

# TEKNİK GÖRÜŞ

NSK AVRUPA TARAFINDAN YAYINLANMIŞTIR

## Doğru rulman ve aranjmanın seçimi - Adım adım kılavuz

Rulmanlar seçilirken çeşitli kriterler kullanılmaktadır. Belirli bir endüstriyel uygulamaya hangi rulmanın en uygun olduğunu belirlemek için bir seçim prosedürü kullanılmaktadır. Bu süreçte rulmanlar hız ve çalışma koşulları gibi farklı açılardan detaylı olarak incelenir. Standart bir prosedür mevcut değildir ancak benzer uygulamalardan elde edilen deneyimlerden veya vaka çalışmalarından faydalanılması önerilmektedir.

Rulmanlara yönelik uygulama listesi neredeyse sınırsızdır - çok çeşitli koşullarda ve çalışma ortamlarında kullanılırlar. Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte çalışma koşulları ve rulman gereksinimleri yelpazesi de artmaktadır. Aşağıdaki parametrelerin dikkate alınması çok çeşitli tasarım ve boyutlar arasından doğru rulmanı seçmenize yardımcı olacaktır.

### Rulman türünün seçilmesi

#### 1. Montaj alanı

Belirli bir montaj yeri bulunduğundan rulman türünün buna uygun olması gerekir. Mevcut yer, delik çapı ve dış çapın belirlenmesinde kullanılır.

#### 2. Yük değeri

Mevcut montaj alanına uygun farklı yük değerlerine sahip çeşitli rulmanlar mevcuttur. Makaralı rulmanlar aynı boyuttaki bilyalı rulmanlara göre daha yüksek yük değerine sahiptir ve şok yükleri daha iyi idare edebilirler. Alınacak karar hangi rulmanın gereken performansı sunacağına bağlıdır.

#### 3. Hız

Rulman türü, boyutu, kafes türü ve yağlama yöntemi gibi hızı etkileyen çok çeşitli faktörler mevcuttur. Geleneksel gresli yağlama kullanılıyor ise, sabit bilyalı rulmanlar en yüksek izin verilebilir hızı sunarken, eksenel bilyalı rulmanlar ise en düşük hızı sunmaktadır.

#### 4. İç/dış bileziklerin bükülmesi

İç ve dış bilezikler eksenel olarak eğilmemelidir ancak her zaman biraz eksenden saparlar. Bu durum yükleme nedeniyle shaft deformasyonu oluştuğunda veya boyutsal hataların giderilmesi gerektiğinde ortaya çıkar. İzin verilebilir sapma seviyesi rulman türü ve çalışma koşullarına bağlıdır. Söz konusu izin verilebilir açı genellikle çok küçüktür. Daha fazla sapma gerekirse oynak bilyalı rulmanlar, oynak makaralı rulmanlar veya özel rulman üniteleri gibi opsiyonlar önerilir.

## 5. Rijidite

Yük, yuvarlanma elemanları ve yuvarlanma yolu arasındaki temas alanlarından başlayarak rulmanı deforme eder. Rulman rijiditesi, rulman yükü ve iç ve dış bilezikler ile yuvarlanma elemanlarının elastik deformasyonu arasındaki ilişkiyi açıklamak için kullanılan bir terimdir. Makaralı rulmanlar yüksek rijiditeye ihtiyaç duyulan durumlar için uygundur. Rijidite aynı zamanda örnek olarak eğik bilyalı rulmanlar veya konik makaralı rulmanlara ön yük uygulanması ile artırılabilir.

## 6. Çalışma gürültüsü ve tork

Rulmanlar minimum seviyede çalışma gürültüsü ve tork üretir. Gerektiğinde sabit bilyalı rulmanlar ve silindirik makaralı rulmanların daha sessiz çalışması sağlanabilir. Düşük gürültü ve sürtünme seviyelerinin gerekli olduğu elektrikli motorlar ve ölçüm araçları gibi durumlar için sabit bilyalı rulmanlar önerilmektedir.

## 7. Çalışma hassasiyeti

Rulmanların ne kadar hassas çalıştığını belirlemenin farklı yolları vardır. Hassasiyet sınıfları rulman türüne bağlıdır. Hassas çalışma gerekli ise, sabit bilyalı rulmanlar, eğik bilyalı rulmanlar ve silindirik makaralı rulmanlar en iyi seçimdir.

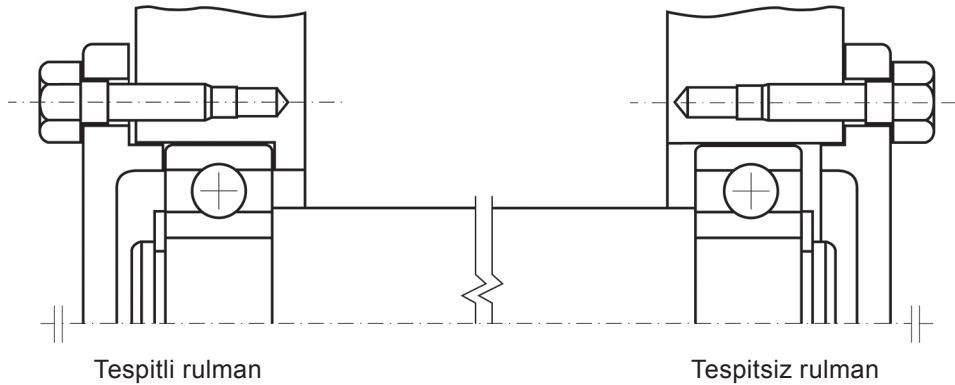
## 8. Montaj ve demontaj

Montaj ve demontaj yöntemleri rulman türüne göre değişir. Rulman parçalara ayrılabilirse montaj ve demontaj daha kolaydır. Silindirik makaralı rulmanlar, konik makaralı rulmanlar ve iğne makaralı rulmanlar genellikle bu kategoriye girer. Düzenli denetim yapılacaksa en iyi seçenek bunlardır. Oynak bilyalı rulmanlar ve oynak makaralı konik delikli makaralı rulmanların (manşonlu veya manşonsuz) montajı zordur çünkü iç boşluk montaj sürecinde ayarlanır.

## Rulman aranjmanının seçilmesi

### 1. Tespitli/tespitsiz rulman aranjmanı

- › Tespitli bir rulman ve tespitsiz bir rulmandan oluşur: rulmanlara aksel ön yük uygulanamaz.
- › Tespitli rulman radyal ve aksel kuvvetleri alabilir.
- › Tespitli rulmanın bilezikleri kaymayı engellemek için şaft üzerine ve yataca içerisine aksel olarak sabitlenmelidir.
- › Tespitsiz rulman yalnızca radyal kuvvetleri alır ve aksel yer değişime izin verir
- › Bu yer değişimi rulmanın kendisinde meydana gelebilir (N/NU tasarımda silindirik makaralı rulmanlar) veya ayrılmaz rulmanlarda kayma sağlayacak nokta yüklü bilezik kullanımıyla sağlanabilir.

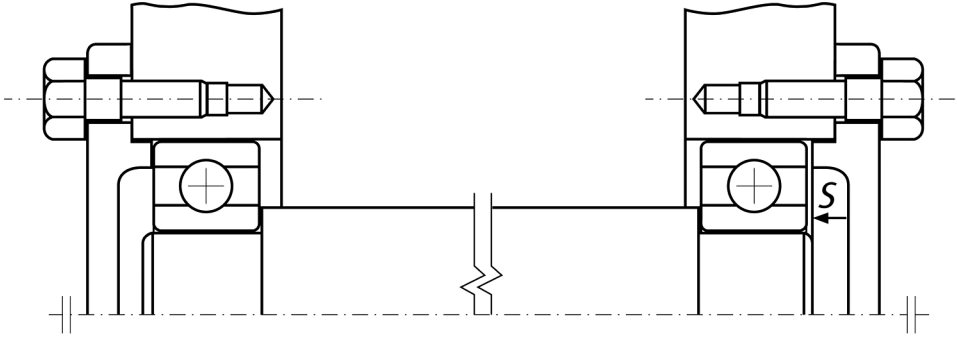


## 2. Yarı tespitli rulman aranjmanı

- › Her iki rulman da tek yönde aksenal kuvvetleri alır
- › Kayar veya sabit rulmanlar kullanılabilir.

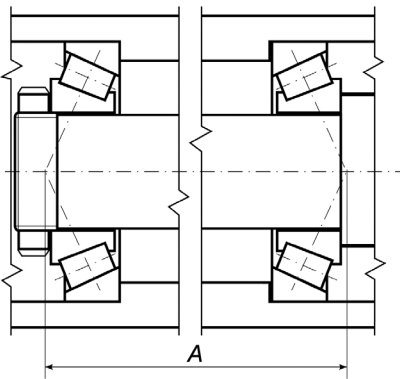
### 2.1 kayar rulmanlarla yarı tespitli rulman aranjmanı

- › Kapalı aksenal kılavuza ihtiyaç olmadığında kullanılabilir.
- › Ayrılmaz rulmanlar, kapalı kayma sağlayacak nokta yüklü bilezik kullanılarak her bir rulmanın tek yönde aksenal harekete izin vereceği şekilde sabitlenir.
- › Ayrılmaz rulmanlar (NJ tasarımı silindirik makaralı rulmanlar) bu kayma rulman içerisinde yer alır - kapalı kayma şeklinde montaj kullanılamayabilir.

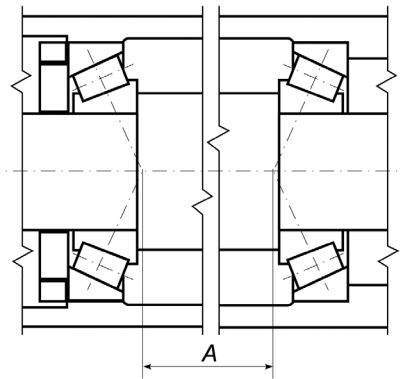


### 2.2 Sabit rulmanlarla yarı tespitli rulman aranjmanı

- › Örneğin eğik bilyalı rulmanlar veya konik makaralı rulmanlar simetrik olarak düzenlenir ve yerlerinde tutulur - rulman sisteminin çalışmaya ve/veya ön yüke aksenal olarak ayarlanması için sabitlemeler kullanılır.
- › Hem yüz yüze hem sırt sıra aranjmanlar mevcuttur
- › Temas konilerinin tepeleri arasındaki mesafe rulman aralığı olarak kullanılır.
- › Kanat olarak da bilinen bu mesafe sırt sırta aranjmanda, yüz yüze aranjmandan daha uzundur
- › Minimum eğilme boşluğu gerekiyorsa en iyi seçenek sırt sırta aranjmandır.
- › Şaft yataktan daha sıcaksa - çoğu uygulamada olduğu gibi - aşağıdaki koşullar geçerlidir:  
Yüz yüze aranjman kullanıldığında çalışma sırasında oynama sürekli azalacaktır.  
Sırt sırta aranjman kullanıldığında üç farklı senaryo mevcuttur:
  1. Temas konilerinin tepeleri temas halindeyse, farklı alanlardaki termal genleşme iptal olacak ve oynama aynı kalacaktır.
  2. Temas konilerinin tepeleri üst üste biniyorsa, çalışma oynaması azalacaktır.
  3. Temas konilerinin tepeleri üst üste binmiyorsa, çalışma oynaması artacaktır.



a)



b)