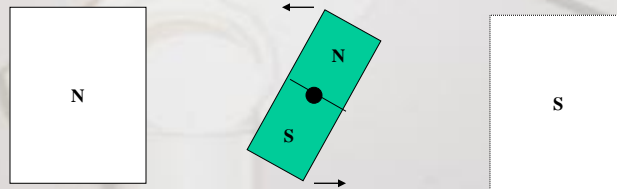
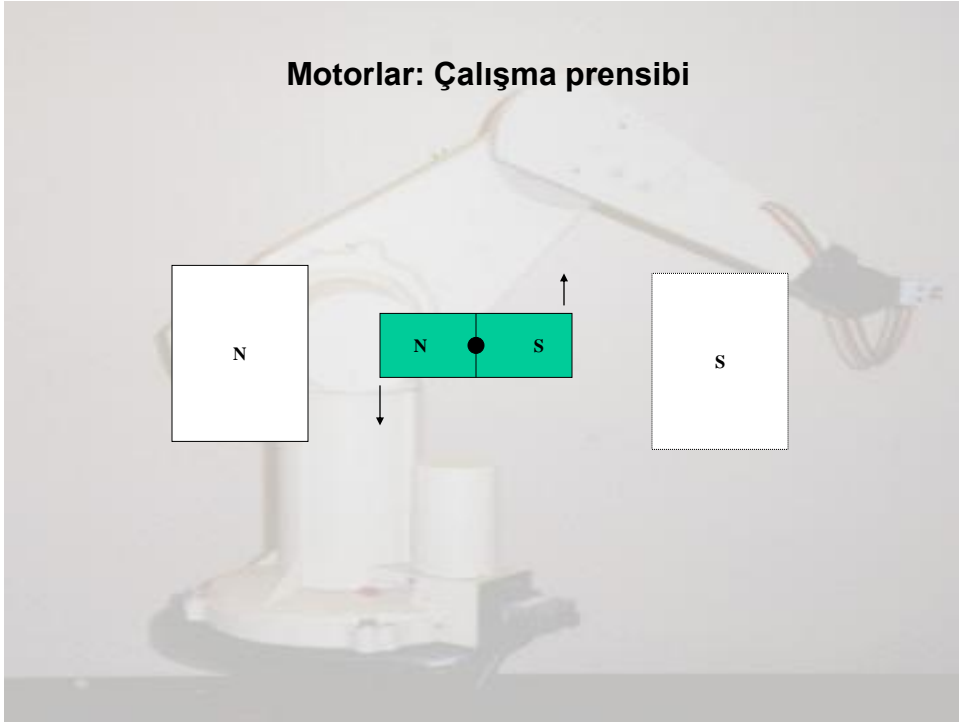


# Robotik AKTUATÖRLER

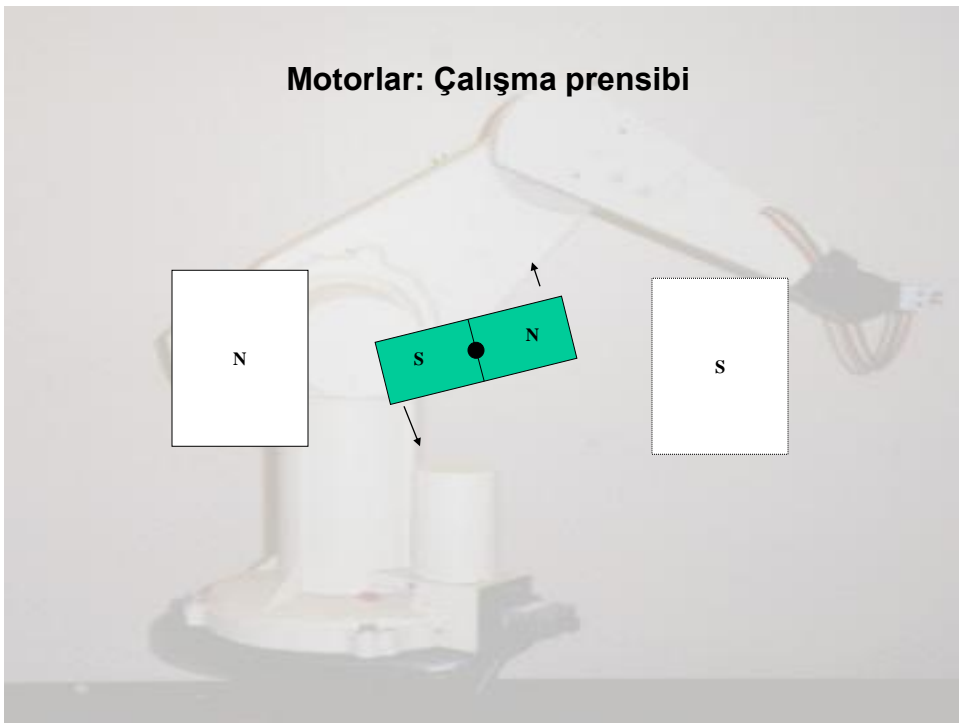
Motorlar: Çalışma prensibi



### Motorlar: Çalışma prensibi

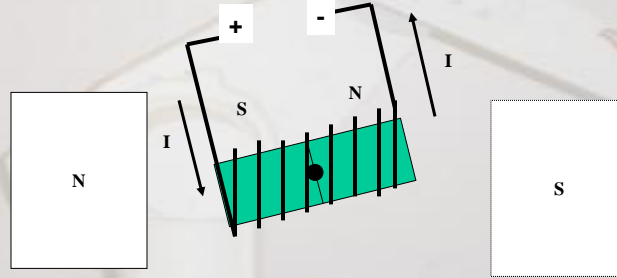


### Motorlar: Çalışma prensibi



## Motorlar: Çalışma prensibi

AC sinyal kutupları ters çevirir



## AC Motor

AC motorun hızı üç değişkene bağlıdır:

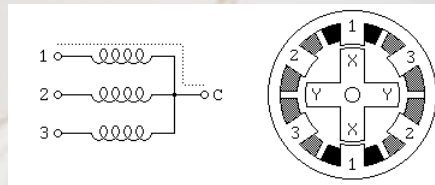
1. temel hızı belirleyen sabit olan bobin sayısı (kutup sayısı)
2. AC voltaj hattının frekansı.
3. Toplam uygulanan tork.

## Motorlar: Çalışma prensibi



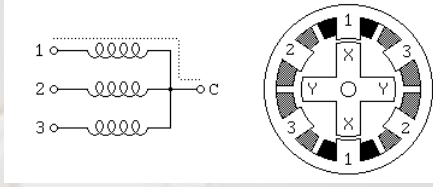
- En basit 3 faz motorda, üç ayrı bobinden oluşan üç ayrı elektromagnet bulunur
- Bobinler motorun sabit dış tarafındadır. Bu bölgeye stator
- Bobinlerde oluşturulan manyetik alanın değiştirilmesi rotor denilen iç tarafın dönmeye yol açar.

## Adım (Stepper) Motoru



birbirine göre 120 derecelik faz farkı ile yerleştirilmiş her fazdaki voltaj birbirine göre düşer veya artarsa her sargıdaki alan yoğunluğu kutuplara doğru bir kuvvet oluşturur.

## Adım (Stepper) Motoru



- Sürekli bir dönüş için gücün üç bobine de belli bir sırada verilmesi gerekir.

- aşağıdaki sıralama motoru saat yönünde çevirir.

**Bobin 1:** 1001001001001001001001001

**Bobin 2:** 0100100100100100100100100

**Bobin 3:** 0010010010010010010010010

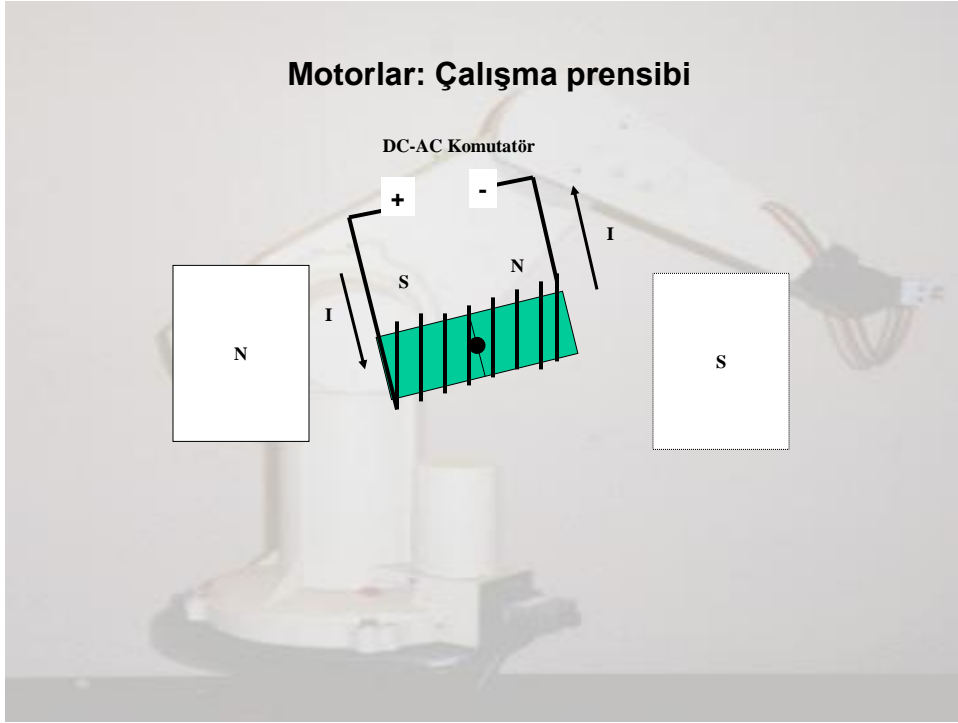
zaman --->

## Adım (Stepper) Motoru

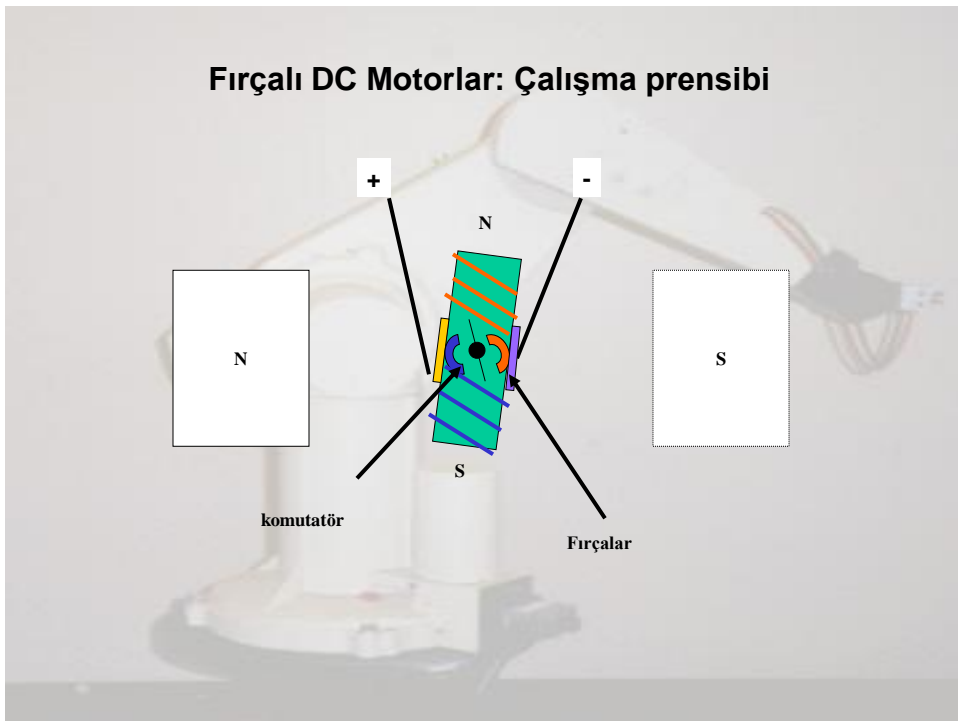
Adım motorları 2 den fazla 6 ve 8 e kadar motoru aktive eden bobinden oluşan terminal içerebilir.

- Zamanlama motorun hızını belirler.
- Terminal voltajları arasındaki faz farkı yönü belirler.
- Bütün bobinlere verilen tek bir sinyal grubu gidilecek en az adım açısını belirler.
- Verilen ardışıl sinyal sayısı motorun gideceği pozisyonu belirler.
- Adım motorları değişik açısız hassasiyette bulunabilir. 90 dereceden 1.8 derece veya 0.72 derecelik adım atan motorlar da vardır.

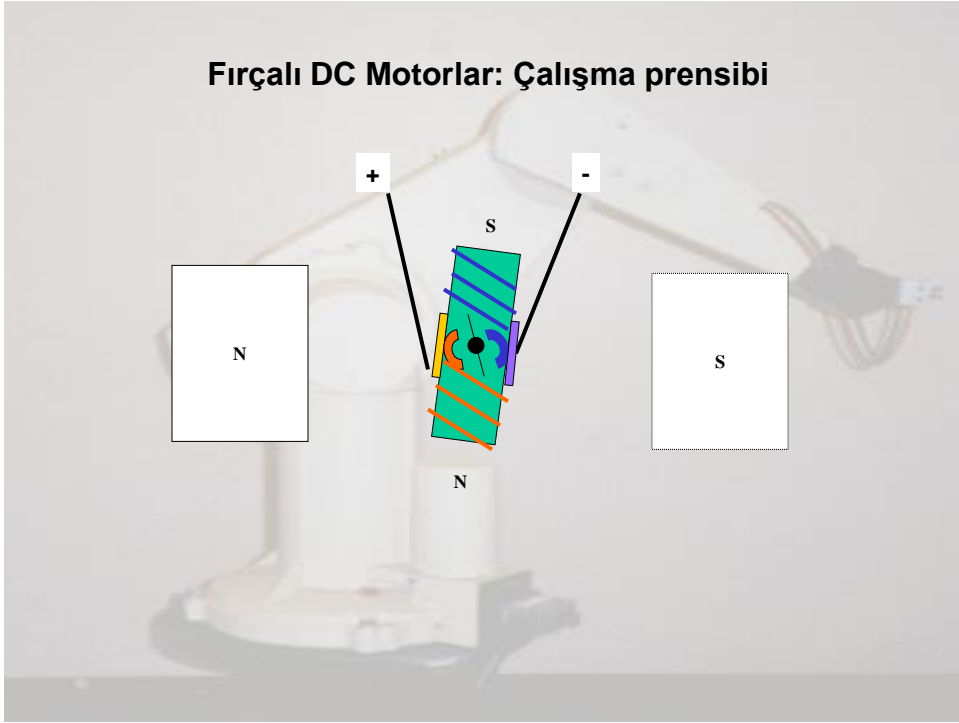
## Motorlar: Çalışma prensibi



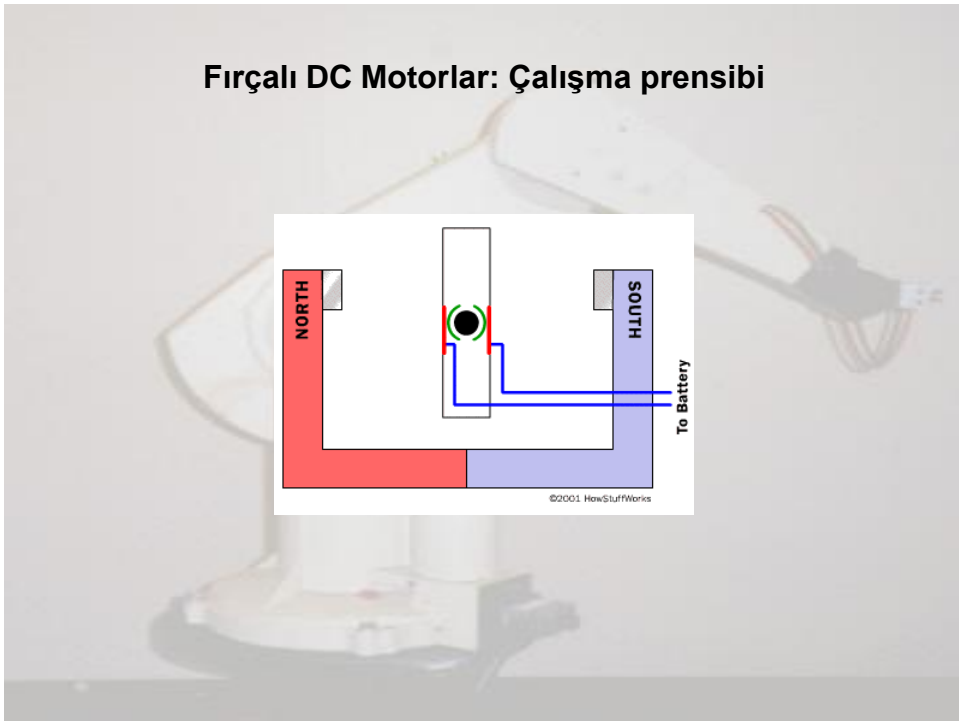
## Fırçalı DC Motorlar: Çalışma prensibi



## Fırçalı DC Motorlar: Çalışma prensibi



## Fırçalı DC Motorlar: Çalışma prensibi



## DC Motorlar: Çalışma prensibi

### Fırçalı- Fırçasız DC Motorlar

#### Fırçalı

- Motorun rotorunun farklı fazlarda enerji almasını sağlamak ancak döner eleman olduklarından kabloların sınırlamalarının engellenmesi için **komütatör** denilen kontak elemanları kullanılır. Bu elemanlara enerji sağlayan esnek bağlantılara da **fırça** denir
- Komütatörler rotorla beraber döndüğünde fırçalar onlara belli bir baskı ile kontak yaparak negatif ve pozitif uçların güç kaynağın atemasını sağlar.
- Kutuplar arasında değişik sırayla akan akım rotordaki bobinlerin statordaki sabit magnet lerle etkileşimini sağlayarak hareket oluşturur.

#### Fırçasız:

- DC akım pozisyon sensörleri ve işlemciler kullanılarak AC akıma dönüştürülür. AC motor benzeri bir hareket elde edilir.

## DC motorların Basit teorisi

Motor **Elektrik Enerjisini** Mekanik enerjiye çevirir.

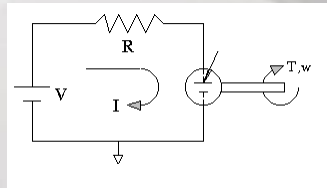
Elektriksel Güç

$$P_e = V \cdot I$$

Mekanik Güç

$$P_m = T \cdot \omega$$

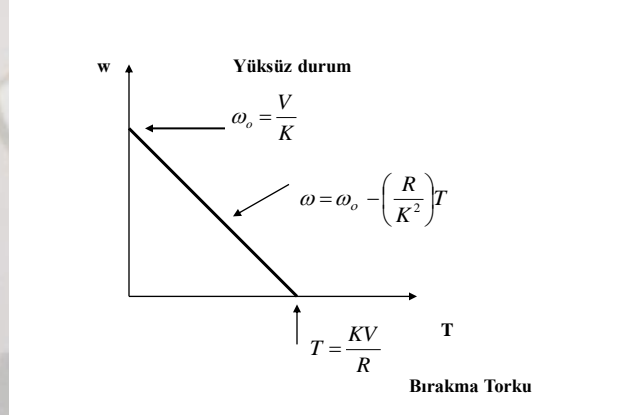
$$P_e = \eta \cdot P_m$$





## DC motorların Basit teorisi

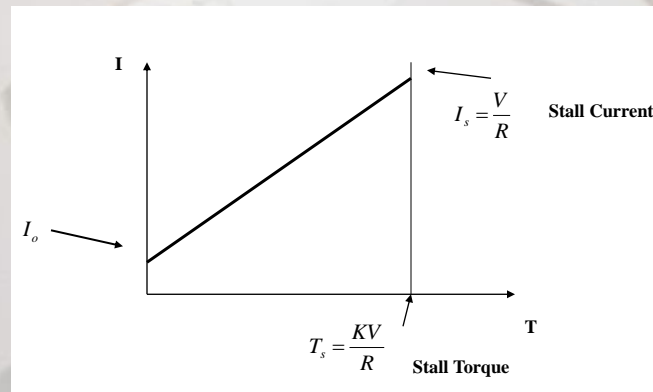
Hız tork ile ters orantılıdır.



## DC motorların Basit teorisi

akım tork ile doğru orantılıdır.

Brakma akımı motorun alabileceği maximum akımdır.



## DC motorların Basit teorisi

Güç çıkışı tork ve hızın çarpımıdır

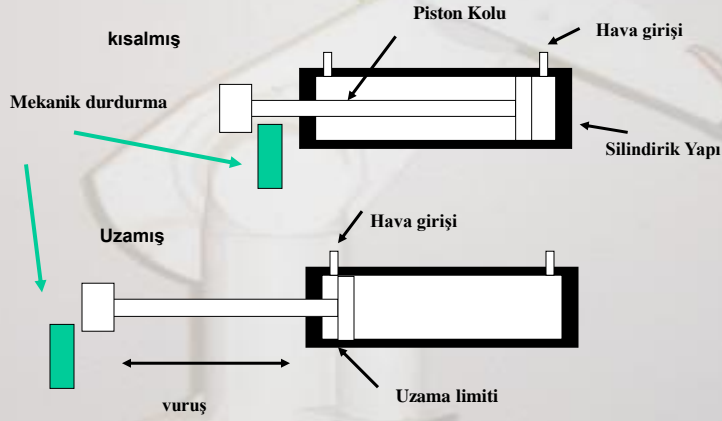
$$P_m = -\left(\frac{R}{k^2}\right) \cdot T^2 + \frac{V}{R} \cdot T$$

## DC motorların Basit teorisi

Maksimum etkinlik noktası düşük tork yüksek hız çalışma noktası olarak verilir.

$$\eta_{\max} = \left(1 - \sqrt{\frac{I_0}{I_s}}\right)^2$$

## Hidrolik and Pnometik Motorlar



## Hidrolik and Pnometik Motorlar

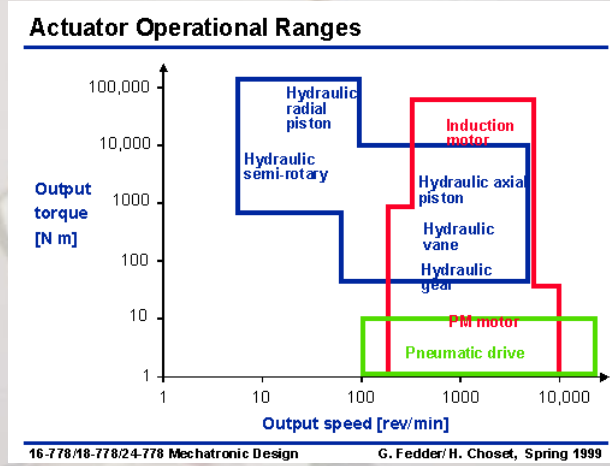
### Pnometik Güç – Hava

- Sıkıştırılmış hava
- İçeride sıkıştırılmış olarak veya bir pompa ile basılarak elde edilebilir.
- Silindirlerin ekseninde lineer hareket oluşturur.
- Düşük güçler elde edilir.

### Hidrolik Güç- Sıvı

- Sıkıştırılmamış sıvı genellikle yağ
- Basınç oluşturmak veya akışı sağlamak için bir pompa gerektirir.
- Karmaşık ve zor bir sistemdir, pahalıdır
- Yüksek güçler elde edilir.

## Motor Karşılaştırması

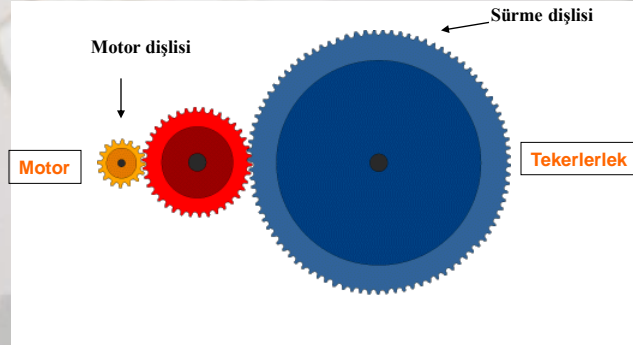


## Motor Karşılaştırması

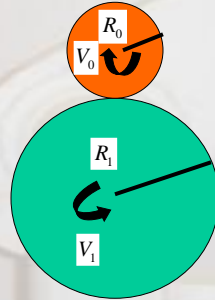
<u>Type</u>	<u>Advantages</u>	<u>Disadvantages</u>
Adım Motorları	çok hassas hız ve pozisyon kontrolü, düşük hızda yüksek tork	Pahalı, ulaşılması nispeten zor, karmaşık zamanlama gerekir
DC Motorlar	Çeşitli hız ve torklarda elde edilebilir. Güçlüdürler.	Çok akım çeker, dah apahalı ve bulunması nispeten zor
DC sabit magnet motorlar	Küçük boyutlu, kompakt ve ulaşılması kolay, ucuz	Genellikle küçük, güç ve hız konusunda çeşit az

## Dişliler: Tipleri, Dişli oranı ve kullanımları

DC motorlar yüksek hızda düşük tork üretir. Torku artırtmanın yolu dişli kullanmaktır.



## Dişli oranı



$$F \cdot R_0 = T_0$$

$$F \cdot R_1 = T_1$$

$$\frac{T_1}{T_0} = \frac{R_1}{R_0}$$

$$\frac{V_1}{V_0} = \frac{R_0}{R_1}$$

Dişli oranı: 1:6

$$T_2 = 6 \cdot T_0 \quad \text{Tork artar}$$

$$V_2 = \frac{1}{6} \cdot V_0 \quad \text{Hız düşer}$$

## Servo Motor

Servo motor içindeki elektronik devre ile sürrekli olarak motorun pozisyonunu kontrol eden ve istenilen pozisyonda tutan motorlardır.

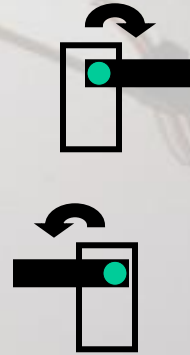
3 uçludur:

1. güç,
2. Referans
3. Kontrol girişi: motorun istenen pozisyonu ile orantılı bir pals genişliği sinyali.

Servo motorlarda:

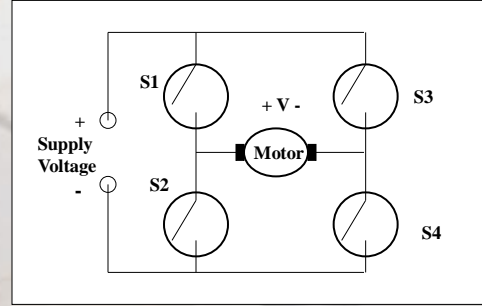
- DC motor
  - Dişli Kutusu
  - Açılı limit devresi
  - Pozisyon geribesleme devresi
  - Geribeslemeli integratif kontrol devresi
- yer alır

## Servo Motor



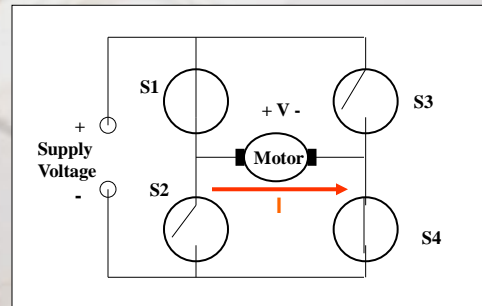
## Motor sürme: H-Bridge

Elektronik kontrollü sürmeler için elektronik transistör tabanlı sürücü anahtarları kullanılır.



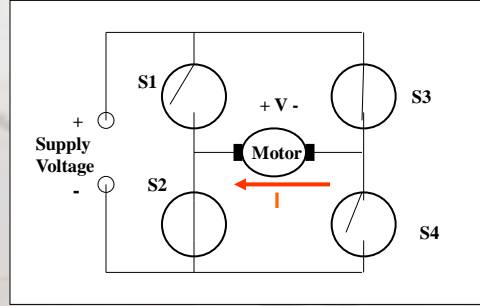
## Motor sürme: H-Bridge

S1, S4 kapalı S2, S3 Açık: akım sağa doğru akar



## Motor sürme: H-Bridge

S1, S4 açık S2, S3 kapalı: akım sola doğru akım



## Motor sürme: PWM

DC motorların hız kontrolünde puls genişliği modülasyonu kullanılır ve anahtarların açılıp kapanmasının değiştirilmesi, motora uygulanan eşdeğer gerilimi değiştirdiğinden hız da değişir.

