

Raylı Kızak ve Arabalar Vidalı Mil ve Somunlar



Teknik Katalog



KARAKÖY RULMAN



KARAKÖY RULMAN

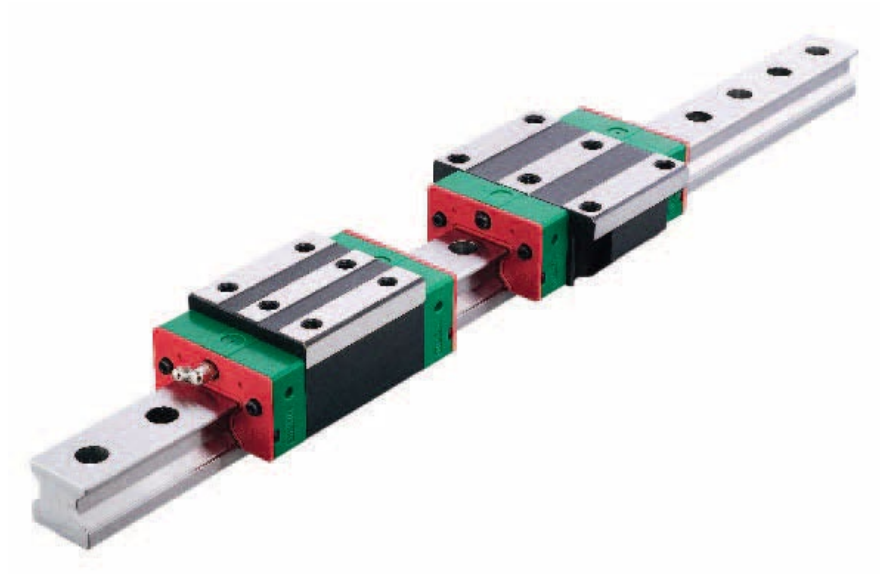


Teknik Bilgi Dizini

1- Raylı Kızak ve Arabalar	2
Genel Bilgiler	3
Ürün Serileri	16
○ HG Tip	16
○ MG Tip	28
○ RG Tip	35
○ Q1 Tip	48
○ WE Tip	
2- Vidalı Miller	54
Genel Bilgiler	55
Ürün Serileri	61
○ FSH Tip	61
○ FSI Tip	62
○ E2 Tip Kendinden Yağlamalı	63
○ R1 Tip Dönen Somun	65
○ FSC Tip Süper S Serisi	67
Vidalı Miller Hata Analizi	68

HIWIN®

Raylı Kızak ve Arabalar



1-3 Raylı Kızakların Temel Yükleme Dereceleri

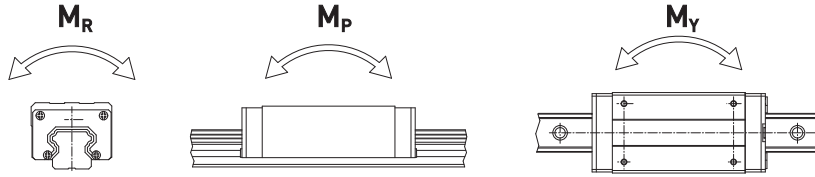
1-3-1 Temel Statik Yük

(1) Statik Yük Derecesi (C₀)

Bir raylı kızak aşırı yükte yüklenirse ya da kızak hareketli ve/veya durağan haldeyken çarpışma yüküne maruz kalırsa, kanal yüzeyi ile dönen elemanlar arasında sınırlandırılmış kalıcı deformasyon oluşur. Eğer kalıcı deformasyonun miktarı belirli bir sınırı aşarsa, bu durum raylı kızığın pürüzsüz bir şekilde çalışabilmesi yolunda engel teşkil eder. Genel olarak, temel statik yük derecesi, en büyük baskının uygulandığı temas noktasında bulunan dönen eleman ve kanal çapının 0.0001 katı kadar toplam kalıcı deformasyon yaratacak olan sabit büyüklük ve sabit yöndeki statik yük olarak tanımlanır. Değer, her bir raylı kızık için hazırlanmış olan ölçü tablolarında belirtilmiştir. Bir tasarımcı bu tablolara bakarak uygun bir raylı kızık seçebilir. Raylı kızığa uygulanan azami statik yük temel statik yük derecesini aşmamalıdır.

(2) Müsade edilebilir statik moment (M₀)

Müsade edilebilir statik moment, çalışan bir sistemdeki dönen elemanlarda meydana gelen en yüksek değerdeki basıncın statik yük derecesinden dolayı oluşan basınca eşit olduğu andaki belirli bir yönü ve büyüklüğü olan momente karşılık gelir. Doğrusal hareket sistemlerindeki müsade edilebilir statik moment üç yön için tanımlanır: M_R, M_P ve M_Y



(3) Statik emniyet katsayısı

Bu durum, raylı kızık sistemi durgun haldeyken veya düşük hızla çalışırken geçerlidir. Çevresel şartlara ve çalışma koşullarına bağlı olan statik emniyet katsayısı dikkate alınmalıdır. Daha yüksek değerlerdeki statik emniyet katsayısı özellikle çarpma yüküne maruz kalan raylı kızıklar için çok önemlidir (Bak. Tablo 1.1). Statik yük, Denk.1 kullanılarak elde edilebilir.

Tablo 1.1 Statik Emniyet Katsayısı

Yük Durumu	f _{SL} , f _{SM} (Min.)
Normal yük	1.0-3.0
Çarpma/Titreşim ile	3.0-5.0

$$f_{SL} = \frac{C_0}{P} \text{ veya } f_{SM} = \frac{M_0}{M} \quad \dots \dots \dots \text{Denklem 1.1}$$

- f_{SL} : Basit yük için statik emniyet katsayısı
- f_{SM} : Moment için statik emniyet katsayısı
- C₀ : Statik yük derecesi (kN)
- M₀ : Müsade edilen statik moment (kN•mm)
- P : Hesaplanan çalışma yükü (kN)
- M : Hesaplanmış uygulanan moment (kN•mm)

1-3-2 Temel Dinamik Yük

(1) Dinamik Yük Derecesi (C)

Temel dinamik yük derecesi yönünde ve büyüklüğünde herhangi bir değişme olmayan ve bir raylı kızık için 50 km'lik çalışma ömrüne sahip yük olarak tanımlanır. Her bir raylı kızığın temel dinamik yük dereceleri ölçü tablolarında gösterilmiştir. Bu tablolar seçilen bir raylı kızığın dayanma süresini tahmin etmek için kullanılabilir.

Raylı Kızaklar

Genel Bilgiler

1-4 Raylı Kızakların Dayanma Süresi

1-4-1 Dayanma Süresi

Raylı kızakların kanalları ve dönen elemanları tekrarlanan baskılara sürekli maruz kalırsa, raylı kızak yorulma gösterir. Sonuçta pullanma gözlenir. Bu metal yorulmasına bağlı olarak gelişen malzemenin pul pul dökülme durumudur. Bir raylı kızığın ömrü, kanalın veya dönen elemanların yüzeyinde pullanma oluşuncaya kadar kızığın yol aldığı toplam mesafe olarak tanımlanır.

1-4-2 Nominal Ömür (L)

Doğrusal hareket raylı kızakları aynı şekilde üretilmiş ve benzer hareket koşulları altında çalışmış olsalar dahi, kızakların dayanma süreleri fazlasıyla değişkenlik gösterir. Bu yüzden, nominal ömür kavramı, bir doğrusal hareket kızığının dayanma süresini tahmin etmede ölçüt olarak kullanılır. Nominal ömür; aynı şartlar altında çalışmış, bir grup, özdeş doğrusal hareket raylı kızaklardan %90'ının pullanma göstermeden kat ettikleri mesafedir. Bir doğrusal hareket raylı kızığına temel dinamik yük uygulandığında, nominal ömrü 50 km'dir.

1-4-3 Nominal Ömrün Hesaplanması

Raylı kızığın nominal ömrünü üstünde çalışan yük etkileyecektir. Seçilen temel dinamik derecelendirilmiş yüke ve gerçek yüke dayanarak, nominal ömür Denk. 1.2'yi kullanarak hesaplanabilir.

$$L = \left(\frac{C}{P} \right)^3 \cdot 50 \text{km} = \left(\frac{C}{P} \right)^3 \cdot 31 \text{mile} \dots \dots \dots \text{Denklem 1.2}$$

L : Nominal ömür

C : Temel dinamik yük dengesi

P : Gerçek yük

Çevresel faktörler dikkate alınır, nominal ömür; hareket şartlarından fazlasıyla, kanalın sertliğinden ve raylı kızığın sıcaklığından etkilenir. Bu faktörler arasındaki ilişkiler denk.1.3 de ifade edilmiştir.

$$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^3 \cdot 50 \text{km} = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^3 \cdot 31 \text{mile} \dots \dots \dots \text{Denklem 1.3}$$

L : Normal ömür

f_h : Sertlik katsayısı

C : Temel dinamik yük derecesi

f_t : Sıcaklık katsayısı

P_c : Hesaplanan yük

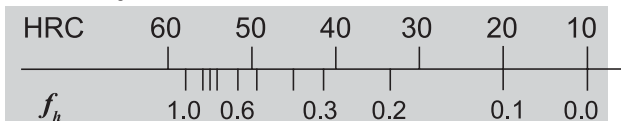
f_w : Yük katsayısı

1-4-4 Nominal Ömrün Hesaplanması

(1) Sertlik Faktörü (f_h)

Genel olarak, dönen elemanlarla temas halinde olan kanal yüzeyinin sertlik derecesi belirli bir derinliğe kadar HRC 58~62 olmalıdır. Belirtilen sertlik elde edilememişse, müsadde edilebilir yük düşürülür ve nominal ömür azaltılır. Bu durumda, hesaplama için temel dinamik yük derecesi ve temel statik yük derecesi sertlik faktörü ile çarpılmalıdır.

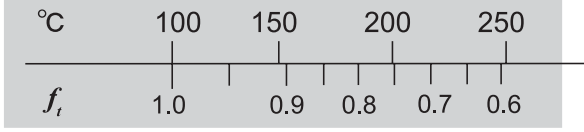
Kanal sertliği



(2) Sıcaklık Faktörü (f_t)

Bir raylı kızıağın sıcaklığı 100 °C'yi aştığında, müsaade edilebilir yük düşürülür ve nominal yük azaltılır. Bu yüzden, temel dinamik yük derecesi ve temel statik yük derecesi sıcaklık faktörü ile çarpılmalıdır.

Sıcaklık



(3) Yük Faktörü (f_w)

Raylı bir kızakta işleyen yükler kayma ağırlığını, başlama ve durma anındaki atalet yükünü ve üstten asılmadan kaynaklı moment yüklerini içerir. Mekanik titreşimler ve çarpmadan dolayı, bu yük faktörlerini tahmin etmek özellikle zordur. Dolayısıyla, bir raylı kızığın üstündeki yük deneysel faktöre bölünmelidir.

Tablo 1.2 Yük Katsayıları

HG/EG Serileri

Yükleme Durumu	Çalışma hızı	f_w
Çarpma ve titreşim yok	$V \leq 15$ m/dak	1 ~ 1.2
Küçük çarpmalar	15 m/dak $< v \leq 60$ m/dak	1.2 ~ 1.5
Normal yük	60m/dak $< v \leq 120$ m/dak	1.5 ~ 2.0
Çarpma ve titreşimli	$V > 120$ m/dak	2.0 ~ 3.5

MG Serileri

Yükleme Durumu	Çalışma hızı	f_w
Çarpma ve titreşim yok	$V \leq 15$ m/dak	1 ~ 1.5
Normal yük	15 m/dak $< v \leq 60$ m/dak	1.5 ~ 2.0
Çarpma ve titreşimli	$V > 60$ m/dak	2.0 ~ 3.5

1-4-5 Dayanma Süresinin Hesaplanması (L_h)

Hız ve frekansı kullanarak nominal ömrü dayanma süresi zamanına dönüştür.

$$L_h = \frac{L \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} = \frac{\left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdot 50 \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} \text{ hr} \quad \dots \dots \dots \text{Denklem 1.4}$$

- L_h : Dayanma Süresi (saat)
- L : Nominal ömür (km)
- V_e : Hız (m/dak)
- C/P : Yük faktörü

1-5 Uygulanan Yükler

1-5-1 Yükün Hesaplanması

Bir raylı kızak üzerinde işleyen yüklerin hesaplanmasında bir çok faktör etkilidir (arabaların ağırlık merkezlerinin konumu, itme kuvvetinin konumu, başlangıç ve durma anındaki atalet kuvvetleri gibi). Doğru yük değerini elde etmek için, her yük durumu dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir.

Raylı Kızaklar

Genel Bilgiler

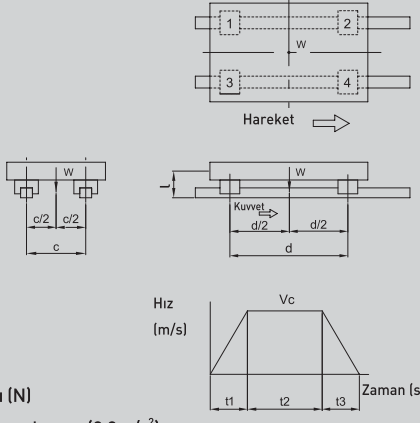
(1) Bir blok üzerindeki yük

Tablo 1.3 Blok üzerindeki örnek yüklerin hesaplanması

Kalıplar	Yüklerin Yerleşimi	Blok üzerindeki yük ve U noktasının yer değiştirmesi
		$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot a}{2c} + \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_2 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot a}{2c} - \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot a}{2c} + \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot a}{2c} - \frac{F \cdot b}{2d}$ $\delta x = -Zu \cdot \frac{P_1 - P_2}{d \cdot K}, \quad \delta y = -Zu \cdot \frac{P_1 - P_3}{c \cdot K}$ $\delta z = -\frac{F}{4 \cdot K} + Xu \cdot \frac{P_1 - P_2}{d \cdot K} - Yu \cdot \frac{P_1 - P_3}{c \cdot K}$
		$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot a}{2c} + \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_2 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot a}{2c} - \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot a}{2c} + \frac{F \cdot b}{2d}$ $P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot a}{2c} - \frac{F \cdot b}{2d}$ $\delta x = -Zu \cdot \frac{P_1 - P_2}{d \cdot K}, \quad \delta y = -Zu \cdot \frac{P_1 - P_3}{c \cdot K}$ $\delta z = -\frac{F}{4 \cdot K} + Xu \cdot \frac{P_1 - P_2}{d \cdot K} - Yu \cdot \frac{P_1 - P_3}{c \cdot K}$
		$P_1 = P_3 = \frac{W}{4} - \frac{F \cdot l}{2d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F \cdot l}{2d}$ $\delta x = -Zu \cdot \frac{P_1 + P_2}{d \cdot K}$ $\delta y = 0$ $\delta z = -Xu \cdot \frac{P_1 + P_2}{d \cdot K}$
		$P_1 \sim P_4 = -\frac{W \cdot h}{2d} + \frac{F \cdot l}{2d}$ $\delta x = -Zu \cdot \frac{P_1 + P_2}{d \cdot K}$ $\delta y = 0$ $\delta z = -Xu \cdot \frac{P_1 + P_2}{d \cdot K}$
		$P_1 \sim P_4 = -\frac{W \cdot h}{2c} + \frac{F \cdot l}{2c}$ $P_{11} = P_{13} = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \cdot k}{2d}$ $P_{12} = P_{14} = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} - \frac{F \cdot k}{2d}$ $\delta x = -Yu \cdot \frac{P_{11} - P_{12}}{d \cdot K}$ $\delta y = -\frac{F}{4 \cdot K} + Xu \cdot \frac{P_{11} - P_{12}}{d \cdot K} - Zu \cdot \frac{P_{11} + P_{13}}{c \cdot K}$ $\delta z = -Yu \cdot \frac{P_{11} + P_{13}}{c \cdot K}$

(2) Atalet kuvvetli yükler

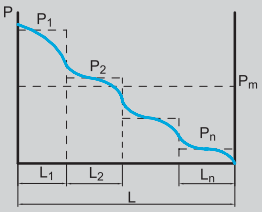
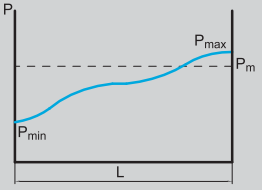
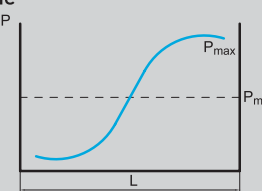
Tablo 1.4 Atalet Kuvvetli yükler için Örneklerin Hesaplanması

İvmelenmeyi ve yavaşlamayı değerlendirme	Bir blok üzerindeki yük
 <p>F : Dış kuvvet (N) W : Bloğun ağırlığı (N) g : Yer çekimsel ivmelenme (9.8m/s²)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sabit hız $P_1 \sim P_4 = \frac{W}{4}$ İvmelenme $P_1 = P_3 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_1} \cdot \frac{l}{d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_1} \cdot \frac{l}{d}$ Yavaşlama $P_1 = P_3 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_3} \cdot \frac{l}{d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_3} \cdot \frac{l}{d}$

1-5-2 Farklı Yüklemeler için Ortalama Yükün Hesaplanması

Raylı kızak üzerindeki yük büyük değerlerde inip çıkıyorsa, ömür hesaplamada farklı yük durumları dikkate alınmalıdır. Ortalama yük, farklı yükleme durumları altındaki yatak yorulması yüküne eşit değerdeki yük olarak tanımlanmıştır. Tablo 1.5'i kullanarak hesaplanabilir.

Tablo 1.5 Ortalama Yük için Örnek Hesaplamaları (P_m)

Çalışma Koşulları	Ortalama yük
<p>Kademe yükü</p> 	$P_m = \sqrt[3]{1/L(P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + \dots + P_n^3 \cdot L_n)}$ <p>P_m : Ortalama yük P_n : Adımlama L : Toplam alınan mesafe L_n : P_n yükü altında alınan mesafe</p>
<p>Doğrusal Değişim</p> 	$P_m = 1/3 (P_{min} + 2 \cdot P_{max})$ <p>P_m : Ortalama yük P_{min} : Asgari yük P_{max} : Azami yük</p>
<p>Sinüzoidal yükleme</p> 	$P_m = 0.65 \cdot P_{max}$ <p>P_m : Ortalama yük P_{max} : Azami yük</p>

Raylı Kızaklar

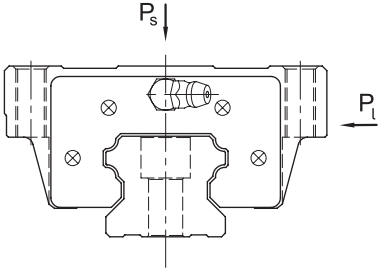
Genel Bilgiler

(1) Bir blok üzerindeki yük

Tablo 1.3 Blok üzerindeki örnek yüklerin hesaplanması

1-5-3 Çift Yönlü Eşdeğer Yükler için Hesaplanması

HIWIN raylı kızakları farklı yönlerdeki bir çok yükü eşzamanlı olarak karşılayabilir. Birden fazla yönde yük oluştuğunda, raylı kızığın dayanma süresini hesaplamak için, aşağıdaki eşitlikleri kullanarak Eşdeğer yük (P_e) hesaplanır.



HG/QH/RG/MG Serileri

$$P_e = P_s + P_l \dots \dots \dots \text{Denklem 1.4}$$

MG Serileri

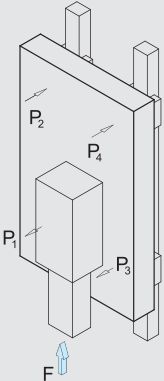
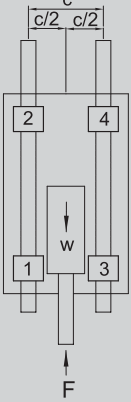
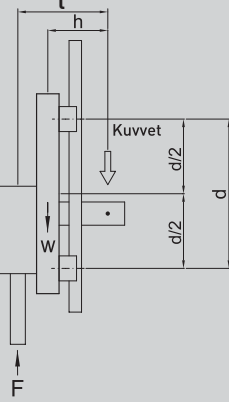
$$\text{ise } P_s > P_l \quad P_e = P_s + 0.5 \cdot P_l \dots \dots \dots \text{Denklem 1.6}$$

$$\text{ise } P_l > P_s \quad P_e = P_l + 0.5 \cdot P_s \dots \dots \dots \text{Denklem 1.7}$$

1-5-4 Dayanma Süresi için Örnek Hesaplama

Uygun bir raylı kızık işleyecek olan yük baz alınarak seçilmelidir. Dayanma süresi çalışan yükün temel dinamik yük derecesine oranından hesaplanır.

Tablo 1.6 Dayanma Süresi için Örnek Hesaplama

Raylı Kızak Tipi	Aletin ebatları	Çalışma Koşulları
Tip: HGH 30 CA C : 38.74 kN C ₀ : 83.06 kN Ön yükleme: ZA	d : 600 mm c : 400 mm h : 200 mm l : 250 mm	Ağırlık (W) : 4 kN İşleyen kuvvet (F) : 1 kN Sıcaklık: normal sıcaklık Yük durumu: normal yük
		
	<ul style="list-style-type: none"> İşleyen yüklerin hesaplanması $P_1 \sim P_4 = -\frac{W \cdot h}{2d} - \frac{F \cdot l}{2d} = \frac{4 \cdot 200}{2 \cdot 600} - \frac{1 \cdot 250}{2 \cdot 600} = 0.458 \text{ (kN)}$ $P_{\max} = 0.458 \text{ (kN)}$ P_c, P_{max} ve ön yüklemenin toplamına eşittir $P_c = P_{\max} + P_z = 0.458 + (38.74 \cdot 0.07) = 3.17 \text{ (kN)}$ Ömür (L) Hesaplaması $L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^3 \cdot 50 = \left(\frac{1 \cdot 1 \cdot 38.74}{2 \cdot 3.17} \right)^3 \cdot 50 = 11,400 \text{ (km)}$ 	

1-6 YAĞLAMA

1-6-1 Gres Yağı

Her raylı kızak nakliyattan önce Lityum sabun bazlı yağ ile yağlanır. Raylı kızak kurulduktan sonra, raylı kızığın her 100 km de bir yağlanması tavsiye edilir. Yağlamayı bir yağdanlık kullanarak yapmak mümkündür. Genel olarak bu yağlama 60 m/dak 'yı geçmeyen hızlarda çalışan raylı kızaklar için gerçekleştirilir, daha yüksek hızlar için yağlayıcı olarak yüksek- akışkan yağ kullanmak gerekir.

$$T = \frac{100 \cdot 1000}{V_e \cdot 60} \text{ hr} \quad \dots \dots \dots \text{Denklem 1.8}$$

T : Yağın besleme frekansı (saat)

V_e : Hız (m/dakika)

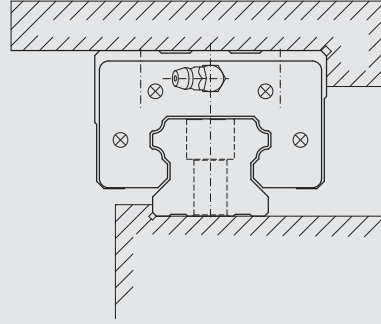
1-6-2 Yağ

Tavsiye edilen akışkanlık 32-150cSt civarındadır. Standart yağdanlığın yerini , sıvı yağlama için boru mafsalı alabilir. Sıvı yağ gres yağından daha çabuk buharlaştığı için, tavsiye edilen yağ besleme oranı yaklaşık olarak 0.3 cm³ / saattir.

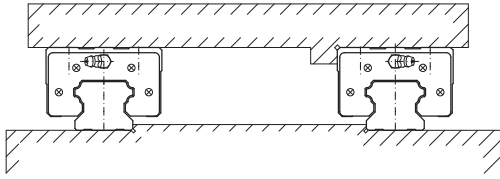
1-7 Montaj Biçimleri

Raylı kızaklar radyal, ters radyal ve yanal yönlerde eşit yük derecelerine sahiptir. Uygulama makinenin gereklerine ve yük yönlerine bağlıdır. Raylı kızaklar için tipik yerleşim düzenleri aşağıda gösterilmiştir.

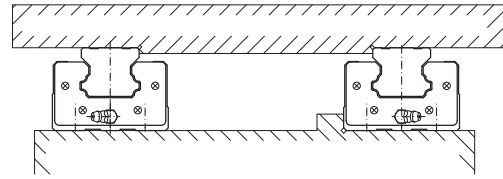
Bir kızak ve montaj referans yönünün kullanımı



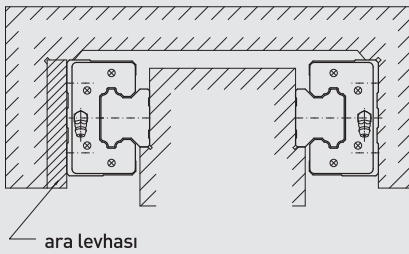
iki kızığın kullanımı (blok hareketi)



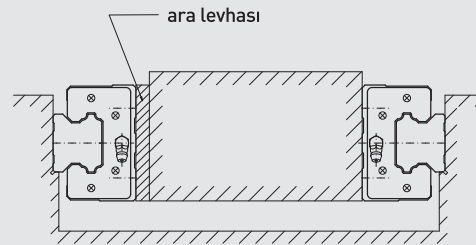
iki kızığın kullanımı (sabitlemiş blok)



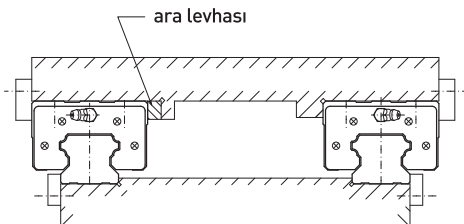
iki dış kızığın kullanımı



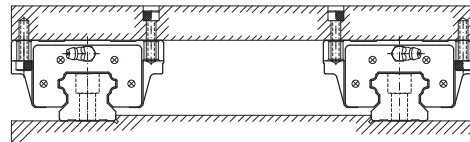
iki iç kızığın kullanımı



toplam yüzey sabitlemiş kurulumu



Farklı yönlerdeki montaj delikli HGW tip blok



Raylı Kızaklar

Genel Bilgiler

1-8 Montaj Yöntemi

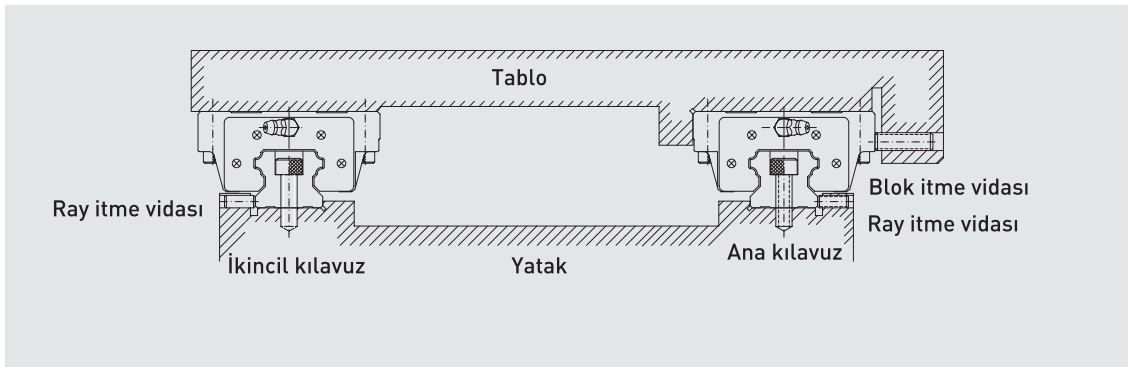
Çarpma ve titreşimlerin gerektirdiği işleyen doğruluk ve dereceler temel alınarak üç farklı kurulum yöntemi tavsiye edilir.

1-8-1 Ana ve İkincil Kılavuz

Birbirleriyle değiştirilemeyen raylı kılavuzlar için ana ve ikincil kılavuzlar arasında bir takım farklılıklar vardır. Ana kılavuzun başlangıç yüzünün doğruluğu ikincil kılavuzunkinden daha iyi olduğu için bu yüzey kurulum için referans yüzeyi olarak kullanılabilir. Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, kılavuzun üstünde yazılı bir 'MA' işareti vardır.

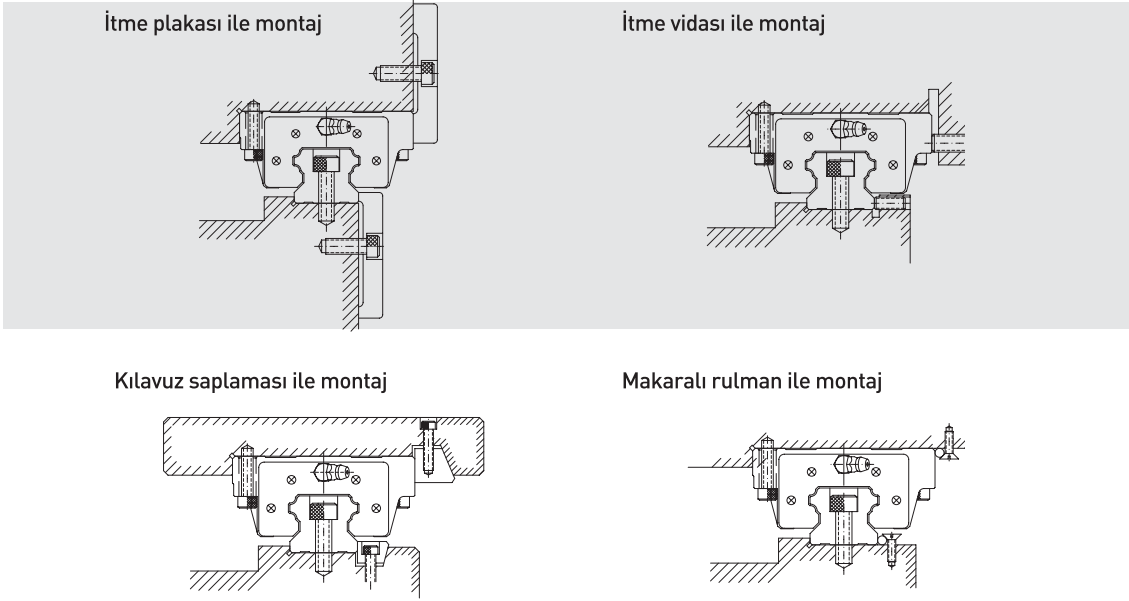


1-8-2 Yüksek doğruluk ve Sertlik elde etmek için Kurulum



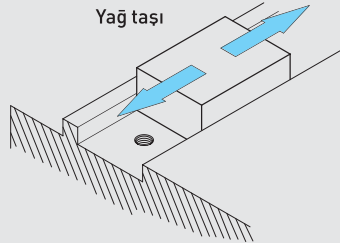
(1) Montaj Yöntemleri

Makina titreşim ve çarpmaya maruz kalınca, rayların ve blokların yerlerinden kayması mümkündür. Bu zorlukları yenmek ve daha yüksek işleme doğruluğu sağlayabilmek için, onarımda şu dört yöntem tavsiye edilir.

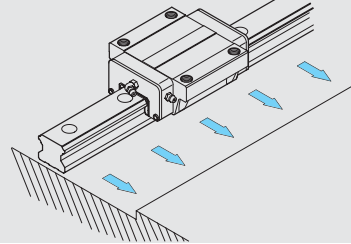


(2) Ray Kurulum Yöntemi

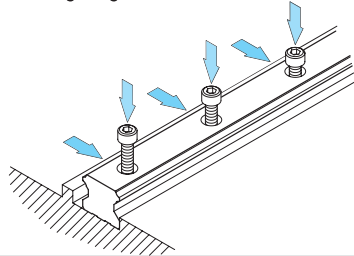
1 Başlamadan önce, makinanın montaj yüzeyindeki tüm kiri temizleyiniz.



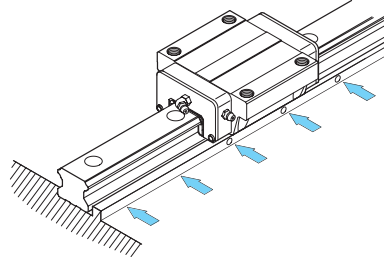
2 Raylı kılavuzu yatağa dikkatlice yerleştirin. Kılavuzu yatağın başlangıç yüzeyi ile yakın temas haline getirin.



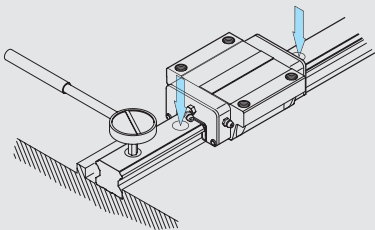
3 Raylı yatağın başlangıç yüzeyi üzerine yerleştiriyorken, civataları rayın montaj deliğine sokun ve vida dışlarının doğru biçimde geçtiğini kontrol ediniz.



4 Rayın ve yan başlangıç yüzeyinin yakın temasta olduğundan emin olmak için itme vidalarının tümünü birlikte sıkınız.



5 Montaj civatalarını belirtilen torkta tork anahtarıyla sıkınız.

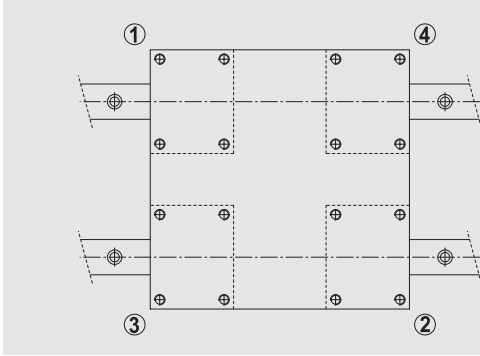


6 Rayın geri kalan kısmını aynı yolla kurunuz.

Raylı Kızaklar

Genel Bilgiler

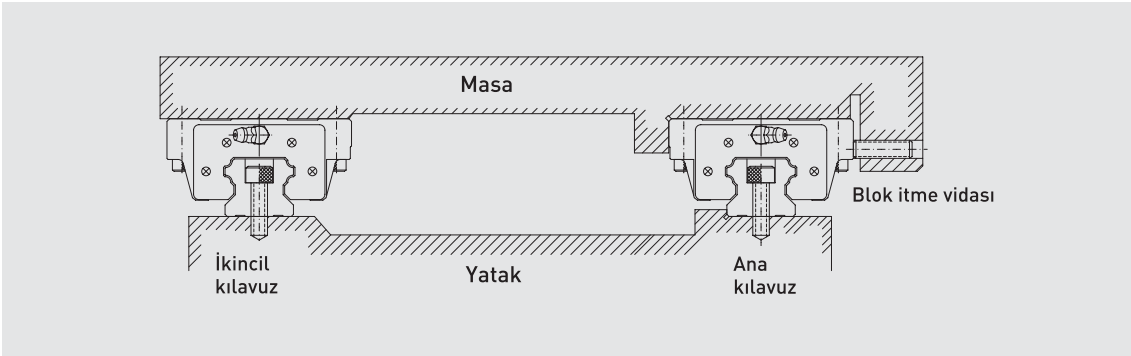
[3] Blok Kurulum Yöntemi



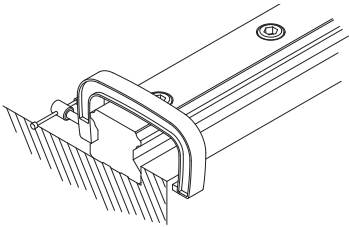
- Masayı blokların üzerine yerleştirin. Sonra blok montaj civatarlarını geçici olarak sıkın.
- Blokların masanın başlangıç yüzeyine karşı itin ve masanın pozisyonunu itme vidalarını sıkarak ayarlayın.
- Montaj civatarlarını ana ve ikincil kılavuza 1'den 4'e doğru sırasıyla sıkarak, masayı en iyi şekilde sabitleyebilirsiniz.

1-8-3 İtme Vidaları Olmadan Ana Kılavuzun Kurulumu

İtme vidaları olmadan, ikincil ve ana kılavuzun paralellikinden emin olmak için şu ray kurulum yöntemleri tavsiye edilir. Blok kurulumu önceden anlatıldığı gibidir.

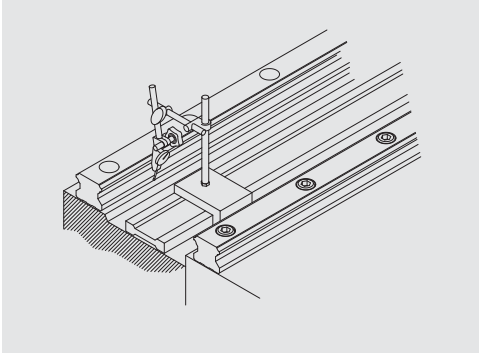


[1] Rayın İkincil Kılavuz Tarafına Kurulumu

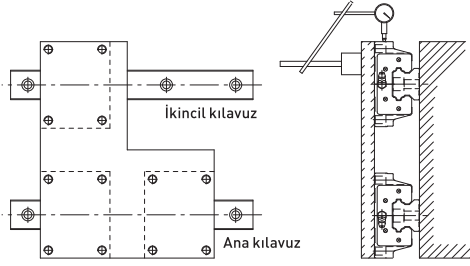


- Mengene Kullanarak
Rayı yatağın montaj yüzeyine yerleştirin. Montaj civatarlarını geçici olarak sıkın sonra rayı yatağın yan başlangıç yüzeyine karşı itmek için bir mengene kullanın. Belirtilen torklara göre civatarları tork anahtarı ile sıkınız.

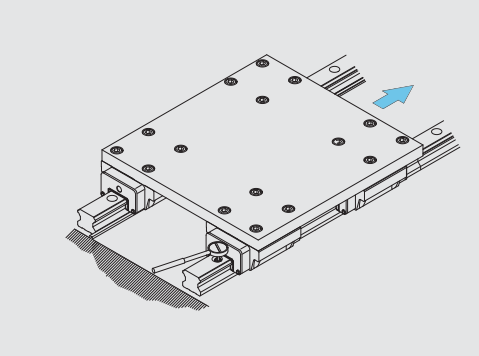
(2) Rayın İkincil Kılavuz Tarafına Kurulumu



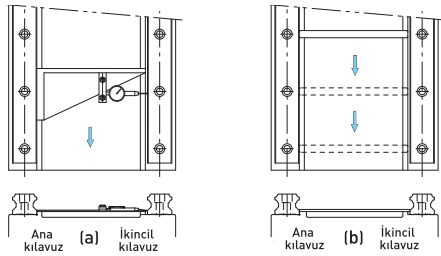
- **Düz bir Kenar Kullanma Yoluyla**
Kadranlı kumpas kullanarak, ana kılavuz tarafındaki rayın yan başlangıç yüzeyine paralel olan rayların arasına düz bir kenar ayarlayın. Rayın ikincil kılavuz tarafına doğru bir şekilde oturması için kadranlı kumpas kullanın. İkincil kılavuz tarafındaki ray ana kılavuz tarafındakine paralel olunca, montaj civatalarını rayın bir ucundan diğer ucuna doğru sırasıyla sıkın.



- **Masa Kullanma Yoluyla**
İki bloğu ana kılavuz üzerinde masaya sabitleyin. Rayı ve bir bloğu yatağın ve masanın ikincil kılavuz tarafına geçici olarak sabitleyin. Masa yüzeyine bir kadranlı kumpas oturtun ve ikincil kılavuz tarafındaki bloğun yan yüzeyi ile temas haline getirin. Masayı rayın bir ucundan diğer ucuna doğru hareket ettirin. İkincil kılavuz tarafındaki rayı ana kılavuz tarafındakine göre paralel hale getirirken, civataları sırasıyla sıkın.



- **Ana Kılavuz Tarafını Takip Yoluyla**
Ana kılavuz üzerindeki bir ray doğru bir şekilde sıkıldığında, ana kılavuz tarafındaki her bloğu ve ikincil kılavuz tarafındaki iki bloğu tamamiyle masaya sabitleyin.
Masayı rayın bir ucundan diğer ucuna doğru hareket ettirirken ikincil kılavuz tarafındaki montaj civatalarını tam olarak sıkın.



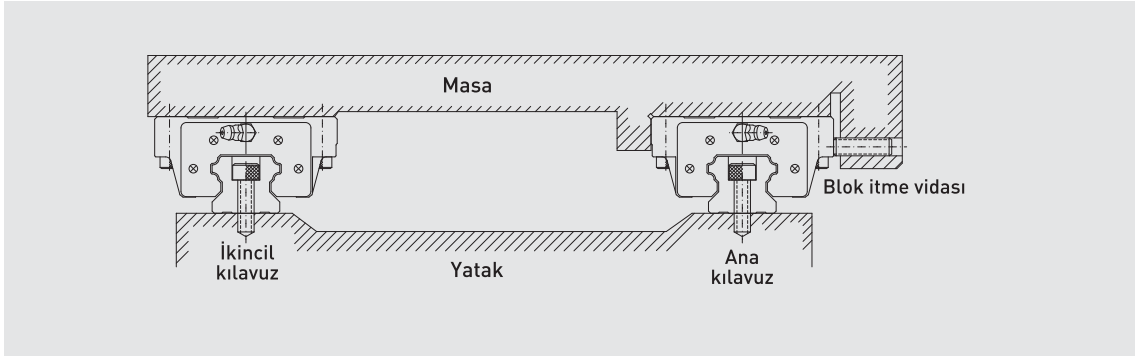
- **Şablon Kullanma Yoluyla**
Rayın ikincil kılavuz üzerindeki konumundan emin olabilmek için özel bir şablon kullanın. Belirtilen torkta montaj civatalarını tork anahtarıyla sırasıyla sıkınız.

Raylı Kızaklar

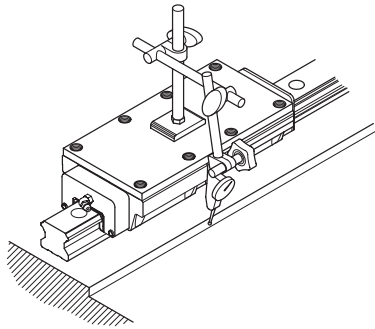
Genel Bilgiler

1-8-4 Ana Kılavuz Üzerindeki Yatağın Yan Yüzeyi Yoksa

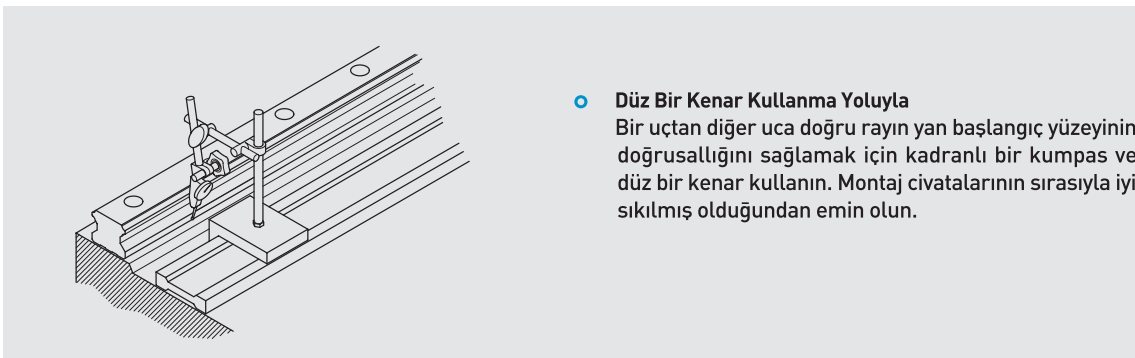
Yan yüzey olmadığında ana ve ikincil kılavuzun paralellikini sağlamak için, aşağıdaki ray kurulum yöntemi tavsiye edilir. Blokların kurulumu önceden anlatıldığı gibidir.



(1) Ana Kılavuz Tarafındaki Rayın Kurulumu



- **Ön Başlangıç Yüzeyi Kullanarak**
İki blok ölçüm plakası ile yakın temasta olacak şekilde sabitleyin. Rayın bir uçtan diğerine tam olarak oturması için yatak üzerinde bir başlangıç yüzeyi sağlayın. Blokları hareket ettirin ve belirtilen torkta sırasıyla tork anahtarını ile sıkın.



- **Düz Bir Kenar Kullanma Yoluyla**
Bir uçtan diğer uca doğru rayın yan başlangıç yüzeyinin doğrusalığını sağlamak için kadranlı bir kumpas ve düz bir kenar kullanın. Montaj civatalarının sırasıyla iyi sıkılmış olduğundan emin olun.

(2) Rayın İkincil Kılavuz Tarafına Kurulumu

Rayın ikincil kılavuz tarafına kurulum yöntemi itme vidalarının olmadığı durumdaki gibidir.

Raylı Kızaklar

HG serisi

2-1 HG Serisi-Ağır Yük Bilyalı Tip Raylı Kızak

HG Serisi raylı kızaklar diğer dairesel-yay oluklu ve yapı optimizasyonlu benzer ürünlerden daha büyük yük kapasiteleri ve daha yüksek sertlik sağlamaları için tasarlanmıştır. Bu kızaklar radyalde, ters radyalde ve yatay yönlerde diğerleri gibi eşit yük derecelerine sahiptir ve kurulum hatalarını yok etmek için kendinden hizalama kabiliyeti gösterir. Bu yüzden, HIWIN HG serisi raylı kızaklar yüksek hızlarda, yüksek doğruluk ve pürüzsüz doğrusal hareketle uzun dayanma süresine sahiptir.

2-1-1 HG Serisinin Özellikleri

(1) Kendinden Hizalama Özelliği

Tasarımda, dairesel-yaylı oluklar 45 derecede temas noktalarına sahiptir. HG Serisi yüzey düzensizliklerinden kaynaklı kurulum hatalarının çoğunu yok eder, dönen elemanların esnek deformasyonu ve temas noktalarının kayması hususunda kusursuz bir doğrusal hareket sağlar. Kendinden hizalama özelliği, yüksek doğruluk ve pürüzsüz hareket kolay bir kurulumla elde edilir.

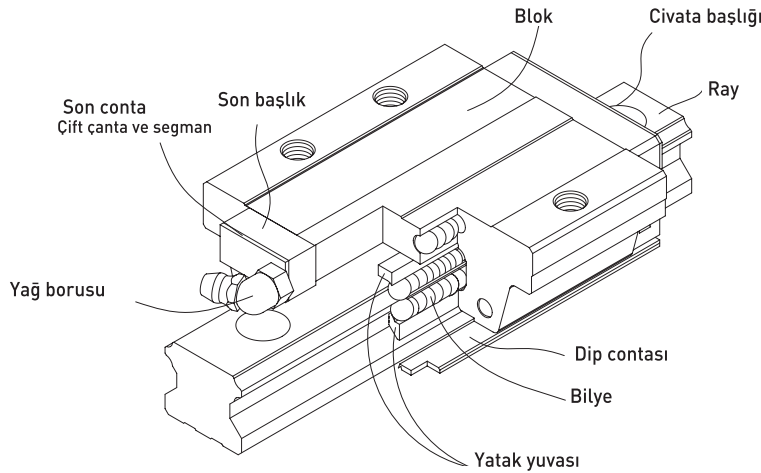
(2) Birbiriyle Değiştirilebilirlik

Tam olarak ebatlar bir kontrol için, HG serisinin boyut toleransı mantıklı bir seviyede tutulabilir bu da özel bir serideki herhangi bir bloğun ya da rayın, boyut toleransı sağlarken, kullanılabileceği anlamına gelir. Bloklar raydan kaldırıldığında bilyelerin düşmesini engellemek için bir yatak yuvası eklenir.

(3) Dört Yönde de Yüksek Sertlik

Dört-sıra tasarımı olduğu için, HG Serisi raylı kızaklar; radyalde, ters radyalde ve yatay yönlerde eşit yük derecelerine sahiptir. Bu yüzden dairesel-yaylı oluk, oluk ile bilyeler arasında mücadele edilebilen daha büyük yüklere ve yüksek sertliğe izin veren uzun bir temas genişliği sağlar.

2-1-2 HG Serisinin Yapımı



- Dönen devir sistemi: Blok, ray, son başlık ve yatak yuvası
- Yağlama Sistemi: Yağ borusu ve yağ mafsalı
- Toz koruma Sistemi: Son conta, dip contası, civata başlığı, çift conta ve segman

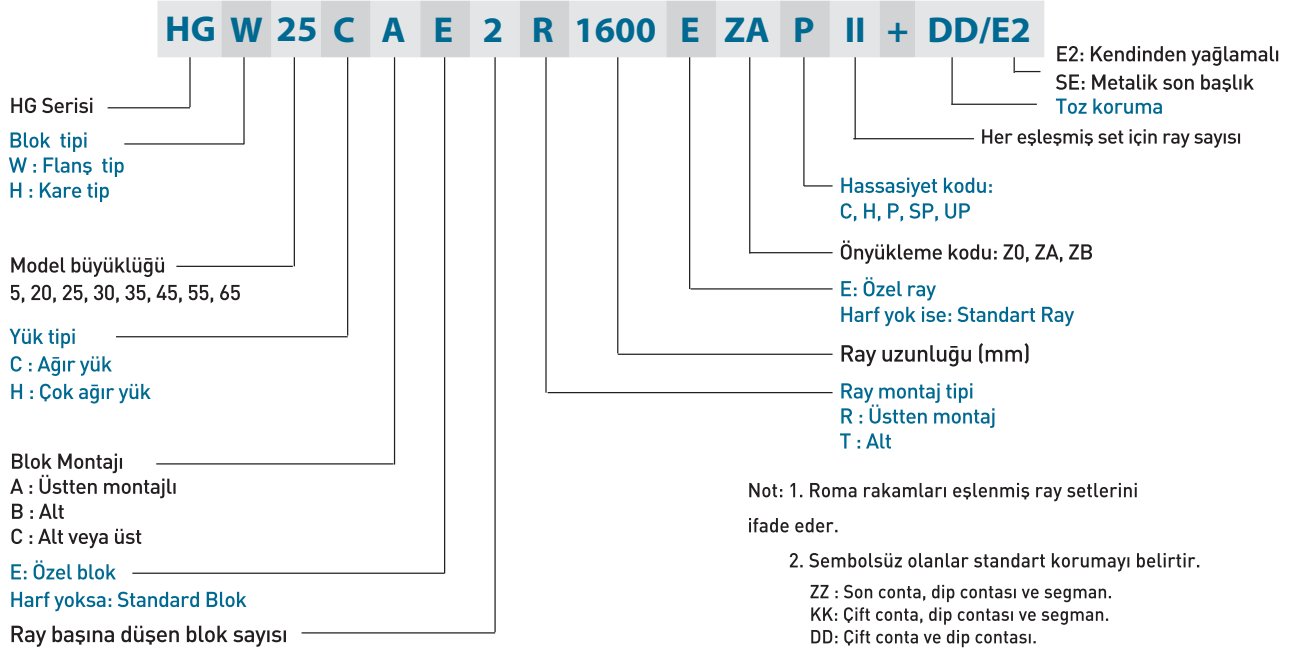
2-1-3 HG Serisinin Model Numarası

HG Serisi Raylı Kızaklar birbiriyle değiştirilebilir ve değiştirilemeyenler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Büyüklükleri aynıdır. Bu iki tip arasındaki tek fark birbiriyle değiştirilebilir tipte olanların bloklarının ve raylarının serbestçe değiştirilebilmesi ve doğruluklarının P sınıfına kadar ulaşabiliyor oluşudur. HG Serisinin model numarası büyüklük, tip, doğruluk sınıfı, önyüklemeye sınıfı gibi kavramları içerir.

Raylı Kızaklar

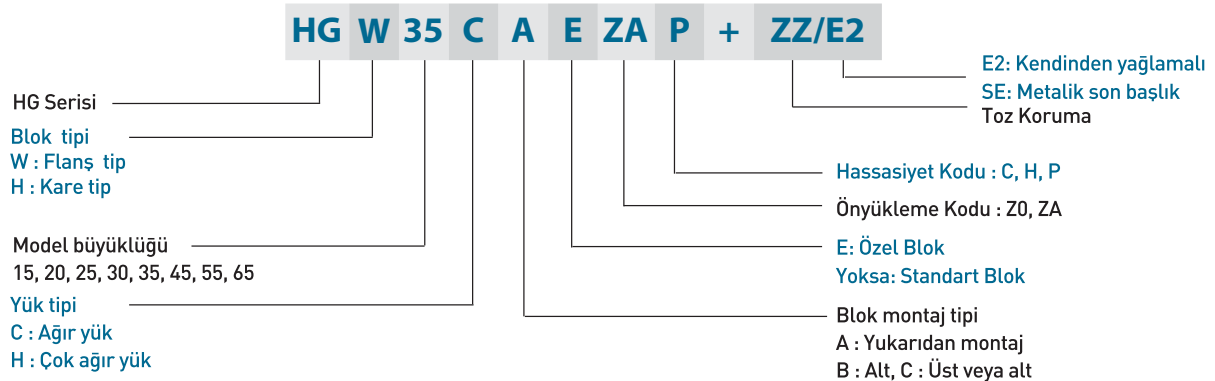
HG serisi

(1) Kendi içinde değiştirilemeyen tip

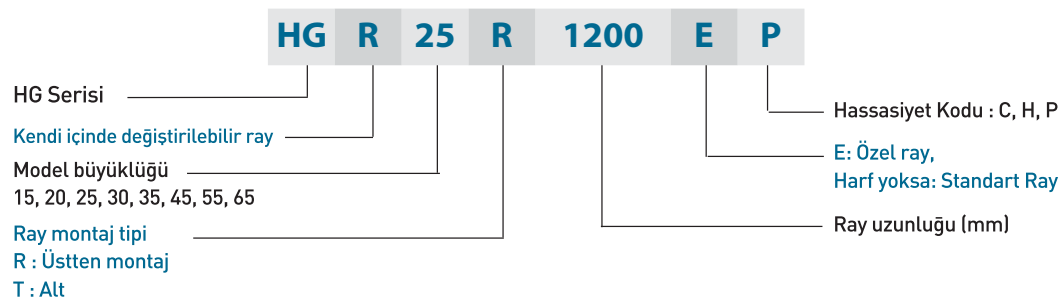


(2) Kendi içinde değiştirilebilir tip

○ HG Bloğun model numarası



○ HG Rayın model numarası



Raylı Kızaklar

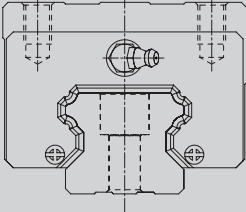
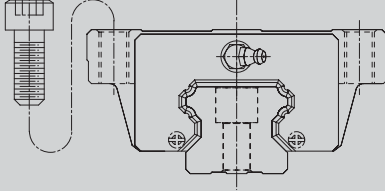
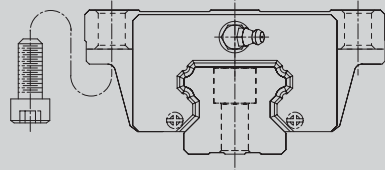
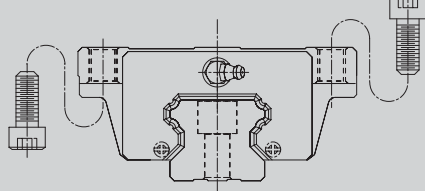
HG serisi

2-1-4 Tipler

(1) Blok Tipleri

HIWIN flanş ve kare tip olmak üzere iki tip raylı kızak sunar. Alçak montaj yüksekliğinden ve daha geniş montaj yüzeyinden dolayı, ağır moment yüklü uygulamalar için flanş tip uygundur.

Tablo 2.4 Blok Tipleri

Tip	Model	Şekil	Yükseklik mm	Ray uzunluğu mm	Esas uygulama
Kare	HGH-CA HGH-HA		28 ↓ 90	100 ↓ 4000	<ul style="list-style-type: none"> ○ Makina merkezleri ○ NC Tornaları ○ Taşlama tezgahı ○ Son işlem makineleri ○ Ağır kesme makineleri ○ Otomasyon cihazları ○ Taşıma ekipmanları ○ Ölçme ekipmanları ○ Yüksek yerleşim ○ Doğruluğu gerektiren cihazlar
	HGW-CA HGW-HA		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	
Flanş	HGW-CB HGW-HB		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	
	HGW-CC HGW-HC		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	

(2) Ray Tipleri

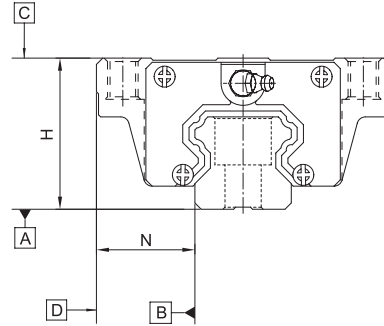
Standart üst montaj tipin yanında HIWIN müşterilerine ayrıca alttan montaj tipi de sunuyor.

Tablo 2.5 Ray Tipleri

Üstten montaj	Alttan montaj
	

2-1-5 Doğruluk Sınıfları

HG Serilerinin doğruluğu normal(C), yüksek(H), hassas(P), süper hassas(SP) ve ultra hassas(UP) olmak üzere beş farklı sınıfta sınıflandırılabilir. Lütfen, uygulanan ekipmanın doğruluğuna dayanarak sınıfı seçiniz.



(1) Birbiriyle Değiştirilebilir Tiplerin Doğruluğu

Tablo 2.6 Doğruluk Standartları

Birim: mm

Nesne	HG - 15, 20				
Doğruluk Sınıfları	Normal (C)	Yüksek (H)	Hassas (P)	Süper hassas (SP)	Ultra hassas (UP)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.03	0 -0.03	0 -0.015	0 - 0.008
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.03	0 - 0.03	0 - 0.015	0 - 0.008
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
Genişlik (N)'nin değişimi	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralelliği	Tablo 2.14'e bakınız				
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralelliği	Tablo 2.14'e bakınız				

Tablo 2.7 Doğruluk Standartları

Birim: mm

Nesne	HG - 25, 30, 35				
Doğruluk Sınıfları	Normal (C)	Yüksek (H)	Hassas (P)	Süper hassas (SP)	Ultra hassas (UP)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.04	0 -0.04	0 - 0.02	0 - 0.01
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.04	0 - 0.04	0 - 0.02	0 - 0.01
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
Genişlik (N)'nin değişimi	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralelliği	Tablo 2.14'e bakınız				
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralelliği	Tablo 2.14'e bakınız				

Raylı Kızaklar

HG serisi

Tablo 2.8 Doğruluk Standartları

Birim: mm

Nesne	HG - 45, 55				
Doğruluk Sınıfları	Normal (C)	Yüksek (H)	Yüksek (P)	Süper hassas (SP)	Ultra hassas (UP)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.05	0 - 0.05	0 - 0.03	0 - 0.02
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.05	0 - 0.05	0 - 0.03	0 - 0.02
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
Genişlik (N)'nin değişimi	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.14'e bakınız				
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.14'e bakınız				

Tablo 2.9 Doğruluk Standartları

Birim: mm

Nesne	HG - 65				
Doğruluk Sınıfları	Normal (C)	Yüksek (H)	Yüksek (P)	Süper hassas (SP)	Ultra hassas (UP)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.07	0 - 0.07	0 - 0.05	0 - 0.03
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.07	0 - 0.07	0 - 0.05	0 - 0.03
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
Genişlik (N)'nin değişimi	0.03	0.025	0.015	0.01	0.007
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.14'e bakınız				
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.14'e bakınız				

(2) Birbiriyle Değiştirilemeyen Tiplerin doğruluğu

Tablo 2.10 Doğruluk Standartları

Birim: mm

Nesne	HG - 15, 20		
Doğruluk Sınıfları	Normal (C)	Yüksek (H)	Hassas (P)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.03	± 0.015
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.03	± 0.015
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.02	0.01	0.006
Genişlik (N)'nin değişimi	0.02	0.01	0.006
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.14'e bakınız		
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.14'e bakınız		

Tablo 2.11 Doğruluk Standartları

Birim: mm

Nesne	HG - 25, 30, 35		
Doğruluk Sınıfları	Normal (C)	Yüksek (H)	Hassas (P)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.04	± 0.02
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.04	± 0.02
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.02	0.015	0.007
Genişlik (N)'nin değişimi	0.03	0.015	0.007
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.14'e bakınız		
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.14'e bakınız		

Raylı Kızaklar

HG serisi

Tablo 2.12 Doğruluk Standartları

Birim: mm

Nesne	HG - 45, 55		
Doğruluk Sınıfları	Normal (C)	Yüksek (H)	Hassas (P)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.05	± 0.025
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.05	± 0.025
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.03	0.015	0.007
Genişlik (N)'nin değişimi	0.03	0.02	0.01
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralelliği	See Table 2.14		
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralelliği	See Table 2.14		

Tablo 2.13 Doğruluk Standartları

Birim: mm

Nesne	HG - 65		
Doğruluk Sınıfları	Normal (C)	Yüksek (H)	Hassas (P)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.07	± 0.035
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.07	± 0.035
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.03	0.02	0.01
Genişlik (N)'nin değişimi	0.03	0.025	0.015
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralelliği	See Table 2.14		
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralelliği	See Table 2.14		

(3) İşleyen paralelliğin doğruluğu

Tablo 2.14 İşleyen paralelliğin doğruluğu

Ray uzunluğu (mm)	Doğruluk (µm)				
	C	H	P	SP	UP
~ 100	12	7	3	2	2
100 ~ 200	14	9	4	2	2
200 ~ 300	15	10	5	3	2
300 ~ 500	17	12	6	3	2
500 ~ 700	20	13	7	4	2
700 ~ 900	22	15	8	5	3
900 ~ 1,100	24	16	9	6	3
1,100 ~ 1,500	26	18	11	7	4
1,500 ~ 1,900	28	20	13	8	4
1,900 ~ 2,500	31	22	15	10	5
2,500 ~ 3,100	33	25	18	11	6
3,100 ~ 3,600	36	27	20	14	7
3,600 ~ 4,000	37	28	21	15	7

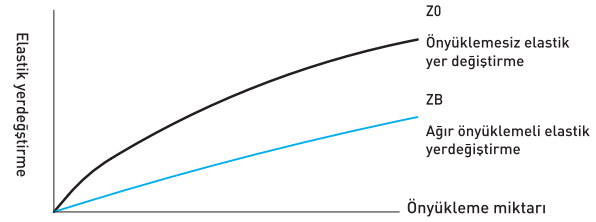
Raylı Kızaklar

HG serisi

2-1-6 Önyükleme

(1) Tanım

Bir önyükleme herhangi bir kızağa uygulanabilir. Büyütülmüş bilyeler kullanılır. Genel olarak, raylı kızak oluk ve bilyeler arasında katılığı geliştirmek ve yüksek hassaslığı sağlamak için negatif açıklığa sahiptir. Yandaki figür yükün önyükleme çarpılacağını, katılığın iki katı olacağını ve salgının yarıya düşeceğini gösterir. ZA'dan yüksek olmayan önyükleme, model büyüklüğü HG 20'nin altında olanlar için tavsiye edilir.



(2) Önyükleme Sınıfları

HIWIN farklı uygulamalar ve durumlar için üç standart önyükleme sınıfı sunar.

Tablo 2.15 Önyük sınıfları

Sınıf	Kod	Önyükleme	Durum	Uygulama örnekleri
Hafif Önyükleme	Z0	0~ 0.02C	Belirli yük yönü düşük çarpma düşük hassasiyet gerekli	Taşıma cihazları, otomatik paketleme makinaları, genel endüstriyel X-Y eksenli makinalar, kaynak makinaları
Orta Önyükleme	ZA	0.05~0.07C	Yüksek hassasiyet gerekli	İşleme merkezleri, genel endüstriyel makinalar için Z eksenli, EDM, NC tornalar kesinlik X-Y masaları ölçüm ekipmanları
Ağır Önyükleme	ZB	0.10C~ 0.12C	Titreşim ve çarpma ile yüksek katılık gerekli	İşleme merkezleri, taşlama makinaları, NC tornalar yatay ve dikey frene makinaları, makina aletlerinin Z eksenli, ağır kesme makinaları

Not: 1- Önyükleme kolonundaki "C" temel dinamik yük derecesi anlamına gelir.

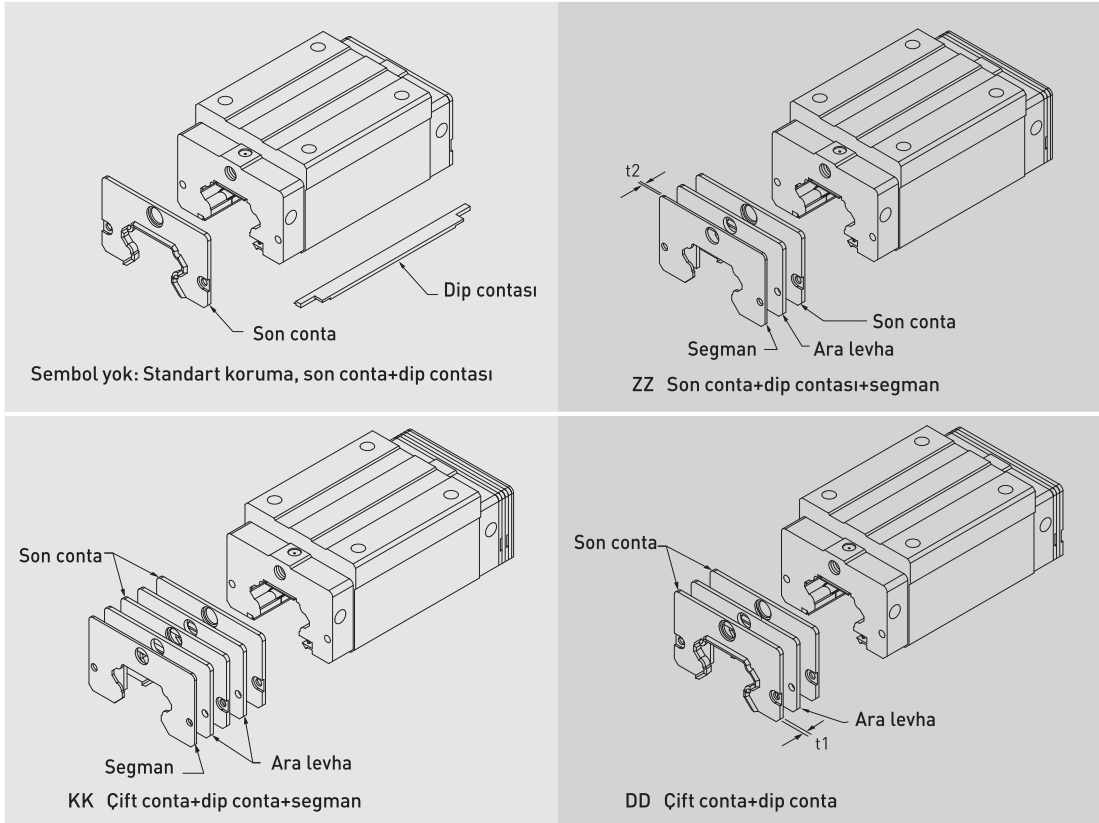
2- Birbiriyle değiştirilebilir kızakların önyükleme sınıfları : Z0, ZA

Birbiriyle değiştirilemeyen kızakların önyükleme sınıfları: Z0, ZA, ZB

2-1-8 Toz Geçirmez Aksesuarlar

(1) Aksesuarların Kodları

Aşağıdaki aksesuarlar gerekiyorsa, lütfen model numarasından sonra kodu da ekleyiniz.



(2) Son Conta ve Dip Conta

Bloğa toz girmesinden ya da demir tozlarından kaynaklı olarak dayanma süresinin kılalmasını önlenmesi içindir.

(3) Çift Conta

Silme etkisini geliştirir, yabancı maddeler kolaylıkla temizlenir.

Tablo 2.18 Son contanın boyutları

Büyükük	Kalınlık (t1) (mm)	Büyükük	Kalınlık (t1) (mm)
HG 15 ES	3	HG 35 ES	3.2
HG 20 ES	3.5	HG 45 ES	4.5
HG 25 ES	3.5	HG 55 ES	4.5
HG 30 ES	3.2	HG 65 ES	6

(4) Segman

Segman, yüksek sıcaklıkta oluşan demir tozlarının ve daha büyük olan yabancı nesnelere temizler.

Tablo 2.18 Son contanın boyutları

Büyükük	Kalınlık (t2) (mm)	Büyükük	Kalınlık (t2) (mm)
HG 15 SC	1.5	HG 35 SC	1.5
HG 20 SC	1.5	HG 45 SC	1.5
HG 25 SC	1.5	HG 55 SC	1.5
HG 30 SC	1.5	HG 65 SC	1.5

Raylı Kızaklar

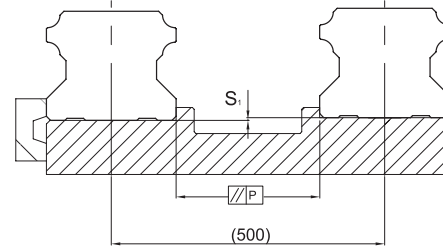
HG serisi

2-1-9 Montaj Yüzeyinin Doğruluk Toleransı

(1) Ray Montaj Yüzeyinin Doğruluk Toleransı

Dairesel-yaylı temas tasarımından dolayı, HG Raylı kızak kurulumda bazı yüzey hatalarını karşılayabilir ve pürüzsüz doğrusal hareketin devamlılığını sağlar.

Montaj yüzeyi için gereken doğruluk şartları izlenir izlenmez, doğrusal hareketin yüksek doğruluğu ve sertliği hiçbir zorluk olmadan elde edilebilir. Hızlı kurulumun ve pürüzsüz hareketin şartlarını sağlayabilmek için, HIWIN müşterilerine montaj yüzey doğruluğundaki sapmanın yüksek soğurma yeteneğinden dolayı, normal açıklık tipinde önyükleme sunar.



(2) Ray Montaj Yüzeyinin Doğruluk Toleransı

Tablo 2.21 Azami Paralellik Toleransı (P)

birim: μm

Büyükük	Önyükleme sınıfı		
	Z0	ZA	ZB
HG15	25	18	-
HG20	25	20	18
HG25	30	22	20
HG30	40	30	27
HG35	50	35	30
HG45	60	40	35
HG55	70	50	45
HG65	80	60	55

Not : 1 kgf = 9.81 N

Tablo 2.22 Ray oturma yüzey toleransı (S₁)

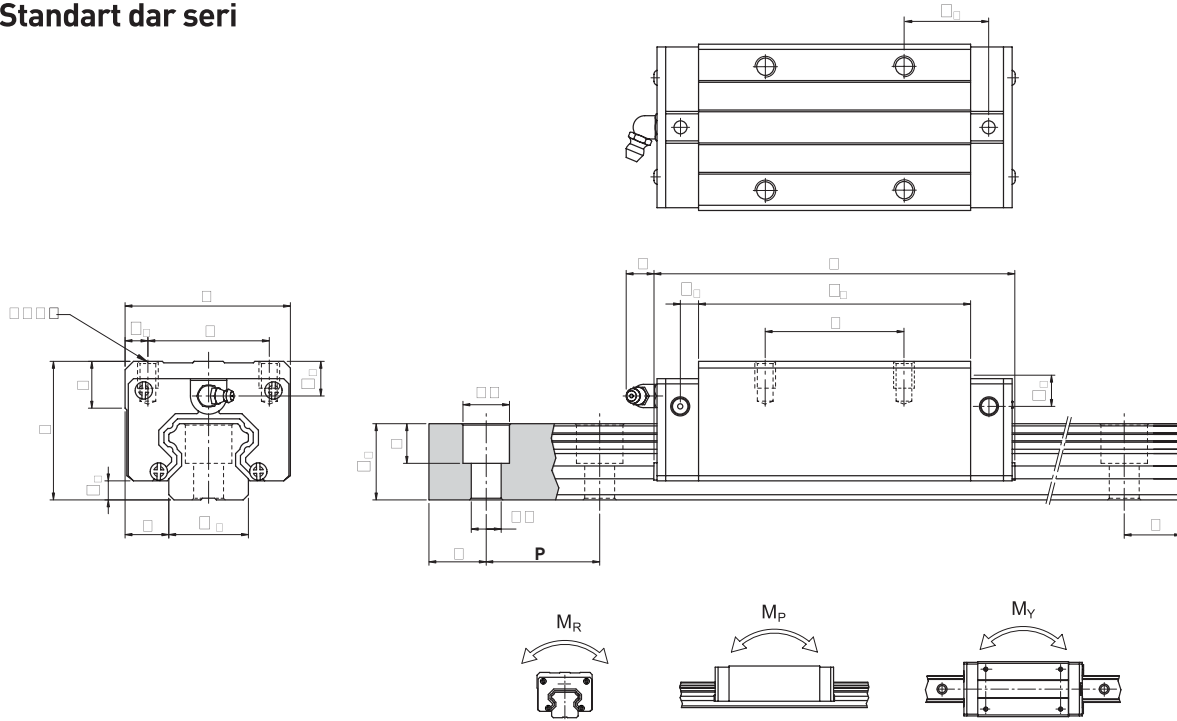
birim: μm

Büyükük	Önyükleme sınıfı		
	Z0	ZA	ZB
HG15	130	85	-
HG20	130	85	50
HG25	130	85	70
HG30	170	110	90
HG35	210	150	120
HG45	250	170	140
HG55	300	210	170
HG65	350	250	200

2-1-12 HIWIN HG Serisi için Boyutlar

(1) HGH-CA / HGH-HA

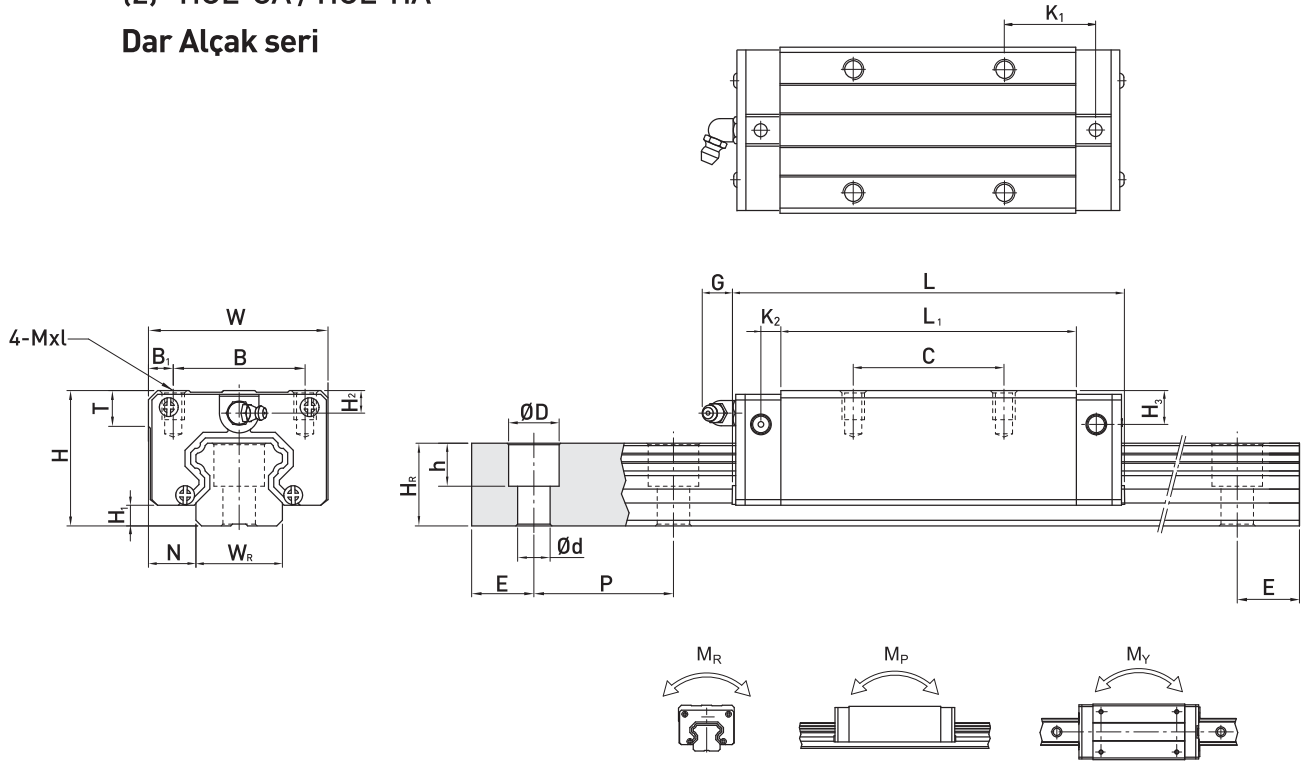
Standart dar seri



Model No.	Montaj boyutları (mm)			Blok boyutları (mm)														Ray boyutları (mm)						Ray için montaj civatası	Temel dinamik yük derecesi	Temel statik yük derecesi	Statik dereceli Moment			Ağırlık	
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	MxL	T	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h	d	P	E				C (kN)	C ₀ (kN)	M _R	M _P	M _Y
	HGH 15CA	28	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	10	4.85	5.3	M4x5	6	7.95	7.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	11.38	16.97	0.12	0.10	0.10	0.18
HGH 20CA	30	4.6	12	44	32	6	36	50.5	77.5	12.25	6	12	M5x6	8	6	7	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	17.75	27.76	0.27	0.20	0.20	0.30	2.21
HGH 20HA							50	65.2	92.2	12.6															21.18	35.90	0.35	0.35	0.35	0.39	
HGH 25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	84	16.8	6	12	M6x8	8	10	13	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26.48	36.49	0.42	0.33	0.33	0.51	3.21
HGH 25HA							50	78.6	104.6	19.6															32.75	49.44	0.56	0.57	0.57	0.69	
HGH 30CA	45	6	16	60	40	10	40	70	97.4	20.25	6	12	M8x10	8.5	9.5	13.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38.74	52.19	0.66	0.53	0.53	0.88	4.47
HGH 30HA							60	93	120.4	21.75															47.27	69.16	0.88	0.92	0.92	1.16	
HGH 35CA	55	7.5	18	70	50	10	50	80	112.4	20.6	7	12	M8x12	10.2	16	19.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49.52	69.16	1.16	0.81	0.81	1.45	6.30
HGH 35HA							72	105.8	138.2	22.5															60.21	91.63	1.54	1.40	1.40	1.92	
HGH 45CA	70	9.5	20.5	86	60	13	60	97	139.4	23	10	12.9	M10x17	16	18.5	30.5	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	77.57	102.71	1.98	1.55	1.55	2.73	10.41
HGH 45HA							80	128.8	171.2	28.9															94.54	136.46	2.63	2.68	2.68	3.61	
HGH 55CA	80	13	23.5	100	75	12.5	75	117.7	166.7	27.35	11	12.9	M12x18	17.5	22	29	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114.44	148.33	3.69	2.64	2.64	4.17	15.08
HGH 55HA							95	155.8	204.8	36.4															139.35	196.20	4.88	4.57	4.57	5.49	
HGH 65CA	90	15	31.5	126	76	25	70	144.2	200.2	43.1	14	12.9	M16x20	25	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16x50	163.63	215.33	6.65	4.27	4.27	7.00	21.18
HGH 65HA							120	203.6	259.6	47.8															208.36	303.13	9.38	7.38	7.38	9.82	

Not : 1 kgf = 9.81 N

(2) HGL-CA / HGL-HA
Dar Alçak seri



Model No.	Montaj boyutları (mm)		Blok boyutları (mm)													Ray boyutları (mm)					Ray için montaj civatası	Temel dinamik yük derecesi	Temel statik yük derecesi	Statik dereceli Moment			Ağırlık				
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	Mxl	T	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h				d	P	E	C (kN)	C ₀ (kN)	M _R	M _P	M _Y
	kN-m	kN-m	kN-m	kg	kg/m																										
HGL 15CA	24	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	10	4.85	5.3	M4x4	6	3.95	3.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	11.38	16.97	0.12	0.10	0.10	0.14	1.45
HGL 25CA	36	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	84	16.8	6	12	M6x6	8	6	9	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26.48	36.49	0.42	0.33	0.33	0.42	3.21
HGL 25HA							50	78.6	104.6	19.6															32.75	49.44	0.56	0.57	0.57	0.57	
HGL 30CA	42	6	16	60	40	10	40	70	97.4	20.25	6	12	M8x10	8.5	6.5	10.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38.74	52.19	0.66	0.53	0.53	0.78	4.47
HGL 30HA							60	93	120.4	21.75															47.27	69.16	0.88	0.92	0.92	1.03	
HGL 35CA	48	7.5	18	70	50	10	50	80	112.4	20.6	7	12	M8x12	10.2	9	12.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49.52	69.16	1.16	0.81	0.81	1.14	6.30
HGL 35HA							72	105.8	138.2	22.5															60.21	91.63	1.54	1.40	1.40	1.52	
HGL 45CA	60	9.5	20.5	86	60	13	60	97	139.4	23	10	12.9	M10x17	16	8.5	20.5	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	77.57	102.71	1.98	1.55	1.55	2.08	10.41
HGL 45HA							80	128.8	171.2	28.9															94.54	136.46	2.63	2.68	2.68	2.75	
HGL 55CA	70	13	23.5	100	75	12.5	75	117.7	166.7	27.35	11	12.9	M12x18	17.5	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114.44	148.33	3.69	2.64	2.64	3.25	15.08
HGL 55HA							95	155.8	204.8	36.4															139.35	196.20	4.88	4.57	4.57	4.27	

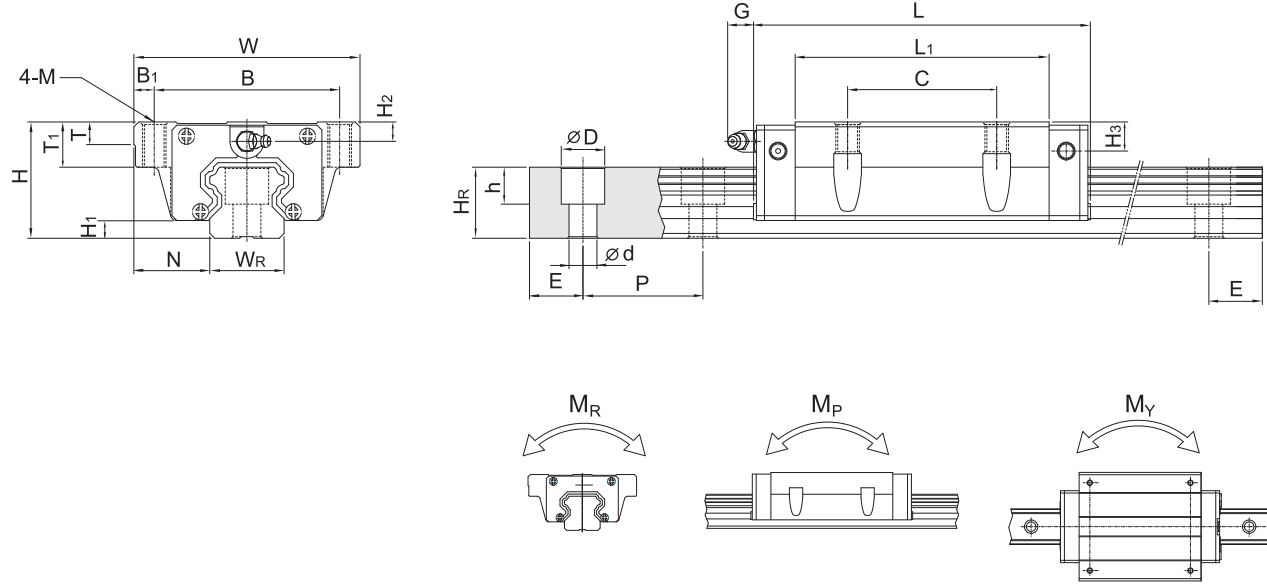
Not: 1 kgf = 9.81 N

Raylı Kızaklar

HG serisi

(4) HGW-CC / HGW-HC

Standart geniş seri



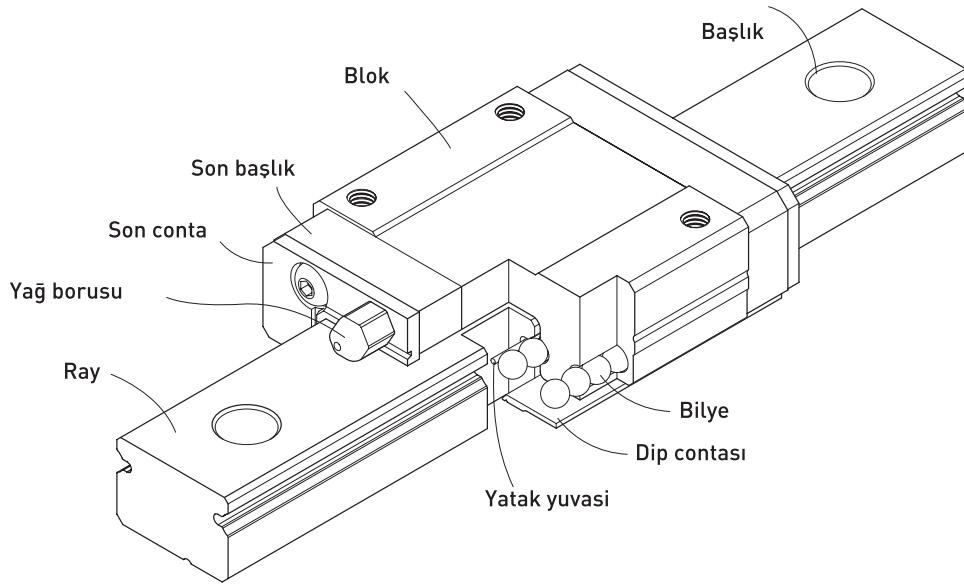
Model No.	Montaj boyutları (mm)		Blok boyutları (mm)														Ray boyutları (mm)						Ray için montaj civatası	Temel dinamik yük derecesi	Temel statik yük derecesi	Statik dereceli Moment			Ağırlık			
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M	T	T ₁	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h	d				P	E	(mm)	C(kN)	C ₀ (kN)	M _R	M _P
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kN-m	kN-m	kN-m	kg	kg/m
HGW 15CC	24	4.3	16	47	38	4.5	30	39.4	61.4	8	4.85	5.3	M5	6	8.9	3.95	3.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	11.38	16.97	0.12	0.10	0.10	0.17	1.45
HGW 20CC	30	4.6	21.5	63	53	5	40	50.5	77.5	10.25	6	12	M6	8	10	6	7	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	17.75	27.76	0.27	0.20	0.20	0.40	2.21
HGW 20HC								65.2	92.2	17.6																21.18	35.90	0.35	0.35	0.35	0.52	
HGW 25CC	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	58	84	11.8	6	12	M8	8	14	6	9	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26.48	36.49	0.42	0.33	0.33	0.59	3.21
HGW 25HC								78.6	104.6	22.1																32.75	49.44	0.56	0.57	0.57	0.80	
HGW 30CC	42	6	31	90	72	9	52	70	97.4	14.25	6	12	M10	8.5	16	6.5	10.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38.74	52.19	0.66	0.53	0.53	1.09	4.47
HGW 30HC								93	120.4	25.75																47.27	69.16	0.88	0.92	0.92	1.44	
HGW 35CC	48	7.5	33	100	82	9	62	80	112.4	14.6	7	12	M10	10.1	18	9	12.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49.52	69.16	1.16	0.81	0.81	1.56	6.30
HGW 35HC								105.8	138.2	27.5																60.21	91.63	1.54	1.40	1.40	2.06	
HGW 45CC	60	9.5	37.5	120	100	10	80	97	139.4	13	10	12.9	M12	15.1	22	8.5	20.5	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	77.57	102.71	1.98	1.55	1.55	2.79	10.41
HGW 45HC								128.8	171.2	28.9																94.54	136.46	2.63	2.68	2.68	3.69	
HGW 55CC	70	13	43.5	140	116	12	95	117.7	166.7	17.35	11	12.9	M14	17.5	26.5	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114.44	148.33	3.69	2.64	2.64	4.52	15.08
HGW 55HC								155.8	204.8	36.4																139.35	196.20	4.88	4.57	4.57	5.96	
HGW 65CC	90	15	53.5	170	142	14	110	144.2	200.2	23.1	14	12.9	M16	25	37.5	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16x50	163.63	215.33	6.65	4.27	4.27	9.17	21.18
HGW 65HC								203.6	259.6	52.8																208.36	303.13	9.38	7.38	7.38	12.89	

2-3 MG Serisi-Minyatür Raylı Kızak

2-3-1 MGN Serilerinin Özellikleri

- 1.Çok küçük ve hafif, minyatür ekipman için uygundur
- 2.Paslanmaz çeliğin pası karşı olan 9 ve 12 büyüklüğünde özel sınıfındaki tüm malzemeler alaşım çeliğinde de ayrıca vardır.
- 3.Gotik kemer temas tasarımı tüm yönlerden yük sağlar, yüksek doğruluk ve sertlik sunar
- 4.Çelik bilyeler, bloklar raydan kaldırıldığında bile bilyelerin düşmesinden kaçınmak için, minyatür yatak yuvası tarafından tutulur.
- 5.Birbiriyle değiştirilebilir tiplere belli hassasiyet değerlerinde ulaşılabilir.

2-3-2 MGN Serilerinin Yapımı



- Dönen devir sistemi: blok, ray, son başlık ve yatak yuvası
- Yağlama sistemi: Yağ borusu MGN 15 için vardır, yağ tabancası yağlama için kullanılabilir.
- Toz Koruma Sistemi: Son conta, dip conta (uygun büyüklük 9, 12, 15), başlık(büyüklük 12, 15)

Raylı Kızaklar

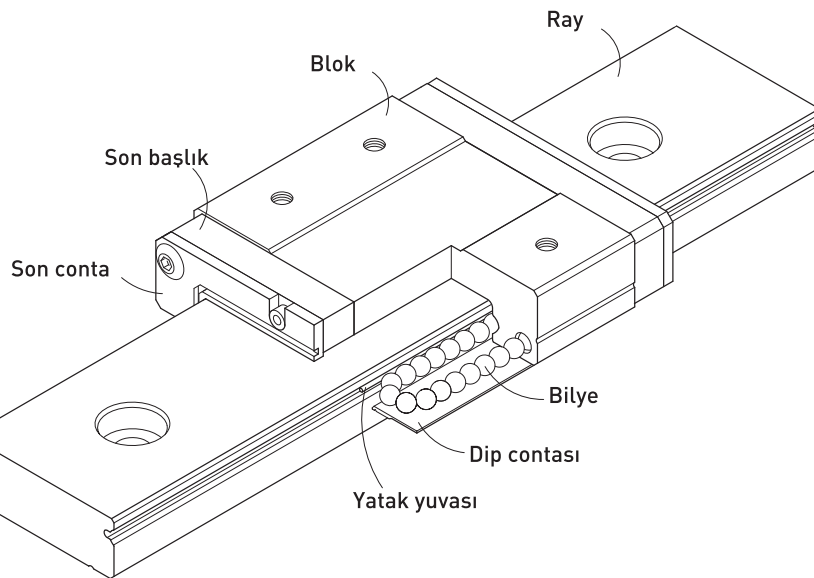
MG serisi

2-3-3 MGW Serilerinin Özelliği

Geniş Tip Minyatür Raylı Kızağın-MGW Tasarım Özelliği

1. Büyütülmüş genişlik tasarımı moment yükü kapasitesini artırır.
2. Gotik kemer tasarımı her yönde yüksek sertlik özelliği gösterir.
3. Bloklar raydan kaldırıldığında dahi, bilyelerin düşmesinden kaçınmak için çelik bilyeler minyatür yatak yuvası tarafından tutulur.
4. Paslanmadan kaçınmak için tüm metalik parçalar paslanmaz çelikten yapılmıştır.

2-3-4 MGW Serilerinin Görünümü



- Dönen devir sistemi: blok, ray, son başlık ve yatak yuvası
- Yağlama sistemi: Yağ borusu MGN 15 için vardır, yağ tabancası yağlama için kullanılabilir.
- Toz Koruma Sistemi: Son conta, dip contası (uygun büyüklük 9, 12, 15), başlık(büyüklük 12, 15)

2-3-5 Uygulama

MGN/MGW serileri bir çok alanda kullanılabilir, örneğin; yarı-iletken ekipmanlarda, PCB montaj ekipmanlarında, tıbbi ekipmanlarda, robotbilimde, ölçüm ekipmanlarında, ofis otomasyon ekipmanlarında ve diğer minyatür kaydırma makinelerinde.

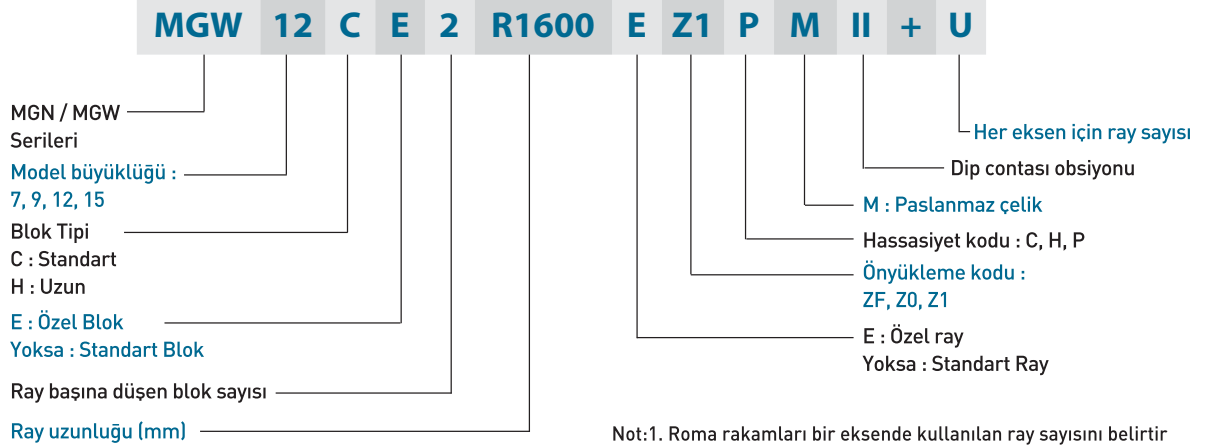
2-3-6 MGN/MGW Serilerinin Model Numaraları

MGN ve MGW Serisi raylı kızaklar birbiriyle değiştirilebilir ve değiştirilemeyen olmak üzere iki sınıfa ayrılır. İki tipin de büyüklükleri aynıdır. Raylar değiştirilebilir olduğundan, birbiriyle değiştirilebilir tip daha uygundur, bununla birlikte hassaslığı birbiriyle değiştirilemeyen tipten daha azdır. Sıkı boyutsal kontrolden dolayı, raylar bir eksen için çiftine ihtiyaç duymuyorsa, müşteriler birbiriyle değiştirilebilir tip raylı kızığı tercih etmelidir. Model numarası; büyüklük, tip, doğruluk sınıfı, önyükleme sınıfı ve daha fazla bilgiyi içerir.

Raylı Kızaklar

MG serisi

(1) Birbiriyle değiştirilemeyen tip



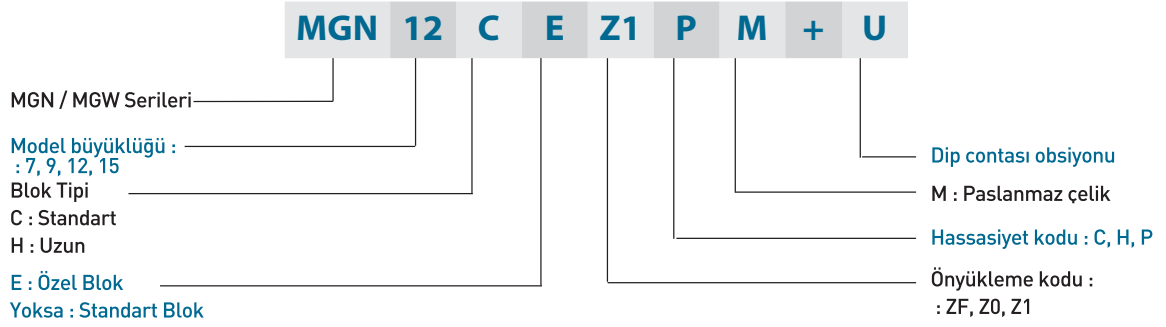
Not:1. Roma rakamları bir eksende kullanılan ray sayısını belirtir

Sembol yoksa bir eksende bir ray vardır

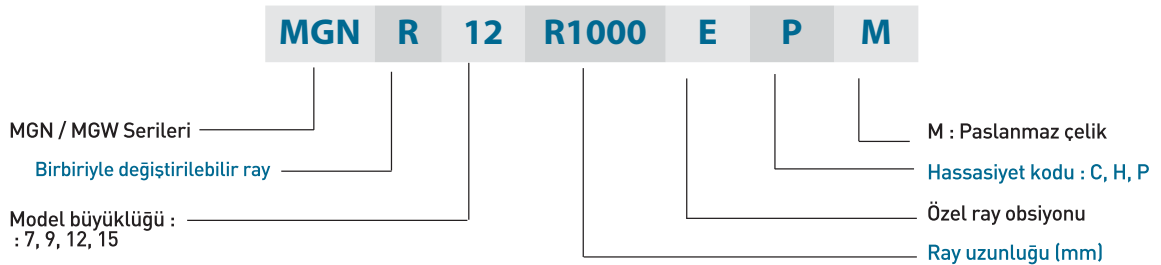
2. Dip contası MGN&MGW 9,12,15 için vardır

(2) Birbiriyle değiştirilebilir tip

o Birbiriyle değiştirilebilir blok



o Birbiriyle değiştirilebilir ray

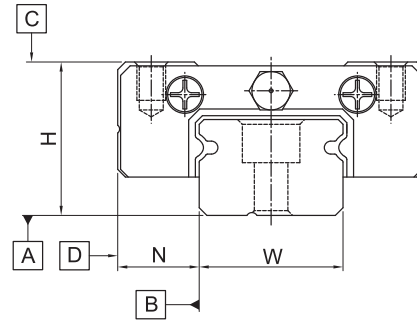


Raylı Kızaklar

MG serisi

2-3-7 Doğruluk Sınıfları

MGN/MGW Serilerinin doğrulukları beş sınıfta sınıflandırılabilir: normal(C), yüksek(H), hassas(P), süper hassas(SP) ve ultra hassas(UP). Gerekli uygulama doğruluğuna göre müşteriler kendilerine uygun raylı kızığı seçebilirler.



(1) Birbiriyle değiştirilemeyen

Doğruluk değerleri her bloğun merkezi parçasından alınmıştır.

Tablo 2.45 Birbiriyle değiştirilemeyen Tipin Doğruluk Standardı

Birim: mm

Doğruluk Sınıfları	Normal (C)	Yüksek (H)	Hassas (P)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.04	± 0.02	± 0.01
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.04	± 0.025	± 0.015
Yükseklik (H) çift değişkenliği	0.03	0.015	0.007
Genişlik (N)'nin çift değişkenliği (ana ray)	0.03	0.02	0.01
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralellliği	Tablo 2.50 ye göre		
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralellliği	Tablo 2.50 ye göre		

(2) Kendi içinde değiştirilebilir

Birbiriyle değiştirilebilen ve değiştirilemeyen tip arasındaki yükseklik değişkenliği küçüktür.

Tablo 2.46 Birbiriyle değiştirilebilir Tipin Doğruluk Standardı

Birim: mm

Doğruluk sınıfları	Normal (C)	Yüksek (H)	Hassas (P)	
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.04	± 0.02	± 0.01	
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.04	± 0.025	± 0.015	
Bir Set	Yükseklik (H)'nin çift değişkenliği	0.03	0.015	0.007
	Genişlik (N)'nin çift değişkenliği	0.03	0.02	0.01
Genişlik (N)'nin çift değişkenliği (ana ray)	0.07	0.04	0.02	
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralellliği	Tablo 2.50 ye göre			
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralellliği	Tablo 2.50 ye göre			

(3) İşleyen Paralelliğin Doğruluğu

C'den A'ya ve D'den B'ye doğru işleyen paralellik ray uzunluğuyla ilgilidir.

Tablo 2.47 İşleyen Paralelliğin Doğruluğu

Ray uzunluğu (mm)	Doğruluk (μm)			Ray uzunluğu (mm)	Doğruluk (μm)		
	(C)	(H)	(P)		(C)	(H)	(P)
50 & under	12	6	2	315 ~ 400	18	11	6
50 ~ 80	13	7	3	400 ~ 500	19	12	6
80 ~ 125	14	8	3.5	500 ~ 630	20	13	7
125 ~ 200	15	9	4	630 ~ 800	22	14	8
200 ~ 250	16	10	5	800 ~ 1,000	23	16	9
250 ~ 315	17	11	5	1,000 ~ 1,200	25	18	11

2-3-8 Önyükeme

MGN/MGW Serileri farklı uygulamalar için üç çeşit önyükeme seviyesi sağlar.

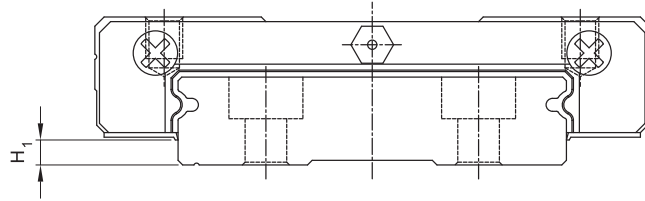
Tablo 2.48 Önyükeme Sınıfları

Sınıf	Kod	Önyükeme	Doğruluk
Hafif açıklık	ZF	Açıklık 4~10 μm	C
Çok hafif önyükeme	Z0	0	C~P
Hafif önyükeme	Z1	0.02C	C~P

Not: Önyükeme kolonundaki "C" temel dinamik yük derecesi anlamına gelir.

2-3-9 Toz koruma sistemi

Bloğun her iki tarafına sabitlenmiş olan son contalar ve standart aksesuarlar tozun blok içerisine girmesini önleyebilirler bu yüzden; raylı kazağın doğruluğunun ve dayanma süresinin sürekliliği sağlanabilir. Dip contaları toz girmesini engellemek için bloğun etek bölümünün altına sabitlenmiştir. Müşteriler '+U' işaretini ekleyip model numarasını takip ederek dip contalarını sipariş edebilirler. 12 ve 15 büyüklükleri dip contalarını birer opsiyon olarak sağlar ama 7 ve 9 büyüklükleri H_i 'in yer limitinden dolayı opsiyon sunmazlar. Eğer raylı kızak dip contalıysa, rayın yatay montaj yüzeyi H_i 'i geçmemelidir.



Tablo 2.49

Büyüklük	Dip contası	H_i , mm
MGN 7	-	-
MGN 9	-	1
MGN 12	•	2
MGN 15	•	3
MGW 7	-	-
MGW 9	-	2.1
MGW 12	•	2.6
MGW 15	•	2.6

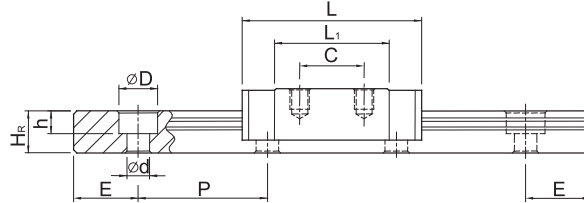
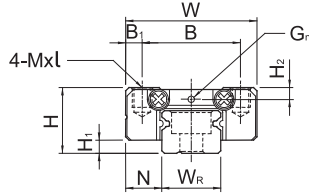
Raylı Kızaklar

MG serisi

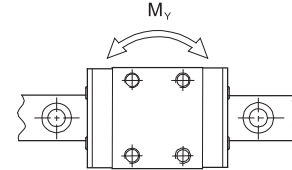
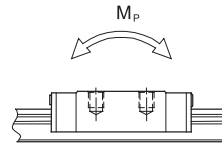
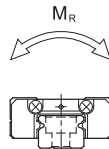
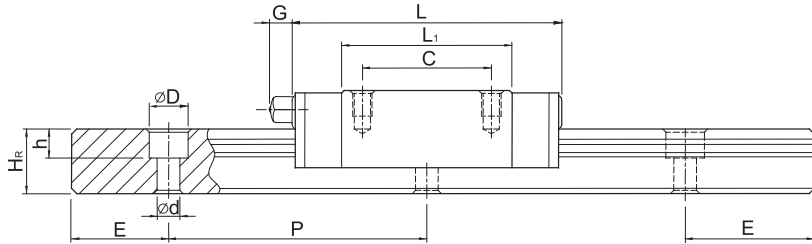
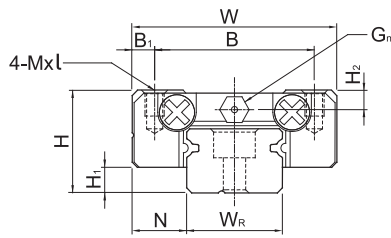
2-3-12 MGN-MGW Serileri için Boyutlar

(1) MGN-C / MGN-H

MGN7, MGN9, MGN12



MGN15

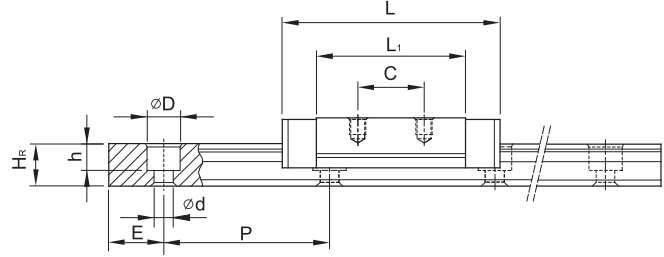
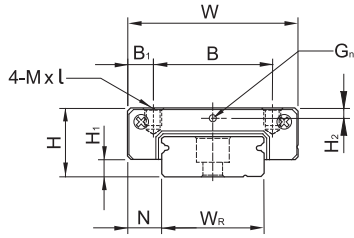


Model No.	Montaj Boyutları (mm)			Blok boyutları (mm)										Ray boyutları (mm)					Ray için montaj civatası (mm)	Temel dinamik yük derecesi C(kgf)	Temel statik yük derecesi Co (kgf)	Statik dereceli Moment			Ağırlık			
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	Gn	Mxl	H2	WR	Hr	D	h	d				P	E	MR	MP	MY	Blok	Ray
	kgf-m	kgf-m	kgf-m	kg	kg																							
MGN 7C	8	1.5	5	17	12	2.5	8	13.5	22.5	-	Ø1.2	M2x2.5	1.5	7	4.8	4.2	2.3	2.4	15	5	M2x6	100	127	0.48	0.29	0.29	0.010	0.22
MGN 7H							13	21.8	30.8													190	260	1.2	0.75	0.75	0.016	
MGN 9C	10	2	5.5	20	15	2.5	10	18.9	28.9	-	Ø1.2	M3x3	1.8	9	6.5	6	3.5	3.5	20	7.5	M3x8	190	260	2	1.9	1.9	0.026	0.38
MGN 9H							16	29.9	39.9													290	400	2.6	1.4	1.4	0.034	
MGN 12C	13	3	7.5	27	20	3.5	15	21.7	34.7	-	Ø1.4	M3x3.5	2.5	12	8	6	4.5	3.5	25	10	M3x8	290	400	3.9	3.7	3.7	0.054	0.65
MGN 12H							20	32.4	45.4													470	570	4.6	2.2	2.2	0.059	
MGN 15C	16	4	8.5	32	25	3.5	20	26.7	42.1	4.5	M3	M3x4	3	15	10	6	4.5	3.5	40	15	M3x10	470	570	7.5	5.9	5.9	0.092	1.06
MGN 15H							25	43.4	58.8													650	930	7.5	5.9	5.9	0.092	

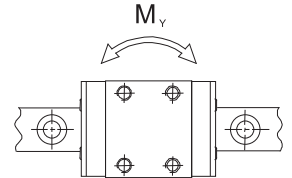
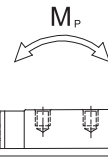
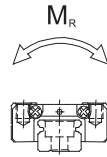
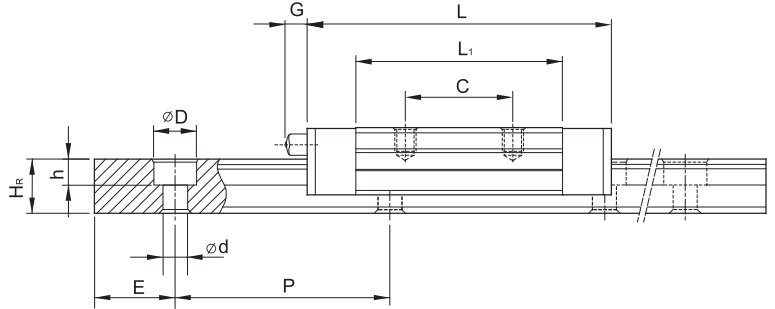
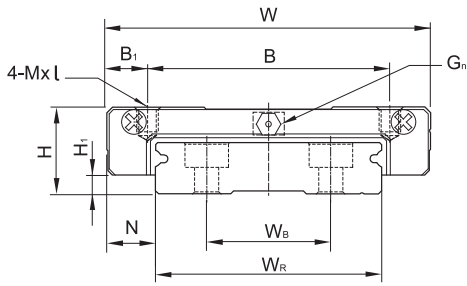
Not : 1 kgf = 9.81 N

(2) MGW-C / MGW-H

MGW7, MGW9, MGW12



MGW15



Model No.	Montaj Boyutları (mm)		Blok boyutları (mm)										Ray boyutları (mm)					Ray için montaj civatası (mm)	Temel dinamik yük derecesi C(kgf)	Temel statik yük derecesi C ₀ (kgf)	Statik dereceli Moment			Ağırlık					
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	G _n	MxL	H ₂	W _R	W _B	H _R	D				h	d	P	E	M _R	M _P	M _Y	Blok	Ray
	kgf-m	kgf-m	kgf-m	kg	kg/m																								
MGW 7C	9	1.9	5.5	25	19	3	10	21	31.2	-	Ø1.2	M3x3	1.85	14	-	5.2	6	3.2	3.5	30	10	M3x6	140	210	1.6	0.73	0.73	0.020	0.51
MGW 7H							19	30.8	41													180	320	2.39	1.58	1.58	0.029		
MGW 9C	12	2.9	6	30	21	4.5	12	27.5	39.3	-	Ø1.4	M3x3	2.4	18	-	7	6	4.5	3.5	30	10	M3x8	280	420	4.09	1.93	1.93	0.040	0.91
MGW 9H					23	3.5	24	38.5	50.7													350	600	5.56	3.47	3.47	0.057		
MGW 12C	14	3.4	8	40	28	6	15	31.3	46.1	-	Ø1.4	M3x3.6	2.8	24	-	8.5	8	4.5	4.5	40	15	M4x8	400	570	7.17	2.83	2.83	0.071	1.49
MGW 12H					28		45.6	60.4														520	840	10.47	5.85	5.85	0.103		
MGW 15C	16	3.4	9	60	45	7.5	20	38	54.8	5.2	M3	M4x4.2	3.2	42	23	9.5	8	4.5	4.5	40	15	M4x10	690	940	20.32	5.78	5.78	0.143	2.86
MGW 15H					35		57	73.8														910	1410	30.48	12.5	12.5	0.215		

Not : 1 kgf = 9.81 N

Raylı Kızaklar

RG serisi

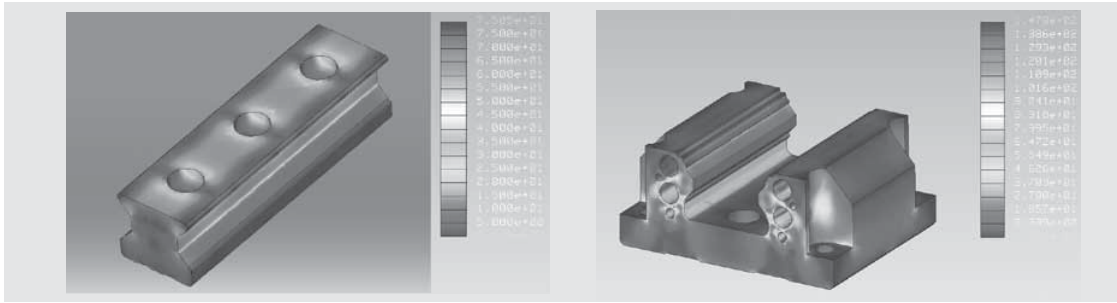
2-4 RG Serisi-Masura Bilyalı Tip Raylı Kızak

2-4-1 Avantajları ve Özellikleri

HIWIN'in yeni RG Serisi, dönen eleman olarak çelik bilyeler yerine masura-bilya kullanır. Masura-bilya serileri süper yüksek sertlik ve çok yüksek yük kapasiteleri sunar. RG Serileri 45 derece açılı yüzeyle tasarlanmıştır. Yükleme boyunca, 4 yük yönünde de yüksek sertlik ve yüksek yük kapasitesi sağlamak suretiyle doğrusal temas yüzeyinin esnek deformasyonu büyük oranda azaltılır. RG Serisi Raylı Kızaklar yüksek hassasiyette imalata ve daha uzun dayanma süresine ulaşma yolunda yüksek performans gösterir.

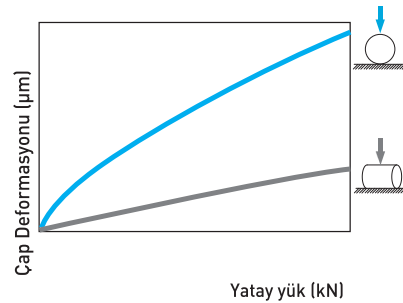
(1) En iyi Tasarım

En iyi ve uygun ray ve bloğu belirlemek için FEM analizleri yapılmıştır. Dolaşım yolunun özel ve tek tasarımı RG serisi raylı kızaklara daha pürüzsüz doğrusal hareket sağlar.



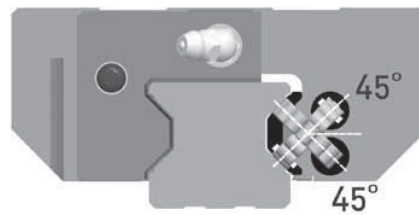
(2) Süper Yüksek Sertlik

RG Serisi masura-bilyaları dönen eleman olarak kullanan bir raylı kızak çeşitidir. Masura-bilyalar, küresel bilyalardan daha büyük temas yüzeyine sahiptir bu yüzden masura-bilyalı kızaklar daha yüksek yüklenme kapasitesi ve daha büyük sertlik gösterir. Yandaki grafik aynı hacme sahip olan bir masura-bilyalı bir bloğun sertliğini göstermektedir.



(3) Süper Yüksek Yük Kapasitesi

45 derecelik temas açısıyla ayarlanmış dört masura-bilya sırası ile, RG serisi raylı kızak radyalde, ters radyalde ve yatay yönlerde eşit yük derecelerine sahiptir. RG Serisi geleneksel bilyalı tip raylı kızaklara göre daha küçük boyutlarda daha yüksek yük taşıma kapasitesine sahiptir.



(4) Artan Dayanma Süresi

Temel dinamik yük derecesi(100 km) ISO standartlarına(ISO14728-1) uygundur. Gerçek yük kızığın nominal ömrünü etkileyecektir. Seçilen temel dinamik yük derecesine ve gerçek yüke dayanarak, Denk 2.4 kullanılarak nominal ömür hesaplanabilir. Bu ömür formülü geleneksel bilyalı tip kızaklarınkinden farklıdır.

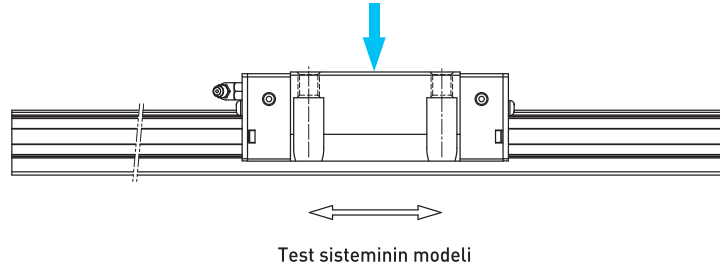
$$L = \left(\frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 100\text{km} = \left(\frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 62\text{mile} \quad \dots\dots\dots \text{Denklem 2.4}$$

Çevresel faktörler dikkate alındığında nominal ömür büyük oranda hareket şartlarından, kanalın sertliğinden ve kazağın sıcaklığından etkilenecektir. Bu etkenler arasındaki ilişki Denk 2.5'de ifade edilmiştir.


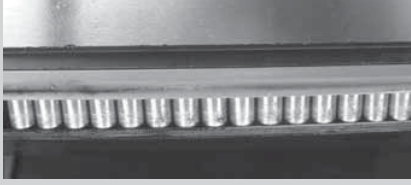
$$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 100\text{km} = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 62\text{mile} \quad \dots\dots\dots \text{Denklem 2.5}$$

- L : Nominal ömür
P : Hesaplanan yük
C : Temel dinamik yük derecesi
- f_h : Sertlik katsayısı
 f_t : Sıcaklık katsayısı
 f_w : Yük katsayısı

(5) Dayanıklılık Testi



Tablo 2.53

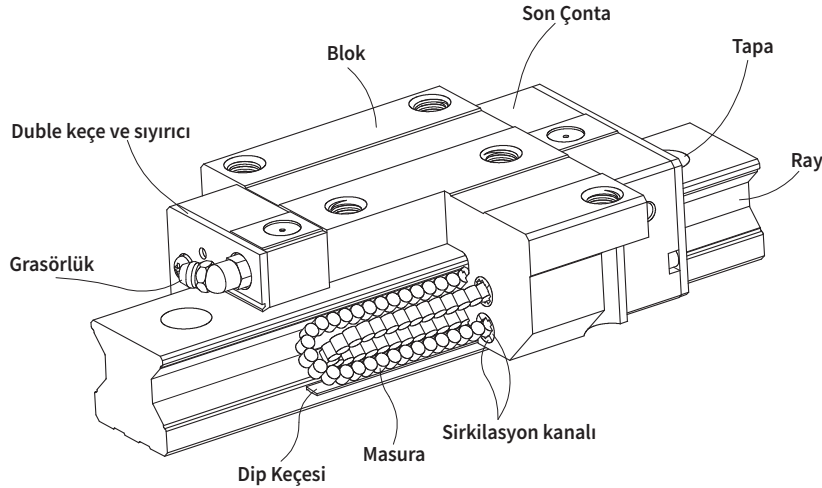
<p>Test edilmiş model 1: RGH35CA</p> <p>Önyükleme: ZA class Azami hız: 60m/min İvme: 1G Vuruş: 0.55m Yağlama: Her 100km'de bir Dış: 15kN Hareket mesafesi: 1135km</p>	<p>Test sonuçları:</p> <p>Modelin nominal ömrü 1000km'dir. Hareket mesafesinden sonra kanalın ve rulmanların yüzeyinde yorulmadan kaynaklı pullanma olmadı.</p> 
<p>Test edilmiş model 2: RGW35CC</p> <p>Önyükleme: ZA class Azami hız: 120m/min Acceleration: 1G Stroke: 2m Lubrication: oil feed rate: 0.3cm³/hr External load: 0kN Traveling distance: 15000km</p>	<p>Test sonuçları:</p> <p>15000 km'lik bir mesafeden sonra kanalın veya rulmanların yüzeyinde pullanma olmadı.</p> 

Not: Veriler şekildeki örneklerden elde edilmiştir.

Raylı Kızaklar

RG serisi

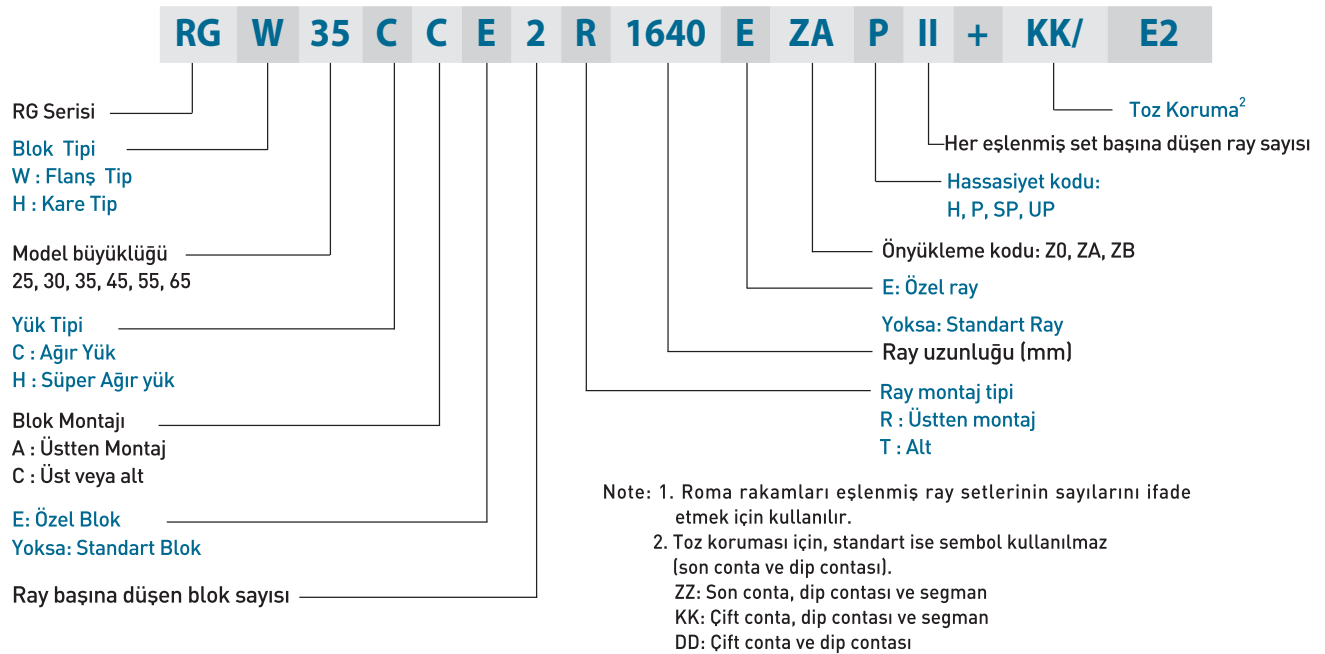
2-4-2 RG Serilerinin Yapımı



- Dönen devir sistemi: blok, ray, dolaşım yolu ve masura-bilyalar
- Yağlama sistemi: Yağ borusu ve yağ mafsalı
- Toz Koruma Sistemi: Son conta, dip contası, başlık, çift conta ve segman

2-4-3 RG Serilerinin Model Numarası

P sınıfının doğruluğunun sürekliliğini sağlamak için, RG serisi raylı kızaklar sadece birbiriyle değiştirilemeyen tiplerde vardır. RG Serilerinin model numaraları büyüklük, tip, doğruluk sınıfı ve önyüklemeye sınıfı gibi bilgileri içerir. H sınıfı, birbiriyle değiştirilebilir tipler mümkündür.

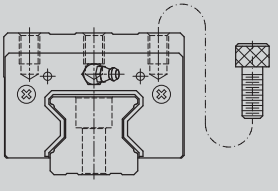
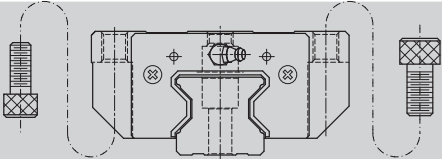


2-4-4 Tipler

(1) Blok tipleri

HIWIN flanş ve kare tip olmak üzere iki tip kılavuz bloğu sunar. Düşük montaj yüksekliği ve geniş montaj yüzeyinden dolayı, flanş tip ağır moment yüklü uygulamalar için mükemmeldir.

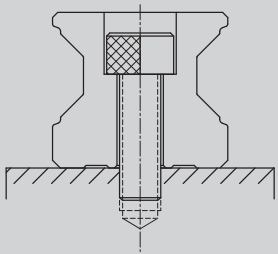
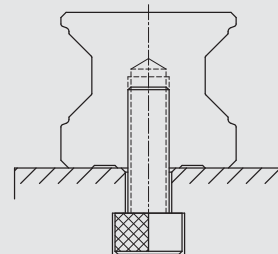
Tablo 2.54 Blok Tipleri

Tip	Model	Şekil	Yükseklik (mm)	Ray uzunluğu (mm)	Esas uygulama
Kare	RGH-CA RGH-HA		40	100	<ul style="list-style-type: none"> ○ Otomasyon Sistemleri ○ Taşıma ekipmanları ○ CNC işleme merkezleri ○ Ağır kesme makinaları ○ CNC taşlama makinaları ○ Enjeksiyon döküm makinaları ○ Düz frezeler ○ Yüksek sertlik gerektiren makinalar ○ Yüksek yük kapasitesi gerektiren cihazlar ○ Elektrik akım makinaları
			↓	↓	
90	4000				
Flanş	RGW-CC RGW-HC		36	100	
			↓	↓	
			90	4000	

(2) Ray tipleri

Standart üstten montaj tipine ek olarak, HIWIN ayrıca rayların alttan montaj tipli olanını da sunuyor.

Tablo 2.55 Ray Tipleri

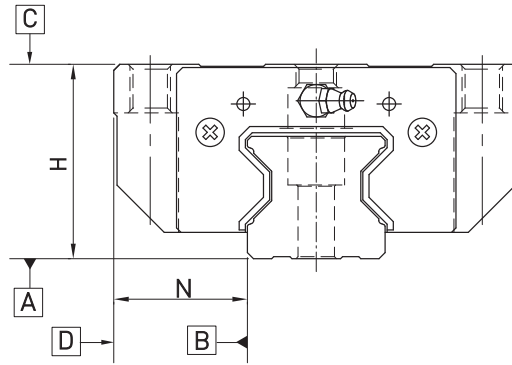
Üstten montaj	Alttan montaj
	

Raylı Kızaklar

RG serisi

2-4-5 Doğruluk Sınıfları

RG Serisinin doğruluğu dört sınıfta sınıflandırılabilir: yüksek(H), hassas(P), süper hassas(SP), ultra hassas(UP). Müşteriler çalışan ekipmanların doğruluk gereklerine göre uygun sınıfı seçebilirler.



(1) Birbirine Değiştirilemeyen Tiplerin doğruluğu

Tablo 2.59 Doğruluk Standartları

Birim: mm

Nesne	RG - 25, 30, 35			
Doğruluk Sınıfları	Yüksek (H)	Hassas (P)	Süper hassas (SP)	Ultra hassas (UP)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.04	0 - 0.04	0 - 0.02	0 - 0.01
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.04	0 - 0.04	0 - 0.02	0 - 0.01
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.015	0.007	0.005	0.003
Genişlik (N)'nin değişimi	0.015	0.007	0.005	0.003
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.65'e bakınız			
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.65'e bakınız			

Tablo 2.60 Doğruluk Standartları

Birim: mm

Nesne	RG - 45, 55			
Doğruluk Sınıfları	Yüksek (H)	Hassas (P)	Süper hassas (SP)	Ultra hassas (UP)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.05	0 - 0.05	0 - 0.03	0 - 0.02
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.05	0 - 0.05	0 - 0.03	0 - 0.02
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.015	0.007	0.005	0.003
Genişlik (N)'nin değişimi	0.02	0.01	0.007	0.005
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.65'e bakınız			
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.65'e bakınız			

Tablo 2.61 Doğruluk Standartları

Birim: mm

Nesne	RG - 65			
Doğruluk Sınıfları	Yüksek (H)	Hassas (P)	Süper hassas (SP)	Ultra hassas (UP)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.07	0 - 0.07	0 - 0.05	0 - 0.03
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.07	0 - 0.07	0 - 0.05	0 - 0.03
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.02	0.01	0.007	0.005
Genişlik (N)'nin değişimi	0.025	0.015	0.01	0.007
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.65'e bakınız			
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralellığı	Tablo 2.65'e bakınız			

Tablo 2.58 İşleyen paralellığın doğruluğu

Ray uzunluğu (mm)	Doğruluk (μm)			
	H	P	SP	UP
~ 100	7	3	2	2
100 ~ 200	9	4	2	2
200 ~ 300	10	5	3	2
300 ~ 500	12	6	3	2
500 ~ 700	13	7	4	2
700 ~ 900	15	8	5	3
900 ~ 1,100	16	9	6	3
1,100 ~ 1,500	18	11	7	4
1,500 ~ 1,900	20	13	8	4
1,900 ~ 2,500	22	15	10	5
2,500 ~ 3,100	25	18	11	6
3,100 ~ 3,600	27	20	14	7
3,600 ~ 4,000	28	21	15	7

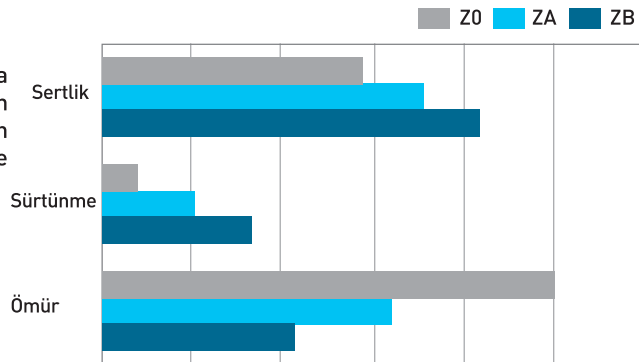
2-4-6 Önyükleme

Bir önyükleme herhangi bir kızağa uygulanabilir. Büyütülmüş bilyeler kullanılır. Genel olarak, raylı kızak oluk ve bilyeler arasında katılığı geliştirmek ve yüksek hassaslığı sağlamak için negatif açıklığa sahiptir. RG Serisi raylı kızaklar farklı uygulamalar ve durumlar için üç çeşit standart önyükleme sunar.

Tablo 2.59

Sınıf	Kod	Önyükleme	Durum
Hafif Önyükleme	Z0	0.02C~ 0.04C	Belirli yük yönü, düşük çarpma, düşük hassasiyet gerekli
Orta Önyükleme	ZA	0.07C~0.09C	Yüksek sertlik ve hassasiyet gerekli
Ağır Önyükleme	ZB	0.12C~ 0.14C	Titreşim ve çarpma ile süper yüksek sertlik gerekli.

Bu grafik sertlik, sürtünme ve nominal ömür arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Daha küçük olan modeller için, aşırı önyüklemenin dayanma süresine olan olumsuz etkisinden dolayı ZA'dan küçük önyüklemeler tavsiye edilir.

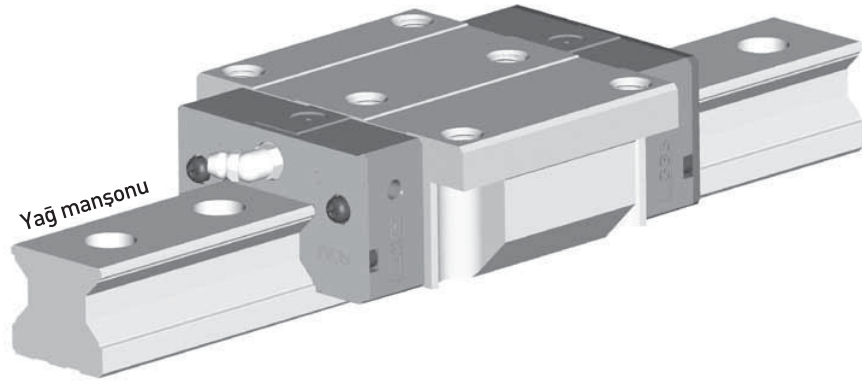


Raylı Kızaklar

RG serisi

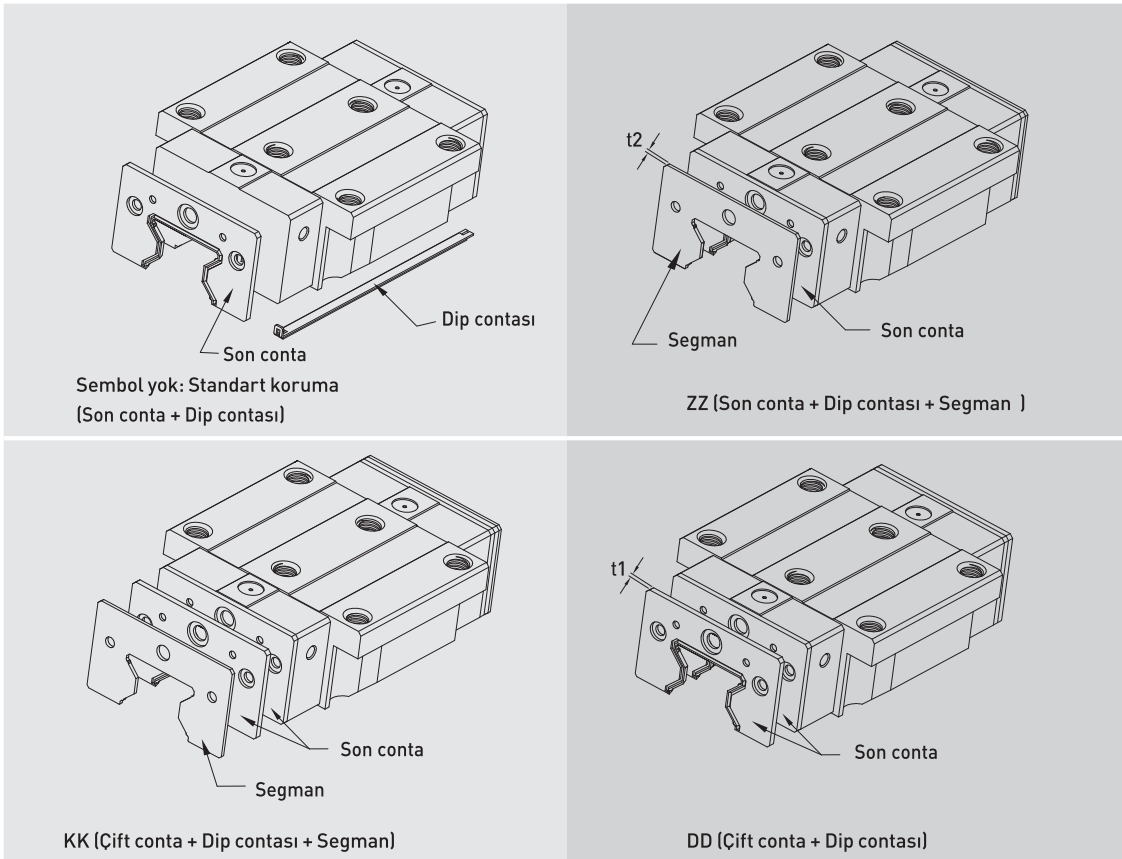
2-4-7 Yağlama

Gres yağının standart yeri bloğun her iki ucudur ama manşon bloğun yanına veya üstüne monte edilebilir. Yatay kurulum için, manşonun referans alınmayan tarafa monte edilmesini öneririz aksi halde bize ulaşınız. Yağlamayı bir yağ-borusu mafsali ile gerçekleştirmek de mümkündür. Aşağıdaki şekil yağlanmanın yerlerini göstermektedir.



2-4-8 Toz Koruma Ekipmanı

Tablo 2.60

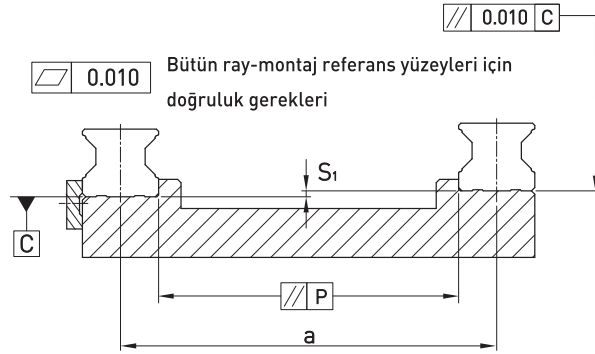


2-4-9 Montaj Yüzeyinin Doğruluk Toleransı

(1) Ray Montaj Yüzeyinin Doğruluk Toleransı

Sıradaki tablodaki montaj yüzeyinin doğruluk şartları sağlanır sağlanmaz, RG serisi raylı kızakların yüksek doğruluklarının, sertliklerinin ve uzun ömürlerinin sürekliliği zorlanmadan sağlanmış olur.

- Referans yüzeyi'nin (P) paralellik toleransı



Tablo 2.61 Azami Paralellik Toleransı (P)

Birim: mm

Büyükük	Önyükleme sınıfları		
	Hafif Önyükleme (Z0)	Orta Önyükleme (ZA)	Ağır Önyükleme (ZB)
RG25	9	7	5
RG30	11	8	6
RG35	14	10	7
RG45	17	13	9
RG55	21	14	11
RG65	27	18	14

Referans yüzeyi yüksekliğinin (S_1) Doğruluk Toleransı

$$S_1 = a \times K$$

S_1 : Yüksekliğin azami toleransı

a : Eşli rayların arasındaki mesafe

K : Yükseklik toleransının katsayısı

Tablo 2.62 Yükseklik toleransının katsayısı

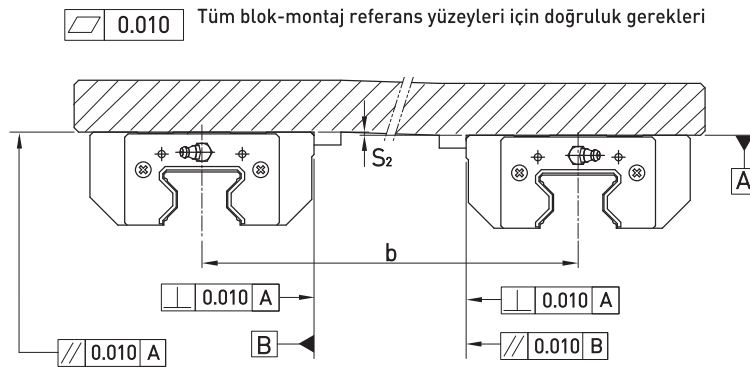
Büyükük	Önyükleme sınıfları		
	Hafif önyükleme (Z0)	Orta Önyükleme (ZA)	Ağır Önyükleme (ZB)
K	2.2×10^{-4}	1.7×10^{-4}	1.2×10^{-4}

Raylı Kızaklar

RG serisi

(2) Blok montaj yüzeyinin doğruluk toleransı

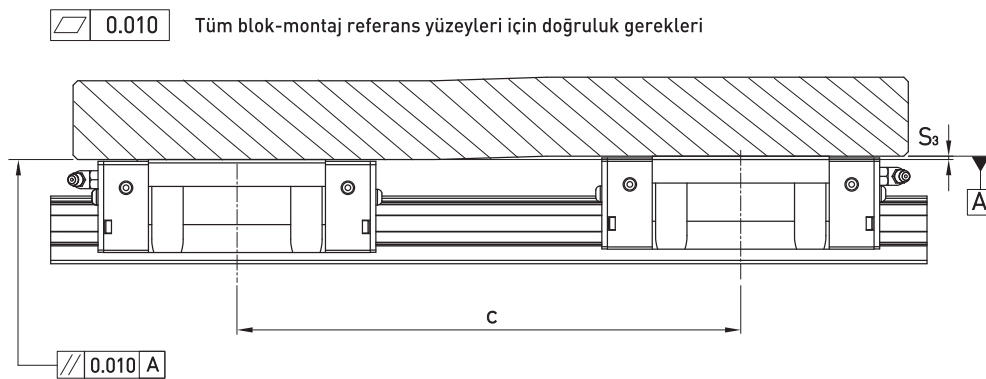
- İki veya daha fazla parça paralel olarak kullanıldığında referans yüzeyi yüksekliğinin toleransı (S_2)



$$S_2 = b \times 4.2 \times 10^{-5}$$

S_2 : Yüksekliğin azami toleransı
b : Eşli bloklar arasındaki uzaklık

- İki veya daha fazla parça paralel olarak kullanıldığında referans yüzeyi yüksekliğinin toleransı (S_3)



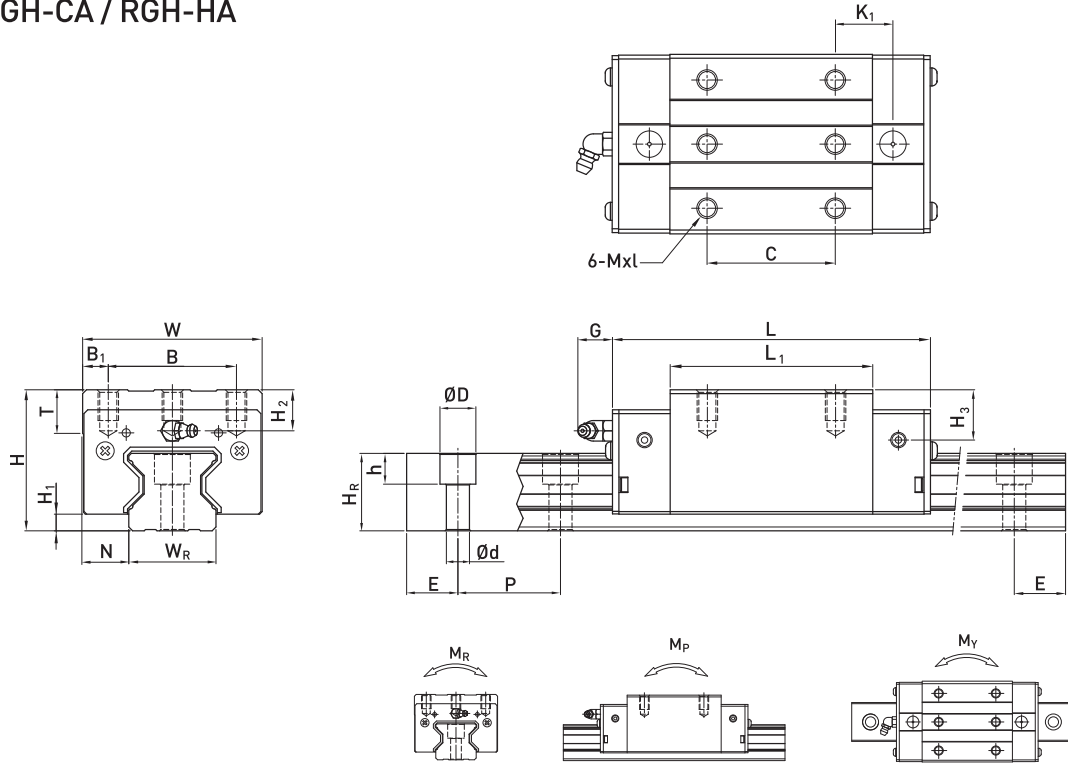
$$S_3 = c \times 4.2 \times 10^{-5}$$

S_3 : Yüksekliğin azami toleransı
c : Eşli bloklar arasındaki uzaklık

2-4-12 Montaj Yüzeyinin Doğruluk Toleransı

2-4-12 RG Serisinin Boyutları

(1) RGH-CA / RGH-HA

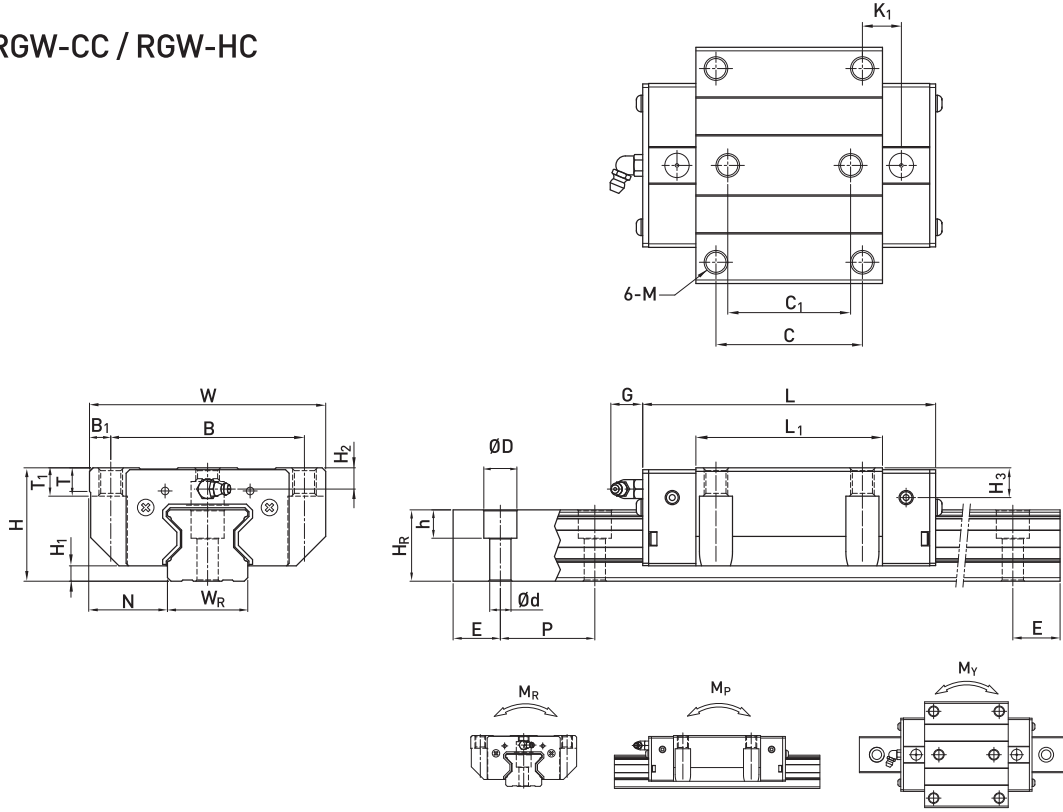


Model No.	Montaj Boyutları (mm)		Blok boyutları (mm)											Ray boyutları (mm)					Ray için montaj civatası (mm)	Temel dinamik yük derecesi C(kN)	Temel statik yük derecesi C ₀ (kN)	Statik dereceli Moment			Ağırlık					
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	G	Mxl	T	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D				h	d	P	E	M _R	M _p	M _y	Block	Rail
	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm				mm	mm	mm	mm	kN-m	kN-m	kN-m	kg	kg/m
RGH 25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	64.5	97.9	20.75	12	M6x8	9.5	10.2	10	23	23.6	11	9	7	30	20	M6x20	27.7	57.1	0.758	0.605	0.605	0.55	3.08
RGH 25HA							50	81	114.4	21.5														33.9	73.4	0.975	0.991	0.991	0.7	
RGH 30CA	45	6	16	60	40	10	40	71	109.8	23.5	12	M8x10	9.5	9.5	10.3	28	28	14	12	9	40	20	M8x25	39.1	82.1	1.445	1.06	1.06	0.82	4.41
RGH 30HA							60	93	131.8	24.5														48.1	105	1.846	1.712	1.712	1.07	
RGH 35CA	55	6.5	18	70	50	10	50	79	124	22.5	12	M8x12	12	16	19.6	34	30.2	14	12	9	40	20	M8x25	57.9	105.2	2.17	1.44	1.44	1.43	6.06
RGH 35HA							72	106.5	151.5	25.25														73.1	142	2.93	2.6	2.6	1.86	
RGH 45CA	70	8	20.5	86	60	13	60	106	153.2	31	12.9	M10x17	16	20	24	45	38	20	17	14	52.5	22.5	M12x35	92.6	178.8	4.52	3.05	3.05	2.97	9.97
RGH 45HA							80	139.8	187	37.9														116	230.9	6.33	5.47	5.47	3.97	
RGH 55CA	80	10	23.5	100	75	12.5	75	125.5	183.7	37.75	12.9	M12x18	17.5	22	27.5	53	44	23	20	16	60	30	M14x45	130.5	252	8.01	5.4	5.4	4.62	13.98
RGH 55HA							95	173.8	232	51.9														167.8	348	11.15	10.25	10.25	6.4	
RGH 65CA	90	12	31.5	126	76	25	70	160	232	60.8	12.9	M16x20	25	15	15	63	53	26	22	18	75	35	M16x50	213	411.6	16.20	11.59	11.59	8.33	20.22
RGH 65HA							120	223	295	67.3														275.3	572.7	22.55	22.17	22.17	11.62	

Not : 1 kgf = 9.81 N

2-4-12 Montaj Yüzeyinin Doğruluk Toleransı

(2) RGW-CC / RGW-HC



Model No.	Montaj Boyutları (mm)		Blok boyutları (mm)														Ray boyutları (mm)					Ray için montaj civatası (mm)	Temel dinamik yük derecesi C (kN)	Temel statik yük derecesi C ₀ (kN)	Statik dereceli Moment			Ağırlık				
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	C ₁	L ₁	L	K ₁	G	M	T	T ₁	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h				d	P	E	M _R	M _P	M _Y	Blok	Ray
	kg	kg/m	kg	kg/m	kg	kg/m	kg	kg/m	kg	kg/m	kg	kg/m	kg	kg/m	kg	kg/m	kg	kg/m	kg	kg/m	kg				kg/m	kg	kg/m	kg	kg/m	kg	kg/m	kg
RGW 25CC	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	40	64.5	97.9	15.75	12	M8	9.5	10	6.2	6	23	23.6	11	9	7	30	20	M6x20	27.7	57.1	0.758	0.605	0.605	0.67	3.08
RGW 25HC									81	114.4	24																					
RGW 30CC	42	6	31	90	72	9	52	44	71	109.8	17.5	12	M10	9.5	10	6.5	7.3	28	28	14	12	9	40	20	M8x25	39.1	82.1	1.445	1.06	1.06	1.06	4.41
RGW 30HC									93	131.8	28.5																					
RGW 35CC	48	6.5	33	100	82	9	62	52	79	124	16.5	12	M10	12	13	9	12.6	34	30.2	14	12	9	40	20	M8x25	57.9	105.2	2.17	1.44	1.44	1.61	6.06
RGW 35HC									106.5	151.5	30.25																					
RGW 45CC	60	8	37.5	120	100	10	80	60	106	153.2	21	12.9	M12	14	15	10	14	45	38	20	17	14	52.5	22.5	M12x35	92.6	178.8	4.52	3.05	3.05	3.22	9.97
RGW 45HC									139.8	187	37.9																					
RGW 55CC	70	10	43.5	140	116	12	95	70	125.5	183.7	27.75	12.9	M14	16	17	12	17.5	53	44	23	20	16	60	30	M14x45	130.5	252	8.01	5.4	5.4	5.18	13.98
RGW 55HC									173.8	232	51.9																					
RGW 65CC	90	12	53.5	170	142	14	110	82	160	232	40.8	12.9	M16	22	23	15	15	63	53	26	22	18	75	35	M16x50	213	411.6	16.20	11.59	11.59	11.04	20.22
RGW 65HC									223	295	72.3																					

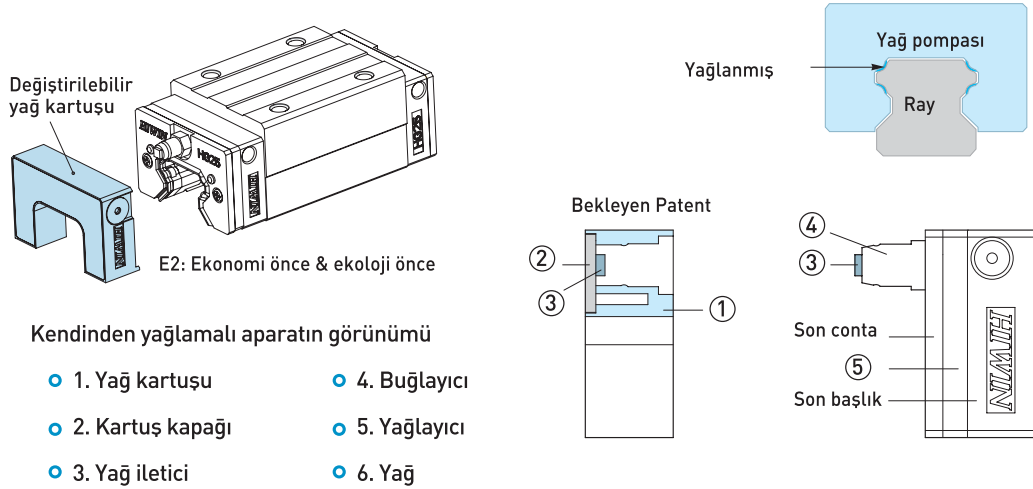
Not : 1 kgf = 9.81 N

2-5 E2 Serisi-Modüler Yağlama Tankı

2-5-1 E2 Serisinin Yapımı

E2 Kendinden takım yağlamalı tip raylı kızak son başlık ve son conta arasında bir yağ pompasına sahiptir, bloğun dış tarafında değiştirilebilir bir yağ kartuşu vardır.

Yağ, kartuştan yağ pompasına doğru akar ve sonra rayların oluklarını yağlar. Yağ kartuşu, bloklar rastgele dizilmiş olsa veya yağ akışı azalmış olsa dahi yağ pompasına yağ ulaşmasına izin veren 3 boyutlu yapıya sahip bir yağ iletici içerir bu yüzden yağ kartuşu içerisindeki yağ kılcak damar hareketi vasıtasıyla kullanılır.



2-5-2 E2 Serisinin Özelliği

(1) Düşük maliyet: Yağ kullanımını azaltarak ve bakım yoluyla maliyet azalır.

Tablo 2.66

Nesne	Standart Blok	E2 (Kendinden yağlamalı) Blok
Yağlayıcı cihaz	\$ XXX	-
Yağlayıcı cihazın tasarımı ve kurulumu	\$ XXX	-
Yağ satın alma maliyeti	0.3cc / hr x 8hrs / gün x 280 gün / yıl x 5 yıl = 3360 cc x maliyet / cc = \$ XXX	10 cc(5 yıl10000km) x maliyet/cc = \$ XX
Tekrar dolum maliyeti	3~5hrs / zaman x 3~5defa / yıl x 5yıl x maliyet / zaman = \$ XXX	-
Atık yağ satışı	3~5 zaman / yıl x 5yıl x maliyet / zaman = \$ XXX	-

(2)Temiz ve çevre dostu: Uygun yağ kullanımı kaçakları önler ve temiz çalışma çevresi için ideal çözüm oluşturur

(3)Uzun ömür ve az bakım: Çoğu uygulamada kendinden yağlamalı blok bakıma ihtiyaç duymaz

(4)Kurulum limitleri yok: Raylı kızaklar montaj yönüne bakmaksızın E2 kendinden yağlamalı modülle yağlanabilir

(5)Kolay montaj ve sökme: Kızak bir makinanın üzerine kurulmuş olsa bile, yağ kartuşu bloğa eklenebilir veya bloktan ayrılabilir

(6)Farklı yağlar seçilebilir: Değiştirilebilir yağ kartuşu farklı, şartlara bağlı olarak onaylanmış herhangi bir yağ ile doldurulabilir.

(7)Özel çevreler için uygulamalar: Blok içerisindeki sızdırmaz gres yağı özellikle kirliliğe, tozlu veya nemli çevrelerde daha iyi yağlama etkisi gösterir.

Raylı Kızaklar

E2 Tip

2-5-3 Uygulamalar

- (1) Makina aletleri.
- (2) Üretim Makinaları: Plastik enjeksiyon, baskı, kağıt yapımı, tekstil makinaları, besin işleme makinaları, ahşap işleme makinaları ve benzeri...
- (3) Elektronik makinalar: Yarı iletken makinalar, robotbilim, X-Y düzlemi, ölçüm ve kontrol ekipmanları.
- (4) Diğerleri: Tıbbi ekipmanlar, taşıma ekipmanları, yapı ekipmanları.

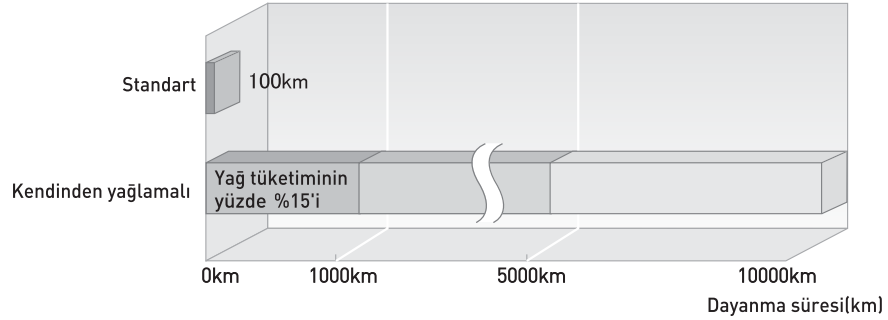
2-5-4 Tanımlama

- (1) Raylı kızığın tanımlamasından sonra “/ E2” ekleyin

Örnek. HGW25CC2R1600ZAPII + ZZ / E2

2-5-5 Yağlama Yeteneği

- (1) Hafif yükte ömür testi



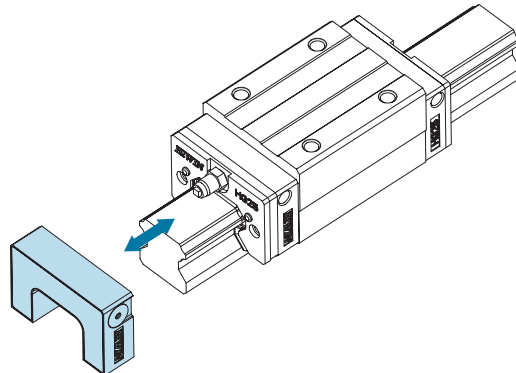
Tablo 2.67 Test koşulları

Model No.	HGW25CC
Hız	60m / min
Vuruş	1500mm
Yük	500kgf

(2) Yağlayıcının özellikleri

- (1) Durağan özelliğiyle sentetik yağlar.
- (2) Yağın çalışma aralığı -15°C~240°C, raylı kızakların çalışma sıcaklığını kapsar.
- (3) Sürtünmeyi azaltır.
- (4) Pastanmayı önler.
- (5) Zehirli değildir.

2-5-6 Yağ Kartuşunun Montajı ve Sökülmesi

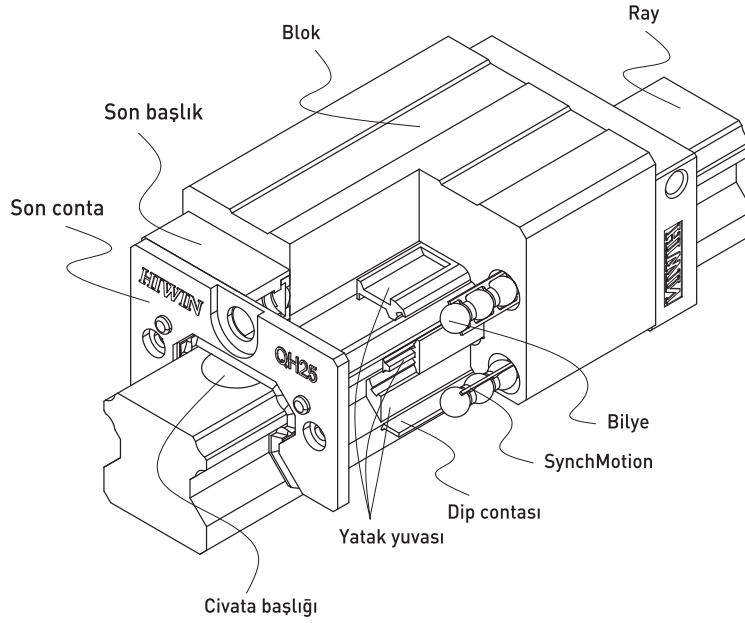


Q1 Tip

2-8 SynchMotion™ Teknoloji Sessiz Raylı Kızak

HIWIN Q1 raylı kızakların geliştirilmesi dört sıra dairesel-yaylı temas esasına dayanmaktadır. HIWIN Q1 serisi SynchMotion™ teknolojiyle raylı kızaklar HIWIN-HG serisinin bütün avantajlarına sahiptir, ayrıca daha pürüzsüz hareket, daha üstün yağlama, sessiz çalışma ve uzun dayanma süresi olanağı sağlar. Bu yüzden HIWIN-Q1 raylı kızaklar daha geniş endüstriyel kullanım alanına sahiptir. Yüksek hız, düşük ses ve daha az metal tozu üretimi gibi özelliklerin gerektiği ileri teknolojiyle donatılmış sanayide, HIWIN-Q1 serisi HIWIN-HG serisi ile değiştirilebilir. Lütfen ayrıntılı bilgi için 2-8-3'e bakınız.

2-8-1 Yapımı

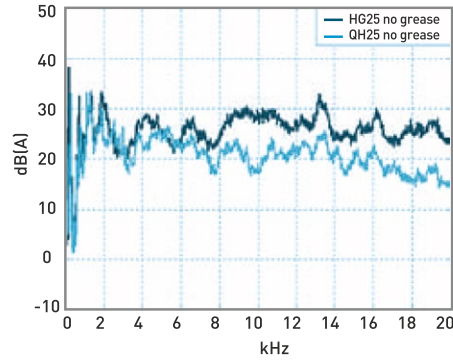
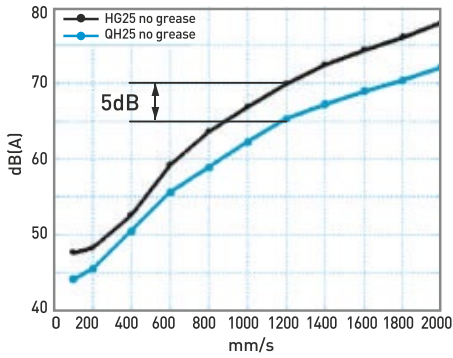


Raylı Kızaklar

2-8-2 Özellikleri

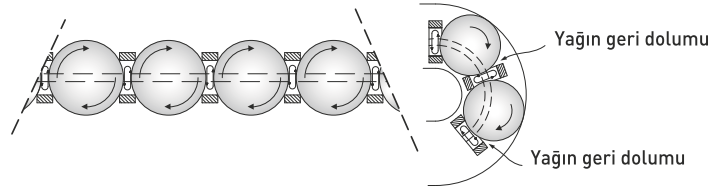
(1) Düşük Ses Tasarımı

SynchMotion™ teknolojisi ile, daha gelişmiş dolayım sağlamak için, dönen elemanlar SynchMotion™'nin bölümlerinin arasına girmiştir. Dönen elemanlar arasında temas olmaması sayesinde, çarpışma sesi ve ses seviyeleri büyük oranda düşmüştür.



(2) Kendinden Yağlamalı Dizayn

Bölümler, yağ dolayımını sağlayan, delikli yapıya sahip olan yapılar grubudur. Özel yağlama yolu tasarımıyla dolay, bölüm depolarının yağı tekrar doldurulabilir. Bu yüzden, yeniden dolan yağın frekansı azaltılabilir. QH serisi raylı kızaklar ön yağlamalıdır. 0.2C'deki (temel dinamik yük derecesi) performans testleri gösteriyor ki 2500 km yol aldıktan sonra ne dönen elemanlarda ne de kanalda hiç bir hasar gözlenmemiştir.



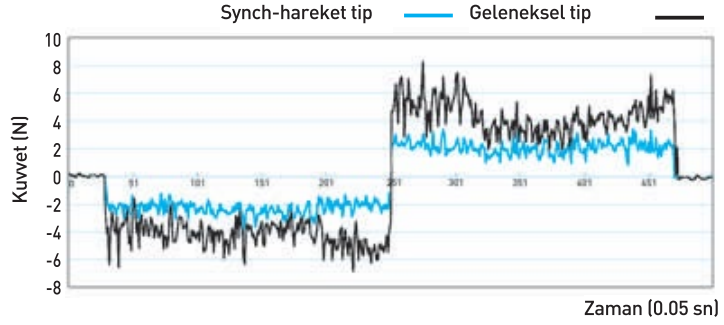
Tablo 2.72 Yük testi

Test Örneği	QHH25CAZAH	Yük Testi
Hız	24m/dak	
Yağ	Lityum sabun bazlı gres yağı (sadece ilk yağlama)	
Yük	5kN	
Test süresi	6,800,000 devir	
Alınan yol	2,700km (sürekli test)	

Q1 Tip

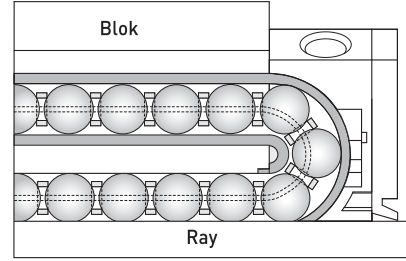
(3) Pürüzsüz Hareket

Standart raylı kızaklarda, kılavuz bloğun yük tarafındaki dönen elemanlar dönmeye başlar ve yönlerini kanala doğru yönlendirir. Diğer dönen elemanlarla temas haline geldiklerinde, zıt dönüş sürtünmesi yaratılır. Bu, dönme direncinin büyük oranlarındaki değişimiyle sonuçlanır. SynchMotion™ teknolojisi ile, QH raylı kızak bu durumun oluşmasını engeller. Blok harekete başladığında, dönen elemanlar harekete başlar ve bir diğeriyle teması önlemek için ayrılmış halde kalırlar bu yüzden dönme direncindeki dalgalanmaları azaltmak için elemanların kinetik enerjileri değişmez.



(4) Yüksek Hız Performansı

HIWIN-QH Serisi SynchMotion™ yapısının bölümlerinden dolayı mükemmel yüksek hız imkanı sunar. Komşu bilyeleri ayırmak için kullanılırlar bu da düşük dönme takibini ve komşu bilyeler arasındaki metalik sürtünmenin yok olmasını sağlar.



Tablo 2.73

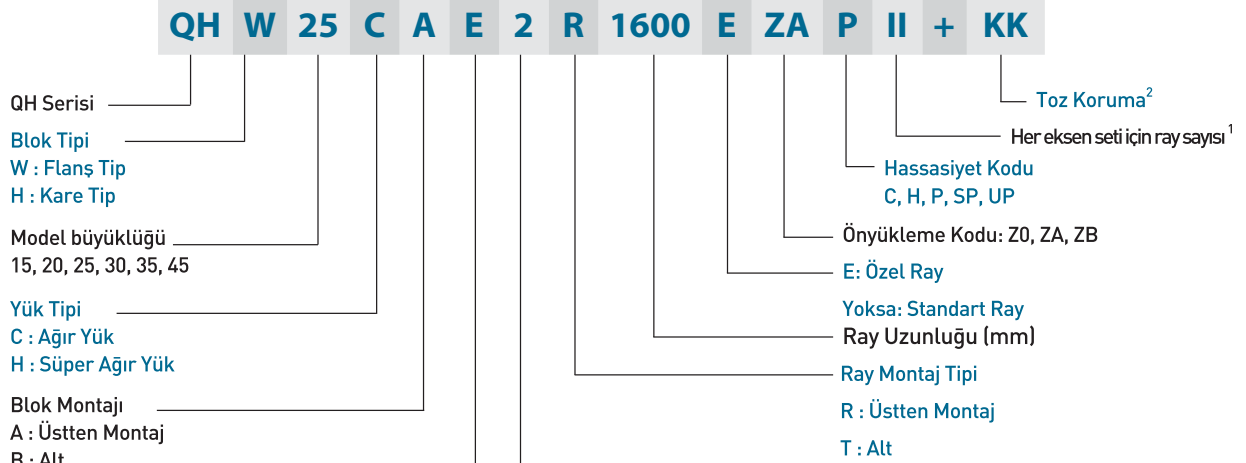
Test Örneği	QHW25CAZAH	Yüksek Hız Testi
Hız	130m/dak	<p>Yüksek Hız Testi V=130m/dak, 4,500km sonra</p>
Yağ	Lityum sabun bazlı gres yağı (sadece ilk yağlama)	
Alınan yol	4,500km (sürekli test)	

2-8-3 QH Serisinin Model Numarası

HIWIN-QH serisi raylı kızaklar birbiriyle değiştirilebilir ve değiştirilemeyen olmak üzere iki sınıfa ayrılırlar. Esas farklılık birbiriyle değiştirilebilir blokların ve rayların serbestçe değiştirilebilmeleridir. Boyutsal kontrolden dolayı, rayların bir eksende eşe ihtiyacı yoksa, birbiriyle değiştirilebilir tip raylı kızaklar müşteriler için daha uygundur. QH ve HG serileri özdeş rayları kullandıkları için, müşterinin, QH serisini seçtiğinde, yeniden tasarım yapmasına gerek yoktur. Bu yüzden, HIWIN-QH raylı kızakların uygulanabilirliği daha fazladır.

Raylı Kızaklar

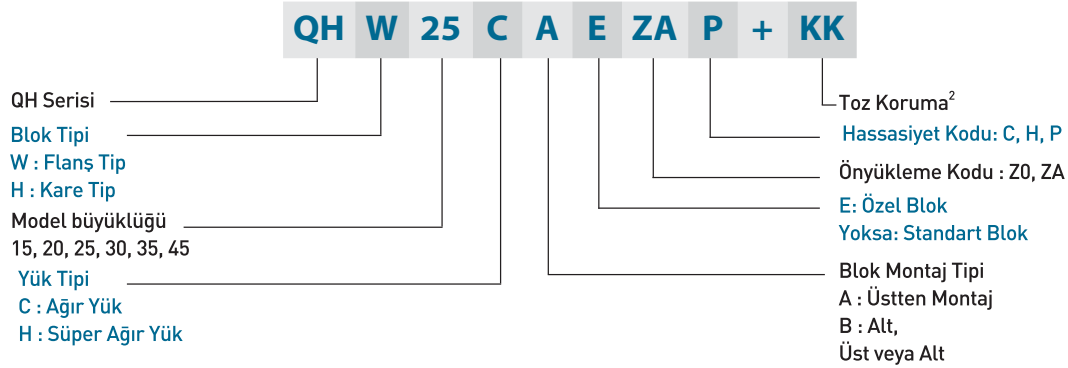
(1) Birbiriyle Değiştirilemeyen Tip



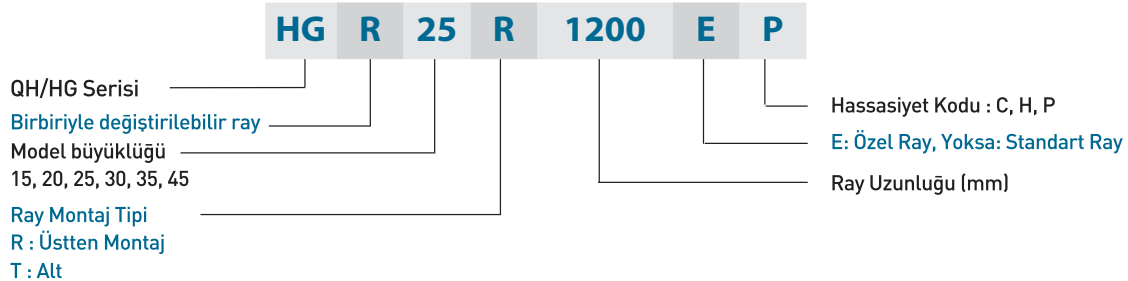
- Note: 1. Roma rakamları bir eksende kullanılan ray sayısını ifade eder. Bir eksende bir ray varsa, sembol koyulmaz.
2. Toz koruması için, standart ise sembol kullanılmaz (son conta ve dip contası).
ZZ: Son conta, dip contası ve segman
KK: Çift conta, dip contası ve segman
DD: Çift conta ve dip contası

(2) Birbiriyle Değiştirilebilir Tip

o QH Bloğun Model Numarası



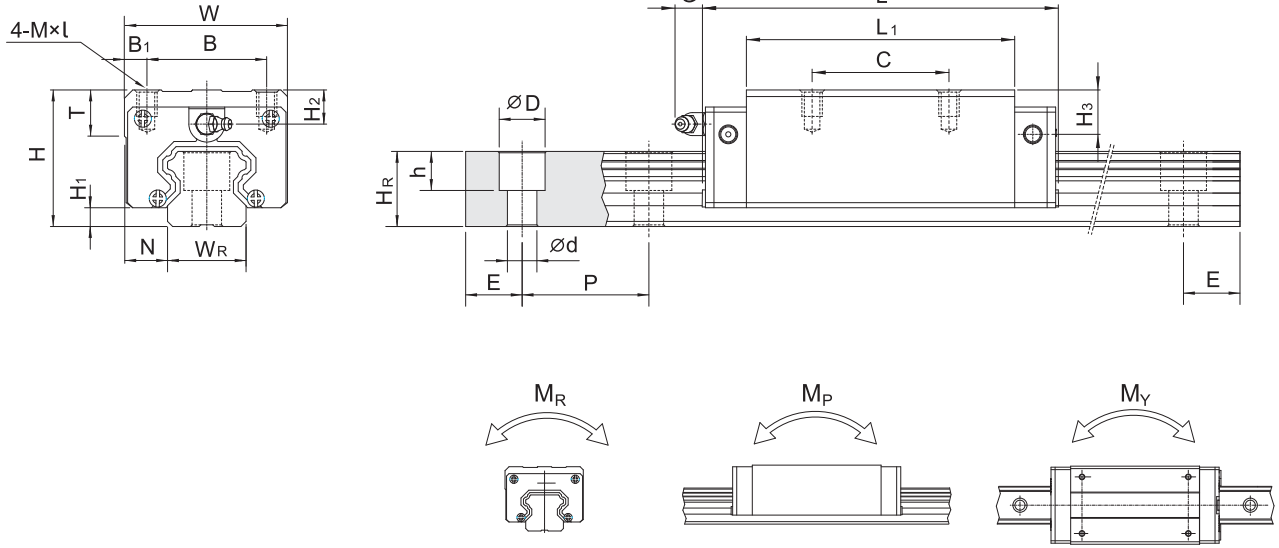
o QH Rayın Model Numarası



Q1 Tip

2-8-4 HIWIN QH Serisi için Boyutlar

(1) QHH-CA / QHH-HA

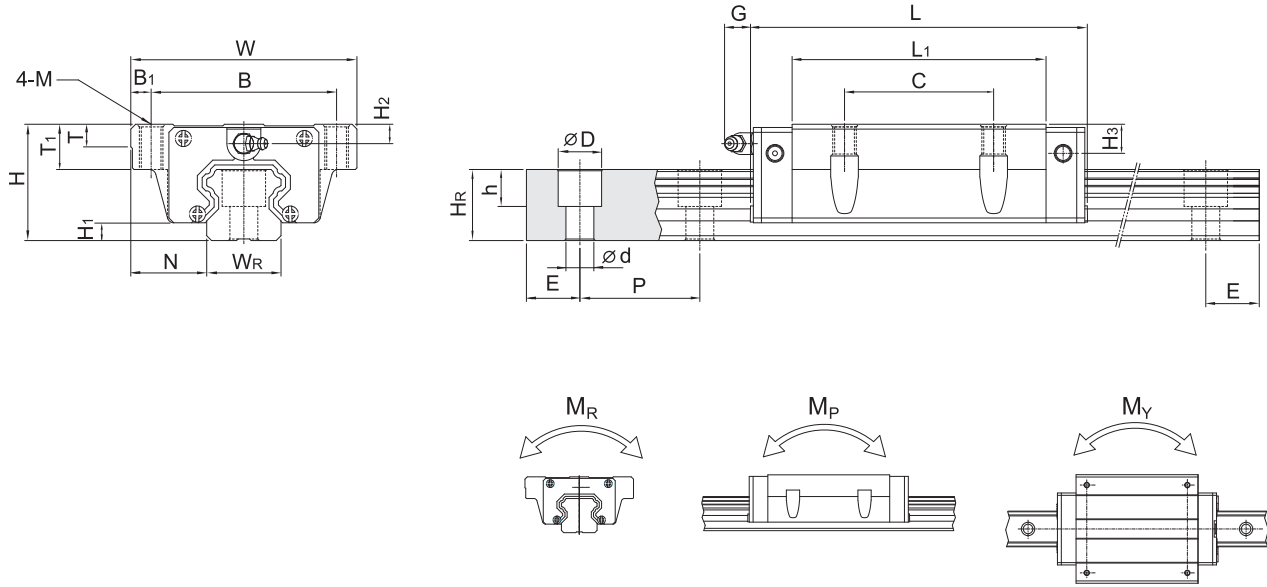


Model No.	Montaj Boyutları (mm)			Blok boyutları (mm)										Ray boyutları (mm)					Ray için montaj civatası (mm)	Temel dinamik yük derecesi C(kN)	Temel statik yük derecesi C ₀ (kN)	Statik dereceli Moment			Ağırlık				
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	MxL	T	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h				d	P	E	M _R	M _P	M _Y	Blok	Ray
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg				kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
QHH15CA	28	4	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	5.3	M4 x 5	6	7.95	8.2	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	13.88	14.36	0.1	0.08	0.08	0.18	1.45
QHH20CA	30	4.6	12	44	32	6	36	50.5	76.7	12	M5 x 6	8	6	6	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	23.08	25.63	0.26	0.19	0.19	0.29	2.21
QHH20HA							50	65.2	91.4			8	6	6	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	27.53	31.67	0.31	0.27	0.27	0.38	
QHH25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	83.4	12	M6 x 8	8	10	8.5	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	31.78	33.68	0.39	0.31	0.31	0.50	3.21
QHH25HA							50	78.6	104			8	10	8.5	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	39.30	43.62	0.5	0.45	0.45	0.68	
QHH30CA	45	6	16	60	40	10	40	70	97.4	12	M8x10	8.5	9.5	9	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	46.49	48.17	0.6	0.5	0.5	0.87	4.47
QHH30HA							60	93	120.4			8.5	9.5	9	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	56.72	65.09	0.83	0.89	0.89	1.15	
QHH35CA	55	7.5	18	70	50	10	50	80	113.6	12	M8x12	10.2	15.5	13.5	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	60.52	63.84	1.07	0.76	0.76	1.44	6.30
QHH35HA							72	105.8	139.4			10.2	15.5	13.5	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	73.59	86.24	1.45	1.33	1.33	1.90	
QHH45CA	70	9.2	20.5	86	60	13	60	97	139.4	12.9	M10x17	16	18.5	20	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	89.21	94.81	1.83	1.38	1.38	2.72	10.41
QHH45HA							80	128.8	171.2			16	18.5	20	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	108.72	128.43	2.47	2.41	2.41	3.59	

Not : 1 kgf = 9.81 N

Raylı Kızaklar

(4) QHW-CC / QHW-HC



Model No.	Montaj Boyutları (mm)		Blok boyutları (mm)										Ray boyutları (mm)										Ray için montaj civatası (mm)	Temel dinamik yük derecesi C (kN)	Temel statik yük derecesi C ₀ (kN)	Statik dereceli Moment			Ağırlık	
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	M	T	T ₁	H ₂	H ₃	W _R	H _R	D	h	d	P	E				M _R	M _P	M _Y	Blok kg	Ray kg/m
QHW15CC	24	4	16	47	38	4.5	30	39.4	61.4	5.3	M5	6	8.9	3.95	4.2	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	13.88	14.36	0.1	0.08	0.08	0.17	1.45
QHW20CC	30	4.6	21.5	63	53	5	40	50.5	76.7	12	M6	8	10	6	6	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	23.08	25.63	0.26	0.19	0.19	0.40	2.21
QHW20HC								65.2	91.4															27.53	31.67	0.31	0.27	0.27	0.52	
QHW25CC	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	58	83.4	12	M8	8	14	6	4.5	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	31.78	33.68	0.39	0.31	0.31	0.59	3.21
QHW25HC								78.6	104															39.30	43.62	0.5	0.45	0.45	0.80	
QHW30CC	42	6	31	90	72	9	52	70	97.4	12	M10	8.5	16	6.5	6	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	46.49	48.17	0.6	0.5	0.5	1.09	4.47
QHW30HC								93	120.4															56.72	65.09	0.83	0.89	0.89	1.44	
QHW35CC	48	7.5	33	100	82	9	62	80	113.6	12	M10	10.1	18	8.5	6.5	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	60.52	63.84	1.07	0.76	0.76	1.56	6.30
QHW35HC								105.8	139.4															73.59	86.24	1.45	1.33	1.33	2.06	
QHW45CC	60	9.2	37.5	120	100	10	80	97	139.4	12.9	M12	15.1	22	8.5	10	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	89.21	94.81	1.83	1.38	1.38	2.79	10.41
QHW45HC								128.8	171.2															108.72	128.43	2.47	2.41	2.41	3.69	

Not : 1 kgf = 9.81 N

Raylı Kızaklar

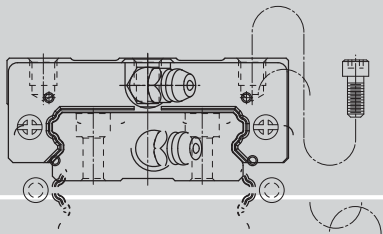
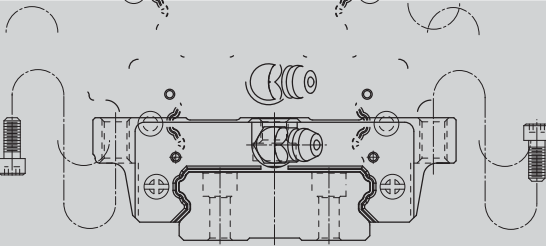
WE Serisi (Geniş ray serisi)

Tek rayda daha fazla moment imkanı, montaj kolaylığı, çift sıra ray yerine tek ray ile mükemmel çözüm.

2-5-4 Tipler

(1) Blok tipleri
İki tip blok mevcuttur.

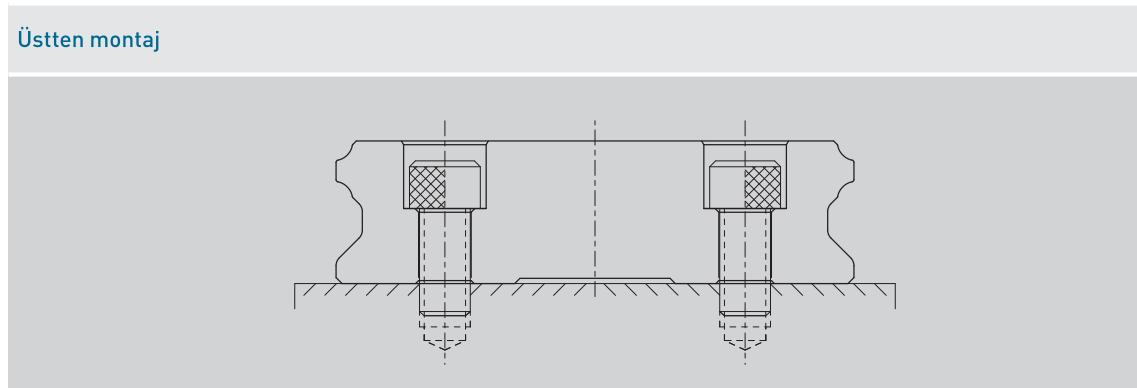
Tablo 2-5-1 Blok Tipleri

Tip	Model	Şekil	Yükseklik (mm)	Ray uzunluğu (mm)	Ana uygulamalar
Kare	WEH-CA		27	100	<ul style="list-style-type: none"> ○ Otomasyon ○ Yüksek hızlı sistemler ○ Hassas ölçme sistemleri ○ Tek eksenli robotlar ○ Çoklu eksen uygulamaları ○ Genel amaçlı uygulamalar
			↓	↓	
35	4000				
Flanş	WEW-CC		27	100	
			↓	↓	
35	4000				

(2) Ray tipleri

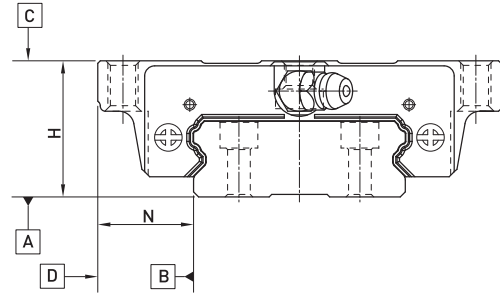
Sadece üstten bağlantı mevcuttur.

Tablo 2-5-2 Ray Tipleri



2-5-5 Doğruluk sınıfları

Doğruluk sınıfları WE serisi için 5 Guruptur Gurupları ve detayları aşağıdaki tabloda bulabilirsiniz



(1) Birbiriyle değiştirilemeyen tiplerin doğruluğu

Tablo 2-5-3 Doğruluk standartları

Birim: mm

Nesne	WE - 27, 35				
	Normal (C)	Yüksek (H)	Hassas (P)	Super Hassas (SP)	Ultra Hassas (UP)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.04	0 - 0.04	0 - 0.02	0 - 0.01
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.04	0 - 0.04	0 - 0.02	0 - 0.01
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
Genişlik (N)'nin değişimi	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralelliği	bakınız 2-5-5				
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralelliği	bakınız 2-5-5				

(2) Birbiriyle değiştirilebilir tiplerin doğruluğu

Tablo 2-5-4 Doğruluk standartları

Birim: mm

Nesne	WE - 27, 35		
	Normal (C)	Yüksek (H)	Hassas (P)
Yükseklik (H)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.04	± 0.02
Genişlik (N)'nin boyutsal toleransı	± 0.1	± 0.04	± 0.02
Yükseklik (H)'nin değişimi	0.02	0.015	0.007
Genişlik (N)'nin değişimi	0.03	0.015	0.007
Blok yüzeyi C'nin A yüzeyine işleyen paralelliği	bakınız 2-5-5		
Blok yüzeyi D'nin B yüzeyine işleyen paralelliği	bakınız 2-5-5		

Tablo 2-5-5 İşleyen paralelliğin doğruluğu

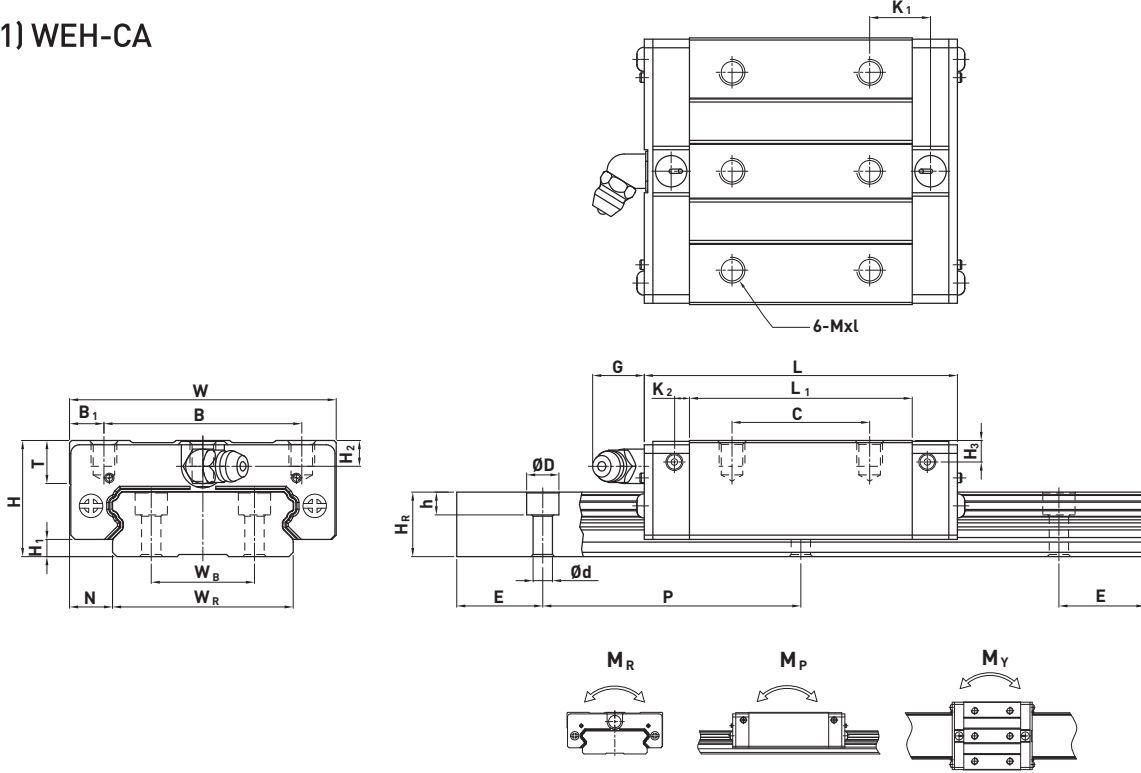
Ray uzunluğu (mm)	Doğruluk (µm)				
	C	H	P	SP	UP
~ 100	12	7	3	2	2
100 ~ 200	14	9	4	2	2
200 ~ 300	15	10	5	3	2
300 ~ 500	17	12	6	3	2
500 ~ 700	20	13	7	4	2
700 ~ 900	22	15	8	5	3
900 ~ 1,100	24	16	9	6	3
1,100 ~ 1,500	26	18	11	7	4
1,500 ~ 1,900	28	20	13	8	4
1,900 ~ 2,500	31	22	15	10	5
2,500 ~ 3,100	33	25	18	11	6
3,100 ~ 3,600	36	27	20	14	7
3,600 ~ 4,000	37	28	21	15	7

Raylı Kızaklar

WE Serisi

2-5-13 HIWIN WE Serisi için boyutlar.

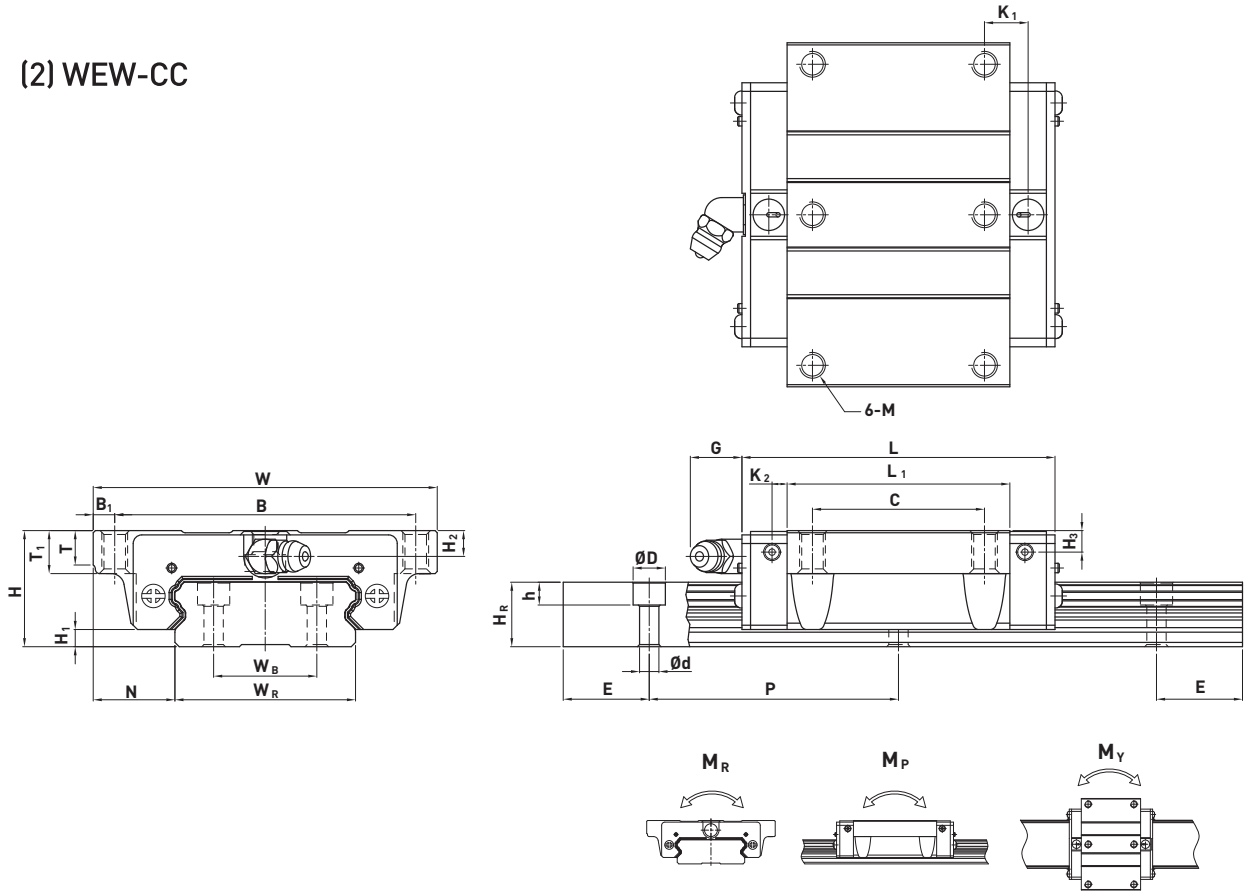
(1) WEH-CA



Model No.	Montaj boyutları		Blok boyutları (mm)													Ray boyutları (mm)										Ray için montaj civatası	Temel dinamik yük derecesi	Temel statik yük derecesi	Statik dereceli moment			Ağırlık	
	(mm)																												M _R	M _P	M _Y	Blok	Ray
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	Mxl	T	H ₂	H ₃	W _R	W _B	H _R	D	h	d	P	E	(mm)								
WEH27CA	27	4	10	62	46	8	32	51.8	72.8	14.15	3.5	12	M6x6	10	6	5	42	24	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	12.4	21.6	0.42	0.17	0.17	0.35	4.7	
WEH35CA	35	4	15.5	100	76	12	50	77.6	102.6	18.1	5.25	12	M8x8	13	8	6.5	69	40	19	11	9	7	80	20	M6x20	29.8	49.4	1.48	0.67	0.67	1.1	9.7	

Not : 1 kgf = 9.81 N

(2) WEW-CC



Model No.	Montaj boyutları		Blok boyutları (mm)														Ray boyutları (mm)						Ray için montaj civatası	Temel dinamik yük derecesi	Temel statik yük derecesi	Statik dereceli moment			Ağırlık				
	(mm)																									C (kN)	C ₀ (kN)	M _R	M _P	M _Y	Blok	Ray	
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M	T	T ₁	H ₂	H ₃	W _R	W _B	H _R	D	h	d	P	E			(mm)	C (kN)	C ₀ (kN)	kN-m	kN-m	kN-m
WEW27CC	27	4	19	80	70	5	40	51.8	72.8	10.15	3.5	12	M6	8	10	6	5	42	24	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	12.4	21.6	0.42	0.17	0.17	0.43	4.7
WEW35CC	35	4	25.5	120	107	6.5	60	77.6	102.6	13.35	5.25	12	M8	11.2	14	8	6.5	69	40	19	11	9	7	80	20	M6x20	29.8	49.4	1.48	0.67	0.67	1.26	9.7

Not : 1 kgf = 9.81 N

HIWIN[®]
Vidalı Mil



4.3 HIWIN Vidalı Bilyalı Millerin Doğruluk Dereceleri

Taşlanmış vidalı bilyalı miller; yüksek konumlandırma doğruluğu, yinelenebilirlik, pürüzsüz hareket ve uzun dayanım süresi gerektiren uygulamalarda kullanılır. Ovalanmış bilyalı miller daha düşük doğruluk derecesi gerektiren uygulamalarda kullanılır ama yine de yüksek verim ve uzun dayanım süresi gereklidir. hassas ovalanmış vidalı bilyalı miller; ovalanmış vidalı bilyalı miller ve taşlanmış vidalı bilyalı miller arasında bir doğruluk derecesine sahiptir. Bu miller aynı derecedeki bazı taşlanmış vidalı bilyalı millerin yerine diğer uygulamalarda kullanılabilir.

HIWIN hassas ovalanmış vidalı bilyalı milleri C6 derecesine kadar üretmektedir. Geometrik toleransları taşlanmış vidalı bilyalı millerinkinden farklıdır.(6. Bölüme bakınız) Vida milinin dış çapı düz olmadığından hassas ovalanmış vidalı bilyalı millerin makinaya kurulum yöntemi düz olanlardan farklıdır. 7. Bölüm ovalanmış vidalı bilyalı millerin tüm tanımlarını içermektedir.

(1)Doğruluk Derecesi

Vidalı bilyalı millerin; hassasiyet ölçümlerinde ve uzay ekipmanlarında kullanılan yüksek derecedeki hassas millerden paketleme ekipmanlarında kullanılan taşıma dereceli millere kadar uzanan birbirinden farklı uygulama alanı vardır. Kalite ve doğruluk sınıflandırmaları şöyle tanımlanır: helezon aralık sapması, yüzey pürüzlülüğü, geometrik tolerans, diş aralığı, sürüklenme torku değişimi, ısı üretimi ve ses seviyesi...

HIWIN hassas düz vidalı bilyalı miller 7 sınıfa ayrılırlar. Genel olarak, HIWIN hassas dereceli vidalı bilyalı miller Şekil 4.12'de görülen " " değerinde tanımlanırlar ve haddelenmiş vidalı bilyalı miller 7. Bölümde görüleceği gibi farklı bir şekilde tanımlanırlar.

Tablo 4.12 vidalı bilyalı millerin doğruluk derecelerine dayalı helezon aralığı ölçüm grafiğidir. Aynı grafik DIN sisteme göre Tablo 4.13'de gösterilmiştir. Bu grafiğe göre, doğruluk dereceleri Tablo 4.2'den uygun tolerans seçilerek belirlenebilir. Şekil 4.14 HIWIN'in ölçüm sonuçlarını DIN Standartlarına göre gösterir. Tablo 4.2 HIWIN'in belirttiği hassas dereceli vidalı bilyalı millerin doğruluk derecelerini gösterir. Bunlara bağlı olan uluslararası standartlar Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

Makina takımlarının konumlandırma doğruluğu değişimi ile değeri ile seçilir. Makina uygulamaları için tavsiye edilen doğruluk dereceleri Tablo 4.5'te gösterilmiştir. Bu farklı uygulama alanlarında uygun olan vidalı bilyalı milleri seçebilmek için kullanılan referans tablosudur.

(2)Eksenel Hareket (backlash-eksenel boşluk)

Eğer sıfır eksenel boşluklu vidalı bilyalı miller(diş aralıksız) isteniyorsa, önyükleme eklenmeli ve sürüklenme torku test amacı için belirlenmeli. HIWIN vidalı bilyalı millerin standart eksenel boşlukları Tablo 4.4'de gösterilmiştir. CNC Makina takımları için, kayıp hareket doğru olmayan katılıktaki sıfır-diş boşluklu vidalı bilyalı millerde oluşur. Lütfen, katılığı ve diş boşluğu şartlarını belirlerken mühendislerimize danışınız.

4.3 HIWIN Vidalı Bilyalı Millerin Doğruluk Dereceleri

(3) Geometrik Tolerans

Makinanın gereklerini karşılamak için doğru derecede vidalı bilyalı bir mil seçmek çok önemlidir. Tablo 4.6 ve Şekil 4.15, belirli ölçülerde gereken doğruluk derecelerine dayalı tolerans katsayılarını seçmede size yardımcı olur.

Tablo 4.2 Hassas vidalı bilyalı millerin HIWIN Doğruluk Dereceleri

Birim: 0.001mm

Doğruluk Derecesi		C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6									
\mathcal{V}_{7ip}		3	4	4	6	8	8	8									
\mathcal{V}_{30ip}		3.5	5	6	8	12	18	23									
Mil uzunluğu No		e _p		V _u		e _p		V _u		e _p		V _u		e _p		V _u	
		Üst	Alt														
-	315	4	3.5	6	5	6	6	12	8	12	12	23	18	23	23	23	23
315	400	5	3.5	7	5	7	6	13	10	13	12	25	20	25	25	25	25
400	500	6	4	8	5	8	7	15	10	15	13	27	20	27	27	26	26
500	630	6	4	9	6	9	7	16	12	16	14	30	23	30	30	29	29
630	800	7	5	10	7	10	8	18	13	18	16	35	25	35	35	31	31
800	1000	8	6	11	8	11	9	21	15	21	17	40	27	40	40	35	35
1000	1250	9	6	13	9	13	10	24	16	24	19	46	30	46	46	39	39
1250	1600	11	7	15	10	15	11	29	18	29	22	54	35	54	54	44	44
1600	2000			18	11	18	13	35	21	35	25	65	40	65	65	51	51
2000	2500			22	13	22	15	41	24	41	29	77	46	77	77	59	59
2500	3150			26	15	26	17	50	29	50	34	93	54	93	93	69	69
3150	4000			30	18	32	21	60	35	62	41	115	65	115	115	82	82
4000	5000							72	41	76	49	140	77	140	140	99	99
5000	6300							90	50	100	60	170	93	170	170	119	119
6300	8000							110	60	125	75	210	115	210	210	130	130
8000	10000											260	140	260	260	145	145
10000	12000											320	170	320	320	180	180

Tablo 4.3 Vidalı Bilyalı Miller için Doğruluk Derecesinin Uluslararası Standardı

Birim: 0.001mm

Derece	Zemin										
						Makaralı					
	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C10	
\mathcal{V}_{30ip}	ISO, DIN		6		12		23		52		210
	JIS	3.5	5		8		18		50		210
	HIWIN	3.5	5	6	8	12	18	23	50	100	210

Tablo 4.4 Derece ve Eksenel Hareketin Standart Kombinasyonu

Birim: 0.001mm

Derece	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Eksenel Hareket	5	5	5	10	15	20	25

Tablo 4.5 Makina Uygulamaları için Önerilen Doğruluk Dereceleri

Uygulama Derecesi		Eksen	Doğruluk Derecesi										
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	
CNC Makina Takımları	Tornalar	X	•	•	•	•	•						
		Z				•	•	•					
	Freze makinaları Sondaj makinaları	X		•	•	•	•	•					
		Y		•	•	•	•	•					
		Z			•	•	•	•					
	Oynak Göbek Makinaları	X		•	•	•	•						
		Y		•	•	•	•						
		Z			•	•	•						
	Hassas Matkap İğnesi	X	•	•									
		Y	•	•									
		Z	•	•									
	Matkaplar	X				•	•	•					
		Y				•	•	•					
		Z					•	•	•				
	Taşlama Makinaları	X	•	•	•								
		Y		•	•	•							
	EDM	X		•	•	•							
		Y		•	•	•							
Z				•	•	•	•						
Kablo Kesim EDM	X		•	•	•								
	Y		•	•	•								
	U		•	•	•	•							
	V		•	•	•	•							
Lazer Kesim Makinaları	X			•	•	•							
	Y			•	•	•							
	Z			•	•	•							
Genel Makinalar	Delme Presleri	X				•	•	•					
		Y				•	•	•					
	Tek Amaçlı Makinalar			•	•	•	•	•	•				
	Ahşap İşleme Makinaları								•	•	•	•	
	Endüstriyel Robot (Hassas)			•	•	•	•						
	Endüstriyel Robot (Genel)							•	•	•	•		
	Koordinat Ölçüm Makinası		•	•	•								
	CNC'siz Makina					•	•	•					
	Taşıma Ekipmanı						•	•	•	•	•	•	
	X-Y Masa			•	•	•	•	•					
	Doğrusal Aktüatör							•	•	•	•		
	Uçak İniş Takımı							•	•	•	•		
	Kanat Kontrolü							•	•	•	•		
	Sürgülü Valf								•	•	•	•	
	Güç Direksiyonu								•	•	•		
	Cam Taşlama				•	•	•	•	•				
	Yüzey Taşlama						•	•					
	Endükleme Sertleştirme Makinaları								•	•	•	•	
Elektromakina			•	•	•	•	•	•					
Full-elektrikli enjeksiyon kalıp makinası								•	•	•	•		

4.4 Önyükleme Yöntemleri

Özel olarak tasarlanmış gotik bilya yolluğu bilya temas açısı civarında yapar. Dışarıdan yönetilen bir kuvvetten veya içerideki önyüklemeden gelen eksenel kuvveti iki çeşit diş boşluğuna sebep olur. Birincisi bilya yolluğu ve bilya arasındaki imalat açıklığından kaynaklı normal diş boşluğu 'dur. Diğeri ise temas noktasına dik olan normal kuvvetinden kaynaklı salgı diş boşluğu ΔL 'dir.

Açıklık diş boşluğu, içten bir P kuvvetli önyüklemeye yok edilebilir. Bu önyükleme; çift somun, denge hatveli tek somun veya bilya büyüklüğünü önyüklenmiş tek somun için ayarlama yoluyla elde edilebilir.

Salgı diş boşluğu, içten önyükleme kuvveti ve dış yüklemeye kuvveti dolayısıyla oluşur ve kayıp hareket etkisiyle ilgilidir.

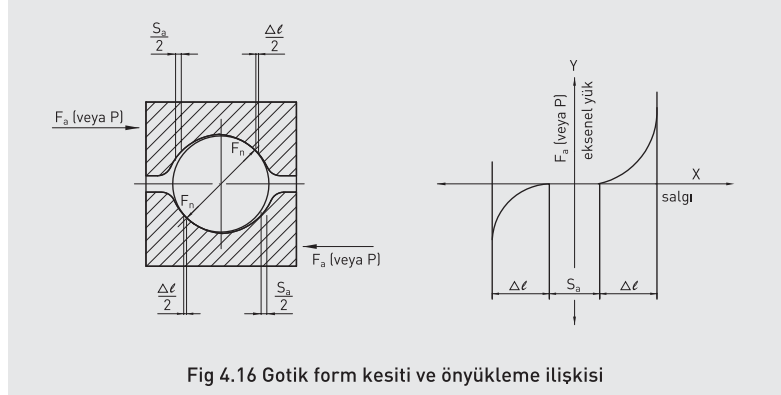


Fig 4.16 Gotik form kesiti ve önyükleme ilişkisi

(1) Çift somun önyükleme

Önyükleme, iki somun arasında bir ara levha yerleştirilerek elde edilir. (Şekil 4.17) 'Çekme Önyükü' daha büyük bir ara levha yerleştirilerek ve somunları ayrı ayrı iterek yaratılır. 'Baskı Önyükü' daha küçük bir ara levha yerleştirilerek ve somunları birlikte çekerek elde edilir. Çekme Önyükü öncelikle hassas vidalı bilyalı miller için kullanılır. Bununla birlikte, baskı önyükleme tip vidalı bilyalı miller sizin isteğinize bağlı olarak sunulur. Eğer katılığı arttırmak için önçekme gerekliyse, vidalı bilyalı mil uçlarının önçekme miktarını öğrenmek için, lütfen bize ulaşınız.

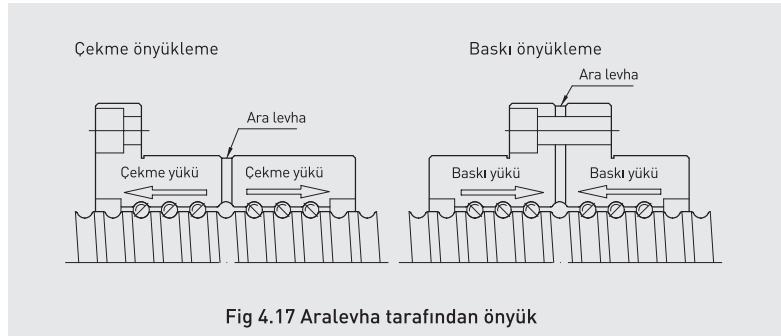


Fig 4.17 Aralevha tarafından önyük

(2) Tek somun önyükleme

Tek bir somunu önyüklemenin iki yolu vardır. Biri 'daha büyük bilya önyükleme yöntemi'. Yöntem, bilya oluk boşluğundan(daha büyük bilyalar) biraz daha geniş bilyaları dört noktada temas etmeleri için yerleştirmektir.

Diğer yöntem ise Şekil 4.19'da gösterilen 'denge hatve önyükleme yöntemi' olarak adlandırılır. Somun, merkez hatvede 8 değerindeki dengeye sahip olabilmesi için düzdür. Bu yöntem, geleneksel iki somun önyüklemenin yerini alabilir ve küçük önyükleme kuvveti yoluyla yüksek katılıkta tek somun sağlama avantajına sahiptir. Bununla birlikte ağır görevli önyüklemelerde kullanılmamalıdır. En iyi önyükleme kuvveti dinamik yükün %5'inin altında olmalıdır.

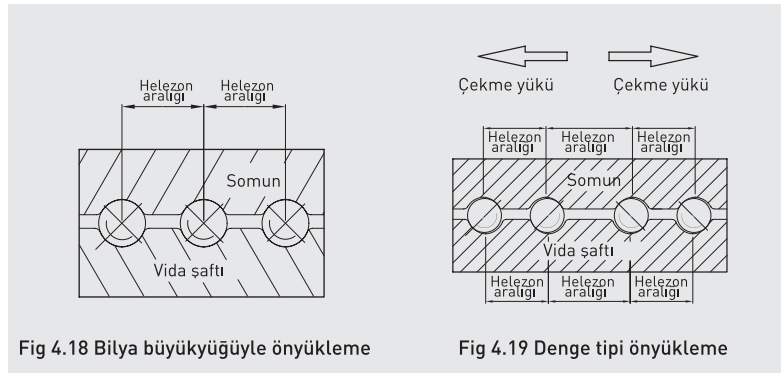


Fig 4.18 Bilya büyüklüğüyle önyükleme

Fig 4.19 Denge tipi önyükleme

Bükülme Yükü

Vidalı bilyalı mil, aksenal bir baskı kuvvetine maruz kaldığında gözle görülür biçimde bir salgı yapabilir. Aksenal yük, bükülme yükü olarak adlandırılır.

$$F_k = 40720 \left(\frac{N_f d_f^4}{L_t^2} \right) \dots\dots\dots M29$$

$$F_p = 0.5 F_k \dots\dots\dots M30$$

F_k = İzin verilen yük (kgf)	sabit - sabit	$N_f = 1.0$
F_p : Azami izin verilen hız (kgf)	sabit - destekli	$N_f = 0.5$
d_f : Vida milinin dişli dip silindiri çapı (mm)	destekli - destekli	$N_f = 0.25$
L_t : Destek yatakları arası mesafe (mm)	sabit - serbest	$N_f = 0.0625$
N_f : Farklı montaj tipleri için katsayı	♦1kgf = 9.8N;1daN=10N	

Farklı mil çapları ve destek yöntemleri için bükülme yükü protipi Şekil 4.25' dedir.

Kritik Hız

Kritik hız, milin dönüş frekansı milin ilk frekansına eşit olunca oluşur. Bu, dönmeye bağlı merkezkaç kuvvetleriyle birlikte oluşan titreşim basınçları altında vidalı bilyalı millerin eğilmesine ve milin gürültülü bir şekilde titreşmesine sebep olur. Bu yüzden, vidalı bilyalı millerin dönüş hızı belirtilen kritik hız değerinin altında ayarlanmalıdır.

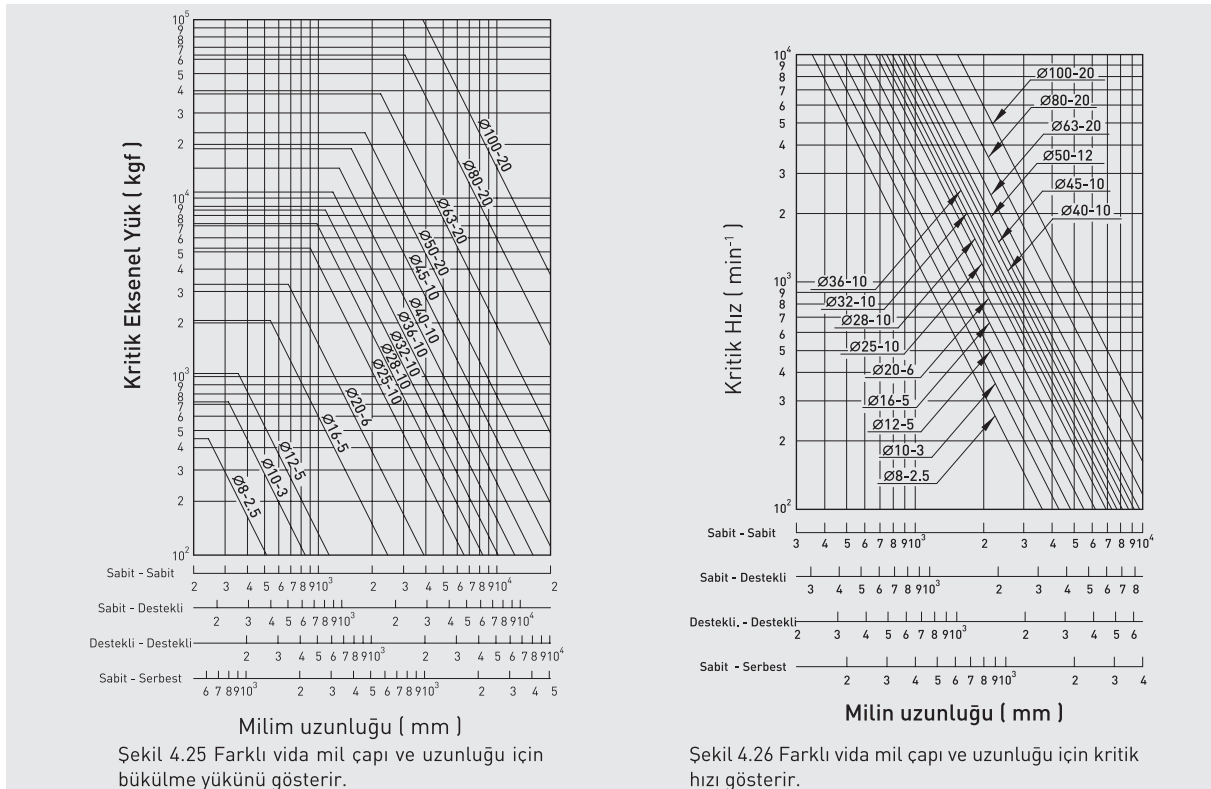
$$N_c = 2.71 \times 10^8 \times \frac{M_f d_f}{L_t^2} \dots\dots\dots M31$$

$$N_p = 0.8 N_c \dots\dots\dots M32$$

N_c = Kritik hız (rpm)	fixed - fixed	$M_f = 1$
N_p = Azami izin verilen hız (kgf)	fixed - supported	$M_f = 0.689$
d_f : Vida milinin dişli dip silindiri çapı (mm)	supported - supported	$M_f = 0.441$
L_t : Destek yatakları arası mesafe (mm)	fixed - free	$M_f = 0.157$

M_f : Farklı montaj tipleri için katsayı

Farklı mil çapları ve destek yöntemleri için bükülme yükü protipi Şekil 4.26'da gösterilmiştir.



7 Ovalanmış Vidalı Bilyalı Miller

7.1 Giriş

HIWIN ovalanmış vidalı bilyalı miller vida milinin taşlanması yerine ovalanması ile üretilmiştir. ovalanmış vidalı bilyalı miller geleneksel vidalarla karşılaştırıldığında yalnızca düşük sürtünme ve doğrusal besleme sistemi için pürüzsüz hareket sağlamakla kalmaz, aynı zamanda düşük üretim maliyeti ve hızlı teslimatıyla da kolaylıkla temin edilebilir.

HIWIN, vidalı bilyalı millerin ovalama işleminde en ileri teknolojiyi kullanmaktadır. Bunu da, malzeme seçiminin, haddelenenin, ısıl işlemin, işleme ve montajın homojen imalat yönteminin değişmemesi ilkesinin dikkatle uygulanmasıyla başarır.

Genel olarak, ovalanmış vidalı bilyalı miller, geometrik toleransta ve helezon aralığı hatası tanımındaki bir kaç farklılık dışında, taşlanmış vidalı bilyalı millerinkine aynı önyüklemeye yöntemini kullanır. Ovalanmış vidalı bilyalı millerin derecesi, taşlanmış vidalı bilyalı millerin aynı somut boyutlarına göre düzenlenir. Millerin uçları işlenmemişse, geometrik tolerans geçerli değildir. Her tip vidalı bilyalı milin üretim değerleri ve doğruluk sınıflamaları ilerleyen bölümlerde açıklanacaktır. (uzunluk birimi mm'dir)

7.2 Hassas Ovalanmış Vidalı Bilyalı Miller

Tablo 7.1 hassas ovalanmış vidalı bilyalı millerin helezon aralığı doğruluğunu verir. Helezon aralığı doğruluğu, 300 mm uzunluğundaki herhangi bir bölümün toplam birikmiş helezon aralığı hatası ile ölçülür. Hassas ovalanmış vidalı bilyalı millerin azami eksenel hareketi Tablo 7.2'de gösterilmiştir. Bu miller taşlanmış miller gibi önyüklenebilirler. Hassas ovalanmış vidalı bilyalı millerin sınıfları Tablo 7.3'de listelenmiştir.

Şekil 7.1 hassas ovalanmış vidalı bilyalı millerin geometrik toleransını gösterir ve müşterilerimizin acil gerekleri için çok çeşitte hassas ovalanmış vidalı bilyalı mil içerir. Birim : 0.00mm

Toplanmış	C6	C7	C8	C10
v_{300}	23	52	100	210
e_p	$e_p = \frac{\text{ölçülen uzunluk}}{300} \times v_{300}$			

Toplanmış v_{300} ölçülen uzunluk	C6	C7	C8	C10
0~100	18	44	84	178
101~200	20	48	92	194
201~315	23	52	100	210

Ölçülen uzunluk birimi: mm

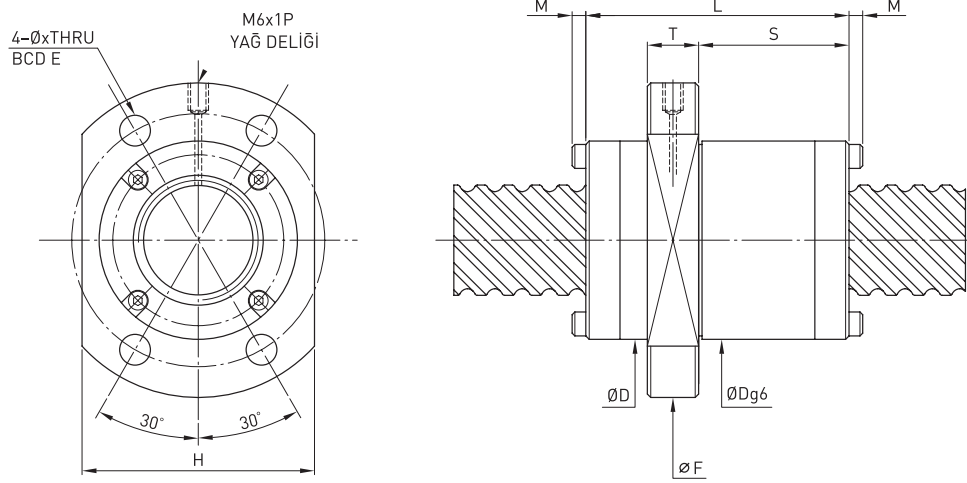
Tablo 7.2 Hassas haddelenmiş vidalı bilyalı mil'in azami eksenel hareketi

Birim : mm

Bilya çapı	≤ 2	2.381 3.175	3.969	4.763	6.35	7.144	7.938	9.525
Eksenel hareket	0.06	0.07	0.10	0.12	0.15	0.16	0.17	0.18

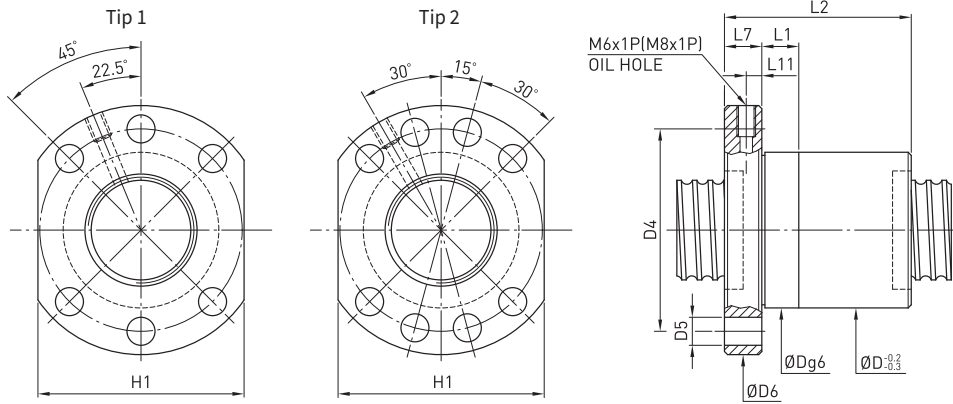
Not: Yukarıdaki değerler standart üretim ürünlere aittir. Daha düşük eksenel hareket boşluğu talep edilebilir.

F S H TİPİ



Model	Büyükük		Bilya Çapı	Devreler	Dinamik Yük 1x10 ⁶ devir C (kgf)	Statik Yük Co (kgf)	Somun		Flanş			Civata	Fit				
	Nominal Çap	Helezon Aralığı					D	L	F	T	BCD-E		H	X	S	M	
16-16S2	16	16	3.175	1.8x2	710	1380	32	48	53	10	42	38	4.5	26	0		
16-16S4				1.8x4	1290	2760											
16-16S2				20	20	1.8x2	710	1380	33	48	58	10	45	38	6.6	26	0
16-16S4						1.8x4	1290	2760									
20-20S2	20	20		1.8x2	800	1740	39	48	62	10	50	46	5.5	27.5	0		
20-20S2				1.8x2	800	1740											
20-20S4				1.8x4	1450	3480	38	58	62	10	50	46	5.5	32.5	3		
20-20S4				1.8x4	1450	3480											
25-25S2	25	25	3.969	1.8x2	1210	2800	47	67	74	12	60	56	6.6	39.5	3		
25-25S4				1.8x4	2190	5600											
32-32S2	32	32		1.8x2	1720	4280	58	85	92	15	74	68	9	48	0		
32-32S4				1.8x4	3110	8530											
40-40S2	40	40		6.350	1.8x2	2810	7170	72	102	114	17	93	84	11	60	0	
40-40S4					1.8x4	5100	14330										
50-50S2	50	50			1.8x2	4120	10890	90	125	135	20	112	104	14	83.5	0	
50-50S4					1.8x4	7470	21780										

7.5 Stok Haddelenmiş Vidalı Bilyalı Miller için Boyutlar

F S I **TIPI** (DIN 69051 bölüm 5 form B)


Model	Büyükük		Bilya Çapı	Devreler	Dinamik Yük 1x10° devir C [kgf]	Statik Yük Co [kgf]	D	D4	Flanş Delik Sayısı	D5	D6	H1	L1	L2	L7	L11	M-Yağ Deligi
	Nominal Çap	Helezon Aralığı															
16-5T3	16	5	3.175	3	900	1700	28	38	6	5.5	48	40	10	40	10	5	M6x1P
20-5T3	20			3	1100	2300	36	47	6	6.6	58	44	10	44	10	5	M6x1P
20-5T4	20			4	1300	3100	36	47	6	6.6	58	44	10	52	10	5	M6x1P
25-5T3	25			3	1200	3000	40	51	6	6.6	62	48	10	44	10	5	M6x1P
25-5T4	25	4	1500	4000	40	51	6	6.6	62	48	12	52	10	5	M6x1P		
25-10T3	25	10	4.763	3	1900	4200	40	51	6	6.6	62	48	16	65	10	5	M6x1P
32-5T3	32	5	3.175	3	1300	4000	50	65	6	9	80	62	10	46	12	6	M6x1P
32-5T4	32			4	1700	5300	50	65	6	9	80	62	10	53	12	6	M6x1P
32-5T6	32			6	2400	7900	50	65	6	9	80	62	10	66	12	6	M6x1P
32-10T3	32			3	3100	6800	50	65	6	9	80	62	16	74	12	6	M6x1P
32-10T4	32	10	6.350	4	3900	9100	50	65	6	9	80	62	16	85	12	6	M6x1P
40-5T4	40	5	3.175	4	1900	6800	63	78	8	9	93	70	10	53	14	7	M8x1P
40-5T6	40			6	2700	10200	63	78	8	9	93	70	10	66	14	7	M8x1P
40-10T3	40			3	3500	9100	63	78	8	9	93	70	16	74	14	7	M8x1P
40-10T4	40			10	6.350	4	4500	12100	63	78	8	9	93	70	16	87	14
50-5T4	50	5	3.175	4	2100	8700	75	93	8	11	110	85	10	57	16	8	M8x1P
50-5T6	50			6	2900	13000	75	93	8	11	110	85	10	70	16	8	M8x1P
50-10T3	50			3	4000	11900	75	93	8	11	110	85	16	78	16	8	M8x1P
50-10T4	50			10	6.350	4	5100	15800	75	93	8	11	110	85	16	89	16
50-10T6	50	6	7300	23700	75	93	8	11	110	85	16	112	16	8	M8x1P		

* Statik yük ve dinamik yük hesaplamaları DIN69051 esas alınarak yapılmıştır.

9 Çok Çözümlü

9.1 E2 Kendinden Yağlamalı



* Özellikler:

- Maliyet Tasarrufu:

E2 Serileri boru mafsalı kullanmayarak, değişim ve atık satışıyla ve yağ kullanımını azaltarak tasarruf sağlar

- Bakım süresini büyük oranda uzatır:

E2 Serisi bakım süresine varan uzun süreçler için düzgün bir yağlama sağlar.

- Kolay Bakım:

E2 Tasarımının özel yapısı, yağ kartuşunu değiştirmek için hiç bir alet gerektirmez. E2 opsiyonunu eklerken sökme işlemi gerektirmez

-Uygun yağlama konumu:

Yağlama noktası, yağlamanın tam olarak yağ yolları üzerine olması için bilya somununun içerisine konumlandırılmıştır.

-Zahmetsiz ve esnek kurulum:

Yağlama her yönde düzgün işler bu yüzden E2'yi kullanırken hiçbir kısıtlama yoktur.

- Temiz ve çevre dostudur:

Temiz çalışma koşulları için E2 yağ kaçaklarını önlemede uygun bir çözümdür.

- Birbiriyle değiştirilebilir yağ seçimi:

Yer değiştirilebilir yağ kartuşu herhangi bir, onaylı yağlama yağı ile yeniden doldurulabilir.

- Özel ortamlar için uygulamalar:

Özellikle tozlu, kirli ve nemli ortamlarda yağlama yağının daha iyi sonuç verebilmesi için gres yağı ile birleştirilebilir.

- Yağlama Yağının özelliği:

E2 kendinden yağlamalı kartuş sentetik hidrokarbon esaslı yağ ile donatılmıştır. Yağlama yağı ISO V6680 değerinde bir akışkanlığa sahiptir. E2 mineral, hidrokarbon ve ester esaslı gres yağları ile uyumludur. E2, durağan özellikleriyle sentetik yağları kabul eder. Yüksek akışkan derecesini, yüksek ve düşük sıcaklıkların olduğu durumlarda daha çok işe yarayacaktır. Düşük

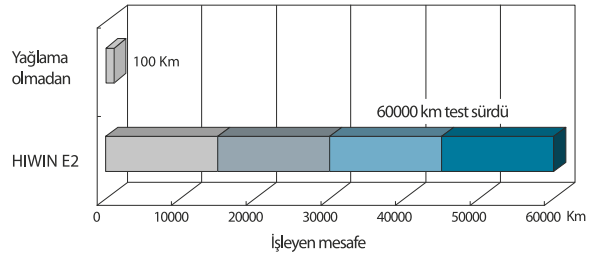
akışkan akış katsayısı aşırı güç tüketimini önler, aşınmaya ve paslanmaya engel olur. Aynı akışkanlık derecesindeki uyumlu bir yağ da değiştirilebilir kartuşta kullanılabilir.

• Performance:

E2 serisi, uzun zaman periyotları için düzenli bir yağlama sağlayarak bakım periyodunu uzatır.

Test koşulları :	
Özellik	R40-40K2-FSC
Yağ	Mobil SHC 636 (50C.C.)
Hız	3000 rpm
Vuruş	1000mm

E2 Performans Testi



* Not : Yukarıdaki testte gres eklenmemiştir

*Yağlayıcı yağın özellikleri:

E2 kendinden yağlamalı kartuş sentetik hidrokarbon esaslı yağ ile donatılmıştır. Yağlama yağı ISO V6680 değerinde bir akışkanlığa sahiptir.

- E2 mineral, hidrokarbon ve ester esaslı gres yağları ile uyumludur.
- E2, durağan özellikleriyle sentetik yağları kabul eder.
- Yüksek akışkan derecesini, yüksek ve düşük sıcaklıkların olduğu durumlarda daha çok işe yarayacaktır.
- Düşük akışkan akış katsayısı aşırı güç tüketimini önler.
- Aşınmaya ve paslanmaya engel olur.
 - ◊ Aynı akışkanlık derecesindeki uyumlu bir yağ da değiştirilebilir kartuşta kullanılabilir.

• Uygulama:

- Makina takımları
- Endüstriyel makineler : baskı makinası,kağıt işleme makinası, otomatik makina, tekstil makinası, kesme ve taşlama makinası.
- Elektronik makineler : robotlar, ölçüm ekipmanları, X-Y masalar.
- Çok yönlü makineler: Tıbbi ekipmanlar, fabrika otomasyon ekipmanları.

• Sıcaklık aralığı:

E2'nin ideal sıcaklık aralığı -10°C'den 60°C'ye, kadardır, eğer sıcaklık gerekleriniz bu aralığın dışındaysa, lütfen HIWIN mühendislerine bilgi veriniz.

• Özellik numarası:

Örnek: R40 - 20K3 - FSCE2 - 1200 - 1600 - 0.008



• Özellik:

Somun tip : FSV, FDV, FSW, FDW, PFDW, OFSW, Super S
Diğer özellik ihtiyacınız için, HIWIN mühendisleriyle bağlantıya geçiniz.
İyi yağlama verimi elde etmek için; lütfen vidalı bilyalı milin kurulum yönü için HIWIN mühendislerine bilgi veriniz.

• Maliyet tasarrufu:

E2 serisi boru mafsalı sistemini kullanmayarak, değişim ve atık satışı ile ve yağ kullanımını azaltarak maliyeti düşürür.

	Yağlama Boru Sistemi	Yağlayıcı Cihazın Tasarımı ve Kurulumu	Yağ Alım Maliyeti	Maliyet Değişimi	Atık Yağ Satışı
Zorunlu Yağlama	\$XXX	\$XXX	0.1c.c./dak. x 480dak./gün x 280gün/yıl x 5yıl x maliyet/c.c. = 67200c.c. maliyet/c.c. = \$XXX	3-5defa/yıl x 5yıl x maliyet/zaman = 15-25maliyet/zaman = \$XXX	
HIWIN E2 Kendinden yağlama	Yağ Alım Masrafı 16-57c.c. x cost/c.c. = \$XXX				

Maliyet

9.2 R1 Dönen Somun



• Uygulama:

Yarı iletken sanayiler, robotlar, ahşap makineleri, lazer kesme makineleri, taşıma ekipmanları...

• Özellikler:

1. Sıkı ve yüksek konumlandırma:

Somunu ve destek yatağını birleşik bir birim olarak kullanmak sıkı bir tasarımdır. 45 derecelik çelik bilya temas açısı daha iyi aksel yük sağlar. Sıfır diş boşluğu ve yüksek katılık yapısı yüksek konumlandırma verir.

2. Basit Kurulum:

Somunu civatalar ile yatağa sabitleyerek sistem basitçe kurulur.

3. Hızlı Besleme:

Dönen birleşmiş birim ve sabit mil tarafından atalet etkisi oluşturulmaz. Hızlı besleme yapmak için küçük güç seçilmelidir.

4. Katılık:

Yüksek güvene ve moment katılığına sahiptir; çünkü birleşmiş birim açılmalı temas yapısına sahiptir.

Dönme esnasında diş boşluğu yoktur.

5. Sessizlik:

Özel son başlık tasarımı ile çelik bilyaların somun içerisinde dolaşmasını sağlar. Yüksek hızda çalıştığında üretilen ses normal vidalı bilyalı millerinkinden daha azdır.

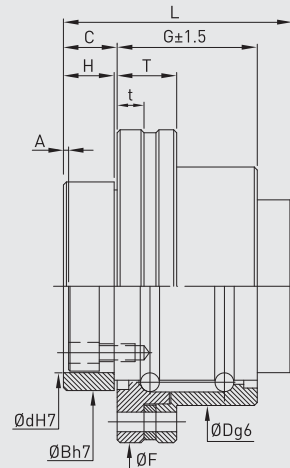
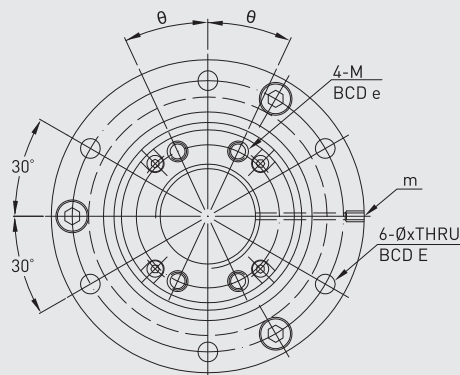
• Özellik:

Örnek: 2R40-40S2-DFSHR1-800-1000-0.018

↓
HIWIN R1 kod

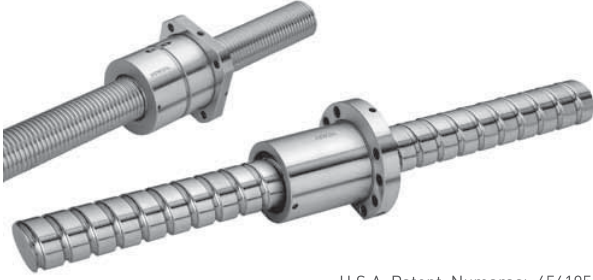
DÖNEN SOMUN

Çin Patent Numarası. 422327
Alman Patent Numarası. 10108647.4
Tayvan Patent Numarası.166845
U.S.A. Patent Numarası. 6406188B1



Model	Bearing		Somun				Flaş			Civata				Yatak Burcu				Yağ Deligi	
	Dinamik Yük(kgf)	Statik Yük(kgf)	D	G	L	C	F	T	t	BCD-E	BCD-e	0	M	X	d	B	H		A
16-16S2	1299	1826	52	25	44	11.4	68	13	6	60	26	20	M4x0.7P	4.5	33	40	11	2	M4x0.7P
20-20S2	1762	2531	62	30	50	12	78	13	6	70	31	20	M5x0.8P	4.5	39	50	11	2	M4x0.7P
25-25S2	1946	3036	72	37	63	16.5	92	13	6	81	38	20	M6x1P	5.5	47	58	15.5	3	M4x0.7P
32-32S2	3150	5035	80	47	80	21	105	20	9	91	48	25	M6x1P	6.6	58	66	20	3	M6x0.75P
40-40S2	4800	8148	110	62	98	22.5	140	20	9	123	61	25	M8x1.25P	9	73	90	21.5	3	M6x0.75P

9.5 Süper S Serisi



U.S.A. Patent Numarası. 6561054
Tayvan Patent Numarası. 231845
Tayvan Patent Numarası. 233472
Tayvan Patent Numarası. 245857
Tayvan Patent Numarası. 115652
Japonya Patent Numarası. 3117738

• Uygulama:

CNC Makinaları, Endüstriyel Makinalar, hassasiyet makinaları ve diğer yüksek hız makinaları...

• Özellikler:

1. Düşük ses (5~7dB geleneksel serilerden daha düşük):
Geri besleme ünitesinin patent tasarımı bilya somunlarının çarpışmasıyla oluşan gürültüyü absorbe eder ve gürültü yoğunluğunu azaltır.
2. Yer-kazançlı hafif ağırlık tasarımı:
Bilya somun çapı geleneksel serilerden %18 - %32 kadar küçüktür.
3. 220,000'e kadar DmN değeri:
Geri ünitesinin patent tasarımı, Dm-N değerini 220,000'e kadar çıkartmayı başarmıştır.
4. Yüksek ivmelenme ve yavaşlama hızı:
Özelleştirilmiş geri besleme ünitesinin yolluğu ve aynı zamanda bilya somununun güçlendirilmiş tasarımı, bilyaların yarattığı vuruş etkisini azaltır. Dolayısıyla bu, yüksek ivmelenme ve yavaşlama gibi en şiddetli durumlarda dahi yüksek performansı sürekli kılar.
5. Doğruluk Derecesi:
Taşlanmış vidalı bilyalı miller C0-C7 31S derecesinde bulunabilir. ovalanmış vidalı bilyalı miller C6-C10 31S derecesinde vardır.

• Kalıp Terminolojisi:

Ex: R40-10K4 -FSC -1200 -1600 - 0.008

4 dönüş

Kaset tip

Tek somun

Flanşlı somun

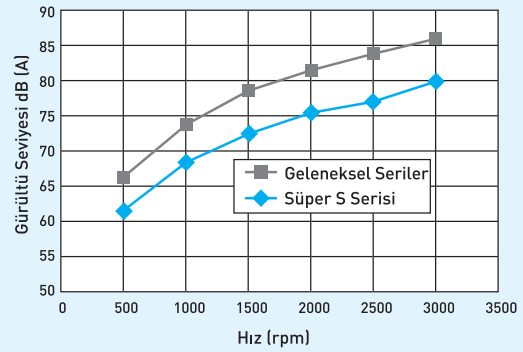
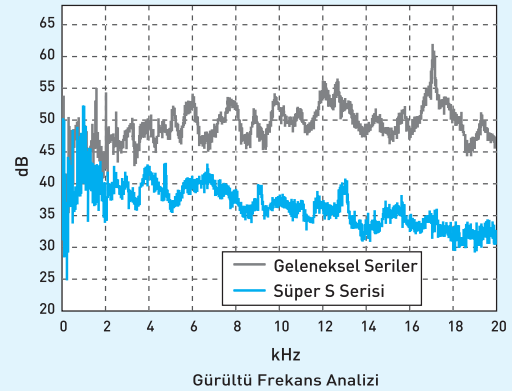
• Performans:

Özellik: 2R40 - 40K4 - DFSC - 1200 -1600 - 0.008

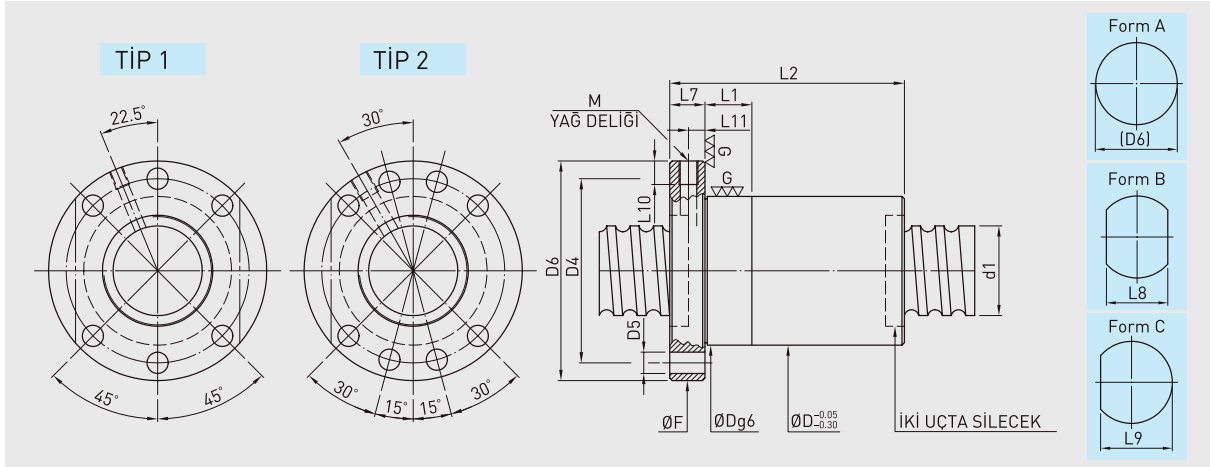
Helezon aralığı: 40 mm

İvme: 1g (9.8m/sec²)

Dm-N Değeri: 120,000



FSC TİPİ



Model	Büyükük		PCD	RD	Bilya çapı.	Devreler	Sertlik K (kgf/µm)	Dinamik Yük C(kgf)	Statik yük Co(kgf)	Somun			Flanş			Yağ Deligi			Çift ağız		
	Nominal Çap.	Adım								D	L1	L2	TYPE	Form A (D6)	Form B (L8)	Form C (L9)	L7	D4		D5	M
40-5K5		5	40.6	37.324	3.175	5	85	2470	9490	20	45										
40-6K5		6	40.8	36.744	3.969	5	95	3370	11780	63	20	52		93	70	81.5		78			
40-8K5		8				5	101	4360	14200	20	64										
40-10K5		10	41	36.132	4.763	5	102	4350	14180	20	80			91	68	79.5		76			
40-20K4		20				4	90	4300	14060	20	70										
40-16K5		16	41.2	35.522	5.556	5	107	5170	15510	68	20	108		98	75	86.5		83			
40-10K5	40	10				5	106	6340	18400	20	83						14	9		7	
40-12K5		12				5	108	6330	18380	20	86										
40-16K5		16				5	109	6300	18320	20	108										
40-20K4		20	41.4	34.91	6.35	4	87	5130	14440	70	20	110		100	75	87.5		85			●
40-25K4		25				4	86	5080	14350	25	127										●
40-40K2		40				2	42	2660	6940	25	101										●
40-12K5		12	41.6	34.299	7.144	5	110	7430	20790	75	20	90		110	85	97.5		93			
45-8K5		8	46	41.132	4.763	5	109	4550	15860	70	20	66		105	80	92.5		90			
45-10K5		10				5	118	6810	21320	20	78										
45-12K5		12				5	119	6800	21290	20	89										
45-16K5		16				5	121	6780	21240	20	108										
45-20K4	45	20	46.4	39.91	6.35	4	98	5520	16760	75	25	108		110	85	97.5		93			●
45-25K4		25				4	98	5480	16670	25	129										●
45-40K3		40				3	71	4100	12020	25	145										●
45-16K5		16				5	120	7810	23230	20	119										
45-20K4		20	46.6	39.299	7.144	4	97	6360	18330	80	25	113		117	92	104.5		100			
50-5K5		5	50.6	47.324	3.175	5	95	2700	11940	70	20	45		100	75	87.5		85			
50-8K5		8	51	46.132	4.763	5	116	4730	17530	75	20	74		110	85	97.5		93			
50-10K5		10				5	125	7050	23300	25	80										
50-12K5		12				5	127	7040	23280	25	90										
50-15K5		15				5	129	7030	23250	25	104										
50-16K5		16				5	129	7020	23230	25	109										
50-20K4		20	51.4	44.91	6.35	4	104	5720	18340	82	25	106									●
50-25K4	50	25				4	104	5690	18260	25	129			118	92	105		100			●
50-30K4		30				4	104	5650	18170	25	147										●
50-35K3		35				3	80	4430	13840	25	133										●
50-40K3		40				3	79	4390	13750	25	145										●
50-30K2		30	51.6	44.299	7.144	2	53	3560	9960	82	25	92									●
50-12K5		12				5	130	9480	28776	25	97										
50-16K5		16	51.8	43.688	7.938	5	132	9450	28710	85	25	112		121	95	108		103			
50-20K4		20	52.2	42.466	9.525	4	113	10670	31310	86	25	120									
55-16K5	55	16	56.4	49.91	6.35	5	139	7420	26157	82	25	104		118	92	105		100			
63-10K5		10				5	144	7720	29190	25	84										
63-12K5		12				5	147	7720	29180	25	94										
63-20K5		20	64.4	57.91	6.35	5	157	7850	30020	95	25	132		135	100	117.5		115			
63-40K2	63	40				2	62	3310	11100	25	110										●
63-12K5		12	64.8	56.688	7.938	5	152	10520	36440	98	25	94		138	103	120.5		118			
63-16K4		16				4	132	11810	39320	107	25	100									
63-20K5		20	65.2	55.466	9.525	5	168	14410	49590	25	140			147	112	129.5		127			
70-16K4		16				4	141	12270	43299	25	105										
70-20K4	70	20	72.2	62.466	9.525	4	143	12250	43239	115	25	122		155	120	137.5		135			
80-10K5		10	81.4	74.91	6.35	5	166	8620	37980	110	25	80		150	115	132.5	25	130			
80-12K5		12	81.8	73.688	7.938	5	177	11740	47130	115	25	102		155	120	137.5		135			
80-20K4		20	82.2	72.466	9.525	4	160	13230	51060	120	25	122		165	130	147.5		145			

A Vidalı Bilyalı Millerin Hata Analizi

A1 Önyüz

Son yıllarda, bir çok makinarya, daha yüksek doğruluk ve daha iyi performans gereklerini karşılamak için çok daha fazla vidalı bilyalı mil kullanılmıştır. Vidalı bilyalı miller yaygın olarak kullanılan güç aktarım elemanlarından biri haline gelmiştir. CNC makinalarında, vidalı bilyalı miller konumlandırma doğruluğunu ve dayatma süresini uzatmayı geliştirdi. Vidalı bilyalı miller ayrıca manuel makinalardaki ACME vidaların yerini aldı.

Vidalı bilyalı bir mil, normalde, makina hareketinin dış boşluğunu en aza indirmek için önyükle yüklenir. Düzgün olarak kullanılmazsa, yüksek hassas vidalı bilyalı mil dahi iyi doğruluk ve uzun dayanma süresi sağlayamayacaktır.

Bu makale öncelikli olarak vidalı bilyalı mil problemlerini ve önlemlerini tartışacak. Bazı ölçüm yöntemleri de kullanıcıların anormal dış boşluğu etkisini fark edebilmeleri için anlatılacak.

A1 Vidalı Bilyalı Millerin Sorunları ve Önlemleri

Vidalı bilyalı mil sorunlarının üç temel sınıfı ve bunlara karşı alınacak olan önlemler şöyledir:

A2-1 Çok fazla hareket

1. Önyüklemesiz veya yetersiz önyükleme

Önyükleme ile yüklenmemiş vidalı bilyalı mil, zorlanmış vida mili ile dik olarak tutulduğunda, bilya somunu dönecek ve kendi ağırlığından dolayı aşağı doğru hareket edecektir. Önemli bir dış boşluğu önyüklemesiz bir vidalı bilyalı milde var olabilir. Bu yüzden, önyüklemesiz vidalı bilyalı miller sadece düşük çalışma direncinin ön planda olduğu ama konumlandırma doğruluğunun esas olmadığı makinalarda kullanılır.

HIWIN, farklı uygulamalara dayanarak doğru önyükleme miktarını belirleyebilir. Biz ayrıca önyükleme miktarını sevkiyattan önce ayarlayabiliriz. Bir vidalı bilyalı mil ünitesi sipariş ederken, uygulamanızın çalışma koşullarını en iyi şekilde belirlediğinizden emin olunuz.

2. Çok fazla burulmuş yer değiştirme

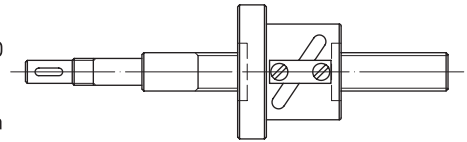
(1) Yanlış ısıtım işlem, çok ince güçlendirilmiş levha, homojen olmayan sertlik dağılımı veya çok yumuşak malzeme:

Çelik bilyaların, bilya somunlarının ve vida millerinin standart sertlikleri sırasıyla: HRC 62-66, 58-62 ve 58-62.

(2) Yanlış Tasarım-çok yüksek L/D oranı:

Düşük L/D (uzunluk/çap) oranı, daha katı mil anlamına gelir. L/D oranı 60'ın altında sınırlandırılmalıdır.

(Bu L/D aralığıyla ilgili olan doğruluk derecesi Tablo 4.10'da gösterilmiştir.) L/D oranı çok yüksekse, önemli miktarda bir salgı (burulmuş yer değiştirme) olacaktır. Şekil A-1'de gösterilen vidalı bilyalı mil kurulumu sadece bir uçtan desteklidir. Bu çeşit 'katı olmayan' tasarımlardan mümkünse kaçınılmalıdır.



Şekil. A-1 Vidalı bilyalı millerin kurulumu

3. Uygun olmayan yatak seçimi

Açısız bilya yatakları, vidalı bilyalı mil kurulumunda kullanılır. Vidalı bilyalı mil kurulumu için özel olarak tasarlanmış yüksek basınç açılı bir bilya yatağı iyi bir seçimdir. Düzenli bir derin oluklu bilyalı yatak, aksel yüklenildiğinde, önemli miktarda aksel hareket yaratır. Bu uygulamada kullanılmamalıdır.

4. Uygun olmayan yatak kurulumu

(1) Eğer, yatak vida miline tam olarak geçirilmediyse, yük altında aksel hareket oluşur. Bu sorun vida mil yatağının çok uzun veya vida milinin helezon aralıksız kısmının çok kısa olmasından kaynaklanıyor olabilir.

(2)Yatak oturma yüzü ve vidalı bilyalı mil üzerindeki yatak kilit somununun vida dışı eksenî arasındaki dikliğin veya kilit somununun karşıt yüzleri arasındaki paralelliğın tolerans dışında olması, yatağın eğilmesine sebep olabilir. Yatak kilit somunu ve vidalı mil boşluğundaki bir yatağın oturma yüzeyi, vida dışı dikliğı sağlamak için ayarlama esnasında, işlenmelidir. Düz olabiliyorsa daha uygundur.

(3)İki kilit somunu ve bir yay pulu, çalışma esnasında kaybolmalarını önlemek için, yatak kurulumunda kullanılmalıdır.

5. Bilya somun muhafazası veya yatak muhafazası yeteri kadar sert olmaması :

Bilya somunu montajlı muhafaza veya yatak montajlı muhafaza, elemanların ağırlığı altında veya yeteri kadar katı olmadığından işleme yükü altında salğı yapabilir. Şekil A-4'de(d) gösterilen test bilya somunu montajlı muhafazanın katılığını kontrol etmek için kullanılabilir. Benzer test yatak montajlı muhafazanın katılığını kontrol etmek için de kullanılabilir.

6. Bilya somun muhafazası veya yatak muhafazasının düzgün monte edilmemesi :

(1)Elemanlar titreşim veya sabitleme pinlerinin yokluğundan dolayı kaybolabilir. Yay pinler yerine katı pinler sabitleme için kullanılmalıdır.

(2)Bilya-somun oturtulmuş vidalar sağlam olarak oturtulmamıştır; çünkü vidalar çok uzundur ya da muhafaza üzerindeki vida dışı delikleri çok kısadır.

(3)bilya-somun oturtulmuş vidalar titreşim ve yay pullarının eksikliğinden dolayı kaybolabilir.

7. Muhafaza yüzeyinin paralelliğı ya da düzlüğünün tolerans dışında olması :

Bir makinanın montajında, ayarlama için bir kama çubuğı sıkça muhafaza yeri yüzeyi ve makina gövdesi arasına yerleştirilir. Eğer eşleşen herhangi bir elemanın paralelliğı veya düzlüğü tolerans dışındaysa, masa hareketinin açıklığı farklı bölgelerde değışkenlik gösterebilir.

8. Motor ve vidalı bilyalı milin tam olarak monte edilmemesi :

(1)Bağlayıcı eşleşme sağlam olarak kurulmadıysa ya da eşleşmenin kendisi yeteri kadar katı değilse, motor shaftı ve vida mili arasında bağıl bir dönüş olur.

(2)Tahrik dişlileri tam olarak geçirilmemiştir ya da tahrik mekanizması katı değildir. Vidalı bilyalı mil kayış tarafından tahrik edildiğinde, kaymayı önlemek için bir ayar kayışı kullanılmalıdır.

(3)Anahtar olukta kaybolmuştur. Herhangibir uygunsuz tekerlek anahtar ve anahtar oturma çifti elemanların dış boşluğu yaratmasına sebep olabilir.

A2-2 Pürüzlü Çalışma

1.Vidalı bilyalı mil üretiminden kaynaklı hatalar

(1) Vidalı bilyalı milin yolluk yüzeyi veya bilya somunu çok serttir.

(2) Yatak bilyalarının yuvarlaklığı, bilya somunu veya vida mili tolerans dışındadır.

(3) Helezon aralığı ya da bilya somununun/vida milinin dış açıklığı dairesi çapı tolerans dışındadır.

(4) Geri tüpü bilya somununa uygun olarak tutturulmamıştır.

(5) Düzensiz bilya büyüklüğü veya sertliğı.

Yukarıdaki sorunlar yüksek kaliteli mal üreten üreticilerde bulunmaz.

2.Bilya yolluğuna yabancı madde girmesi :

(1) Paketleme malzemesi bilya yolluğuna girmesi:

Farklı malzemeler ve pas tutmaz kağıtlar, normalde, sevkiyat için vidalı mil paketlemede kullanılır. Kurulum ve vidalı millerin düzenlenmesi esnasında düzenli yöntemler uygulanmazsa yabancı maddelerin bilya yolluğuna girmesi muhtemeldir. Bu da bilya somununun, tam olarak sıkışmasa dahi, dönmesi yerine kaymasına sebep olabilir.

(2) İşlenmiş talaşlar bilya yolluğuna girmesi:

Silecekler vidalı mil yüzeyinde kullanılmıyorsa, makina işlemlerinde oluşan talaşlar ve toz bilya yolluğuna kaçabilir. Bu da, pürüzlü çalışmaya sebep olur, doğruluğı olumsuz etkiler ve dayanma süresini azaltır.

(3)Aşırı gitme :

Aşırı gitme geri tütünün zarar görmesine ve hatta çökmesine, kırılmasına sebep olabilir. Bu olunca, yatak bilyaları pürüzsüz olarak dolaşmazlar. Bazı durumlarda bilya somunu üzerindeki oluğu veya vidalı mili kırabilir.

Aşırı gitme sınır anahtar hatası veya makinaların çarpışmasından dolayı ya da ayarlama esnasında oluşabilir. Daha fazla zarar görmesini engellemek için, aşırı gitmiş bir vidalı bilyalı mil kontrol edilmeli ya da makina hizmete girmeden önce imalatçı tarafından onarılmalıdır.

4. Zarar görmüş geri dönüş tüpü:

Geri dönüş tüpü hata verebilir ve kurulum sırasında şiddetle bir yere çarparsa yukarıda bahsedilen sorunlar yaşanabilir.

5. Yanlış ayarlama:

Eğer bilya somun muhafazasının merkez doğrusu ve vida milinin yatak destek muhafazası doğru bir şekilde ayarlanmamışsa, eksenel yük oluşur. Bu yanlış ayarlama çok büyükse, vidalı bilyalı mil eğilebilir. Eğer bu yanlış ayarlama farkedilebilecek kadar önemli bir bükülme yaratmamış dahi olsa, ileride beklenmeyen bir aşınma gözlenebilir.

Vidalı bilyalı milin doğruluğu, yanlış ayarlandıysa, hızla ilerler. Somuna etkiyen daha büyük önyüklemeler, vidalı bilyalı milde daha çok ayarlama doğruluğu gerektirebilir.

6. Bilya somununun bilya muhafazasına tam olarak monte edilmemesi:

Monte edilen bilya eğilmiş ya da yanlış ayarlanmışsa, eksantrik yük oluşur. Böyle olursa motor akımı dönme esnasında dalgalanma gösterir.

7. Taşıma esnasında vidalı bilyalı milin zarar görmesi**A2-3 Kırılma****1. Kırılan yatak bilyası:**

Cr-Mo çeliği, yatak bilyalarında en çok kullanılan malzemedir. 3.175 mm(1/8 in) çapındaki çelik bir bilyayı kırabilmek için 1400 kg(3080LB) ile 1600 kg(3520 LB) arasında bir yük gereklidir. Alttan yağlanmış ya da hiç yağlanmamış vidalı bilyalı bir milin sıcaklığı çalışma esnasında normal olarak artar. Bu sıcaklık artışı yatak bilyalarını, bilya somununun oluklarına ya da mile zarar verecek şekilde daha kırılğan hale getirir.

Dolayısıyla, tasarım aşamasında yağlayıcı ikmalı iyi düşünülmelidir. Eğer otomatik bir yağlama sistemi mümkün değilse, bakım programının bir parçası olarak periyodik gress yağı ikmalı çizelgesi düzenlenmelidir.

2. Düşen ya da Kırılan geri dönüş tüpü :

Geri dönüş tüpü üzerindeki aşırı gitmiş bir bilya ya da bir darbe, geri dönüş tüpünün düşmesine veya kırılmasına sebep olabilir. Bu, yatak bilyalarının yolunu engelleyebilir ya da bilyaların dönmesi yerine kaymasına ve sonunda da kırılmasına neden olabilir.

3. Vida mili uç kırıkları :

(1)Uygun olmayan tasarım:

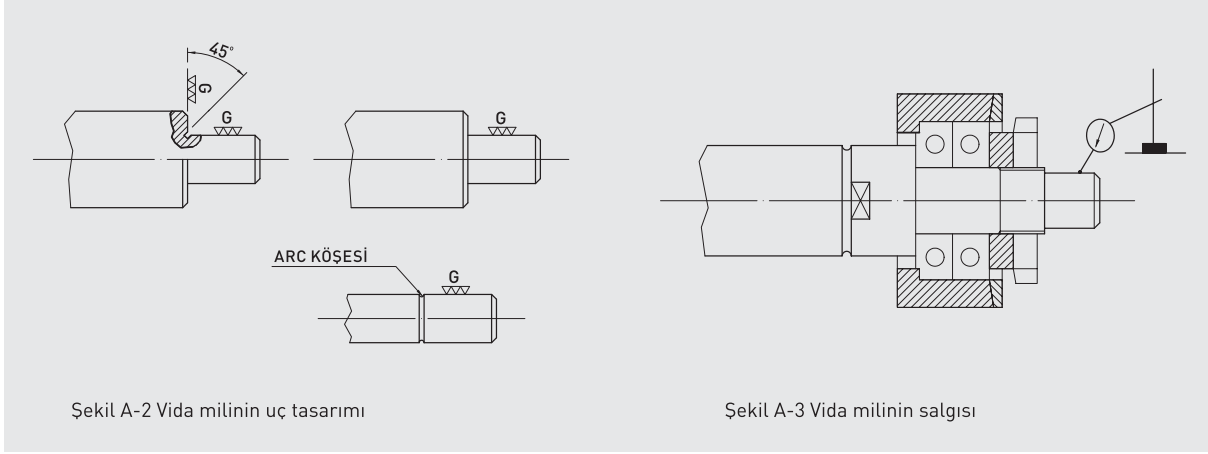
Yerel gerilme yoğunluğunu azaltmak için, vida millerinin uçlarındaki keskin köşelerden kaçınılmalıdır. Şekil A.2 bazı uygun vida ve tasarımları gösterir.

(2)Vida milinin eğilmesi:

Vidalı mil yatağının oturma yüzeyi ve yatak kilit somununun vida dış eksenine birbirine dik değildir veya kilit somununun zit yönleri birbirine paralel değildir. Bu, vida milinin ucunun bükülmesine ve sonunda kırılmasına sebep olur. Mil ucunda, yatak kilit somununu sıkmadan önceki ve sonraki anda oluşan salgı miktarı (şekil A-3) 0.01 mm'yi (0.0004 in) aşmamalıdır.

(3)Radyal kuvvet ya da dalgalı gerilim:

Vidalı bilyalı millerdeki ayarlama anormal bir şekilde dalgalı kayma gerilimi yaratır ve vidalı bilyalı milin arızalanmasına sebep olur.



Şekil A-2 Vida milinin uç tasarımı

Şekil A-3 Vida milinin salgısı

A3 Anormal diş boşluğunun nedenleri

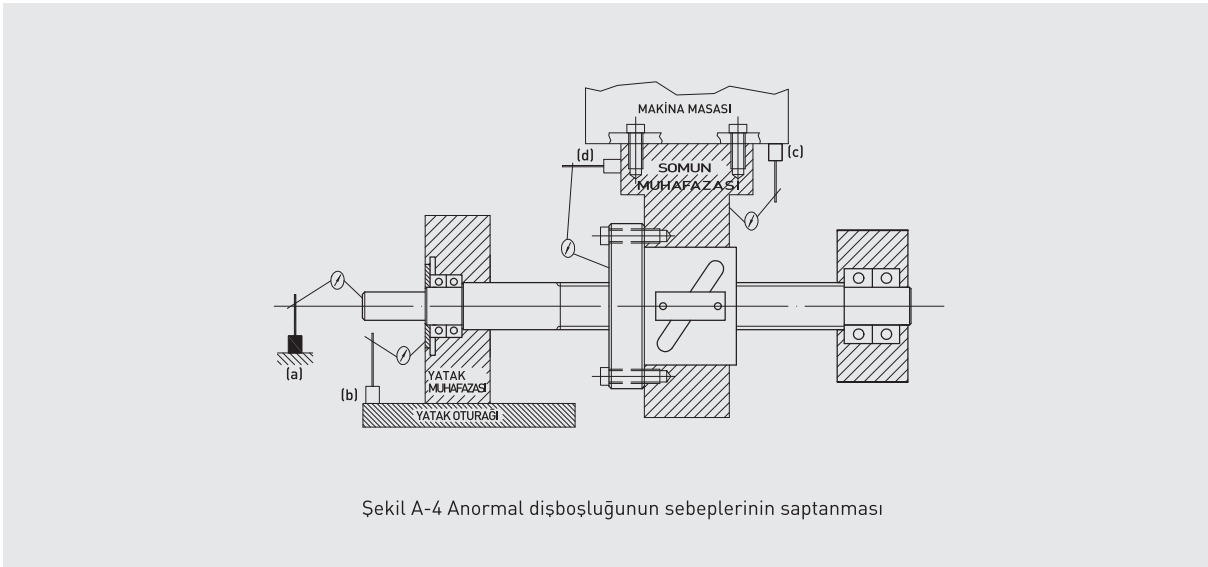
Aşağıdaki ölçüm metotları, anormal diş boşluğunun sebeplerinin saptanması için vidalı bilyalı mil kurulumunda izlenmelidir

1. Vida milinin bir ucundaki merkez deliğe ölçüm bilyası yapıştırın. Vida milinin dönüşü esnasında ölçüm bilyasının aksel yöndeki hareketini kontrol etmek için ibreli göstergenin düz yüzeyini kullanın. (Şekil A-4(a)). Eğer yatak merkezi yatak somunu ve bilya somununun muhafazası doğru kurulduysa, bu hareket 0.003 mm'yi (0.00012 in) geçmemelidir.

2. Vidalı bilyalı mil dönerken, yatak muhafazası ve yatak oturağı arasındaki bağıl hareketi kontrol etmek için ibreli gösterge kullanın. Sıfırdan farklı bir değer okuyan herhangi bir ibreli gösterge yatak merkezinin yeteri kadar katı olmadığını ve doğru kurulmadığını gösterir.

3. Makina masası ve bilya somun muhafazası arasındaki bağıl hareketi kontrol edin. (Şekil A-4(c))

4. Bilya somun muhafazası ve bilya somun flanşı arasındaki bağıl hareketi kontrol edin. (Şekil A-4(d))

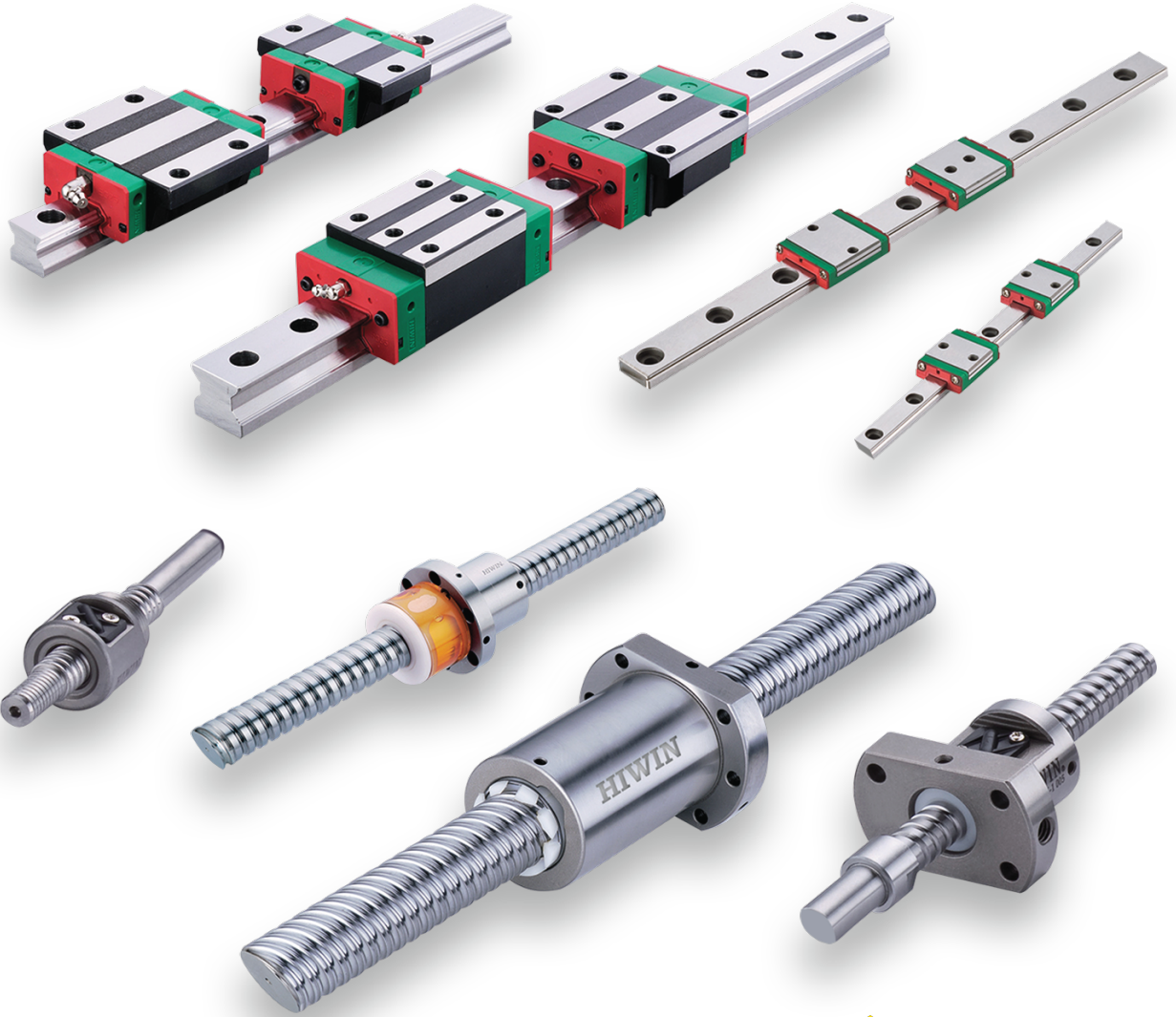


Şekil A-4 Anormal dişboşluğunun sebeplerinin saptanması

HIWIN®

Lineartechnologie

UYGUN FİYAT
STOKTAN TESLİM



KARAKÖY RULMAN

HIWIN[®]
Doğrusal Hareket Ürünleri & Teknolojisi



TAIWAN EXCELLENCE



KARAKÖY RULMAN