

## Aşırı Akıma Karşı Koruma

$i(t) = I_m \sin(\omega t)$  formundaki hat akımı, ani bir kısa devre durumunda 3 temel bileşen özllüğü gösterir :

$$i(t) = E\sqrt{2} \left[ \left( \frac{1}{X_d''} - \frac{1}{X_d'} \right) e^{-t/T_d''} + \left( \frac{1}{X_d'} - \frac{1}{X_d} \right) e^{-t/T_d'} + \frac{1}{X_d} \right] \cos \omega t - \frac{E\sqrt{2}}{X_d''} e^{-t/T_a}$$

E: Phase-to-neutral rms voltage across the generator terminals

$X_d''$ : Subtransient reactance

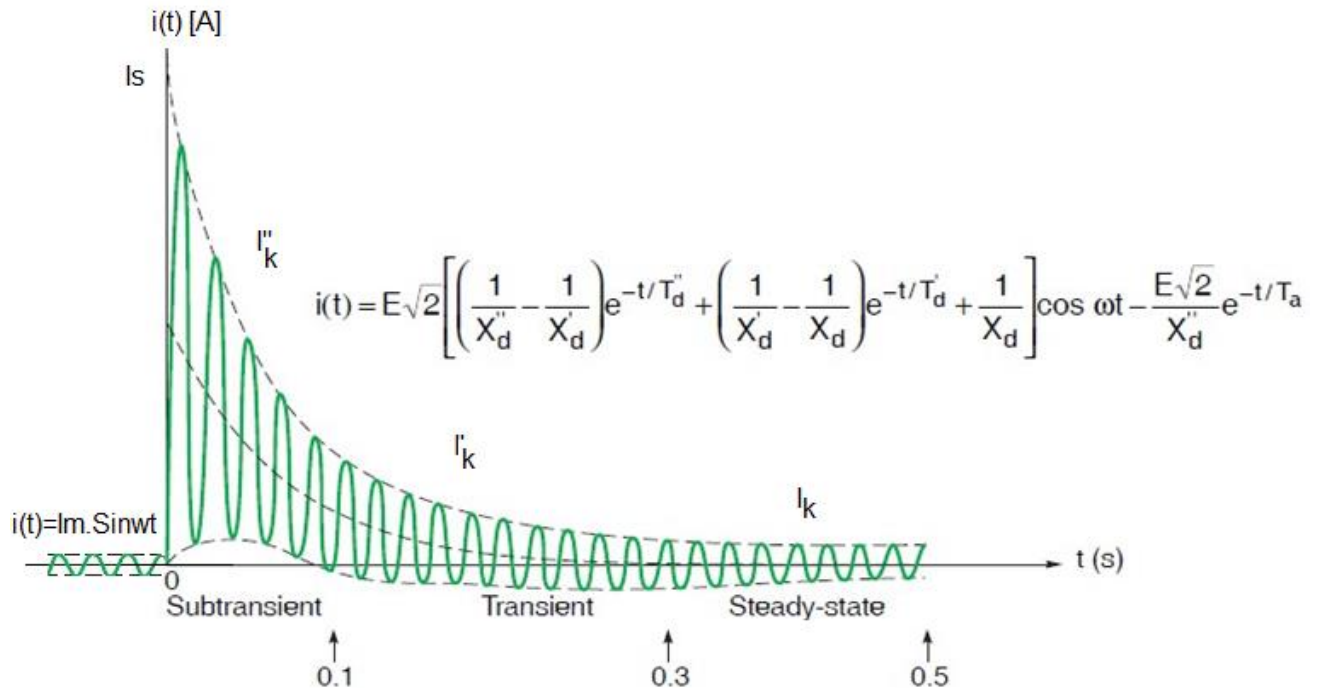
$X_d'$ : Transient reactance

$X_d$ : Synchronous (steady-state) reactance

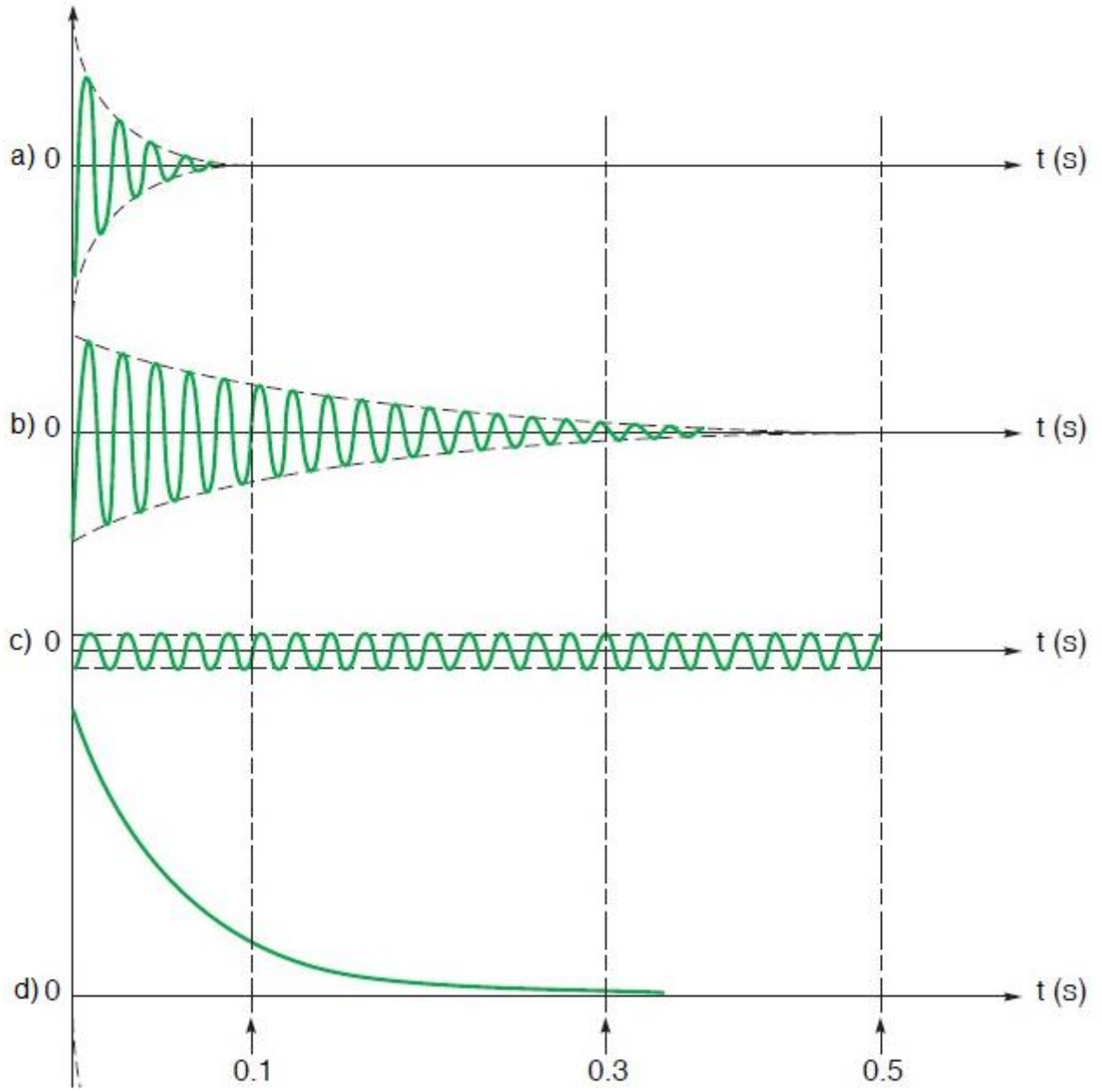
$T_d''$ : Subtransient time constant

$T_d'$ : Transient time constant

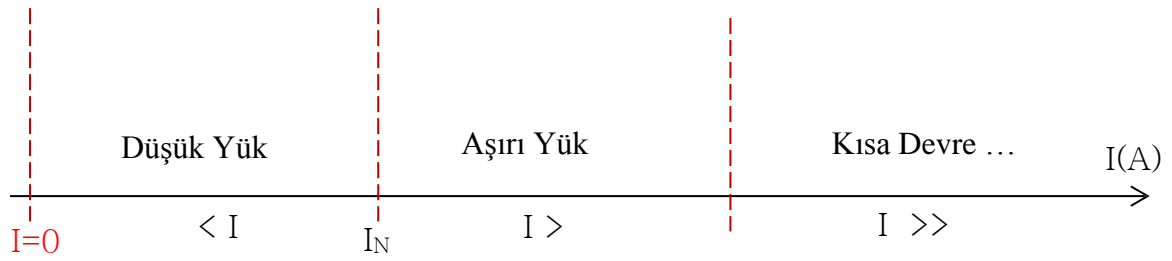
$T_a$ : Aperiodic time constant

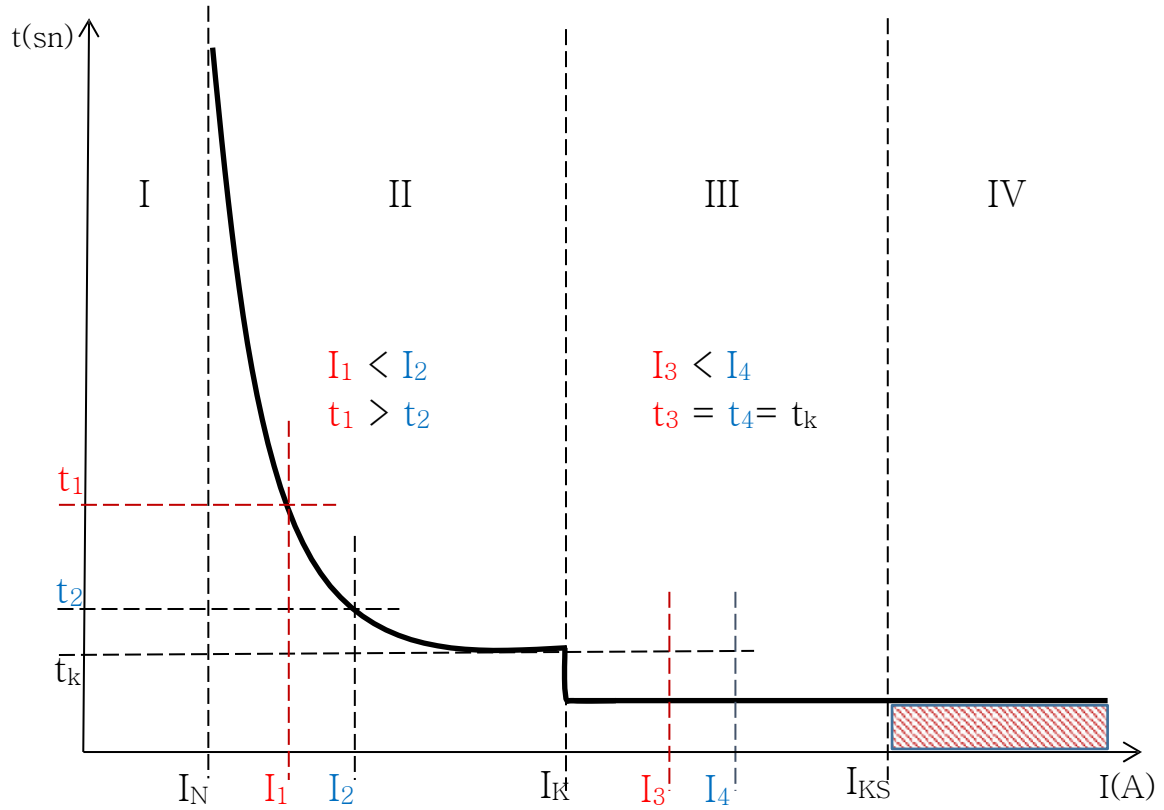


- a) subtransient reactance =  $X_d''$
- b) transient reactance =  $X_d'$
- c) synchronous reactance =  $X_d$
- d) aperiodic component.



### Aşırı akıma karşı koruma cihazları





Etiket Değerleri (Seçim Kriterleri)	Açıklama
Anma Gerilimi ( $U_N$ )	AG OG YG
Anma Frekansı $f$	AA 50/60 Hz veya DA
Anma Akımı ( $I_{aN}$ )	
Kısa Devre Kesme Kapasitesi	(kA)
Açma Karakteristiği	B C D...
Darbe Daynım Gerilimi	kV

## Sigortalar

Sigortalar, iletim hatlarını/kabloları ve elektrikle çalışan cihazları aşırı yüklerle ve kısa devre akımlarına karşı korumak amacıyla kullanılan elemanlardır. Sigorta, akım devresine seri bağlanır ve üzerinden anma akımından fazla akım geçtiğinde, standartlarca belirlenen sürede devreyi açar.

## Sigorta Çeşitleri:

Sigortalar yapıları bakımından şu şekilde sınıflandırılır.

### 1- Eriyen telli sigortalar

- 1.1-Buşonlu sigortalar
- 1.2-Bıçaklı (NH) sigortalar
- 1.3- Küçük akım sigortaları
- 1.4-Yüksek gerilim sigortaları

### 2- Devre kesiciler

- 2.1-Minyatür devre kesiciler (MCB) (Otomatik sigortalar)
- 2.2-Kompakt devre kesiciler (MCCB) (Termik Manyetik Şalter)

### 3-Orta gerilim kesicileri/ayırıcıları

### 4-Yüksek gerilim kesicileri/ayırıcıları



### Eriyen Telli Sigortalar

#### Buşonlu Sigortalar

Buşonlu sigortalar; Gövde, Buşon, Buşon kapağı ana kısımlardır.

#### Gövde

Dip kontak, üst kontak ve viskontak olmak üzere üç kısımdan meydana gelir.

#### Buşon

Sigortanın eriyen tellerini taşıyan ve sigortanın bağlı olduğu devrenin enerjisini keserek tekrar devreye girmesi için yenisi ile değiştirilmesi gereken kısımdır. Buşonlar, belirli akım değerleri için yapılırlar ve bu değerler üzerinde yazılıdır. Devreden ve dolayısıyla buşon üzerinden, yazılı değerlerin üzerinde akım geçtiğinde eriyerek devreyi açar.

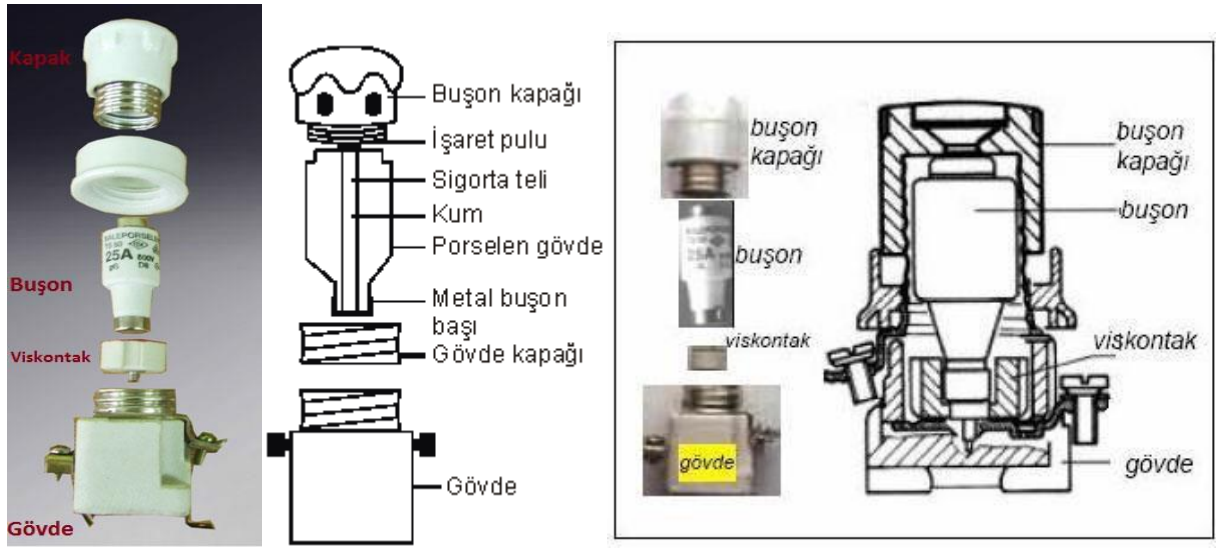
Buşon; Buşon gövdesi, Buşon iletkeni, kuvars (quartz) kumu, alt ve üst kapaklar ve sinyal pulundan

meydana gelir.

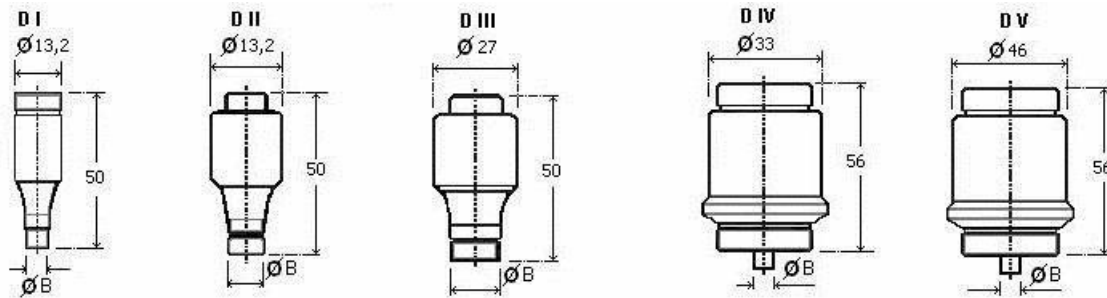
### Buşon Kapağı

Dış kısmı porselenden, iç kısmı prinçten yapılan buşon kapağının, iç kısmında bulunan boşluğa buşon konulur ve gövdeye vidalanarak tutturulur.

Buşonlu sigortalar kullanma yerlerine: Duvar Tipi, Tablo Tipi, Kofre Tipi, Şapkalı ( Hava hattı), Kolon sigortalar olmak üzere beş değişik şekilde imal edilir.



Boy DI (E16)	Boy DII (E 27)	Boy DIII (E16)	Boy DIV (E 27)	Boy DV (E 27)
In (A)	In (A)	In (A)	In (A)	In (A)
2-25	2-25	35-50-63	80-100	125-200



[https://en.wikipedia.org/wiki/IEC\\_60269](https://en.wikipedia.org/wiki/IEC_60269)

D tipi sigortalar, ev ve iş yerlerinde, kabloların ve elektrik cihazlarının (çoğunlukla elektrik motorları) korumasında kullanılır.

2 A	4 A	6 A	10 A	13 A	16 A	20 A	25 A
Pembe	Kahve	Yeşil	Kırmızı	Siyah	Gri	Mavi	Sarı
32 A	35 A	40 A	50 A	63 A	80 A	100 A	
Siyah	Siyah	Siyah	Beyaz	Bakır	Gümüş	Kırmızı	
125 A	160 A	200 A					
Sarı	Bakır	Mavi					

#### D-system (DIAZED)

Boy	Anma Akımı	Kapak
D I (Swiss)	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A	SE21
D I (NDz)	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 16 A, 20 A, 25 A	E16
D II	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 13 A, 16 A, 20 A, 25 A	E27
D III	35 A, 40 A, 50 A, 63 A	E33
D IV	80 A, 100 A	G 1¼"
D V	125 A, 160 A, 200 A	G 2"

- DIV ve DV Kullanımı kısıtlıdır.
- DI and DV IEC 60269 standardını karşılamaz



#### D0-Sistem (NEOZED)

D0 sigortalar, Diazed'ten daha ufaktır.

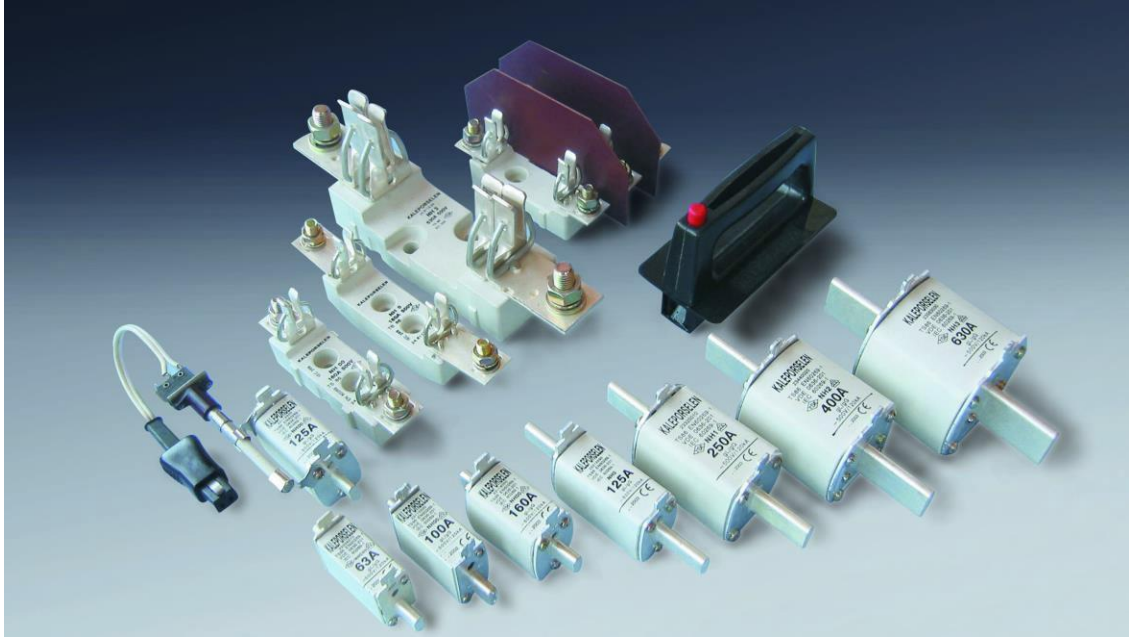


Size	Rated current	Thread
D01	2 A, 4 A, 6 A, 10 A, 13 A, 16 A	E14
D02	20 A, 25 A, 32 A, 35 A, 40 A, 50 A, 63 A	E18
D03	80 A, 100 A	M 30 × 2



### Bıçaklı (NH) Sigortalar

Vidalı tipteki sigortalar, 100 amperden büyük değerli buşon kullanmanın zorluğu nedeniyle teknik bakımdan kullanılmamaktadır. Bunun yerine, büyük değerdeki akımları kesmek için Bıçaklı sigorta veya NH sigorta denilen buşon kontakları bıçak şeklinde yapılmış sigortalar kullanılır.



EN / IEC 60269'a göre teknik veriler

Boy 000	Boy 00	Boy 0	Boy 1	Boy 2	Boy 3	Boy 4	Boy 4a	Boy 5
In (A)	In (A)	In (A)	In (A)	In (A)	In (A)	In (A)	In (A)	In (A)
2-160	2-160	6-250	16-355	25-500	250-800	400-1250	400-1250	1250-1600





<http://www.tuncsanelektrik.com/resources/pdf/kaleporselen/4kalepor.pdf>

<http://www.tuncsanelektrik.com/resources/pdf/kaleporselen/kalepor-siGORTALAR-e14.pdf>

#### 4.2. Yüksek Gerilim Sigortaları

Hatlarda/Baralarda/Yüklerde oluşan kısa devreler, Aşırı yükler, Dengesiz yükler, Aşırı gerilimler iletim hatlarından aşırı akım akmasına neden olur. YG sigortaları, oluşacak aşırı akımların etkilerini önlemek amacıyla kullanılır. Santrallerde, Şalt sahalarında, Dağıtım trafolarında, Enerji nakil hatlarında, Kesicilerden önce, Ayırıcılarla birlikte kullanılmaktadır.

Yapısı aslında eriyen telli sigortalara benzer, ancak kullanıldığı gerilim düzeyi dış boyutlarını belirler. Sigortalar genel olarak iki ana parçadan oluşur. Bunlardan biri buşon, diğeri de buşonu tutan gövde veya buşon tutucudur. Buşon tutucu yüksek gerilimin toprağa kaçmasını önlemek için madeni alt çerçeveye izolatörle tutturulur. Buşon kısmı ise kapalı ve çoğu zaman silindirik bir şekilde yapılır.





<http://www.elektriktesisatportali.com/wp-content/uploads/35-ER%C4%B0YEN-TELL%C4%B0-Y%C3%9CKSEK-GER%C4%B0L%C4%B0M-S%C4%B0GORTALARI-TEKN%C4%B0K-%C5%9EARTNAMES%C4%B0-TEDA%C5%9E-MYD-99-024.A.pdf>

Anma frekansı	Hz	50
Anma gerilimleri	kV	7,2 - 12- 17,5 - 36
Anma akımları	A	2-4-6-10-16-20-25-30-40-50-63-75-80-100-125-150-160-200
Anma Kesme Kapasitesi (En büyük kesme akımı)	kA	16-25

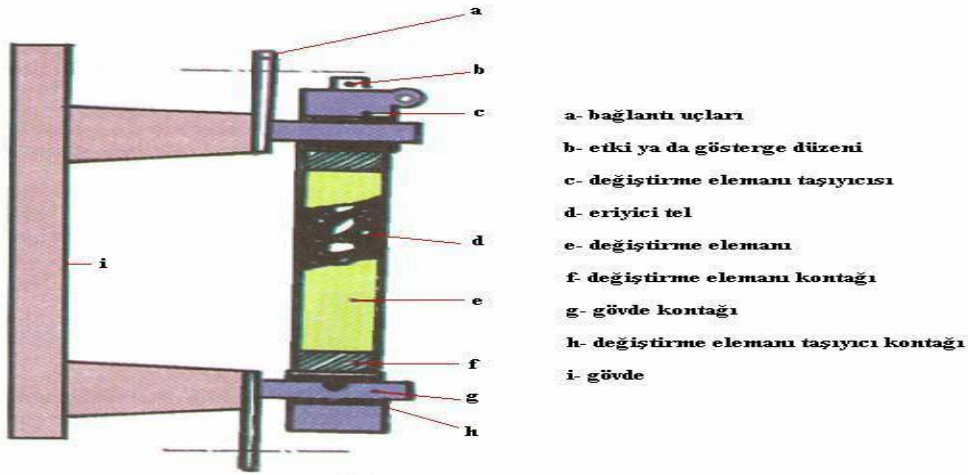
### Çeşitleri ve Özellikleri

<http://www.butunsinavlar.com/sigortalar.html>

#### Eriyen Telli YG Sigortaları

Eriyen telli yüksek gerilim sigortaları, sigorta gövdesi ve değiştirme elemanlarından oluşmaktadır. Gövde; altlık, izolatör, bağlantı uçları ve görev yapıcı elemanları içerir. Değiştirme elemanında da eleman taşıyıcı ve kontaklar vardır.

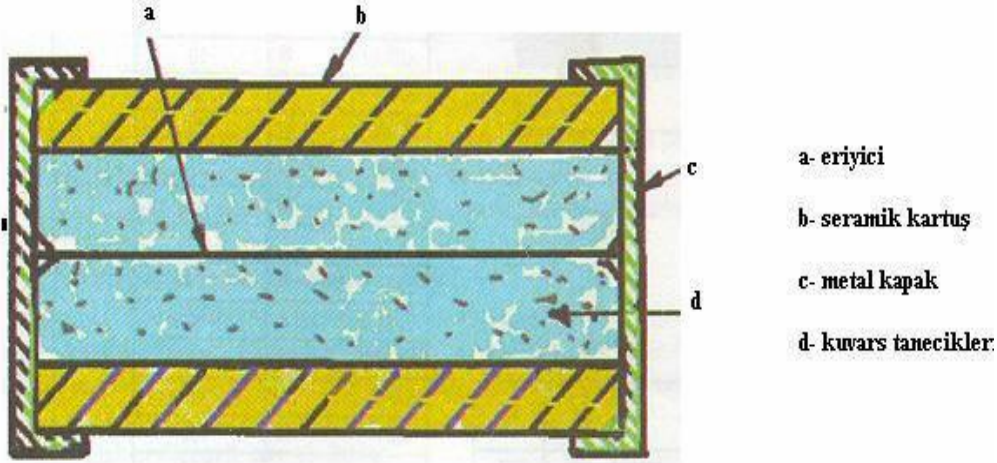
Buşonun içinde eriyici bir tel vardır. Eriyici telin erimesine yeterli bir akım geçmeye başladığı andan, arkın olduğu ana kadar geçen zamana erime süresi denir. Arkın olmasından tam olarak söndüğü ana kadar geçen zamana da sigortanın çalışma süresi denir.



Şekil 4. 1: Eriyen telli YG sigortasının yapısı

#### Doldurulmuş Kartuşlu YG Sigortaları

Bu tip sigortalarda buşon içinde kartuş vardır. Kartuşun içinde eriyici tel ve uygun büyüklükteki taneciklerden oluşan kuvars tozu ile doldurulmuştur. Büyük kısa devre akımlarında, hızla eriyen tel metal buharı haline gelmekte ve bir basınç yükselmesi olmaktadır. Kuvars tozu bu metal buharının çabuk sıvılaşmasını sağlayarak kartuş içindeki tehlikeli basınçların doğmasını önlemektir.



#### Pimli Sigortalar

Bu tip sigortalarda buşon uçlarında birer pim vardır. Sigorta attığında pim kuvvetle dışarı doğru itilir. Böylece atan sigorta belirlenebildiği gibi, serbest kalan pimin enerjisi ile mekanik bir sistemin çalıştırılması da (mesela bir şalterin açtırılması ya da bir ihbar sisteminin çalıştırılması) mümkün olur.



## Devre Kesiciler

### Kesici (CB : Circuit Breaker) ; Güç Anahtarı

Devre kesiciler; normal işletme koşullarında devreyi kapama, açma (kesme) işlemleri ile aşırı akım (aşırı yük) ve kısa devre koşullarında ise devreyi otomatik olarak açma (kesme) yapabilmek üzere tasarlanmış anahtarlama elemanıdır.

Alçak gerilim tesislerinde yaygın olarak 3 farklı devre kesici modeli vardır.

- Otomatik Sigortalar
- Kompakt Tip Devre Kesicileri
- Açık Tip Devre Kesicileri

<http://howelectrical.blogspot.com.tr/2017/01/mcb-mccb-acb-and-vcb-difference-and.html>  
<http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/mcb-ve-mccb-nedir/18740#ad-image-0>

#### Minyatür Kesici (MCB) / Anahtarlı Otomatik Sigorta

- Termik+Manyetik + (RCB ilave olabilir)
- Akım ayarı yok
- $I_{aN}$ : 1-100 A
- $I_k$  :3 – 4.5 – 6 -10 kA
- 1-2-3-4 kutuplu

#### Kompakt Tip Devre Kesici (MCCB) / Termik Manyetik Şalter

- Termik/Manyetik ; Elektronik : Mikroişlemcili
- (RCB ilave olabilir)
- Akım Ayarı var
- $I_{aN}$ : 16-1600 A (2500A/3200A)
- $I_k$  :20 – 35 – 50- 65 kA

- 3 ve 4 kutuplu

#### Açık Tip Devre Kesicileri (ACB) / Açık Tip Şalter

- 630 Amperden 6300 Ampere kadar
- 3 ve 4 kutuplu
- 80kA, 100kA ve 120kA kesme kapasitesi

<https://www.voltimum.com.tr/haberler/alcak-gerilim-ag-devre-kesici>



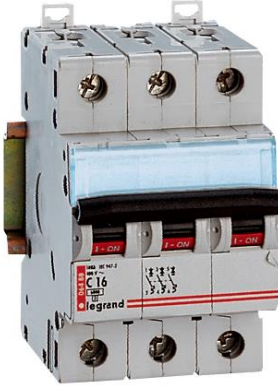
Açık tip şalter



Kompakt şalter



Otomatik Sigorta



#### Kaynak :

<http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/mcb-ve-mccb-nedir/18740#ad-image-0>

<http://electrical-engineering-portal.com/what-is-the-difference-between-mcb-mccb-elcb-and-rccb>

<http://www.voltimum.com.tr/haberler/alcak-gerilim-ag-devre-kesici-seciminde-nelere-dikkat-edilmelidir>

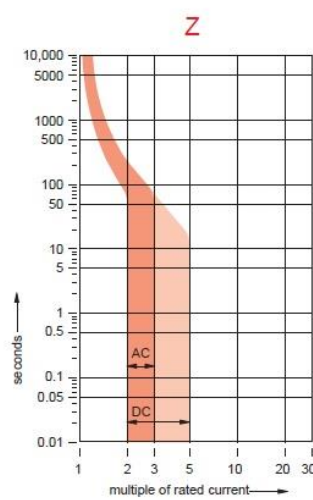
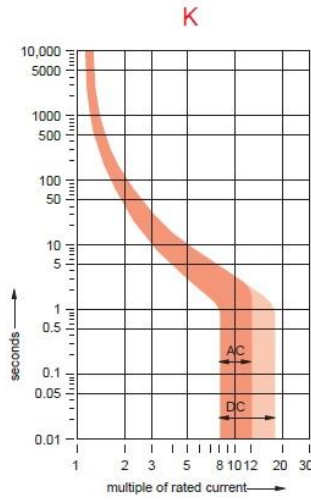
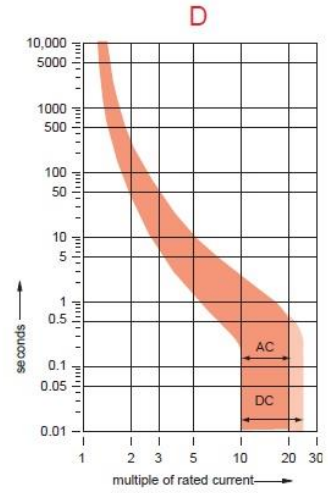
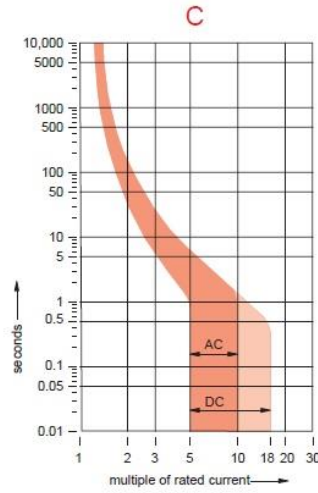
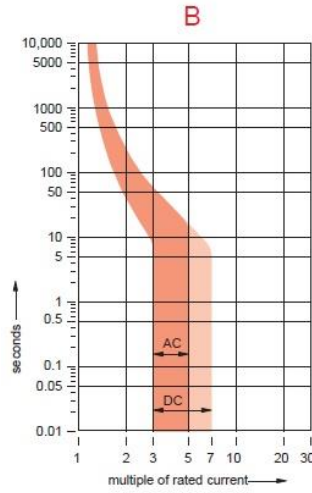
<https://circuitglobe.com/difference-between-mcb-and-mccb.html>

Açma karatersitikleri açısından;

<http://www.electricalclassroom.in/2015/04/what-is-meant-by-b-c-d-k-and-z-curves.html>

IEC 60898-1





Konutlar, ticari yapılar ve sanayi kuruluşlarında;

#### **Tip B $I_K=3-5 I_{an}$**

Endüktif olmayan aydınlatma devreleri, rezistif ve/veya küçük indüktif yüklerin ve genel amaçlı prizlerin aşırı yük ve kısa devrelere karşı korunmasında kullanılır.

#### **Tip C $I_K=5-10 I_{an}$**

Klima, pompa, fan ve balastlı aydınlatma devrelerinin aşırı yük ve kısa devrelere karşı korunmasında kullanılır.

#### **Tip C $I_K=10-20 I_{an}$**

Büyük asenkron motorları trafolar, Kaynak makinaları, X-Işını cihazları gibi devreye girme sırasında yüksek akım çeken yüklerin korunmasında kullanılır.

Ayrıca ticari yapılar ve sanayi kuruluşlarında;

#### **Tip Z $I_K=2-3 I_{an}$**

Elektronik develerin aşırı akım ve kısa devrelere karşı korunmasında kullanılır.

### Tip K $I_K=10-14 I_{an}$

Motor, trafo ve yardımcı devrelerin korunmasında kullanılır. Bu karakteristik ayrıca kablo ve hatlar için en iyi korumayı sağlar.

### Minyatür kesiciler (MCB)

Piyasa tanımları :ANAHTARLI OTOMATİK SİGORTA W-OTOMAT / K-OTOMAT

Anma akımları 100 A kadar imal edilirler.

[http://www.trerk.com/teknik/5/otomatik\\_sigorta/index.html](http://www.trerk.com/teknik/5/otomatik_sigorta/index.html)





## Çalışma İlkesi

Otomatik Sigortalarda koruma, *termik koruma elemanı* ve *manyetik koruma elemanı* ile birlikte yapılmaktadır (Termik+Manyetik karakteristik sağlanır).

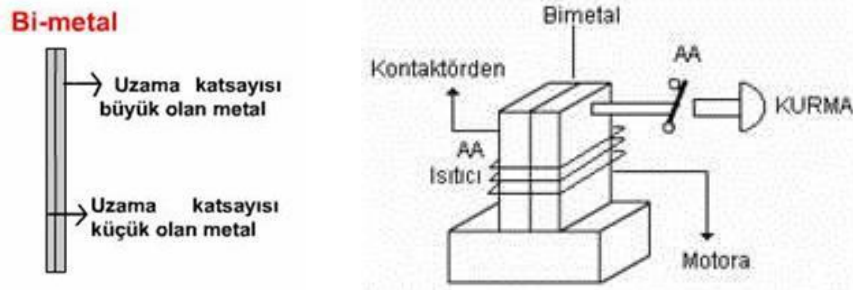
**Anma (Nominal) Akımı :** Sigortanın atmadan normal çalışabileceği ve üzerinde taşıyabileceği akım değerine **anma akımı** denir.

**Aşırı Akım :** Anma akımının üstündeki akımlardır. Aşırı Akım sonucu iletkende oluşacak ısınmadan dolayı kabloların taşındığı ortamlarda yangın tehlikesi doğabilir.

**Kısa Devre Akımı :** Kaynakla arıza noktası arasında akımı sınırlayan yalnızca seri ermpedanstır. Akım çok büyük bir değerlere ulaşabilir. Hers sigortanın güvenle açabileceği bir Kısa Devre Akımı vardır eğer sigorta yanlış seçilmiş ise KD akımı sigortada da hasar meydana getirir.

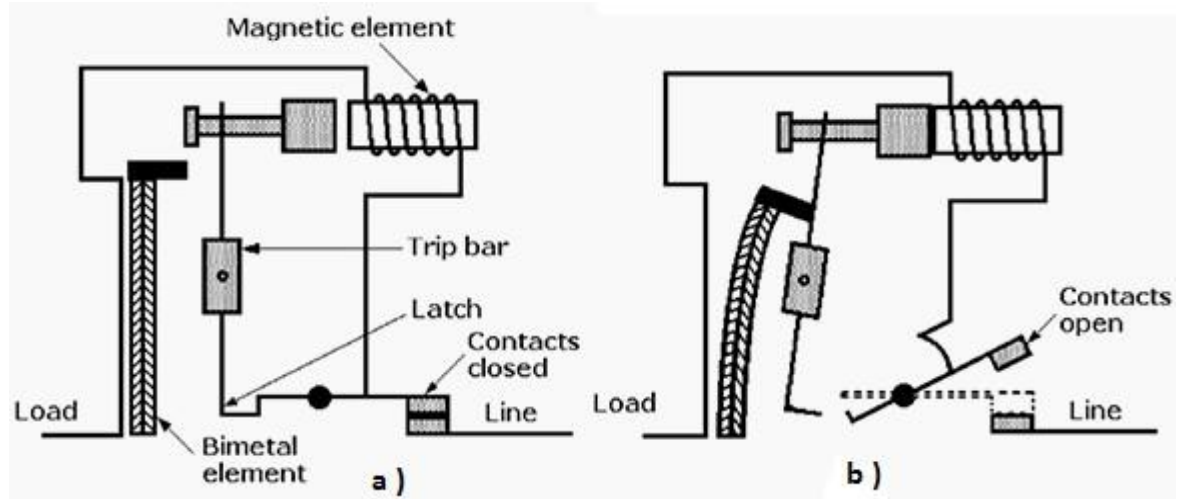
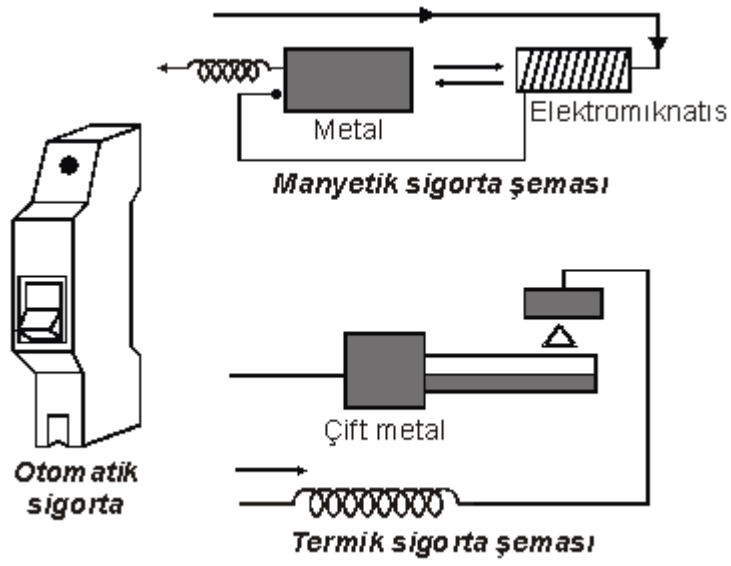
## Termik koruma elemanı

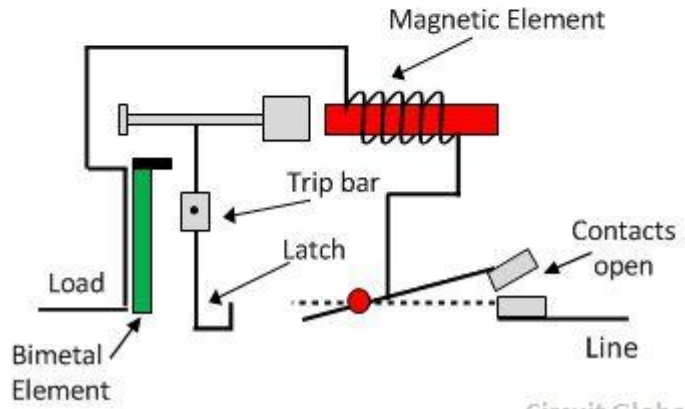
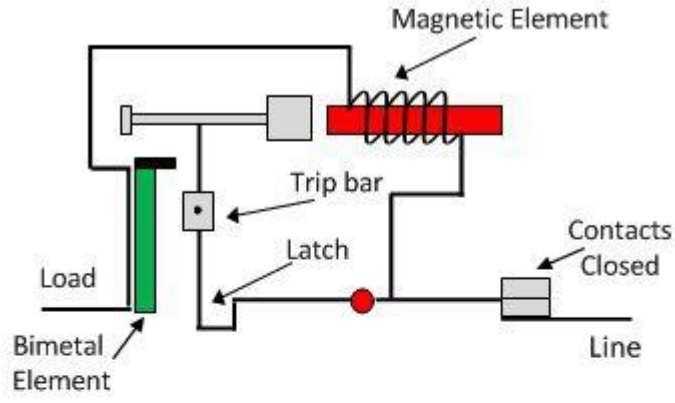
Isı değişimine bağlı olarak devreyi koruma sistemidir. Bu sistemde **Bi-metal** adı verilen sıcaklık katsayıları farklı olan iki metalden preslenerek oluşturulan metal çifti, aşırı akım sonucu ısının artması durumunda, farklı uzama katsayıların nedeniyle farklı boyutlarda uzarlar. Uzama katsayısı, diğer metale göre büyük olan metal diğerinin üzerine doğru bükülür ve bunun sonucu bir kontak teması ile sistem açılır.



## Manyetik koruma elemanı

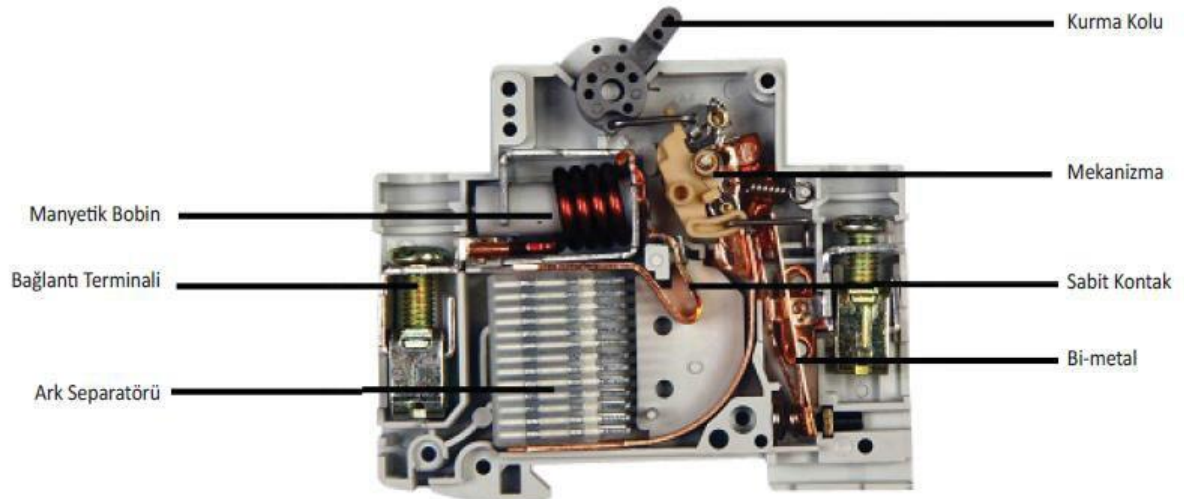
Manyetik koruma, sabit kontak (bobin) ile hareketli kontak arasında oluşan manyetik kuvvet sonucu çalışan bir sistemdir. Aç-kapa özelliği ile çalışır. Bobinden geçen akım, magnetik kuvveti oluşturan tutma akımının üstünde ise yeterli tutma kuvveti sağlanır ve hareketli kontak çekilmiş durumda kalır. Aksi durumda eski durumuna döner. Hareketli kontak üzerinde; konum değiştiren “Normalde Açık –NO” ve “Normalde Kapalı –NC” kontaklar vardır.

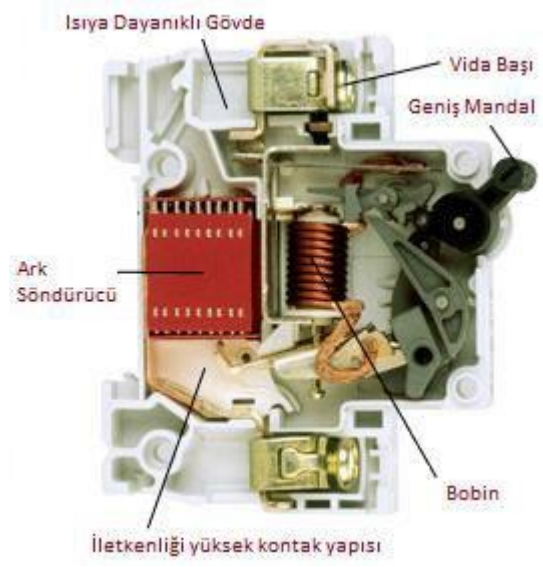




Circuit Globe

<https://circuitglobe.com/difference-between-mcb-and-mccb.html>





### OG (6-45 kV)/YG KESİCİLER (170/420 kV)

<http://www.elimsan.com/urunler/kesiciler/onden-mekanizmalı-vakumlu-kesici/#1465482611257-0a4a79d6-0274>



Kaynakça:

<http://triton.elk.itu.edu.tr/~ozcan/KesiciSunum/Karsilastirma04.pdf>

<http://www.elektrik.gen.tr/2015/08/kesiciler/44>

*EMO Eğitim notları*

<http://www.etisanenerji.com/bilgi/orta-gerilim-kesicileri-teknik-sartnamesi/>

<http://www.haberortak.com/Haber/Elektrik/13082010/Orta-gerilim-kesiciler.php>

*Elektrik Mühendisi Mustafa Fazlıoğlu*

Üç faz kumandalı kesicilerde bir açma bobini ile bir kapama bobini bulunur. Bunlara ait mekanizmaların çalışmasıyla, her üç faz birlikte açar ve kapama işlemi yapar. Bu tip kesiciler, transformatör fiderlerinde ve tekrar kapamasız ya da üç fazlı tekrar kapama yapılacak fiderlerde kullanılır. Orta gerilimli şebekelerde tek faz kumandalı kesici kullanılmaz.

## **Kesicilerin Temel Yapıları**

- İzole tüp,
- Kesme hücresi,
- Sabit ana kontak,
- Hareketli ana kontak,
- Sabit ve hareketli yardımcı kontaklar,
- İşletme mekanizması,
- İtici izolator ya da fiber,
- Şase

Kesiciler, arkın söndürüldüğü ortama göre farklı tiplerde imal edilmektedir.

## **Bunlar şöyle gruplandırılır:**

1. Havalı kesiciler
2. Tam yağlı kesiciler
3. Az yağlı kesiciler
4. SF6 Gazlı kesiciler
5. Vakum kesiciler
6. Hava üfleli kesiciler
7. Manyetik alanda hava üfleli kesiciler
8. Manyetik alanda SF6 gazı üfleli kesiciler

## **HAVALI KESİCİLER**

Kesici kumandası ve arkın söndürülmesi, yüksek havayla gerçekleştirilir. Pahalı kesicilerdir. Basınçlı havanın sağlanması için hava kompresörleri, yüksek basınçlı havanın dağıtımı ve depolanması hava tankı ve boru tesisatı gibi ek donanım gerektirir. Ayrıca açma ve kapama işlemleri gürültülüdür. İmalattan kaldırılmaktadır.

- Açma anında kontaklar arasında oluşan arkın basınçlı hava ile üflenerek soğutulması esası ile çalışırlar.
- Basınçlı hava nakliyesi için kompresör, depolama için hava tankı, dağıtımı için boru tesisatına ihtiyaç gösterirler.
- Sistemin işletme ve tesis maliyeti yüksektir.
- İşletme sırasında en çok basınçlı havaya karışan ve kaçan rutubetten etkilenirler. Kontrolü gerekir.
- Nominal çalışma basınçları 15 ila 26 kg/cm<sup>2</sup> arasındadır.

## **TAM YAĞLI KESİCİLER**

Bu tip kesiciler daha çok Amerikan ve İngiliz firmaları tarafından imal edilmektedir. Fazla yalıtım yağı gereksinime gösterdiğinden hacimleri büyük ve ağır kesicilerdir. Tam yağlı kesicilerde, kesme hücresi ve kontaklar metal bir kazan içerisine alınmışlardır. Kullanılmaları pratik değildir. Türkiye’de imal edilmemektedir. Bugün üretimden kalkmış olup kısa devre gücü 150 MVA’ya kadar olan yerlerde kullanılırlar.

- Açma anında kontaklar arasında oluşan ark yağla dolu ortamda yapılır.
- Açma ya da kapama sırasında oluşan ark etkisi ile yağ ısınır ve gaz oluşmaya başlar. Arkın etrafındaki gaz balonu giderek büyür ve yağ üst cidara doğru iter. Kazanın içinden çıkan hava hacmi kadar gaz teşekkül eder. Belirli kutup açıklığında ve hızında basınç artması ark sönümüne

dek devam eder. Buna göre kazan içindeki hava miktarını ayarlayarak basınç belirli sınır değerlerinde tutulur. Gaz balonu itmesiyle oluşan yağ kazan üst kapağına çarparak ark etrafında döner ve aşağı dökülerek arkın sönümünü sağlar.

→ Kuvvetli basınç sırasında yani yüksek kısa devrelerde tankta basıncı düşürecek uygun delikler olmalıdır. Aksi halde kazana zarar verir ve kazandaki zayıf noktadan patlatma veya üst kapağı attırma gibi istenmeyen durumlar meydana gelir.

→ Fazla yağa ihtiyaç gösterirler. Yangın ve patlama riski vardır.

→ Yağ değişimi açma – kapama şiddetine göre yapılmalıdır.

→ Yağın izolasyon seviyesi ve yağın özelliğini koruyup korumadığının kontrolü gerekir.

## **AZ YAĞLI KESİCİLER**

Yağlı kesicilerde arkın söndürülmesi işlemi yağ moleküllerinin, meydana gelen ark tarafından parçalanarak hidrojen gazı sağlanması ve bu gazın etkisi ile ark söndürme hücrelerinde arkın sıkıştırılıp soğutulmuş olarak söndürülmesi ilkesine dayanır. Az yağlı kesicilerde kesme hücresi ve kontaklar izole bir kutup içindedir.

Ucuz kesicilerdir. Ekonomik nedenlerden dolayı her gerilim kademesinde yaygın olarak kullanılırlar. Açma ve kapama kumandaları motor yay kurma mekanizması ile yapılmaktadır. Kapama işlemi için yayın kurulu olması gerekir. Kurma motoru A.A. ya da D.A. beslemesi ile çalışır. Açma işlemi ise, bir mandalin kurtulması ile gerçekleşir. Motor besleme kaynağı ile kullanıldığı yerdeki kaynağın gerilim değerleri aynı olmalıdır. Besleme için genellikle A.A. kullanılır.

→ Kesme hücreleri fiber elemanlardan oluşan sabit ark odacıklarıyla donatılmıştır. Ark söndürme hücreleri bir miktar basıncı muhafaza edecek biçimde boyutlandırılmıştır. Hareketli kontak silindirik plaka şeklindeki ark söndürme elemanlarının ortasında düşey olarak hareket eder.

→ Açma anında kontaklar arasında oluşan ark yağ içinde yapılır.

→ Açma ya da kapama sırasında oluşan ark etkisi ile yağ ısınır ve gaz oluşmaya başlar. Arkın etrafındaki gaz balonu giderek büyür ve yağ üst cidara doğru iter. İzole tüp içinden çıkan hava hacmi kadar gaz teşekkül eder. Belirli kutup açıklığında ve hızında basınç artması ark sönümüne dek devam eder. Buna göre izole tüp içindeki hava miktarını ayarlayarak basınç belirli sınır değerlerinde tutulur. Gaz balonu itmesiyle oluşan yağ kazan üst kapağına çarparak ark etrafında döner ve aşağı dökülerek arkın sönümünü sağlar.

→ Ark söndürme işleminin girdap (dönme ark) veya pistonlu (kendinden üfleli) olmak üzere iki çeşidi vardır.

→ Ark söndürme hücreleri sıkıştırılmış cam elyaflı olup, 100 atmosfer basınca göredir. 250 atmosfere kadar dayandığı görülmüştür.

→ Az yağa ihtiyaç gösterirler. Yangın ve patlama riski vardır.

→ Yağ değişimi açma – kapama şiddetine ve sayısına göre yapılmalıdır. Yağın kontrolü yapılmalıdır.

## **Üstünlükleri şunlardır:**

- Boyutu küçüktür,
- Bakımları kolaydır,
- Saha yalıtım testi için özel cihaz gerektirmez,
- Fiyatı ucuzdur,
- Akım koparmada sorun yaratmaz,
- Tekrar kapama yaptırılması mümkündür,
- Anma akımında kesme sayısı genelde en fazla 3000 dir,



- Mekanik dayanıklılığı 10 000 açma kapamaya izin verir,
- Kesme zamanı 3-5 periyottur.

#### **Buna karşılık:**

- Yağ kaçağı sorunu vardır,
- Bakım masrafı gerektirir,
- Endüktif ve kapasitif akımların kesilmesi için uygun değildir,
- Yanıcı ve patlayıcı ortamda çalıştırılması rizikoludur.

#### **Sf6 GAZLI KESİCİLER**

Açma işlemi sırasında geçici olarak SF6 gazının sıkıştırılması ile elde edilen basınçlı gaz üfleme prensibine dayanan ilk kesiciler son 20 senelik zaman içerisinde geliştirilerek bugünkü teknik düzeye getirilmiştir.

SF6 gazı kimyasal olarak çok dengeli zehirsiz ve renksiz bir gazdır. Molekül yapısı yüzünden 1500 oC sıcaklığa kadar tesirsizdir. Gaz yoğunluğu kesicinin elektriksel karakteristiğini belirler. Ancak kolay ölçülebilir ve anlaşılabilir olması için pratikte gaz yoğunluğu yerine 200 oC'deki gaz basıncı belirtilir.

Bu kesiciler, son yıllarda geniş uygulama alanı bulmuştur. Ark söndürme işlemi, elektronegatif bir gaz olan kükürt hegzaför (SF6) içinde olmaktadır. 34,5 kV ve daha az seviyedeki gerilimlerde çalışan kesicilerin kontak açma-kapama işlemleri, motor aracılığı ile ya da elle kurulan yayların boşalması ile sağlanır.

→ Sabit basınçlı SF 6 (Kükürt Hekza Florid) gazının açma sırasında ark üzerine üflenerek arkın soğutulmasıdır.

→ Çalışması sırasında ana kontaklardan sonra ark kontakları ayrılır. Bu şekilde sıkıştırılan gaz ark üzerine gönderilir ve yüklü parçacıkları ortamdan süpürür. Kapama sırasında piston hareketini kolaylaştırmak için piston sübubu açılır.

#### **SF 6 gazının özellikleri:**

- Çok iyi ark kesme özelliğine sahiptir. Arkın oluşturduğu ısıyı dağıtma kapasitesi vardır ve yüksektir. Arkın soğuması da daha hızlıdır.
- Yanmaz, dielektrik dayanımı yüksektir. 1 kg / cm<sup>2</sup> basınçta havaya göre dielektrik dayanımı 3 kat fazladır.
- İmest bir gazdır. Bulunduğu ortamdaki diğer maddelerle birleşmez.
- Kokusu ve rengi olmayıp zehirli değildir. Söndürme hücrelerinde beyaz toz haline geldiğinde zehirlidir. Kesme hücreleri açıldığında tozlar lastik eldiven ve maske ile yapılmalıdır.
- Kesme hücreleri ve kontaklar arası mesafe daha küçüktür.
- Gürültüsüzdür ve çok az bakım gerektirir.

#### **Üstünlükleri şunlardır:**

- Dielektrik dayanım gerilimi, aynı basınçtaki havaya göre üç kat değerdedir. Üç barlık basınçta, transformatör yağının dielektrik dayanım gerilimini geçmektedir,
- Kayıp faktörü (tg) ya göre çok küçüktür,
- Isı iletim katsayısının yüksek olması, alçak iyonizasyon nedeni ile ısıyı çok çabuk çevreye dağıtır ve arkın çabuk soğumasını sağlar,
- Devre kesilirken oluşabilecek tekrar tutuşmaları ve bu nedenle de aşırı gerilimleri önler,
- SF6 gazı, metallere kimyasal tepkimeye girmez,
- SF6 gazı, renksiz, kokusuz ve zehirsizdir. Havaya göre beş kat daha ağırdır.
- Yüksek ark ısısı sonucunda kimyasal olarak ayrılan gaz, kısa zamanda tekrar eski haline

döndüğü için, uzun süre ilave edilmeden kullanılabilir,

- Tüm kısımlarının onarım ve bakımı mümkündür ve masrafı azdır,
- Sahada yalıtım testi için özel cihaz gerektirmez,
- Boyutu küçüktür,
- Akım koparmada sorun yaratmaz,
- Mekanik dayanıklılığı 10.000 açma-kapamaya izin verir,
- Anma akımında kesme sayısı genelde 10.000 civarındadır,
- Tekrar kapama yaptırılması mümkündür,
- Kapasitif ve endüktif akımların kesilmesinde daha uygundur,
- Yanıcı ve patlayıcı ortamda sorun yaratmaz,
- Kesme zamanı 3-5 periyottur,
- Fiyatı çok pahalı değildir,
- Dünyada kullanma eğilimi artmaktadır.

#### **Buna karşılık:**

- Gaz kaçağı rizikosuna sahiptir, bir miktara izin verilir, iyi izlenmesi gerekir,
- Çevreye artık gaz yayılır,

#### **Çalışma Prensipleri:**

Kesme işlemi sırasında SF6 gazı hareketli kontak pistonu ile silindir arasında sıkıştırılır. Sıcak durumda yaklaşık 20 Atm'e kadar sıkıştırılan bu gaz kesme ortamına doğru üflenerek ark'ın sönmesi sağlanır.

#### **VAKUM KESİCİLER**

Vakum kesicilerinin üstünlüklerinin farkında olan kesici üreticileri bu kesicilerin geliştirilmesi için büyük uğraşlar vermişlerdir. Bu tip kesicilerde ark kesme olayı, havası tamamen boşaltılmış (10<sup>-6</sup>-10<sup>-9</sup> tor) bir tüpün içinde olmaktadır. Kapama işlemi ise yine motor-yay kurma mekanizması ile yapılmaktadır. Bunların elektriksel ömürleri, açma akımında yapılan işlemi saymakla belirlenir. Hareketli bir çubuk üzerindeki yıpranma miktarından ömür kontrol edilebilir. Ayrıca vakum düzeyi, kesicinin güvenilirliği yönünden önemlidir. Bunun kontrolü; kesici açıkken, şebeke frekanslı ve kesici maksimum anma geriliminin iki katı değerinde bir gerilim, bir dakika süre ile kontaklar arasına uygulanır. Kesin değerler yapımçı firmalar tarafından verilir.

→ Vakum ortamında moleküllerin iyonizasyonu çok azdır.

→ Çalışması sırasında kontaklar arasındaki ark akımının sıfırdan geçişinde kolayca söner. Arkın tutuşması ve deşarjı olmaz.

→ Kuvvetli akımların açılmasında arkın anot ve katodunda bulunan elektrotlar buharlaşır. Arkın sönmesinden sonra elektrotlar ilk şeklini alırlar.

→ Vakuma dayanıklı tüp imalatı çok önemlidir. 550 dereceye kadar ısıtılarak absorbe edilmiş gazların çıkması sağlanır.

→ Bakım gerektirmezler.

#### **Üstünlükleri şunlardır:**

- Mekanizmaları basittir,
- Açma işlemi için ek teçhizat gerektirmez,
- Kesme hücresi dışındaki teçhizatın onarım ve bakımı kolaydır,
- Boyutu küçüktür,
- Mekanik dayanıklılığı 30 000 açma-kapamaya izin verir,
- Anma akımında kesme sayısı 10 000 civarındadır,
- Özellikle kapasitif devrelerin kesilmesinde daha uygundur,
- Tekrar kapama yaptırılması mümkündür,

- Açma işleminde artık gaz çıkarma sorunu yoktur,
- Kesme zamanı 3-5 periyottur,
- Yanıcı ve patlayıcı ortamda sorun yaratmaz,
- Dünyada kullanma eğilimi artmaktadır.

#### **Buna karşılık:**

- Kesme hücresinin fiyatı daha pahalıdır,
- Sahada yalıtım düzeyi kontrolü için Y.G test cihazı gerekir,
- Kesme hücresinde sızdırmazlık rizikosuna sahiptir,
- Akım koparmada darbe sınırlayıcılara gereksinim duyulabilir,
- Fiyatı yüksektir,
- Vakum düzeyinin belirli periyotlarda kontrolü gerekir,

**NOT:** Az yağlı kesiciler her ne kadar yerinde ark söndürme hücresi kontak ve yağ değiştirilmesine müsait iseler de bu kesicilerin imalatçısı veya servisi tarafından rutin testlerinin yapılmasında fayda vardır. SF6 gazlı ve vakum kesicilerin bulundukları yerde kontak değiştirilmesi söz konusu olamaz.

**İşletme Emniyeti:** Az yağlı, vakum ve SF6 gazlı kesiciler, bakım hatasından kesme kapasitelerinin azalmasından veya kesme kapasitelerinin üzerinde bir açmaya maruz kaldığında; Az yağlı kesici infilak ederek binayı bile havaya uçurabilir. SF6 gazlı kesiciler etrafa SF6 gazı ve bileşikleri yayarlar, burada bulunanlar açısından tehlike yoktur. Gazı ve bileşikleri belirli sürede ortamdan uzaklaştırmak gerekir.

#### **BAKIM**

Kesici bakımı, mekanizma ve kutup bakımı olmak üzere iki bölümde incelenir.

- Ne tür mekanizma olursa olsun 3 ay ara ile çalışan parçaların genel durumu mutlaka kontrol edilmelidir.
- 6 ay ara ile çalışan parçalar yağlanmalıdır.
- Üretici firmanın belirlediği açma sayısına göre,
- Tam kısa devreden meydana gelen açmalara göre,
- Kesici yağının eksilmesine göre, kesicinin bulunduğu yerde kötü bir koku hissedilirse, kesici kutupları üzerinde kirli-siyah yağ izleri gözlenirse hemen kesiciyi bakıma almak gerekir.

Böyle durumlarda kesicinin ağır bir kısa devre arızasına maruz kaldığı söylenebilir. Ark söndürme hücresinin değişip değişmemesi gerektiğine karar verirken özellikle elektrik arkına maruz kalan hücrelerin aşınma derecesine ve karbonlaşma durumuna dikkat edilmelidir.

5000 voltluk megger ile yapılan bir izolasyon testi, karbonlaşma ve izolasyon zarfları hakkında fikir verici olabilir. Bu ölçme kontak hareket eksenini doğrultusunda ark söndürme hücresinin alt ve üstüne yerleştirilen elektrotlar yardımı ile yapılır.

Ark söndürme hücreleri hangi malzemeden yapılırsa yapılsın kesinlikle temizleme malzemesi olarak temiz kesici yağı kullanılmalıdır.

Kutupların dış yüzeylerinde trafo yağı kalıntısı ve toz bulundurulmamalı, bu yüzeyler karbon tetra – klorür ile yünlu bez kullanılarak sık sık temizlenmelidir.

#### **Sf6 gazlı kesici kutup bakımı:**

SF6 gazlı kesicilerin bakımı az yağlı kesicilere göre daha uzun olmaktadır. Aynı güçteki kesme kapasitesi için az yağlı kesicide 4 tam kısa devreden sonra bakım yapılırsa SF6 gazlı kesicide 20

tam kısa devreden sonra bakım yapılmaktadır. Kontak aşınmalarını belirleyen gösterge kontrol edilmeli, gaz basıncı düşmüş ise sebebi araştırmalı imalatçı firma ile temasa geçilmelidir.

#### **Vakum kesicilerde kutup bakımı:**

Vakum kesicilerde SF6 gazlı kesicilere benzer olarak 50 tam kısa devreden sonra kutup değiştirilmelidir. Bu durum vakum şişesi içinde bulunan kontağın aşınması ile orantılıdır. Kontakın aşınması gösterge ile belirlenmiştir. Bunun dışında vakum şişeler karbon-tetra ile temizlenmeli vakum şişeler imalatçı firmalara değiştirilmelidir. Kesicilerin bulunduğu hücrelerin tozdan ve nemden arındırılmış olması gerekir. Rutubet ve toz varsa önlem alınmalıdır.

#### **KESİCİ SEÇİMİNDE ANMA DEĞERLERİ**

Her türdeki kesici için şu anma değerleri belirtilmelidir:

- a) Anma Gerilimi: Kesicinin kullanılacağı şebekenin en üst gerilim değeridir. Faz arası etkin değer olarak verilir. (T.S 2687) ye göre (50 Hz) gerilim kademeleri; 3,6-7,2-12-17,5-24-36 kV olarak belirlenmiştir.
- b) Anma Yalıtım Seviyesi: Anma şebeke frekansında; kesicinin toprağa göre, fazları ve açık kontakları arasındaki elektriksel zorlamalara karşı yalıtımını belirten darbe dayanma gerilimi değerleridir.
- c) Anma Frekansı: Kesicinin çalıştığı şebekenin anma frekansı olup 50 Hz'dir.
- d) Sürekli Anma Akımı: Bir kesicinin, bozulmaksızın sürekli olarak içinden geçebilecek anma frekanslı akımın etkin değeridir. (T.S 2687) değerleri 400-630-800-1250-1600-2000-2500-3150-4000 A olarak verilmiştir. (Un 36 kV).
- e) Kısa Devre Anma Kesme Akımı: Bir kesicinin anma gerilim değerinde, içinde A.A ve D.A. bileşenleri bulunan, kontaklarının hasar görmeden kesebileceği ve kesici kutbunda arkın oluştuğu andaki arıza akımının etkin değeridir. İçinde

D.A. (doğru akım) bileşeni olmayan kesme akımı, simetrik kesme akımı, içinde D.A. bileşeni olan kesme akımı asimetrik kesme akımı olarak tanımlanır.

Kesicinin açma gücünün MVA olarak bulunmasında;  $1.73 \times Un$  (Anma Gerilim)  $\times I_k$  (Simetrik) değerleri kullanılır.

f) Anma Kısa Zaman Akımı ve Süresi: Bir kesicinin anma kısa zaman akımı, kesici kapalı iken, kısa devre anma kesme akımına eşit bir akımın geçirilebildiği ve sıcaklık yükselmesinden hasar görmeden dayanabileceği süredeki akım değeridir. Bu sürenin standardı 1 sn.'dir. Kesici plakasında etkin değer olarak verildiğinde, simetrik kesme akımına eşittir.

g) Darbe Kısa Devre Akımı: Kesicinin dinamik olarak dayanacağı darbe kısa devre akımının tepe değeri olarak verilir. Burada zaman tanımı anidir. Simetrik kesme akımının yaklaşık olarak 2,5 katıdır.

h) Anma Kısa Devre Kapama Akımı: Arıza üzerine kapamada oluşan akımın tepe değeri, kapama işlemi sırasında akımın oluştuğu anı izleyen geçici rejimde, kesicinin bir kutbundaki akımın ilk büyük yarı dalgasının tepe değeridir. Bu değer, kesici plakasında, kA olarak ve tepe değeri (Pik değer) olarak verilir. Aynı plakada simetrik kesme akımı olarak verilen değer yaklaşık 2,5 katıdır.

i) Açma Süresi: Kesicinin gerilimsiz ve kapalı durumda iken, açma mekanizmasına verilen kumandanın alındığı anda bütün kutuplarda ark kontaklarının ayrılmasına kadar geçen süredir.

j) Kesme Süresi: Bir kesicinin açma süresinin başlangıcı ile ark süresinin bitimi ve ortamın de-iyonizasyon olması arasında geçen zaman olarak tanımlanır. Bu değerler, yapımçı firmalar tarafından verilir. Orta gerilimde açma ve kesme zamanları birbirine çok yakındır. Kesme akımı veya gücünün hesabında bu zaman değeri kullanılır.

k) Tekrar Kapamalı Çalışma: Kullanılan kesici, bağlı olduğu şebekede istenilen bir tekrar kapama düzenine göre çalıştırılacaksa, yapımçı firmaya bildirilmelidir.

- l) Boşta Hat Anma Kesme Akımı: Hattın boşta açılmasında oluşacak kapasitif akımlar, 72,5 kV ve daha yukarı anma gerilimleri için etkili olduğundan TS'ye göre 36 kV ve daha alt gerilimli kesicilerde sorun yaratmaz.
- m) Kısa Hat Arızaları: TS'ye göre anma gerilimi 52 kV ve daha yüksek şebekeler için verildiğinden, orta gerilim şebekeleri için sorun yaratmaz.
- n) Boşta Kablo Anma Kesme Akımı: Kesicinin kullanıldığı şebeke, yaygın bir kablo sistemi ise veya şönt kondansatörlerin devresinde kullanılacaksa, yapımcı firmaya bu özellik bildirilmelidir.
- o) Kesicinin Çalıştığı Ortam: Kesicinin çalışacağı ortam, seçilmesi için önemli bir etkidir. Kapalı yerde veya açık havada çalıştırılacağı belirtilmelidir.
- p) Kesicinin, sürekli anma ve kesme akımına göre seçilmesinde TS 2687'ye göre verilen standart değerleri verilmelidir.
- q) Kumanda Devreleri Anma Beslenme Gerilimleri: Kesicinin kumanda devrelerinin D.A. ve A.A. anma gerilim değerleri, kullanılacak yerdeki yardımcı servis anma gerilim değerleriyle aynı olmalıdır. Siparişte bu durum açık olarak belirtilmelidir. TS 2687'ye göre D.A. beslenme gerilim standartları 24-48- 110(125)-220(250) volt'tur.

#### SİGORTALARIN KESİCİLER İLE KARŞILAŞTIRILMASI:

Bugünkü modern teknoloji ile üretilen sigortalar çeşitli elektrik devrelerinde güvenilir olarak kullanılmaktadır. Böyle bir sigortayı bir mekanik kesici ile karşılaştıracak olursak sigortaların ayrıcalıklı bir üstünlüğü olduğu ortaya çıkacaktır. Sigorta çok büyük kısa devre akımlarını çok kısa bir sürede (3-5 m.sn.) kesebilmektedir. Böylece sistemde çok büyük ısınmaların ve elektromekanik zorlamaların önlenmesini sağlar. Ekonomik bakımdan da sigortalı koruma kesicili sistemlerden çok daha ucuza mal olmaktadır. Sigortanın bakım ve işletme masrafları da kesiciye göre çok ucuzdur. Yalnız her çalışmadan sonra kartuş değiştirmek ekonomik karşılaştırmaya ilave edilmelidir.

Bütün bu avantajlarına rağmen sigortaların kesicilere göre bazı dezavantajları da vardır. Sigorta çalıştığında kartuşun değiştirilmesi gerekir. Değiştirme işlemi kesicinin tekrar kapamasına kıyasla daha fazla zaman almaktadır. Ayrıca sigortanın çalıştığını gösteren bir düzeneği yoksa, erimiş sigortanın bulunması bu zamanı daha da arttıracaktır.

Diğer eksiklik sigortanın küçük aşırı akımlarda iyi bir koruyucu olmamasıdır. Örneğin, bir kesici anma akımının %5'i kadar bir aşırı akımda çalışacak şekilde ayarlanabilir. Ancak sigortanın ise minimum anma akımının erime akımına oranı, 1,75 kadardır.

Kuramsal olarak eriyen telli Y.G sigortaları ile eriyen telli A.G. sigortaları arasında bir fark yoktur. Ancak yüksek gerilimin zorunlu kıldığı bazı yapısal boyut farklılıkları vardır. Y.G. sigortaları bir kısa devre anında, devresi üzerinde bulunan trafoları, kabloları ve çeşitli Y.G. teçhizatını meydana gelecek termik ve mekanik zorlanmalara karşı korur. Y.G. sigortalarının genel yapısı ise gövde ve değiştirme elemanından oluşmakta olup, gövde altı izolatörlere bağlantı uçları ve gövde kontaklarını içerir. Değiştirme elemanında da; eleman taşıyıcısı, eriyici ve kontakları bulunmaktadır. Bazen belli bir anma akımı ve gerilim değerinde olan Y.G. sigorta elemanı aynı anma akımında ancak daha düşük gerilimli bir devre için kullanılmaktadır. Bu kesinlikle yanlıştır. Çünkü; anma gerilimi yüksek olan sigorta elemanında ark sırasında meydana gelecek aşırı gerilimler kullanıldığı devre için tehlikeli boyutlara ulaşabilir. Aynı şekilde daha küçük gerilimli bir sigortayı üst gerilim seviyesinde kullanmakta sakıncalıdır. Alt gerilim seviyesindeki sigorta üst gerilimlerdeki izolasyon seviyesine ulaşamayacağı için sakıncalar yaratabilir.

<http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/ayiricilar-2-bolum-elektrikport-akademi/4194#ad-image-0>

Adî Ayırıcı (OG)



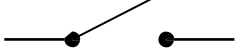
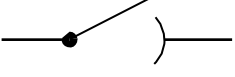
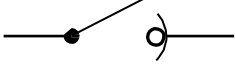
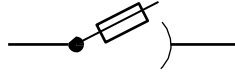

Yük Ayırıcısı (OG)



Sigortalı Yk Ayırıcısı (OG)





CİHAZ	FONKSİYON				SEMBOL
	BOŞTA	YÜKTE	AŞIRI YÜKTE	KISA DEVRE	
ADÎ ANAHTAR (AG)	X	X	-	-	
ADÎ AYIRICI (OG-YG)	X	-	-	-	
YÜK AYIRICISI (AG-OG)	X	X	-	-	
SİGORTALI YÜK AYIRICISI (AG-OG)	X	X	X	X	
KESİCİ (AG-OG-YG)	X	X	X	X	

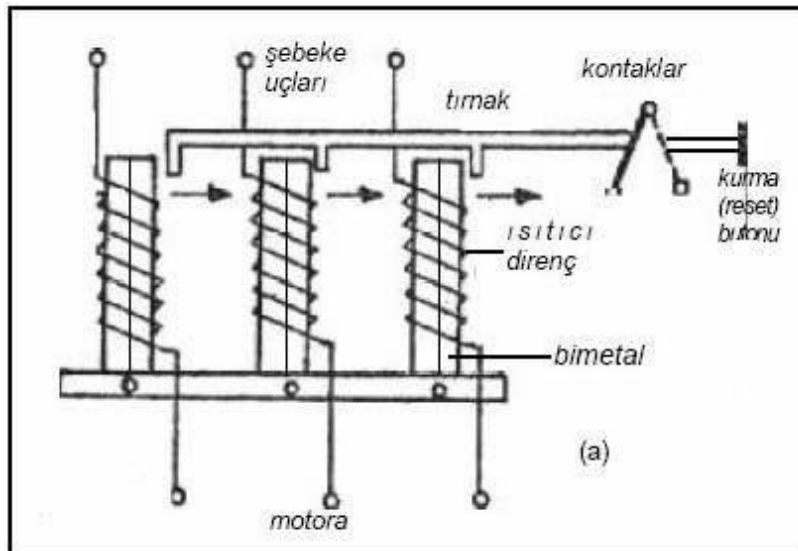
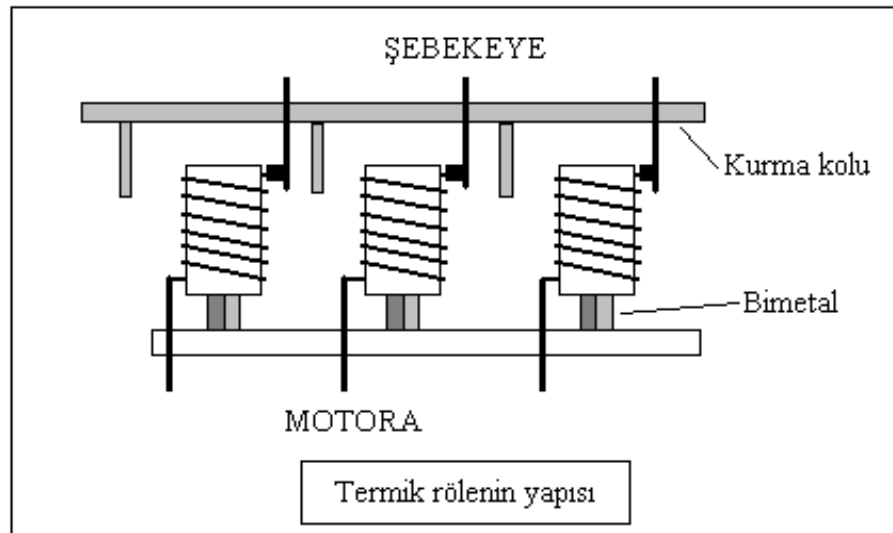
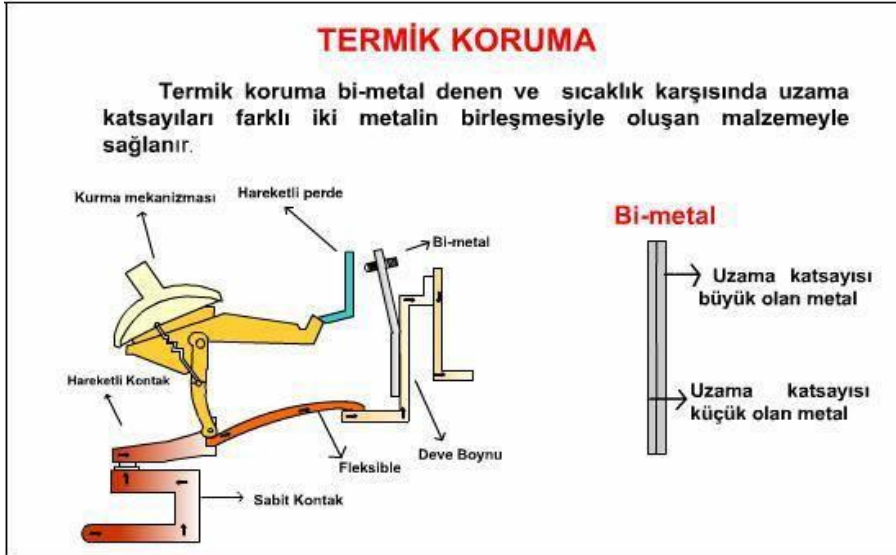
AYIRICI : SEKSİYONER

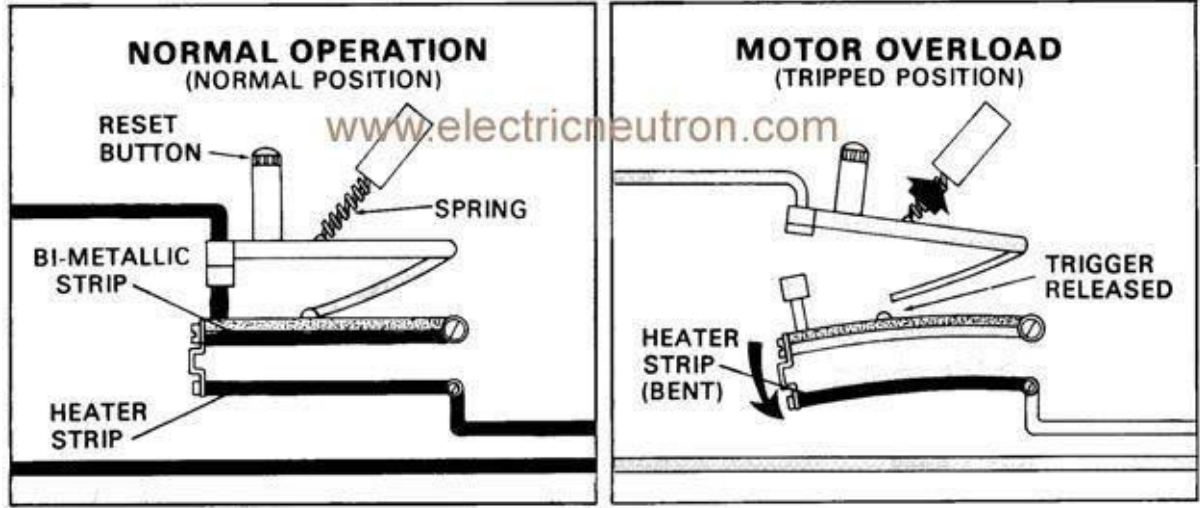
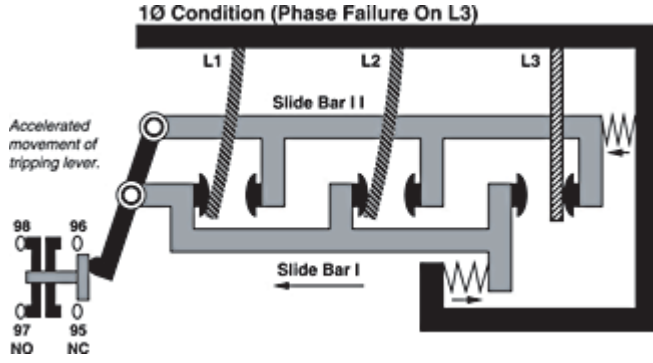
KESİCİ : GÜÇ ANAHTARI – DİSJONKTÖR – LEISTUNGSSCHALTER –  
CIRCUIT BREAKER

\*\*\*\*\*

## TERMİK ve MANYETİK RÖLELER

### A. TERMİK RÖLENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ





[http://www.google.com.tr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=imgres&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjmxczasrLAhVIVBQKHxKZDa8QjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.electricneutron.com%2Fmotor-control%2Ftypes-of-motor-overload-relay%2F&psig=AFQjCNG4l\\_wvI\\_AWu5WhR8L9\\_utB0T23ng&ust=1458395710280265](http://www.google.com.tr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=imgres&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjmxczasrLAhVIVBQKHxKZDa8QjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.electricneutron.com%2Fmotor-control%2Ftypes-of-motor-overload-relay%2F&psig=AFQjCNG4l_wvI_AWu5WhR8L9_utB0T23ng&ust=1458395710280265)

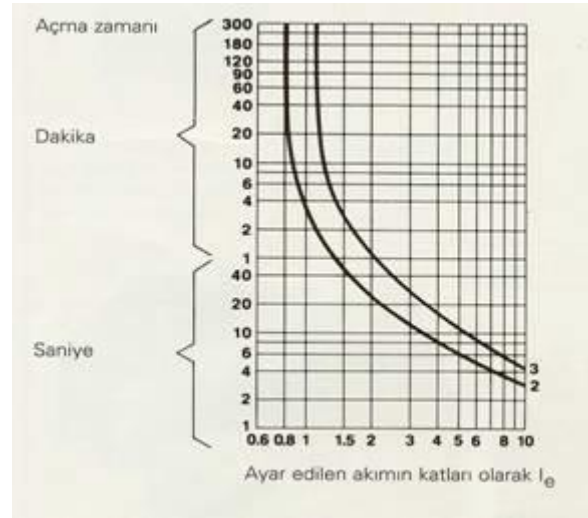
- a) **Tanımı ve yapısı :** Uygulamada en çok kullanılan aşırı akım rölesidir. Aşırı akımın ısı etkisi ile çalışır. Genellikle elektrikli cihazları bilhassa motorları, aşırı akımlardan korumak amacıyla kullanılır.

Isıya göre uzama katsayısı çok farklı olan iki metal yüzeysel olarak birbirine tutturulmuş ve bunun üzerine bobin sarılmıştır. Bobinlerin bir ucu kontrol edilecek cihaza giderken diğer ucu bir kontak vasıtasıyla şebekeye bağlıdır.

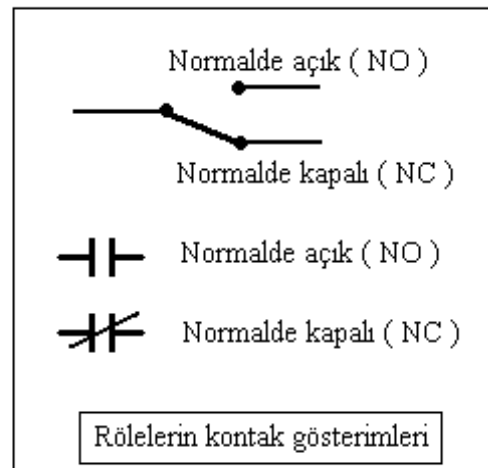
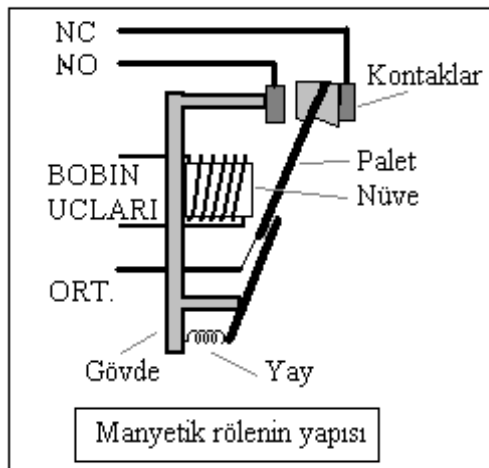
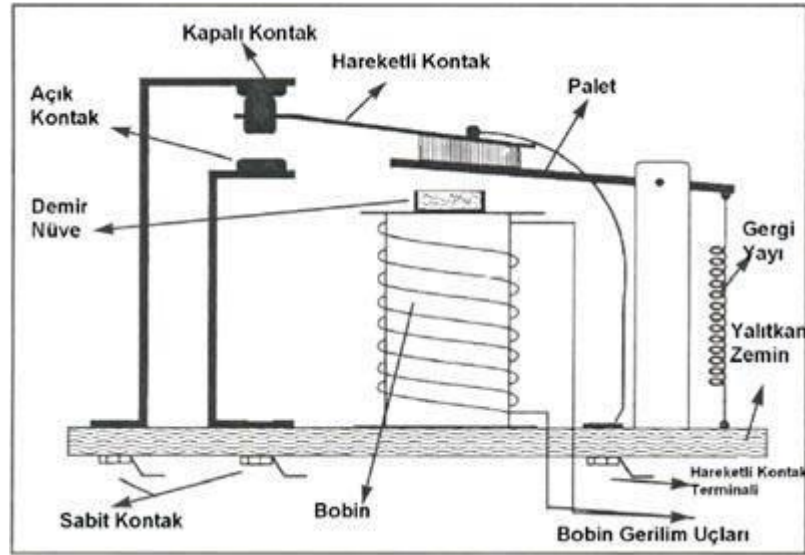
- b) **Termik rölenin çalışması :** Devre akımı bimetal üzerine sarılmış ısıtıcıdan geçmektedir. Normalden fazla akım geçtiğinde ısıtıcı bobin sargıları bimetal ısıtır ve bimetal kurma kolu yönünde eğilerek kontakları birbirinden ayırır. Böylece aşırı akım çeken cihazın enerjisi kesilir. Bu röleler cihaza her zaman seri bağlanır.
- c) **Termik rölenin çalışmasına etki eden faktörler.**  
Termik rölede bimetal ısınıp eğilmesi için bir miktar süre gereklidir. Eğer bağlandığı cihaz kısa süreli aşırı akım çekerse, bimetal hemen eğilmeyeceği için koruma işlemini yapamaz.

**d) Bağlantı şekli ve kullanım alanları :**

Termik röleler her zaman cihazlara seri bağlanır. Termik röleler özellikle üç fazlı motorları aşırı akım nedeniyle ısınıp bozulmalarını engellemek için kullanılır.



## B- MANYETİK RÖLE



- a) **Rölenin tanımı :** Röleler düşük akımlarla büyük güçlerin anahtarlanmasını sağlayan elektromanyetik anahtarlardır.
- b) **Rölenin yapısı ve çalışması :** Röleler genel olarak nüve, bobin , kontaklar ve gövdeden meydana gelir.

**Nüve :** Bakır tellerin sarıldığı, makaranın geçirildiği metal parçadır. Tek parça yumuşak demirden veya silisli saçlardan rölenin büyüklüğüne göre yapılır. Yumuşak demir kullanılmasının sebebi: mıknatıslık özelliğini hemen kaybedebilmesidir.

**Bobin :** Yalıtkan bir malzeme üstüne makara şeklinde sarılmış iletkenlerden meydana gelir. Rölenin büyüklüğüne ve çekeceği akıma göre iletken çapı ve spir sayısı değişir. Bobin uçlarına gerilim uygulandığında bobin nüveyle birlikte elektro mıknatıs özelliği kazanır. Böylece karşısındaki paleti çekip, kontakların temasını veya ayrılmasını sağlar.

**Kontaklar :** Birbirine temasa halindeyken üzerinden akım geçen, açılıp kapanabilen parçadır. Kontaklarda kapanma esnasında elektrik sıçraması nedeniyle “**ark**” ismini verdiğimiz bozulmalar olabilir. Bunu engellemek için kontaklar çok iyi ( pas yapmaz) iletkenlerden imal edilir. Kontaklar yapımına göre normalde açık ve kapalı olabilir.

**Gövde :** Röle parçalarının üzerine monte edildiği parçadır. Elektriki olarak izole edilmiştir.

**Rölenin çalışması:** Röle bobinine enerji uygulandığında bobinde oluşan manyetik alan nüveyi mıknatıslar ve karşısındaki metal paleti çeker. Palet uçlarına bağlı olan kontaklar ise kontak durumuna göre açılır yada kapanır. Yani normalde açık olan kontak kapanır ve bağlı olduğu devreye enerji aktarmak için anahtar görevi yapar.

c) **Manyetik rölenin kullanım alanları:**

Röleler elektriki olarak anahtarlama istediğimiz her türlü devrelerde kullanılır. TV alıcılarında, PLC devrelerinde , merdiven otomatiklerinde , tek ve üç fazlı motorlara enerji vermedeki kullanımlar örnek olarak verilebilir.

## **MANYETİK VE TERMİK RÖLENİN BİRLİKTE KULLANILMASI**

a) **Manyetik ve termik rölenin kullanım alanlarının açıklanması:**

Sanayide termik röleler, manyetik rölelerden daha fazla kullanılır. Manyetik rölelerde bir defa devreyi açtıktan sonra tekrar çalışabilmesi için kurma düğmesine basmak gereklidir. Termik rölelerde bu durum yoktur.

b) **Birlikte kullanım nedenleri ve bağlantı şekillerinin açıklanması:**

Manyetik ve termik röle iki şekilde birlikte kullanılabilir.

1. Çift koruma amaçlı ( **Manyetik koruma – Termik koruma** ): Manyetik korumada, ani akımlarda hemen devre bağlantısını açmak ; uzun süreli normalden fazla akımlarda ise termik koruma sağlamak. **Kontaktörler+Motorlar**

2. (Manyetik kumanda – Termik koruma ) : Termik röleyi uzun süreli aşırı akımlardan korumak amacıyla; manyetik röleyi ise cihaz açma-kapama gibi kumanda amaçlı kullanmak. **Kontaktörler+Motorlar**

[http://www.elektronikders.com/Dersler/End\\_Elt/R%C3%B6leler.htm](http://www.elektronikders.com/Dersler/End_Elt/R%C3%B6leler.htm)

<http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/kompakt-salterler-ve-ozellikleri/8455#ad-image-0>

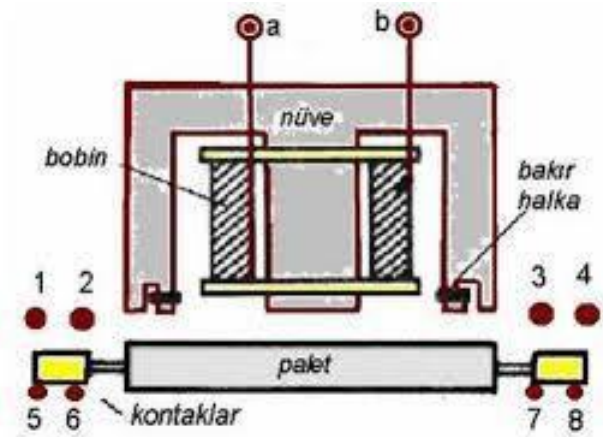
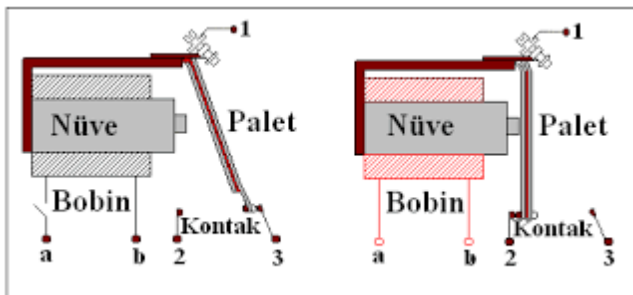
[http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Kontakt%C3%B6r,%20R%C3%B6le,%20Koruyucu%20Elemanlar%20Ve%20Montaj%C4%B1.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kontakt%C3%B6r,%20R%C3%B6le,%20Koruyucu%20Elemanlar%20Ve%20Montaj%C4%B1.pdf)

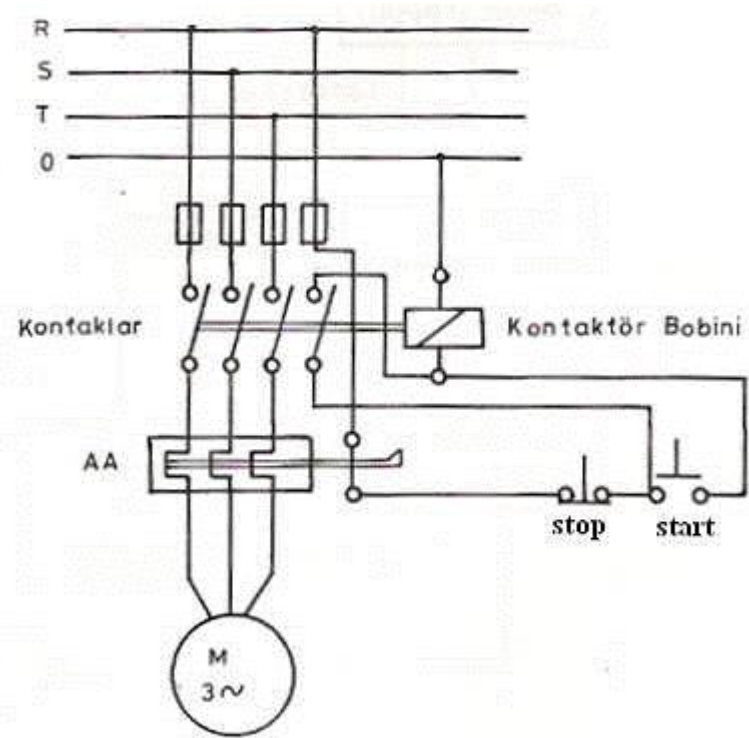
## KONTAKTÖR

<http://www.teias.gov.tr/eBulten/makaleler/2009/okulyeni2/elektrik/kumanda.htm>

<http://www.elektrikport.com/makale-detay/kontaktorler/4414#ad-image-0>

<http://www.trerk.com/teknik/8/kontaktor/index.html>







- Butonlar
- Start Butonu

Start başlatma butonudur. Bu butonlarda kontak normalde açıktır. Butona basılınca, açık olan kontak kapanır. Buton üzerinden etki kaldırıldığında, kapanan kontak hemen açılır. Bunlara ani temaslı buton da denir. Şekil 1.24’te start butonuna ait sembol ve resim görülmektedir.

S



**Şekil 1.24: Start sembolü ve butonu**

- Stop Butonu

Durdurma butonudur. Bu butonlarda kontak normalde kapalıdır. Butona temas edilince, kapalı olan kontak açılır, temas olduğu sürece açık kalır. Butondan temas kalkınca kontaklar normal konumunu alır. Şekil 1.25’te stop butonuna ait sembol ve resim

görülmektedir.



**Şekil 1. 25: Stop sembolü ve butonu**