073T
315,000	355,000	-0,040	+0,057	+0,021	0,021T	+0,073	+0,037	0,037T	+0,098	+0,062	0,062T	+0,144	+0,108	0,108T	+0,165	+0,108	0,108T
12,4016	13,9764	-0,0016	+0,0022	+0,0008	0,0008T	+0,0029	+0,0015	0,0015T	+0,0039	+0,0024	0,0024T	+0,0057	+0,0043	0,0043T	+0,0065	+0,0043	0,0043T
					0,0038T			0,0045T			0,0055T			0,0073T			0,0081T
355,000	400,000	-0,040	-	-	-	+0,073	+0,037	0,037T	+0,098	+0,062	0,062T	+0,150	+0,114	0,114T	+0,171	+0,114	0,114T
13,9764	15,7480	-0,0016	-	-	-	+0,0029	+0,0015	0,0015T	+0,0039	+0,0024	0,0024T	+0,0059	+0,0045	0,0045T	+0,0067	+0,0045	0,0045T
					-			0,0045T			0,0055T			0,0075T			0,0083T
400,000	450,000	-0,045	-	-	-	+0,080	+0,040	0,040T	+0,108	+0,068	0,068T	+0,166	+0,126	0,126T	+0,189	+0,126	0,126T
15,7480	17,7165	-0,0018	-	-	-	+0,0031	+0,0016	0,0016T	+0,0043	+0,0027	0,0027T	+0,0065	+0,0050	0,0050T	+0,0074	+0,0050	0,0050T
					-			0,0049T			0,0061T			0,0083T			0,0092T
450,000	500,000	-0,045	-	-	-	+0,080	+0,040	0,040T	+0,108	+0,068	0,068T	+0,172	+0,132	0,132T	+0,195	+0,132	0,132T
17,7165	19,6850	-0,0018	-	-	-	+0,0031	+0,0016	0,0016T	+0,0043	+0,0027	0,0027T	+0,0068	+0,0052	0,0052T	+0,0077	+0,0052	0,0052T
					-			0,0049T			0,0061T			0,0086T			0,0095T
500,000	560,000	-0,050	-	-	-	-	-	-	+0,122	+0,078	0,078T	+0,194	+0,150	0,150T	+0,220	+0,150	0,150T
19,6850	22,0472	-0,0020	-	-	-	-	-	-	+0,0048	+0,0031	0,0031T	+0,0076	+0,0059	0,0059T	+0,0087	+0,0059	0,0059T
					-			-			0,0068T			0,0096T			0,0107T
560,000	630,000	-0,050	-	-	-	-	-	-	+0,122	+0,078	0,078T	+0,199	+0,155	0,155T	+0,225	+0,155	0,155T
22,0472	24,8032	-0,0020	-	-	-	-	-	-	+0,0048	+0,0031	0,0031T	+0,0078	+0,0061	0,0061T	+0,0089	+0,0061	0,0061T
					-			-			0,0068T			0,0098T			0,0109T
630,000	710,000	-0,075	-	-	-	-	-	-	+0,138	+0,088	0,088T	+0,225	+0,175	0,175T	+0,255	+0,175	0,175T
24,8032	27,9528	-0,0030	-	-	-	-	-	-	+0,0054	+0,0035	0,0035T	+0,0089	+0,0069	0,0069T	+0,0100	+0,0069	0,0069T
					-			-			0,0084T			0,0119T			0,0130T
710,000	800,000	-0,075	-	-	-	-	-	-	+0,138	+0,088	0,088T	+0,235	+0,185	0,185T	+0,265	+0,185	0,185T
27,9528	31,4961	-0,0030	-	-	-	-	-	-	+0,0054	+0,0035	0,0035T	+0,0093	+0,0073	0,0073T	+0,0104	+0,0073	0,0073T
					-			-			0,0084T			0,0123T			0,0134T
800,000	900,000	-0,100	-	-	-	-	-	-	+0,156	+0,100	0,100T	+0,266	+0,210	0,210T	+0,300	+0,210	0,210T
31,4961	35,4331	-0,0039	-	-	-	-	-	-	+0,0061	+0,0039	0,0039T	+0,0105	+0,0083	0,0083T	+0,0118	+0,0083	0,0083T
					-			-			0,0100T			0,0144T			0,0157T
900,000	1000,000	-0,100	-	-	-	-	-	-	+0,156	+0,100	0,100T	+0,276	+0,220	0,220T	+0,0310	+0,220	0,220T
35,4331	39,3701	-0,0039	-	-	-	-	-	-	+0,0061	+0,0039	0,0039T	+0,0109	+0,0087	0,0087T	+0,0122	+0,0087	0,0087T
					-			-			0,0100T			0,0148T			0,0161T
1000,000	1120,000	-0,125	-	-	-	-	-	-	+0,186	+0,120	0,120T	+0,316	+0,250	0,250T	+0,355	+0,250	0,250T
39,3701	44,0945	-0,0049	-	-	-	-	-	-	+0,0073	+0,0047	0,0047T	+0,0124	+0,0098	0,0098T	+0,0140	+0,0098	0,0098T
					-			-			0,0122T			0,0173T			0,0189T
1120,000	1250,000	-0,125	-	-	-	-	-	-	+0,186	+0,120	0,120T	+0,326	+0,260	0,260T	+0,365	+0,260	0,260T
44,0945	49,2126	-0,0049	-	-	-	-	-	-	+0,0073	+0,0047	0,0047T	+0,0128	+0,0102	0,0102T	+0,0144	+0,0102	0,0102T
					-			-			0,0122T			0,0177T			0,0193T

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

YATAK YUVASI TOLERANSLARI:

TABLO 11. RADYAL BİLYALI, OYNAK MAKARALI VE SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN YATAK YUVASI TOLERANSLARI

Rulman Dış Çapı			F7			G7			H6			H7		
Nominal (Maks.)		Tolerans ⁽¹⁾	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme
Üstünde	Dahil		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç
10,000	18,000	-0,008	+0,034	+0,016	0,016L 0,042L	+0,024	+0,002	0,006L 0,032L	+0,011	0,000	0,000L 0,019L	+0,018	0,000	0,000L 0,026L
0,3937	0,7087	-0,0003	+0,0013	+0,0006	0,0006L 0,0016L	+0,0009	+0,0002	0,0002L 0,0012L	+0,0004	0,0000	0,0000L 0,0007L	+0,0007	0,0000	0,0000L 0,0010L
18,000	30,000	-0,009	+0,041	+0,020	0,020L 0,050L	+0,028	+0,007	0,007L 0,037L	+0,013	0,000	0,000L 0,022L	+0,021	0,000	0,000L 0,030L
0,7087	1,1811	-0,0035	+0,0016	+0,0008	0,0008L 0,00195L	+0,0011	+0,0003	0,0003L 0,00145L	+0,0005	0,0000	0,0000L 0,00085L	+0,0008	0,0000	0,0000L 0,00125L
30,000	50,000	-0,011	+0,050	+0,025	0,025L 0,061L	+0,034	+0,009	0,009L 0,045L	+0,016	0,000	0,000L 0,027L	+0,025	0,000	0,000L 0,036L
1,1811	1,9685	-0,0045	+0,0020	+0,0010	0,0010L 0,00245L	+0,0013	+0,0004	0,0004L 0,00175L	+0,0006	0,0000	0,0000L 0,00105L	+0,0010	0,0000	0,0000L 0,00145L
50,000	80,000	-0,013	+0,060	+0,030	0,030L 0,073L	+0,040	+0,010	0,010L 0,053L	+0,019	0,000	0,000L 0,032L	+0,030	0,000	0,000L 0,059L
1,9685	3,1496	-0,0005	+0,0024	+0,0012	0,0012L 0,0029L	+0,0016	+0,0004	0,0004L 0,0021L	+0,0007	0,0000	0,0000L 0,0012L	+0,0012	0,0000	0,0000L 0,0017L
80,000	120,000	-0,015	+0,071	+0,036	0,036L 0,086L	+0,047	+0,012	0,012L 0,062L	+0,022	0,000	0,000L 0,037L	+0,035	0,000	0,000L 0,050L
3,1496	4,7244	-0,0006	+0,0028	+0,0014	0,0014L 0,0034L	+0,0019	+0,0005	0,0005L 0,0025L	+0,0009	0,0000	0,0000L 0,0015L	+0,0014	0,0000	0,0000L 0,0020L
120,000	150,000	-0,018	+0,083	+0,043	0,043L 0,101L	+0,054	+0,014	0,014L 0,072L	+0,025	0,000	0,000L 0,043L	+0,040	0,000	0,000L 0,058L
4,7244	5,9055	-0,0007	+0,0033	+0,0017	0,0017L 0,0040L	+0,0021	+0,0006	0,0006L 0,0028L	+0,0010	0,0000	0,0000L 0,0017L	+0,0016	0,0000	0,0000L 0,0023L
150,000	180,000	-0,025	+0,083	+0,043	0,043L 0,108L	+0,054	+0,014	0,014L 0,079L	+0,025	0,000	0,000L 0,050L	+0,040	0,000	0,000L 0,065L
5,9055	7,0866	-0,0010	+0,0033	+0,0017	0,0017L 0,0043L	+0,0021	+0,0006	0,0006L 0,0031L	+0,0010	0,0000	0,0000L 0,0020L	+0,0016	0,0000	0,0000L 0,0026L
180,000	250,000	-0,030	+0,096	+0,050	0,050L 0,126L	+0,061	+0,015	0,015L 0,091L	+0,029	0,000	0,000L 0,059L	+0,046	0,000	0,000L 0,076L
7,0866	9,8425	-0,0012	+0,0038	+0,0020	0,0020L 0,0050L	+0,0024	+0,0006	0,0006L 0,0036L	+0,0011	0,0000	0,0000L 0,0023L	+0,0018	0,0000	0,0000L 0,0030L
250,000	315,000	-0,035	+0,108	+0,056	0,056L 0,143L	+0,069	+0,017	0,017L 0,104L	+0,032	0,000	0,000L 0,067L	+0,052	0,000	0,000L 0,087L
9,8425	12,4016	-0,0014	+0,0043	+0,0022	0,0022L 0,0057L	+0,0027	+0,0007	0,0007L 0,0041L	+0,0013	0,0000	0,0000L 0,0027L	+0,0020	0,0000	0,0000L 0,0034L
315,000	400,000	-0,040	+0,119	+0,062	0,062L 0,159L	+0,075	+0,018	0,018L 0,115L	+0,039	0,000	0,000L 0,129L	+0,057	0,000	0,000L 0,097L
12,4016	15,7480	-0,0016	+0,0047	+0,0024	0,0024L 0,0063L	+0,0030	+0,0007	0,0007L 0,0046L	+0,0014	0,0000	0,0000L 0,0030L	+0,0022	0,0000	0,0000L 0,0038L
400,000	500,000	-0,045	+0,131	+0,068	0,068L 0,176L	+0,083	+0,020	0,020L 0,128L	+0,039	0,000	0,000L 0,142L	+0,063	0,000	0,000L 0,108L
15,7480	19,6850	-0,0018	+0,0052	+0,0027	0,0027L 0,0070L	+0,0033	+0,0008	0,0008L 0,0051L	+0,0016	0,0000	0,0000L 0,0034L	+0,0025	0,0000	0,0000L 0,0043L
500,000	630,000	-0,050	+0,146	+0,076	0,076L 0,196L	+0,092	+0,022	0,022L 0,142L	+0,040	0,000	0,000L 0,160L	+0,070	0,000	0,000L 0,120L
19,6850	24,8032	-0,0020	+0,0057	+0,0030	0,0030L	+0,0036	+0,0009	0,0009L	+0,0017	0,0000	0,0000L	+0,0028	0,0000	0,0000L

NOT: Tabloda, tolerans ve mil çapları, nominal rulman dış çapıyla arasındaki fark cinsinden verilmiştir.

⁽¹⁾Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

H8			J6			J7			K6			K7		
Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme
Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç
+0,027	0,000	0,000L 0,035L	+0,006	-0,005	0,005T 0,014L	+0,10	-0,008	0,018L	+0,002	-0,009	0,009T 0,010L	+0,006	-0,012	0,012T 0,014L
+0,0011	0,0000	0,0000L 0,0014L	+0,0002	-0,0002	0,0002T 0,0005L	+0,004	-0,0003	0,0003T 0,0007L	+0,0001	-0,0004	0,0004T 0,0004L	+0,0002	-0,0005	0,0005T 0,0005L
+0,033	0,000	0,000L 0,030L	+0,008	-0,005	0,005T 0,017L	+0,012	-0,009	0,021L	+0,002	-0,011	0,011T 0,011L	+0,006	-0,015	0,015T 0,015L
+0,0013	0,0000	0,0000L 0,00165L	+0,0003	-0,0002	0,0002T 0,00065L	+0,0005	-0,0004	0,0004T 0,00085L	+0,0001	-0,0004	0,0004T 0,00045L	+0,0002	-0,0006	0,0006T 0,00055L
+0,039	0,000	0,000L 0,050L	+0,010	-0,006	0,006T 0,021L	+0,014	-0,011	0,025L	+0,003	-0,014	0,013T 0,014L	+0,007	-0,018	0,018T 0,018L
+0,0015	0,0000	0,0000L 0,00195L	+0,0002	-0,0002	0,0002T 0,00085L	+0,0006	-0,0004	0,0004T 0,00105L	+0,0001	-0,0005	0,0005T 0,00055L	+0,0003	-0,0007	0,0007T 0,00065L
+0,046	0,000	0,000L 0,059L	+0,013	-0,006	0,006T 0,026L	+0,018	-0,012	0,031L	+0,004	-0,015	0,015T 0,017L	+0,009	-0,021	0,021T 0,022L
+0,0018	0,0000	0,0000L 0,0023L	+0,0005	-0,0002	0,0002T 0,0010L	+0,0007	-0,0005	0,0005T 0,0012L	+0,0002	-0,0006	0,0006T 0,0007L	+0,0004	-0,0008	0,0008T 0,0009L
+0,054	0,000	0,000L 0,069L	+0,016	-0,006	0,006T 0,031L	+0,022	-0,013	0,037L	+0,004	-0,018	0,018T 0,019L	+0,010	-0,025	0,025T 0,025L
+0,0021	0,0000	0,0000L 0,0027L	+0,0006	-0,0002	0,0002T 0,0012L	+0,0009	-0,0005	0,0005T 0,0015L	+0,0002	-0,0007	0,0007T 0,0008L	+0,0004	-0,0010	0,0010T 0,0010L
+0,063	0,000	0,000L 0,081L	+0,018	-0,007	0,007T 0,036L	+0,026	-0,014	0,044L	+0,004	-0,021	0,021T 0,022L	+0,012	-0,028	0,028T 0,030L
+0,0025	0,0000	0,0000L 0,0032L	+0,0007	-0,0003	0,0003T 0,0014L	+0,0010	-0,0006	0,0006T 0,0017L	+0,0002	-0,0008	0,0008T 0,0009L	+0,0005	-0,0011	0,0011T 0,0012L
+0,063	0,000	0,000L 0,088L	+0,018	-0,007	0,007T 0,043L	+0,026	-0,014	0,051L	+0,004	-0,021	0,021T 0,029L	+0,012	-0,033	0,033T 0,037L
+0,0025	0,0000	0,0000L 0,0035L	+0,0007	-0,0003	0,0003T 0,0017L	+0,0010	-0,0006	0,0006T 0,0020L	+0,0002	-0,0008	0,0008T 0,0012L	+0,0005	-0,0028	0,0011T 0,0015L
+0,072	0,000	0,000L 0,102L	+0,022	-0,007	0,007T 0,052L	+0,030	-0,016	0,060L	+0,005	-0,024	0,024T 0,035L	+0,013	-0,0011	0,033T 0,043L
+0,0028	0,0000	0,0000L 0,0040L	+0,0007	-0,0003	0,0003T 0,0021L	+0,0012	-0,0006	0,0006T 0,0024L	+0,0002	-0,0009	0,0009T 0,0014L	+0,0005	-0,0013	0,0013T 0,0017L
+0,081	0,000	0,000L 0,116L	+0,025	-0,007	0,007T 0,060L	+0,036	-0,016	0,071L	+0,005	-0,027	0,027T 0,040L	+0,016	-0,036	0,036T 0,051L
+0,0032	0,0000	0,0000L 0,0046L	+0,0010	-0,0003	0,0003T 0,0024L	+0,0014	-0,0006	0,0006T 0,0028L	+0,0002	-0,0011	0,0011T 0,0016L	+0,0006	-0,0014	0,0014T 0,0020L
+0,036	0,000	0,000L 0,076L	+0,029	-0,007	0,007T 0,069L	+0,039	-0,018	0,079L	+0,007	-0,029	0,029T 0,047L	+0,017	-0,040	0,040T 0,057L
+0,035	0,0000	0,0000L 0,0051L	+0,0011	-0,0003	0,0003T 0,0027L	+0,0015	-0,0007	0,0007T 0,0031L	+0,0003	-0,0011	0,0011T 0,0019L	+0,0007	-0,0016	0,0016T 0,0023L
+0,040	0,000	0,000L 0,085L	+0,033	-0,007	0,007T 0,078L	+0,043	-0,020	0,088L	+0,008	-0,032	0,032T 0,053L	+0,018	-0,045	0,045T 0,063L
+0,0038	0,0000	0,0000L 0,0056L	+0,0013	-0,0003	0,0003T 0,0031L	+0,0017	-0,0008	0,0008T 0,0035L	+0,0003	-0,0013	0,0013T 0,0021L	+0,0007	-0,0018	0,0018T 0,0025L
+0,044	0,000	0,000L 0,094L	+0,037	-0,007	0,007T 0,098L	+0,048	-0,022	0,098L	0,000	-0,044	0,044T 0,050L	0,000	-0,070	0,070T 0,050L
+0,0043	0,0000	0,0000L	+0,0015	-0,0003	0,0003T	+0,0019	-0,0009	0,0009T	0,0000	-0,0017	0,0017T	0,0000	-0,0028	0,0028T

Devamı sonraki sayfada.

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

Tablo 11 devam.

Rulman Dış Çapı			F7			G7			H6			H7		
Nominal (Maks.) Üstünde Dahil		Tolerans ⁽¹⁾	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç
					0,0077L			0,0056L			0,0037L			0,0048L
630,000	800,000	-0,075	+0,160	+0,080	0,080L	+0,104	+0,024	0,024L	+0,125	0,000	0,000L	+0,080	0,000	0,000L
24,8032	31,4961	-0,0030	+0,0063	+0,0031	0,0031L	+0,0041	+0,0009	0,0009L	+0,0020	0,0000	0,0000L	+0,0031	0,0000	0,0000L
					0,0093L			0,0071L			0,0030L			0,0061L
800,000	1000,000	-0,100	+0,179	+0,086	0,086L	+0,116	+0,026	0,026L	+0,140	0,000	0,000L	+0,090	0,000	0,000L
31,4961	39,3701	-0,0039	+0,0063	+0,0034	0,0034L	+0,0046	+0,0010	0,0010L	+0,0022	0,0000	0,0000L	+0,0035	0,0000	0,0000L
					0,0108L			0,0085L			0,0061L			0,0074L
1000,000	1250,000	-0,125	+0,203	+0,098	0,098L	+0,133	+0,028	0,028L	+0,165	0,000	0,000L	+0,105	0,000	0,000L
39,3701	49,2126	-0,0049	+0,0080	+0,0039	0,0039L	+0,0052	+0,0011	0,0011L	+0,0026	0,0000	0,0000L	+0,0041	0,0000	0,0000L
					0,0129L			0,0101L			0,0075L			0,0090L
1250,000	1600,000	-0,160	+0,155	+0,030	0,110L	+0,155	+0,030	0,030L	+0,195	0,000	0,000L	+0,125	0,000	0,000L
49,2126	62,9921	-0,0063	+0,0093	+0,0043	0,0043L	+0,0061	+0,0012	0,0012L	+0,0031	0,0000	0,0000L	+0,0049	0,0000	0,0000L
					0,0156L			0,0124L			0,0094L			0,0112L
1600,000	2000,000	-0,200	+0,270	+0,120	0,120L	+0,182	+0,032	0,032L	+0,230	0,000	0,000L	+0,150	0,000	0,000L
62,9921	78,7402	-0,0079	+0,0106	+0,0047	0,0047L	+0,0072	+0,0013	0,0013L	+0,0036	0,0000	0,0000L	+0,0059	0,0000	0,0000L
					0,0185L			0,0151L			0,0115L			0,0138L
2000,000	2500,000	-0,250	+0,305	+0,0130	0,130L	+0,209	+0,034	0,034L	+0,280	0,000	0,000L	+0,175	0,000	0,000L
78,7402	98,4252	-0,0098	+0,0120	+0,0051	0,0051L	+0,0082	+0,0013	0,0013L	+0,0043	0,0000	0,0000L	+0,0069	0,0000	0,0000L
					0,0218L			0,0180L			0,0141L			0,0167L

NOT: Tabloda, tolerans ve mil çapları, nominal rulman dış çapıyla aradaki fark cinsinden verilmiştir.

(1)Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

H8			J6			J7			K6			K7		
Yatak Yuvası Çapı Maks.	Yatak Yuvası Çapı Min.	Geçme	Yatak Yuvası Çapı Maks.	Yatak Yuvası Çapı Min.	Geçme	Yatak Yuvası Çapı Maks.	Yatak Yuvası Çapı Min.	Geçme	Yatak Yuvası Çapı Maks.	Yatak Yuvası Çapı Min.	Geçme	Yatak Yuvası Çapı Maks.	Yatak Yuvası Çapı Min.	Geçme
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç
		0,0063L			0,0035L			0,0039L			0,0020L			0,0020L
+0,050 +0,0049	0,000 0,0000	0,000L 0,125L 0,0000L 0,0079L	+0,040 +0,0016	-0,010 -0,0004	0,010T 0,115L 0,0004T 0,0046L	+0,056 +0,0022	-0,024 -0,0009	0,024T 0,131L 0,0009T 0,0052L	0,000 0,0000	-0,050 -0,0020	0,050T 0,075L 0,0020T 0,0030L	0,000 0,0000	-0,080 -0,0031	0,080T 0,075L 0,0031T 0,0030L
+0,056 +0,0055	0,000 0,0000	0,000L 0,156L 0,0000L 0,0094L	+0,046 +0,0018	-0,010 -0,0004	0,010T 0,146L 0,0004T 0,0057L	+0,064 +0,0025	-0,026 -0,0010	0,026T 0,164L 0,0010T 0,0064L	0,000 0,0000	-0,056 -0,0022	0,056T 0,100L 0,0022T 0,0039L	0,000 0,0000	-0,090 -0,0035	0,090T 0,100L 0,0035T 0,0039L
+0,066 +0,0065	0,000 0,0000	0,000L 0,191L 0,0000L 0,0114L	+0,056 +0,0022	-0,010 -0,0004	0,010T 0,181L 0,0004T 0,0071L	+0,077 +0,0030	-0,028 -0,0011	0,028T 0,202L 0,0011T 0,0079L	0,000 0,0000	-0,066 -0,0026	0,066T 0,125L 0,0026T 0,0049L	0,000 0,0000	-0,105 -0,0041	0,105T 0,125L 0,0041T 0,0049L
+0,078 +0,0077	0,000 0,0000	0,000L 0,238L 0,0000L 0,0104L	+0,068 +0,0027	-0,010 -0,0004	0,010T 0,228L 0,0004T 0,0090L	+0,095 +0,0037	-0,030 -0,0012	0,030T 0,255L 0,0012T 0,0100L	0,000 0,0000	-0,078 -0,0031	0,078T 0,160L 0,0031T 0,0063L	0,000 0,0000	-0,125 -0,0049	0,125T 0,160L 0,0049T 0,0063L
+0,092 +0,0091	0,000 0,0000	0,000L 0,292L 0,0000L 0,0170L	+0,082 +0,0032	-0,010 -0,0004	0,110T 0,282L 0,0004T 0,0111L	+0,118 +0,0046	-0,032 -0,0013	0,032T 0,318L 0,0013T 0,0125L	0,000 0,0000	-0,092 -0,0036	0,092T 0,200L 0,0036T 0,0079L	0,000 0,0000	-0,150 -0,0059	0,150T 0,200L 0,0059T 0,0079L
+0,110 +0,0110	0,000 0,0000	0,000L 0,360L 0,0000L 0,0208L	+0,100 +0,0039	-0,010 -0,0004	0,010T 0,350L 0,0004T 0,0137L	+0,141 +0,0056	-0,034 -0,0013	0,034T 0,391L 0,0013T 0,0154L	0,000 0,0000	-0,110 -0,0043	0,110T 0,250L 0,0043T 0,0098L	0,000 0,0000	-0,175 -0,0069	0,175T 0,250L 0,0069T 0,0098L

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

TABLO 12. RADYAL BİLYALI, OYNAK MAKARALI VE SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN YATAK YUVASI TOLERANSLARI

Rulman Dış Çapı			M6			M7			N6			N7		
Nominal (Maks.)		Tolerans ⁽¹⁾	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme
Üstünde	Dahil		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç
10,000 0,3937	18,000 0,7087	-0,008 -0,0003	-0,004 -0,0002	-0,015 -0,0006	0,015T 0,004L 0,0006T 0,0001L	0,000 0,0000	-0,018 -0,0007	0,008L 0,0007T 0,0003L	-0,009 -0,0004	-0,020 -0,0008	0,001T 0,0008T 0,0001T	-0,005 -0,0002	-0,023 -0,0009	0,003L 0,0009T 0,0001L
18,000 0,7087	30,000 1,1811	-0,009 -0,0035	-0,004 -0,0002	-0,017 -0,0007	0,017T 0,005L 0,0007T 0,00015L	0,000 0,0000	-0,021 -0,0008	0,021T 0,009L 0,0008T 0,00035L	-0,007 -0,0004	-0,028 -0,0009	0,024T 0,002T 0,0009T 0,00005T	-0,007 -0,0003	-0,028 -0,0011	0,028T 0,002L 0,0011T 0,00005L
30,000 1,1811	50,000 1,9685	-0,011 -0,0045	-0,004 -0,0002	-0,020 -0,0008	0,020T 0,007L 0,0008T 0,00025L	0,000 0,0000	-0,025 -0,0010	0,025T 0,011L 0,0010T 0,00045L	-0,012 -0,0005	-0,028 -0,0011	0,028T 0,001T 0,0011T 0,00005T	-0,008 -0,0003	-0,033 -0,0013	0,033T 0,003L 0,0013T 0,00015L
50,000 1,9685	80,000 3,1496	-0,013 -0,0005	-0,005 -0,0002	-0,024 -0,0009	0,024T 0,008L 0,0009T 0,0003L	0,000 0,0000	-0,030 -0,0012	0,030T 0,013L 0,0012T 0,0005L	-0,014 -0,0006	-0,033 -0,0013	0,033T 0,001T 0,0013T 0,0001T	-0,009 -0,0004	-0,039 -0,0015	0,039T 0,004L 0,0015T 0,0001L
80,000 3,1496	120,000 4,7244	-0,015 -0,0006	-0,006 -0,0002	-0,028 -0,0011	0,028T 0,009L 0,0011T 0,0004L	0,000 0,0000	-0,035 -0,0014	0,035T 0,015L 0,0014T 0,0006L	-0,016 -0,0006	-0,038 -0,0015	0,038T 0,001T 0,0015T 0,0000T	-0,010 -0,0004	-0,045 -0,0018	0,045T 0,005L 0,0018T 0,0002L
120,000 4,7244	150,000 5,9055	-0,018 -0,0007	-0,008 -0,0003	-0,033 -0,0013	0,033T 0,010L 0,0013T 0,0004L	0,000 0,0000	-0,040 -0,0016	0,040T 0,018L 0,0016T 0,0007L	-0,020 -0,0008	-0,045 -0,0018	0,045T 0,002T 0,0018T 0,0001T	-0,012 -0,0005	-0,052 -0,0020	0,061T 0,018L 0,0020T 0,0002L
150,000 5,9055	180,000 7,0866	-0,025 -0,0010	-0,008 -0,0003	-0,033 -0,0013	0,033T 0,017L 0,0013T 0,0007L	0,000 0,0000	-0,040 -0,0016	0,040T 0,025L 0,0016T 0,0010L	-0,020 -0,0008	-0,045 -0,0018	0,045T 0,005T 0,0018T 0,0002T	-0,012 -0,0005	-0,052 -0,0020	0,052T 0,013L 0,0020T 0,0005L
180,000 7,0866	250,000 9,8425	-0,030 -0,0012	-0,008 -0,0003	-0,037 -0,0015	0,037T 0,022L 0,0015T 0,0009L	0,000 0,0000	-0,046 -0,0018	0,046T 0,030L 0,0018T 0,0012L	-0,022 -0,0009	-0,051 -0,0020	0,051T 0,008T 0,0020T 0,0003T	-0,014 -0,0006	-0,060 -0,0024	0,060T 0,016L 0,0024T 0,0006L
250,000 9,8425	315,000 12,4016	-0,035 -0,0014	-0,009 -0,0004	-0,041 -0,0016	0,041T 0,026L 0,0016T 0,0010L	0,000 0,0000	-0,052 -0,0020	0,052T 0,035L 0,0020T 0,0014L	-0,025 -0,0010	-0,057 -0,0022	0,057T 0,010T 0,0022T 0,0004T	-0,014 -0,0006	-0,066 -0,0026	0,066T 0,021L 0,0025T 0,0008L
315,000 12,4016	400,000 15,7480	-0,040 -0,0016	-0,010 -0,0004	-0,046 -0,0018	0,046T 0,030L 0,0018T 0,0012L	0,000 0,0000	-0,057 -0,0022	0,057T 0,040L 0,0022T 0,0016L	-0,026 -0,0006	-0,062 -0,0029	0,062T 0,014T 0,0024T 0,0006T	-0,016 -0,0006	-0,073 -0,0029	0,073T 0,024L 0,0029T 0,0010L
400,000 15,7480	500,000 19,6850	-0,045 -0,0018	-0,010 -0,0004	-0,050 -0,0020	0,050T 0,035L 0,0020T 0,0014L	0,000 0,0000	-0,063 -0,0025	0,063T 0,045L 0,0025T 0,0018L	-0,027 -0,0011	-0,067 -0,0026	0,067T 0,018T 0,0026T 0,0007T	-0,017 -0,0007	-0,080 -0,0031	0,080T 0,028L 0,0031T 0,0011L
500,000 19,6850	630,000 24,8032	-0,050 -0,0020	-0,026 -0,0010	-0,070 -0,0028	0,070T 0,024L 0,0028T	-0,026 -0,0010	-0,096 -0,0038	0,096T 0,024L 0,0038T	-0,044 -0,0017	-0,088 -0,0035	0,088T 0,006T 0,0035T	-0,044 -0,0017	-0,114 -0,0045	0,114T 0,006L 0,0045T

NOT: Tabloda, tolerans ve mil çapları, nominal rulman dış çapıyla aradaki fark cinsinden verilmiştir.

⁽¹⁾Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

P6			P7		
Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme
Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç
-0,015 -0,0006	-0,026 -0,0010	0,026T 0,007T 0,0010T 0,0003T	-0,011 -0,0004	-0,029 -0,0011	0,029T 0,003T 0,0011T 0,0001T
-0,018 -0,0007	-0,031 -0,0012	0,031T 0,009T 0,0012T 0,00035T	-0,014 -0,0006	-0,035 -0,0014	0,035T 0,005T 0,0014T 0,0025T
-0,021 -0,0008	-0,037 -0,0015	0,037T 0,010T 0,0015T 0,00035T	-0,017 -0,0007	-0,042 -0,0017	0,042T 0,006T 0,0017T 0,0025T
-0,026 -0,0010	-0,045 -0,0018	0,045T 0,013T 0,0018T 0,0005T	-0,021 -0,0008	-0,051 -0,0020	0,051T 0,008T 0,0020T 0,0003T
-0,030 -0,0012	-0,052 -0,0020	0,052T 0,015T 0,0020T 0,0006T	-0,024 -0,0009	-0,059 -0,0023	0,059T 0,009T 0,0023T 0,0003T
-0,036 -0,0014	-0,061 -0,0024	0,061T 0,018T 0,0024T 0,0007T	-0,028 -0,0011	-0,068 -0,0027	0,068T 0,010T 0,0027T 0,0004T
-0,036 -0,0014	-0,061 -0,0024	0,061T 0,011T 0,0024T 0,0004T	-0,028 -0,0011	-0,068 -0,0027	0,068T 0,003T 0,0027T 0,0001T
-0,041 -0,0016	-0,070 -0,0028	0,070T 0,011T 0,0028T 0,0004T	-0,033 -0,0013	-0,079 -0,0031	0,079T 0,003T 0,0031T 0,0001T
-0,047 -0,0019	-0,079 -0,0031	0,079T 0,012T 0,0031T 0,0005T	-0,036 -0,0014	-0,088 -0,0035	0,088T 0,001T 0,0035T 0,0000T
-0,051 -0,0020	-0,087 -0,0034	0,087T 0,011T 0,0034T 0,0004T	-0,041 -0,0016	-0,098 -0,0039	0,098T 0,001T 0,0039T 0,0000T
-0,055 -0,0022	-0,095 -0,0037	0,095T 0,010T 0,0037T 0,0004T	-0,045 -0,0018	-0,108 -0,0043	0,108T 0,000T 0,0043T 0,0000T
-0,078 -0,0031	-0,122 -0,0048	0,122T 0,028T 0,0048T	-0,078 -0,0031	-0,148 -0,0058	0,148T 0,028T 0,0058T

Devamı sonraki sayfada.

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

Tablo 12 devam.

Rulman Dış Çapı			M6			M7			N6			N7		
Nominal (Maks.) Üstünde Dahil		Tolerans ⁽¹⁾	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç
					0,0010L			0,0010L			0,0003T			0,0003L
630,000 24,8032	800,000 31,4961	-0,075 -0,0030	-0,030 -0,0012	-0,080 -0,0031	0,080T 0,045L 0,0031T 0,0018L	-0,030 -0,0012	-0,110 -0,0043	0,110T 0,045L 0,0043T 0,0018L	-0,050 -0,0020	-0,100 -0,0039	0,100T 0,025T 0,0039T 0,0010T	-0,050 -0,0020	-0,130 -0,0051	0,130T 0,025L 0,0051T 0,0010L
800,000 31,4961	1000,000 39,3701	-0,100 -0,0039	-0,034 -0,0013	-0,090 -0,0035	0,090T 0,066L 0,0035T 0,0026L	-0,034 -0,0013	-0,124 -0,0049	0,124T 0,066L 0,0049T 0,0026L	-0,056 -0,0022	-0,112 -0,0044	0,112T 0,044T 0,0044T 0,0017T	-0,056 -0,0022	-0,146 -0,0057	0,146T 0,044L 0,0057T 0,0017L
1000,000 39,3701	1250,000 49,2126	-0,125 -0,0049	-0,040 -0,0016	-0,106 -0,0042	0,106T 0,085L 0,0042T 0,0033L	-0,040 -0,0016	-0,145 -0,0057	0,145T 0,085L 0,0057T 0,0033L	-0,066 -0,0026	-0,132 -0,0052	0,132T 0,059T 0,0052T 0,0023T	-0,066 -0,0026	-0,171 -0,0067	0,171T 0,059L 0,0067T 0,0023L
1250,000 49,2126	1600,000 62,9921	-0,160 -0,0063	-0,048 -0,0019	-0,126 -0,0050	0,126T 0,112L 0,0050T 0,0044L	-0,048 -0,0019	-0,173 -0,0068	0,173T 0,112L 0,0068T 0,0044L	-0,078 -0,0031	-0,156 -0,0061	0,156T 0,082T 0,0061T 0,0032T	-0,078 -0,0031	-0,203 -0,0080	0,203T 0,082L 0,0080T 0,0023L
1600,000 62,9921	2000,000 78,7402	-0,200 -0,0079	-0,058 -0,0023	-0,150 -0,0059	0,150T 0,142L 0,0059T 0,0056L	-0,058 -0,0023	-0,208 -0,0082	0,208T 0,142L 0,0082T 0,0056L	-0,092 -0,0036	-0,184 -0,0072	0,184T 0,108T 0,0072T 0,0043T	-0,092 -0,0036	-0,242 -0,0095	0,242T 0,108L 0,0095T 0,0043L
2000,000 78,7402	2500,000 98,4252	-0,250 -0,0098	-0,068 -0,0027	-0,178 -0,0070	0,178T 0,182L 0,0070T 0,0071L	-0,068 -0,0027	-0,243 -0,0096	0,243T 0,182L 0,0096T 0,0071L	-0,110 -0,0043	-0,220 -0,0087	0,285T 0,140T 0,112T 0,055T	-0,110 -0,0043	-0,285 -0,0112	0,285T 0,140L 0,0112T 0,0055L

NOT: Tabloda, tolerans ve mil çapları, nominal rulman dış çapıyla aradaki fark cinsinden verilmiştir.

⁽¹⁾Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

Bu tablolar belirli çalışma koşullarında mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarının belirlenmesi için kılavuz görevi görür. Daha fazla bilgi için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

P6			P7		
Yatak Yuvası Çapı		Geçme	Yatak Yuvası Çapı		Geçme
Maks.	Min.		Maks.	Min.	
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç
		0,0011T			0,0011T
-0,088	-0,138	0,138T	-0,088	-0,168	0,168T
-0,0035	-0,0054	0,0054T	-0,0035	-0,0066	0,0066T
		0,0005T			0,0005T
-0,100	-0,156	0,156T	-0,100	-0,190	0,190T
-0,0039	-0,0061	0,0000T	-0,0039	-0,0075	0,0000T
		0,0061T			0,0075T
		0,0000T			0,0000T
-0,120	-0,186	0,186T	-0,120	-0,225	0,225T
-0,0047	-0,0073	0,005L	-0,0047	-0,0089	0,005T
		0,0073T			0,0089T
		0,0002L			0,0002T
-0,140	-0,218	0,218T	-0,140	-0,265	0,265T
-0,0055	-0,0086	0,020L	-0,0055	-0,0104	0,020L
		0,0086T			0,0104T
		0,0008L			0,0008L
-0,170	-0,262	0,262T	-0,170	-0,320	0,320T
-0,0067	-0,0103	0,030L	-0,0067	-0,0126	0,030L
		0,0103T			0,0126T
		0,0012L			0,0012L
-0,195	-0,305	0,305T	-0,195	-0,370	0,370T
-0,0077	-0,0120	0,055L	-0,0077	-0,0146	0,055L
		0,0120T			0,0146T
		0,0021L			0,0021L

5200, A5200 METRİK SERİ MİL VE YATAK YUVASI GEÇME SIKILIKLARI VE TOLERANSLARI

TABLO 13. MİL GEÇME SIKILIKLARI⁽¹⁾

Rulman İç Çapı		İç Çap Toleransı ⁽²⁾	Pres Geçme Dönen İç Bilezik				Kayar Geçme Dönmeyen İç Bilezik			
Üstünde	Dahil		Mil Çapı		Geçme		Mil Çapı		Geçme	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç
80 3,1496	120 4,7236	-0,020 -0,0008	+0,048 +0,0019	+0,025 +0,0010	0,025T 0,0010T	0,069T 0,0027T	0,000 0,0000	-0,023 -0,0009	0,023L 0,0009L	0,020T 0,0008T
120 4,7236	140 5,5108	-0,025 -0,0010	+0,056 +0,0022	+0,030 +0,0012	0,030T 0,0012T	0,081T 0,0032T	0,000 0,0000	-0,025 -0,0010	0,025L 0,0010L	0,025T 0,0010T
140 5,5108	180 7,0856	-0,025 -0,0010	+0,071 +0,0028	+0,046 +0,0018	0,046T 0,0018T	0,097T 0,0038T	0,000 0,0000	-0,025 -0,0010	0,025L 0,0010L	0,025T 0,0010T
180 7,0856	240 9,4476	-0,030 -0,0012	+0,081 +0,0032	+0,051 +0,0020	0,051T 0,0020T	0,112T 0,0044T	0,000 0,0000	-0,030 -0,0012	0,030L 0,0012L	0,030T 0,0012T

⁽¹⁾ Mil muylu yüzeylerinin sertliği en az Rc58 ve yüzey pürüzlülüğü 15 RMS olmalıdır.

⁽²⁾ Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

TABLO 14. YATAK YUVASI GEÇME SIKILIKLARI

Rulman Dış Çapı		Dış Çap Toleransı ⁽¹⁾	Kayar Geçme Dönmeyen Dış Bilezik				Pres Geçme Dönen Dış Bilezik			
Üstünde	Dahil		Yatak Yuvası Çapı		Geçme		Yatak Yuvası Çapı		Geçme	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç	inç
-	180 7,0866	-0,025 -0,0010	+0,022 +0,0008	-0,015 -0,0006	0,015T 0,0006T	0,046L 0,0018L	-0,025 -0,0010	-0,056 -0,0022	0,056T 0,0022T	0,000L 0,0000L
180 7,0866	200 7,8740	-0,030 -0,0012	+0,018 +0,0007	-0,018 -0,0007	0,018T 0,0007T	0,048L 0,0019L	-0,030 -0,0012	-0,066 -0,0026	0,066T 0,0026T	0,000L 0,0000L
200 7,874	230 9,0551	-0,030 -0,0012	+0,023 +0,0009	-0,018 -0,0007	0,018T 0,0007T	0,053L 0,0021L	-0,030 -0,0012	-0,066 -0,0026	0,066T 0,0026T	0,000L 0,0000L
230 9,0551	250 9,8425	-0,030 -0,0012	+0,028 +0,0011	-0,018 -0,0007	0,018T 0,0007T	0,058L 0,0023L	-0,030 -0,0012	-0,066 -0,0026	0,066T 0,0026T	0,000L 0,0000L
250 9,8425	270 10,6299	-0,036 -0,0014	+0,028 +0,0011	-0,018 -0,0007	0,018T 0,0007T	0,064L 0,0025L	-0,030 -0,0012	-0,071 -0,0028	0,071T 0,0028T	0,005L 0,0002L
270 10,6299	310 12,2047	-0,036 -0,0014	+0,033 +0,0013	-0,018 -0,0007	0,018T 0,0007T	0,069L 0,0027L	-0,036 -0,0014	-0,071 -0,0028	0,071T 0,0028T	0,005L 0,0002L
310 12,2047	400 15,7480	-0,041 -0,0016	+0,038 +0,0015	-0,018 -0,0007	0,018T 0,0007T	0,079L 0,0031L	-0,036 -0,0014	-0,076 -0,0030	0,079T 0,0030T	0,005L 0,0002L
400 15,748	440 17,3228	-0,046 -0,0018	+0,041 +0,0016	-0,023 -0,0009	0,023T 0,0009T	0,086L 0,0034L	-0,036 -0,0014	-0,086 -0,0034	0,086T 0,0034T	0,010L 0,0004L

⁽¹⁾ Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

TABLO 15. 5200 METRİK SERİ
RADYAL İÇ BOŞLUK (R6)

Rulman İç Çapı		Radyal İç Boşluk	
Üstünde	Dahil	Maks.	Min.
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç
-	100	0,183	0,127
-	3,937	0,0072	0,005
100	120	0,188	0,127
3,937	4,7244	0,0074	0,005
120	140	0,208	0,142
4,7244	5,5118	0,0082	0,0056
140	170	0,224	0,152
5,5118	6,6929	0,0088	0,006
170	180	0,229	0,152
6,6929	7,0866	0,009	0,006
180	220	0,254	0,173
7,0866	8,6614	0,01	0,0068
220	240	0,269	0,183
8,6614	9,4488	0,0106	0,0072

TABLO 16. 5200 METRİK SERİ
İÇ BİLEZİK TOLERANSLARI

Rulman İç Çapı		İç Çap ⁽¹⁾	Genişlik +0
Üstünde	Dahil		
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç
80	120	-0,020	-0,203
3,1496	4,7244	-0,0008	-0,0080
120	80	-0,025	-0,254
4,7244	7,0866	-0,0010	-0,0100
180	250	-0,030	-0,305
7,0866	9,8425	-0,0012	-0,0120

(1)Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

TABLO 17. 5200 METRİK SERİ
DIŞ BİLEZİK TOLERANSLARI

Rulman İç Çapı		Dış Çap ⁽¹⁾	Genişlik +0
Üstünde	Dahil		
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç
150	180	-0,025	+0,036
5,9055	7,0866	-0,0010	+0,0014
180	250	-0,030	+0,041
7,0866	9,8425	-0,0012	+0,0016
250	315	-0,036	+0,046
9,8425	12,4016	-0,0014	+0,0018
315	400	-0,041	+0,051
12,4016	15,748	-0,0016	+0,0020
400	500	-0,046	+0,056
15,748	19,685	-0,0018	+0,0022

(1)Tolerans aralığı +0'dan listelenen değere kadardır.

TABLO 18. 5200 İÇ BİLEZİKSİZ RULMAN
MİL ÇAPLARI

Rulman Numarası	Kayar Geçme Yatak Yuvası ⁽¹⁾		Pres Geçme Yatak Yuvası ⁽¹⁾	
	Maks.	Min.	Maks.	Min.
	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç
5220 WS	121,064 4,7663	121,044 4,7655	121,036 4,7652	121,016 4,7644
5222 WS	133,007 5,2365	132,987 5,2357	132,969 5,235	132,949 5,2343
5224 WS	145,194 5,7163	145,174 5,7155	145,156 5,7148	145,136 5,714
5226 WS	155,042 6,104	155,016 6,103	155,004 6,1025	154,978 6,1015
5228 WS	168,529 6,635	168,504 6,634	168,491 6,6335	168,466 6,6325
5230 WS	181,623 7,1505	181,597 7,1495	181,587 7,149	181,559 7,148
5232 WS	193,713 7,6265	193,688 7,6255	193,675 7,625	193,65 7,624
5234 WS	205,562 8,093	205,537 8,092	205,524 8,0915	205,499 8,0905
5236 WS	216,37 8,5185	216,344 8,5175	216,319 8,5165	216,294 8,5155
5238 WS	229,032 9,017	229,001 9,0158	228,994 9,0155	228,963 9,0143
5240 WS	242,296 9,5392	242,265 9,538	242,245 9,5372	242,214 9,536
5244 WM	266,02 10,4725	265,971 10,4713	265,951 10,4705	265,92 10,4693
5248WM	291,292 11,4682	291,262 11,467	291,241 11,4662	291,211 11,465

(1)Tüm mil çapları 0,7 iç çap/dış çap oranına göre verilmiştir.

ÇALIŞMA SICAKLIKLARI

Rulmanlar çok çeşitli uygulamalarda ve ortamlarda kullanılır. Çoğu durumda rulman çalışma sıcaklığı bir sorun teşkil etmez. Ancak bazı uygulamalarda aşırı yüksek hızlar veya aşırı ortam sıcaklıkları söz konusudur. Bu durumlarda rulmanın sıcaklık sınırının aşılmamasına dikkat edilmelidir. Alt sıcaklık sınırları temel olarak yağlayıcının kabiliyetine bağlıdır. Üst sıcaklık sınırları genellikle malzemenin ve/veya yağlayıcının çalışma sınırına bağlıdır, ancak rulmanın kullanıldığı ekipmanın hassasiyet gereksinimine göre de belirlenebilir. Bu kısıtlar/sınırlamalar aşağıda açıklanmıştır.

RULMAN MALZEMESİ SINIRLAMALARI

Standart ısı işlem görmüş standart rulman çelikleri 120°C'nin (250°F) çok üzerinde sıcaklıklarda 58 HRC minimum sertlik değerini koruyamaz.

Timken rulmanların boyut kararlılığı, uygun ısı işlem prosesi seçimiyle yönetilir. Standart Timken konik makaralı ve bilyalı rulmanların boyutları -54°C (-65°F) ile 120°C (250°F) arasında kararlıdır. Standart oynak makaralı rulmanların kararlı üst sıcaklık sınırı 200°C (392°F) iken standart silindirik makaralı rulmanlar 150°C'ye (302°F) kadar kararlıdır. Rulmanlar, talep edildiği takdirde aşağıda listelenen daha yüksek kararlılık dereceleriyle de tedarik edilebilir. Bu kodlamalar DIN 623 standardına uygundur.

TABLO 19.

Kararlılık Kodu	Maksimum Çalışma Sıcaklığı	
	°C	°F
S0	150	302
S1	200	392
S2	250	482
S3	300	572
S4	350	662

Boyut bakımından kararlı hale getirilmiş üründe yine de çalışma sırasında mikro yapı dönüşümlerine bağlı olarak boyut değişikliği olabilir. Bu dönüşümler martenzitin sürekli temperlenmesine ve dönüşmemiş östenitin çözünmesine bağlı olarak meydana gelir. Değişimin mertebesi çalışma sıcaklığına, bu sıcaklıkta kalma süresine ve çeliğin bileşimi ile ısı işlemlerine bağlıdır.

Tablo 19'da gösterilen sınırları aşan sıcaklıklarda özel yüksek sıcaklık çeliği gerekir. Standart dışı ısı kararlılık veya yüksek sıcaklık çelik sınıflarının parça numaraları için Timken mühendisimize danışabilirsiniz.

Farklı çalışma sıcaklıklarında bilyalar, bilezikler ve makaralar için önerilen malzemeler tablo 20'de listelenmiştir. Ayrıca kimyasal bileşim ve sertlik önerilerinin yanı sıra boyut kararlılığı bilgileri de verilmiştir.

Çalışma sıcaklığı, yağlayıcı filmi kalınlığını ve rulman boşluk ayarını da etkiler. Film kalınlığı ve rulman boşluk ayarıyla rulman ömrünü doğrudan etkiler. Aşırı yüksek sıcaklıklarda film kalınlığı azalabilir ve bunun neticesinde temas yüzeyleri arasında pürüz tepeciği teması meydana gelebilir.

Çalışma sıcaklığı kafes, keçe ve kapak performansını etkileyerek rulman performansı üzerinde dolaylı etki de yaratabilir. Bu bileşenlerin malzemeleri ve çalışma sıcaklığı aralıkları tablo 21'de gösterilmiştir.

YAĞLAMA SINIRLAMALARI

Gresle yağlanmış uygulamalarda, sıcaklıkların düşük olması halinde ilk hareketi vermek için gereken döndürme momenti önemli mertebede büyür. Gresin kıvamı ya da kanal oluşumu özellikleri ilk hareketteki döndürme momentini etkileyen başlıca faktörler değildir. Bu değer daha ziyade gresin reolojik özelliklerinin bir fonksiyonudur.

Greslerin yüksek sıcaklık sınırı, genel olarak greste baz yağın ısı kararlılığı ve oksitlenme kararlılığı ile içerdiği oksitlenme önleyici katkıların bir fonksiyonudur.

Yağlama sınırlamaları hakkında daha fazla bilgi için SAYFA 45'TE YAĞLAMA VE KEÇELER bölümüne bakın.

EKİPMAN GEREKSİNİMLERİ

Ekipman tasarımcısı, sıcaklığın tasarlanan ekipmanın performansı üzerindeki etkisini değerlendirmelidir. Örneğin hassas iş milleri ısı genleşmelere çok duyarlı olabilir. Bazı iş millerinde sıcaklığın ortam sıcaklığının en fazla 20°C ila 35°C (36°F ila 45°F) üzerine çıkması önemlidir.

Endüstriyel ekipmanların çoğu, çok daha yüksek sıcaklıklarda çalışabilir. Dişli tahrik ekipmanlarında 93°C (200°F) çalışma sıcaklığı normal kabul edilir. Gaz türbini gibi ekipmanlar 100°C'nin (212°F) üzerinde sıcaklıklarda sürekli çalışabilir. Ancak milin ve yatak yuvasının yüzey işlemlerinin ve ısı işlemlerinin gerektiği gibi yapılmaması durumunda, yüksek sıcaklıklarda uzun süre çalışma, mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarını etkileyebilir.

Her ne kadar rulmanlar 120°C'ye (250°F) kadar makul performans gösterse de, pratikte 80°C ila 95°C (176°F ila 203°F) sıcaklık aralığı üst

sınır kabul edilir. Daha yüksek çalışma sıcaklıkları, ani sıcaklık artışı durumunda hasar riskini artırır. Uygulamanın prototip testleri çalışma sıcaklığı aralığını belirlemeye yardımcı olabilir ve mümkünse yerine getirilmelidir. Tüm etkili faktörlerin dikkate alınmasından ve nihai makul çalışma sıcaklığının belirlenmesinden ekipman tasarımcısı sorumludur.

20 ve 21 numaralı tablolar yaygın rulman bileşeni malzemeleri için standart çalışma sıcaklıklarını vermektedir. Bunlar yalnızca referans amaçlı kullanılmalıdır. Diğer rulman bileşeni malzemeleri talep üzerine tedarik edilebilir. Daha fazla bilgi için Timken mühendisinizle iletişime geçebilirsiniz.

TABLO 20. RULMAN BİLEŞEN MALZEMELERİ İÇİN ÇALIŞMA SICAKLIKLARI

Malzeme	Yaklaşık Kimyasal Analizi %	Sic. °F	Sertlik HRC	-73°C -100°F	-54°C -65°F	-17°C 0°F	38°C 100°F	93°C 200°F	121°C 250°F	149°C 300°F	204°C 400°F	260°C 500°F	316°C 600°F	371°C 700°F	427°C 800°F
Düşük alaşımlı karbon-kromlu rulman çelikleri. ASTM A295'e göre 52100 ve diğerleri	1C 0.5–1.5Cr 0.35Mn	70	60	STANDART BOYUT STABİLİZASYONU 2500 saatte 100°C'de (212°F) <0,0001 inç/inç boyut değişimi. İyi oksitlenme direnci.											
Düşük alaşımlı karbon-kromlu rulman çelikleri. ASTM A295'e göre 52100 ve diğerleri	1C 0.5–1.5Cr 0.35Mn	70 350 450	58 56 54	FS136'ya göre ısı stabilizasyon uygulanmış, 2500 saatte 149°C'de (300°F) <0,0001 inç/inç boyut değişimi. Stabilizasyon sağlayan bir ısı işlem yapıldığında, A295 çeliği 177°-232°C (350-450°F) aralığındaki çoğu uygulama için uygundur; ancak boyut kararlılığı 177°C'nin (350°F) altındaki sıcaklıklarda olduğu kadar yüksek değildir. Çok yüksek kararlılığa ihtiyaç duyulduğunda, aşağıda 316°C (600°F) grubundaki malzemeleri kullanın.											
Ağır kısımlar için ASTM A485 uyarınca derin sertleştirilmiş çelik	1C 1–1.8Cr 1–1.5Mn .06Si	70 450 600	58 55 52	Isıl işlem görmüş ve temperlenmiş haliyle stabilize edilmiş, 2500 saatte 149°C'de (300°F) <0,0001 inç/inç boyut değişimi.											
ASTM A534 uyarınca karbürlenmiş çelikler a) düşük alaşımlı 4118, 8X19, 5019, 8620 (Ni-Mo sınıfları) b) yüksek nikel 3310	Ni-Mo: 0.2C, 0.4-2.0Mn, 0.3-0.8Cr, 0-2.0Ni, 0-0.3Mo .0.1C, 1.5Cr, 0.4Mn, 3.5Ni	70	58	Nikel-Molibden çelik sınıfları sabitleme tertibatlı rulmanların iç bileziklerinde ek süneklik sağlamak için yaygın olarak kullanılır. 3311 ve diğerleri ekstra kalın kesitli bilezikler için kullanılır.											
ASTM A756 uyumlu korozyona dirençli 440C paslanmaz çelik	1C 18Cr	70	58	Mükemmel korozyon direnci.											
ASTM A756 uyumlu korozyona dirençli 440C paslanmaz çelik	1C 18Cr	70 450 600	58 55 52	Yüksek sıcaklıklarda maksimum sertlik için ısı stabilizasyon uygulanmış (FS238). Yüksek sıcaklıklarda iyi oksitlenme direnci. Yük kapasitesi, yüksek sıcaklıklarda aşağıda verilen M50'ye kıyasla daha hızlı düşer, 1200 saatte <0,0001 inç/inç boyut değişimi yaratan yükler yüksek kabul edilmelidir.											
M-50 orta yüksek hız	4Cr 4Mo 1V 0.8C	70 450 600	60 59 57	Yüksek sıcaklıkta kararlı yüksek sertlik gerektiren durumlarda önerilir, 1200 saatte 316°C'de (600°F) <0,0001 inç/inç boyut değişimi.											

Not: Yukarıda verilen boyut kararlılığı verileri yalnızca kalıcı metalürjik genişleme ve/veya büzülme değerleridir. Isıl genişleme etkileri dahil edilmemiştir. 427°C'nin (800°F) üstünde çalışma sıcaklıkları için Timken mühendisinizle iletişime geçin.

TABLO 21. RULMAN BİLEŞEN MALZEMELERİ İÇİN ÇALIŞMA SICAKLIKLARI

	-54° C -65° F	-17° C 0° F	38° C 100° F	93° C 200° F	149° C 300° F	204° C 400° F	260° C 500° F	316° C 600° F	371° C 700° F	427° C 800° F
KAFESLER										
Kalıplanmış 6/6 naylon (PRB)										
Kalıplanmış 6/6 cam elyaf takviyeli naylon (PRC)										
Lamine fenolik reçine										
Düşük karbonlu preslenmiş çelik										
Preslenmiş paslanmaz çelik										
Talaşlı işlenmiş bronz										
Talaşlı işlenmiş demir-silikon bronz										
Talaşlı işlenmiş çelik										
KAPAKLAR										
Düşük karbonlu çelik										
Paslanmaz çelik										
Naylon										
KEÇELER										
Buna N										
Poliakrilik										
Floroelastomer										
Stabilize TFE florokarbon ⁽¹⁾										
TFE florokarbon ⁽¹⁾ (cam elyaf dokumalı)										

⁽¹⁾Bu sıcaklıkların üstünde ömür sınırlıdır.

ISI ÜRETİMİ VE YAYILIMI

Rulman çalışma sıcaklığı, tüm ısı kaynaklarının ısı üretimi, kaynaklar arasında ısı akış hızı ve sistemin ısıyı dağıtma kabiliyeti gibi bir dizi faktöre bağlıdır. Isı kaynakları arasında rulmanlar, keçeler, kavramalar ve yağ kaynağı bulunur. Isının yayılımı, mil ve yatak yuvası malzemeleri ve tasarımlarına, yağlayıcı dolaşımına ve dış ortam koşullarına bağlı olarak gerçekleşir. Bunlar ve diğer faktörler takip eden bölümlerde açıklanmıştır.

ISI ÜRETİMİ

Normal çalışma koşullarında dönme direncinin ve rulman tarafından üretilen ısıyı çoğu, makara/bilezik temasındaki elastohidrokinamik kayıplardan kaynaklanır.

Rulmandaki ısı üretimi, rulmanın döndürme momentine ve hızına bağlı olarak meydana gelir. Aşağıdaki denklem üretilen ısıyı hesaplamak için kullanılır.

$$Q_{\text{ürt}} = k_4 n M$$

Silindirik makaralı rulmanlar için döndürme momenti hesapları aşağıdaki bölümlerde verilmiştir.

ISI YAYILIMI

Belli bir uygulamada bir rulmandan ısı akışını belirleme problemi bir hayli karmaşıktır. Genel olarak ısının yayılımını etkileyen faktörler hakkında şunlar söylenebilir:

1. Rulmanla yatak yuvası arasındaki sıcaklık farkı ve dağılımı. Bu dağılım yatak yuvasının boyutuna ve fanla soğutma, suyla soğutma ya da dönen bileşenlerin fan etkisi görmesi gibi harici soğutma etkilerine bağlıdır.
2. Rulmanla mil arasındaki sıcaklık farkı ve dağılımı. Dişliler ve ek rulmanlar gibi diğer ısı kaynakları ve bunların ilgili rulmana yakınlığı milin sıcaklığını etkiler.
3. Yağ devridaim sistemi tarafından uzaklaştırılan ısı.

1 ve 2 numaralı ne ölçüde kontrol edilebileceği uygulamaya bağlıdır. Isı yayılım modları tüm sistemin iletim (kondüksiyon) davranışını, sistemin iç ve dış yüzeyleri boyunca taşınım (konveksiyon) davranışını ve civardaki yapılarla ışıyım (radyasyon) yoluyla ısı alışverişini kapsar. Çoğu uygulamada genel ısı yayılım kabiliyeti iki kategoriye ayrılabilir: yağ devridaimiyle uzaklaştırılan ısı ve yapı üzerinden uzaklaştırılan ısı.

Isının yağ devridaimiyle uzaklaştırılması

Yağlayıcı tarafından uzaklaştırılan ısı daha kolay kontrol edilebilir. Sıçratmalı yağlama sisteminde yığın sıcaklık, serpantin veya kangal tipi soğutma boruları kullanılarak kontrol edilebilir.

Yağ devridaim sisteminde yağlayıcı tarafından uzaklaştırılan ısı miktarı aşağıdaki denklemler yardımıyla yaklaşık olarak bulunabilir.

$$Q_{\text{yağ}} = k_6 C_p \rho f (\theta_o - \theta_i)$$

Burada:

$$\begin{aligned} k_6 &= 1,67 \times 10^{-5} (Q_{\text{yağ}} \text{ W cinsinden}) \\ &= 1,67 \times 10^{-2} (Q_{\text{yağ}} \text{ Btu/dk cinsinden}) \end{aligned}$$

Devridaim yapan yağlayıcı olarak madeni yağ kullanılıyorsa uzaklaştırılan ısı yaklaşık olarak aşağıdaki denklemle belirlenir:

$$Q_{\text{yağ}} = k_5 f (\theta_o - \theta_i)$$

Bu sayfada listelenen ısı üretimi ve yayılımı denklemlerinde aşağıdaki faktörler etkilidir.

Burada:

$$\begin{aligned} k_5 &= 28 (Q_{\text{yağ}} \text{ W cinsinden}, f \text{ değeri L/dk cinsinden ve } \theta \text{ } ^\circ\text{C cinsinden}) \\ &= 0,42 (Q_{\text{yağ}} \text{ Btu/dk cinsinden}, f \text{ değeri U.S. pt/dk cinsinden ve } \theta \text{ } ^\circ\text{F cinsinden}) \end{aligned}$$

DÖNDÜRME MOMENTİ

ÇALIŞMA SIRASINDA DÖNDÜRME MOMENTİ-M

Yuvarlanan rulmanın dönme direnci yüke, hıza, yağlama koşullarına ve rulmanın iç yapı özelliklerine bağlıdır.

Aşağıdaki denklemler çalışma sırasında yaklaşık rulman döndürme momenti değerlerini verir. Denklemler sıvı yağla yağlanan rulmanlar için geçerlidir. Gresle veya yağ sisiyle yağlanan rulmanlarda döndürme momenti genellikle daha düşüktür; ancak gresle yağlamada bu değer gresin miktarına ve kıvamına bağlı olarak değişir. Denklemlerde çalışma sırasındaki rulman döndürme momentinin belli bir alıştırma süresinden sonra kararlı hale geldiği kabul edilir.

SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Silindirik makaralı rulmanlar için döndürme momenti denklemleri aşağıda verildiği gibidir. Katsayılar bir seri bazında belirlenir ve aşağıdaki tabloda mevcuttur:

$$M = \left\{ \begin{array}{l} f_1 F_g dm + 10^{-7} f_0 (v \times n)^{2/3} dm^3 \quad [(v \times n) \geq 2000] \\ f_1 F_g dm + 160 \times 10^{-7} f_0 dm^3 \quad [(v \times n) < 2000] \end{array} \right\}$$

Viskozite birimi santistoktur. Yük terimi (F_g) aşağıda belirtildiği gibi rulman tipine bağlıdır:

$$\text{Radyal silindirik makaralı:} \quad F_g = \max \left(\begin{array}{l} 0,8F_a \cot \alpha \\ \text{veya} \\ F_r \end{array} \right)$$

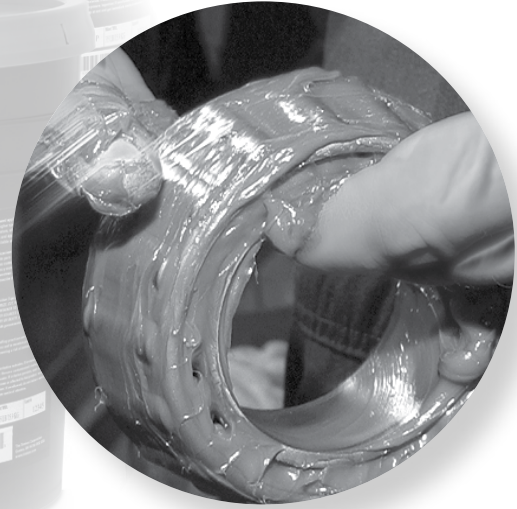
TABLO 22. DÖNDÜRME MOMENTİ DENKLEMİ İÇİN KATSAYILAR

Rulman Tipi	Boyut Serileri	f_0	f_1
Tek sıra silindirik makaralı kafesli rulmanlar	10	2	0,00020
	02	2	0,00030
	22	3	0,00040
	03	2	0,00035
	23	4	0,00040
Tek sıra silindirik makaralı tam dolu rulmanlar	04	2	0,00040
	18	5	0,00055
	29	6	0,00055
	30	7	0,00055
Çift sıra silindirik makaralı tam dolu rulmanlar	22	8	0,00055
	23	12	0,00055
	48	9	0,00055
	49	11	0,00055
	50	13	0,00055

YAĞLAMA

Bir rulmanın sürtünme önleme özelliklerinin korunması için yağlamanın şunları yerine getirmesi gerekir:

- Karşılıklı çalışan yüzeyleri birbirinden ayırarak yuvarlanma elemanlarının ve yuvarlanma yolunun deformasyonuna bağlı yuvarlanma direncini en aza indirme.
- Yuvarlanma elemanları, yuvarlanma yolları ve kafes arasındaki kayma sürtünmesini en aza indirme.
- Isı iletimi sağlama (sıvı yağ ile yağlamada).
- Korozyondan koruma ve gresle yağlamada kirlenici girişinden koruma.



YAĞLAMA

Rulman tiplerinin ve çalışma koşullarının çok çeşitli olması nedeniyle uygun yağlayıcı konusunda basit ve tüm rulmanlar için geçerli ilkeler belirlemek zordur. Tasarım düzeyinde göz önüne alınması gereken ilk husus belirli bir uygulama için sıvı yağ ve gres arasında seçim yapılmasıdır. Sıvı yağ ve gresin avantajları aşağıdaki tabloda genel hatlarıyla belirtilmiştir. Isının rulmandan uzaklaştırılması gerektiğinde sıvı yağ kullanılmalıdır. Yüksek hızlı uygulamalarda neredeyse istisnasız olarak sıvı yağlayıcı tercih edilir.

TABLO 23. SIVI YAĞ VE GRESİN AVANTAJLARI

Sıvı yağ	Gres
Isıyı rulmanlardan uzaklaştırır	Keçe tasarımını basitleştirir ve sızdırmazlık görevi görür
Nemi ve katı parçacıkları uzaklaştırır	Keçeli veya sac kapaklı rulmanlarda ön yağlama yapılabilmesini sağlar
Yağlama kolay kontrol edilebilir	Genelde daha seyrek yağlama gerektirir

Avrupa REACH uygunluğu

Ayrı muhafazalarda veya dağıtım sistemlerinde satılan Timken marka yağlayıcılar, gresler ve benzeri ürünler Avrupa REACH (Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması) direktifine tabidir. Timken, Avrupa Birliğine yalnızca ECHA (Avrupa Kimyasallar Ajansı) tarafından tescilli yağlayıcı ve gresleri ithal edebilir. Daha fazla bilgi almak için lütfen Timken mühendisinizle iletişime geçin.

SIVI YAĞ İLE YAĞLAMA

Rulmanların yağlanması için kullanılan yağlayıcılar yüksek kalite madeni yağlar veya benzer özellikte sentetik yağlar olmalıdır. Uygun sıvı yağ tipi seçimi rulman hızına, yüküne, çalışma sıcaklığına ve yağlama yöntemine bağlıdır. Yukarıdakilere ek olarak sıvı yağ ile yağlamanın bazı diğer özellikleri ve avantajları şunlardır:

- Sıvı yağ, yüksek hızlar veya yüksek sıcaklıklar için daha iyi bir yağlayıcıdır. Rulman, sıcaklığını düşürmeye yardımcı olmak için soğutulabilir.
- Rulmana erişen yağlayıcının yönlendirilmesi ve miktarının kontrolü daha kolaydır. Rulman içinde tutulması daha zordur. Yağlayıcı kayıpları grese kıyasla daha yüksek olabilir.
- Sıvı yağın rulmana sevk edilmesi damlatma, fitille besleme, basınçlı devridaim sistemleri, yağ banyosu veya hava-yağ sisi gibi çok farklı yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Bunların her biri belli uygulama tipleri için uygundur.
- Devridaim sistemlerinde sıvı yağın temiz tutulması daha kolaydır.

Sıvı yağ rulman yatağına çok çeşitli yollarla sevk edilebilir. En yaygın sistemler şunlardır:

- Yağ banyosu. Rulman yatağı, yuvarlanma elemanlarının içinden geçtiği bir yağ havuzu oluşturacak şekilde tasarlanır. Genelde yağ seviyesi, en altta kalan yuvarlanma elemanının merkez noktasını aşmamalıdır. Hız yüksekse çalkalanmanın önüne geçilmesi için yağ seviyeleri daha düşük tutulmalıdır. Uygun yağ seviyesinin sağlanması ve muhafaza edilmesi için seviye göstergeleri veya seviye kontrollü tahliye elemanları kullanılabilir.
 - Devridaim sistemi. Sistemin avantajları şunlardır:
 - Hem soğutma hem de yağlama için uygun yağ kaynağı sağlar.
 - Her bir rulmana kontrollü miktarda yağ sevk edilir.
 - Yıkama etkisiyle rulmanlardaki kirleticiler ve nem giderilir.
 - Çoklu rulman tertibatları için uygundur.
 - Büyük hazne, yağın bozulmasını zorlaştırır. Daha uzun yağlayıcı ömrüyle ekonomik çözüm sağlar.
 - Yağ filtreleme ekipmanları dahil edilebilir.
 - Yağlayıcı, pozitif kontrolle ihtiyaç duyulan yere sevk edilebilir.
 - Tipik bir yağ devridaim sistemi bir yağ haznesinden, pompadan, borulardan ve filtreden oluşur. Isı eşanjörlerine gerek duyulabilir.
 - Yağ sisiyle yağlama. Yağ sisiyle yağlama sistemleri yüksek hızlı, sürekli çalışan uygulamalarda kullanılır. Bu sistem, rulmana erişen yağlayıcı miktarının hassas olarak kontrol edilmesini sağlar. Yağın dozu ayarlanabilir, basınçlı havayla mikroskobik parçacıklara ayrılabilir ve havayla karıştırılabilir ya da venturi etkisiyle bir hazneden alınabilir. Her durumda hava filtrelenir ve rulmanların gerektiği gibi yağlanmasını sağlamak için yeterli basınçla beslenir. Bu tür yağlama sistemlerinin kontrolü, yağlanan rulmanların çalışma sıcaklıklarının izlenmesi yoluyla gerçekleştirilir. Sistemde kullanılan labirent keçelerden sürekli basınçlı hava ve yağ geçişi, kirleticilerin atmosferden sisteme girmesini önler.
- Bu tür sistemlerin başarıyla çalıştırılması aşağıdaki faktörlere bağlıdır:
- Yağlayıcı giriş noktalarının yağlanan rulmanlara bağlı olarak doğru şekilde konumlandırılması.
 - Sistem içindeki boşluklarda meydana gelebilecek aşırı basınç düşmelerinin önlenmesi.
 - Belirli bir uygulama için uygun hava basıncı ve yağ miktarı oranının sağlanması.
 - Hava-yağ sisiyle yağlamada uygun hava tahliye sisteminin sağlanması.

Rulmanların "ıslanmasını" sağlamak ve yuvarlanma elemanlarıyla bileziklerin zarar görmesini önlemek için yağ sisi sisteminin ekipman çalıştırılmadan birkaç dakika önce başlatılması çok önemlidir. Rulmanların çalıştırma öncesinde ıslatılmasının önemi çok büyüktür ve uzun süre aktif olmayan ekipmanlarda özellikle önemlidir.

Yağlama yağları otomotiv, sanayi, havacılık ve diğer alanlarda ticari kullanıma sunulmuştur. Yağlar, madeni yağlar (ham petrolden ayrıştırılır) ve sentetik yağlar (kimyasal sentezle üretilir) olmak üzere iki kategoride sınıflandırılır.

MADENİ YAĞLAR

Madeni yağlar ham petrolden elde edilen petrol bazlı bir hidrokarbondan üretilir ve belirli özelliklerinin iyileştirilmesi için katkıları içerir. Madeni yağlar sıvı yağ ile yağlanan rulman uygulamalarının neredeyse tümünde kullanılır.

SENTETİK YAĞLAR

Çok geniş kategorilere ayrılan sentetik yağlar; polialfaolefinleri, silikonları, poliglükoller ve çeşitli esterleri kapsar. Genelde sentetik yağların oksitlenme eğilimi daha azdır ve aşırı yüksek ya da düşük sıcaklıklarda kullanılabilir. Basınç-viskozite katsayıları gibi fiziksel özellikler yağ tipine göre değişir; yağ seçerken buna dikkat edilmelidir.

Polialfaolefinler (PAO) hidrokarbon tabanlı kimyasıyla, hem kimyasal yapı hem de basınç-viskozite katsayıları bakımından madeni yağlara benzer. Dolayısıyla PAO yağlar, daha ziyade zorlu sıcaklık koşullarının (sıcak ve soğuk) yaşandığı veya daha uzun rulman ömrünün istendiği sıvıyla yağlanan uygulamalarda kullanılır.

Silikon, ester ve poliglükol yağların kimyası oksijen tabanlıdır ve madeni yağlarla PAO yağlara göre bir hayli farklıdır. Bu fark, madeni ve PAO yağlara kıyasla daha düşük olabilen basınç-viskozite katsayıları doğurarak fiziksel özelliklerini önemli mertebede etkiler. Başka bir deyişle bu tip sentetik yağlar, aynı viskozite ve çalışma sıcaklığındaki madeni veya PAO yağlara kıyasla daha düşük elastohidrokinematik (EHD) film kalınlığına yol açabilir. Yağlama filminin incelenmesi rulman yorulma ömrünün kısalmasına ve rulman aşınmasının artmasına neden olabilir.

VİSKOZİTE

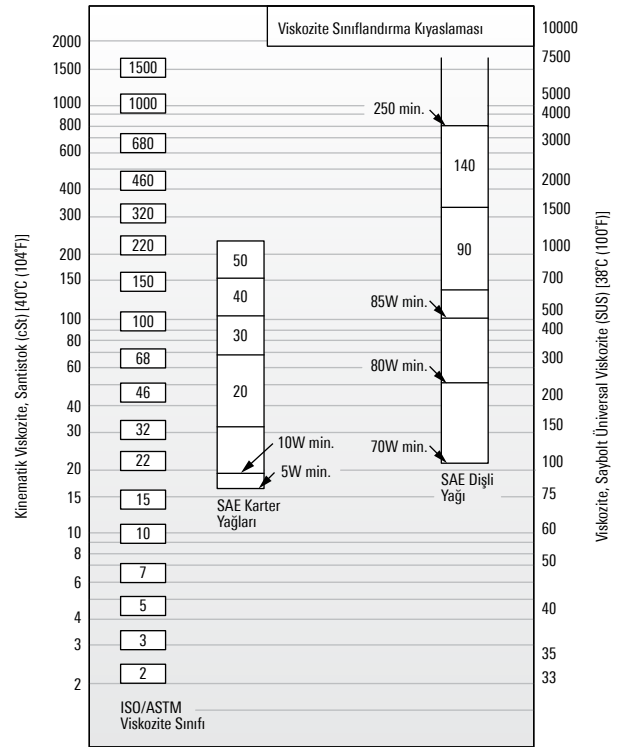
Herhangi bir rulman uygulaması için yağ viskozitesi seçiminde çeşitli faktörler dikkate alınmalıdır: yük, hız, rulman boşluk ayarı, yağ tipi ve çevre faktörleri. Yağ viskozitesi sıcaklıkla büyük oranda

değişebildiğinden, viskozite değerinin her zaman ölçüldüğü sıcaklıkla beraber anılması gerekir. Hızların düşük ya da ortam sıcaklıklarının yüksek olduğu uygulamalarda yüksek viskoziteli yağlar kullanılır. Hızların yüksek ya da ortam sıcaklıklarının düşük olduğu uygulamalarda düşük viskoziteli yağlar kullanılır.

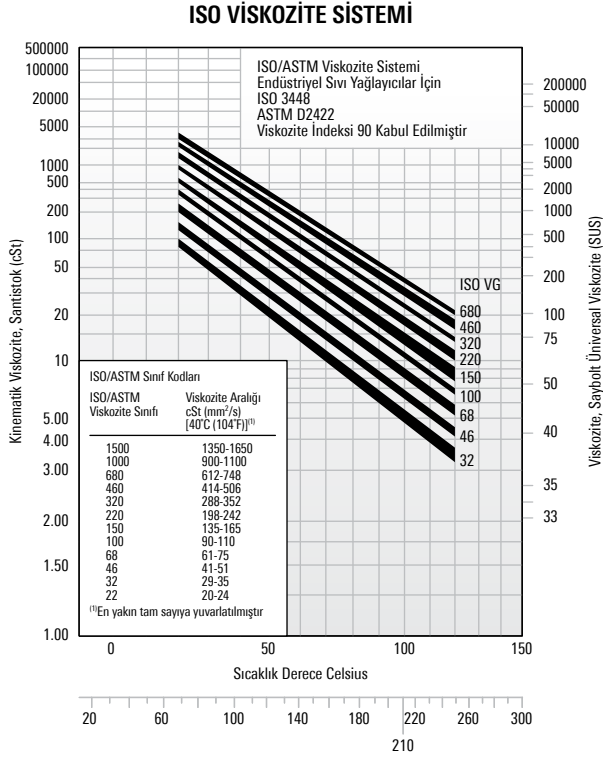
Viskozite sınıflarına bağlı olarak çeşitli yağ sınıflandırmaları mevcuttur. En çok bilinenlerinden biri otomotiv motorları ve dişli yağları için Otomotiv Mühendisleri Cemiyeti (SAE) sınıflandırmasıdır. Amerika Test ve Malzeme Cemiyeti (ASTM) ile Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) de endüstriyel sıvılar için standart viskozite sınıfları belirlemiştir. Şekil 12'de, 40°C'de (104°F) SAE sınıflandırma sistemiyle ISO/ASTM viskozite sınıfları kıyaslanmıştır.

VİSKOZİTE SINIFLANDIRMA KIYASLAMASI

Endüstriyel yağlar için ASTM/ISO viskozite sınıflandırma sistemi aşağıda verilmiştir.



Şekil 12. ISO/ASTM sınıfları (ISO 3448/ASTM D2442) ve SAE sınıfları (karter yağları için SAE J 300-80, aks ve manuel şanzıman yağları için SAE J 306-81) arasında kıyaslama.



Şekil 13. Endüstriyel yağlar için viskozite sınıflandırma sistemi.

TİPİK RULMAN YAĞLAMA YAĞLARI

Bu bölümde tipik makaralı rulman uygulamaları için yağlayıcıların özellikleri ve karakteristikleri listelenmiştir. Bu genel karakteristikler tüm endüstriyel sektörlerde başarılı uygulamalardan yola çıkarak belirlenmiştir.

Genel amaçlı paslanma ve oksitlenme önleyici yağlama yağı

Genel amaçlı paslanma ve oksitlenme önleyici yağlar en yaygın endüstriyel yağlayıcı tipidir. Bunlar özel koşulların bulunmadığı her tür endüstriyel uygulamada Timken® rulmanların yağlanmasında kullanılır.

TABLO 24. ÖNERİLEN GENEL AMAÇLI PASLANMA VE OKSİTLENME ÖNLEYİCİ YAĞ ÖZELLİKLERİ

Özellikler	
Baz yağ	Solventle inceltilmiş, yüksek viskozite indeksli madeni yağ
Katkılar	Korozyon ve oksidasyon inhibitörü
Viskozite indeksi	80 min.
Akma noktası	-10°C maks. (14°F)
Viskozite sınıfları	ISO/ASTM 32 ila 220

Hızın düşük ve/veya ortam sıcaklığının yüksek olduğu bazı uygulamalar daha yüksek viskozite sınıfları gerektirir. Öte yandan hızın yüksek ve/veya ortam sıcaklığının düşük olduğu uygulamalar daha düşük viskozite sınıfları gerektirir.

Endüstriyel yüksek basınç (EP) dişli yağı

Yüksek basınç dişli yağları ağır yüklü endüstriyel ekipmanların çoğunda Timken rulmanların yağlanması için kullanılır. Bunlar ağır hizmet ekipmanlarında yaygın olarak görülen anormal darbeleri yüklerle dayanabilir.

TABLO 25. ÖNERİLEN ENDÜSTRİYEL EP DİŞLİ YAĞI ÖZELLİKLERİ

Özellikler	
Baz yağ	Solventle inceltilmiş, yüksek viskozite indeksli madeni yağ
Katkılar	Korozyon ve oksidasyon inhibitörü Yüksek basınç (EP) katkısı ⁽¹⁾ - 15,8 kg (35 lb.) min.
Viskozite indeksi	80 min.
Akma noktası	-10°C maks. (14°F)
Viskozite sınıfları	ISO/ASTM 100, 150, 220, 320, 460

⁽¹⁾ ASTM D 2782

Endüstriyel EP dişli yağları yüksek rafinasyon derecesinde madeni baz yağdan, uygun inhibitörlerden ve katkılardan oluşur. Bunlar rulmanlarda koroziv veya abrazif etki yaratacak maddeler içermemelidir. İnhibitörler oksitlenmeye karşı uzun süreli koruma sağlamalı ve nem varlığında rulmanı korozyondan korumalıdır. Yağlar hizmet sırasında köpüklenmeye dirençli olmalı ve sudan ayrışma kabiliyetleri iyi olmalıdır. EP katkıları sınır yağlama koşullarında sürtünmeye bağlı yüzey hasarlarına karşı koruma sağlar. Önerilen viskozite sınıfları geniş bir aralığa yayılmıştır. Sıcaklığın yüksek olduğu ve/veya hızın düşük olduğu uygulamalar genellikle daha yüksek viskozite sınıflarının kullanılmasını gerektirir. Sıcaklıkların düşük olduğu ve/veya hızların yüksek olduğu uygulamalarda genellikle daha düşük viskozite sınıflarının kullanılmasını gerektirir.

GRESLE YAĞLAMA

Gresle yağlama genellikle çalışma sıcaklıklarının gres sınırlarına uygun olduğu düşük ila orta hızlı uygulamalarda kabul edilebilir. Her koşulda kullanılabilen genel bir rulman gresi bulunmamaktadır. Tüm greslerde kullanımı sınırlayan özellikler mevcuttur.

Gresler bir baz yağdan, katılaştırıcıdan ve katkılardan oluşur. Rulman gresleri geleneksel olarak madeni baz yağlardan üretilir ve bir tür metalik sabunla istenen kıvama ulaşacak şekilde katılaştırılır. Yakın zamanda sentetik baz yağlarda organik ve inorganik katılaştırıcılar kullanılmaya başlamıştır. Tablo 26'da tipik yağlayıcı greslerin bileşimi özetlenmiştir.

TABLO 26. GRESLERİN BİLEŞİMİ

Baz Yağ	Katılaştırıcı Maddeler	Katkılar	Yağlayıcı Gres
Madeni yağ	Sabunlar ve kompleks sab.	Paslanma önleyiciler	=
Sentetik hidrokarbon	+ Lityum, alüminyum, baryum, kalsiyum	+ Boyalar	
Esterler	Sabun harici (inorganik) mikrojel (kil),	Yapışkanlık artırıcılar	=
Perflorine yağ	karbon siyahı,	Metal deaktivatörler	
Silikon	silika jel, PTFE	Oksitlenme önleyiciler	
	Sabun harici (organik) Poliüre bileşikleri	Aşınma önleyici EP	

Kalsiyum ve alüminyum tabanlı greslerin su direnci çok iyidir ve bunlar su girişinin sorun yarattığı endüstriyel uygulamalarda kullanılır. Lityum tabanlı gresler çok amaçlıdır ve endüstriyel uygulamaların yanı sıra tekerlek rulmanlarında kullanılır.

Geleneksel katılaştırıcılarla ve katkılarla birlikte kullanılan ester, organik ester ve silikon gibi sentetik baz yağların maksimum çalışma sıcaklıkları, madeni yağ bazlı greslere kıyasla daha yüksektir. Sentetik gresler -73°C (-100°F) ila 288°C (550°F) sıcaklık aralığında çalışmak üzere tasarlanabilir.

Aşağıda madeni baz yağlarla kullanılan yaygın katılaştırıcıların genel karakteristikleri verilmiştir.

TABLO 27. MADENİ BAZ YAĞLARLA KULLANILAN KATILAŞTIRICILARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Katılaştırıcı	Tipik Damlama Noktası		Maksimum Sıcaklık		Tipik Su Direnci
	°C	°F	°C	°F	
Lityum sabunu	193	380	121	250	İyi
Lityum kompleks	260+	500+	149	300	İyi
Alüminyum kompleks	249	480	149	300	Mükemmel
Kalsiyum sülfonat	299	570	177	350	Mükemmel
Poliüre	260	500	149	300	İyi

Tablo 27'deki katılaştırıcıların sentetik hidrokarbon veya ester baz

yağlarla kullanılması maksimum çalışma sıcaklığını yaklaşık 10°C (50°F) artırır.

Yağlayıcı akışkanlarda katılaştırıcı olarak poliüre kullanılması, yağlama alanında 30 yılı aşkın süredir görülen en önemli gelişmelerden biridir. Poliüre gres, çok çeşitli rulman uygulamalarında üstün performans gösterir ve nispeten kısa bir süre içinde bilyalı rulmanları fabrikada gresle doldurmak için kullanılan bir yağlayıcı olarak kabul görmüştür.

DÜŞÜK SICAKLIKLAR

Düşük sıcaklıkta, gresle yağlanan bir rulmanın ilk hareket döndürme momenti kritik olabilir. Bazı gresler rulman çalıştığı sürece gereken performansı gösterdiği halde, ilk harekete karşı dirençleri çok yüksek olabilir. Çok soğukta bazı daha küçük makinelere yol vermek mümkün olmayabilir. Böyle çalışma koşullarında genellikle düşük sıcaklıkta çalışma kabiliyetine sahip yağlar içeren greslerin kullanılması gerekir.

Çalışma sıcaklığı aralığı genişse sentetik gresler avantaj sağlar. Sentetik gresler, -73°C'ye (-100°F) varan düşük sıcaklıklarda, ilk hareket ve çalışma sırasında çok düşük döndürme momenti sağlar. Bazı durumlarda bu gresler sıvı yağdan daha iyi performans gösterebilir.

Yağlayıcı greslerle ilgili dikkate alınması gereken önemli bir husus, ilk hareket sırasında döndürme momentinin gresin kıvamıyla veya kanal oluşumu özellikleriyle doğrudan ilişkili olmayabileceğidir. İlk hareket döndürme momenti, daha ziyade greslerin kendine özgü reolojik özelliklerinin bir fonksiyonudur ve bunu değerlendirmek için en iyi yöntem uygulamada denemektir.

YÜKSEK SICAKLIKLAR

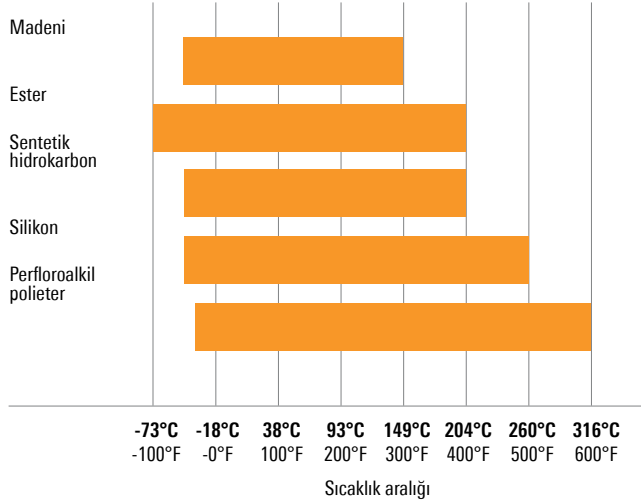
Yağlayıcı greslerin yüksek sıcaklık sınırı, genel olarak akışkan içeriğinin ısı kararlılığı ve oksitlenme kararlılığı ile içerdiği oksitlenme önleyici katkıların bir fonksiyonudur. Gres sıcaklık aralıkları, katılaştırıcının damlama noktası ve baz yağın bileşimi tarafından belirlenir. Tablo 28'de gres formülasyonlarında kullanılan çeşitli baz yağların sıcaklık aralıkları gösterilmiştir.

Gresle yağlanmış rulmanların uzun yıllara dayanan testlerinden hareketle belirlenen genel bir kural olarak gres ömrünün her 10°C (50°F) sıcaklık artışı için yarıya indiği kabul edilir. Örneğin belli bir gres 90°C'de (194°F) 2000 saat ömre sahipse sıcaklığı 100°C'ye (212°F) çıkarmak bu gresin ömrünü yaklaşık 1000 saate indirir. Öte yandan sıcaklığın 80°C'ye (176°F) düşürülmesi halinde ömrün 4000 saat olması beklenir.

Yüksek sıcaklık uygulamaları için gres seçerken ısı kararlılık,

oksitlenme direnci ve sıcaklık sınırlamaları dikkate alınmalıdır. Yeniden yağlanamayan uygulamalarda, 121°C (250°F) sıcaklığın üstündeki çalışmalarda gresin yağ bileşeni olarak yüksek rafinasyon derecesinde madeni yağların veya kimyasal bakımdan kararlı hale getirilmiş sentetik akışkanların kullanılması gerekir.

TABLO 28. YAĞLAYICI GRESLERDE KULLANILAN BAZ YAĞLARIN SICAKLIK ARALIKLARI



KİRLİLİK

Abrazif parçacıklar

Makaralı rulmanlar temiz bir ortamda çalıştığında, başlıca hasar nedeni yüzeylerin yuvarlanma temasının olduğu noktalarda yorulmaya uğramasıdır. Ancak rulman sistemine kirlenici parçacıklar girdiğinde rulmanda zedelenme gibi hasarlara yol açmaları ve rulman ömrünü kısaltmaları olasıdır.

Ortamdan gelen kirin veya uygulamadaki bir bileşenden kaynaklanan aşınma kalıntılarının rulmanı kirlenmesine izin verildiği takdirde, rulman hasarının başlıca nedeni aşınma olabilir. Rulman aşınması önemli mertebeye ulaşırsa kritik rulman boyutları değişir ve makinenin çalışmasını olumsuz etkileyebilir.

Kirlenmiş bir yağlayıcıyla çalışan rulmanların ilk aşınma hızı kirlenmemiş yağlayıcıyla çalışanlara kıyasla yüksektir. Kirlenici girişi önlediği takdirde aşınma hızı yavaşlar. Normal çalışma sırasında rulman temas alanından geçen kirlenici parçacıkların boyutu küçülür.

Su

Su ve nem, rulman hasarına yol açabilecek önemli faktörlerdir. Yağlayıcı gresler bu kirlenme türüne karşı koruma sağlayabilir. Kalsiyum ve alüminyum kompleks gibi bazı greslerin suya karşı direnci yüksektir.

Sodyum sabunlu gresler suda çözünebildiğinden su içeren uygulamalarda kullanılmamalıdır.

Yağlama yağlarında çözelti ya da süspansiyon halinde bulunan su, rulmanın yorulma ömrü üzerinde tahrip edici etki yaratabilir. Su, rulman yorulma ömrünü kısaltabilecek kimyasal yağlama etkisi de yaratabilir. Suyun rulman ömrünü kısaltma mekanizması henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Suyun, rulman bileziklerinde tekrar eden gerilme döngüleri nedeniyle oluşan mikro çatlaklara girdiği kabul edilir. Bu durum, korozyona ve mikro çatlaklarda gevrekleşmeye neden olarak çatlakların kabul edilemez boyutta pullanmaya yol açması için gereken süreyi kısaltır.

Su-glikol ve ters emülsiyonlar gibi su bazlı sıvıların da rulman yorulma ömrünü azalttığı görülmüştür. Her ne kadar bu kaynaklardan gelen suyun etkisi bir kirleniciyle aynı seviyede olmasa da, gözlenen sonuçlar daha önce suyla kirlenmiş yağlayıcılar hakkında verilen bilgileri destekler niteliktedir.

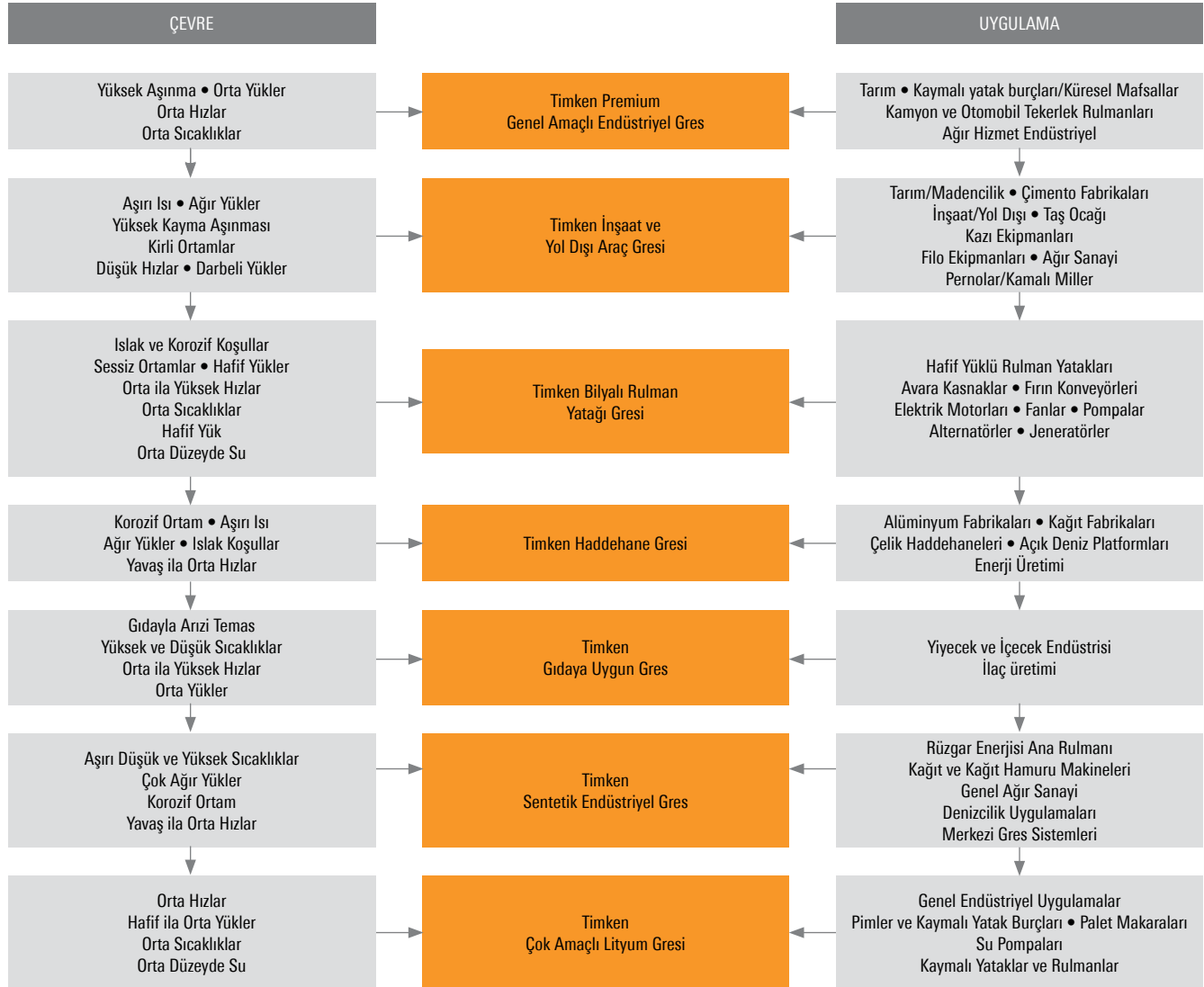
GRES SEÇİMİ

Rulman gresinin başarıyla kullanılması yağlayıcının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra uygulama ve çevre koşullarına bağlıdır. Belli çalışma koşullarında bir rulmanda kullanılacak gresin seçilmesi genellikle zor olduğundan, uygulamanızın yağlama gereksinimlerini belirlerken yağlayıcı tedarikçinizden veya ekipman imalatçınızdan yardım almalısınız. Uygulamanızla ilgili genel yağlama önerileri almak için Timken mühendisinizle de iletişime geçebilirsiniz.

Gresin, çalışma sıcaklığındaki kıvamına göre özenle seçilmesi gerekir. Greste belli bir derecenin üstünde katılık artışı, yağ ayrışması, asit oluşumu veya sertleşme meydana gelmemelidir. Gres yumuşak, lifsiz ve aktif kimyasallardan arınmış olmalıdır. Damlama noktası çalışma sıcaklığından belirgin mertebede yüksek olmalıdır.

Uygulamaya özel Timken® yağlayıcıların geliştirilmesi sırasında, triboloji ve rulmanlarla ilgili bilgilerin yanı sıra bu iki hususun genel sistem performansı üzerindeki etkisi hakkındaki bilgi birikiminden faydalanılmıştır. Timken yağlayıcılar, rulmanların ve ilgili bileşenlerin zorlu endüstriyel uygulamalarda etkili şekilde çalışmasına yardımcı olur. Yüksek sıcaklık, aşınma önleme ve suya karşı direnç sağlama katkıları, zorlu ortamlarda üstün koruma sağlar. Tablo 29'da genel uygulamalarda kullanılan Timken gresleri hakkında genel bilgi verilmiştir. Timken yağlama çözümleri hakkında daha detaylı bilgi almak için Timken mühendisinize iletişime geçin.

TABLO 29. GRESLE YAĞLAMA SEÇİM KILAVUZU



Bu seçim kılavuzu ekipmanın performansından sorumlu olan ekipman imalatçısının talimatlarının yerine geçmez.

Pek çok rulman uygulamasında aşağıdakiler gibi özel niteliklere sahip ya da belli ortamlar için özel olarak geliştirilmiş yağlayıcıların kullanılması gerekir:

- Sürtünme oksidasyonu (fretting korozyonu).
- Sessiz çalışma.
- Kimyasal ve solvent direnci.
- Uzay ve/veya vakum.
- Gıdaya uygunluk.
- Elektrik iletkenliği.

Bu konular veya özel yağlayıcı gerektiren diğer alanlar hakkında Timken mühendisimize danışabilirsiniz.

GRES KULLANIM TAVSİYELERİ

Uygulamada doğru miktarda gres kullanmak önemlidir. Tipik endüstriyel uygulamalarda, rulman boşluğunun yaklaşık üçte biri ile yarısı doldurulmalıdır. Daha az gres kullanılması rulmanın yeterince yağlanamamasına neden olabilir. Daha fazla gres kullanılmasıysa çalkalanma etkisi yaratabilir. Her iki durum da aşırı ısı üretimiyle sonuçlanabilir. Gres sıcaklığı yükseldikçe viskozite azalır ve gres inceler. Bu durum yağlama etkisini azaltabilir ve rulmandan dışarı gres sızıntısını artırır. Ayrıca gres bileşenlerinin ayrışmasına ve yağlayıcı özelliklerinin genel olarak bozulmasına da neden olabilir. Gresin yapısı bozuldukdça rulman döndürme momenti büyür. Aşırı gresin çalkalanmaya yol açması halinde, gresin oluşturduğu direnç nedeniyle rulmanın döndürme momenti de artabilir.

En iyi sonuçların elde edilmesi için yatak içinde fazla gresin rulmandan atılmasını sağlayacak yeterli boşluk bulunmalıdır. Ancak gresin rulmanın etrafında tutulması da aynı ölçüde önemlidir. Rulmanlar arasında büyük bir boşluk olursa gresin rulman bölgesinden uzaklaşmasını önlemek için gres kapakları kullanılmalıdır.

Yalnızca düşük hızlı uygulamalarda yatak boşluğunun tamamı gresle doldurulabilir. Bu yağlama yöntemi, sızdırmazlık önlemlerinin kirleticileri veya nemi dışarıda tutmak için yetersiz olması halinde yabancı madde girişine karşı koruma sağlar.

Ekipmanın çalışmadığı sürelerde rulman yüzeylerini korumak için genellikle yatak boşluğunun tamamının gresle doldurulması faydalı olacaktır. Yeniden çalıştırmadan önce fazla gres giderilmeli ve uygun seviyeye gelmesi sağlanmalıdır.

Gresle yağlanan uygulamalarda, yatağın üst noktasına yakın konumda karşılıklı gres nipel ve havalandırma deliği bulunmalıdır. Yatağın alt noktasına yakın konumda rulmandaki gresin tahliye edilmesini sağlayacak bir boşaltma tapası bulunmalıdır.

Hasarın önlenmesi için rulmanlar düzenli aralıklarla yağlanmalıdır. Yeniden yağlama aralıklarının belirlenmesi zordur. Bu konuda testteki diğer uygulamalardan gelen bir tecrübeniz yoksa yağlayıcı tedarikçinize danışın.

Timken, rulmanların ve ilgili bileşenlerin zorlu endüstriyel uygulamalarda etkili şekilde çalışmasına yardımcı olan bir yağlayıcı ürün gamı sunar. Yüksek sıcaklık, aşınma önleme ve suya karşı direnç sağlama katkıları, zorlu ortamlarda daha iyi koruma sağlar. Bununla beraber Timken, gres dağıtımını kolaylaştıran tek ve çok noktadan yağlama üniteleri de sunar.

Gres uygulama yöntemleri

Endüstriyel rulman yağlama uygulamalarında gres kullanılması, genellikle sıvı yağın kullanılmasına göre daha kolaydır. Önceden gresle



Şekil 14. Gresler kolayca elle doldurulabilir.



Şekil 15. Mekanik gres tabancası.

doldurulmuş rulmanların çoğunun etkili şekilde çalışması için düzenli aralıklarla yeniden yağlanması gerekir.

Gres, yuvarlanma elemanlarının (makaraların veya bilyaların) arasına girecek şekilde rulmanın içine doldurulmalıdır. Konik makaralı rulmanlarda, gresin geniş taraftan dar tarafa doğru gitmeye zorlanması uygun dağılımı sağlar.

Küçük ve orta boyutlu rulmanlara elle kolayca gres doldurulabilir (şekil 14). Rulmanların sıkça yağlandığı atölyelerde, gresi rulmana basınçlı şekilde dolduracak mekanik bir gres tabancasının kullanılması faydalı olabilir (şekil 15). Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, rulmanın iç kısımları doldurulduktan sonra makaraların veya bilyaların dış tarafına da bir miktar gres sürülmelidir.

Yeniden yağlama döngülerini belirleyen başlıca iki husus çalışma sıcaklığı ve sızdırma etkinliğidir. Sıcaklıkların yüksek olduğu uygulamalarda genellikle daha sık yeniden yağlama gerekir. Keçenin sızdırmazlık etkinliği ne kadar düşük olursa o kadar fazla gres kaybedilir ve o oranda daha sık gres eklenmelidir.

Rulmandaki gres miktarı istenen seviyenin altında indikçe gres eklenmelidir. Gresin yağlama kabiliyetinin kirlenme, yüksek sıcaklık, su, oksitlenme veya diğer faktörler nedeniyle azalması durumunda da gresin yenilenmesi gerekir. Uygun yeniden gresleme süreçleri hakkında ek bilgi almak için ekipman imalatçınıza veya Timken mühendisimize danışın.

KIVAM

Greslerin kıvamı, viskoz bir sıvı yağdan çok az daha kıvamlı olan yarı-akışkan seviyesinden yumuşak ağaç mertebesine varan katılığa kadar değişebilir.

Gres kıvamı, standart ağırlıktaki bir koninin gresin içine daldırıldığı bir penetrometre yardımıyla ölçülür. Koninin dalma mesafesi (belli bir sürede milimetrenin onda biri mertebelerinde ölçülür) penetrasyon sayısını verir.

Ulusal Yağlama Gresi Enstitüsünün (NLGI) gres kıvam sınıflandırması aşağıda verilmiştir:

TABLO 30. NLGI SINIFLANDIRMALARI

NLGI Gres Sınıfları	Penetrasyon Sayısı
0	355-385
1	310-340
2	265-295
3	220-250
4	175-205
5	130-160
6	85-115

Gres kıvamı sabit değildir; genellikle kayma gerilmesi altında veya bir "alıştırma" süresinden sonra azalır. Laboratuvarda bu "alıştırma" işlemi delikli bir sacın kapalı gres kabı içinde yukarı ve aşağı harekete zorlanması yoluyla gerçekleştirilir. Laboratuvarda gerçekleştirilen "alıştırma" işlemi rulmanlarda gerçekleşen kuvvetli kayma gerilmesi etkisiyle kıyaslanamaz ve gerçek performansı ortaya koyacak düzeyde olmayabilir.

TABLO 31. GRES UYUMLULUK TABLOSU

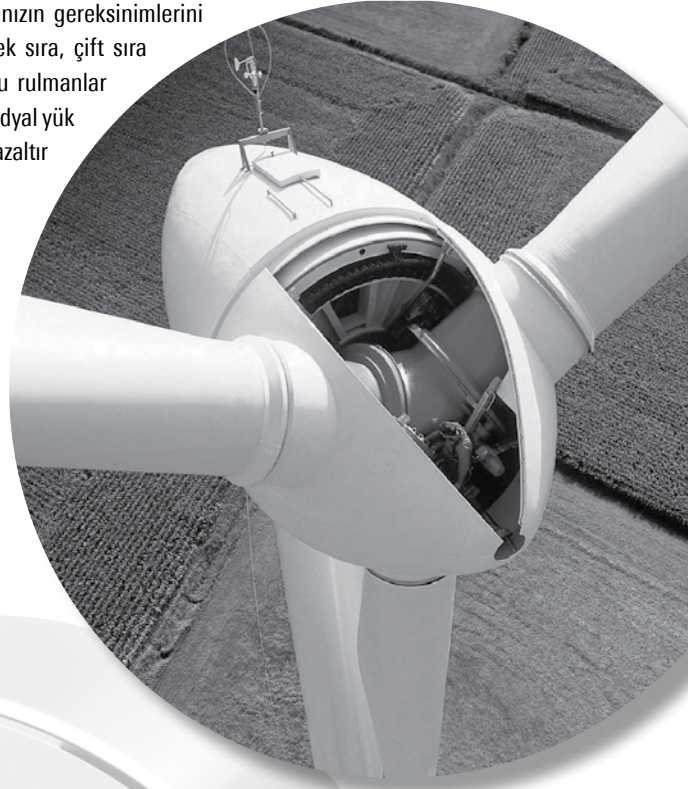
	Alüminyum Kompleks	Baryum Kompleks	Kalsiyum Stearat	Kalsiyum 12 Hidroksi	Kalsiyum Kompleks	Kalsiyum Sülfonat	Sabunsuz Kil	Lityum Stearat	Lityum 12 Hidroksi	Lityum Kompleks	Geleneksel Poliüre	Kayma Gerilmesi Altında Kararlı Poliüre
Alüminyum Kompleks	En Uygun	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun
Timken Gıdaya Uygun Gres	En Uygun	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun
Baryum Kompleks	Sınırdaki	En Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Sınırdaki
Kalsiyum Stearat	Sınırdaki	Sınırdaki	En Uygun	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun
Kalsiyum 12 Hidroksi	Uygun	Uygun	Uygun	En Uygun	Sınırdaki	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun
Kalsiyum Kompleks	Sınırdaki	Sınırdaki	Sınırdaki	Sınırdaki	En Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun
Kalsiyum Sülfonat	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Sınırdaki	Sınırdaki	En Uygun	Sınırdaki	Sınırdaki	Sınırdaki	Uygun	Sınırdaki	Uygun
Timken Premium Hadde Timken Ağır Hizmet Moli	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Sınırdaki	Sınırdaki	En Uygun	Sınırdaki	Sınırdaki	Sınırdaki	Uygun	Sınırdaki	Uygun
Sabunsuz Kil	Sınırdaki	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Sınırdaki	Sınırdaki	En Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Sınırdaki
Lityum Stearat	Sınırdaki	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Sınırdaki	Sınırdaki	Sınırdaki	En Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun
Lityum 12 Hidroksi	Sınırdaki	Sınırdaki	Sınırdaki	Uygun	Sınırdaki	Sınırdaki	Uygun	Sınırdaki	En Uygun	Uygun	Uygun	Uygun
Lityum Kompleks	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	En Uygun	Sınırdaki	Uygun
Geleneksel Poliüre	Sınırdaki	Sınırdaki	Sınırdaki	Sınırdaki	Uygun	Sınırdaki	Sınırdaki	Sınırdaki	Sınırdaki	Sınırdaki	En Uygun	Uygun
Kayma Gerilmesi Altında Kararlı Poliüre	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	En Uygun
Timken Çok Amaçlı	Sınırdaki	Sınırdaki	Sınırdaki	Uygun	Sınırdaki	Sınırdaki	Uygun	Uygun	En Uygun	Uygun	Sınırdaki	Uygun
Timken Genel Amaçlı Timken Sentetik	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	En Uygun	Sınırdaki	Uygun
Timken Rulman Yatağı	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Sınırdaki	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	En Uygun

Greslerin birbiriyle karıştırılması rulmanın uygun şekilde yağlanmamasına neden olabilir.
Her zaman ekipman tedarikçinizin yağlama talimatlarına uyun.

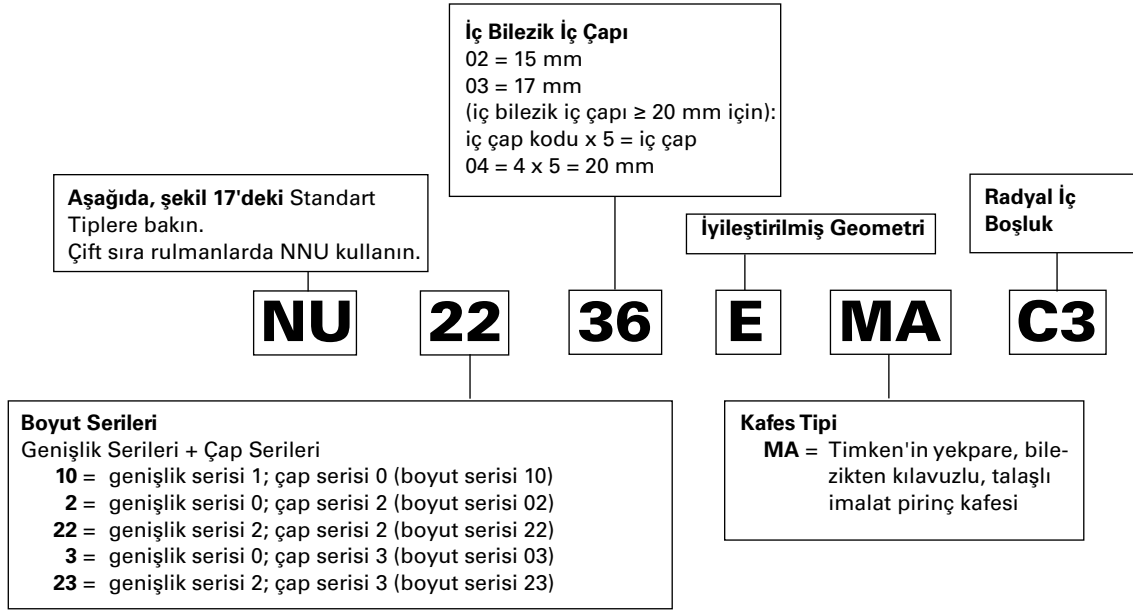
SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Ürün grubumuzda, her biri uygulamalarınızın gereksinimlerini karşılamak için geliştirilmiş tam dolu, tek sıra, çift sıra ve dört sıra tasarımlar bulunmaktadır. Bu rulmanlar diğer rulman tiplerine göre daha yüksek radyal yük kapasitesi sunar, sürtünmeyi etkili şekilde azaltır ve güç iletimine yardımcı olur.

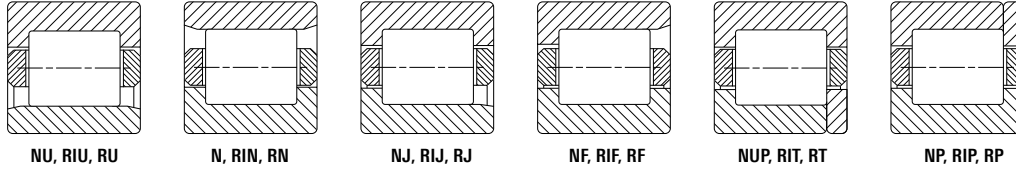
Rulman kodları	56
Tek Sıra Metrik ISO Serisi.....	58
Tek Sıra Standart Seri.....	72
Tam Dolu (NCF)	74
Çift Sıra.....	76
Dört Sıra	82
HJ Serisi	96
İç Bilezikler (IR).....	100
5200, A5200 Metrik Seriler.....	102



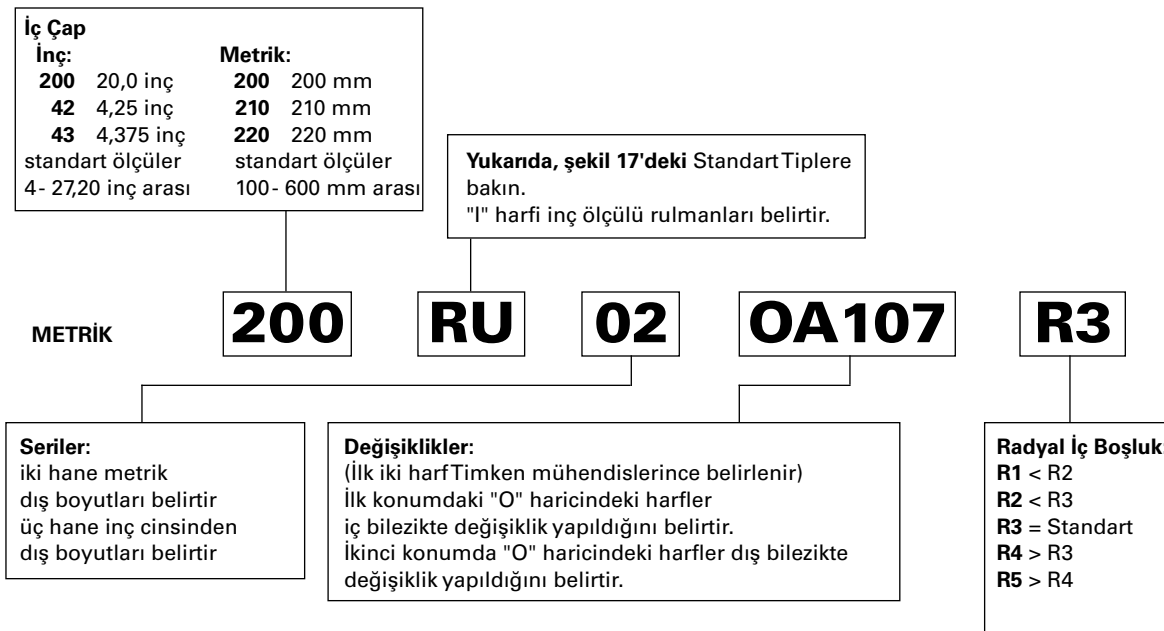
RULMAN KODLARI



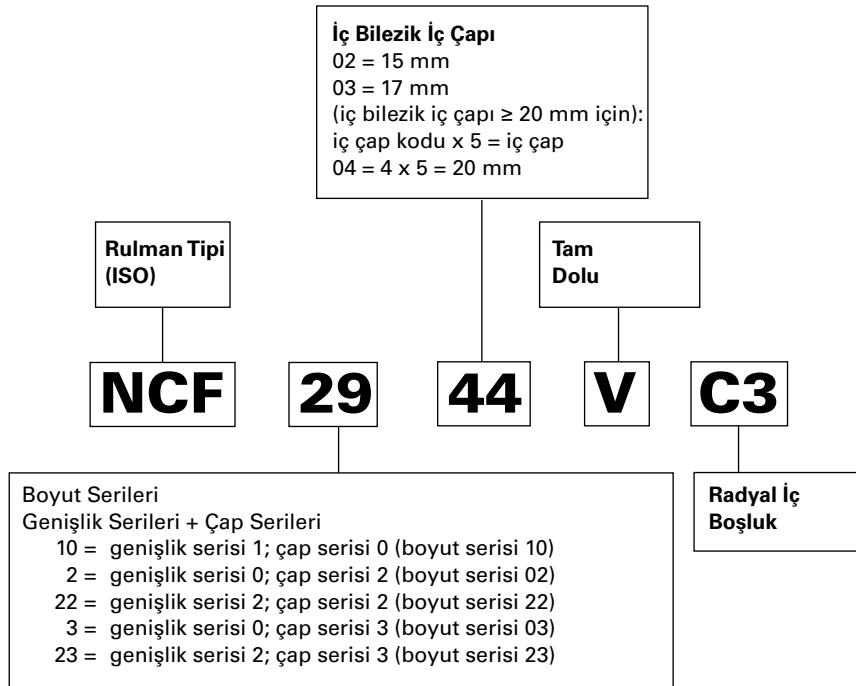
Şekil 16. Metrik ISO radyal silindirik makaralı rulmanların kodları.



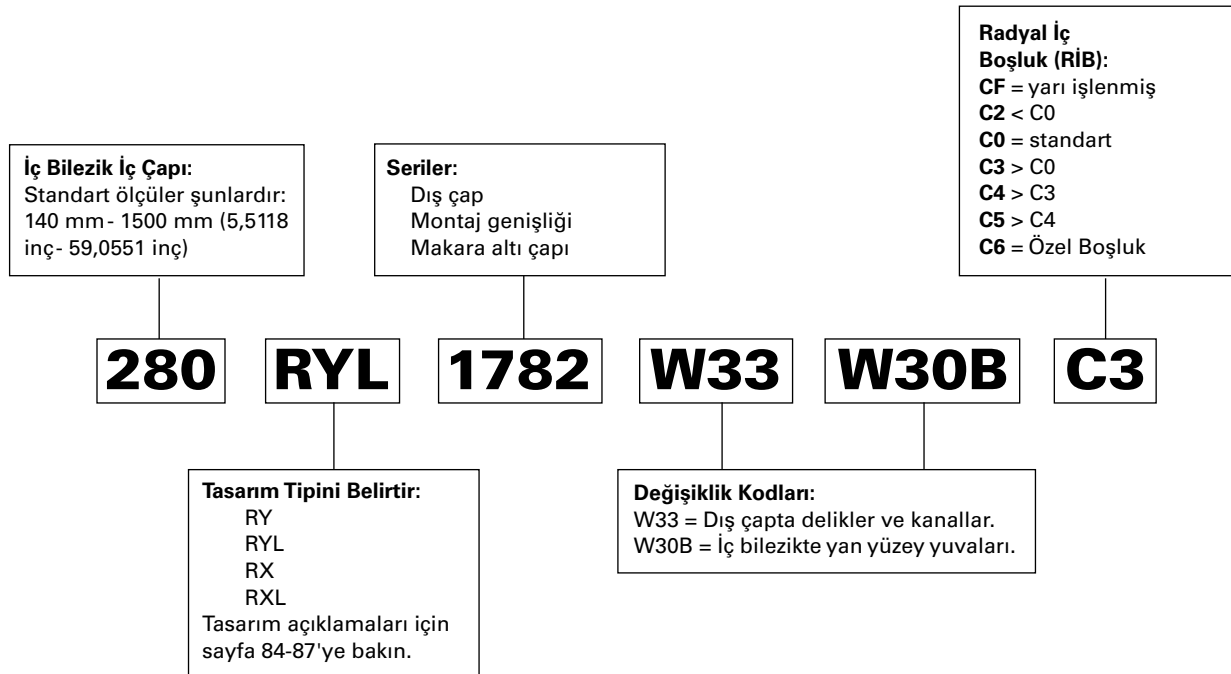
Şekil 17. Standart silindirik makaralı rulman tipleri; metrik/inç.



Şekil 18. ABMA radyal silindirik makaralı rulmanların kodları.

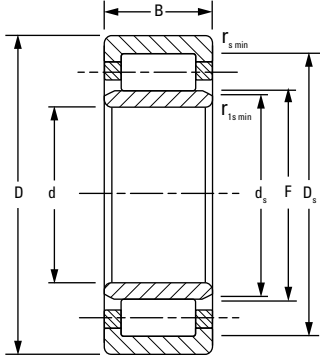


Şekil 19. Tam dolu (NCF) silindirik makaralı rulman kodları.

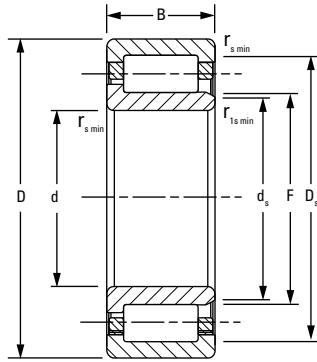


Şekil 20. Dört sıra silindirik makaralı rulman kodları.

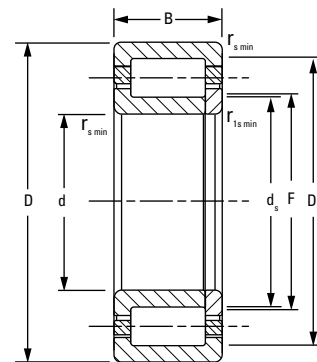
TEK SIRA METRİK ISO SERİSİ



NU



NJ



NUP

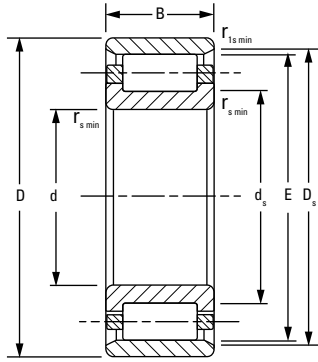
Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı				Sıvı yağ	Gres	
							r _{s min}	r _{1s min}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s					
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç			kg lb.		
65,000 2,5591	140,000 5,5118	33,000 1,2992	82,500 3,2480	196 44100	204 45900	NU313EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	78,2 3,08	124,5 4,90	2,5 0,10	0,075	4800	4100	2,50 5,40
65,000 2,5591	140,000 5,5118	48,000 1,8898	82,500 3,2480	293 65900	282 63300	NU2313EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	77,1 3,04	124,5 4,90	4,0 0,16	0,082	4500	3900	3,60 8,00
70,000 2,7559	150,000 5,9055	51,000 2,0079	89,000 3,5039	328 73700	311 69800	NU2314EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	83,3 3,28	133,0 5,24	4,7 0,19	0,087	4300	3700	4,40 9,80
75,000 2,9528	190,000 7,4803	45,000 1,7717	104,500 4,1142	305 68700	318 71500	NU415EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	98,8 3,89	160,5 6,32	4,0 0,16	0,089	4400	3800	7,00 15,40
80,000 3,1496	140,000 5,5118	26,000 1,0236	95,300 3,7520	169 38000	155 34900	NU216EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	92,4 3,64	127,3 5,01	1,7 0,07	0,079	4900	4100	1,80 3,63
80,000 3,1496	140,000 5,5118	33,000 1,2992	95,300 3,7520	245 55100	208 46800	NU2216EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	91,3 3,59	127,3 5,01	1,7 0,07	0,086	3800	3300	2,20 4,80
80,000 3,1496	140,000 5,5118	33,000 1,2992	95,300 3,7520	245 55100	208 46800	NJ2216EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	91,3 3,59	127,3 5,01	1,7 0,07	0,086	3800	3300	2,20 4,90
80,000 3,1496	140,000 5,5118	33,000 1,2992	95,300 3,7520	245 55100	208 46800	NUP2216EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	95,3 3,75	127,3 5,01	- -	0,086	3800	3300	2,30 5,10
80,000 3,1496	170,000 6,6929	39,000 1,5354	101,000 3,9764	289 64900	290 65300	NU316EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	96,5 3,80	151,0 5,94	2,4 0,09	0,088	4500	3900	4,60 10,12
80,000 3,1496	170,000 6,6929	58,000 2,2835	101,000 3,9764	439 98700	406 91300	NU2316EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	95,4 3,76	151,0 5,94	5,0 0,20	0,097	3800	3300	6,00 12,50
85,000 3,3465	150,000 5,9055	28,000 1,1024	100,500 3,9567	201 45200	186 41900	NU217EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	96,6 3,80	136,5 5,37	1,7 0,07	0,083	4600	3900	2,10 5,80
85,000 3,3465	150,000 5,9055	36,000 1,4173	100,500 3,9567	282 63300	244 54900	NU2217EMA	2,0 0,08	2,0 0,08	97,1 3,82	136,5 5,37	2,2 0,09	0,090	3600	3200	2,70 5,80
85,000 3,3465	180,000 7,0866	41,000 1,6142	108,000 4,2520	314 70600	313 70400	NU317EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	103,6 4,08	160,0 6,30	3,5 0,14	0,092	4300	3700	5,10 11,22
85,000 3,3465	180,000 7,0866	60,000 2,3622	108,000 4,2520	458 103000	423 95200	NU2317EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	101,8 4,01	160,0 6,30	5,5 0,22	0,100	3700	3200	7,40 16,40
85,000	180,000	60,000	108,000	458	423	NJ2317EMA	3,0	3,0	101,8	160,0	5,5	0,100	3700	3200	7,60

(1) 1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

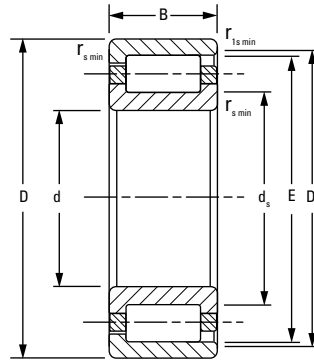
(2) Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RİB) bilgisi dahil edilmelidir.

(3) Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.



N



NF

Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı				Sıvı yağ dev/dk	Gres dev/dk	
							r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s					
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç		dev/dk	dev/dk	kg lb.	
3,3465	7,0866	2,3622	4,2520	103000	95200		0,12	0,12	4,01	6,30	0,22			16,70	
90,000	160,000	30,000	107,000	225	206	NU218EMA	2,0	2,0	103,6	145,0	2,7	0,087	4400	3700	2,60
3,5433	6,2992	1,1811	4,2126	50500	46400		0,08	0,08	4,08	5,71	0,11			5,80	
90,000	160,000	30,000	107,000	225	206	NJ218EMA	2,0	2,0	103,6	145,0	2,7	0,087	4400	3700	2,70
3,5433	6,2992	1,1811	4,2126	50500	46400		0,08	0,08	4,08	5,71	0,11			5,90	
90,000	160,000	40,000	107,000	322	275	NU2218EMA	2,0	2,0	103,0	145,0	3,2	0,094	3600	3100	3,50
3,5433	6,2992	1,5748	4,2126	72400	61900		0,08	0,08	4,06	5,71	0,12			7,70	
90,000	160,000	40,000	107,000	322	275	NJ2218EMA	2,0	2,0	102,9	145,0	3,2	0,094	3600	3100	3,60
3,5433	6,2992	1,5748	4,2126	72400	61900		0,08	0,08	4,05	5,71	0,12			7,90	
90,000	160,000	40,000	107,000	322	275	NUP2218EMA	2,0	2,0	102,9	145,0	–	0,094	3600	3100	3,60
3,5433	6,2992	1,5748	4,2126	72400	61900		0,08	0,08	4,05	5,71	–			8,00	
90,000	190,000	43,000	113,500	362	359	NU318EMA	3,0	3,0	107,9	169,5	2,5	0,096	4000	3500	6,10
3,5433	7,4803	1,6929	4,4685	81500	80700		0,12	0,12	4,25	6,67	0,10			13,40	
90,000	190,000	43,000	113,500	362	359	NJ318EMA	3,0	3,0	107,9	169,5	2,5	0,096	4000	3500	6,20
3,5433	7,4803	1,6929	4,4685	81500	80700		0,12	0,12	4,25	6,67	0,10			13,60	
90,000	190,000	64,000	113,500	544	497	NU2318EMA	3,0	3,0	106,8	169,5	5,0	0,106	3300	2900	9,10
3,5433	7,4803	2,5197	4,4685	122000	112000		0,12	0,12	4,20	6,67	0,20			20,00	
90,000	190,000	64,000	113,500	544	497	NJ2318EMA	3,0	3,0	106,8	169,5	5,0	0,106	3300	2900	9,30
3,5433	7,4803	2,5197	4,4685	122000	112000		0,12	0,12	4,20	6,67	0,20			20,40	
95,000	170,000	32,000	112,500	271	248	NU219EMA	2,1	2,1	109,1	154,5	1,8	0,092	4100	3500	3,10
3,7402	6,6929	1,2598	4,4291	60900	55800		0,08	0,08	4,30	6,08	0,07			6,90	
95,000	170,000	32,000	112,500	271	248	NJ219EMA	2,1	2,1	109,1	154,5	1,8	0,092	4100	3500	3,20
3,7402	6,6929	1,2598	4,4291	60900	55800		0,08	0,08	4,30	6,08	0,07			7,00	
95,000	170,000	43,000	112,500	378	324	NU2219EMA	2,1	2,1	108,1	154,5	3,5	0,099	3400	2900	4,20
3,7402	6,6929	1,6929	4,4291	84900	72800		0,08	0,08	4,26	6,08	0,14			9,30	
95,000	170,000	43,000	112,500	378	324	NJ2219EMA	2,1	2,1	108,1	154,5	3,5	0,099	3400	2900	4,30
3,7402	6,6929	1,6929	4,4291	84900	72800		0,08	0,08	4,26	6,08	0,14			9,50	
95,000	200,000	45,000	121,500	395	379	NU319EMA	3,0	3,0	115,3	177,5	3,0	0,101	3900	3400	7,10
3,7402	7,8740	1,7717	4,7835	88900	85300		0,12	0,12	4,54	6,99	0,12			15,70	

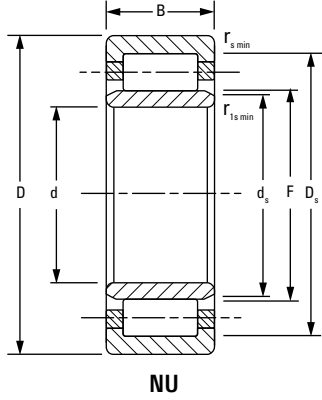
(1) 1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

(2) Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmektedir.

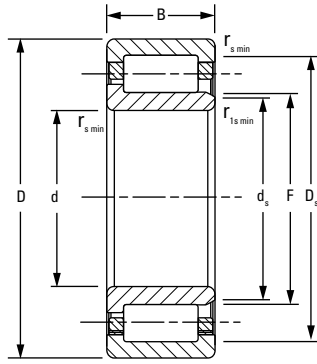
(3) Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.

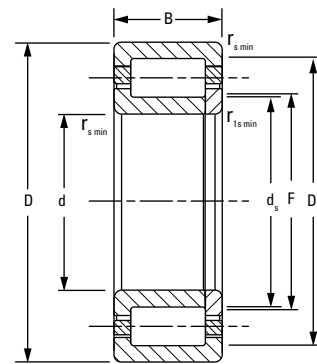
TEK SIRA METRİK ISO SERİSİ – devam



NU



NJ



NUP

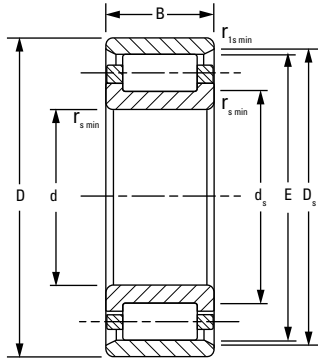
Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık		
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı				Mil d _s	Yatak Yuvası D _s		Sıvı yağ	Gres
							r _{s min}	r _{1s min}	mm inç	mm inç							
95,000 3,7402	200,000 7,8740	45,000 1,7717	121,500 4,7835	395 88900	379 85300	NJ319EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	115,3 4,54	177,5 6,99	3,0 0,12	0,101	3900	3400	7,30 16,00		
95,000 3,7402	200,000 7,8740	67,000 2,6378	121,500 4,7835	593 133000	525 118000	NU2319EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	115,5 4,55	177,5 6,99	7,1 0,28	0,111	3100	2700	10,40 22,80		
95,000 3,7402	200,000 7,8740	67,000 2,6378	121,500 4,7835	593 133000	525 118000	NJ2319EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	115,5 4,55	177,5 6,99	7,1 0,28	0,111	3100	2700	10,60 23,30		
100,000 3,9370	180,000 7,0866	34,000 1,3386	119,000 4,6850	311 70000	280 63000	NU220EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	115,0 4,53	163,0 6,42	2,3 0,09	0,097	3900	3300	3,80 8,40		
100,000 3,9370	180,000 7,0866	34,000 1,3386	119,000 4,6850	311 70000	280 63000	NJ220EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	115,0 4,53	163,0 6,42	2,3 0,09	0,097	3900	3300	3,90 8,60		
100,000 3,9370	180,000 7,0866	46,000 1,8110	119,000 4,6850	451 101000	377 84800	NU2220EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	115,0 4,53	163,0 6,42	3,3 0,13	0,105	3100	2800	5,20 11,40		
100,000 3,9370	180,000 7,0866	46,000 1,8110	119,000 4,6850	451 101000	377 84800	NJ2220EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	115,0 4,53	163,0 6,42	3,3 0,13	0,105	3100	2800	5,30 11,60		
100,000 3,9370	215,000 8,4646	47,000 1,8504	127,500 5,0197	442 99400	437 98200	NU320EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	120,7 4,75	191,5 7,54	3,0 0,12	0,104	3600	3200	8,60 19,00		
100,000 3,9370	215,000 8,4646	47,000 1,8504	127,500 5,0197	442 99400	437 98200	NJ320EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	120,7 4,75	191,5 7,54	3,0 0,12	0,104	3600	3200	8,80 19,40		
100,000 3,9370	215,000 8,4646	73,000 2,8740	127,500 5,0197	737 166000	658 148000	NU2320EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	120,4 4,74	191,5 7,54	5,2 0,20	0,117	2700	2400	13,40 29,50		
100,000 3,9370	215,000 8,4646	73,000 2,8740	127,500 5,0197	737 166000	658 148000	NJ2320EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	120,4 4,74	191,5 7,54	5,2 0,20	0,117	2700	2400	13,70 30,10		
110,000 4,3307	200,000 7,8740	38,000 1,4961	132,500 5,2165	374 84000	331 74400	NU222EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	128,5 5,06	180,5 7,11	2,5 0,10	0,104	3600	3100	5,40 11,90		
110,000 4,3307	200,000 7,8740	38,000 1,4961	132,500 5,2165	374 84000	331 74400	NJ222EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	128,5 5,06	180,5 7,11	2,5 0,10	0,104	3600	3100	5,50 12,10		
110,000 4,3307	200,000 7,8740	53,000 2,0866	132,500 5,2165	527 118000	436 98000	NU2222EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	126,8 4,99	180,5 7,11	4,1 0,16	0,113	3000	2700	7,50 16,50		
110,000 4,3307	200,000 7,8740	53,000 2,0866	132,500 5,2165	527 118000	436 98000	NJ2222EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	126,8 4,99	180,5 7,11	4,1 0,16	0,113	3000	2700	7,60		

⁽¹⁾1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

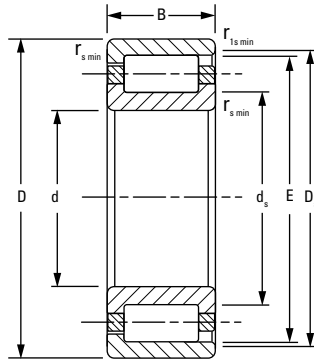
⁽²⁾Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RİB) bilgisi dahil edilmelidir.

⁽³⁾Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.



N



NF

Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık		
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı				mm inç	dev/dk		dev/dk	kg lb.
							r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s							
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç							
4,3307	7,8740	2,0866	5,2165	118000	98000		0,08	0,08	4,99	7,11	0,16			16,80			
110,000	240,000	50,000	143,000	546	519	NU322EMA	3,0	3,0	136,2	211,0	3,0	0,114	3100	2800	11,60		
4,3307	9,4488	1,9685	5,6299	123000	11700		0,12	0,12	5,36	8,31	0,12			25,40			
110,000	240,000	50,000	143,000	546	519	NJ322EMA	3,0	3,0	136,2	211,0	3,0	0,114	3100	2800	11,80		
4,3307	9,4488	1,9685	5,6299	123000	11700		0,12	0,12	5,36	8,31	0,12			25,90			
110,000	240,000	80,000	143,000	891	768	NU2322EMA	3,0	3,0	134,6	211,0	6,4	0,128	2400	2100	18,60		
4,3307	9,4488	3,1496	5,6299	200000	173000		0,12	0,12	5,30	8,31	0,25			40,90			
110,000	240,000	80,000	143,000	891	768	NJ2322EMA	3,0	3,0	134,6	211,0	6,4	0,128	2400	2100	19,20		
4,3307	9,4488	3,1496	5,6299	200000	173000		0,12	0,12	5,30	8,31	0,25			42,10			
120,000	180,000	28,000	135,000	202	158	NU1024MA	2,0	1,1	131,2	165,0	3,8	0,096	3600	2900	2,60		
4,7244	7,0866	1,1024	5,3150	45300	35600		0,08	0,04	5,17	6,50	0,15			5,60			
120,000	215,000	40,000	143,500	431	379	NU224EMA	2,1	2,1	138,0	195,5	2,1	0,111	3400	2900	6,50		
4,7244	8,4646	1,5748	5,6496	97000	85300		0,08	0,08	5,43	7,70	0,08			14,30			
120,000	215,000	40,000	143,500	431	379	NJ224EMA	2,1	2,1	138,0	195,5	2,1	0,111	3400	2900	6,60		
4,7244	8,4646	1,5748	5,6496	97000	85300		0,08	0,08	5,43	7,70	0,08			14,50			
120,000	215,000	58,000	143,500	630	514	NU2224EMA	2,1	2,1	137,4	195,5	4,6	0,121	2700	2400	9,40		
4,7244	8,4646	2,2835	5,6496	142000	116000		0,08	0,08	5,41	7,70	0,18			20,80			
120,000	215,000	58,000	143,500	630	514	NJ2224EMA	2,1	2,1	137,4	195,5	4,6	0,121	2700	2400	9,60		
4,7244	8,4646	2,2835	5,6496	142000	116000		0,08	0,08	5,41	7,70	0,18			21,20			
120,000	260,000	55,000	154,000	614	594	NU324EMA	3,0	3,0	147,0	230,0	3,8	0,120	2900	2500	14,70		
4,7244	10,2362	2,1654	6,0630	138000	134000		0,12	0,12	5,79	9,06	0,15			32,30			
120,000	260,000	55,000	154,000	614	594	NJ324EMA	3,0	3,0	147,0	230,0	3,8	0,120	2900	2500	15,00		
4,7244	10,2362	2,1654	6,0630	138000	134000		0,12	0,12	5,79	9,06	0,15			32,90			
120,000	260,000	86,000	154,000	1040	902	NU2324EMA	3,0	3,0	145,9	230,0	6,3	0,136	2100	1900	23,10		
4,7244	10,2362	3,3858	6,0630	233000	203000		0,12	0,12	5,74	9,06	0,25			50,90			
120,000	260,000	86,000	154,000	1040	902	NJ2324EMA	3,0	3,0	145,9	230,0	6,3	0,136	2100	1900	23,60		
4,7244	10,2362	3,3858	6,0630	233000	203000		0,12	0,12	5,74	9,06	0,25			52,00			
130,000	200,000	33,000	148,000	251	197	NU1026MA	2,0	1,1	142,6	182,0	2,2	0,104	3500	2900	7,20		
5,1181	7,8740	1,2992	5,8268	56500	44300		0,08	0,04	5,61	7,17	0,09			15,80			

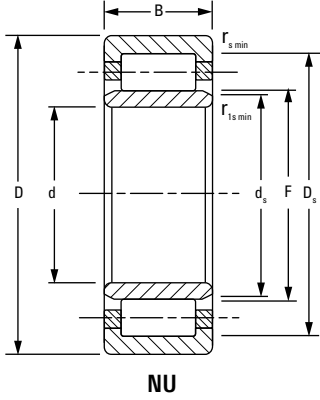
(1) 1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

(2) Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.

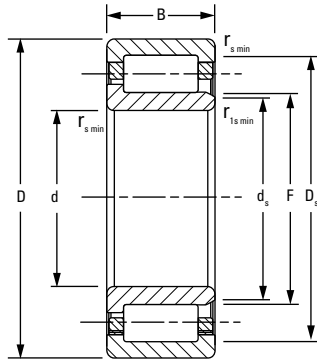
(3) Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.

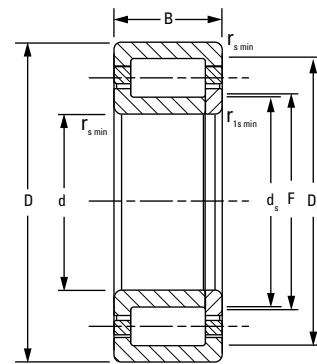
TEK SIRA METRİK ISO SERİSİ – devam



NU



NJ



NUP

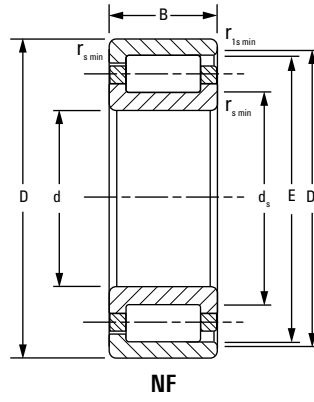
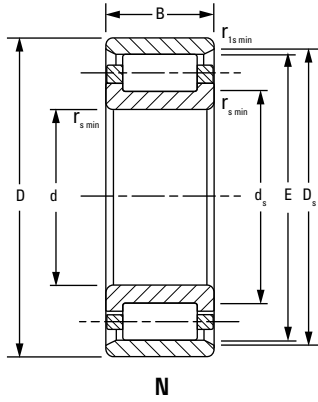
Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık		
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı				Mil d _s	Yatak Yuvası D _s		Sıvı yağ	Gres
							r _{s min}	r _{1s min}	mm inç	mm inç							
130,000 5,1181	230,000 9,0551	40,000 1,5748	153,500 6,0433	464 104000	411 92300	NU226EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	148,0 5,83	209,5 8,25	2,2 0,09	0,115	3100	2700	7,20 15,80		
130,000 5,1181	230,000 9,0551	40,000 1,5748	153,500 6,0433	464 104000	411 92300	NJ226EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	148,0 5,83	209,5 8,25	2,2 0,09	0,115	3100	2700	7,30 16,10		
130,000 5,1181	230,000 9,0551	64,000 2,5197	153,500 6,0433	750 169000	603 135000	NU2226EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	146,8 5,78	209,5 8,25	5,0 0,20	0,129	2400	2200	11,50 25,40		
130,000 5,1181	230,000 9,0551	64,000 2,5197	153,500 6,0433	750 169000	603 135000	NJ2226EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	146,8 5,78	209,5 8,25	5,0 0,20	0,129	2400	2200	11,80 25,90		
130,000 5,1181	280,000 11,0236	58,000 2,2835	167,000 6,5748	753 169000	701 158000	NU326EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	159,7 6,29	247,0 9,72	3,7 0,14	0,108	2500	2200	18,10 39,70		
130,000 5,1181	280,000 11,0236	58,000 2,2835	167,000 6,5748	753 169000	701 158000	NJ326EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	159,7 6,29	247,0 9,72	3,7 0,14	0,108	2500	2200	18,50 40,70		
130,000 5,1181	280,000 11,0236	93,000 3,6614	167,000 6,5748	1240 278000	1040 235000	NU2326EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	158,1 6,22	247,0 9,72	7,6 0,30	0,122	1900	1700	29,30 64,40		
130,000 5,1181	280,000 11,0236	93,000 3,6614	167,000 6,5748	1240 278000	1040 235000	NJ2326EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	158,1 6,22	247,0 9,72	7,6 0,30	0,122	1900	1700	29,80 65,50		
140,000 5,5118	210,000 8,2677	33,000 1,2992	158,000 6,2205	263 59200	201 45200	NU1028MA	2,0 0,08	1,1 0,04	152,9 6,02	192,0 7,56	3,8 0,15	0,108	3300	2700	4,00 8,90		
140,000 5,5118	250,000 9,8425	42,000 1,6535	169,000 6,6535	526 118000	443 99500	NU228EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	162,4 6,39	225,0 8,86	2,1 0,08	0,124	2900	2500	9,20 20,30		
140,000 5,5118	250,000 9,8425	42,000 1,6535	169,000 6,6535	526 118000	443 99500	NJ228EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	162,4 6,39	225,0 8,86	2,1 0,08	0,124	2900	2500	9,40 20,70		
140,000 5,5118	250,000 9,8425	68,000 2,6772	169,000 6,6535	850 191000	650 146000	NU2228EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	160,1 6,30	225,0 8,86	5,0 0,20	0,138	2200	2000	14,80 32,50		
140,000 5,5118	250,000 9,8425	68,000 2,6772	169,000 6,6535	850 191000	650 146000	NJ2228EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	160,1 6,30	225,0 8,86	5,0 0,20	0,138	2200	2000	15,10 33,20		
140,000 5,5118	300,000 11,8110	62,000 2,4409	180,000 7,0866	837 188000	771 173000	NU328EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	174,2 6,86	264,0 10,39	5,2 0,20	0,114	2300	2000	22,10 48,50		
140,000	300,000	62,000	180,000	837	771	NJ328EMA	4,0	4,0	174,2	264,0	5,2	0,114	2300	2000	22,50		

(1) 1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

(2) Tam tertibat siparişi ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.

(3) Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.



Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık	
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı				mm inç	dev/dk		dev/dk
							r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s						
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç			kg lb.			
5,5118	11,8110	2,4409	7,0866	188000	173000		0,16	0,16	6,86	10,39	0,20			49,50		
140,000	300,000	102,000	180,000	1420	1180	NU2328EMA	4,0	4,0	171,3	264,0	9,7	0,129	1700	1500	36,10	
5,5118	11,8110	4,0157	7,0866	319000	265000		0,16	0,16	6,74	10,39	0,38			79,40		
140,000	300,000	102,000	180,000	1420	1180	NJ2328EMA	4,0	4,0	171,3	264,0	9,7	0,129	1700	1500	36,80	
5,5118	11,8110	4,0157	7,0866	319000	265000		0,16	0,16	6,74	10,39	0,38			81,00		
150,000	225,000	35,000	169,500	309	231	NU1030MA	2,1	1,5	164,6	205,5	4,9	0,115	3100	2500	4,90	
5,9055	8,8583	1,3780	6,6732	69500	51900		0,08	0,06	6,48	8,09	0,19			10,80		
150,000	270,000	45,000	182,000	607	506	NU230EMA	3,0	3,0	176,9	242,0	4,0	0,109	2600	2300	11,60	
5,9055	10,6299	1,7717	7,1654	137000	114000		0,12	0,12	6,96	9,53	0,16			25,60		
150,000	270,000	45,000	182,000	607	506	NJ230EMA	3,0	3,0	176,9	242,0	4,0	0,109	2600	2300	12,00	
5,9055	10,6299	1,7717	7,1654	137000	114000		0,12	0,12	6,96	9,53	0,16			26,30		
150,000	270,000	45,000	182,000	607	506	NUP230EMA	3,0	3,0	176,9	242,0	-	0,109	2600	2300	12,10	
5,9055	10,6299	1,7717	7,1654	137000	114000		0,12	0,12	6,96	9,53	-			26,60		
150,000	270,000	73,000	182,000	998	752	NU2230EMA	3,0	3,0	173,5	242,0	6,0	0,123	2000	1800	18,60	
5,9055	10,6299	2,8740	7,1654	224000	169000		0,12	0,12	6,83	9,53	0,24			40,90		
150,000	270,000	73,000	182,000	998	752	NJ2230EMA	3,0	3,0	173,5	242,0	6,0	0,123	2000	1800	18,90	
5,9055	10,6299	2,8740	7,1654	224000	169000		0,12	0,12	6,83	9,53	0,24			41,36		
150,000	270,000	73,000	242,000	998	752	N2230EMB	3,0	3,0	182,0	250,5	6,0	0,123	2000	1800	18,40	
5,9055	10,6299	2,8740	9,5276	224000	169000		0,12	0,12	7,17	9,86	0,24			40,40		
150,000	320,000	65,000	193,000	951	870	NU330EMA	4,0	4,0	185,7	283,0	4,0	0,120	2100	1900	26,20	
5,9055	12,5984	2,5591	7,5984	214000	196000		0,16	0,16	7,31	11,14	0,16			57,70		
150,000	320,000	65,000	193,000	951	870	NJ330EMA	4,0	4,0	185,7	283,0	4,0	0,120	2100	1900	26,70	
5,9055	12,5984	2,5591	7,5984	214000	196000		0,16	0,16	7,31	11,14	0,16			58,80		
150,000	320,000	108,000	193,000	1620	1330	NU2330EMA	4,0	4,0	182,7	283,0	9,0	0,136	1600	1400	43,60	
5,9055	12,5984	4,2520	7,5984	364000	299000		0,16	0,16	7,19	11,14	0,35			95,80		
150,000	320,000	108,000	193,000	1620	1330	NJ2330EMA	4,0	4,0	182,7	283,0	9,0	0,136	1600	1400	44,40	
5,9055	12,5984	4,2520	7,5984	364000	299000		0,16	0,16	7,19	11,14	0,35			97,70		
160,000	240,000	38,000	180,000	367	276	NU1032MA	2,1	1,5	173,9	220,0	4,4	0,121	3000	2400	5,90	
6,2992	9,4488	1,4961	7,0866	82500	62000		0,08	0,06	6,85	8,66	0,17			13,00		

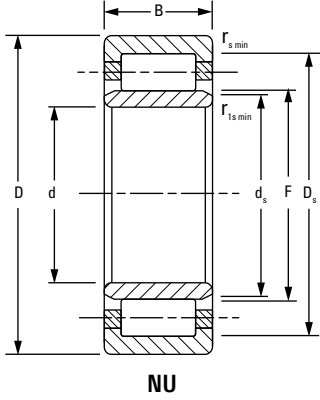
(1) 1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

(2) Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.

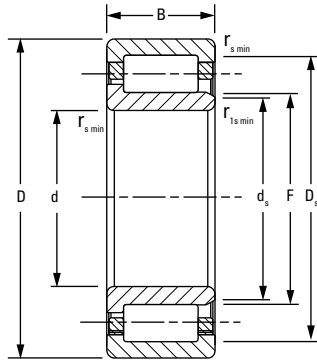
(3) Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.

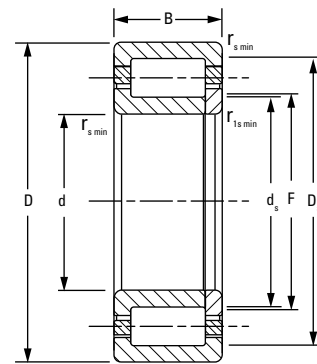
TEK SIRA METRİK ISO SERİSİ – devam



NU



NJ



NUP

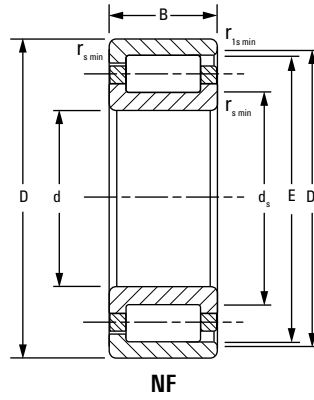
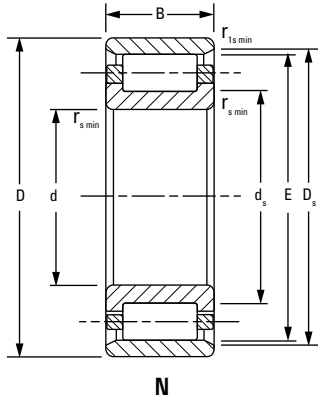
Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık	
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı			s ⁽³⁾	Sıvı yağ		Gres
							r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s					
160,000 6,2992	290,000 11,4173	48,000 1,8898	195,000 7,6772	695 156000	572 129000	NU232EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	189,6 7,46	259,0 10,20	4,2 0,17	0,115	2400	2100	14,50 31,80
160,000 6,2992	290,000 11,4173	48,000 1,8898	195,000 7,6772	695 156000	572 129000	NJ232EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	189,6 7,46	259,0 10,20	4,2 0,17	0,115	2400	2100	14,70 32,40
160,000 6,2992	290,000 11,4173	48,000 1,8898	195,000 7,6772	695 156000	572 129000	NUP232EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	189,6 7,46	259,0 10,20	– –	0,115	2400	2100	15,00 33,00
160,000 6,2992	290,000 11,4173	80,000 3,1496	193,000 7,5984	1210 271000	919 207000	NU2232EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	183,6 7,23	261,0 10,28	4,5 0,18	0,130	1700	1600	23,80 52,40
160,000 6,2992	290,000 11,4173	80,000 3,1496	193,000 7,5984	1210 271000	919 207000	NJ2232EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	183,6 7,23	261,0 10,28	4,5 0,18	0,130	1700	1600	24,30 53,50
160,000 6,2992	340,000 13,3858	68,000 2,6772	204,000 8,0315	1090 244000	985 221000	NU332EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	197,3 7,77	300,0 11,81	5,5 0,22	0,126	1900	1700	31,10 68,40
160,000 6,2992	340,000 13,3858	68,000 2,6772	204,000 8,0315	1090 244000	985 221000	NJ332EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	197,3 7,77	300,0 11,81	5,5 0,22	0,126	1900	1700	31,60 69,50
160,000 6,2992	340,000 13,3858	114,000 4,4882	204,000 8,0315	1840 413000	1500 337000	NU2332EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	194,0 7,64	300,0 11,81	10,0 0,39	0,143	1400	1300	52,20 114,80
160,000 6,2992	340,000 13,3858	114,000 4,4882	204,000 8,0315	1840 413000	1500 337000	NJ2332EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	194,0 7,64	300,0 11,81	10,0 0,39	0,143	1400	1300	53,10 116,80
170,000 6,6929	260,000 10,2362	42,000 1,6535	193,000 7,5984	425 95600	321 72200	NU1034MA	2,1 0,08	2,1 0,08	186,3 7,33	237,0 9,33	4,9 0,19	0,107	2800	2300	8,00 17,70
170,000 6,6929	260,000 10,2362	67,000 2,6378	191,000 7,5197	1080 243000	722 162000	NU3034EMA	2,1 0,08	2,1 0,08	185,2 7,29	241,0 9,49	4,4 0,17	0,131	1500	1300	8,00 17,70
170,000 6,6929	310,000 12,2047	52,000 2,0472	207,000 8,1496	822 185000	685 154000	NU234EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	201,6 7,94	279,0 10,98	4,4 0,17	0,122	2200	1900	17,60 38,70
170,000 6,6929	310,000 12,2047	52,000 2,0472	207,000 8,1496	822 185000	685 154000	NJ234EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	201,6 7,94	279,0 10,98	4,4 0,17	0,122	2200	1900	17,90 39,40
170,000 6,6929	310,000 12,2047	86,000 3,3858	205,000 8,0709	1420 320000	1100 246000	NU2234EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	196,9 7,75	281,0 11,06	4,5 0,18	0,138	1600	1400	28,70 63,20
170,000	310,000	86,000	205,000	1420	1100	NJ2234EMA	4,0	4,0	196,9	281,0	4,5	0,138	1600	1400	29,30

⁽¹⁾1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

⁽²⁾Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RİB) bilgisi dahil edilmelidir.

⁽³⁾Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.



Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık	
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı				mm inç	dev/dk		dev/dk
							r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s						
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç			kg lb.			
6,6929	12,2047	3,3858	8,0709	320000	246000	NU334EMA	0,16	0,16	7,75	11,06	0,18	0,131	1800	1600	64,50	
170,000	360,000	72,000	218,000	1160	1050		4,0	4,0	210,5	318,0	6,4				36,90	
6,6929	14,1732	2,8346	8,5827	261000	236000		0,16	0,16	8,29	12,52	0,25				81,18	
170,000	360,000	72,000	218,000	1160	1050	NJ334EMA	4,0	4,0	210,5	318,0	6,4	0,131	1800	1600	37,50	
6,6929	14,1732	2,8346	8,5827	261000	236000		0,16	0,16	8,29	12,52	0,25				82,50	
170,000	360,000	120,000	216,000	2110	1710	NU2334EMA	4,0	4,0	205,7	320,0	10,3	0,150	1300	1200	61,90	
6,6929	14,1732	4,7244	8,5039	474000	385000		0,16	0,16	8,10	12,60	0,41				136,20	
170,000	360,000	120,000	216,000	2110	1710	NJ2334EMA	4,0	4,0	205,7	320,0	10,3	0,150	1300	1200	63,00	
6,6929	14,1732	4,7244	8,5039	474000	385000		0,16	0,16	8,10	12,60	0,41				138,50	
180,000	280,000	46,000	205,000	500	386	NU1036EMA	2,1	2,1	198,9	255,0	6,1	0,112	2600	2100	10,30	
7,0866	11,0236	1,8110	8,0709	112000	86800		0,08	0,08	7,83	10,04	0,24				22,80	
180,000	320,000	52,000	217,000	874	711	NU236EMA	4,0	4,0	211,6	289,0	4,4	0,126	2000	1800	18,30	
7,0866	12,5984	2,0472	8,5433	196000	160000		0,16	0,16	8,33	11,38	0,17				40,40	
180,000	320,000	52,000	217,000	874	711	NJ236EMA	4,0	4,0	211,6	289,0	4,4	0,126	2000	1800	18,70	
7,0866	12,5984	2,0472	8,5433	196000	160000		0,16	0,16	8,33	11,38	0,17				41,10	
180,000	320,000	86,000	215,000	1520	1140	NU2236EMA	4,0	4,0	206,0	291,0	5,5	0,143	1400	1300	30,60	
7,0866	12,5984	3,3858	8,4646	342000	256000		0,16	0,16	8,11	11,46	0,22				67,32	
180,000	320,000	86,000	215,000	1520	1140	NJ2236EMA	4,0	4,0	206,0	291,0	5,5	0,143	1400	1300	31,20	
7,0866	12,5984	3,3858	8,4646	342000	256000		0,16	0,16	8,11	11,46	0,22				68,60	
180,000	380,000	75,000	231,000	1290	1150	NU336EMA	4,0	4,0	223,2	335,0	6,5	0,137	1600	1500	42,60	
7,0866	14,9606	2,9528	9,0945	290000	258000		0,16	0,16	8,79	13,19	0,26				93,60	
180,000	380,000	75,000	231,000	1290	1150	NJ336EMA	4,0	4,0	223,2	335,0	6,5	0,137	1600	1500	43,40	
7,0866	14,9606	2,9528	9,0945	290000	258000		0,16	0,16	8,79	13,19	0,26				95,50	
180,000	380,000	126,000	227,000	2250	1860	NU2336EMA	4,0	4,0	215,7	339,0	8,7	0,154	1200	1100	70,90	
7,0866	14,9606	4,9606	8,9370	506000	419000		0,16	0,16	8,49	13,35	0,34				155,90	
180,000	380,000	126,000	227,000	2250	1860	NJ2336EMA	4,0	4,0	215,7	339,0	8,7	0,154	1200	1100	72,10	
7,0866	14,9606	4,9606	8,9370	506000	419000		0,16	0,16	8,49	13,35	0,34				158,70	
190,000	290,000	46,000	215,000	525	396	NU1038EMA	2,1	2,1	207,9	265,0	6,1	0,116	2400	2000	10,70	
7,4803	11,4173	1,8110	8,4646	118000	89100		0,08	0,08	8,19	10,43	0,24				23,50	

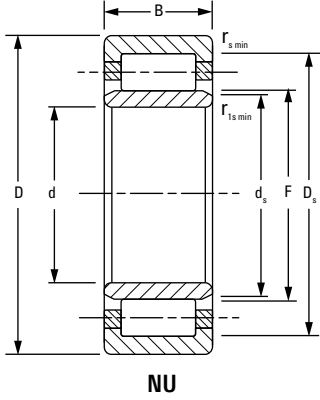
(1) 1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

(2) Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.

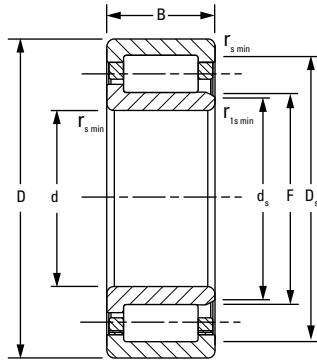
(3) Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.

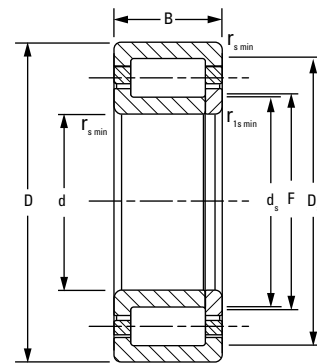
TEK SIRA METRİK ISO SERİSİ – devam



NU



NJ



NUP

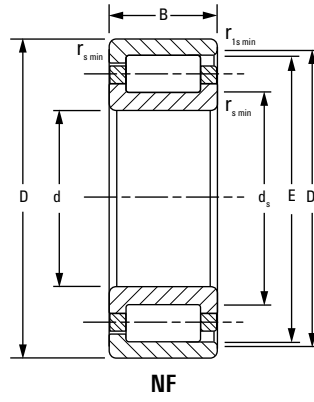
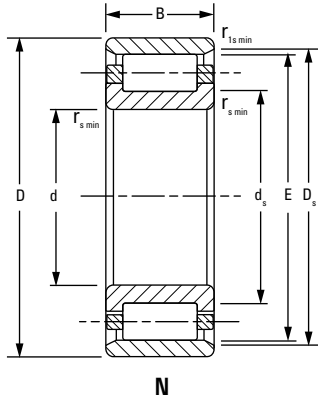
Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık	
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı			s ⁽³⁾	Sıvı yağ		Gres
							r _{s min}	r _{1s min}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s					
190,000 7,4803	340,000 13,3858	55,000 2,1654	230,000 9,0551	960 216000	777 175000	NU238EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	224,2 8,83	306,0 12,05	4,5 0,18	0,132	1900	1600	22,20 48,80
190,000 7,4803	340,000 13,3858	55,000 2,1654	230,000 9,0551	960 216000	777 175000	NJ238EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	224,2 8,83	306,0 12,05	4,5 0,18	0,132	1900	1600	22,60 49,60
190,000 7,4803	340,000 13,3858	92,000 3,6220	228,000 8,9764	1680 377000	1250 281000	NU2238EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	219,0 8,62	308,0 12,13	7,0 0,28	0,149	1300	1200	39,00 85,80
190,000 7,4803	340,000 13,3858	92,000 3,6220	228,000 8,9764	1680 377000	1250 281000	NJ2238EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	219,0 8,62	308,0 12,13	7,0 0,28	0,149	1300	1200	37,80 83,20
190,000 7,4803	400,000 15,7480	78,000 3,0709	245,000 9,6457	1500 337000	1300 292000	NU338EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	236,5 9,31	353,0 13,90	6,0 0,24	0,145	1500	1300	49,40 108,70
190,000 7,4803	400,000 15,7480	78,000 3,0709	245,000 9,6457	1500 337000	1300 292000	NJ338EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	236,5 9,31	353,0 13,90	6,0 0,24	0,145	1500	1300	50,20 110,50
190,000 7,4803	400,000 15,7480	132,000 5,1969	240,000 9,4488	2500 561000	2060 464000	NU2338EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	227,6 8,96	360,0 14,17	9,8 0,39	0,161	1100	1000	80,30 176,60
190,000 7,4803	400,000 15,7480	132,000 5,1969	240,000 9,4488	2500 561000	2060 464000	NJ2338EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	227,6 8,96	360,0 14,17	9,8 0,39	0,161	1100	1000	81,80 179,90
200,000 7,8740	310,000 12,2047	51,000 2,0079	229,000 9,0157	596 134000	440 98800	NU1040MA	2,1 0,08	2,1 0,08	221,1 8,70	281,0 11,06	6,5 0,26	0,122	2300	1900	14,00 30,70
200,000 7,8740	360,000 14,1732	58,000 2,2835	243,000 9,5669	1090 245000	870 196000	NU240EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	236,9 9,33	323,0 12,72	4,7 0,19	0,137	1700	1500	26,50 58,30
200,000 7,8740	360,000 14,1732	58,000 2,2835	243,000 9,5669	1090 245000	870 196000	NJ240EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	236,9 9,33	323,0 12,72	4,7 0,19	0,137	1700	1500	27,00 59,40
200,000 7,8740	360,000 14,1732	98,000 3,8583	241,000 9,4882	1920 431000	1410 316000	NU2240EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	231,5 9,11	325,0 12,80	7,0 0,28	0,156	1200	1100	44,40 97,70
200,000 7,8740	360,000 14,1732	98,000 3,8583	241,000 9,4882	1920 431000	1410 316000	NJ2240EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	231,5 9,11	325,0 12,80	7,0 0,28	0,156	1200	1100	45,20 99,50
200,000 7,8740	420,000 16,5354	80,000 3,1496	258,000 10,1575	1580 354000	1360 306000	NU340EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	249,9 9,84	370,0 14,57	7,0 0,28	0,150	1300	1200	55,80 122,70
200,000 7,8740	420,000 16,5354	80,000 3,1496	258,000 10,1575	1580 354000	1360 306000	NJ340EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	249,9 9,84	370,0 14,57	7,0 0,28	0,150	1300	1200	56,70

⁽¹⁾1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

⁽²⁾Tam tertibat siparişi ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.

⁽³⁾Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.



Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık	
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı				mm inç	Sıvı yağ dev/dk		Gres dev/dk
							r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s						
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç			kg lb.			
7,8740	16,5354	3,1496	10,1575	354000	306000		0,20	0,20	9,84	14,57	0,28			124,70		
200,000	420,000	138,000	253,000	2760	2250	NU2340EMA	5,0	5,0	240,7	377,0	9,2	0,167	1000	940	93,20	
7,8740	16,5354	5,4331	9,9606	619000	505000		0,20	0,20	9,48	14,84	0,36			205,00		
200,000	420,000	138,000	253,000	2760	2250	NJ2340EMA	5,0	5,0	240,7	377,0	9,2	0,167	1000	940	94,80	
7,8740	16,5354	5,4331	9,9606	619000	505000		0,20	0,20	9,48	14,84	0,36			208,70		
220,000	340,000	56,000	250,000	765	565	NU1044MA	3,0	3,0	242,6	310,0	8,4	0,132	2000	1700	18,40	
8,6614	13,3858	2,2047	9,8425	172000	127000		0,12	0,12	9,55	12,20	0,33			40,40		
220,000	340,000	56,000	250,000	765	565	NJ1044MA	3,0	3,0	242,6	310,0	8,4	0,132	2000	1700	18,90	
8,6614	13,3858	2,2047	9,8425	172000	127000		0,12	0,12	9,55	12,20	0,33			41,60		
220,000	340,000	90,000	250,000	1910	1210	NU3044EMA	3,0	3,0	242,5	314,0	8,4	0,163	1100	940	30,70	
8,6614	13,3858	3,5433	9,8425	429000	272000		0,12	0,12	9,55	12,36	0,33			67,60		
220,000	400,000	65,000	268,000	1290	1040	NU244EMA	4,0	4,0	261,2	358,0	4,0	0,148	1500	1400	36,90	
8,6614	15,7480	2,5591	10,5512	290000	233000		0,16	0,16	10,28	14,09	0,16			81,20		
220,000	400,000	65,000	268,000	1290	1040	NJ244EMA	4,0	4,0	261,2	358,0	4,0	0,148	1500	1400	37,60	
8,6614	15,7480	2,5591	10,5512	290000	233000		0,16	0,16	10,28	14,09	0,16			82,70		
220,000	400,000	108,000	259,000	2370	1820	NU2244EMA	4,0	4,0	250,7	363,0	7,3	0,165	1000	970	60,80	
8,6614	15,7480	4,2520	10,1969	533000	409000		0,16	0,16	9,87	14,29	0,29			133,80		
220,000	400,000	108,000	259,000	2370	1820	NJ2244EMA	4,0	4,0	250,7	363,0	7,3	0,165	1000	970	61,80	
8,6614	15,7480	4,2520	10,1969	533000	409000		0,16	0,16	9,87	14,29	0,29			136,00		
220,000	460,000	88,000	282,000	1930	1650	NU344EMA	5,0	5,0	272,9	406,0	7,5	0,162	1100	1000	73,70	
8,6614	18,1102	3,4646	11,1024	433000	370000		0,20	0,20	10,74	15,98	0,30			162,10		
220,000	460,000	88,000	282,000	1930	1650	NJ344EMA	5,0	5,0	272,9	406,0	7,5	0,162	1100	1000	74,90	
8,6614	18,1102	3,4646	11,1024	433000	370000		0,20	0,20	10,74	15,98	0,30			164,70		
220,000	460,000	145,000	277,000	3130	2550	NU2344EMA	5,0	5,0	264,1	413,0	11,2	0,178	910	840	118,50	
8,6614	18,1102	5,7087	10,9055	704000	574000		0,20	0,20	10,40	16,26	0,44			260,70		
220,000	460,000	145,000	277,000	3130	2550	NJ2344EMA	5,0	5,0	264,1	413,0	11,2	0,178	910	840	120,60	
8,6614	18,1102	5,7087	10,9055	704000	574000		0,20	0,20	10,40	16,26	0,44			265,20		
220,000	460,000	145,000	413,000	3130	2550	N2344EMB	5,0	5,0	277,0	425,9	10,2	0,178	910	840	117,50	
8,6614	18,1102	5,7087	16,2598	704000	574000		0,20	0,20	10,91	16,77	0,40			258,60		

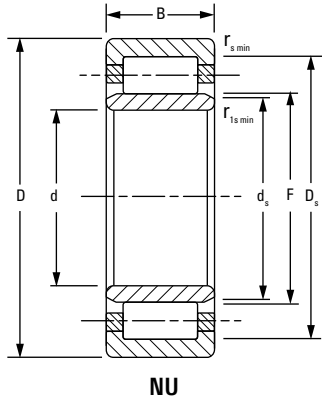
(1) 1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

(2) Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.

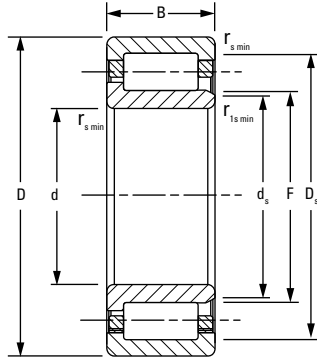
(3) Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.

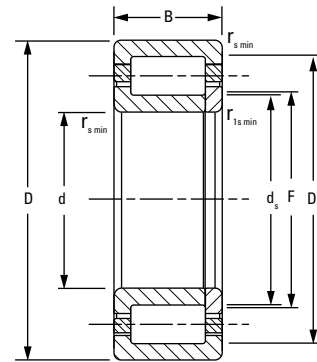
TEK SIRA METRİK ISO SERİSİ – devam



NU



NJ



NUP

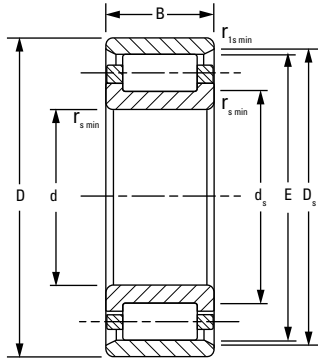
Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometrik Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık		
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı				mm inç	Sıvı yağ		Gres	kg lb.
							r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s							
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç							
240,000 9,4488	360,000 14,1732	56,000 2,2047	270,000 10,6299	838 188000	595 134000	NU1048MA	3,0 0,12	3,0 0,12	262,6 10,34	330,0 12,99	7,0 0,28	0,140	1900	1500	19,70 43,40		
240,000 9,4488	440,000 17,3228	72,000 2,8346	293,000 11,5354	1570 352000	1250 281000	NU248EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	285,5 11,24	393,0 15,47	6,0 0,24	0,159	1300	1100	50,30 110,60		
240,000 9,4488	440,000 17,3228	72,000 2,8346	293,000 11,5354	1570 352000	1250 281000	NJ248EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	285,5 11,24	393,0 15,47	6,0 0,24	0,159	1300	1100	51,10 112,50		
240,000 9,4488	500,000 19,6850	95,000 3,7402	306,000 12,0472	2530 568000	2080 468000	NU348EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	295,0 11,61	442,0 17,40	7,5 0,30	0,170	1100	990	96,10 211,40		
240,000 9,4488	500,000 19,6850	95,000 3,7402	306,000 12,0472	2530 568000	2080 468000	NJ348EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	295,0 11,61	442,0 17,40	7,5 0,30	0,170	1100	990	97,50 214,50		
240,000 9,4488	500,000 19,6850	155,000 6,1024	303,000 11,9291	3760 846000	2970 668000	NU2348EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	287,8 11,33	447,0 17,60	11,9 0,47	0,192	770	700	153,00 336,60		
240,000 9,4488	500,000 19,6850	155,000 6,1024	303,000 11,9291	3760 846000	2970 668000	NJ2348EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	287,8 11,33	447,0 17,60	11,9 0,47	0,192	770	700	155,70 342,50		
260,000 10,2362	400,000 15,7480	65,000 2,5591	296,000 11,6535	1040 233000	737 166000	NU1052MA	4,0 0,16	4,0 0,16	287,2 11,31	364,0 14,33	8,8 0,35	0,151	1700	1400	29,20 64,10		
260,000 10,2362	400,000 15,7480	104,000 4,0945	294,000 11,5748	2500 563000	1580 354000	NU3052MA	4,0 0,16	4,0 0,16	284,9 11,22	370,0 14,57	7,5 0,30	0,170	860	770	29,20 64,10		
260,000 10,2362	480,000 18,8976	80,000 3,1496	320,000 12,5984	1720 387000	1320 297000	NU252MA	5,0 0,20	5,0 0,20	308,8 12,16	420,0 16,54	7,0 0,28	0,168	1200	1000	69,70 153,30		
260,000 10,2362	480,000 18,8976	80,000 3,1496	320,000 12,5984	1720 387000	1320 297000	NUP252MA	5,0 0,20	5,0 0,20	307,0 12,09	420,0 16,54	– –	0,168	1200	1000	72,30 159,06		
260,000 10,2362	480,000 18,8976	130,000 5,1181	320,000 12,5984	2950 663000	2030 457000	NU2252MA	5,0 0,20	5,0 0,20	305,6 12,03	420,0 16,54	11,6 0,46	0,192	850	780	113,00 248,60		
260,000 10,2362	540,000 21,2598	165,000 6,4961	324,000 12,7559	4200 945000	3370 758000	NU2352EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	308,8 12,16	484,0 19,06	12,2 0,48	0,201	700	640	186,10 409,30		
280,000 11,0236	420,000 16,5354	65,000 2,5591	316,000 12,4409	1090 245000	754 169000	NU1056MA	4,0 0,16	4,0 0,16	306,4 12,06	384,0 15,12	8,0 0,31	0,157	1600	1300	31,00 68,20		
300,000	460,000	74,000	340,000	1430	1000	NU1060MA	4,0	4,0	329,8	420,0	10,7	0,169	1400	1200	43,70		

⁽¹⁾1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

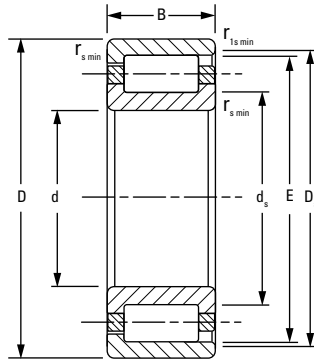
⁽²⁾Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RİB) bilgisi dahil edilmelidir.

⁽³⁾Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.



N



NF

Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık	
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı				mm inç	dev/dk		dev/dk
							r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s						
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	dev/dk	dev/dk	kg lb.			
11,8110	18,1102	2,9134	13,3858	322000	225000		0,16	0,16	12,98	16,54	0,42			96,10		
320,000 12,5984	440,000 17,3228	56,000 2,2047	350,000 13,7795	1210 272000	767 172000	NU1964MA	3,0 0,12	3,0 0,12	342,0 13,46	414,0 16,30	5,6 0,22	0,170	770	660	26,90 59,18	
320,000 12,5984	440,000 17,3228	72,000 2,8346	413,000 16,2598	2010 453000	1150 259000	NF2964EMB	3,0 0,12	3,0 0,12	349,0 13,74	419,7 16,52	4,0 0,16	0,191	710	620	33,70 74,20	
320,000 12,5984	480,000 18,8976	74,000 2,9134	360,000 14,1732	1500 337000	1020 230000	NU1064MA	4,0 0,16	4,0 0,16	349,8 13,77	440,0 17,32	9,2 0,36	0,176	1300	1100	45,90 101,00	
320,000 12,5984	580,000 22,8346	150,000 5,9055	390,000 15,3543	3920 882000	2690 605000	NU2264MA	5,0 0,20	5,0 0,20	374,2 14,73	510,0 20,08	15,9 0,63	0,199	680	620	178,50 392,70	
340,000 13,3858	460,000 18,1102	72,000 2,8346	431,000 16,9685	2090 469000	1170 263000	NF2968EMB	3,0 0,12	3,0 0,12	367,0 14,45	437,8 17,24	4,0 0,16	0,197	660	580	35,50 78,00	
340,000 13,3858	520,000 20,4724	82,000 3,2283	385,000 15,1575	1800 405000	1240 278000	NU1068MA	5,0 0,20	5,0 0,20	371,5 14,63	475,0 18,70	7,9 0,31	0,186	1200	1000	61,30 134,90	
340,000 13,3858	520,000 20,4724	133,000 5,2362	385,000 15,1575	4280 961000	2550 572000	NU3068EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	374,3 14,74	481,0 18,94	10,0 0,39	0,228	580	530	105,50 232,00	
340,000 13,3858	580,000 22,8346	190,000 7,4803	399,000 15,7087	7010 158000	4300 967000	NU3168EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	388,8 15,31	523,0 20,59	8,5 0,34	0,253	480	450	224,70 494,40	
360,000 14,1732	750,000 29,5276	224,000 8,8189	465,000 18,3071	8060 1810000	5740 1290000	NU2372EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	443,3 17,45	655,0 25,79	12,7 0,50	0,266	430	400	498,10 1095,90	
360,000 14,1732	540,000 21,2598	82,000 3,2283	405,000 15,9449	1890 424000	1270 285000	NU1072MA	5,0 0,20	5,0 0,20	390,3 15,37	495,0 19,49	6,9 0,27	0,193	1100	940	64,20 141,20	
380,000 14,9606	560,000 22,0472	82,000 3,2283	425,000 16,7323	1970 443000	1300 291000	NU1076MA	5,0 0,20	5,0 0,20	412,4 16,24	515,0 20,28	9,0 0,35	0,199	1100	890	67,20 147,90	
400,000 15,7480	540,000 21,2598	82,000 3,2283	435,000 17,1260	2920 657000	1600 360000	NJ2980EMA	4,0 0,16	4,0 0,16	426,6 16,80	511,0 20,12	4,0 0,16	0,226	520	460	54,80 120,50	
400,000 15,7480	600,000 23,6220	90,000 3,5433	450,000 17,7165	2290 516000	1530 343000	NU1080MA	5,0 0,20	5,0 0,20	436,4 17,18	550,0 21,65	10,0 0,39	0,209	980	830	87,50 192,60	
400,000 15,7480	600,000 23,6220	118,000 4,6457	449,000 17,6772	4290 965000	2620 589000	NU2080EMA	5,0 0,20	5,0 0,20	440,4 17,34	557,0 21,93	9,6 0,38	0,240	490	440	119,30 262,40	

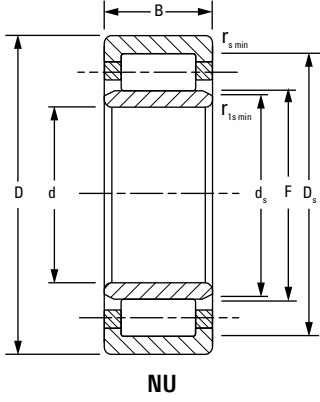
(1) 1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

(2) Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.

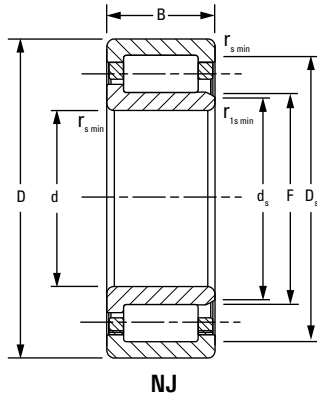
(3) Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.

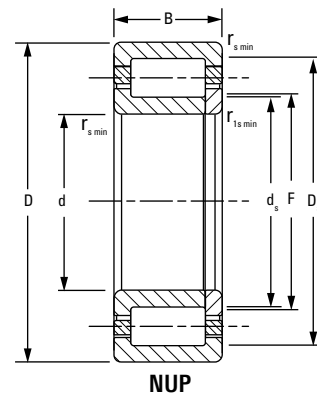
TEK SIRA METRİK ISO SERİSİ – devam



NU



NJ



NUP

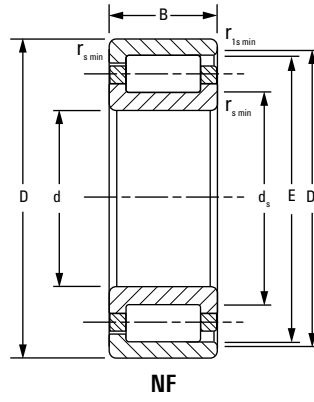
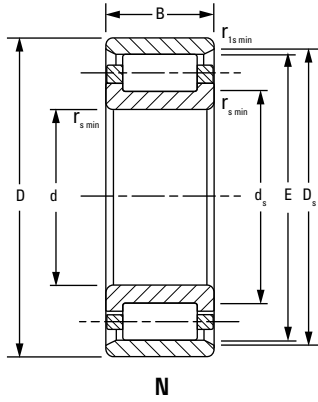
Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık		
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı				mm inç	Sıvı yağ dev/dk		Gres dev/dk	kg lb.
							r _{s min}	r _{1s min}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s							
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç							
420,000 16,5354	560,000 22,0472	82,000 3,2283	531,000 20,9055	3020 680000	1630 366000	NF2984EMB	4,0 0,16	4,0 0,16	455,0 17,91	537,9 21,18	5,0 0,20	0,232	490	440	57,20 125,80		
440,000 17,3228	650,000 25,5906	94,000 3,7008	493,000 19,4094	2760 620000	1760 395000	NU1088MA	6,0 0,24	6,0 0,24	480,0 18,90	597,0 23,50	11,0 0,43	0,226	860	730	106,60 234,60		
440,000 17,3228	650,000 25,5906	122,000 4,8031	487,000 19,1732	4900 1100000	2950 663000	NU2088EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	476,1 18,74	603,0 23,74	8,5 0,33	0,255	430	390	141,00 310,10		
440,000 17,3228	720,000 28,3465	226,000 8,8976	509,000 20,0394	9330 2100000	5740 1290000	NU3188EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	490,0 19,29	665,0 26,18	13,6 0,54	0,292	370	350	371,20 816,50		
460,000 18,1102	580,000 22,8346	72,000 2,8346	489,000 19,2520	2660 599000	1310 294000	NJ2892EMA	3,0 0,12	3,0 0,12	482,0 18,98	553,0 21,77	4,0 0,16	0,238	470	410	45,70 100,50		
460,000 18,1102	620,000 24,4094	95,000 3,7402	579,000 22,7953	3690 830000	1970 443000	NF2992EMB	4,0 0,16	4,0 0,16	495,0 19,49	586,6 23,09	6,5 0,26	0,249	440	390	84,50 185,90		
460,000 18,1102	760,000 29,9213	240,000 9,4488	529,300 20,8386	10100 2270000	6100 1370000	NU3192EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	505,6 19,91	689,3 27,14	17,2 0,68	0,302	360	330	448,80 987,30		
480,000 18,8976	700,000 27,5591	100,000 3,9370	536,000 21,1024	3950 887000	2360 531000	NU1096EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	527,7 20,78	646,0 25,43	10,4 0,41	0,253	710	620	131,80 290,00		
480,000 18,8976	700,000 27,5591	100,000 3,9370	536,000 21,1024	3920 881000	2360 531000	NJ1096EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	528,5 20,81	646,0 25,43	10,4 0,41	0,253	710	620	138,00 304,20		
500,000 19,6850	830,000 32,6772	264,000 10,3937	576,000 22,6772	12000 2690000	7490 1680000	NU31500EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	555,7 21,88	764,0 30,08	18,0 0,71	0,319	310	290	585,00 1287,10		
560,000 22,0472	680,000 26,7717	56,000 2,2047	594,000 23,3858	1730 388000	806 181000	NU18/560MA	3,0 0,12	3,0 0,12	584,3 23,00	650,0 25,59	6,6 0,26	0,240	410	350	40,90 90,00		
600,000 23,6220	870,000 34,2520	200,000 7,8740	661,000 26,0236	11000 2480000	6180 1390000	NU30/600EMA	6,0 0,24	6,0 0,24	646,5 25,45	821,0 32,32	14,8 0,58	0,338	270	250	396,80 872,90		
630,000 24,8031	920,000 36,2205	170,000 6,6929	699,000 27,5197	9570 2150000	5390 1210000	NU20/630EMA	7,5 0,30	7,5 0,30	684,6 26,95	855,0 33,66	10,9 0,43	0,336	260	240	386,10 849,40		
670,000	980,000	180,000	746,000	11100	6170	NU20/670EMA	7,5	7,5	730,0	912,0	11,7	0,356	230	210	468,80		

(1) 1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

(2) Tam tertibat siparişi ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.

(3) Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.



Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık	
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı				mm inç	Sıvı yağ dev/dk		Gres dev/dk
							r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s						
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç			kg lb.			
26,3780	38,5827	7,0866	29,3701	2490000	1390000		0,30	0,30	28,74	35,91	0,46			1031,30		
670,000	980,000	230,000	744,000	14000	7510	NU30/670EMA	7,5	7,5	725,1	914,0	17,6	0,375	230	210	608,10	
26,3780	38,5827	9,0551	29,2913	3140000	1690000		0,30	0,30	28,55	35,98	0,69			1337,80		
710,000	870,000	95,000	751,000	5110	2200	NJ28/710EMA	4,0	4,0	740,9	831,0	7,8	0,328	270	240	125,40	
27,9528	34,2520	3,7402	29,5669	1150000	494000		0,16	0,16	29,17	32,72	0,31			275,80		
710,000	950,000	140,000	770,000	8190	4020	NJ29/710MA	6,0	6,0	756,6	890,0	10,5	0,351	250	220	307,00	
27,9528	37,4016	5,5118	30,3150	1840000	903000		0,24	0,24	29,79	35,04	0,41			676,80		
750,000	1090,000	195,000	832,000	13800	7550	NU20/750EMA	7,5	7,5	817,6	1018,0	13,2	0,388	190	180	621,20	
29,5276	42,9134	7,6772	32,7559	3110000	1700000		0,30	0,30	32,19	40,08	0,52			1366,50		
800,000	1150,000	200,000	882,000	14600	8040	NU20/800EMA	7,5	7,5	864,6	1080,0	13,4	0,400	180	170	690,30	
31,4961	45,2756	7,8740	34,7244	3290000	1810000		0,30	0,30	34,04	42,52	0,53			1518,60		
850,000	1220,000	212,000	937,000	16200	8850	NU20/850EMA	7,5	7,5	917,5	1147,0	14,6	0,418	170	160	820,30	
33,4646	48,0315	8,3465	36,8898	3640000	1990000		0,30	0,30	36,12	45,16	0,57			1804,60		
900,000	1180,000	206,000	969,000	16800	7500	NU39/900EMA	6,0	6,0	949,9	1119,0	10,0	0,447	160	150	609,30	
35,4331	46,4567	8,1102	38,1496	3770000	1690000		0,24	0,24	37,40	44,06	0,39			1340,40		
900,000	1280,000	218,000	990,000	16900	9030	NU20/900EMA	7,5	7,5	968,5	1200,0	15,5	0,432	160	150	915,80	
35,4331	50,3937	8,5827	38,9764	3800000	2030000		0,30	0,30	38,13	47,24	0,61			2014,80		
1120,000	1360,000	106,000	1162,000	8370	3680	NJ18/1120EMA	6,0	6,0	1167,5	1310,0	10,0	0,422	150	130	323,80	
44,0945	53,5433	4,1732	45,7480	1880000	828000		0,24	0,24	45,96	51,57	0,39			712,40		

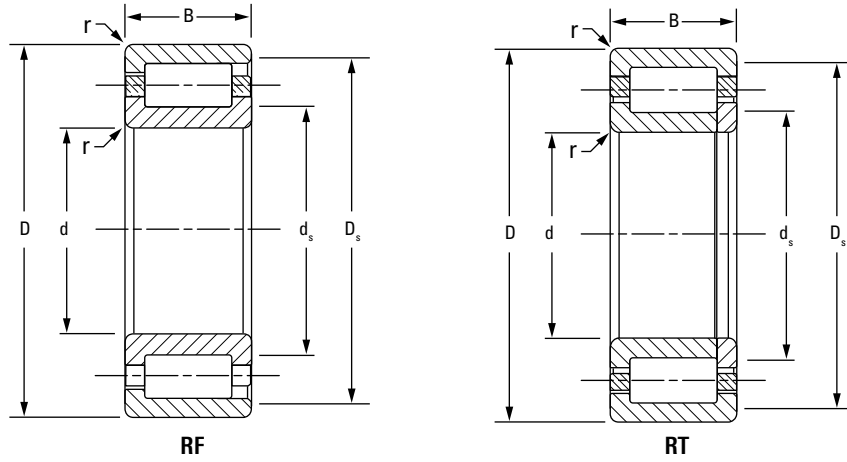
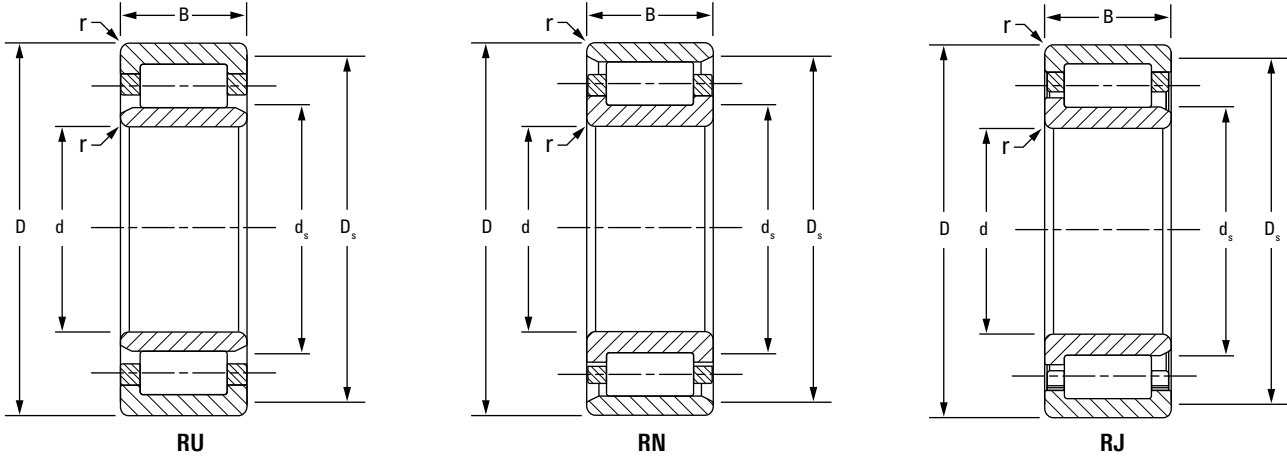
(1) 1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

(2) Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.

(3) Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

TEK SIRA STANDART SERİ

- Yapısı ISO muadiline benzerdir.
- ABMA standartlarına uyacak şekilde tasarlanmıştır.
- İnc ölçülü rulmanlar parça numarasında "I" harfiyle belirtilir.



Rulman Numarası ve Tipi ⁽¹⁾					Rulman Boyutları			Yuvarl. Radyusu (Maks.) r ⁽²⁾	Fatura Çapı		Yük Kapasitesi		Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık
RU RIU	RN RIN	RJ RIJ	RF RIF	RT RIT	İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B		Mil d _s	Yatak Yuvası D _s	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽³⁾		Sıvı yağ	Gres	
					mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	dev/dk	dev/dk	kg lb.	
105RU32	105RN32	105RJ32	105RF32	105RT32	105,000 4,1339	190,000 7,4803	65,100 2,5625	2,0 0,08	120,7 4,75	174,6 6,88	640 144000	471 106000	0,115	2800	2500	8,3 18,3
170RU51	170RN51	170RJ51	170RF51	170RT51	170,000 6,6929	265,000 10,4331	42,000 1,6535	2,50 0,10	184,3 7,26	246,1 9,69	521 117000	391 87800	0,108	1600	1300	8,6 18,8
170RU91	170RN91	170RJ91	170RF91	170RT91	170,000 6,6929	265,000 10,4331	76,200 3,0000	2,5 0,10	187,3 7,38	247,7 9,75	1170 264000	735 165000	0,131	1500	1400	16,1 35,5
170RU93	170RN93	170RJ93	170RF93	170RT93	170,000 6,6929	360,000 14,1732	139,700 5,5000	3,0 0,12	204,7 8,06	325,4 12,81	2580 580000	1820 410000	0,156	1200	1100	73,6 162,4
180RU51	180RN51	180RJ51	180RF51	180RT51	180,000 7,0866	280,000 11,0236	44,000 1,7323	2,5 0,10	196,1 7,72	262,7 10,34	560 126000	419 94200	0,114	1500	1300	10,3 22,7
180RU91	180RN91	180RJ91	180RF91	180RT91	180,000 7,0866	280,000 11,0236	82,550 3,2500	2,5 0,10	196,9 7,75	261,9 10,31	1440 323000	833 187000	0,142	1400	1200	19,4 42,9
190RU91	190RN91	190RJ91	190RF91	190RT91	190,000 7,4803	300,000 11,8110	85,725 3,3750	2,5 0,10	209,6 8,25	281,0 11,06	1600 360000	973 219000	0,147	1300	1100	23,8 52,5
190RU92	190RN92	190RJ92	190RF92	190RT92	190,000 7,4803	340,000 13,3858	114,300 4,5000	3,0 0,12	217,5 8,56	311,9 12,28	2210 497000	1450 326000	0,156	1200	1000	47,3 104,2
200RU91	200RN91	200RJ91	200RF91	200RT91	200,000 7,8740	320,000 12,5984	88,900 3,5000	3,0 0,12	218,9 8,62	294,9 11,61	1740 391000	1060 239000	0,151	1200	1000	27,7 60,9
200RU92	200RN92	200RJ92	200RF92	200RT92	200,000 7,8740	360,000 14,1732	120,650 4,7500	3,0 0,12	230,1 9,06	330,2 13,00	2590 581000	1630 366000	0,166	1000	940	56,8 125,2
210RU92	210RN92	210RJ92	210RF92	210RT92	210,000 8,2677	380,000 14,9606	127,000 5,0000	3,0 0,12	239,8 9,44	350,0 13,78	2640 593000	1740 391000	0,167	1000	920	66,1 145,8
220RU51	220RN51	220RJ51	220RF51	220RT51	220,000 8,6614	350,000 13,7796	51,000 2,0079	2,5 0,10	243,7 9,59	326,2 12,84	830 187000	612 138000	0,133	1100	960	19,6 43,2
220RU91	220RN91	220RJ91	220RF91	220RT91	220,000 8,6614	350,000 13,7795	98,425 3,8750	2,5 0,10	239,3 9,42	324,6 12,78	2090 470000	1290 289000	0,162	1000	930	37,6 82,9
220RU92	220RN92	220RJ92	220RF92	220RT92	220,000 8,6614	400,000 15,7480	133,350 5,2500	3,0 0,12	252,4 9,94	368,3 14,50	3230 727000	2010 452000	0,180	880	810	78,4 172,9
240RU91	240RN91	240RJ91	240RF91	240RT91	240,000 9,4488	390,000 15,3543	107,950 4,2500	3,0 0,12	265,2 10,44	365,3 14,38	2670 600000	1580 355000	0,178	880	790	53,4 117,7
250RU91	250RN91	250RJ91	250RF91	250RT91	250,000 9,8425	410,000 16,1417	111,125 4,3750	3,0 0,12	277,8 10,94	382,6 15,06	2720 611000	1680 377000	0,180	850	770	60,9 134,3

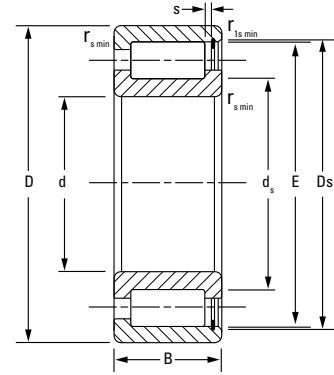
⁽¹⁾Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.

⁽²⁾Rulmanların dayanacakları noktalarda maksimum mil veya yatak yuvası yuvarlatma radyusu.

⁽³⁾1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

TAM DOLU (NCF)

- Tek sıra tam dolu silindirik makaralı rulmanlar.
- İç ve dış bileziklerde entegre flanşlar bulunur.
- Tek yönde eksenel yük taşıyabilir ve küçük eksenel hareketlere izin verir.



NCF

Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾	Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾		Yuvarlatma		Fatura Çapı						
							r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s			Sıvı yağ	Gres	
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç		dev/dk	dev/dk	kg lb.	
110,000 4,3307	150,000 5,9055	24,000 0,9449	141,100 5,5551	223 50100	146 32900	NCF2922V	1,1 0,04	1,0 0,04	119,1 4,69	142,1 5,59	1,5 0,06	0,136	1200	1000	1,20 2,65
120,000 4,7244	165,000 6,4961	27,000 1,0630	154,000 6,0630	297 66800	188 42400	NCF2924V	1,1 0,04	1,0 0,04	130,0 5,12	155,0 6,10	1,55 0,061	0,150	1200	970	1,70 3,80
130,000 5,1181	180,000 7,0866	30,000 1,1811	166,800 6,5669	361 81100	225 50600	NCF2926V	1,5 0,06	1,1 0,04	140,8 5,54	167,5 6,59	2,00 0,079	0,160	1100	920	2,30 5,00
140,000 5,5118	190,000 7,4803	30,000 1,1811	179,600 7,0709	389 87300	243 54700	NCF2928V	1,5 0,06	1,1 0,04	151,6 5,97	180,2 7,10	1,9 0,075	0,167	1000	850	2,40 5,30
150,000 5,9055	210,000 8,2677	36,000 1,4173	196,400 7,7323	506 114000	328 73800	NCF2930V	2,0 0,08	1,1 0,04	162,4 6,39	200,5 7,89	2,20 0,087	0,128	1010	840	3,80 8,30
160,000 6,2992	220,000 8,6614	36,000 1,4173	207,200 8,1575	540 121000	340 76300	NCF2932V	2,0 0,08	1,1 0,04	173,2 6,82	208,5 8,21	2,20 0,087	0,133	940	790	4,00 8,70
170,000 6,6929	230,000 9,0551	36,000 1,4173	218,000 8,5827	574 129000	350 78700	NCF2934V	2,0 0,08	1,1 0,04	184,0 7,24	219,5 8,64	2,20 0,087	0,116	890	740	4,20 9,30
180,000 7,0866	250,000 9,8425	42,000 1,6535	231,500 9,1142	711 160000	436 98000	NCF2936V	2,0 0,08	1,1 0,04	193,5 7,62	232,5 9,15	2,50 0,098	0,123	850	710	6,30 13,80
190,000 7,4803	260,000 10,2362	42,000 1,6535	244,000 9,6063	803 180000	487 109000	NCF2938V	2,0 0,08	1,1 0,04	204,0 8,03	248,2 9,77	1,50 0,059	0,129	780	660	6,50 14,30
200,000 7,8740	250,000 9,8425	24,000 0,9449	237,500 9,3504	337 75700	188 42400	NCF1840V	1,5 0,06	1,1 0,04	211,5 8,33	238,5 9,39	1,80 0,071	0,146	740	610	2,52 5,60
200,000 7,8740	280,000 11,0236	48,000 1,8898	261,100 10,2795	971 218000	587 132000	NCF2940V	2,1 0,08	1,5 0,06	217,1 8,55	262,0 10,32	1,95 0,077	0,137	730	620	9,20 20,10
220,000 8,6614	270,000 10,6299	24,000 0,9449	257,700 10,1457	370 83100	198 44400	NCF1844V	1,5 0,06	1,1 0,04	231,7 9,12	258,7 10,19	1,80 0,071	0,155	670	550	2,92 6,44
220,000 8,6614	300,000 11,8110	48,000 1,8898	282,100 11,1063	1070 239000	615 138000	NCF2944V	2,1 0,08	1,5 0,06	238,1 9,37	284,0 11,18	1,95 0,077	0,146	650	550	9,90 21,70
260,000 10,2362	320,000 12,5984	28,000 1,1024	307,000 12,0866	553 124000	292 65500	NCF1852V	2,0 0,08	1,1 0,04	275 10,83	308,0 12,13	1,80 0,071	0,140	580	480	4,80 10,60
260,000	360,000	60,000	333,400	1480	837	NCF2952V	2,1	2,1	281,3	334,6	4,00	0,167	540	460	18,50

(1)1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

(2)Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RİB) bilgisi dahil edilmelidir.

(3)Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Devamı sonraki sayfada.

ÇİFT SIRA

- Tek sıra ürüne kıyasla ilave radyal yük taşıma kapasitesi sunar.
- ISO/DIN tarafından belirlenen muadil rulman boyutlarına göre tasarlanmıştır.
- Komple tertibat halinde satılır.

Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾	
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	
150,000 5,9055	210,000 8,2677	60,000 2,3622	168,500 6,6339	668 150200	374 84100	NNU4930MAW33
160,000 6,2992	220,000 8,6614	60,000 2,3622	178,500 7,0276	692 155600	380 85300	NNU4932MAW33
170,000 6,6929	230,000 9,0551	60,000 2,3622	188,500 7,4213	696 156200	376 84600	NNU4934MAW33
180,000 7,0866	250,000 9,8425	69,000 2,7165	202,000 7,9528	850 191000	449 101000	NNU4936MAW33
190,000 7,4803	260,000 10,2362	69,000 2,7165	212,000 8,3465	890 200000	459 103000	NNU4938MAW33
200,000 7,8740	280,000 11,0236	80,000 3,1496	225,000 8,8583	1046 234000	550 124000	NNU4940MAW33
200,000 7,8740	340,000 13,3858	140,000 5,5118	235,000 9,2520	2460 552000	1690 381000	NNU4140MAW33
220,000 8,6614	300,000 11,8110	80,000 3,1496	245,000 9,6457	1150 258000	577 130000	NNU4944MAW33
220,000 8,6614	370,000 14,5669	150,000 5,9055	258,000 10,1575	2960 666000	1930 434000	NNU4144MAW33
240,000 9,4488	320,000 12,5984	80,000 3,1496	265,000 10,4331	1220 274000	591 133000	NNU4948MAW33
240,000 9,4488	400,000 15,7480	160,000 6,2992	282,000 11,1024	3680 828000	2290 515000	NNU4148MAW33
260,000 10,2362	360,000 14,1732	100,000 3,9370	292,000 11,4961	1710 385000	856 192000	NNU4952MAW33
260,000 10,2362	440,000 17,3228	180,000 7,0866	306,000 12,0472	4540 1022000	2840 639000	NNU4152MAW33
280,000 11,0236	380,000 14,9606	100,000 3,9370	312,000 12,2835	1834 412000	880 1980	NNU4956MAW33
280,000 11,0236	460,000 18,1102	180,000 7,0866	326,000 12,8346	4820 1084000	2940 660000	NNU4156MAW33
300,000	420,000	118,000	339,000	2380	1170	NNU4960MAW33

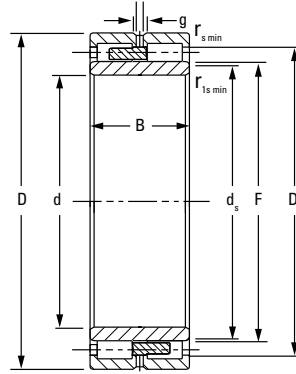
⁽¹⁾ 1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

⁽²⁾ Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.

⁽³⁾ Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

NNU-1

- Bütünleşik omuzlu dış bilezikler.
- Dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri.
- Yekpare pirinç kafes.



NNU-1

Montaj Verileri				Yağlama Verileri				Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık
Yuvarlatma		Fatura Çapı		Kanal g	Delik Çapı h	Delik Sayısı z	s ⁽³⁾		Sıvı yağ	Gres	
r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s					mm inç			mm inç
2,0 0,08	2,0 0,08	165,0 6,50	197,0 7,76	6,8 0,27	3 0,12	6	2,6 0,10	0,199	2100	1800	6,30 13,90
2,0 0,08	2,0 0,08	175,0 6,89	207,0 8,15	6,8 0,27	3 0,12	6	2,8 0,11	0,206	2000	1700	6,60 14,60
2,0 0,08	2,0 0,08	185,0 7,28	217,0 8,54	6,8 0,27	3 0,12	6	2,8 0,11	0,161	1900	1600	7,00 15,40
2,0 0,08	2,0 0,08	198,0 7,80	232,0 9,13	9,6 0,38	4,5 0,18	6	3,4 0,13	0,136	1700	1500	10,50 23,10
2,0 0,08	2,0 0,08	207,0 8,15	242,0 9,53	9,6 0,38	4,5 0,18	6	2,0 0,08	0,141	1600	1400	10,80 23,80
2,1 0,08	2,1 0,08	220,0 8,66	259,0 10,20	12,3 0,48	6 0,24	6	3,9 0,15	0,147	1500	1300	15,00 33,10
3,0 0,12	3,0 0,12	229,0 9,02	315,0 12,40	12,3 0,48	6 0,24	6	5,40 0,21	0,165	1200	1100	51,00 112,00
2,1 0,08	2,1 0,08	240,0 9,45	279,0 10,98	12,3 0,48	6 0,24	6	3,9 0,15	0,157	1400	1200	16,50 36,40
4,0 0,16	4,0 0,16	251,0 9,88	342,0 13,46	12,3 0,48	6 0,24	6	5,6 0,22	0,180	1000	940	65,00 143,00
2,1 0,08	2,1 0,08	260,0 10,24	299,0 11,77	12,3 0,48	6 0,24	6	3,9 0,15	0,165	1200	1100	17,50 38,60
4,0 0,16	4,0 0,16	275,0 10,83	368,0 14,49	12,3 0,48	6 0,24	6	7,2 0,28	0,196	870	800	85,00 187,40
2,1 0,08	2,1 0,08	287,8 11,33	334,0 13,15	16,0 0,63	7,5 0,30	6	4,4 0,17	0,181	1100	950	30,30 66,80
4,0 0,16	4,0 0,16	298,9 11,77	402,0 15,83	16,0 0,63	7,5 0,30	6	6,3 0,41	0,210	760	710	112,00 247,00
2,1 0,08	2,1 0,08	304,5 11,99	354,0 13,94	16,0 0,63	7,5 0,30	6	4,8 0,19	0,190	1000	880	32,50 71,60
5,0 0,20	5,0 0,20	318,9 12,56	422,0 16,61	16,0 0,63	7,5 0,29	8	6,3 0,28	0,219	990	910	119,00 262,00
3,0	3,0	330,4	389,0	19,3	9,5	8	5,3	0,205	880	780	50,00

Devamı sonraki sayfada.

ÇİFT SIRA – devam

Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾	
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	
11,8110	16,5354	4,6457	13,3465	536000	263000	
300,000 11,8110	500,000 19,6850	200,000 7,8740	351,000 13,8189	6140 1382000	3780 850000	NNU4160MAW33
320,000 12,5984	440,000 17,3228	118,000 4,6457	359,000 14,1339	2660 598000	1270 285000	NNU4964MAW33
320,000 12,5984	540,000 21,2598	218,000 8,5827	375,000 14,7638	6280 1410000	3940 886000	NNU4164MAW33
340,000 13,3858	460,000 18,1102	118,000 4,6457	379,000 14,9213	2660 598000	1250 282000	NNU4968MAW33
340,000 13,3858	520,000 20,4724	180,000 7,0866	385,000 15,1575	5130 1153000	2980 669000	NNU4068MAW33
340,000 13,3858	580,000 22,8346	243,000 9,5669	402,000 15,8268	7580 1704000	4660 1050000	NNU4168MAW33
360,000 14,1732	480,000 18,8976	118,000 4,6457	399,000 15,7087	2800 630000	1270 285000	NNU4972MAW33
360,000 14,1732	540,000 21,2598	180,000 7,0866	405,000 15,9449	5580 1256000	3180 716000	NNU4072MAW33
360,000 14,1732	600,000 23,6220	243,000 9,5669	422,000 16,6142	8480 1906000	5000 1120000	NNU4172MAW33
380,000 14,9606	520,000 20,4724	140,000 5,5118	426,000 16,7717	3720 836000	1660 373000	NNU4976MAW33
380,000 14,9606	560,000 22,0472	180,000 7,0866	425,000 16,7323	5860 1316000	3260 733000	NNU4076MAW33
380,000 14,9606	620,000 24,4094	243,000 9,5669	442,000 17,4016	8520 1916000	4990 1120000	NNU4176MAW33
400,000 15,7480	540,000 21,2598	140,000 5,5118	446,000 17,5591	3920 882000	1710 384000	NNU4980MAW33
400,000 15,7480	600,000 23,6220	200,000 7,8740	449,000 17,6772	7210 1621000	3970 893000	NNU4080MAW33
400,000 15,7480	650,000 25,5906	250,000 9,8425	463,000 18,2283	9460 2120000	5530 1240000	NNU4180MAW33
420,000 16,5354	560,000 22,0472	140,000 5,5118	466,000 18,3465	4140 928000	1750 394000	NNU4984MAW33
420,000 16,5354	620,000 24,4094	200,000 7,8740	469,000 18,4646	7600 1706000	4070 914000	NNU4084MAW33
420,000 16,5354	700,000 27,5591	280,000 11,0236	497,000 19,5669	11420 2560000	6430 1450000	NNU4184MAW33
440,000 17,3228	600,000 23,6220	160,000 6,2992	490,000 19,2913	5740 1292000	2500 562000	NNU4988MAW33
440,000 17,3228	650,000 25,5906	212,000 8,3465	487,000 19,1732	8180 1840000	4530 1020000	NNU4088MAW33

(1) 1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

(2) Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RİB) bilgisi dahil edilmelidir.

(3) Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Montaj Verileri				Yağlama Verileri				Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık
Yuvarlatma		Fatura Çapı		Kanal g	Delik Çapı h	Delik Sayısı z	s ⁽³⁾		Sıvı yağ	Gres	
r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s								
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç		mm inç	dev/dk	dev/dk	kg lb.	
0,12	0,12	13,01	15,31	0,76	0,37		0,21			110,00	
5,0 0,20	5,0 0,20	343,0 13,50	463,0 18,23	12,0 0,47	6 0,24	8	6,5 0,26	0,236	600	560	158,00 348,00
3,0 0,12	3,0 0,12	351,0 13,82	409,0 16,10	10,0 0,39	5,0 0,20	8	5,2 0,20	0,216	790	710	54,00 119,00
5,0 0,20	5,0 0,20	365,0 14,37	495,0 19,49	19,3 0,76	9,5 0,37	10	8,8 0,35	0,242	590	550	200,00 441,00
3,0 0,12	3,0 0,12	380,0 14,96	487,0 19,17	19,3 0,76	9,5 0,37	8	6,3 0,25	0,222	760	670	56,00 123,00
5,0 0,20	5,0 0,20	380,0 14,96	487,0 19,17	19,3 0,76	9,5 0,37	10	8,9 0,35	0,238	610	560	140,00 309,00
5,0 0,20	5,0 0,20	391,0 15,39	530,0 20,87	19,3 0,76	9,5 0,37	10	9,6 0,38	0,258	530	490	260,00 573,00
3,0 0,12	3,0 0,12	392,0 15,43	449,0 17,68	19,3 0,76	9,5 0,37	8	5,6 0,33	0,229	710	630	58,50 129,00
5,0 0,20	5,0 0,20	400,0 15,75	507,0 19,96	19,3 0,76	9,5 0,37	10	7,9 0,33	0,248	560	510	140,00 309,00
5,0 0,20	5,0 0,20	408,0 16,06	550,0 21,65	19,3 0,76	9,5 0,37	10	9,2 0,36	0,271	470	440	275,00 606,00
4,0 0,16	4,0 0,16	418,0 16,46	482,0 18,98	19,30 0,76	9,50 0,37	10	6,6 0,26	0,248	630	560	87,50 193,00
5,0 0,20	5,0 0,20	415,00 16,34	525,00 20,67	19,30 0,76	9,50 0,37	10	7,90 0,31	0,256	530	480	150,00 331,00
5,0 0,20	5,0 0,20	429,0 16,89	570,0 22,44	19,30 0,76	9,50 0,37	10	9,2 0,36	0,277	460	430	285,00 628,00
4,0 0,16	4,0 0,16	437,0 17,20	504,0 19,84	19,30 0,76	9,50 0,37	10	7,1 0,28	0,257	600	530	91,70 202,00
5,0 0,20	5,0 0,20	440,0 17,32	560,0 22,05	19,30 0,76	9,50 0,37	10	8,2 0,32	0,274	460	430	205,00 452,00
6,0 0,24	6,0 0,24	451,4 17,77	599,0 23,58	19,30 0,76	9,50 0,37	12	9,3 0,37	0,288	410	390	325,00 716,00
4,0 0,16	4,0 0,16	456,4 17,97	522,0 20,55	19,30 0,76	9,50 0,37	10	5,9 0,23	0,265	560	500	98,00 216,00
5,0 0,20	5,0 0,20	459,0 18,07	577,0 22,72	19,30 0,76	9,50 0,37	10	8,40 0,33	0,282	430	400	183,00 403,00
6,0 0,24	6,0 0,24	490,0 19,29	647,0 25,47	19,30 0,76	9,50 0,37	12	9,3 0,37	0,309	370	350	440,00 970,00
4,0 0,16	4,0 0,16	480,4 18,91	558,0 21,97	16,00 0,63	8,00 0,31	10	6,8 0,27	0,286	460	420	136,00 300,00
6,0 0,24	6,0 0,24	478,0 18,82	607,0 23,90	19,30 0,76	9,50 0,37	12	8,80 0,35	0,290	410	380	215,00 474,00

Devamı sonraki sayfada.

ÇİFT SIRA – devam

Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Rulman Parça Numarası ⁽²⁾
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾	
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.	
440,000 17,3228	720,000 28,3465	280,000 11,0236	511,000 20,1181	11400 2560000	6620 1490000	NNU4188MAW33
460,000 18,1102	620,000 24,4094	160,000 6,2992	510,000 20,0787	5540 1246000	2420 544000	NNU4992MAW33
460,000 18,1102	680,000 26,7717	218,000 8,5827	513,000 20,1969	9420 2120000	4980 1120000	NNU4092MAW33
460,000 18,1102	760,000 29,9213	300,000 11,8110	537,000 21,1417	12960 2920000	7440 1670000	NNU4192MAW33
480,000 18,8976	650,000 25,5906	170,000 6,6929	534,000 21,0236	6160 1382000	2680 602000	NNU4996MAW33
480,000 18,8976	700,000 27,5591	218,000 8,5827	533,000 20,9843	9730 2189000	5090 1150000	NNU4096MAW33
480,000 18,8976	790,000 31,1024	308,000 12,1260	557,000 21,9291	14260 3200000	8190 1840000	NNU4196MAW33
500,000 19,6850	670,000 26,3780	170,000 6,6929	554,000 21,8110	6280 1410000	2690 605000	NNU49/500MAW33
500,000 19,6850	720,000 28,3465	218,000 8,5827	553,000 21,7717	10560 2380000	5550 1250000	NNU40/500MAW33
530,000 20,8661	710,000 27,9528	180,000 7,0866	588,000 23,1496	8180 1839000	3360 755000	NNU49/530MAW33
530,000 20,8661	780,000 30,7087	250,000 9,8425	591,000 23,2677	12160 2740000	6330 1420000	NNU40/530MAW33
560,000 22,0472	750,000 29,5276	190,000 7,4803	623,000 24,5276	8780 1976000	3590 808000	NNU49/560MAW33
600,000 23,6220	800,000 31,4961	200,000 7,8740	666,000 26,2205	10120 2280000	4040 907000	NNU49/600MAW33
630,000 24,8031	850,000 33,4646	218,000 8,5827	704,000 27,7165	11520 2580000	4570 1030000	NNU49/630MAW33
670,000 26,3780	900,000 35,4331	230,000 9,0551	738,000 29,0551	13460 3020000	5430 1220000	NNU49/670MAW33
670,000 26,3780	980,000 38,5827	308,000 12,1260	744,000 29,2913	18840 4236000	9740 2190000	NNU40/670MAW33
710,000 27,9528	950,000 37,4016	243,000 9,5669	782,000 30,7874	14660 3300000	6310 1420000	NNU49/710MAW33
750,000 29,5276	1000,000 39,3701	250,000 9,8425	831,000 32,7165	16480 3700000	6230 1400000	NNU49/750MAW33
800,000 31,4961	1060,000 41,7323	258,000 10,1575	880,000 34,6457	17390 3909000	7070 1590000	NNU49/800MAW33
850,000 33,4646	1120,000 44,0945	272,000 10,7087	939,000 36,9685	17900 4020000	6810 1530000	NNU49/850MAW33
900,000 35,4331	1180,000 46,4567	280,000 11,0236	986,000 38,8189	20650 4643000	7790 1750000	NNU49/900MAW33

⁽¹⁾1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.⁽²⁾Tam tertibat sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.⁽³⁾Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

Montaj Verileri				Yağlama Verileri				Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık
Yuvarlatma		Fatura Çapı		Kanal g	Delik Çapı h	Delik Sayısı z	s ⁽³⁾		Sıvı yağ	Gres	
r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s								
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç		mm inç	dev/dk	dev/dk	kg lb.	
6,0 0,24	6,0 0,24	497,4 19,58	661,0 26,02	25,3 1,00	13,0 0,51	12	11,0 0,43	0,311	370	340	119,00 262,00
4,0 0,16	4,0 0,16	500,0 19,69	578,0 22,76	19,3 0,76	9,5 0,37	10	6,2 0,24	0,288	460	420	135,00 298,00
6,0 0,24	6,0 0,24	502,0 19,76	633,0 24,92	19,30 0,76	9,50 0,37	12	8,40 0,33	0,305	370	340	240,00 529,00
7,5 0,30	7,5 0,30	525,0 20,67	697,0 27,44	19,30 0,76	9,50 0,37	12	11,3 0,44	0,324	330	320	535,00 1179,00
5,0 0,20	5,0 0,20	526,0 20,71	606,0 23,86	19,30 0,76	9,50 0,37	12	6,8 0,27	0,299	430	390	160,00 353,00
6,0 0,24	6,0 0,24	527,0 20,75	653,0 25,71	19,3 0,76	9,5 0,37	12	8,7 0,34	0,313	350	330	275,00 606,00
7,5 0,30	7,5 0,30	543,0 21,38	727,0 28,62	25,3 1,00	13,0 0,51	12	12,0 0,47	0,335	310	290	590,00 1301,00
5,0 0,20	5,0 0,20	543,0 21,38	626,0 24,65	19,3 0,76	9,5 0,37	12	6,4 0,25	0,306	420	380	170,00 375,00
6,0 0,24	6,0 0,24	544,0 21,42	681,0 26,81	16,0 0,63	7,5 0,30	12	7,7 0,30	0,322	330	310	288,00 635,00
5,0 0,20	5,0 0,20	577,7 22,74	664,0 26,14	19,3 0,76	9,5 0,37	12	6,3 0,25	0,334	350	320	207,00 456,00
6,0 0,24	6,0 0,24	579,3 22,81	727,0 28,62	19,30 0,76	9,50 0,37	12	11,00 0,43	0,341	300	280	420,00 925,93
5,0 0,20	5,0 0,20	612,0 24,09	703,0 27,68	22,0 0,87	12,0 0,47	12	6,6 0,26	0,346	330	300	245,00 540,00
5,0 0,20	5,0 0,20	655,0 25,79	750,0 29,53	25,3 1,00	13,0 0,51	12	6,9 0,27	0,365	290	270	294,00 648,00
6,0 0,24	6,0 0,24	691,0 27,20	794,0 31,26	25,3 1,00	13,0 0,51	16	9,4 0,37	0,383	270	250	365,00 804,70
6,0 0,24	6,0 0,24	726,9 28,62	838,0 32,99	19,3 0,76	9,5 0,37	16	8,4 0,33	0,400	240	230	428,00 944,00
7,5 0,30	7,5 0,30	726,9 28,62	922,0 36,30	22,0 0,87	12,0 0,47	16	13,0 0,51	0,404	210	200	769,00 1695,00
6,0 0,24	6,0 0,24	767,3 30,21	902,1 35,52	19,3 0,76	9,5 0,37	16	10,7 0,42	0,409	220	210	488,00 1076,00
6,0 0,24	6,0 0,24	817,9 32,20	933,0 36,73	19,3 0,76	9,5 0,37	16	7,6 0,30	0,442	200	190	568,00 1252,20
6,0 0,24	6,0 0,24	865,4 34,07	1000,0 39,37	19,3 0,76	9,5 0,37	16	10,5 0,41	0,450	190	180	598,00 1318,00
6,0 0,24	6,0 0,24	928,0 36,54	1047,0 41,22	25,3 1,00	13 0,51	16	16,0 0,63	0,470	190	170	360,00 794,00
6,0 0,24	6,0 0,24	968,8 38,14	1106,0 43,54	25,3 1,00	13 0,51	16	11,9 0,47	0,494	160	150	839,00 1850,00

DÖRT SIRA SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Timken dört sıra silindirik makaralı rulmanlar, orta ve yüksek hızların, yüksek radyal yüklerin, yüksek sıcaklıkların ve istenmeyen katı parçacıkların rutin olarak ortaya çıktığı zorlu uygulamalarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. İyi dengelenmiş kesitlerle tasarlanan bu rulmanlar, rulman bünyesinde yüksek radyal yük kapasitesi sağlar.

UYGULAMALAR

Özellikle hadde merdanesi muylu uygulamaları için tasarlanmış olan Timken dört sıra silindirik makaralı rulmanlar, yassı ve uzun ürünlerin yanı sıra yapı çeliği hadde makinelerinde iş ve destek makarası konumlarında kullanılır.

Ürün Özellikleri

- 140 mm iç çap – 2000 mm dış çap (5,512 inç – 78,740 inç) aralığında tedarik edilebilir.
- Kabuk sertleştirme uygulanmış bilezikler ve makaralar dayanıklılığı artırır.
- İç bilezikleri başka tertibatlarda kullanılanlarla değiştirilebilir.
- P6 sınır ve P5 kaçıklık toleranslarında imal edilmiştir.
- Makara profilleri özel olarak tasarlanmış ve optimum performans için imal edilmiştir.
- Silindirik ve konik delikli seçenekler mevcuttur.



Şekil 21. Dört sıra silindirik makaralı rulman.

TASARIM AVANTAJLARI

Mevcut modellerimiz arasında en yaygın olanlar RY, RYL ve RX'tir. Bununla beraber Timken sizin ölçü ve uygulama ihtiyaçlarınıza özel rulmanlar da tasarlar ve imal eder. Yeni bir hadde uygulamasına geçmeniz halinde mühendislerimiz doğru rulmanı seçmek için mümkün olan en erken tasarım aşamasında sizinle çalışır.

RADYAL İÇ BOŞLUK (RİB)

Timken'in standart rulmanları DIN 620-4'e göre C3 veya C4 boşluk seçenekleriyle sunulur. Uygulamanızın gerektirmesi halinde konik delikle de imal edilebilirler.

Timken, iç bilezikleri iki farklı şekilde sunar: ek taşlama gerektirmeyen nihai durum veya uygun şekilde taşlanması gereken yarı işlenmiş durum. İç bileziklerin yarı işlenmiş olması durumunda, hadde makinesi operatörleri iç bileziğin son taşlama işlemini merdaneye monte ettikten sonra yerine getirir ve böylece merdane hassasiyetini optimize edebilir.

Bu tip rulmanların ve iç bilezik tertibatlarının parça numaraları CF son ekiyle belirtilir.

YAĞLAMA

Timken'in dört sıra silindirik makaralı rulmanları gresle, yağ-hava karışımıyla, yağ sisiyle veya yağ devridaim sistemleriyle yağlanabilir. Rulmanların maksimum performans sağlayacak şekilde yağlanabilmesi için dış bilezik dış çapında yağlama kanalları ve delikleri ya da dış bilezik yan yüzeylerinde yuvalar kullanılır. Sayfa 84 ile 87 arasında, rulman tipine göre standart yağlama düzeni tasarım tipleri hakkında bilgi bulabilirsiniz.

MALZEME

Rulmanlarımız üstün boyut kararlılığı, kırılma tokluğu ve güvenilirlik sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Yüksek kalite karbürleyici alaşımımızı kullanarak ve imalat sürecinde özel ısıtma işlemi uygulayarak, hadde merdanelerinde kullanılan çok sıralı silindirik makaralı rulmanların genellikle maruz kaldığı yüksek gerilmelere ve darbeli yüklere dayanabilen rulmanlar üretebiliyoruz.

MONTAJ TASARIMI VE GEÇME SIKILIĞI

Silindirik makaralı rulman tasarımı yalnızca ağır radyal yükleri taşıyabilir. Bu nedenle aksel mil tespiti sağlamak için ayrı bir aksel rulman kullanılmalıdır.

Rulmanın yatak yuvasına takılması sırasında, düzenli bakım uygulamalarında sökme işlemini kolaylaştırmak için genellikle serbest geçme uygulanır. Mildeyse sıkı geçme tercih edilir. Hazırlama haddesi ekipmanları gibi bazı uygulamalarda mile serbest geçme takılması kabul edilebilir. Mile serbest geçme durumunda, rulmanın iç bilezik iç çapında yağlama kanalları bulunmalıdır. Dört sıra silindirik makaralı rulmanları monte etme konusunda Timken mühendisimize danışabilirsiniz. İlgili montaj bilgilerini, timken.com/catalogs adresinden temin edebileceğiniz Timken Mühendislik El Kitabında (sipariş no. 10424) da bulabilirsiniz.

Demontajı kolaylaştırmak için iç bileziklere yan yüzey yuvaları eklenmelidir (W30B değişiklik kodu).

İç bilezikler, ilave yedek makaraların takılabilmesi için dış bilezik tertibatından ayrı sipariş edilebilir. İç ve dış bilezik tertibatları iç boşluğa bağlı olarak değiştirilebilir.

ANA TASARIM TIPLERİ

Optimize edilmiş yuvarlanma elemanı ve bilezik geometrisi, rulman bünyesinde yüksek radyal yük kapasitesi sağlar. Bununla beraber farklı kafes tasarımlarının ve malzemelerinin kullanılması tasarım esnekliği sağlar ve radyal boşluğun önceden ayarlanması montaj işlemini kolaylaştırır.

RY TİPİ

RY rulman tipinde üç flanşlı (bütünleşik omuzlu) iki dış bilezik bulunur. İç bilezik genellikle tek parçadır. Dış bilezik tertibatları, bir bütün halinde sunulan dış bilezikten, makaralardan ve kafeslerden oluşur. Bu tasarım rulmanın taşınmasını, muhafazasını ve montajını kolaylaştırır. Makaraların yerleştirilmesi için bir doldurma yuvası kullanılır. Yağlama genellikle dış bilezik yan yüzeylerindeki yuvalar yardımıyla yapılır. Kafes yekparedir ve talaşlı imalatla üretilmiş pirinç veya çelik malzemeden yapılmıştır. Makara cepleri ardışık bileziklerde çaprazlama konumlanmıştır.

RX TİPİ

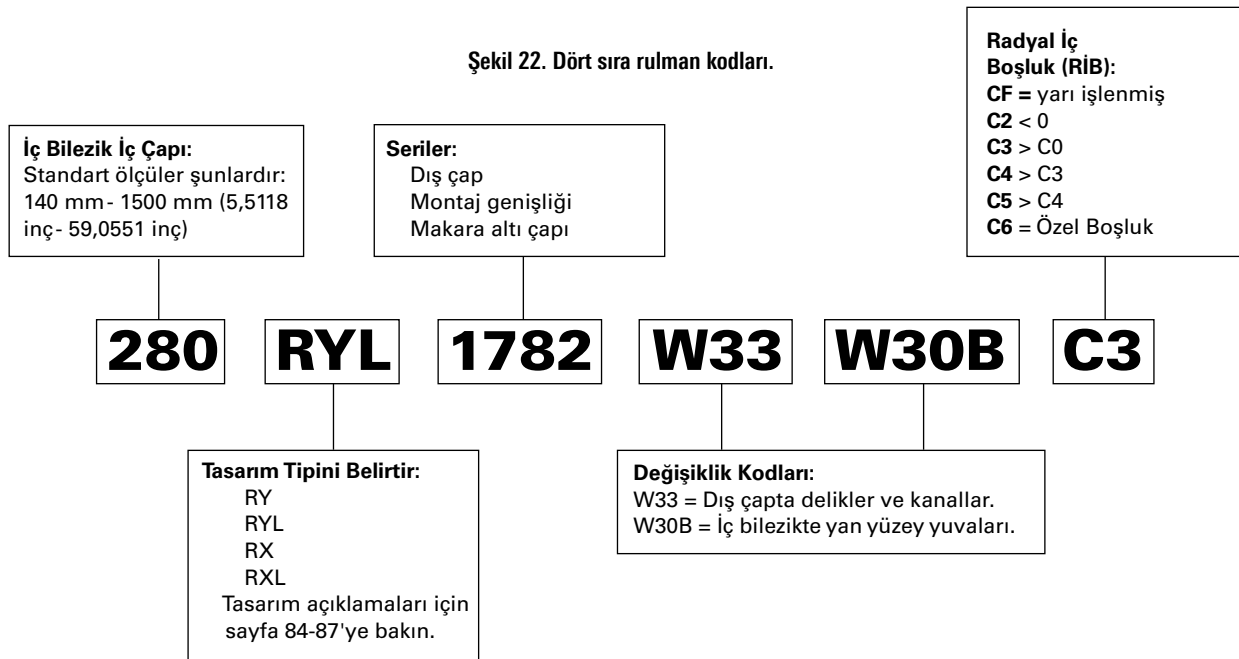
RX rulmanlar iki tek flanşlı dış bilezik ve makaraların ayrılması için ilave omuz bilezikleri içeren dört sıralı tertibatlardır. Bu sayede rulmanın muayene amacıyla tam olarak sökülmesi mümkündür. RX tipi genellikle 400 mm ve üstünde iç çapı olan rulmanlarda tercih edilir.

Bu rulman tipinde hem pirinç hem de pimli kafesler mevcuttur. İç bileziklerin çoğu iki parçadır.

RYL VE RXL TİPİ

En yeni RYL ve RXL tasarımları 340 mm'ye kadar iç çaplarda mevcuttur ve uzun ürün haddeleri için özel olarak tasarlanmıştır. Rulman ömrünü en üst seviyeye çekmek, makara düşmesi riskini azaltmak ve rulmanın taşıma/tutma/muhafaza özelliklerini iyileştirmek için standart çelik kafesin yanı sıra geliştirilmiş tasarım özellikleri de dahil edilmiştir.

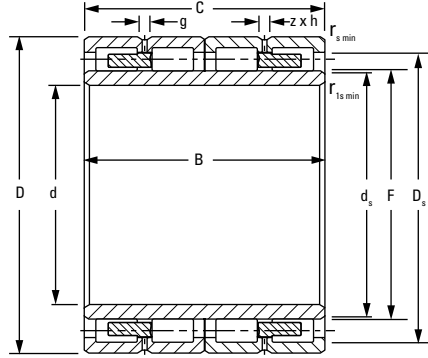
Şekil 22. Dört sıra rulman kodları.



DÖRT SIRA DETAYLI
TASARIM TİPLERİ

RY-1

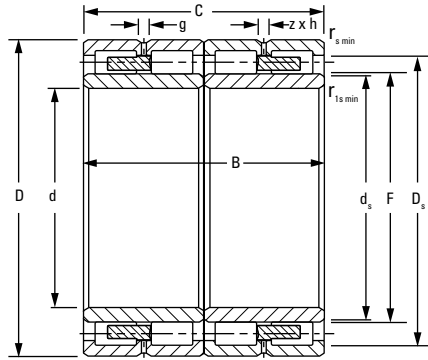
- Entegre omuzlu iki dış bilezik.
- Tek parça iç bilezik.
- Dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri.
- İki yekpare çelik veya pirinç kafes.



RY-1

RY-2

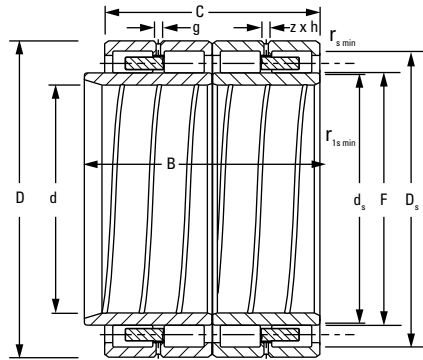
- Entegre omuzlu iki dış bilezik.
- İki iç bilezik.
- RY-2 – dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri bulunur.
- RY-3 – dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri bulunmaz.
- İki yekpare çelik veya pirinç kafes.



RY-2

RY-4

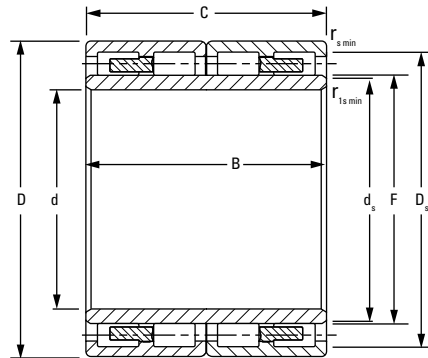
- Entegre omuzlu iki dış bilezik.
- Dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri.
- İki iç bilezik.
- İç bileziklerde yağlama kanalları ve yan yüzey yuvaları.
- RY-4 – bir tarafta uzatılmış iç bilezik.
- RY-5 – Her iki tarafta uzatılmış iç bilezik.
- İki yekpare çelik veya pirinç kafes.



RY-4

RY-6

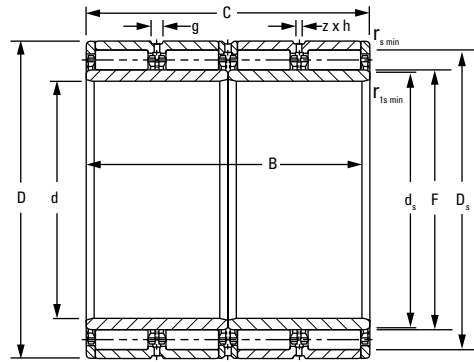
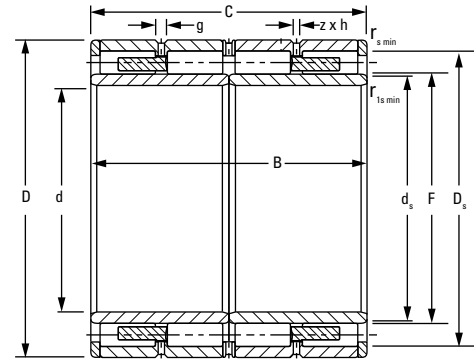
- Entegre omuzlu iki dış bilezik.
- Tek parça iç bilezik.
- Dış bileziklerde yan yüzey yuvaları.
- İki yekpare çelik kafes.



RY-6

RX-1, RX-9 ve RX-11

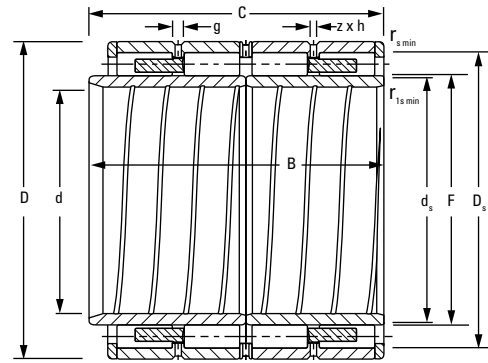
- Üç ilave omuz bilezikli iki dış bilezik.
- İki iç bilezik.
- Dört adet pimli çelik kafes.
- RX-1 – dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri.
- RX-9 – dış bileziklerde yağ sisi nozulları ve O-ringler.
- RX-11 – dış bileziklerde yağlama kanalları, delikleri ve O-ringler.

**RX-1****RX-2****RX-2**

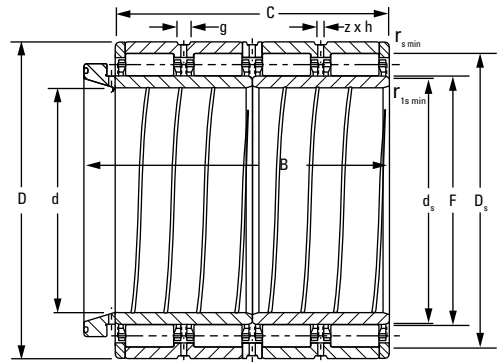
- Entegre omuzlu iki dış bilezik.
- İki iç bilezik.
- İki yekpare çelik veya pirinç kafes.
- Dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri.

RX-3

- Üç ilave omuz bilezikli iki dış bilezik.
- İki iç bilezik.
- İki yekpare çelik veya pirinç kafes.
- İç bileziklerde yağlama kanalları ve yan yüzey yuvaları.
- Dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri.
- Bir tarafta uzatılmış iç bilezik.

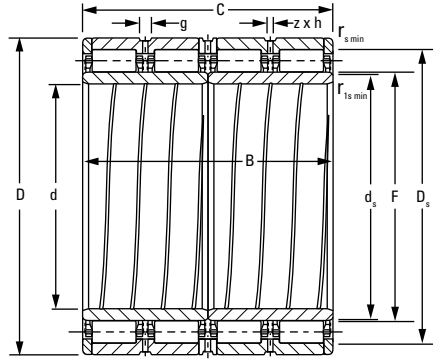
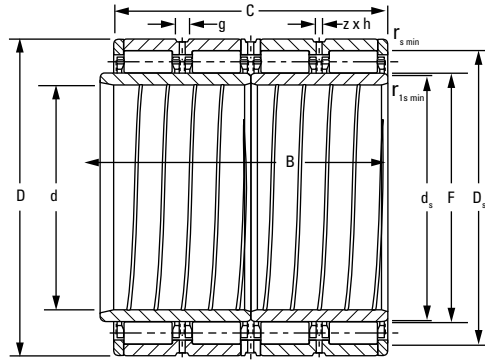
**RX-3****RX-4**

- Üç ilave omuz bilezikli iki dış bilezik.
- İki iç bilezik.
- Dört adet pimli çelik kafes.
- İç bileziklerde yağlama kanalları ve yan yüzey yuvaları.
- Dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri.
- Bir tarafta uzatılmış iç bilezik.

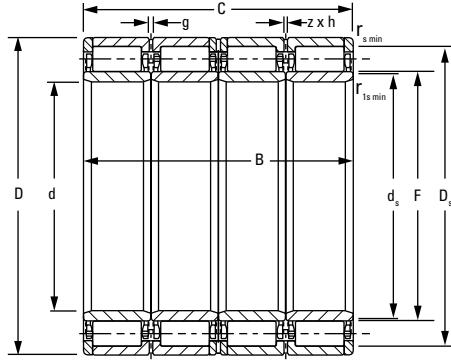
**RX-4**

RX-5 ve RX-6

- Üç ilave omuz bilezikli iki dış bilezik.
- İki iç bilezik.
- Dört adet pimli çelik kafes.
- İç bileziklerde yağlama kanalları ve yan yüzey yuvaları.
- Dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri.
- RX-5 – dış ve iç bilezik tertibatı genişlikleri aynıdır.
- RX-6 – bir tarafta uzatılmış iç bilezik.

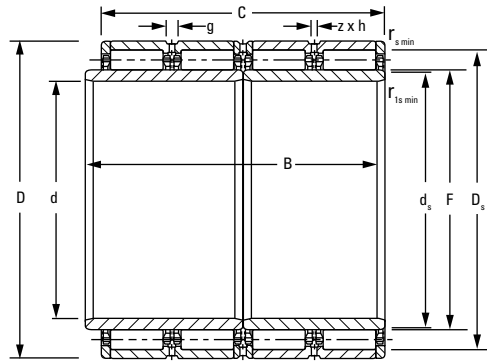
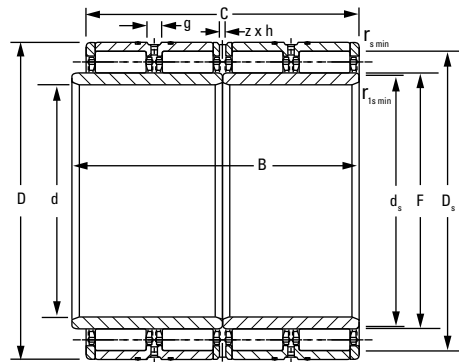
**RX-5****RX-6****RX-7**

- Üç ilave omuz bilezikli iki dış bilezik.
- Dört iç bilezik.
- Dört adet pimli çelik kafes.
- Dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri.

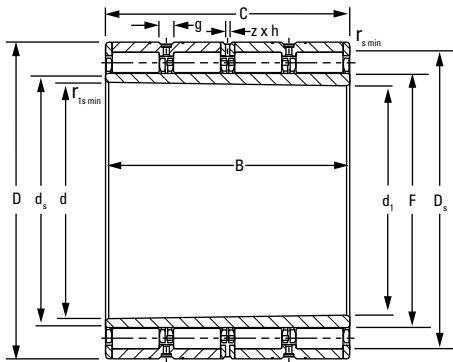
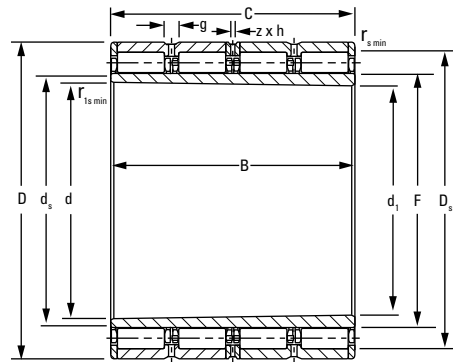
**RX-7**

RX-8 ve RX-10

- Üç ilave omuz bilezikli iki dış bilezik.
- İki iç bilezik.
- Dört adet pimli çelik kafes.
- Dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri.
- Bir tarafta uzatılmış iç bilezik.
- RX-10 – dış bileziklerde yağ sisi nozulları ve O-ringler.

**RX-8****RX-10****RXK-1 ve RXK-2**

- Üç ilave omuz bilezikli iki dış bilezik.
- Tek parça konik delikli iç bilezik.
- Dört adet pimli çelik kafes.
- Dış bileziklerde yağlama kanalları ve delikleri.
- RXK-1 – dış bileziklerde yağ sisi nozulları ve O-ringler.

**RXK-1****RXK-2**

DÖRT SIRA SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR

Rulman Boyutları					Yük Kapasitesi		Parça Numarası	
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	Genişlik C	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾	Rulman ⁽²⁾	Tip
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.		
145,000 5,7087	225,000 8,8583	156,000 6,1417	156,000 6,1417	169,000 6,6535	1832 412000	1100 248000	145RYL1452	RY-6
160,000 6,2992	230,000 9,0551	130,000 5,1181	130,000 5,1181	180,000 7,0866	1352 30440	856 192400	160RYL1468	RY-6
160,000 6,2992	230,000 9,0551	168,000 6,6142	168,000 6,6142	179,000 7,0472	2224 500000	1188 268000	160RYL1467	RY-6
165,100 6,5000	225,425 8,8750	168,275 6,6250	168,275 6,6250	181,000 7,1260	2264 508000	1158 260000	165RYL1451	RY-3
180,000 7,0866	260,000 10,2362	168,000 6,6142	168,000 6,6142	202,000 7,9528	2568 576000	1452 326000	180RYL1527	RY-6
190,000 7,4803	260,000 10,2362	168,000 6,6142	168,000 6,6142	212,000 8,3465	2604 584000	1288 290000	190RY1528	RY-1
190,000 7,4803	270,000 10,6299	200,000 7,8740	200,000 7,8740	212,000 8,3465	3304 744000	1702 382000	190RY1543	RY-1
200,000 7,8740	270,000 10,6299	170,000 6,6929	170,000 6,6929	222,000 8,7402	2788 628000	1334 300000	200RYL1544	RY-6
200,000 7,8740	280,000 11,0236	170,000 6,6929	170,000 6,6929	222,000 8,7402	2868 644000	1542 346000	200RYL1566	RY-6
200,000 7,8740	280,000 11,0236	200,000 7,8740	200,000 7,8740	222,000 8,7402	3424 768000	1730 388000	200RYL1567	RY-6
200,000 7,8740	290,000 11,4173	192,000 7,5591	192,000 7,5591	226,000 8,8976	3208 720000	1774 398000	200RYL1585	RY-6
220,000 8,6614	310,000 12,2047	192,000 7,5591	192,000 7,5591	246,000 9,6850	3432 772000	1840 414000	220RYL1621	RY-6
220,000 8,6614	340,000 13,3858	218,000 8,5827	218,000 8,5827	257,180 10,1252	4160 932000	2320 522000	220RY1683	RY-1
230,000 9,0551	330,000 12,9921	206,000 8,1102	206,000 8,1102	260,000 10,2362	3988 896000	2120 478000	230RYL1667	RY-6
240,000 9,4488	330,000 12,9921	220,000 8,6614	220,000 8,6614	270,000 10,6299	4320 972000	1924 432000	240RY1668	RY-1
250,000 9,8425	340,000 13,3858	230,000 9,0551	230,000 9,0551	276,000 10,8661	4521 1016000	1952 438800	250RY1681	RY-1
260,000 10,2362	370,000 14,5669	220,000 8,6614	220,000 8,6614	292,000 11,4961	5040 1132000	2580 582000	260RYL1744	RY-6
260,000 10,2362	380,000 14,9606	280,000 11,0236	280,000 11,0236	294,000 11,5748	6280 1412000	3240 728000	260RY1763	RY-2
280,000 11,0236	390,000 15,3543	220,000 8,6614	220,000 8,6614	312,000 12,2835	5200 1176000	2620 590000	280RYL1783	RY-6
280,000 11,0236	390,000 15,3543	275,000 10,8268	275,000 10,8268	308,000 12,1260	7020 1578000	3049 685500	280RYL1782	RY-3
300,000 11,8110	420,000 16,5354	300,000 11,8110	300,000 11,8110	332,000 13,0709	8720 1960000	4140 932000	300RX1846	RX-1

⁽¹⁾1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

⁽²⁾a) tam tertibat halinde veya b) iç bilezik setiyle sipariş ederken rulman tertibatının radyal boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir. İç bilezik dış çapı son taşlamasının merdane mülusuna montajdan sonra gerçekleştirilmesi halinde, iç bilezik setinin dış bilezik setinden bağımsız sipariş edilmesi önerilir.

Alt Grup Parça Numaraları		Montaj Verileri				Yağlama Verileri			Ağırlık
		Yuvarlatma		Fatura Çapı		Kanal g	Delik Çapı h	Delik Sayısı z	
İç Bilezik Seti ⁽²⁾	Dış Bilezik Seti	r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s				mm inç
145ARVSL1452	169RYSL1452	2,0 0,08	2,0 0,08	164,2 6,46	205,0 8,07	–	–	–	23,00 50,71
160ARVSL1468	180RYSL1468	1,5 0,06	1,5 0,06	174,6 6,87	216,0 8,50	–	–	–	16,80 37,00
160ARVSL1467	179RYSL1467	2,0 0,08	2,0 0,08	174,5 6,87	211,0 8,31	–	–	–	23,10 50,80
165ARVSL1451	181RYSL1451	1,5 0,06	1,5 0,06	176,2 6,94	211,0 8,31	–	–	–	19,60 43,20
180ARVSL1527	202RYSL1527	2,1 0,08	2,1 0,08	196,3 7,73	242,0 9,53	–	–	–	29,70 65,40
190ARVSL1528	212RYSL1528	2,0 0,08	2,0 0,08	207,2 8,16	244,0 9,61	7,0 0,28	4,0 0,16	8	26,50 58,20
190ARVSL1543	212RYSL1543	2,1 0,08	2,1 0,08	207,2 8,16	250,0 9,84	9,6 0,38	4,5 0,18	6	37,10 81,79
200ARVSL1544	222RYSL1544	2,1 0,08	2,1 0,08	216,9 8,54	254,0 10,00	–	–	–	27,90 61,51
200ARVSL1566	222RYSL1566	2,1 0,08	2,1 0,08	217,5 8,56	262,0 10,31	–	–	–	32,40 71,20
200ARVSL1567	222RYSL1567	2,1 0,08	2,1 0,08	218,0 8,58	260,0 10,24	–	–	–	39,00 85,98
200ARVSL1585	226RYSL1585	2,1 0,08	2,1 0,08	220,6 8,69	270,0 10,63	–	–	–	41,80 92,10
220ARVSL1621	246RYSL1621	3,0 0,12	3,0 0,12	240,5 9,47	290,0 11,42	–	–	–	45,10 99,30
220ARVSL1683	257RYSL1683	3,0 0,12	3,0 0,12	251,0 9,88	309,2 12,17	10,0 0,39	5,0 0,20	8	75,60 166,30
230ARVSL1667	260RYSL1667	2,1 0,08	2,1 0,08	253,5 9,98	308,0 12,13	–	–	–	58,30 128,20
240ARVSL1668	270RYSL1668	2,1 0,08	2,1 0,08	1917,4 75,49	306,0 12,05	9,6 0,38	4,5 0,18	6	56,70 125,00
250ARVSL1681	276RYSL1681	4,0 0,16	3,5x45° 0,14x45°	269,5 10,61	320,0 12,60	10,0 0,39	5,0 0,20	6	60,30 132,70
260ARVSL1744	292RYSL1744	3,0 0,12	3,0 0,12	285,0 11,22	344,0 13,54	–	–	–	107,60 236,70
260ARVSL1763	294RYSL1763	3,0 0,12	3,0 0,12	286,5 11,28	350,0 13,78	10,0 0,39	5,0 0,20	6	107,60 236,70
280ARVSL1783	312RYSL1783	4,0 0,16	4,0 0,16	305,2 12,02	364,0 14,33	–	–	–	81,90 180,20
280ARVSL1782	308RYSL1782	2,5 0,10	3,5 0,14	301,8 11,88	364,0 14,33	–	–	–	100,70 221,60
300ARVSL1845B	332RYSL1846	3,5 0,14	7x20° 0,28x20°	325,1 12,80	392,0 15,43	18,0 0,71	9,0 0,35	8	130,50 287,00

Devamı sonraki sayfada.

DÖRT SIRA SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR – devam

Rulman Boyutları					Yük Kapasitesi		Parça Numarası	
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	Genişlik C	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾	Rulman ⁽²⁾	Tip
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.		
300,000 11,8110	420,000 16,5354	300,000 11,8110	300,000 11,8110	332,000 13,0709	8360 1880000	4080 918000	300RXL1845	RX-2
300,000 11,8110	500,000 19,6850	360,000 14,1732	360,000 14,1732	354,250 13,9469	10160 2288000	6200 1392000	300RY2002	RY-2
330,000 12,9921	460,000 18,1102	340,000 13,3858	340,000 13,3858	365,000 14,3701	10840 2440000	4980 1120000	330RX1922	RX-1
340,000 13,3858	480,000 18,8976	310,000 12,2047	310,000 12,2047	378,000 14,8819	9640 2164000	4660 1048000	340RX1965A	RX-5
340,000 13,3858	480,000 18,8976	350,000 13,7795	350,000 13,7795	378,000 14,8819	10880 2444000	5180 1162000	340RYL1963	RY-3
370,000 14,5669	520,000 20,4724	380,000 14,9606	380,000 14,9606	409,000 16,1024	14040 3156000	6500 1460000	370RX2045	RX-1
380,000 14,9606	540,000 21,2598	300,000 11,8110	300,000 11,8110	421,000 16,5748	10560 2368000	5420 1218000	380RX2089	RX-1
380,000 14,9606	540,000 21,2598	400,000 15,7480	380,000 14,9606	422,000 16,6142	14360 3228000	6840 1536000	380RX2086A	RX-6
380,000 14,9606	540,000 21,2598	400,000 15,7480	400,000 15,7480	422,000 16,6142	14760 3316000	6900 1552000	380RX2087	RX-1
390,000 15,3543	540,000 21,2598	320,000 12,5984	320,000 12,5984	431,000 16,9685	11440 2576000	5540 1248000	390RX2088	RX-1
390,000 15,3543	550,000 21,6535	400,000 15,7480	400,000 15,7480	432,204 17,0159	13960 3136000	6680 1500000	390RY2103	RY-2
400,000 15,7480	560,000 22,0472	410,000 16,1417	410,000 16,1417	445,000 17,5197	16440 3700000	7460 1676000	400RX2123	RX-1
431,500 16,9882	571,500 22,5000	300,000 11,8110	300,000 11,8110	465,000 18,3071	10600 2388000	5200 1170000	431RX2141	RX-1
440,000 17,3228	620,000 24,4094	450,000 17,7165	450,000 17,7165	487,000 19,1732	20200 4560000	9100 2040000	440RX2245	RX-1
460,000 18,1102	685,000 26,9685	400,000 15,7480	400,000 15,7480	518,000 20,3937	15880 3576000	8780 1972000	460RX2371	RX-1
480,000 18,8976	650,000 25,5906	450,000 17,7165	450,000 17,7165	525,000 20,6693	21960 4920000	9540 2140000	480RX2303B	RX-1
500,000 19,6850	670,000 26,3780	485,000 19,0945	450,000 17,7165	540,000 21,2598	22200 5000000	9520 2140000	500RX2345A	RX-4
500,000 19,6850	710,000 27,9528	480,000 18,8976	480,000 18,8976	558,000 21,9685	23800 5360000	10780 2420000	500RX2422	RX-1
500,000 19,6850	720,000 28,3465	530,000 20,8661	530,000 20,8661	568,000 22,3622	28680 6440000	12440 2800000	500RX2443	RX-1
510,000 20,0787	680,000 26,7717	500,000 19,6850	500,000 19,6850	560,000 22,0472	26040 5840000	10280 2320000	510RX2364	RX-1
510,000 20,0787	730,000 28,7402	520,000 20,4724	520,000 20,4724	569,000 22,4016	27280 6120000	12680 2860000	510RX2461	RX-1

⁽¹⁾1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

⁽²⁾a) tam tertibat halinde veya b) iç bilezik setiyle sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir. İç bilezik dış çapı son taşlamasının merdane muylusuna montajdan sonra gerçekleştirilmesi halinde, iç bilezik setinin dış bilezik setinden bağımsız sipariş edilmesi önerilir.

Alt Grup Parça Numaraları		Montaj Verileri				Yağlama Verileri			Ağırlık
		Yuvarlatma		Fatura Çapı		Kanal g	Delik Çapı h	Delik Sayısı z	
İç Bilezik Seti ⁽²⁾	Dış Bilezik Seti	r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s				mm inç
300ARXSL1845	332RXSL1845	3,5 0,14	7x20° 0.28x20°	326,1 12,84	392,0 15,43	12,0 0,47	6,0 0,24	8	131,90 290,10
300ARYS2002	354RYS2002	5,0 0,20	5,0 0,20	347,4 13,68	454,3 17,89	18,0 0,71	10,0 0,39	8	288,70 635,10
330ARXS1922	365RXS1922	2,3 0,09	10.5x20° 0.41x20°	357,1 14,06	429,0 16,89	12,0 0,47	6,0 0,24	8	176,30 387,80
340ARXS1965A	378RXS1965A	3,0 0,12	7x20° 0.28x20°	370,1 14,57	446,0 17,56	16,0 0,63	7,5 0,30	12	179,20 394,20
340ARYSL1963	378RYSL1963	3,0 0,12	8x20° 0.32x20°	370,6 14,59	446,0 17,56	-	-	-	201,30 442,90
370ARXS2045	409RXS2045	1,5 0,06	10x20° 0.39x20°	401 15,79	485,0 19,09	16,0 0,63	7,5 0,30	10	257,00 565,30
380ARXS2089	421RXS2089	2,0 0,08	10x20° 0.39x20°	413 16,26	505,0 19,88	12,3 0,48	6,0 0,24	16	222,10 488,50
380ARXS2086A	422RXS2086	4,0 0,16	7x20° 0.28x20°	414 16,30	504,0 19,84	16,0 0,63	7,5 0,30	8	288,30 634,20
380ARXS2087	422RXS2087	2,0 0,08	10x20° 0.39x20°	412,8 16,25	502,0 19,76	16,0 0,63	8,0 0,31	8	297,80 655,10
390ARXS2088	431RXS2088	2,0 0,08	10x20° 0.39x20°	422,4 16,63	509,0 20,04	15,0 0,59	7,5 0,30	16	223,80 492,40
390ARYS2103	432RYS2103	4,0 0,16	11x20° 0.43x20°	423,1 16,66	512,2 20,17	16,0 0,63	8,0 0,31	10	304,50 669,90
400ARXS2123	445RXS2123	4 0,16	12x20° 0.47x20°	436 17,17	525,0 20,67	16,0 0,63	7,5 0,30	10	319,90 703,70
431ARXS2141	465RXS2141	4 0,16	10.5x20° 0.41x20°	456,4 17,97	545,0 21,46	18,0 0,71	9,0 0,35	8	197,10 434,50
440ARXS2245	487RXS2245	4 0,16	12x20° 0.47x20°	477,4 18,80	577,0 22,72	16,0 0,63	7,5 0,30	8	438,80 965,30
460ARXS2371	518RXS2371	3 0,12	11x20° 0.43x20°	508,4 20,02	638,0 25,12	18,0 0,71	9,0 0,35	12	530,50 1167,10
480ARXS2303B	525RXS2303	5 0,20	12.7x20° 0.50x20°	514,5 20,26	615,0 24,21	18,0 0,71	9,0 0,35	12	433,40 953,40
500ARXS2345A	540RXS2345	5 0,20	12.5x20° 0.49x20°	531 20,91	630,0 24,80	19,3 0,76	9,5 0,37	12	457,80 1007,30
500ARXS2422	558RXS2422	6 0,24	18x20° 0.71x20°	545,7 21,48	662,0 26,06	22,0 0,87	12,0 0,47	12	617,20 1357,90
500ARXS2443	568RXS2443	5 0,20	13x20° 0.51x20°	556,6 21,91	672,0 26,46	22,0 0,87	12,0 0,47	16	737,30 1622,00
510ARXS2364	560RXS2364	5 0,20	14x20° 0.551x20°	549,7 21,64	644,0 25,35	19,3 0,76	9,5 0,37	12	514,60 1132,20
510ARXS2461	569RXS2461	6 0,24	17.50x20° 0.69x20o	556,7 21,92	685,0 26,97	19,3 0,76	9,5 0,37	12	750,00 1653,45

Devamı sonraki sayfada.

DÖRT SIRA SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR – devam

Rulman Boyutları					Yük Kapasitesi		Parça Numarası	
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	Genişlik C	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾	Rulman ⁽²⁾	Tip
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.		
530,000 20,8661	760,000 29,9213	520,000 20,4724	520,000 20,4724	587,000 23,1102	27680 6240000	13080 2940000	530RX2522	RX-1
550,000 21,6535	740,000 29,1339	510,000 20,0787	510,000 20,0787	600,000 23,6220	28400 6400000	11780 2640000	550RX2484	RX-1
560,000 22,0472	820,000 32,2835	600,000 23,6220	600,000 23,6220	625,000 24,6063	34240 7720000	16180 3640000	560RX2644	RX-1
571,100 22,4843	812,970 32,0067	594,000 23,3858	594,000 23,3858	636,000 25,0394	35000 7880000	15440 3480000	571RX2622	RX-1
600,000 23,6220	820,000 32,2835	575,000 22,6378	575,000 22,6378	660,000 25,9843	36120 8120000	14780 3320000	600RX2643A	RX-1
600,000 23,6220	820,000 32,2835	575,000 22,6378	575,000 22,6378	660,000 25,9843	36120 8120000	14780 3320000	600RX2643B	RX-9
600,000 23,6220	870,000 34,2520	640,000 25,1969	640,000 25,1969	672,000 26,4567	40000 9000000	18040 4060000	600RX2744	RX-1
650,000 25,5906	900,000 35,4331	650,000 25,5906	650,000 25,5906	704,000 27,7165	41200 9280000	18980 4260000	650RX2803A	RX-1
650,000 25,5906	920,000 36,2205	670,000 26,3780	670,000 26,3780	723,000 28,4646	45600 10240000	19520 4380000	650RX2841C	RX-1
690,000 27,1654	980,000 38,5827	715,000 28,1496	715,000 28,1496	767,500 30,2165	53200 11960000	22400 5040000	690RX2965	RX-1
690,000 27,1654	980,000 38,5827	750,000 29,5276	750,000 29,5276	766,000 30,1575	54800 12320000	23000 5160000	690RX2966	RX-9
700,000 27,5591	930,000 36,6142	620,000 24,4094	620,000 24,4094	763,000 30,0394	44400 10000000	16920 3800000	700RX2862	RX-1
700,000 27,5591	980,000 38,5827	700,000 27,5591	700,000 27,5591	774,000 30,4724	51200 11520000	21000 4720000	700RX2964A	RX-1
705,000 27,7559	1066,905 42,0041	635,000 25,0000	635,000 25,0000	796,000 31,3386	45200 10120000	22600 5100000	705RX3131B	RX-1
710,000 27,9528	1000,000 39,3701	715,000 28,1496	715,000 28,1496	787,500 31,0039	54400 12240000	22800 5120000	710RX3006	RX-1
730,000 28,7402	960,000 37,7953	620,000 24,4094	620,000 24,4094	790,000 31,1024	45200 10120000	17500 3940000	730RX2922	RX-1
730,000 28,7402	1030,000 40,5512	750,000 29,5276	750,000 29,5276	809,000 31,8504	59200 13280000	24600 5520000	730RX3064	RX-1
730,000 28,7402	1030,000 40,5512	750,000 29,5276	750,000 29,5276	809,000 31,8504	59200 13280000	24600 5520000	730RX3064A	RX-11
750,000 29,5276	1000,000 39,3701	670,000 26,3780	670,000 26,3780	813,000 32,0079	52000 11680000	20400 4580000	750RX3005	RX-1
760,000 29,9213	1080,000 42,5197	790,000 31,1024	790,000 31,1024	846,000 33,3071	63600 14320000	26800 6040000	760RX3166	RX-1
760,925 29,9577	1079,600 42,5039	787,400 31,0000	787,400 31,0000	846,000 33,3071	64000 14440000	26800 6040000	761RX3166B	RX-1
761,425	1079,600	787,400	787,400	846,000	64000	26800	761RX3166	RX-1

⁽¹⁾1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

⁽²⁾a) tam tertibat halinde veya b) iç bilezik setiyle sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir. İç bilezik dış çapı son taşlamasının merdane mülüsüne montajdan sonra gerçekleştirilmesi halinde, iç bilezik setinin dış bilezik setinden bağımsız sipariş edilmesi önerilir.

Alt Grup Parça Numaraları		Montaj Verileri				Yağlama Verileri			Ağırlık
		Yuvarlatma		Fatura Çapı		Kanal g	Delik Çapı h	Delik Sayısı z	
İç Bilezik Seti ⁽²⁾	Dış Bilezik Seti	r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s				mm inç
530ARXS2522	587RXS2522	5 0,20	12x20° 0.47x20°	576 22,68	707,0 27,83	19,3 0,76	9,5 0,37	12	787,20 1731,80
550ARXS2484	600RXS2484	2 0,08	15x20° 0.59x20°	588,5 23,17	698,0 27,48	22,0 0,87	12,0 0,47	16	631,70 1389,70
560ARXS2644	625RXS2644	6 0,24	20x20° 0.79x20°	611,4 24,07	761,0 29,96	25,3 1,00	13,0 0,51	16	1095,40 2409,90
571ARXS2622	636RXS2622	5 0,20	14x20° 0.55x20°	623,3 24,54	758,0 29,84	25,3 1,00	13,0 0,51	16	1009,30 2220,40
600ARXS2643	660RXS2643A	3 0,12	15x20° 0.59x20°	648,3 25,52	770,0 30,31	22,0 0,87	12,0 0,47	16	925,00 2035,00
600ARXS2643	660RXS2643B	3 0,12	15x20° 0.59x20°	648,3 25,52	770,0 30,31	32,0 1,26	2x1.70 2x0.067	8	923,70 2032,20
600ARXS2744	672RXS2744	7,5 0,30	20x20° 0.79x20°	658,3 25,92	808,0 31,81	19,3 0,76	9,5 0,37	16	1312,00 2891,90
650ARXS2803	704RXS2803	7,5 0,30	20x20° 0.79x20°	686,9 27,04	850,0 33,46	22,0 0,87	12,0 0,47	16	1244,90 2738,70
650ARXS2841	723RXS2841	4 0,16	18x20° 0.71x20°	705,9 27,79	859,0 33,82	25,3 1,00	13,0 0,51	16	1458,30 3208,20
690ARXS2965	768RXS2965	4 0,16	20x20° 0.79x20°	750,4 29,54	911,5 35,89	25,3 1,00	13,0 0,51	16	1781,40 3919,00
690ARXS2966	766RXS2966	7,5 0,30	20x20° 0.79x20°	749,6 29,51	910,0 35,83	46,0 1,81	2x1.70 2x0.067	12	1854,10 4079,10
700ARXS2862	763RXS2862	3 0,12	18x20° 0.71x20°	745,9 29,37	875,0 34,45	22,0 0,87	12,0 0,47	16	1188,70 2615,20
700ARXS2964A	774RXS2964	6 0,24	13x15° 0.51x15°	758,7 29,87	910,0 35,83	25,3 1,00	13,0 0,51	16	1690,00 3725,77
705ARXS3131B	796RXS3131	6 0,24	6	784,5 30,89	986,0 38,82	34,0 1,34	19,0 0,75	16	2081,90 4580,10
710ARXS3006	788RXS3006	4 0,16	17x20° 0.67x20°	773,5 30,45	931,5 36,67	25,3 1,00	13,0 0,51	16	1840,60 4049,40
730ARXS2922	790RXS2922	3 0,12	20x20° 0.79x20°	776,3 30,56	908,0 35,75	22,0 0,87	12,0 0,47	16	1230,50 2707,20
730ARXS3064	809RXS3064	6 0,24	21x20° 0.83x20°	793,9 31,26	959,0 37,76	25,3 1,00	13,0 0,51	16	2050,10 4510,20
730ARXS3064	809RXS3064A	6 0,24	21x20° 0.83x20°	793,9 31,26	959,0 37,76	25,3 1,00	13,0 0,51	16	2043,70 4496,00
750ARXS3005	813RXS3005	3 0,12	20x20° 0.79x20°	795,9 31,33	943,0 37,13	22,0 0,87	12,0 0,47	16	1508,70 3319,10
760ARXS3166	846RXS3166B	8 0,31	19x20° 0.75x20°	830,5 32,70	1006,0 39,61	22,0 0,87	12,0 0,47	8	2423,00 5330,70
761ARXS3166B	846RXS3166A	8 0,31	19x20° 0.75x20°	830,5 32,70	1006,0 39,61	22,0 0,87	12,0 0,47	8	2406,30 5293,90
761ARXS3166	846RXS3166	8	19x20°	830,5	1006,0	22,0	12,0	8	2402,60

Devamı sonraki sayfada.

DÖRT SIRA SİLİNDİRİK MAKARALI RULMANLAR – devam

Rulman Boyutları					Yük Kapasitesi		Parça Numarası	
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	Genişlik C	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾	Rulman ⁽²⁾	Tip
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.		
29,9774	42,5039	31,0000	31,0000	33,3071	14440000	6040000		
770,000 30,3150	1075,000 42,3228	770,000 30,3150	770,000 30,3150	847,000 33,3465	62800 14160000	26000 5860000	770RX3151	RX-1
780,000 30,7087	1070,000 42,1260	780,000 30,7087	780,000 30,7087	853,000 33,5827	62400 14040000	25400 5720000	780RX3141	RX-1
800,000 31,4961	1080,000 42,5197	700,000 27,5591	700,000 27,5591	878,000 34,5669	59200 13280000	22600 5100000	800RX3165	RX-1
800,000 31,4961	1080,000 42,5197	750,000 29,5276	750,000 29,5276	880,000 34,6457	58800 13240000	22600 5080000	800RX3164	RX-1
820,000 32,2835	1130,000 44,4882	650,000 25,5906	650,000 25,5906	891,000 35,0787	52400 11800000	23200 5220000	820RX3263	RX-1
820,000 32,2835	1100,000 43,3071	745,000 29,3307	720,000 28,3465	892,000 35,1181	57600 12960000	23000 5180000	820RX3201A	RX-10
820,000 32,2835	1130,000 44,4882	800,000 31,4961	800,000 31,4961	903,000 35,5512	68400 15360000	27400 6160000	820RX3264	RX-1
820,000 32,2835	1130,000 44,4882	800,000 31,4961	800,000 31,4961	903,000 35,5512	68400 15360000	27400 6160000	820RX3264A	RX-9
820,000 32,2835	1130,000 44,4882	825,000 32,4803	800,000 31,4961	903,000 35,5512	68400 15360000	27400 6160000	820RX3264C	RX-8
820,000 32,2835	1130,000 44,4882	825,000 32,4803	800,000 31,4961	903,000 35,5512	68400 15360000	27400 6160000	820RX3264D	RX-10
850,000 33,4646	1150,000 45,2756	840,000 33,0709	840,000 33,0709	928,000 36,5354	74800 16800000	28800 6480000	850RX3304	RX-1
850,000 33,4646	1180,000 46,4567	850,000 33,4646	850,000 33,4646	940,000 37,0079	72800 16400000	29600 6660000	850RX3365	RX-1
862,980 33,9756	1219,302 48,0040	876,300 34,5000	889,000 35,0000	956,000 37,6378	84000 18840000	34600 7780000	863RX3445A	RX-1
880,000 34,6457	1180,000 46,4567	750,000 29,5276	750,000 29,5276	945,000 37,2047	68000 15240000	27400 6140000	880RXK3364A	RXK-1
880,000 34,6457	1180,000 46,4567	750,000 29,5276	750,000 29,5276	945,300 37,2165	66400 14920000	26600 6000000	880RXK3366	RXK-2
900,000 35,4331	1220,000 48,0315	840,000 33,0709	840,000 33,0709	989,000 38,9370	78800 17680000	30200 6780000	900RX3444	RX-1
950,000 37,4016	1360,000 53,5433	1000,000 39,3701	1000,000 39,3701	1075,000 42,3228	108800 24480000	43200 9700000	950RX3723	RX-1
1040,000 40,9449	1439,890 56,6886	1000,000 39,3701	1000,000 39,3701	1133,000 44,6063	101200 22760000	42600 9580000	1040RX3882	RX-7

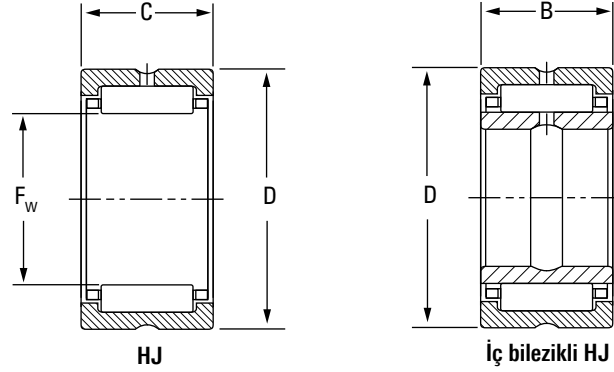
⁽¹⁾1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

⁽²⁾a) tam tertibat halinde veya b) iç bilezik setiyle sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RİB) bilgisi dahil edilmelidir. İç bilezik dış çapı son taşlamasının merdane muylusuna montajdan sonra gerçekleştirilmesi halinde, iç bilezik setinin dış bilezik setinden bağımsız sipariş edilmesi önerilir.

Alt Grup Parça Numaraları		Montaj Verileri				Yağlama Verileri			Ağırlık
		Yuvarlatma		Fatura Çapı		Kanal g	Delik Çapı h	Delik Sayısı z	
İç Bilezik Seti ⁽²⁾	Dış Bilezik Seti	r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s				mm inç
		mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç		
		0,31	0.75x20°	32,70	39,61	0,87	0,47	5285,80	
770ARXS3151	847RXS3151	7,5 0,30	18x20° 0.71x20°	831,7 32,74	1003,0 39,49	25,3 1,00	13,0 0,51	1655,00 3648,61	
780ARXS3141	853RXS3141	6 0,24	25x20° 0.98x20°	835,9 32,91	1005,0 39,57	25,3 1,00	13,0 0,51	2142,00 4712,30	
800ARXS3165	878RXS3165	3 0,12	20x20° 0.79x20°	864,3 34,03	1014,0 39,92	26,0 1,02	15,0 0,59	1915,60 4214,40	
800ARXS3164	880RXS3164	– –	18x20° 0.71x20°	863,7 34,00	1016,0 40,00	25,3 1,00	13,0 0,51	2050,00 4519,43	
820ARXS3263	891RXS3263	6 0,24	20x20° 0.79x20°	873,8 34,40	1061,0 41,77	25,3 1,00	13,0 0,51	2030,00 4475,34	
820ARXS3201A	892RXS3201A	3 0,12	22x20° 0.87x20°	872,2 34,34	1036,0 40,79	42,0 1,65	2x1.70 2x0.067	1969,80 4333,60	
820ARXS3264	903RXS3264	7,5 0,30	23x20° 0.91x20°	882,5 34,74	1059,0 41,69	36,0 1,42	20,0 0,79	2490,40 5478,80	
820ARXS3264	903RXS3264A	7,5 0,30	23x20° 0.91x20°	882,5 34,74	1059,0 41,69	46,0 1,81	2x1.70 2x0.067	2495,00 5497,50	
820ARXS3264C	903RXS3264	7,5 0,30	23x20° 0.91x20°	882,5 34,74	1059,0 41,69	36,0 1,42	20,0 0,79	2512,30 5527,10	
820ARXS3264C	903RXS3264A	7,5 0,30	23x20° 0.91x20°	882,5 34,74	1059,0 41,69	46,0 1,81	2x1.70 2x0.067	2495,00 5545,40	
850ARXS3304	928RXS3304	4 0,16	23x20° 0.91x20°	910,8 35,86	1080,0 42,52	22,0 0,87	12,0 0,47	2605,20 5731,50	
850ARXS3365	940RXS3365	7,5 0,30	25x11°20° 0.98x11°20°	911,7 35,89	1106,0 43,54	36,0 1,42	20,0 0,79	2870,00 6408,00	
863ARXS3445A	956RXS3445A	5 0,20	12x20° 0.47x20°	938,2 36,94	1140,0 44,88	25,3 1,00	13,0 0,51	3431,30 7548,90	
880ARVKS3364	945RXS3364A	7,5 0,30	8 0,31	930 36,61	1105,0 43,50	46,0 1,81	2x1.70 2x0.067	2510,70 5523,60	
880ARVKS3366	945RXS3366	7,5 0,30	8 0,31	930 36,61	1105,0 43,50	27,0 1,06	15,0 0,59	2497,40 5494,20	
900ARXS3444	989RXS3444	4 0,16	24x24° 0.95x20°	971,8 38,26	1149,0 45,24	22,0 0,87	12,0 0,47	2959,20 6510,30	
950ARXS3723	1075RXS3723	5 0,20	22x24° 0.87x20°	1057,1 41,62	1275,0 50,20	34,0 1,34	19,0 0,75	4987,00 10971,50	
1040ARXS3882	1133RXS3882	7,5 0,30	27x20° 1.06x20°	1110,2 43,71	1353,0 53,27	22,0 0,87	12,0 0,47	4975,50 10969,80	

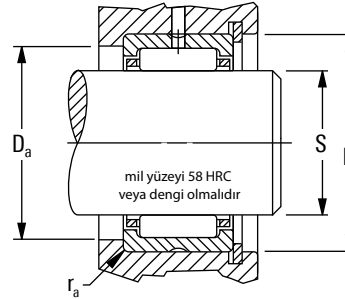
HJ SERİSİ

- Yatak yuvasının yüke göre sabit olması (yüke göre dönmemesi) durumunda dış bilezikte boşluklu geçme önerilir.
- Yatak yuvasının yüke göre dönmesi durumunda sıkı ara geçme önerilir.
- Titreşimli uygulamalar (ör. küçük radyal boşluk gereksinimi) hakkında Timken temsilcinize danışın.
- Yatak yuvası yuvarlatmasında izin verilen maksimum $r_{a \text{ maks}}$ değerinin ($r_{s \text{ min}}$ değerine eşit) uygunluğu için yatak yuvası faturasına dış bileziğin işaretlenmiş tarafı dayanmalıdır.
- MS 51961 Askeri Standardına uygundur.



Mil Çapı	Boyutlar				Rulman Kodu	İlgili İç Bilezik Kodu	Yük Kapasitesi		Hız Kapasiteleri	
	F_w	D	C/B	$r_{s \text{ min}}$			Statik C_0	Temel Dinamik $C^{(1)}$	Sıvı yağ	Gres
inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç			kN lbf.	kN lbf.	dev/dk	
3,75	95,25 3,75	120,65 4,75	50,8 2	2,54 0,1	HJ-607632	IR-506032 IR-526032	398 89400	193 43300	3700	3300
4	101,6 4	127 5	50,8 2	2,54 0,1	HJ-648032	IR-526432 IR-546432 IR-566432 IR-566432	428 96200	201 45100	3500	3100
4,25	107,95 4,25	133,35 5,25	50,8 2	2,54 0,1	HJ-688432	IR-566832 IR-606832	444 99900	203 45700	3300	2900
4,5	114,3 4,5	152,4 6	57,15 2,25	2,54 0,1	HJ-729636	IR-607236	517 116000	285 64000	3200	2800
	114,3 4,5	152,4 6	63,5 2,5	2,54 0,1	HJ-729640	IR-607240	599 135000	320 71900	3200	2800
5	127 5	165,1 6,5	50,8 2	2,54 0,1	HJ-8010432	—	517 116000	278 62400	2800	2400
	127 5	165,1 6,5	57,15 2,25	2,54 0,1	HJ-8010436	IR-648036 IR-688036	590 133000	308 69200	2800	2500
	127 5	165,1 6,5	63,5 2,5	2,54 0,1	HJ-8010440	IR-648040	684 154000	345 77600	2800	2500
5,5	139,7 5,5	177,8 7	63,5 2,5	2,54 0,1	HJ-8811240	IR-728840	697 157000	342 76900	2600	2300
	139,7 5,5	177,8 7	76,2 3	2,54 0,1	HJ-8811248	IR-728848	883 198000	411 92400	2500	2200
5,75	146,05 5,75	184,15 7,25	76,2 3	3,05 0,12	HJ-9211648	IR-769248	918 206000	419 94200	2400	2100
6	152,4 6	190,5 7,5	63,5 2,5	3,05 0,12	HJ-9612040	IR-809640	777 175000	364 81800	2300	2000
	152,4 6	190,5 7,5	76,2 3	3,05 0,12	HJ-9612048	IR-809648	984 220000	438 97600	2200	2000

⁽¹⁾İç bileziksiz rulman için C_g faktörü.



Ağırlık	Geometri Faktörü $C_g^{(1)}$	Montaj Çapları Boşluklu Geçme				Rulman Kodu	Montaj Çapları Sıkı Ara Geçme				Fatura Çapı $\pm 0,38 \pm 0,015 D_a$
		Maks.	Min.	Maks.	Min.		S	H	Maks.	Min.	
kg lb.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç		mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç
1,455 3,208	0,1011	95,25 3,75	95,227 3,7491	120,691 4,7516	120,65 4,75	HJ-607632	95,217 3,7487	95,192 3,7477	120,594 4,7478	120,635 4,7494	111,13 4,375
1,541 3,397	0,106	101,6 4	101,577 3,9991	127,041 5,0016	127 5	HJ-648032	101,564 3,9986	101,542 3,9977	126,944 4,9978	126,985 4,9994	117,48 4,625
1,626 3,586	0,1099	107,95 4,25	107,927 4,2491	133,391 5,2516	133,35 5,25	HJ-688432	107,914 4,2486	107,892 4,2477	133,294 5,2478	133,335 5,2494	123,83 4,875
3,035 6,691	0,1100	114,3 4,5	114,277 4,4991	152,441 6,0016	152,4 6	HJ-729636	114,264 4,4986	114,242 4,4977	152,344 5,9978	152,385 5,9994	138,11 5,438
3,372 7,434	0,1137	114,3 4,5	114,277 4,4991	152,441 6,0016	152,4 6	HJ-729640	114,264 4,4986	114,242 4,4977	152,344 5,9978	152,385 5,9994	138,11 5,438
2,66 5,86	0,1162	127 5	126,975 4,999	165,141 6,5016	165,1 6,5	HJ-8010432	126,959 4,9984	126,934 4,9974	165,044 6,4978	165,085 6,4994	150,81 5,938
3,324 7,327	0,1188	127 5	126,975 4,999	165,141 6,5016	165,1 6,5	HJ-8010436	126,959 4,9984	126,934 4,9974	165,044 6,4978	165,085 6,4994	150,81 5,938
3,693 8,141	0,1213	127 5	126,975 4,999	165,141 6,5016	165,1 6,5	HJ-8010440	126,959 4,9984	126,934 4,9974	165,044 6,4978	165,085 6,4994	150,81 5,938
4,014 8,849	0,1297	139,7 5,5	139,675 5,499	177,841 7,0016	177,8 7	HJ-8811240	139,659 5,4984	139,634 5,4974	177,744 6,9978	177,785 6,9994	163,51 6,438
4,817 10,62	0,1369	139,7 5,5	139,675 5,499	177,841 7,0016	177,8 7	HJ-8811248	139,659 5,4984	139,634 5,4974	177,744 6,9978	177,785 6,9994	163,51 6,438
5,009 11,04	0,1409	146,05 5,75	146,025 5,749	184,196 7,2518	184,15 7,25	HJ-9211648	146,009 5,7484	145,984 5,7474	184,089 7,2476	184,135 7,2494	169,86 6,688
4,335 9,557	0,1384	152,4 6	152,375 5,999	190,546 7,5018	190,5 7,5	HJ-9612040	152,359 5,9984	152,334 5,9974	190,439 7,4976	190,485 7,4994	176,21 6,938
5,202	0,1461	152,4	152,375	190,546	190,5	HJ-9612048	152,359	152,334	190,439	190,485	176,21

Devamı sonraki sayfada.

HJ SERİSİ – devam

Mil Çapı	Boyutlar				Rulman Kodu	İlgili İç Bilezik Kodu	Yük Kapasitesi		Hız Kapasiteleri	
	F _w	D	C/B	r _{s min}			Statik C ₀	Temel Dinamik C ₍₁₎	Sıvı yağ	Gres
inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç			kN lbf.	kN lbf.	dev/dk	
	6	7,5	3	0,12			221000	98400		
6,5	165,1 6,5	203,2 8	63,5 2,5	3,05 0,12	HJ-10412840	IR-8810440	832 187000	376 84600	2100	1800
	165,1 6,5	203,2 8	76,2 3	3,05 0,12	HJ-10412848	IR-8810448	1050 237000	452 102000	2000	1800
7,25	184,15 7,25	231,775 9,125	76,2 3	3,05 0,12	HJ-11614648	IR-9611648	1130 253000	524 118000	1800	1600
7,75	196,85 7,75	244,475 9,625	76,2 3	3,05 0,12	HJ-12415448	IR-10412448	1210 271000	543 122000	1600	1400
8,25	209,55 8,25	257,175 10,125	76,2 3	3,05 0,12	HJ-13216248	IR-11213248	1290 290000	563 126000	1500	1300
8,75	222,25 8,75	269,875 10,625	76,2 3	4,06 0,16	HJ-14017048	IR-12014048	1370 308000	581 131000	1400	1200
9,25	234,95 9,25	282,575 11,125	76,2 3	4,06 0,16	HJ-14817848	IR-12814848	1350 326000	599 145000	1300	1200

⁽¹⁾İç bileziksiz rulman için C_g faktörü.

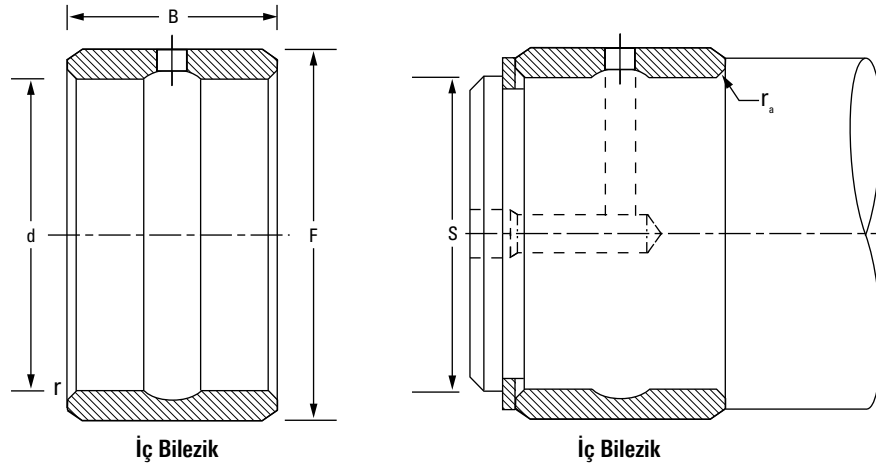
Ağırlık	Geometri Faktörü $C_g^{(1)}$	Montaj Çapları Boşluklu Geçme				Rulman Kodu	Montaj Çapları Sıkı Ara Geçme				Fatura Çapı $\pm 0,38 \pm 0,015 D_a$
		S		H							
		Maks.	Min.	Maks.	Min.						
kg lb.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	
11,47		6	5,999	7,5018	7,5		5,9984	5,9974	7,4976	7,4994	6,938
4,656 10,26	0,1459	165,1 6,5	165,075 6,499	203,246 8,0018	203,2 8	HJ-10412840	165,059 6,4984	165,034 6,4974	203,139 7,9976	203,185 7,9994	188,91 7,438
5,582 12,31	0,1539	165,1 6,5	165,075 6,499	203,246 8,0018	203,2 8	HJ-10412848	165,059 6,4984	165,034 6,4974	203,139 7,9976	203,185 7,9994	188,91 7,438
7,888 17,39	0,1586	184,15 7,25	184,12 7,2488	231,821 9,1268	231,775 9,125	HJ-11614648	184,099 7,248	184,069 7,2468	231,714 9,1226	231,76 9,1244	216,0 8,5
8,37 18,45	0,1662	196,85 7,75	196,82 7,7488	244,521 9,6268	244,475 9,625	HJ-12415448	196,799 7,748	196,769 7,7468	244,414 9,6226	244,46 9,6244	228,6 9
8,852 19,51	0,1736	209,55 8,25	209,52 8,2488	257,226 10,127	257,175 10,125	HJ-13216248	209,499 8,248	209,469 8,2468	257,109 10,122	257,16 10,124	241,3 9,5
9,333 20,58	0,181	222,25 8,75	222,22 8,7488	269,926 10,627	269,875 10,625	HJ-14017048	222,199 8,748	222,169 8,7468	269,809 10,622	269,86 10,624	254 10
9,815 21,64	0,1885	234,95 9,25	234,92 9,2488	282,626 11,127	282,575 11,125	HJ-14817848	234,899 9,248	234,869 9,2468	282,509 11,122	282,56 11,124	266,7 10,5

İÇ BİLEZİKLER (İR)

- Milin iç yuvarlanma yolu olarak kullanılmasının pratik olmadığı durumlarda ideal seçimdir.
- Yaygın inç toleransları karşılayacak şekilde tasarlanmıştır.
- Maksimum mil yuvarlatma radyusu, iç bilezik iç çap yuvarlatma radyusundan büyük olamaz.
- İsteğe bağlı merkezi yağlama kanalı (deliği) veya açık delik mevcuttur; sipariş sırasında belirtin.
- Mile serbest ara geçme durumunda, faturaya ek olarak tespit edilmek için tasarlanmıştır.
- İç bileziğin mile göre dönmesine izin vermeyen sıkı ara geçmenin sağlanması için, iç bilezik dış çapının montaj sonrasında eşleştirildiği rulmanın yuvarlanma yolu çapını aşmaması gerekir.
- İç bilezik dış çapının montaj sonrasında eşleştirildiği rulmanın gerektirdiği yuvarlanma yolu çapını aşması halinde, bileziğin mile monte edilmeden önce uygun çapta taşlanması gerekir.
- Rulman yuvarlatmasının aşağıdaki tablolarda belirtilen izin verilen maksimum mil yuvarlatmasına uygun olması için mil faturasına iç bileziğin işaretlenmiş tarafı dayanmalıdır.

Mil Çapı	Boyutlar				İç Bilezik Kodu	Ağırlık	Serbest Ara Geçme S		Sıkı Geçme		İlgili Rulman Kodu
	d	F	B	r _{s min}			Maks.	Min.	Maks.	Min.	
inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kg lb.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç		
3,125	79,375 3,125	95,25 3,75	50,8 2	2,54 0,1	İR-506032	0,88 1,94	79,365 3,1246	79,347 3,1239	79,398 3,1259	79,385 3,1254	HJ-607632
3,25	82,55 3,25	95,25 3,75	50,8 2	2,54 0,1	İR-526032	0,708 1,56	82,537 3,2495	82,517 3,2487	82,578 3,2511	82,563 3,2505	HJ-607632
	82,55 3,25	101,6 4	50,8 2	2,54 0,1	İR-526432	1,089 2,4	82,537 3,2495	82,517 3,2487	82,578 3,2511	82,563 3,2505	HJ-648032
3,375	85,725 3,375	101,6 4	50,8 2	2,54 0,1	İR-546432	0,93 2,05	85,712 3,3745	85,692 3,3737	85,753 3,3761	85,738 3,3755	HJ-648032
3,5	88,9 3,5	101,6 4	50,8 2	2,54 0,1	İR-566432	0,757 1,67	88,887 3,4995	88,867 3,4987	88,928 3,5011	88,913 3,5005	HJ-648032
	88,9 3,5	107,95 4,25	50,8 2	2,54 0,1	İR-566832	1,179 2,6	88,887 3,4995	88,867 3,4987	88,928 3,5011	88,913 3,5005	HJ-688432
3,75	95,25 3,75	107,95 4,25	50,8 2	2,54 0,1	İR-606832	1,012 2,23	95,237 3,7495	95,217 3,7487	95,278 3,7511	95,263 3,7505	HJ-688432
	95,25 3,75	114,3 4,5	57,15 2,25	2,54 0,1	İR-607236	1,406 3,1	95,237 3,7495	95,217 3,7487	95,278 3,7511	95,263 3,7505	HJ-729636
	95,25 3,75	114,3 4,5	63,5 2,5	2,54 0,1	İR-607240	1,565 3,45	95,237 3,7495	95,217 3,7487	95,278 3,7511	95,263 3,7505	HJ-729640
4	101,6 4	127 5	57,15 2,25	2,54 0,1	İR-648036	2,046 4,51	101,587 3,9995	101,567 3,9987	101,628 4,0011	101,613 4,0005	HJ-8010436
	101,6 4	127 5	63,5 2,5	2,54 0,1	İR-648040	2,272 5,01	101,587 3,9995	101,567 3,9987	101,628 4,0011	101,613 4,0005	HJ-8010440
4,25	107,95 4,25	127 5	57,15 2,25	2,54 0,1	İR-688036	1,565 3,45	107,937 4,2495	107,917 4,2487	107,978 4,2511	107,963 4,2505	HJ-8010436
4,5	114,3 4,5	139,7 5,5	63,5 2,5	2,54 0,1	İR-728840	2,495 5,5	114,287 4,4995	114,267 4,4987	114,328 4,5011	114,313 4,5005	HJ-8811240
	114,3 4,5	139,7 5,5	76,2 3	2,54 0,1	İR-728848	2,989 6,59	114,287 4,4995	114,267 4,4987	114,328 4,5011	114,313 4,5005	HJ-8811248
4,75	120,65 4,75	146,05 5,75	76,2 3	3,05 0,12	İR-769248	3,18 7,01	120,635 4,7494	120,612 4,7485	120,683 4,7513	120,665 4,7506	HJ-9211648

Devami sonraki sayfada.



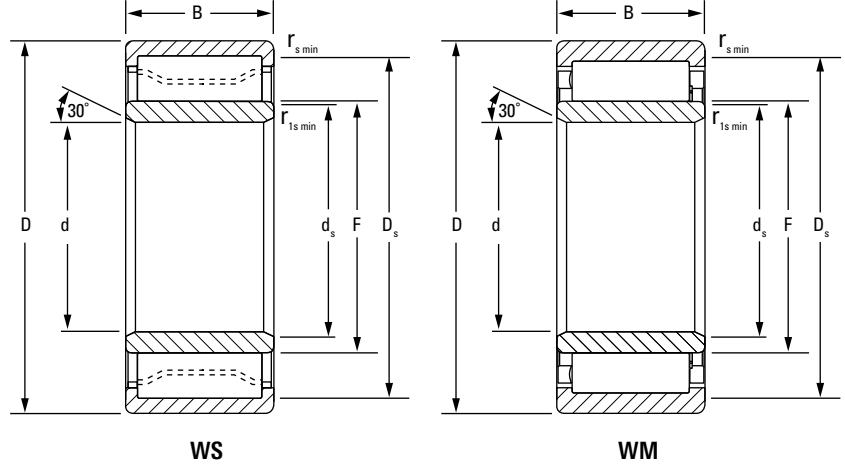
İç Bilezik

İç Bilezik

Mil Çapı	Boyutlar				İç Bilezik Kodu	Ağırlık	Serbest Ara Geçme S		Sıkı Geçme		İlgili Rulman Kodu
	d	F	B	r _{s min}			Maks.	Min.	Maks.	Min.	
inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç		kg lb.	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	
5	127 5	152,4 6	63,5 2,5	3,05 0,12	IR-809640	2,781 6,13	126,985 4,9994	126,962 4,9985	127,033 5,0013	127,015 5,0006	HJ-9612040
	127 5	152,4 6	76,2 3	3,05 0,12	IR-809648	3,325 7,33	126,985 4,9994	126,962 4,9985	127,033 5,0013	127,015 5,0006	HJ-9612048
5,5	139,7 5,5	165,1 6,5	63,5 2,5	3,05 0,12	IR-8810440	3,035 6,69	139,685 5,4994	139,662 5,4985	139,733 5,5013	139,715 5,5006	HJ-10412840
	139,7 5,5	165,1 6,5	76,2 3	3,05 0,12	IR-8810448	3,629 8	139,685 5,4994	139,662 5,4985	139,733 5,5013	139,715 5,5006	HJ-10412848
6	152,4 6	184,15 7,25	76,2 3	3,05 0,12	IR-9611648	4,935 10,88	152,385 5,9994	152,362 5,9985	152,433 6,0013	152,415 6,0006	HJ-11614648
6,5	165,1 6,5	196,85 7,75	76,2 3	3,05 0,12	IR-10412448	5,343 11,78	165,085 6,4994	165,062 6,4985	165,133 6,5013	165,115 6,5006	HJ-12415448
7	177,8 7	209,55 8,25	76,2 3	3,05 0,12	IR-11213248	5,389 11,88	177,785 6,9994	177,762 6,9985	177,833 7,0013	177,815 7,0006	HJ-13216248
7,5	190,5 7,5	222,25 8,75	76,2 3	4,06 0,16	IR-12014048	6,11 13,47	190,485 7,4994	190,454 7,4982	190,536 7,5014	190,515 7,5006	HJ-14017048
8	203,2 8	234,95 9,25	76,2 3	4,06 0,16	IR-12814848	6,518 14,37	203,185 7,9994	203,154 7,9982	203,236 8,0014	203,215 8,0006	HJ-14817848

5200, A5200 METRİK SERİLER

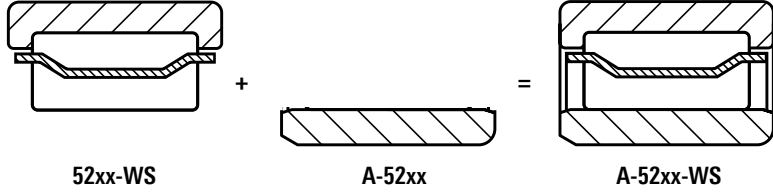
- Bilezik toleransları için sayfa 39'a bakın.
- Ömür ve yük hesaplarını bu kataloğun mühendislik bölümünde bulabilirsiniz.
- Mil ve yatak yuvası geçme sıklıklarını, toleransları ve mil çaplarını sayfa 38'de bulabilirsiniz.



Dış bilezik ve makara tertibatı + İç bilezikler⁽¹⁾ = Komple rulman

RULMAN NUMARASINDA:

- W** = çift omuzlu dış bilezik.
S = preslenmiş çelik, bilezikten kılavuzlu kafes.
M = talaşlı imalat piriç, bilezikten kılavuzlu kafes.



⁽¹⁾İç bilezik ayrı sipariş edilebilir.

Rulman Boyutları				Yük Kapasitesi		Parça Numarası		Montaj Verileri				s ⁽³⁾	Geometri Faktörü C _g	Isıl Hız Kapasiteleri		Ağırlık
								Yuvarlatma		Fatura Çapı				Sıvı yağ	Gres	
İç Çap d	Dış Çap D	Genişlik B	DUR/DOR F/E	Statik C ₀	Dinamik C ₁ ⁽¹⁾	Rulman ⁽²⁾	Tip	r _{smin}	r _{1smin}	Mil d _s	Yatak Yuvası D _s					dev/dk
mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	kN lbf.	kN lbf.			mm inç	mm inç	mm inç	mm inç	mm inç				
100,000 3,9370	180,000 7,0866	60,325 2,3750	121,133 4,7690	594 134000	474 107000	A-5220-WS	WS	4,4 0,16	2,1 0,08	117,1 4,61	165,6 6,52	4,26 0,168	0,131	2800	2500	6,30 14,00
110,000 4,3307	200,000 7,8740	69,850 2,7500	133,078 5,2393	790 178000	612 138000	A-5222-WS	WS	4,4 0,16	2,1 0,08	128,8 5,07	182,3 7,18	4,29 0,169	0,144	2400	2100	9,20 20,30
120,000 4,7244	215,000 8,4646	76,200 3,0000	145,265 5,7191	952 214000	707 159000	A-5224-WS	WS	5,5 0,22	2,1 0,08	140,1 5,52	196,1 7,72	4,29 0,169	0,155	2200	1900	11,60 25,60
130,000 5,1181	230,000 9,0551	79,375 3,1250	155,115 6,1069	1070 240000	795 179000	A-5226-WS	WS	5,5 0,22	3,0 0,12	149,7 5,89	210,7 8,30	4,90 0,193	0,162	2000	1700	13,50 29,80
140,000 5,5118	250,000 9,8425	82,550 3,2500	168,603 6,6379	1210 272000	899 202000	A-5228-WS	WS	5,5 0,22	3,0 0,12	163,2 6,43	229,1 9,02	5,13 0,202	0,172	1700	1600	16,80 37,10
150,000 5,9055	270,000 10,6299	88,900 3,5000	181,696 7,1534	1470 330000	1080 243000	A-5230-WS	WS	7,5 0,30	3,0 0,12	176,3 6,94	248,4 9,78	5,13 0,202	0,154	1500	1400	21,30 46,90
160,000 6,2992	290,000 11,4173	98,425 3,8750	193,787 7,6294	1750 394000	1270 285000	A-5232-WS	WS	7,5 0,30	3,0 0,12	187,8 7,39	265,3 10,44	5,46 0,215	0,164	1400	1200	27,50 60,50
170,000 6,6929	310,000 12,2047	104,775 4,1250	205,636 8,0959	2040 459000	1450 326000	A-5234-WS	WS	7,5 0,30	4,0 0,16	201,6 7,94	285,8 11,25	3,40 0,13	0,172	1200	1100	37,60 82,90
180,000 7,0866	320,000 12,5984	107,950 4,2500	216,441 8,5213	2130 479000	1510 341000	A-5236-WS	WS	7,5 0,30	4,0 0,16	209,0 8,23	294,3 11,59	4,60 0,181	0,178	1200	1100	35,70 78,60
190,000 7,4803	340,000 13,3858	114,300 4,5000	229,105 9,0199	2340 526000	1670 376000	A-5238-WS	WS	9,5 0,37	4,0 0,16	223,8 8,81	312,7 12,31	5,70 0,22	0,186	1100	1010	48,50 107,00
200,000 7,8740	360,000 14,1732	120,650 4,7500	242,369 9,5421	2370 534000	1600 360000	A-5240-WM	WM	9,5 0,37	4,0 0,16	233,0 9,17	318,6 12,54	6,00 0,24	0,189	1100	990	57,60 127,00
220,000 8,6614	400,000 15,7480	133,350 5,2500	266,078 10,4755	3340 750000	2300 517000	A-5244-WM	WM	11,0 0,43	4,0 0,16	260,4 10,25	366,7 14,44	4,60 0,18	0,211	860	790	76,40 175,00
240,000 9,4488	440,000 17,3228	146,050 5,7500	291,368 11,4712	4010 902000	2750 619000	A-5248-WM	WM	11,0 0,43	4,0 0,16	285,0 11,22	402,4 15,84	4,75 0,19	0,228	750	690	106,10 234,00

⁽¹⁾1 x 10⁶ devir L₁₀ ömrü, ISO ömür hesap yöntemi için.

⁽²⁾a) tam tertibat halinde veya b) iç bilezik setiyle sipariş ederken rulman tertibatının radyal iç boşluk (RiB) bilgisi dahil edilmelidir.

⁽³⁾Normal konumda bir rulman bileziğinde diğerine göre izin verilen yer değiştirme.

