

# BÖLÜM-10

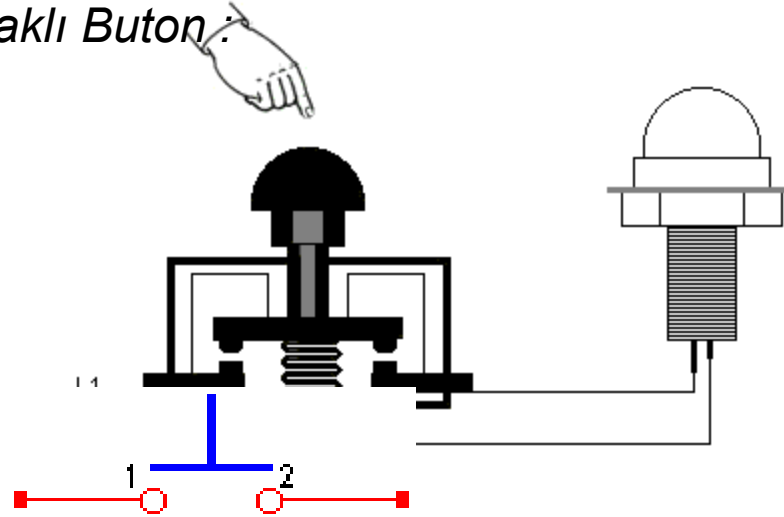
# ELEKTRİK KUMANDA DEVRELERİ

HAZIRLAYAN  
Dr. Hüseyin BULGURCU  
ARALIK 2015

**BUTONLAR:** Elektrik akımının geçip geçmemesini, yön değiştirmesini sağlayan elemanlardır. Bu elemanların kontaklarından akım geçer. Normalde açık kontaklı bir anahtardan akım geçmez. Butona basarak kontak kapandığında akım geçebilir. Normalde kapalı kontaklı bir elemandan akım geçer. Butona basarak kontak açıldığında akım geçişi durur.

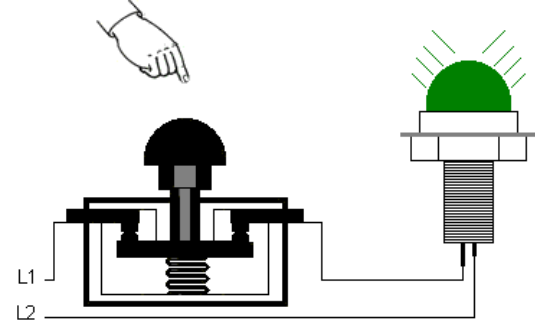
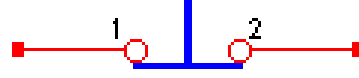
Yapılarına Göre Butonlar

1- *Normalde Açık Kontaklı Buton* :



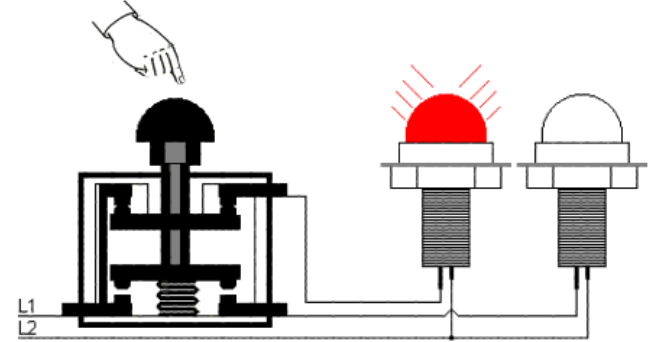
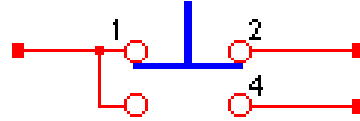
Bu elemana kısaca başlatma (start) butonu adı verilebilir. Butona basıldığında kontak kapanarak devre tamamlanır. Buton serbest bırakıldığında ise kontak tekrar eski konumuna döner.

## 2- Normalde Kapalı Kontaklı Buton :



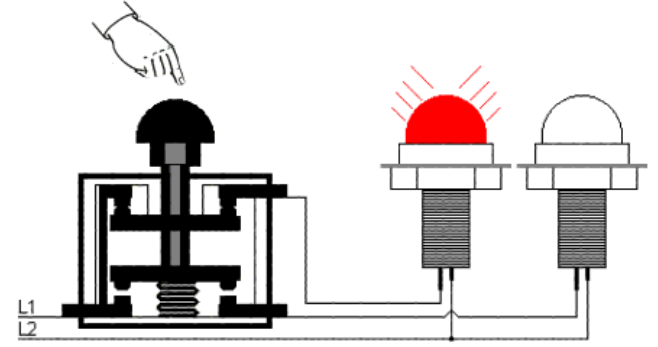
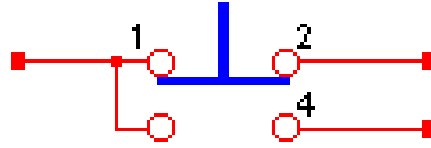
Bu elemana kısaca durdurma (stop) butonu adı verilebilir. Butona basıldığında kontak açılarak devre akımı kesilir. Buton serbest bırakıldığında tekrar eski konumuna döner.

## 3- Çift Yollu Buton :



Biri normalde kapalı, diğeri normalde açık iki adet kontağa sahip olan butondur. Butona kuvvet uygulandığında kontaklar yer değiştirir. Bir işleme son verirken, diğeri bir işlemi başlatmak istenen yerlerde kullanılır.

#### 4- Ortak Uçlu Buton (Jog Buton) :

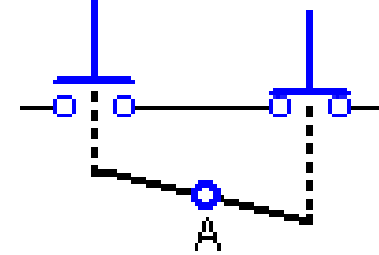
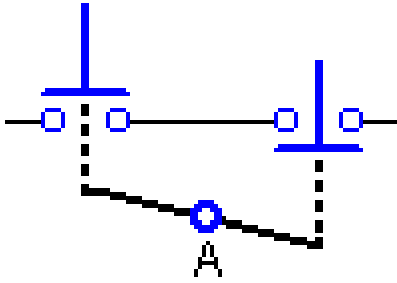


Butonun normal konumunda 1-2 bağlantılarından akım geçmektedir. Butona kuvvet uygulandığında devre 1-4 bağlantıları üzerinden tamamlanır. Buton serbest bırakıldığında normal konumuna döner. Çift yönlü butondan farkı 1 no'lu ucun ortak olmasıdır.

## Çalışma Şekillerine Göre Butonlar

### 1- Kalıcı Buton (Anahtar) :

Kalıcı butona basıldığında, buton durumunu değiştirir. Kalıcı buton serbest bırakıldığında, normal konumuna dönmez. Yani basıldığı şekilde kalır. Başka bir kumanda elemanı kalıcı butonu tekrar normal konumuna döndürür. Bu eleman bir aşırı akım rölesi veya bir durdurma butonu olabilir.



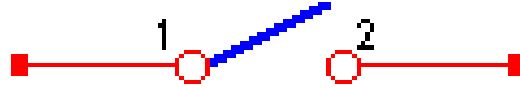
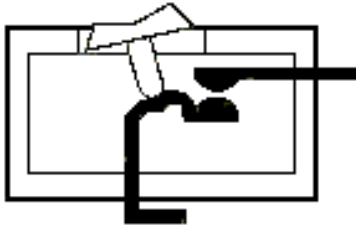
### 2- Ani Temaslı Buton :

Ani temaslı butona basıldığında, buton durumunu değiştirir. Serbest bırakıldığında, ani temaslı buton otomatik olarak normal konumuna döner.

**ANAHTARLAR:** En çok kullanılan kumanda elemanlarıdır. Anahtarların butondan farkı kalıcı tipte olmasıdır. Şekildeki anahtar normalde açık konumda kullanılmaktadır.

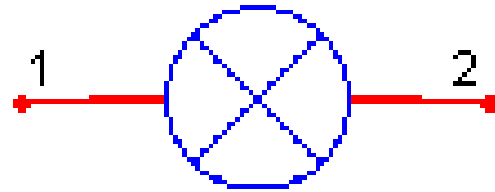
Kuvvet uygulandığında kapalı konuma geçer. Uygulanan kuvvet kaldırılırsa olduğu konumda kalır. Tekrar eski konumuna getirmek istenirse yeniden kuvvet uygulanmalıdır.

Kalıcı tip buton olarak da kullanılırlar. Anahtarlar, alttaki sembolle gösterilir.



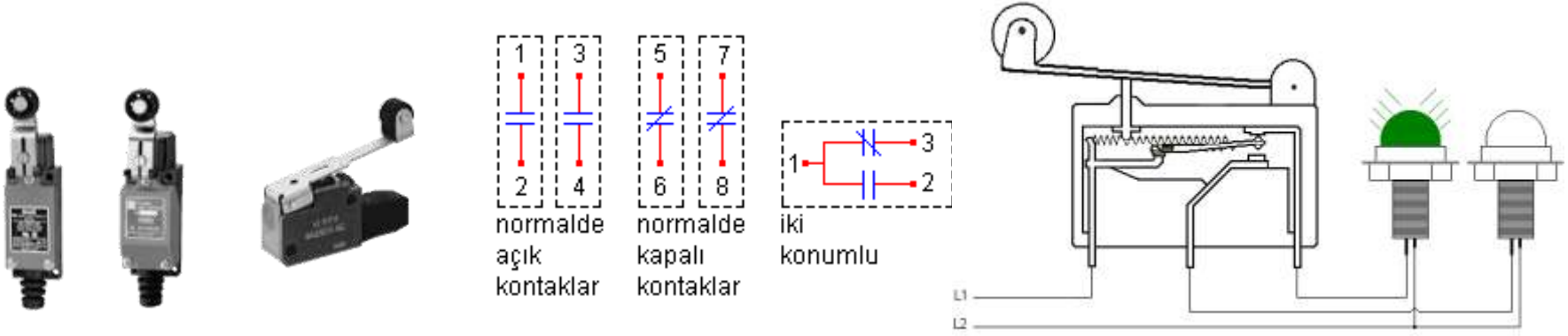
**LAMBALAR:** Kumanda devrelerinde en çok kullanılan elemanlar sinyal lambalarıdır. Sinyal lambalarının gövdelerine neon veya akkor telli lamba takılır. Neon lambalar 220 V gibi yüksek gerilimli kumanda devrelerinde, akkor telli lambalar ise 36 V gibi düşük gerilimli kumanda devrelerinde kullanılırlar.

Sinyal lambaları genellikle elektrik tablolarına bağlanacak şekilde yapılırlar. Bu bağlamada, sinyal lambasının gövdesi tablonun arka tarafında kalır. Sinyal lambasının bombeli ve renkli camı tablonun ön yüzünde bulunur.



## SINIR ANAHTARLARI

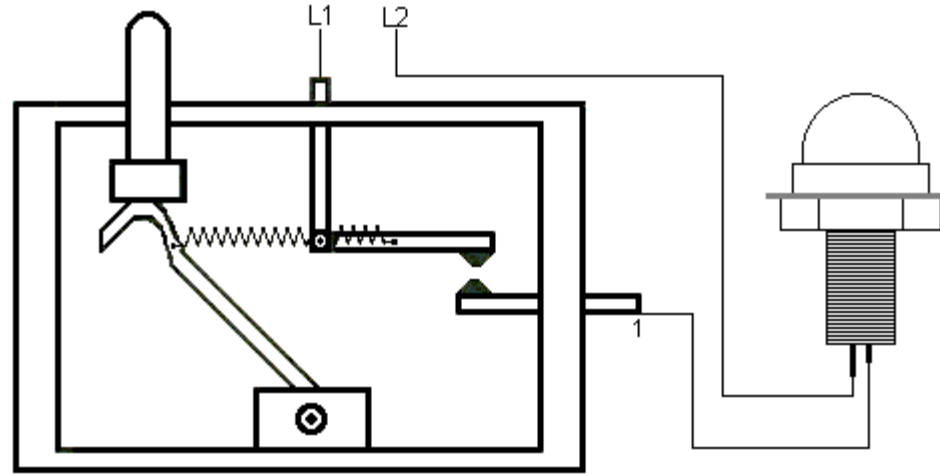
Hareketli aygıtlarda bir hareketi durdurup başka bir hareketi başlatan ve aygıtın hareket eden elemanı tarafından çalıştırılan kumanda elemanına sınır anahtarı denir. Yapılarına göre sınır anahtarları, makaralı, pimli ve manyetik olmak üzere üç kısma ayrılır. Alttađi şekilde sol kesimde gerçek sınır anahtarları, sağ kesimde de devre sembolleri görülmektedir.



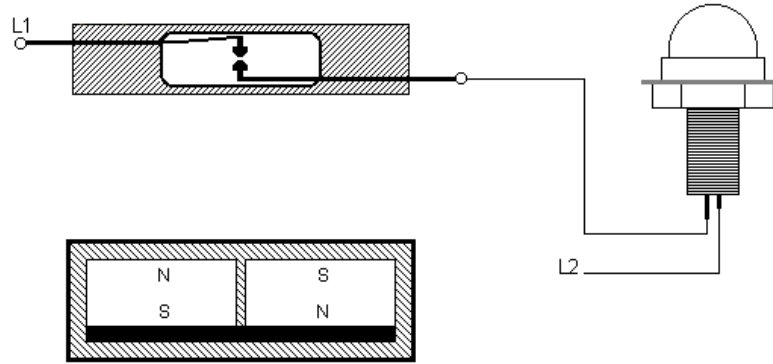
1. Makaralı Sınır Anahtarı : Ayrıtın genellikle sabit kısmına bağlanırlar. Ayrıtın hareketli kısmında bulunan bir çıkıntı, sınır anahtarının makarasına çarptığında, sınır anahtarının durumunu değiştirir. Sınır anahtarında bulunan kapalı kontaklar açılır, açık kontaklar kapanır. Sınır anahtarındaki bu durum değişikliği de aygıtı durdurur veya aygıtın çalışmasını sağlar.



2. Pimli Sınır Anahtarı : Aygıtın genellikle aygıtın sabit kısmına bağlanırlar. Aygıtın hareketli kısmında bulunan bir çıkıntı sınır anahtarının pimine çarptığında, sınır anahtarının durum değiştirmesine neden olur. Sınır anahtarında bulunan kapalı kontaklar açılır, açık kontaklar kapanır. Kontakların durum değiştirmesi, aygıtı durdurur veya aygıtta yeni bir hareketi başlatır. Pimli sınır anahtarında pimin hareket kursunun uygun büyüklükte olması gerekir. Aksi takdirde aygıtın hareketli parçası, anahtarın kursu kadar olan mesafede duramaz. Hareketli parça sınır anahtarının parçalanmasına neden olur.

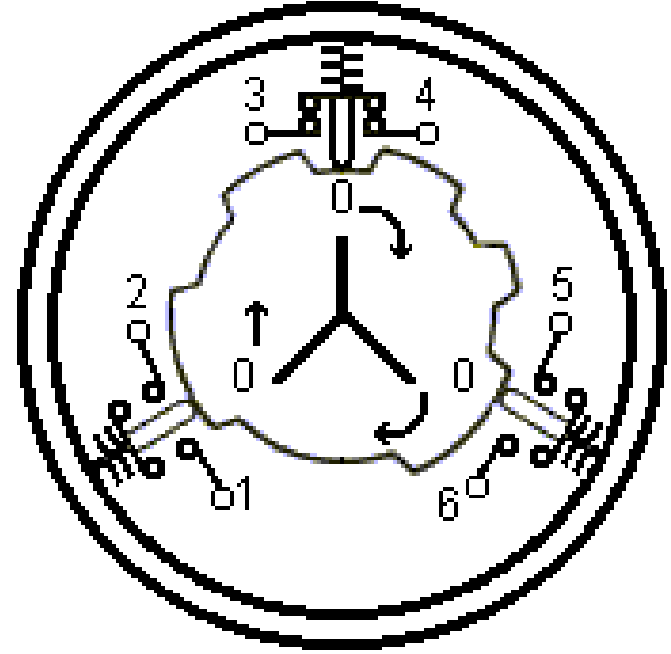


3. Manyetik Sınır Anahtarı : Bu sınır anahtarı sabit mıknatıs ve kontak bloğu olmak üzere iki kısımdan oluşur. Kontak bloğu aygıtın sabit kısmına, sabit mıknatıs ise aygıtın hareketli kısmına bağlanır. Kontak bloğunda normalde açık ve normalde kapalı bir kontak vardır. Kontak parçalarından biri manyetik bir maddeden yapılır. Aygıt çalışırken zaman zaman kontak bloğu ile sabit mıknatıs karşı karşıya gelirler. Bu durumda sabit mıknatıs kontağın manyetik parçasını kendine doğru çeker. Kontakın açılmasına veya kapanmasına neden olur.

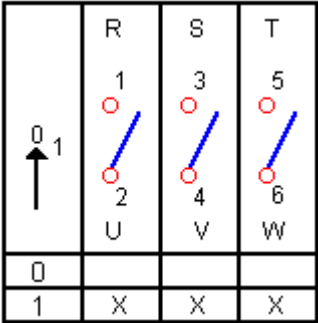


## PAKET ŞALTERLER

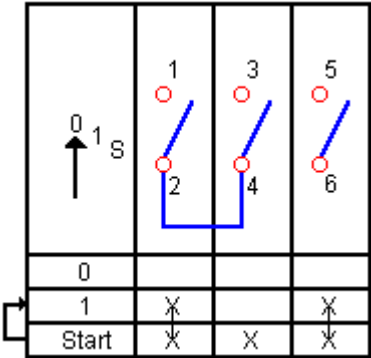
Bir eksen etrafında döndürülebilien, arka arkaya dizilmiş birçok dilimden oluşan ve çok konumlu olan şalterlere, paket şalter adı verilir. Elektriksel aygıtlara otomatik olarak kumanda etmek, her zaman ekonomik olmaz. Bu nedenle ufak güçlü ve basit aygıtların çalıştırılmaları, daha çok paket şalterlerle yapılır. Paket şalterler, kumanda devrelerinde butonların yerine de kullanılabilirler.



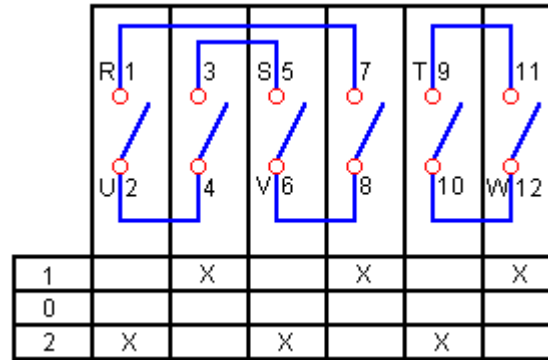
# 0 - 1 (On-Off)



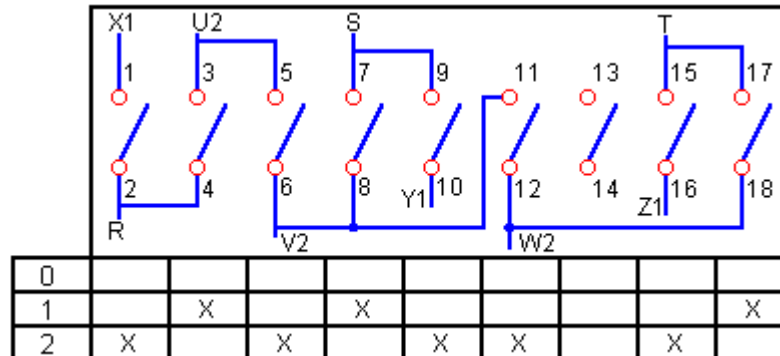
# 0 - 1 - Start (Tek Fazlı Asenkron Motora Yol Verme)



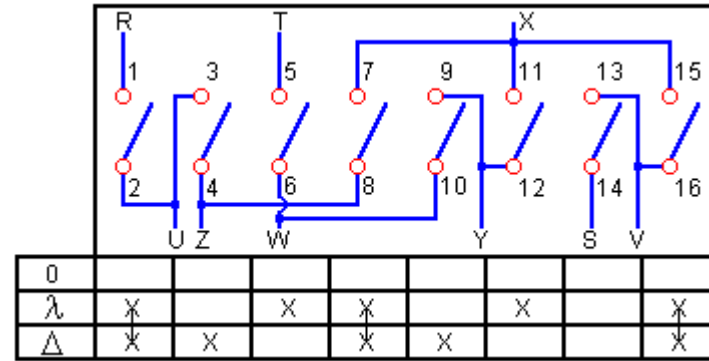
## 1 - 0 - 2 (Dönüş Yönü Değişirme)



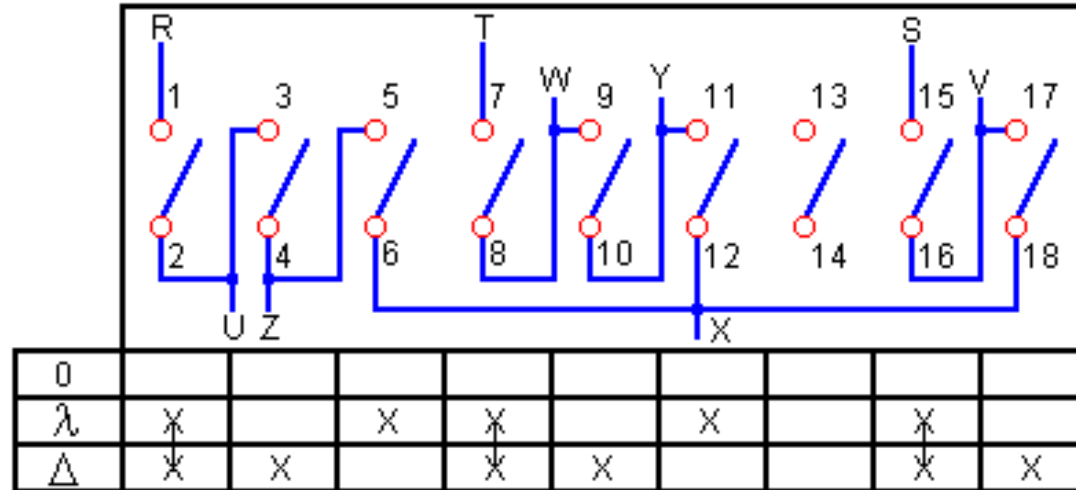
## 0 - 1 - 2 (Çift Devirli Yol Verme)



## 0 - Yıldız – Üçgen (iki kontaklı)



## 0 - Yıldız – Üçgen (üç kontaklı)

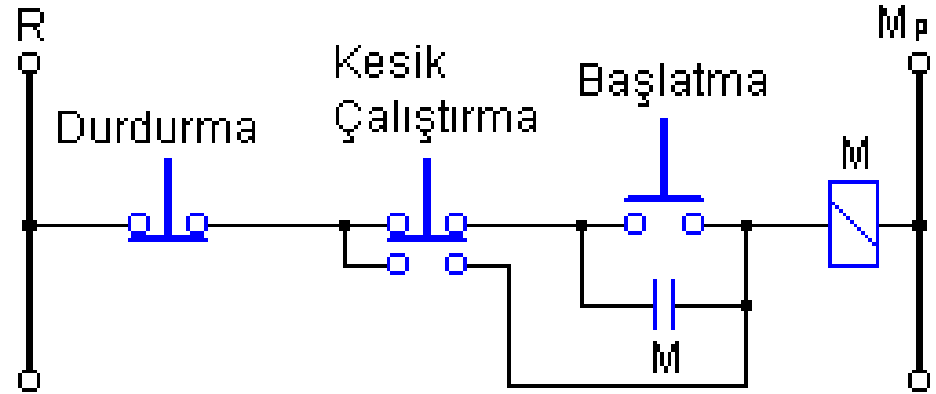
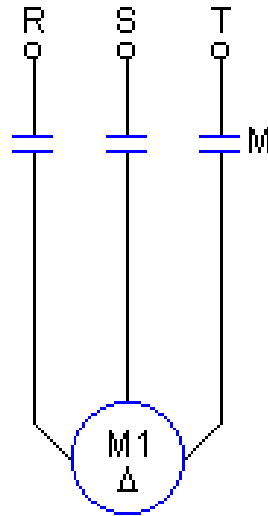


## KESİK VE SÜREKLİ ÇALIŞTIRMA

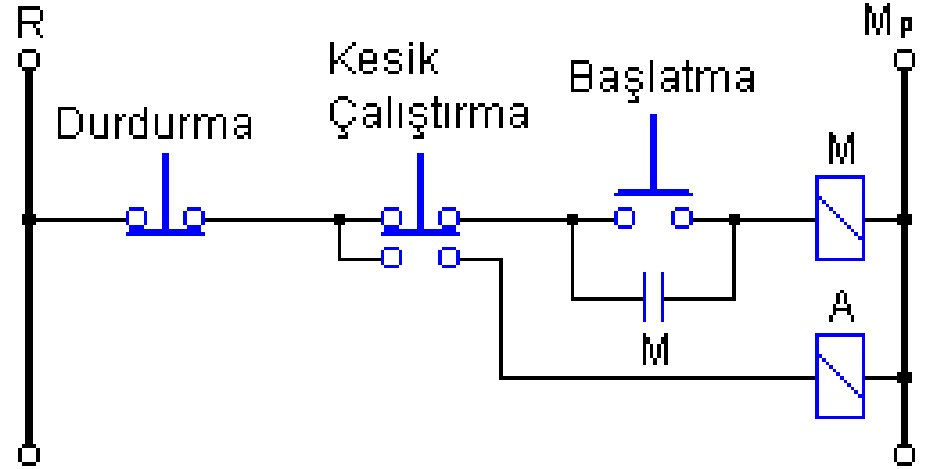
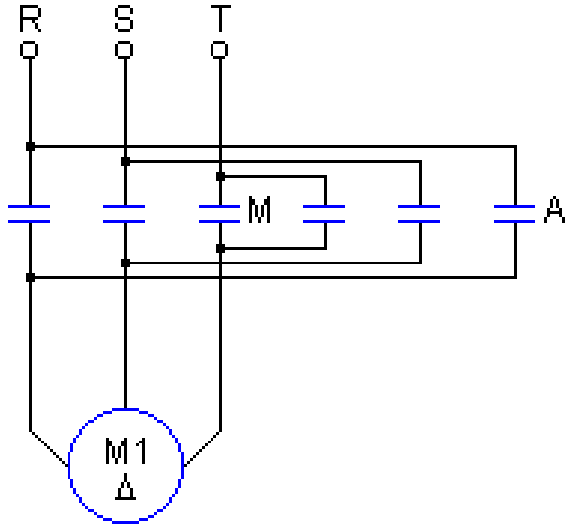
Bazı hareketli aygıtlarda (iş tezgahlarında ve vinçlerde) motorların hem sürekli ve hem de kesik olarak çalıştırılmaları istenebilir. Bir motorun kesik çalıştırılmasına, genellikle hareket eden parçanın durumunu ayarlamak için ihtiyaç duyulur.

**Örnek 1 :** Güç ve kumanda devresinde tek kontaktör olan kesik ve sürekli çalıştırma devresi

Şekilde motorları kesik ve sürekli çalıştırabilecek bir kumanda devresi görülmektedir. Bu devrede Başlatma butonuna basıldığında, M kontaktörü enerjilenir. Güç devresinde normalde açık M kontakları kapanır. Kumanda devresinde kapanan M kontağı, Başlatma butonunu mühürler. Durdurma butonuna basılıncaya kadar M kontaktörü ve motor sürekli olarak çalışır.

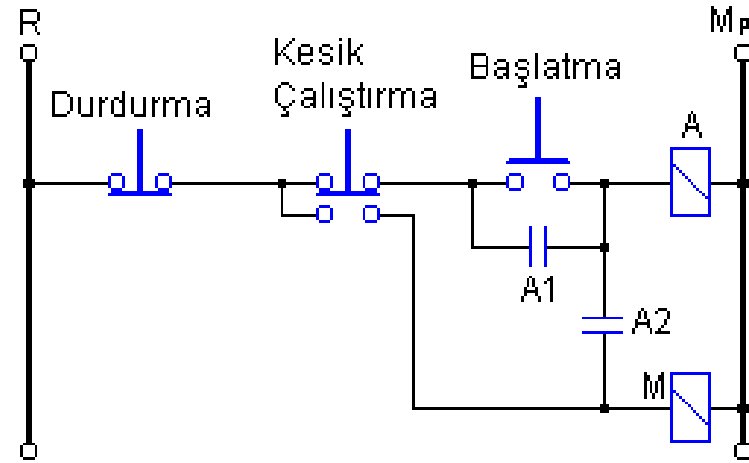
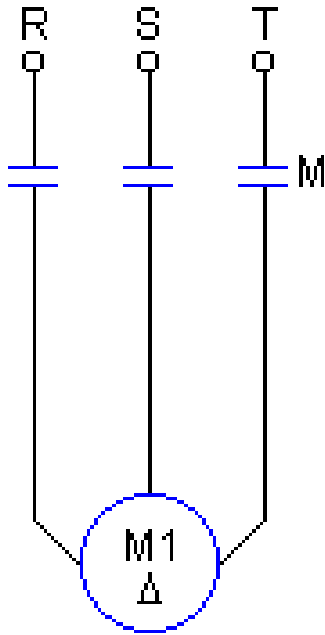


**Örnek 2 : Güç ve kumanda devresinde çift kontaktör olan kesik ve sürekli çalıştırma devresi**





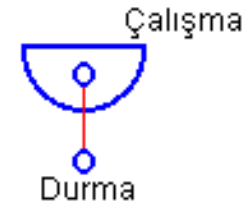
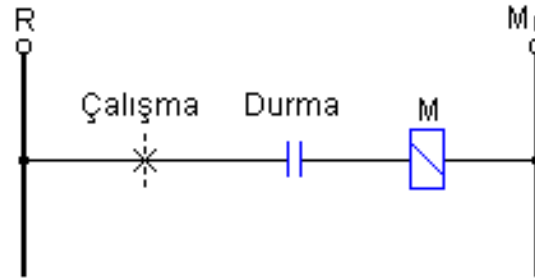
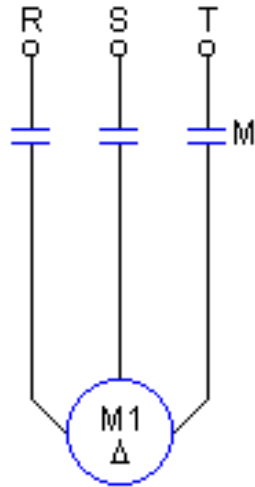
**Örnek 3 : Güç devresinde tek, kumanda devresinde çift kontaktör olan kesik ve sürekli çalıştırma devresi**



## PAKET ŞALTERLE KUMANDA

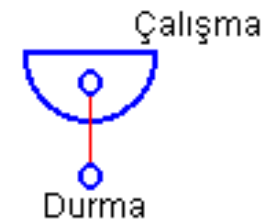
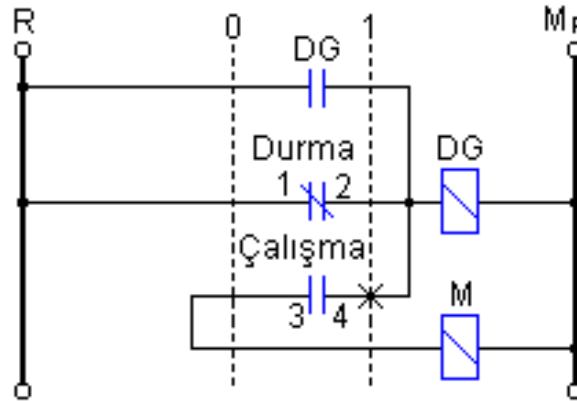
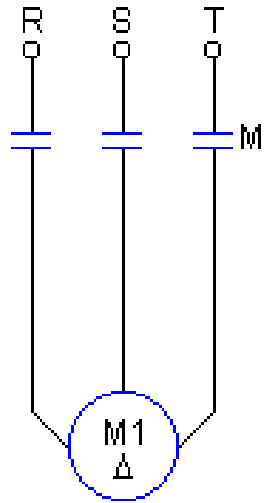
**Örnek 1 :** Bu örnekte kalıcı paket şalterle yapılan bir kumanda devresi verilmiştir. Paket şalterin çalışma ve durma olmak üzere iki konumu vardır.

Durma konumunda paket şalterin kontağı açıktır. Paket şalterin kolu çalışma konumuna getirildiğinde, paket şalterin kontağı kapanır. M kontaktörü enerjilenir. Güç devresinde M kontakları kapanır ve motor direkt olarak şebekeye bağlanır. Paket şalterle yapılan bu kumanda devresi, kalıcı butonlarla yapılan kumanda devrelerinin özelliğine sahiptir.



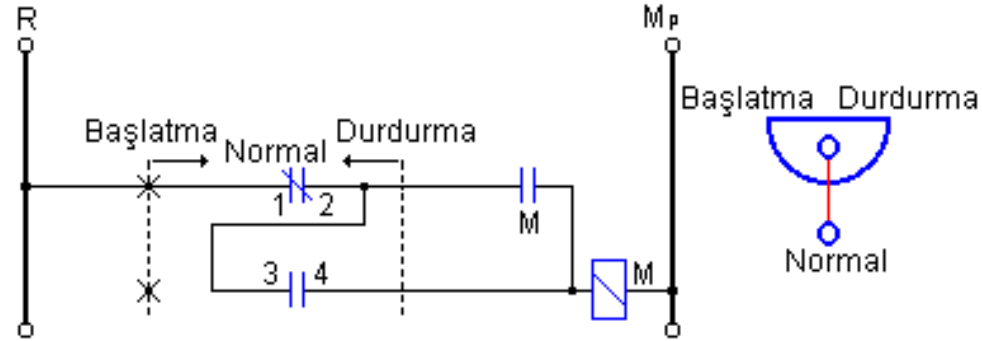
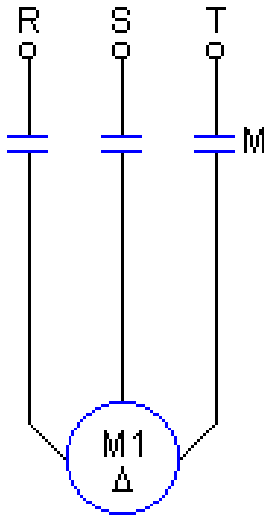
D	1
Ç	2
D	
Ç	X

**Örnek 2 :** Alttaki şekilde bir kalıcı paket şalterle yapılan kumanda devresi verilmiştir. Bu paket şalterin de çalışma ve durma olmak üzere iki konumu vardır. Bu kumanda devresinde bir de DG düşük gerilim rölesi kullanılmıştır. Paket şalter durma konumundayken, R fazından gelen akım şalterin üst kontağından geçerek DG düşük gerilim rölesinden devresini tamamlar. G düşük gerilim rölesi enerjilenir ve kumanda devresinde bulunan DG kontağını kapatır.



	1	3
D	X	
Ç		X

**Örnek 3 :** Şekilde yaylı paket şalterle yapılan bir kumanda devresi verilmiştir. Bu devrede kullanılan paket şalterin başlatma, normal ve durdurma olmak üzere üç konumu vardır. Şalter kolu başlatma veya durdurma konumlarına çevrilirse, kol çevrildiği durumda kalmaz. Bir yay, kolun normal konumuna dönmesini sağlar.



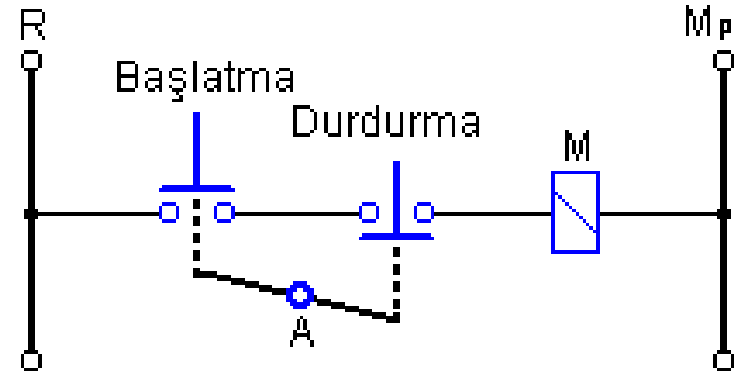
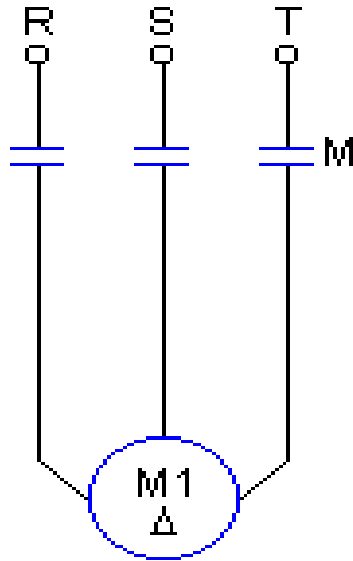
		1	3
B	N	2	4
D			
N	X		
B	X	X	

## BUTONLA KUMANDA

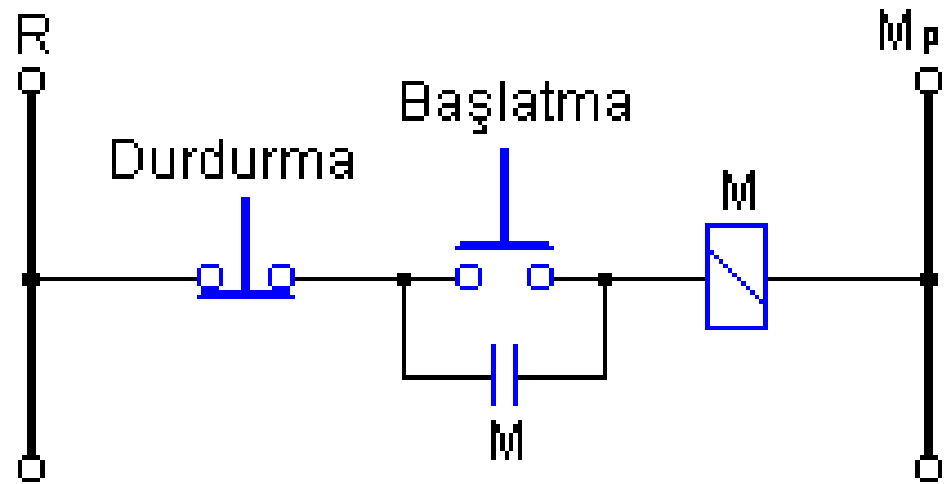
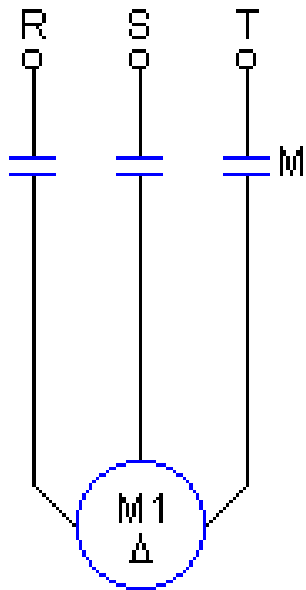
Motorların direkt başlatılmalarında butonlar daha çok kullanılırlar. Butonlarla yapılan kumanda devrelerinin çeşitleri, çalışmaları ve özellikleri aşağıdaki kısımlarda açıklanacaktır:

**Örnek 1 :** Şekilde kalıcı butonlarla yapılan bir güç ve kumanda devresi görülmektedir. Bu devrede kullanılan butonların arasında mekanik bir bağ vardır. Bağı sağlayan kol A noktası etrafında dönebilir.

Bu devrede başlatma butonuna basıldığında, bu buton ve mekanik bağ nedeniyle durdurma butonu kapanır. M kontaktörü çalışır. Güç devresinde M kontaktörü kapanır.



**Örnek 2** : Şekilde ani temaslı butonlarla yapılan bir kumanda devresi görülmektedir. Bu devrede kullanılan butonların her ikisi de yaylıdır. Ani temaslı bir buton basılıp serbest bırakılırsa, yay butonun normal konumuna dönmesini sağlar. Motor devreye direkt olarak bağlanır.

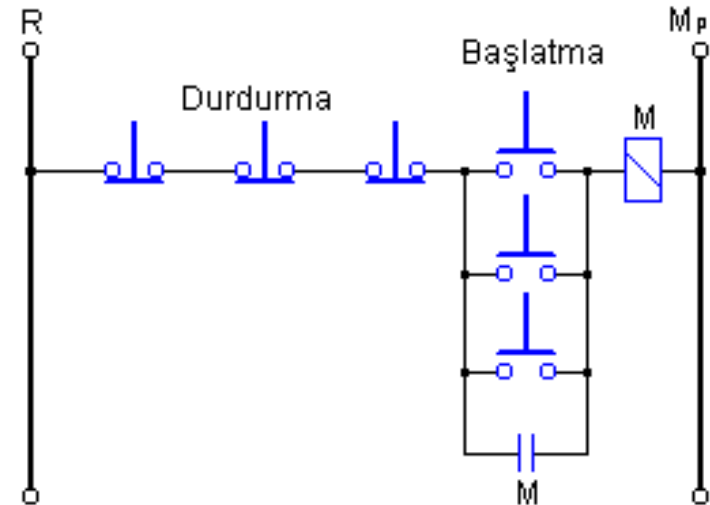
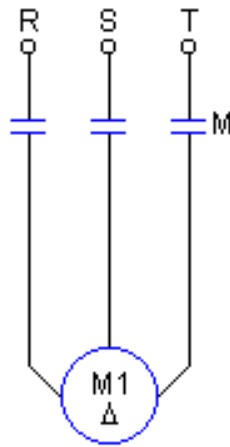


## UZAKTAN KUMANDA

Motorlar birden fazla başlatma butonuyla çalıştırılıp, birden fazla durdurma butonuyla durdurulursa, böyle bir çalışmaya uzaktan kumanda adı verilir.

Uzaktan kumanda devrelerinde durdurma butonları birbirine seri, başlatma butonları birbirine paralel bağlanırlar. Böyle bir devrede başlatma butonlarından birine basıldığında, R fazından gelen akım durdurma butonlarından ve basılmış olan başlatma butonunu geçerek, M kontaktörünü enerjilendirir. M kontağı kapanır ve başlatma butonlarını mühürler. Güç devresinde kapanan M kontakları, motoru direkt olarak şebekeye bağlar. Diğer bir başlatma butonuna basılırsa, kumanda devresi tekrar aynı şekilde çalışır. Yani M kontaktörü enerjilenir ve motor çalışmaya başlar.

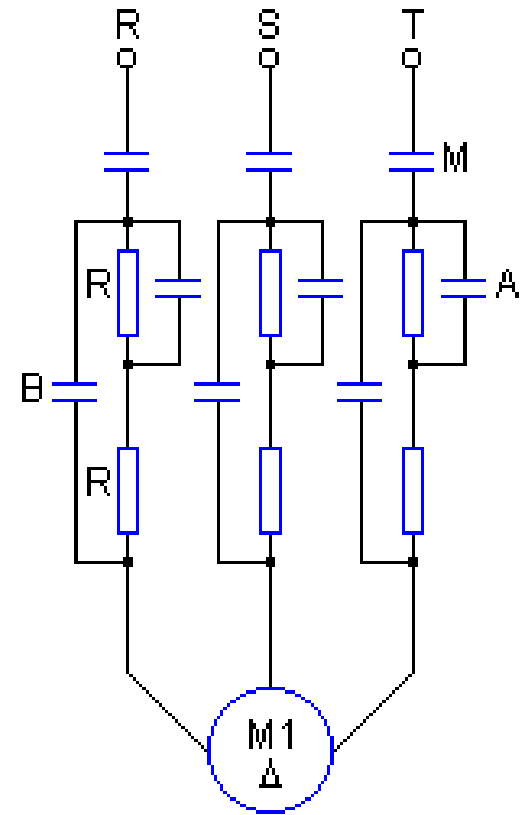
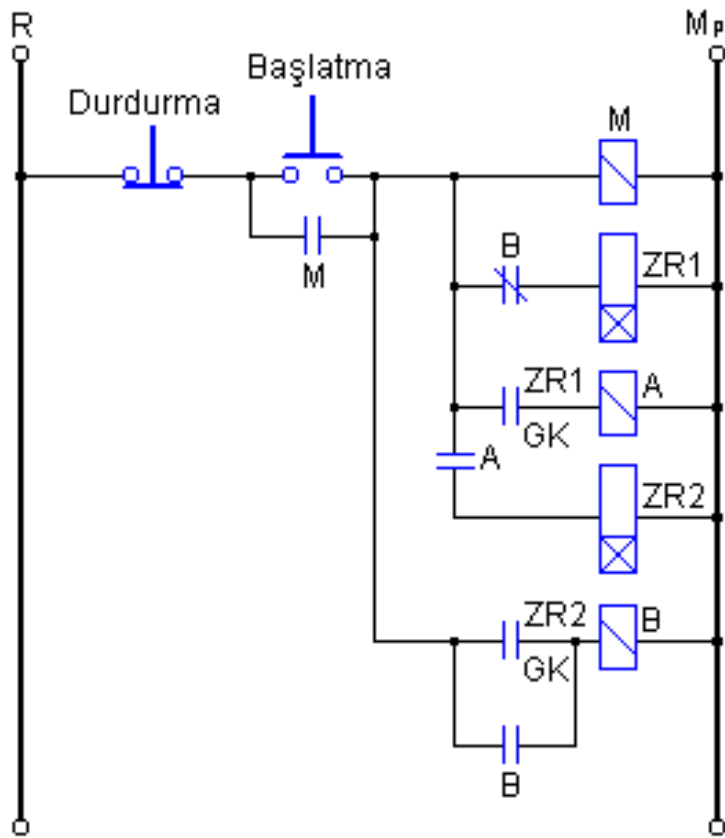
Çalışan motoru durdurmak için, durdurma butonlarından birine basılır.





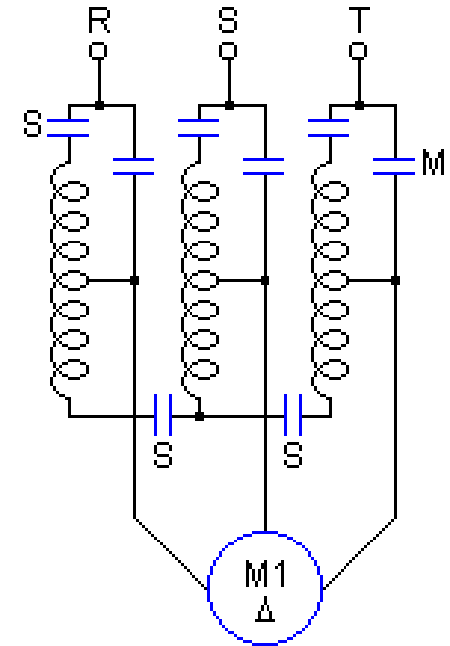
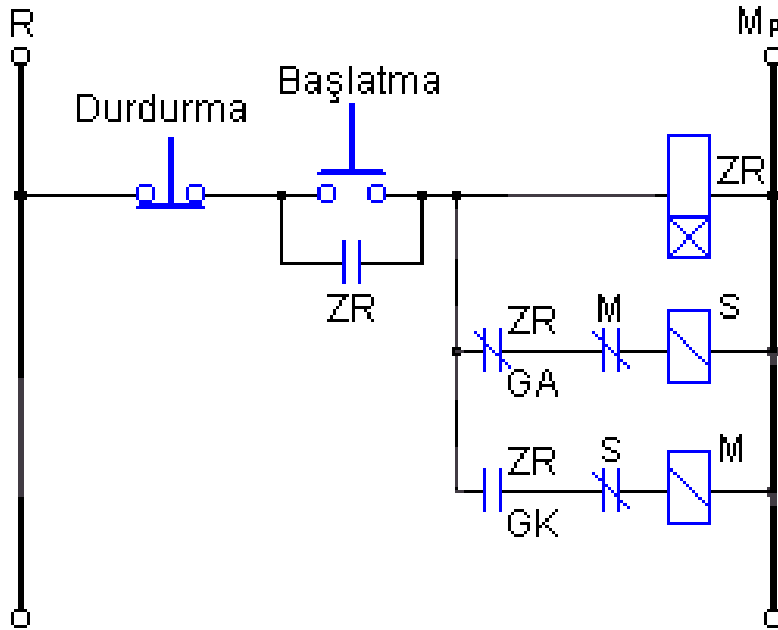


## İki kademe dirençle yol verme





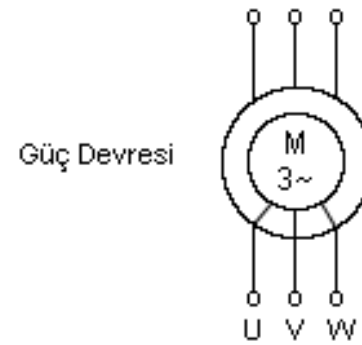
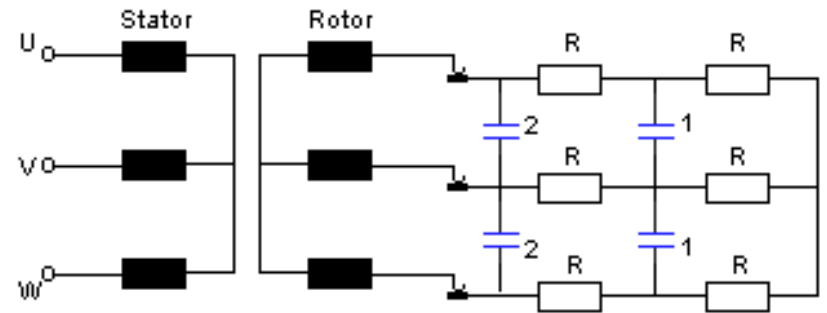
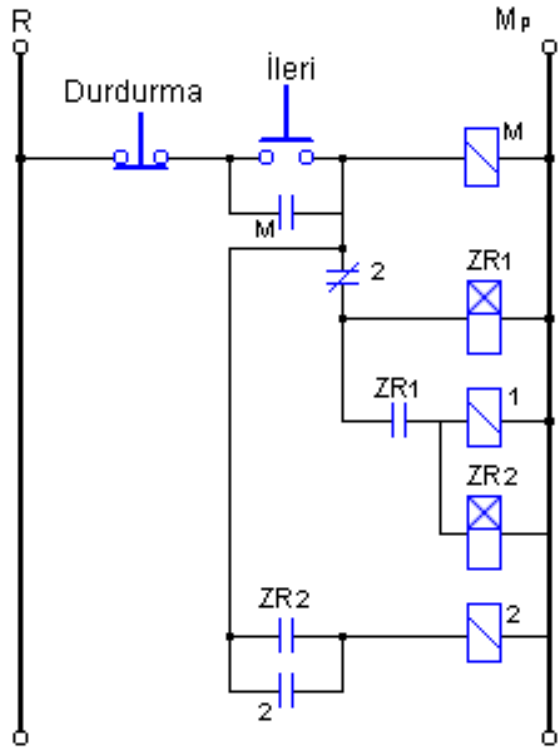
# Bir kademeli oto tranformatörüyle yol verme





## ROTORU SARGILI 3~ ASENKRON MOTORA YOL VERME

Rotoru sargılı asenkron motor, şekilde görüldüğü gibi rotorunda da 3 fazlı sargılar olan ve bu sargıların uçları bilezik ve fırçalar yardımıyla dışarı alınmış motorlardır. Rotora yol verme kısmı olmazsa trafo mantığıyla çalışır ve uçlardan sargı miktarına göre gerilim alınır.





## 10.1 ELEKTRİKSEL ÇALIŞMA PRENSİP (KUMANDA) VE BAĞLANTI ŞEMALARI

Elektrik devreleri iki ana grupta toplanabilir:

**Çalışma Prensip (Kumanda) Şeması:** Devre elemanlarının sembollerle gösterildiği kumanda çizimidir. Bağlantılar yatay veya dikey merdiven basamaklarına benzediği için merdiven şeması olarak da bilinir.

**Bağlantı Şeması:** Her elemanın resim veya sembollerle gösterildiği bağlantı diyagramıdır. Elemanların yerleri cihazda bulunduğu gibidir.

## **10.1.1 Çalışma Prensipli (Kumanda) Şemalarının Özellikleri**

- Sistem elemanları sembollerle gösterilir.
- Bağlantıları bir merdivene benzer.
- Merdiven basamakları ayrı ayrı devrelerdir.
- Hat voltajı ve düşük voltaj birbirinden ayrılmıştır.
- Devrede arıza teşhisi kolaydır.

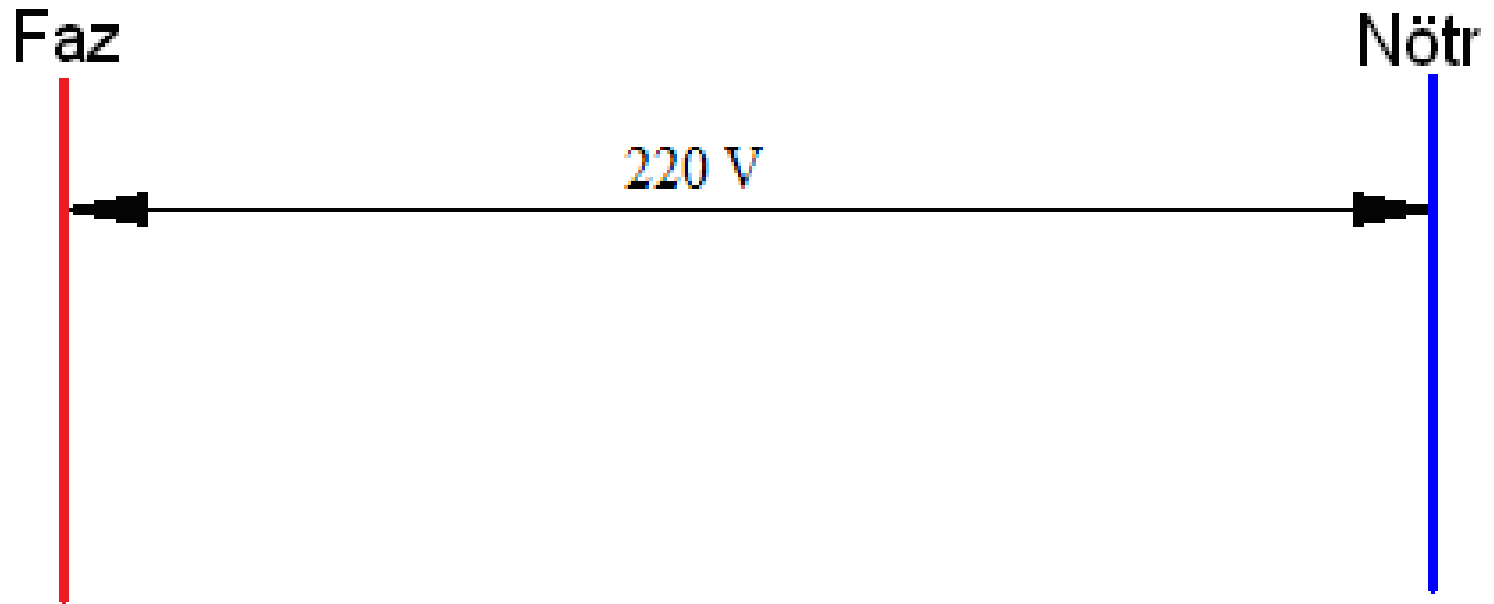
## **10.1.2 Bağlantı Şemalarının Özellikleri**

- Sistem elemanları, temsili resimler veya sembollerle gösterilir.
- Elemanların tahmini yerleri gösterilir.
- Devreyi takip etmek oldukça zordur.
- Hat voltajı ve düşük voltaj devreleri birbiri içinde gösterilir.



## 12.1.3 Bir Prensip (Kumanda) Şemasının Çizilmesi

### 1.Güç Kaynağının Yerleştirilmesi



## 2.Yüklerin Belirlenmesi

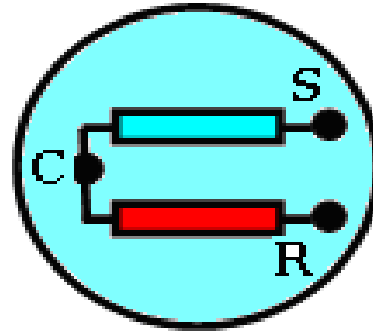
Faz



Karter Isıtıcı

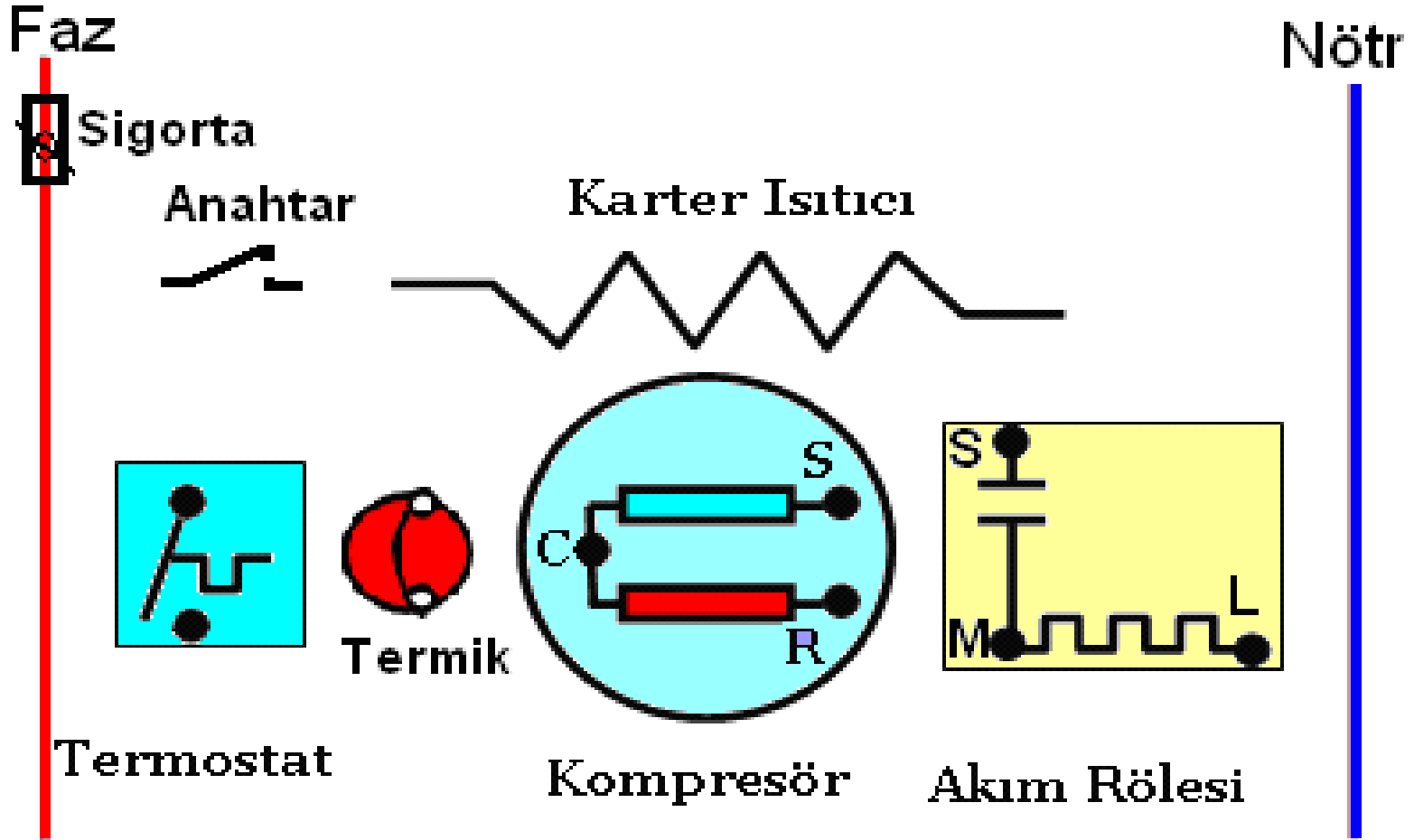


Nötr



Kompresör

### 3. Her Devre İçin Kontrol Anahtarının Tespit Edilmesi



## 4.Bütün Devrelerin Hattı Bağlanması

