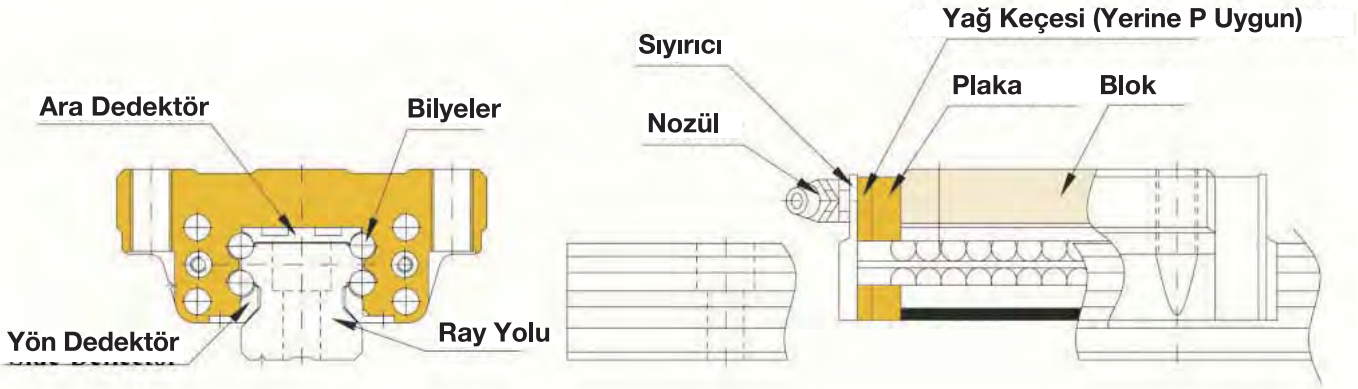


## Lineer Yatakların Avantajları

- Dört yönlü eşit yük taşıyıcı
- Kalite kontrol
- Değiştirilebilir ürünler
- Pürüzsüz yüzey gürültüsüz çalışma
- Raylar ve bloklarda yüksek paralellik
- Yüksek hassasiyet, yüksek rijitlik, yüksek verim
- Düşük tutum
- Düşük sürtünme ürünlerin ömrünü uzatıp korur



## Sipariş Kodlaması

W □ L25 CC 2 T 1200 II P Z1

W □	L25	CC	2	T	1200	II	P	Z1	
									Ön Yükleme Sınıfı
									ZF ' ZO ' Z1 ' Z2 ' Z3 ' Z4
									Hassasiyet Sınıfı
									C(Commercial ), H(High ), P(Precision),
									SP(Super Precision), UP(Ultra Precision)
									Ray sayısı
									1 Tek ray, 2 Çift ray
									Ray boyu
									(mm)
									Ray tipi
									T (Top Fix),
									Bir ray üzerindeki araba sayısı
									Yük tipi
									H(Super Heavy Load), C (Heavy Load ),
									T( Medium Load), S(Ligh tLoad)
									Montaj tipi
									Topand Boncrn Sharing Typc
									Model
									Number
									Blok tipi
									F(Flange), G(Square), L(Machine Tool),
									R(Indu Strial Machine)
									Nominal Sic: 15, 20, 25, 30

## Lineer Yatakların Tipleri

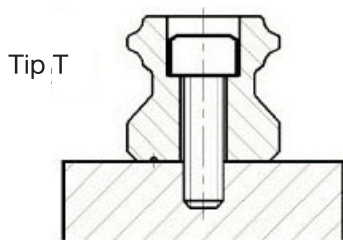
Endüstriyel tip makinelerde kare ve flanşlı model kullanılır.

### 1. Blok Sekil

W

Tip	Model	Kalite ve Yön	Yükseklik (mm)	Karakteristik	Ana Uygulama
Makine	WFL-HC WFL-CC (#15~#30)		24 ~ 60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İdeal 4 Yol, Dairesel</li> <li>• Çift kontaklı yapı</li> <li>• Büyük yüklere izin verir ve yüksek sertlik ömrünü uzatır.</li> <li>• Yüksek hassasiyet ve yüksek sertlik elde etmek için yapıldı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Makina merkezleri</li> <li>• Torna</li> <li>• Kesme Makinası</li> <li>• Otomasyon cihazları</li> <li>• Ölçüm cihazları</li> </ul>
	WGL-HA WGL-CA (#15~#30)		28 ~ 70		
Endüstriyel	WFR-TC WFR-SC (#15~#30)		24 ~ 48	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pürüzsüz hareket düşük gürültü</li> <li>• Standart tip (WFR-TC, WGR-TA Types)</li> <li>• Kısa blok Non-Taking Uzay Tie : (WFR-SC, WGR-SA Types)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endüstriyel otomasyon makinası</li> <li>• Yarı iletken makineler</li> <li>• Lazer granür makinası</li> <li>• Paketleme makinası</li> <li>• Transfer ekipmanları</li> <li>• EDM</li> </ul>
	WGR-TA WGR-SA (#15~#30)		24 ~ 48		

### 2. Ray Tipi



## Lineer Yatakların Tipleri

### Ön Yükleme Sınıfı

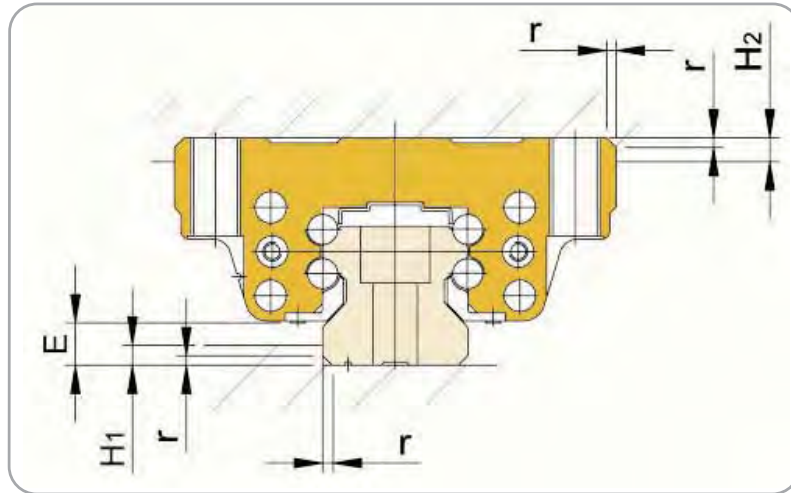
Önyükleme Sınıfı	Kod	Önyükleme	Doğruluk Sınıfı	Uygulama Alanları
Normal Boşluk	ZF	Gap Value 0~0.01mm	C	Endustiriye Otomasyon Makinesi
Önyüklemesiz	Z0	0	C~UP	Transfer Ekipmanları, Paketleme Makinesi
Hafif Önyükleme	Z1	0.02C	C~UP	XY Eksenli Endustiriye Makinesi / Kaynak Makinesi / Eritme Makinesi.
Orta Önyükleme	Z2	0.05C	H~UP	Z Eksenli Endustiriye Makine / Torna / Hassas Tablo / Örne ekip
Ağır Önyükleme	Z3	0.08C	H~UP	Öğütme Makinesi / Torna / Tırtıl / Z Eksenli Tezgahlar
Çokağır Önyükleme	Z4	0.13C	H~UP	Ağır Kesme Makinesi

Note: Önyükleme temel dinamik yük oylaması yüzdesidir. (C)

### Montaj İşlemleri

#### 1. Dayama Açısı ve Yükselik

Ray montaj yapılırken, dayama kısmı merkezlenir. Dayama açısı çok büyük yada üzerinde olursa, ray hareketi esnasında oynama yapar. Aşağıdaki çizelgeyi inceleyin.



Ölçü	Dayama Açısı Payı $r$ (mm)	Ray Dayama Yüksekliği $H_1$ (mm)	Araba Dayama Yüksekliği $H_2$ (mm)	Araba Yerden Yüksekliği $E$ (mm)
15	0.3	3	4	5
20	0.3	4	5	5.5
25	0.5	5	5	7
30	0.5	5	5	8

## Montaj Prosedürleri

### Burulma Oranı

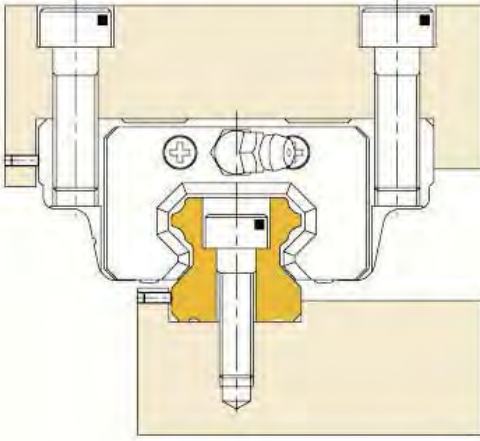
Rayların yüklemeye ve burulma oranı

Ölçü	Montaj Vida Ölçüsü	Burulma Oranı
15	M4 x 0.70P x 16L	42
20	M4 x 0.70P x 16L	42
25	M4 x 0.70P x 16L	42
30	M4 x 0.70P x 16L	42

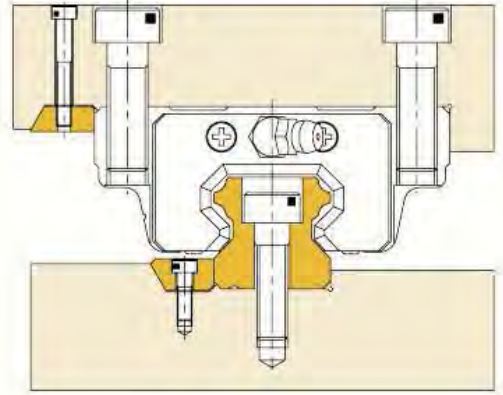
### Ray ve arabaların montaj yöntemleri

Makina titreşime yada dış etkilere maruz kalır. Araba ve raylar çeşitli montajları için aşağıdaki yöntemleri inceleyiniz.

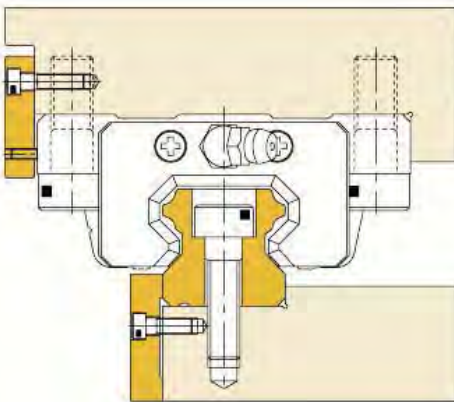
Vida ile iterek montaj



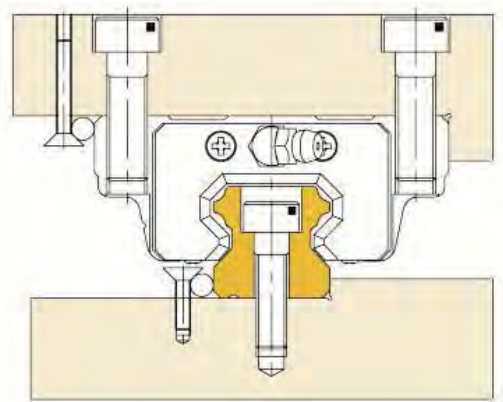
Kama braketleme ile montaj



Plaka itme ile montajlama



Pim ile montajlama



## Aksesuar Seçimi

### Yağlama

Yağlama olmadan ürün kullanıldığında yuvarlanma bilyelerin aşınması artar ve ürünün ömrü kısalmır. Bu nedenle, korozyonu ve bilyelerin aşınmasını önlemek, ömrünü uzatmak için önemlidir.

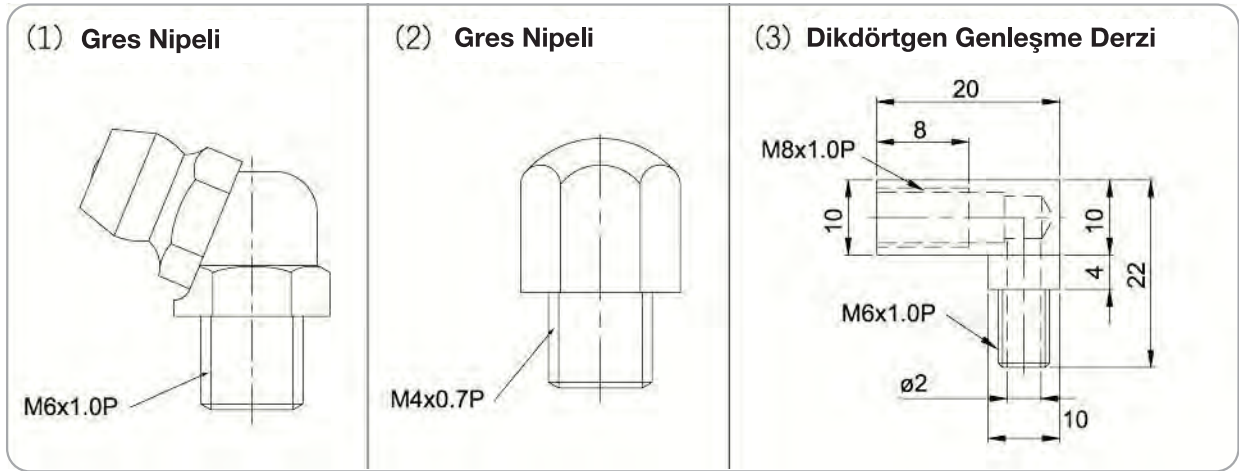
### Gres

- 100 km bir yeniden yağlanır
- 3-6 ayda yeniden yağlanır
- Ortama ve koşullara bağlı olarak yağlanır.

### Yağ

- Başlangıç Miktarı; Blok içindeki bütün alan.
  - Klavuz hattı yağlamak için tavsiye viskositite 30~150 cst
  - Yağın beslenmesi:  $Q=n/150$ , Q:Yağ miktarı, N: Rayların genişliği
- Yağ besleme hızı 0.3 3 cm<sup>3</sup>/sa.

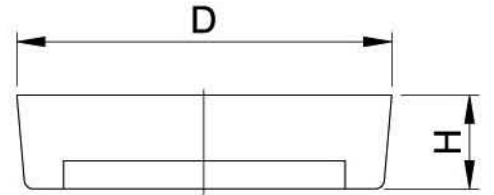
### Nipel Tipi



### Aksesuarları

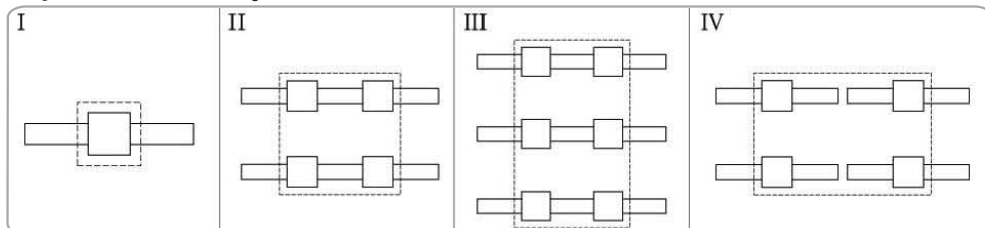
#### Montaj Delik Tapası

Talaş ve kirlere rayların üzerindeki delikler dolar, bunlar aynı zamanda blokların içine de girer. Bunu engellemek için montaj deliklerine tapa sunuyoruz.

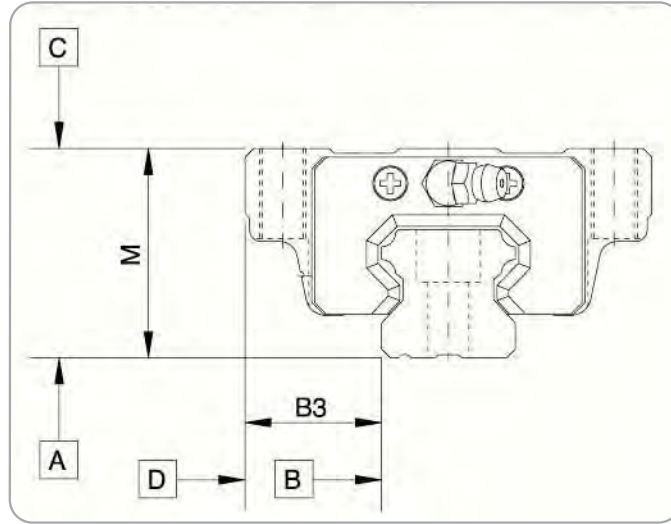


Model	Civata Başı	Civata	Ana Ölçüler	
			D	H
15	7.5	M4	7.8	1.2
20	9.5	M5	9.8	2.2
25	11	M6	11.4	2.5
30	14	M8	14.4	3.4

#### Rayların monzai seçeneklerinin belirtilmesi



## Lineer Yatak Sınıflandırılması



Birim / mm		WFL / WGL / WFR / WGR-15 / 20 / 25 / 30				
Ürün Araştırması		Normal (C)	High (H)	Precision (P)	Super Precision (SP)	Ultra Precision (SP)
Yükseklik toleransı		±0.1	±0.04	$\begin{matrix} 0 \\ -0.04 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.02 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.01 \end{matrix}$
Mesafe toleransı		±0.1	±0.04	$\begin{matrix} 0 \\ -0.04 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.02 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.01 \end{matrix}$
Differences in pairs	Height M	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
		0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
Önyükleme		ZF, ZO, Z1	ZO ~ Z4			
Running parallelism of surface D with surface B		See accuracy table of running parallelism values for details				

## Paralellik değerleri doğruluk tablosu

Ray Uzunluğu	Doğruluk Derecesi (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
900~1100	24	16	9	6	3
1100~1500	26	18	11	7	4
1500~1900	28	20	13	8	4
1900~2500	31	22	15	10	5
2500~3100	33	25	18	11	6
3100~3600	36	27	20	14	7
3600~4040	37	28	21	15	7

## Yük Katsayısı ve Doğrusal Kızak Ömrü

### Temel Yük Katsayısı

#### Temel Statik Yük Katsayısı (CO)

Klavuz hattı aşırı bir yük yada büyük bir etkiye maruz kalırsa ray ve bilyeler arasında kalıcı deformasyon oluşur. Yük kapasitesi kalıcı deformasyon toplamı kanala ve haddeme elemanı arasında gelişen en stres altında temas alanına uygulanan belirli bir değeri olan belirli bir yönde statik bir yük anlamına gelir top bilye yuvarlanma esnasının 0,0001 katıdır.

#### Temel Dinamik Yük Katsayısı (C)

Temel dinamik yük katsayısı sabit yön ve büyüklüğe sahip yükü gösterir topları kullanan klavuz hattı, bir de servis ömrünü hesaplamak için kullanılır.

### Ömür Hesaplaması (L)

Dış etkenler dikkate alınmadan, formül aşağıdaki gibidir.

$$L = \left( \frac{C}{P} \right)^3 \cdot 50$$

L = Nominal ömür (km)

C = Temel dinamik yük katsayısı (N)

P = Uygulanan yük (N)

Kanal sertliği ve rayın çalışma sıcaklığı servis ömrünü etkiler. Bu koşulların hesaplanması, aşağıdaki gibi pratik servis ömrü hesaplama formülü ile yapılır.

$$L = \left( \frac{F_h \cdot F_t \cdot F_c}{F_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^3 \cdot 5$$

L = Nominal ömür (km)

C = Temel dinamik yük katsayısı (N)

P<sub>c</sub> = Uygulanan yük (N)

F<sub>h</sub> = Sertlik faktörü

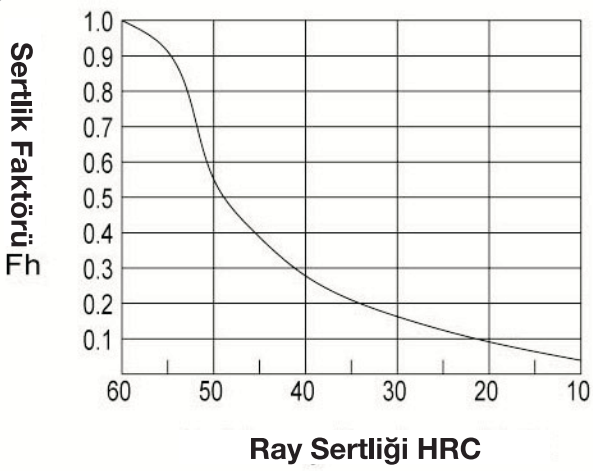
F<sub>t</sub> = Sıcaklık faktörü

F<sub>c</sub> = Temas faktörü

F<sub>w</sub> = Yük faktörü

### Sertlik Faktörü (F<sub>h</sub>)

Rayın yük kapasitesini en üst düzeye çıkartmak için, bilye sertliği 58 ile 62 arasında olmalıdır. Eğer sertlik bu aralıktan düşük ise rayın ömrü azdır.



### Temas Faktörü (F<sub>c</sub>)

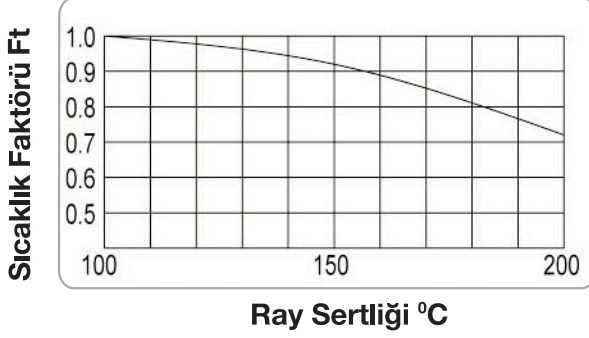
Eğer klavuz ve bloklar birbirine yakın düzenlenmiş ise, homojen bir yük dağılımı elde etmek zordur.

Number of blocks used in close contact	Contact factor F <sub>c</sub>
1	1.00
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61

## Yük Katsayısı ve Doğrusal Kızak Ömrü

### Sıcaklık Föktörü (Ft)

Klavuz hattını çevreleyen ortamın sıcaklığı 100°C yi aşarsa, belirtilen sıcaklık faktörü ile yük katsayısının çarpımı yüksek sıcaklığın olumsuz etkisini alır.



### Uygulanan Yük

Sadece blok olarak aşağıdaki hesaplama yapılır.

#### Yatay Kullanım

$$P = F + \frac{C_o}{M_c} (F \times L_r) + \frac{C_o}{M_a} \times (F \times L_p)$$

#### Enine Kullanım

$$P = F + \frac{C_o}{M_c} (F \times L_r) + \frac{C_o}{M_b} \times (F \times L_y)$$

P : Uygulanan yük (N)

F : Aşağı yük (N)

C<sub>o</sub> : Temel statik yük katsayısı

M<sub>a</sub> : İzin verilen atış torku (Nm)

M<sub>b</sub> : İzin verilen esneme torku (N.m)

M<sub>c</sub> : İzin verilen yuvarlanma torku (N.m)

L<sub>p</sub> : Atış yön yük mesafesi (m)

L<sub>y</sub> : Atış yön esneme mesafesi (m)

L<sub>r</sub> : Atış yön yuvarlanma mesafesi (m)

### Yük Faktörü (Fw)

Başlangıçta yüksek hızda çalışma ve çarpma sırasında oluşan titreşimleri belirlemek ve durdurmak zordur. Bu nedenle, hız ve titreşim etkilerinin nerede önemli olduğu tahmin edilmelidir. Yük ve yük zamanı faktörü kullanarak hesaplanır.

Titreşim / Darbe	Hız (V)	FW
Düşük	V ≤ 15m/min	1 ~ 1.5
Orta	15 < V ≤ 60m/min	1.5 ~ 2.0
Yüksek	V ≥ 60m/min	2.0 ~ 3.5

### Ortalama Yükün Hesaplanması

Doğrusal bir ray sistemine değişen yükler uygulandığında, hizmet ömrü ona sistem çalışma koşulları değişen yükler dikkate alınarak hesaplanmış olabilir. Ortalama yükün hesaplanması aşağıdaki gibidir.

$$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} \cdot \sum_{n=1}^n (P_n^3 \cdot L_n)}$$

P<sub>m</sub>: Ortalama yük (kgf)

P<sub>n</sub> : Değişken yük (kgf)

L : Toplam çalışma mesafesi ce (mm)

L<sub>n</sub> : Yük altında çalışan mesafe P<sub>n</sub> (mm)

### Eşdeğer Yükün Hesaplanması

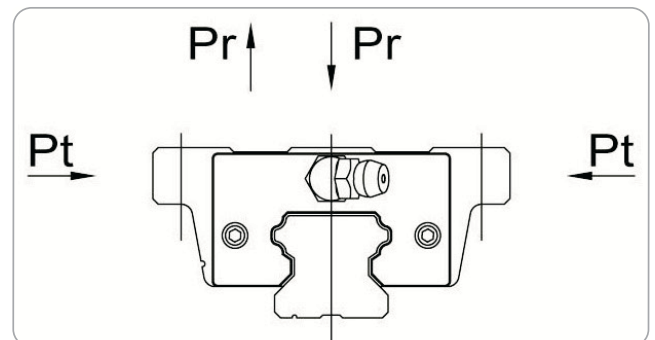
Lineer klavuz sistemi radyal yük, ters radyal yük, tüm yanal yükleri, aynı anda 4 yönde sürebilir. Eşdeğer yükün hesaplanması aşağıdaki gibidir.

$$P_e = P_r + P_t$$

P<sub>e</sub> = Eşdeğer yük (kgf)

P<sub>r</sub> = Radyal ve ters radyal yük (kgf)

P<sub>t</sub> = Enine yük / (kgf)





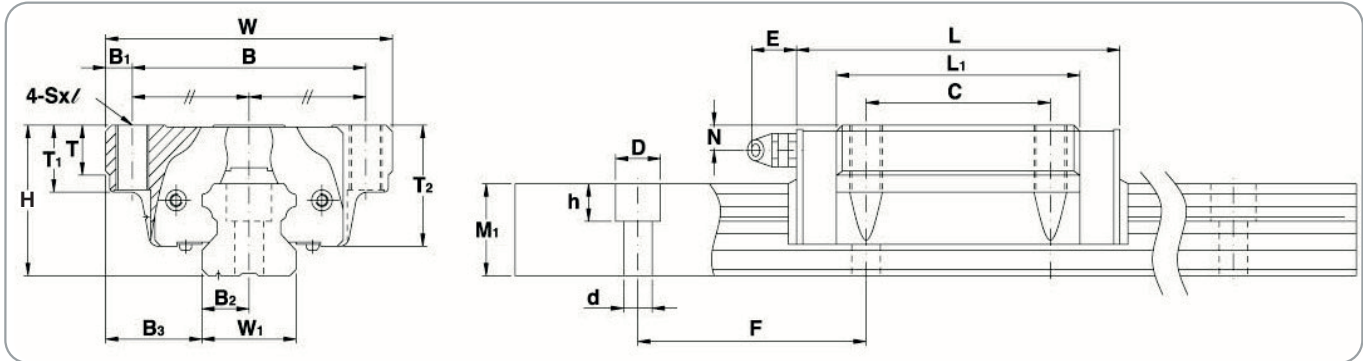
## Geniş-Geniş Uzun CC-HC



## Araba Boyutları / mm

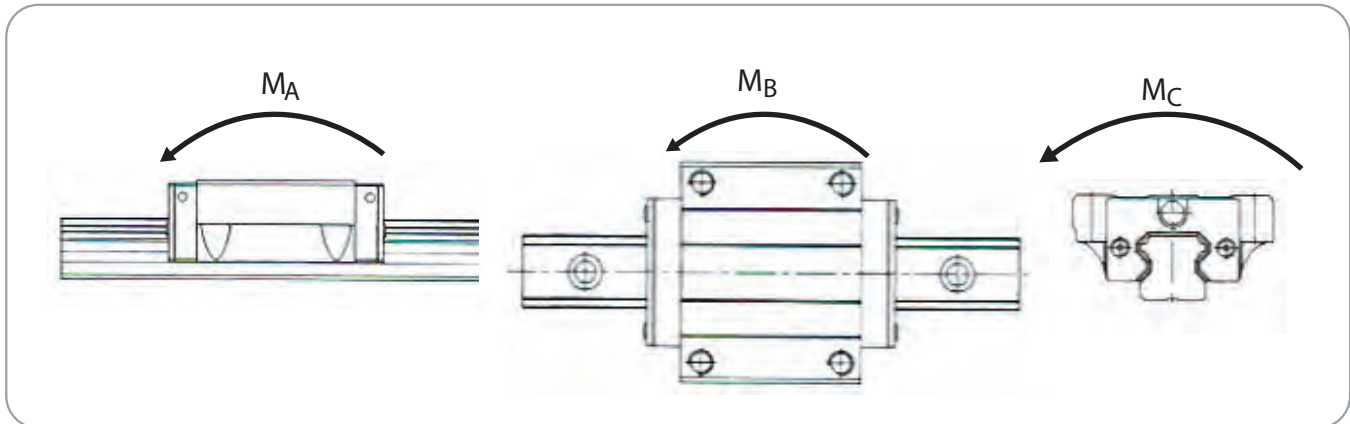
Model	Genişlik (W)	Uzunluk (L)	Yükseklik (H)	B	B1	L1	C	T	T1	T2	Sx	N	E	Grease Fitting
WFL15CC	47	56.2	24	38	4.5	38.2	30	7	11	19.5	M5x7	4.5	7	M4x0.7P
WFL20CC	63	76.5	30	53	5	50.5	40	9.5	10	24.5	M6x9.5	5	12	M6x1.0P
WFL20HC	63	92.5	30	53	5	66.5	40	9.5	10	24.5	M6x9.5	5	12	M6x1.0P
WFL25CC	70	84	36	57	6.5	58	45	12	16	29.0	M8x12	6	12	M6x1.0P
WFL25HC	70	103	36	57	6.5	77	45	12	16	29.0	M8x12	6	12	M6x1.0P
WFL30CC	90	100.5	42	72	9	70.5	52	12	18	34.0	M10x12	7	12	M6x1.0P
WFL30HC	90	122.5	42	72	9	92.5	52	12	18	34.0	M10x12	7	12	M6x1.0P

## Geniş-Geniş Uzun CC-HC



## Ray Boyutları / mm

Genişlik (W <sub>1</sub> )	Yükseklik (M <sub>1</sub> )	Mesafe (F)	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	dxDxh	C kgf	C <sub>0</sub> kgf	M <sub>A</sub> kgf-M	M <sub>B</sub> kgf-M	M <sub>C</sub> kgf-M	Blok kg/adet	Yay kg/ mt
15	15	60	7.5	16	4.7x7.5x5.5	850	1380	7.3	7.3	10.1	0.2	1.7
20	18	60	10	21.5	6x9.5x8.5	1410	2430	15.9	15.9	23.7	0.35	2.5
20	18	60	10	21.5	6x9.5x8.5	2170	3240	27.5	27.5	31.6	0.7	2.5
23	22	60	11.5	23.5	7x11x9	2030	3510	27.5	27.5	40.0	0.59	3.6
23	22	60	11.5	23.5	7x11x9	2770	4680	46.8	46.8	51.8	0.75	3.6
28	26	80	14	31	9x14x12	2860	4770	43.8	43.8	65.8	1.1	5.1
28	26	80	14	31	9x14x12	3800	6370	74.4	74.4	87.7	1.3	.1

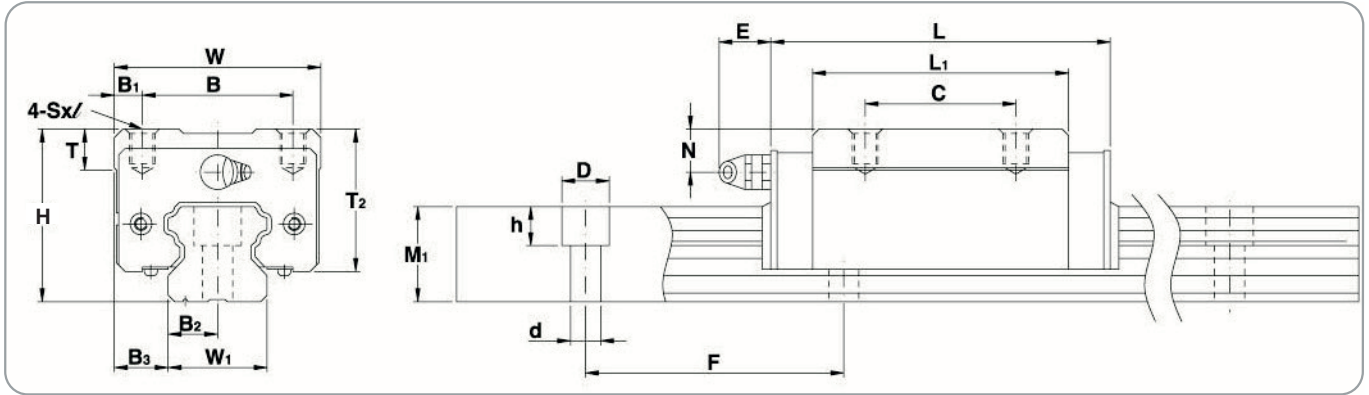


**Dar-Dar Kısa CA / HA**

**Araba Boyutları / mm**

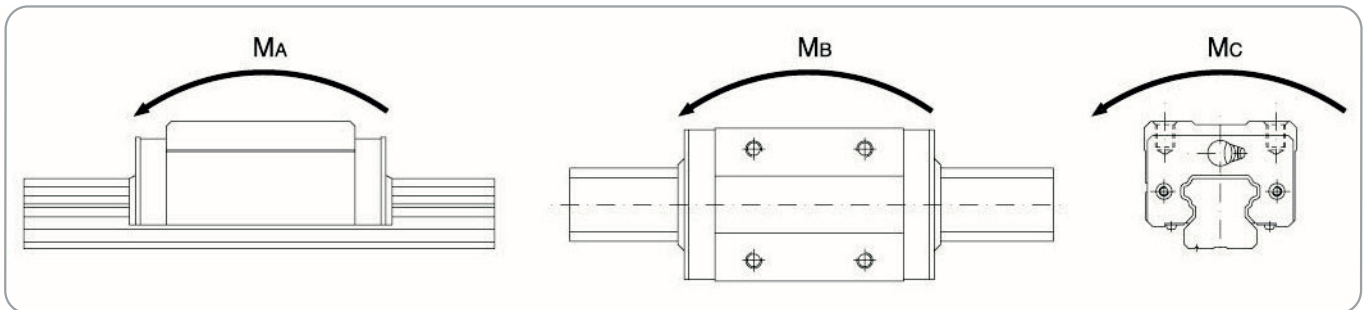
Model	Genişlik (W)	Uzunluk (L)	Yükseklik (H)	B	B <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	C	T	T <sub>2</sub>	S <sub>x</sub>	N	E	Grease Fitting
WGL15CA	34	56.2	28	26	4	38.2	26	6	23.5	M4x5	8.5	7	M6x1.0P
WGL20CA	44	76.5	30	32	6	50.5	36	8	24.5	M5x6	10	12	M6x1.0P
WGL20HA	44	92.5	30	32	6	66.5	50	8	24.5	M5x6	10	12	M6x1.0P
WGL25CA	48	84	40	35	6.5	58	35	12	33.0	M6x8	10	12	M6x1.0P
WGL25HA	48	103	40	35	6.5	77	20	12	33.0	M6x8	10	12	M6x1.0P
WGL30CA	60	100.5	45	40	10	70.5	40	12	37.0	M8x10	10	12	M6x1.0P
WGL30HA	60	122.5	45	40	10	92.5	60	12	37.0	M8x10	10	12	M6x1.0P

**Dar-Dar Kısa CA / HA**



**Ray Boyutları / mm**

Genişlik (W <sub>1</sub> )	Yükseklik (M <sub>1</sub> )	Mesafe (F)	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	dxDxh	C kgf	C <sub>0</sub> kgf	M <sub>A</sub> kgf-M	M <sub>B</sub> kgf-M	M <sub>C</sub> kgf-M	Blok kg/Piece	Yay kg/M
15	15	60	7.5	9.5	4.7x7.5x5.5	850	1380	7.3	7.3	10.1	0.18	1.7
20	18	60	10	12	6x9.5x8.5	1410	2430	15.9	15.9	23.7	0.25	2.5
20	18	60	10	12	6x9.5x8.5	2170	3240	27.5	27.5	31.6	0.35	2.5
23	22	60	11.5	12.5	7x11x9	2030	3510	27.5	27.5	40.0	0.54	3.6
23	22	60	11.5	12.5	7x11x9	2770	4680	46.8	46.8	51.8	0.67	3.6
28	26	80	14	16	9x14x12	2860	4770	43.8	43.8	65.8	0.9	5.1
28	26	80	14	16	9x14x12	3800	6370	74.4	74.4	87.7	1.1	5.1

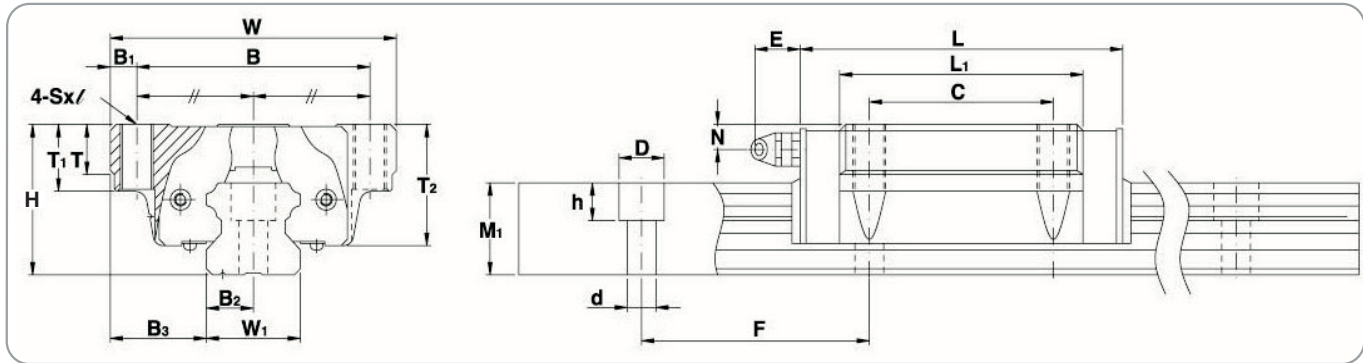


**Geniş -Geniş Kısa TC / SC**

**Araba Boyutları / mm**

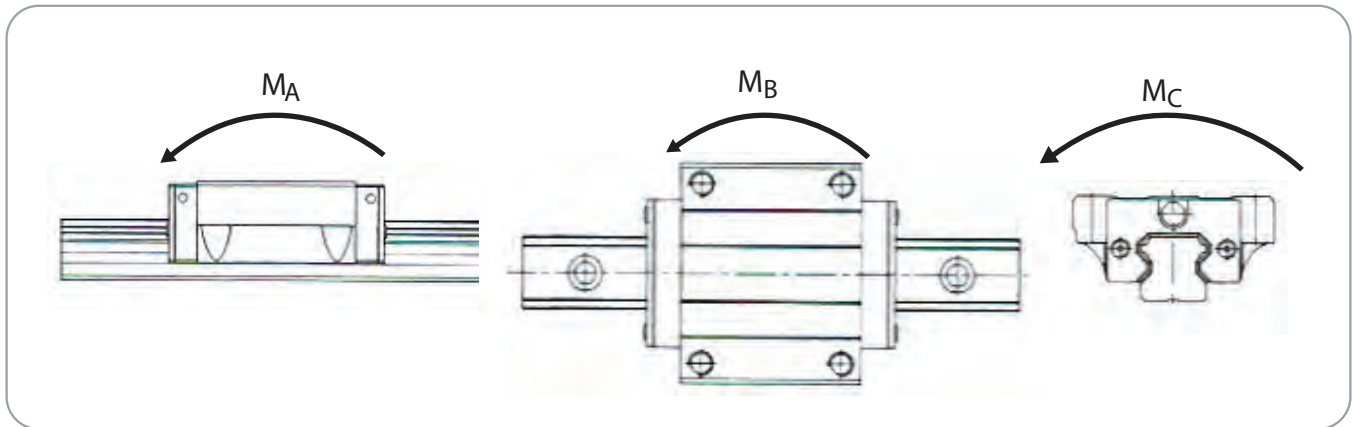
Model	Genişlik (W)	Uzunluk (L)	Yükseklik (H)	B	B1	L1	C	T	T1	T2	Sx	N	E	Grease Fitting
WFR15TC	52	56.2	24	41	5.5	38.2	26	7	11	19.5	M5x7	4	7	M4x0.7P
WFR15SC	52	39.3	24	41	5.5	21.3	-	7	11	19.5	M5x7	4	7	M4x0.7P
WFR20TC	59	67.2	28	49	5	47.2	32	9.5	10	22	M6x9.5	4	12	M6x1.0P
WFR20SC	59	47.5	28	49	5	27.5	-	9.5	10	22	M6x9.5	4	12	M6x1.0P

**Geniş-Geniş Kısa TC / SC**



**Ray Boyutları / mm**

Genişlik (W <sub>1</sub> )	Yükseklik (M <sub>1</sub> )	Mesafe (F)		B <sub>3</sub>	dxDxh	C kgf	C <sub>0</sub> kgf	M <sub>A</sub> kgf-M	M <sub>B</sub> kgf-M	M <sub>C</sub> kgf-M	Blok kg/Piece	Yay kg/M
15	15	60	7.5	18.5	4.7x7.5x5.5	850	1380	7.3	7.3	10.1	0.2	1.7
15	15	60	7.5	18.5	4.7x7.5x5.5	850	1132	2.04	2.04	4.08	0.15	1.7
20	18	60	10	19.5	6x9.5x8.5	1410	2430	15.9	15.9	23.7	0.42	2.5
20	18	60	10	19.5	6x9.5x8.5	730	1468	3.06	2.04	7.14	0.35	2.5



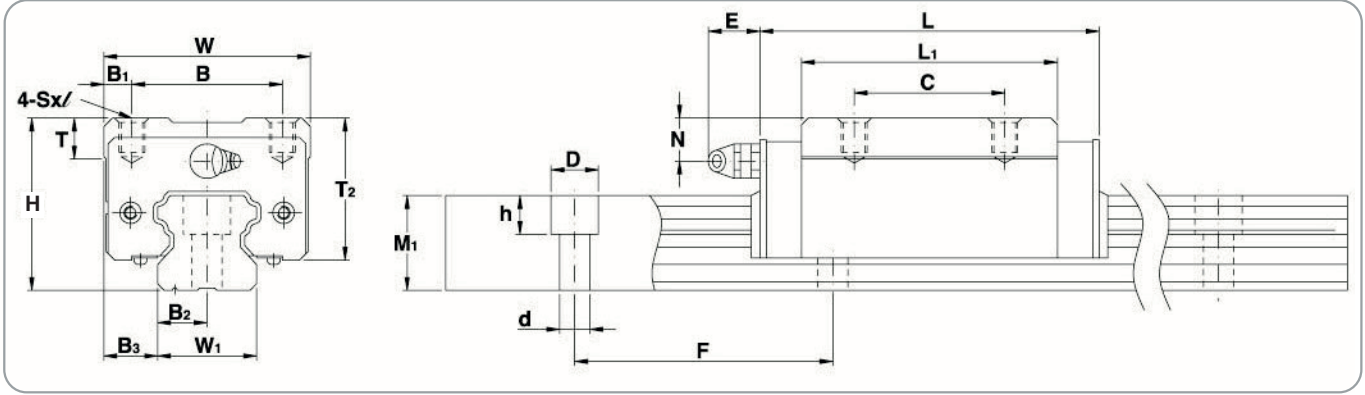
### Dar-Dar Kısa TA / SA



### Araba Boyutları / mm

Model	Genişlik (W)	Uzunluk (L)	Yükseklik (H)	B	B <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	C	T	T <sub>2</sub>	S <sub>x</sub>	N	E	Grease Fitting
WGR15TA	34	56.2	24	26	4	38.2	26	6	19.5	M4x5	4	7	M4x0.7P
WGR15SA	34	39.5	24	26	4	21.3	-	6	19.5	M4x5	4	7	M4x0.7P
WGR20TA	42	67.2	28	32	5	47.2	32	7.5	22	M5x6	4	12	M6x1.0P
WGR20SA	42	47.5	28	32	5	27.5	-	7.5	22	M5x6	4	12	M6x1.0P
WGR25TA	48	79.5	33	35	6.5	59.5	35	8	26	M6x8	4.5	12	M6x1.0P
WGR25SA	48	55.0	33	35	6.5	35.0	-	8	26	M6x8	4.5	12	M6x1.0P

### Dar-Dar Kısa TA / SA



### Ray Boyutları / mm

Genişlik (W <sub>1</sub> )	Yükseklik (M <sub>1</sub> )	Mesafe (F)	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	dxDxh	C kgf	C <sub>0</sub> kgf	M <sub>A</sub> kgf-M	M <sub>B</sub> kgf-M	M <sub>C</sub> kgf-M	Blok kg/Piece	Yay kg/M
15	15	60	7.5	9.5	4.7x7.5x5.5	850	1380	7.3	7.3	10.1	0.18	1.7
15	15	60	7.5	9.5	4.7x7.5x5.5	550	1132	2.04	2.04	4.08	0.11	1.7
20	18	60	10	11	6x9.5x8.5	1410	2430	15.9	15.9	23.7	0.25	2.5
20	18	60	10	11	6x9.5x8.5	730	1468	3.06	2.04	7.14	0.23	2.5
23	22	60	11.5	12.5	7x11x9	2030	3510	27.5	27.5	40.0	0.54	3.6
23	22	60	11.5	12.5	7x11x9	1190	2295	5.1	4.08	12.24	0.45	3.6

