

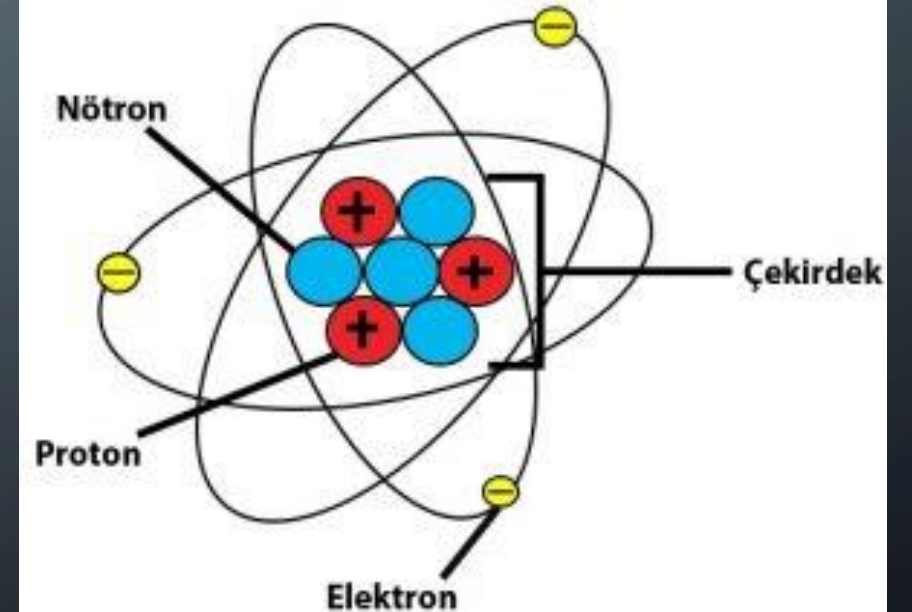
# ELEKTRİK VE ELEKTRONİK EĞİTİMİ

**Elektrik:** Hareketli veya durgun yüklü parçacıkların yol açtığı fiziksel olaya elektrik denir. Başka bir anlatımla; elektronların hareketleri ile meydana gelen enerjidir. Kısa başka bir anlatımla, Hareket enerjisinin manyetik enerji haline dönüşmüş şeklidir de denilebilir.

**Elektronik:** Aygıtları çalıştırmak için küçük elektrik akımlarının nasıl kumanda edilmesi gerektiğini araştıran bilim dalıdır.

**Madde:** Boşlukta yer kaplayan, hacmi ve kütlesi olan, elle tutulup gözle görülebilen canlı ve cansız varlıklara madde denir.

**Atom:** Bir maddenin kimyasal ve fiziksel özelliklerini taşıyan bölünemeyen en küçük yapı birimidir. Mikroskopla bile görülmeyecek kadar küçük yapılardır



# ELEKTRİK PRENSİPLERİ

- Statik Elektrik, Dinamik Elektrik
- Dc Akım, Ac Akım
- İletken, Yalıtkan, Yarı İletken Maddeler
- Elektrik Akımını Elde Etme Yöntemleri
- Elektrik Akımının Meydanı Getirdiği Etkiler

## STATİK ELEKTRİK

Bir cisim üzerinde bulunan elektrik yüklerinin akıp gitmemesi, durgun halde kalmasına statik (durgun) elektrik denir. Bütün maddeler artı (+) veya (-) yüklüdür. Dengede olan artı ve eksi yükler sürtünme ile bozulur ve maddelerin elektrikleşmesine sebep olur. Bu durumda statik elektrik oluşur. Plastik eşyaların bir kuru bezle silinmesinden sonra tozları çekmesinin sebebi, sürtünmeyle plastik yüzeylerde meydana gelen elektrostatik kuvvettir.



Eğer statik elektrik arkının olduğu yerde, yanıcı, parlayıcı veya patlayıcı bir ortam varsa, bu arkın büyük patlama ve yangın olaylarına neden olabilir.

İşçiler, eğer dönen makineler yanında veya düşme tehlikesi olan riskli yerlerde çalışıyorlarsa, insiyatif harici refleks hareketleri ile iş kazalarına maruz kalabilirler.

Statik elektrik, hassas elektrik alet ve cihazlarının hatalı çalışmasına neden olabilir. Hatta, yeterli seviyedeki statik elektriğin bu cihazlara tatbik edilmesi veya bunların statik elektriğe maruz kalmaları, bazı komponentlerinin bozulmasına ve hasarlanmasına neden olabilir.

İnsan vücudunda aşırı derecede statik elektrik yükü birikmesi, insan vücudundaki normal elektrik dengesini bozabilir ve sinirsel sistemi etkileyebilir.

## STATİK ELEKTRİK DEŞARJINA MANİ OLMAK İÇİN ALINACAK EMNİYET TEDBİRLERİ

Genelde, statik elektrik yüklerinin oluşumu önlenemez. Ancak, bu yüklerin tehlikeli bir seviyeye erişerek ve yüksek potansiyel farkı yaratarak kıvılcım şeklinde deşarj olmasına mani olunabilir. Statik elektrik deşarjına mani olmak üzere tatbik edilebilecek başlıca metodlar şunlardır.

### Statik elektrik deşarjına mani olmak üzere tatbik edilebilecek bazı metodlar

- **Kısadevre ve Topraklama:** Bu yöntem sadece iletken malzemelerde kullanılabilir
- **Nemlendirme:** Yalıtkan olan nesnelere kullanılacak bir yöntemdir.
- **Sentetik Kıyafetler**





## DİNAMİK ELEKTRİK

Serbest elektronların akması durumunda, bir başka ifade ile kendi atomlarından kopan elektronların iletken bir nesne içerisinde hareketlerine dinamik elektrik adı verilir. Dinamik elektrik hareketli elektriktir. Elektronlar negatif kutuptan pozitif kutba hareket ederler.

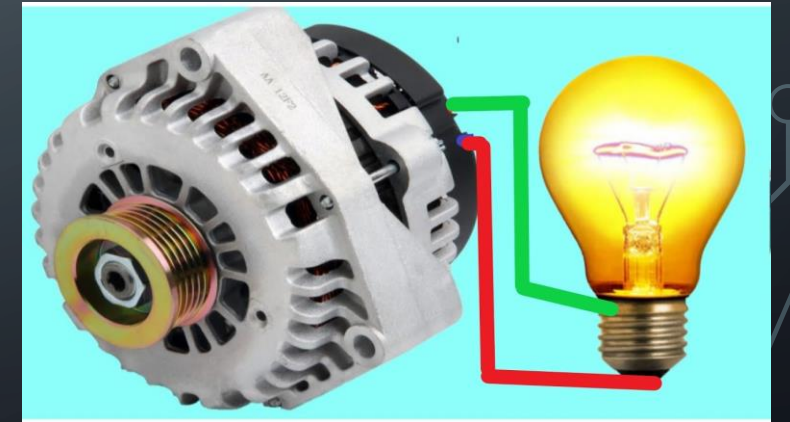
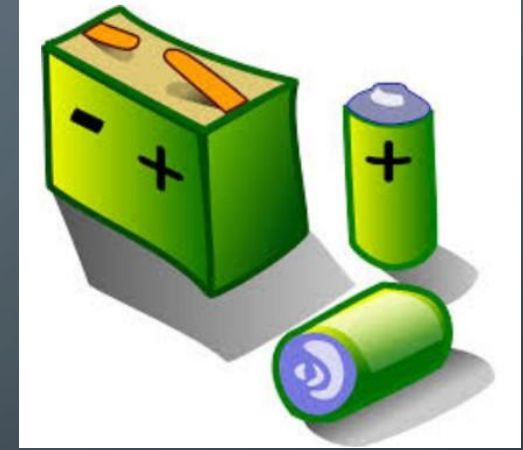
Dinamik elektrik dc ve ac olmak üzere iki çeşittir.

### ELEKTRİK AKIMI ÇEŞİTLERİ

1. DC (Direct Current) Doğru Akım
2. AC (Alternative Current) Alternatif Akım

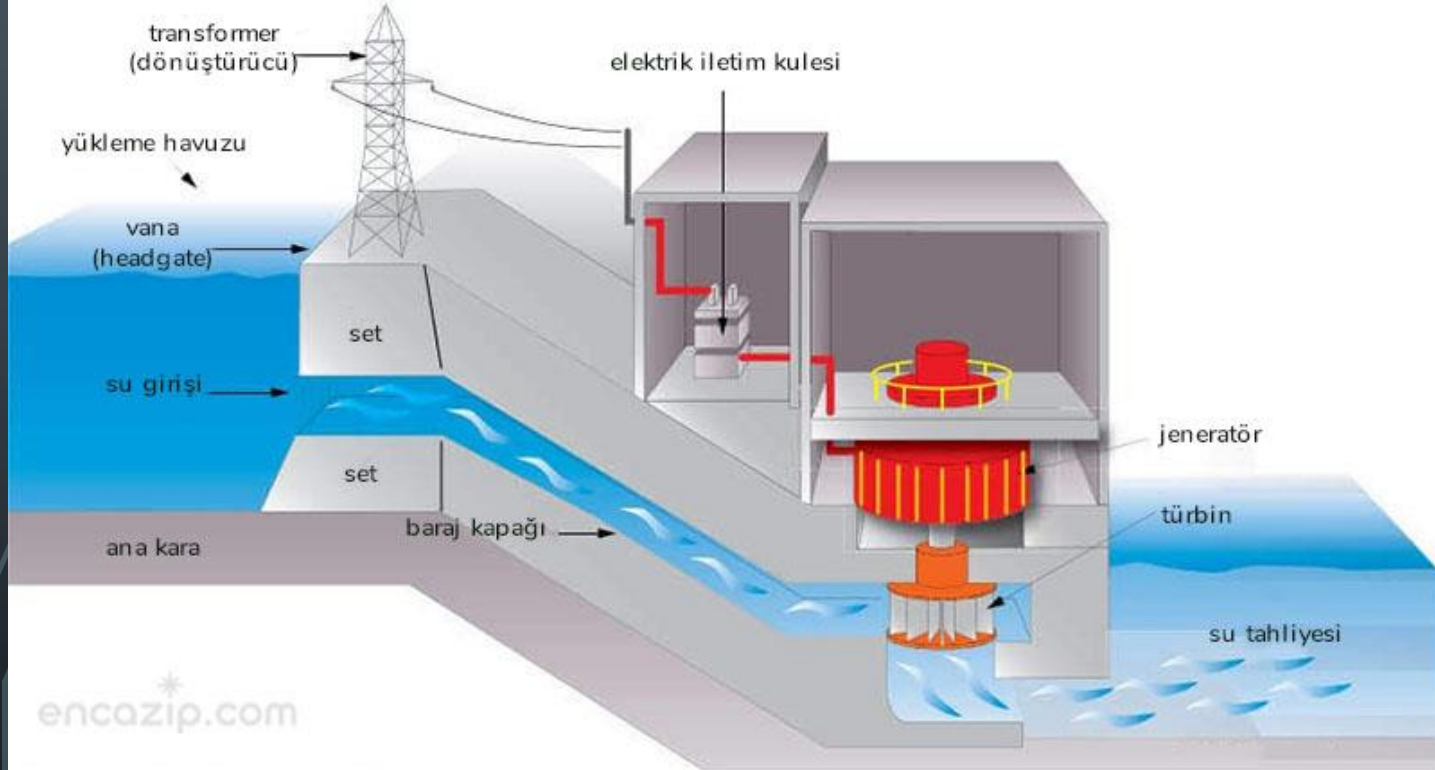
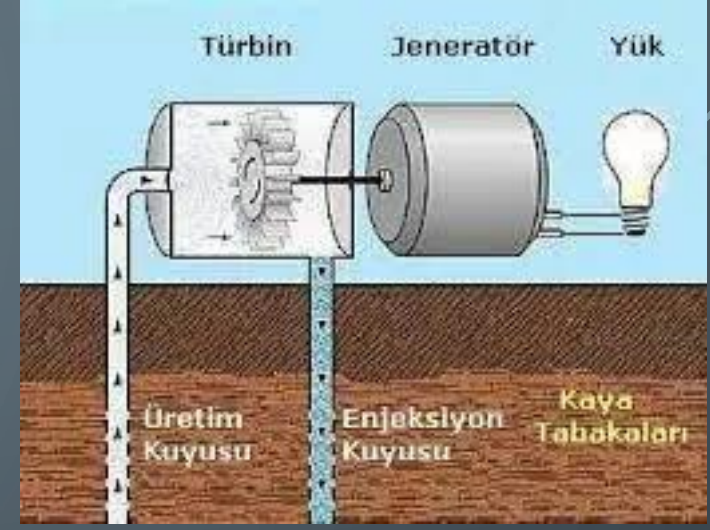
**Doğru Akım** : İki kutup arasında zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişmeyen akıma doğru akım denir. Dinamo, akü ve piller doğru akım kaynaklarıdır. Akü ve piller kimyasal reaksiyonlardan elektrik enerjisi üretirler.

Dinamo ise manyetik bir alanda dönen bir sargının üzerinde elektrik akımı oluşmasıdır.



**Alternatif Akım:** İki kutup arasında zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişen akıma alternatif akım veya dalgalı akım denilir.

Dalgalı akım Alternatörün dönmesi ile elde edilir. Hidroelektrik santraller, termik santraller, jeotermal santraller Alternatif Akım Kaynaklarıdır.

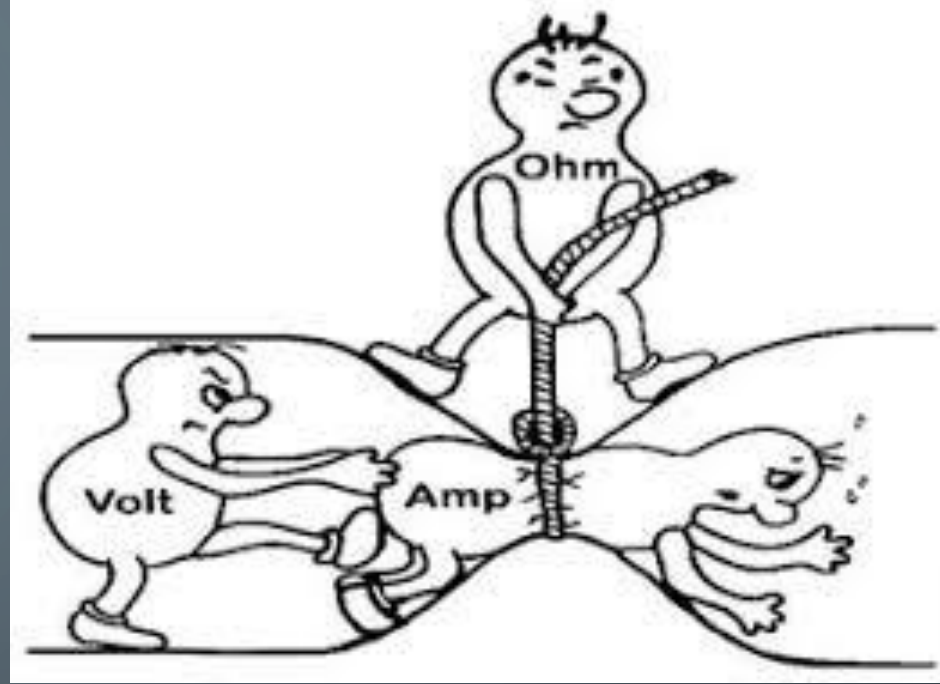


## Elektrik Ölçü Birimleri ve Terimler

- Amper (A)
- Volt (Gerilim) (V)
- Watt (W)
- Ohm ( $\Omega$  veya R)

Elektronların bir iletken üzerinde belirli bir noktaya akmasına **akım**, bu akımın şiddetine **Amper**, bu akımın kuvvetine ise **volt** denir. Amper x Voltun ortayı çıkardığı saatteki gücüne ise **Watt** denilir.

**Ohm:** Elektrikte direnç birimine ohm denilir. Ohm değeri ne kadar büyükse dirençte o kadar büyük olur. Bütün iletkenlerin bir direnci vardır, direnç arttıkça ısınma da artacaktır. Rezistanslar buna örnek gösterilebilir.



$$\text{Direnç} = \frac{\text{Gerilim}}{\text{Akım}} \quad R = \frac{V}{I}$$

R : Direnç,

V: Gerilim,

I: Akım

$$\frac{\text{Volt}}{\text{Amper}} = \text{Ohm}$$



# Elektrik Ölçü ve Hesaplamalar

$\text{Volt} \times \text{Amper} = \text{Watt}$

Watt tüm dünyada kabul edilmiş bir elektrik ölçü birimidir.

1000 Watt = 1 Kilovatsaat (KWS) dır.

Tüketimler genellikle saat üzerinden hesaplanır. 100 Watt lık bir ampül 1 saatte 100 Watlık tüketim yapacağı anlamına gelir.

Günlük hayatta çok kullanılmamakla birlikte saniyelik tüketimler ise Joule (J) olarak ifade edilir.

1 watt x saniye = 1 joule'a eşittir.

1.000.000 Joule = 1 Megajoule (MJ)'a eşittir

1000 Watt = 3600 MegaJoule'a eşittir

1 watt = 3.600.000 Joule eder

İş amaç sonuç genellikle watt olarak ifade edilir. Örneğin 100 watlık bir aydınlatma kaç volt ile beslenirse beslensin 100 watlık bir iş demektir. Kaç volt ile beslenecekce ona göre amper oluşturularak amaca ulaşılabilir.



## ELEKTRİK ÖLÇÜ ALETLERİNİN KULLANIMI

Elektrik ölçümü için voltmetre, ampermetre gibi bir çok ölçü aleti yada modülü bulunmaktadır. Ancak günümüzde adına Avometre (multi metre) dediğimiz ölçü aleti bünyesinden bir çok ölçü birimini bulundurmaktadır.

Üretim yapısına göre değişmekte olup bir avometre hem volt, hem amper, hem de ohm ölçümleri yapabilmektedir. Ne tür bir ölçüm yapılacaksa avometre üzerindeki seçenekler amaca göre değiştirilerek ölçüm yapılmalıdır.

## AVOMETRE ÖLÇÜM TEKNİKLERİ

**Volt Ölçümü:** Ölçülecek voltaj Dc ise avometre Dc konumuna Ac ise Ac konumuna alınır. Daha sonra ölçülecek voltajın tahmini büyüklüğü ayarlanır. Yani yaklaşık 12 voltluk bir ölçüm yapacaksanız 20 voltluk seçeneği kullanılabilir 200 lük seçenek de kullanılabilir ancak hassas ölçüm yapılamayabilir. Başka bir anlatımla altın tartacaksınız ona göre bir terazi, hurda demir tartacaksınız ona göre bir terazi kullanmanız gerektiği gibi düşünebilirsiniz. Gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra her iki kutba uçlar paralel olarak temas ettirilir ve ölçüm yapılır.



**Ohm (Direnç) Ölçümü:** Avometre üzerindeki seçenekler o bölümüne alınır ve ölçülecek iletkenin uçlarına temas ettirilir.

**Amper Ölçümü:** Akımı ölçülecek kablonun tek hattı avometre halkasının ortasına konumlandırılarak ölçüm yapılabilir. Burada dikkat edilmesi gereken konu + ve - hatlarını ayrı ayrı konumlandırılması gerektiğidir.

**Kısa Devre Ölçümü:** Bu seçenek genellikle bir iletkenin iletim yapıp yapmadığını ölçmek için kullanılır. İletim varsa ses duyulur yoksa ses duyulmaz. Örneğin bir kablonun ortasında bir yerde kopukluk varsa bunu gözle göremeyebiliriz, ancak avometre ile ölçerek emin olabiliriz.



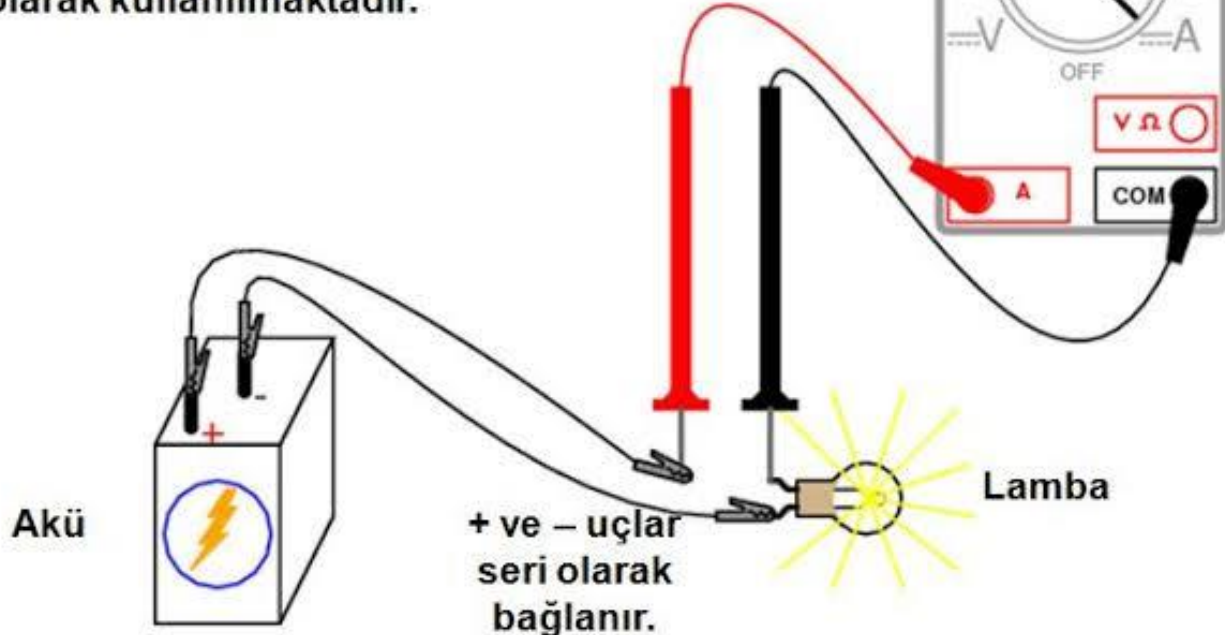


# Farklı Multimetrelerle Amper Ölçüm Teknikleri

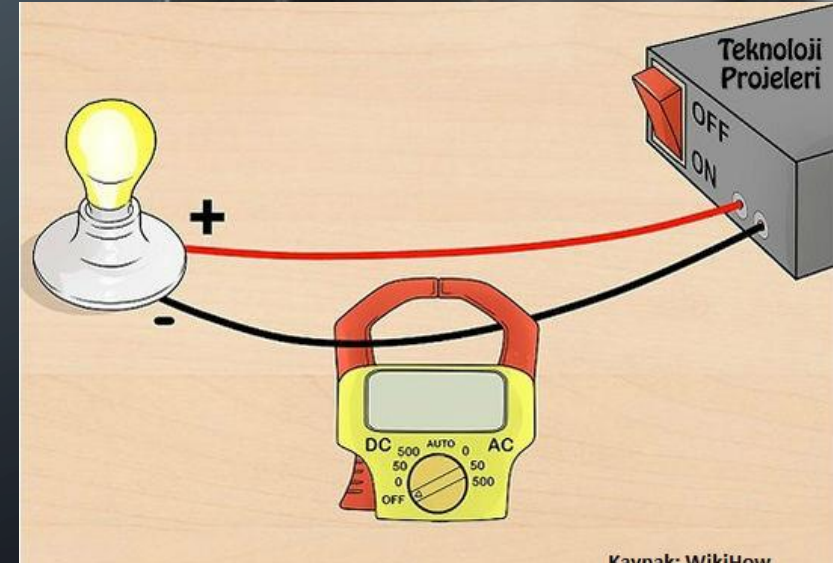
**Not:** Amper ölçümü yapılırken devreye yük binebilmesi için ilgili aygıtın çalıştırılması gerektiği unutulmamalıdır

Şekilde görüldüğü gibi, ampermetre, akü ile lambanın arasına girmiştir böylece akımı üzerinden geçirir. Bu seri bağlamadır.

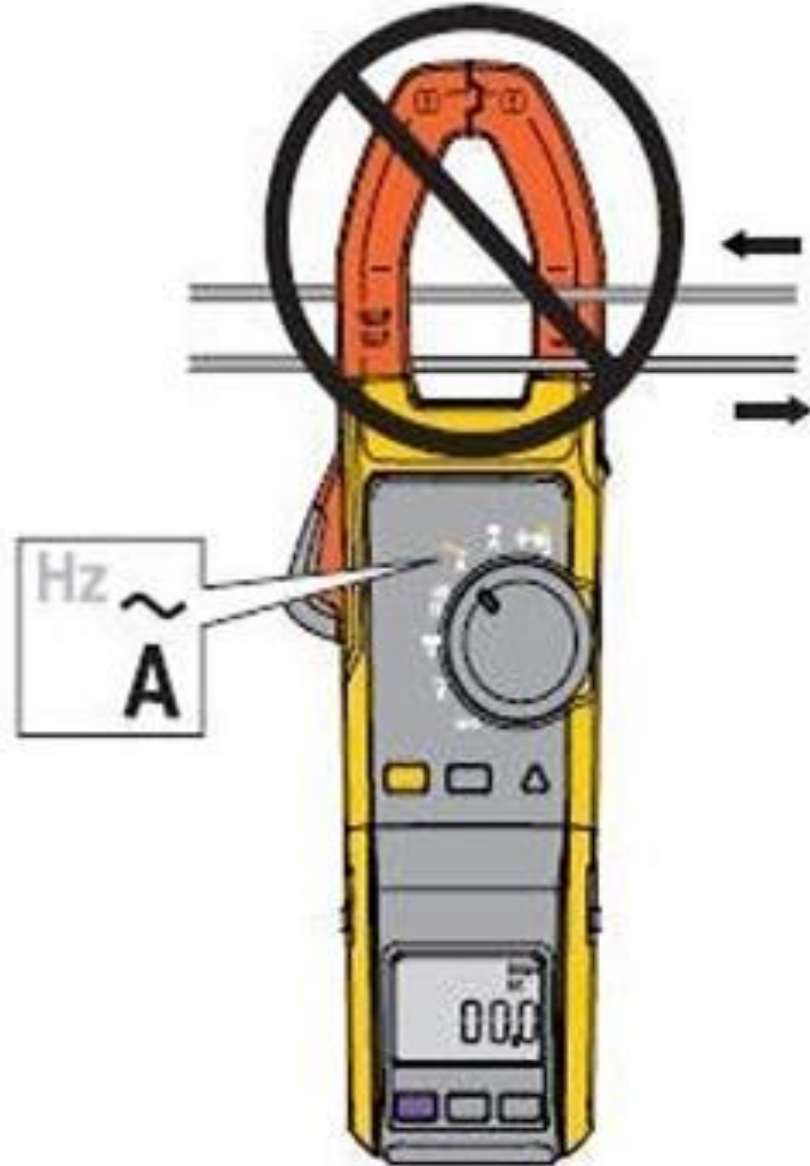
Multimetre (Avometre), burada ampermetre olarak kullanılmaktadır.



## PENS AMPERMETRE



## YANLIŞ KULLANIM



## DOĞRU KULLANIM





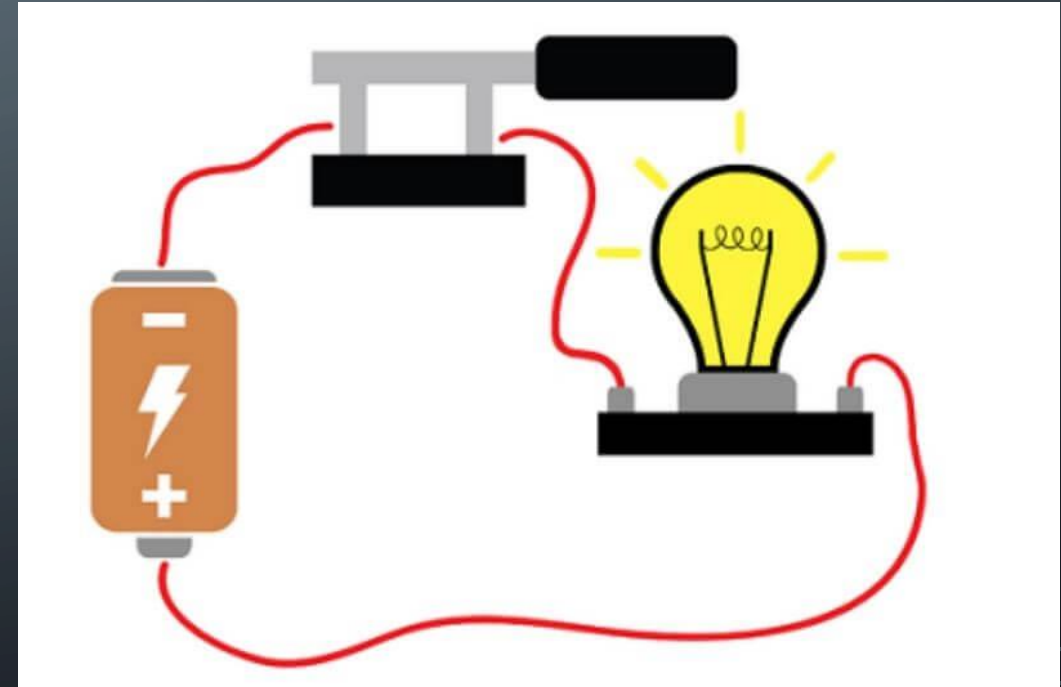
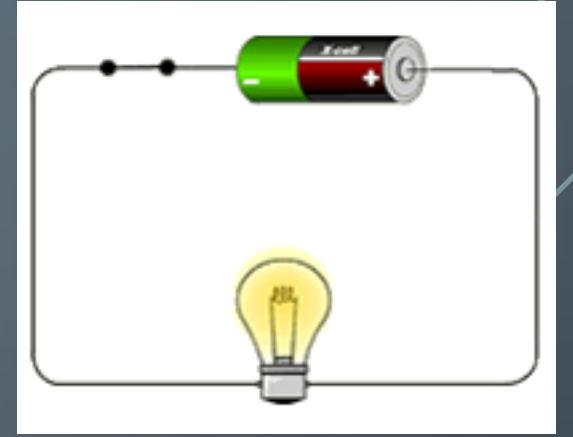
## Basit Elektrik Devreleri

Bir elektrik devresi oluşturabilmek için, öncelikler bir üreteç, pil ya da akü ile devreyi besleyecek bir güç kaynağı gerekir kaynaktan alınan + ve – kutupları çalıştırılacak olan motor ya da lamba gibi bir almaca bağlanır bu şekilde basit bir elektrik devresi oluşturmuş oluruz.

Yanda şekillerde de görüldüğü gibi en basit bir elektrik devresi girmektesiniz. Bu devrelere anahtar, sigorta, yüksek akıma koruması için direnç ve benzeri devre elemanları konularak biraz daha komplike bir yapıya sahip hale getirilebilir.

Evimizdeki elektrik sisteminden küçük bir led ampülün çalıştırılmasına kadar her şey bir devreden oluşmaktadır.

Evimize gelen AC akımda faz ve nötr, DC akımda artı ve eksi'ye tekamül etmektedir. Çalıştırılacak bütün sistemler bu iki kutbun ilgili cihaza ulaştırılması işleminden ibarettir. Bu iki kutbun ilgili aygıta ulaştırılması ise bir devre ile yapılmaktadır. Sözü geçen iki kutup birbirlerine temas ettirmeden çalıştırılacak olan aygıta bir şekilde ulaştırılır. Bu ulaştırma işleminde devreye anahtar, direnç, sigorta, sensör, role, kontaktör gibi çeşitli devre elemanları konularak devre daha profesyonel ya da konforlu hale getirilebilir.

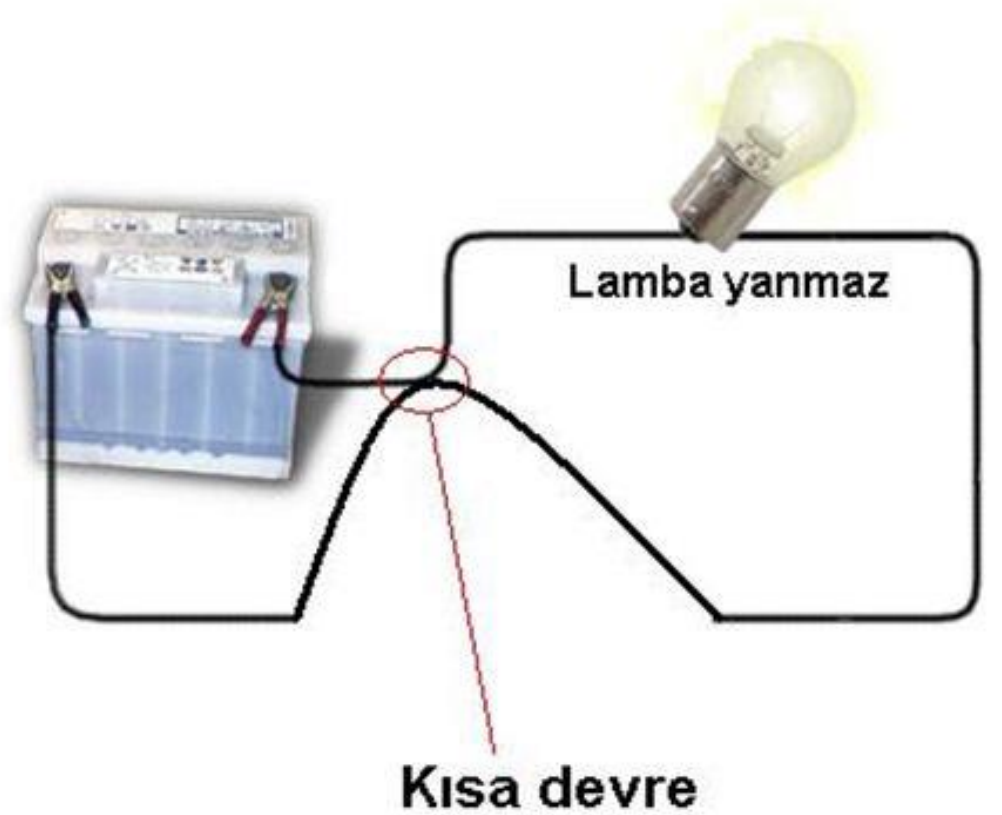
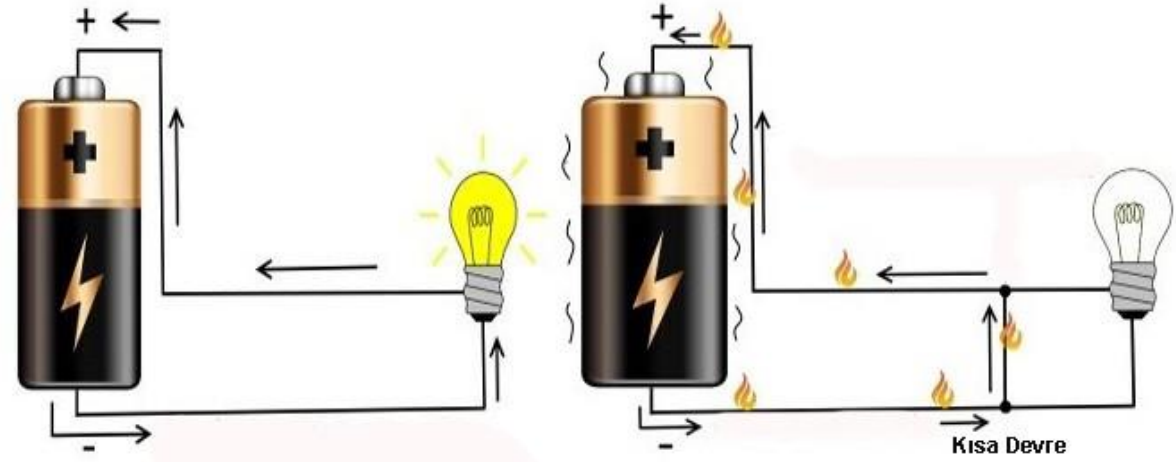
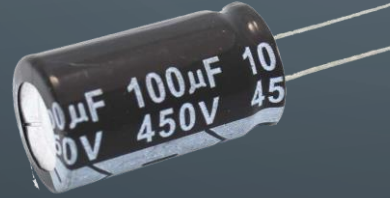


## Kısa Devre

Bir devrede, üretecten almaca kadar giden yolda, iki kablonun (+ ve -) almaçtan önce birbirlerine temas etmesi kısa devre olması demektir. Bu durumda varsa sigorta atar ya da devre en zayıf noktasından yanar hatta amper ve voltajın büyüklüğüne göre yangınlar çıkabilir

## DEVRE ELEMANLARI

- Üreteç
- Almaç
- Kablo
- Anahtar
- Direnç
- Kondansatör
- Bobin
- Diyot
- Transistör
- Röle
- Kontaktör
- Sensör
- Termostat
- Sigorta



## Üreteç

Bir devreyi besleyen elemana üreteç denir. Üreteç; şehir şebekesi, rüzgar türbini, güneş paneli, dinamo, akü, pil gibi elemanlar olabilir.

## Almaç

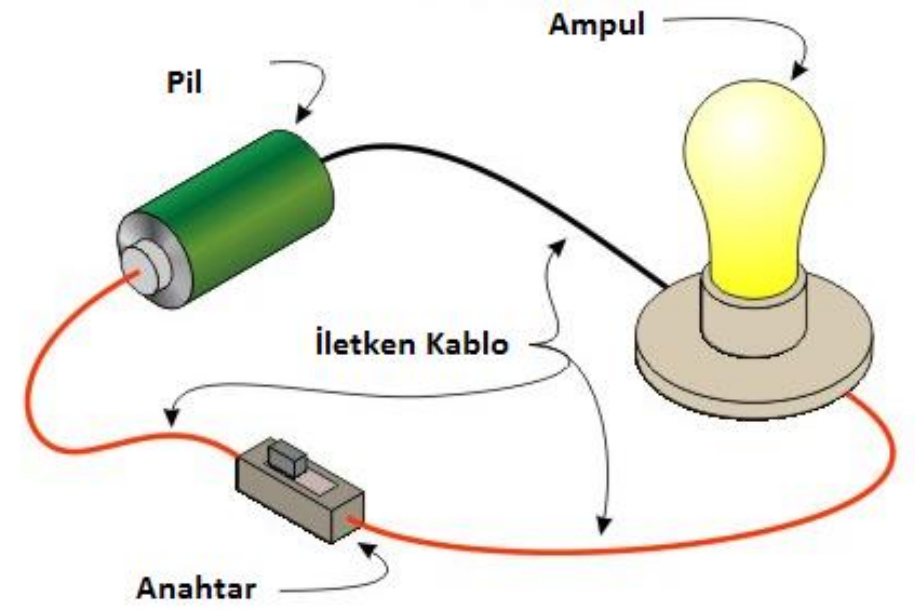
Bir devrede amaç ne ise almaç odur. Başka bir ifade elektrik akımını üreteçten alacak olan cihazdır. Bu bir lamba olabilir ya da çeşitli makineler olabilir. Çalıştırmak istediğimiz her şey amaç olarak kabul edilir.

## Kablo

Elektrik akımını üreteçten almaca ulaştıracak iletkenlerdir. Bir devrenin en önemli bileşeni kablodur. Kablosuz bir devre düşünülemez. Su için, su borusu ne ise, elektrik için kablo aynı şeydir denilebilir.

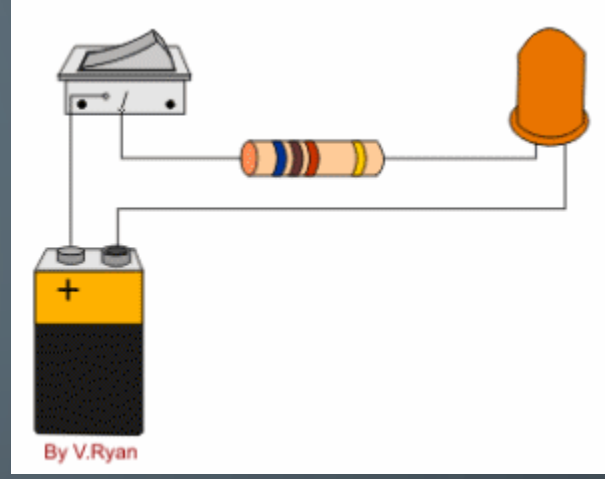
## Anahtar

Üreteç ile amaç arasındaki akımı kesmek için kullanılan kontrol ünitesidir.



## Direnç

Bir devrede elektrik akımını sınırlamak ve belirli bir değerde tutmak için kullanılır. Örneğin 9 voltluk bir pille 3 voltluk ampulü doğrudan çalıştırmak istersek ampul patlar. Ancak araya uygun bir direnç konulursa çalıştırılabilir. Basit bir hesaplama yöntemi aşağıda görüldüğü gibi yapılabilir



### Direnç Hesaplamaya basit bir örnek

Ana kaynak 9v, bize gereken 6v, bu durumda 9 volttan 3v düşürmemiz gerekiyor. Yükümüz 6v 10ma akım çekiyorsa 9v kaynaktan geri kalan 3v ön seri direnç üzerinde harcanmalı.

3voltage mili volt olarak düşünelim (1v 1000mv)  $\rightarrow 3v = 3000mv$

ve bunu çekeceğimiz akımla bölüyoruz 10ma çekecektik yani  $3000/10=300$  yani 300ohm

burada 3voltage mili volt olarak hesaplamamızın sebebi akım ile voltaj aynı birim olsun diye.

farklı şekillerde de hesaplama yapılabilir

$$10mA=0.010A \rightarrow 3V/0,010=300ohm$$



Direnç hesaplamaları çok çeşitli yollarla yapılabilir, hatta dirençlerin üzerindeki renklerde direncin değeri hakkında bilgi verir. Renklerine göre direnç hesaplamaları oldukça karmaşık ve geniş bir konudur bu nedenle renklerine göre direnç hesabı yapabilmek için internet ortamında çeşitli hesaplama siteleri bulunmaktadır. Çeşitli uygulamalar üzerinden renkleri seçerek direnç değerini ve toleransını hesaplayabilirsiniz. Bu sitelerden birinin linki aşağıda görüldüğü gibidir.

<https://devreokulu.com/DirenchHesaplama.html>

Ancak bozulan bir direnci yine aynı renk sıralamasında başka bir dirençle değiştirmek doğru bir yöntem olacaktır. Veya avometre ile ölçerek aynı değerde başka bir dirençle de değiştirilebilir.

Dirençler en az 4 bantlı en fazla 6 bantlı olabilir piyasada en sık karşılaştığımız dirençler 4 bantlılardır.

Bantlardan ilk üçü direncin değerini, geri kalan bir tanesi ise toleransını göstermektedir.



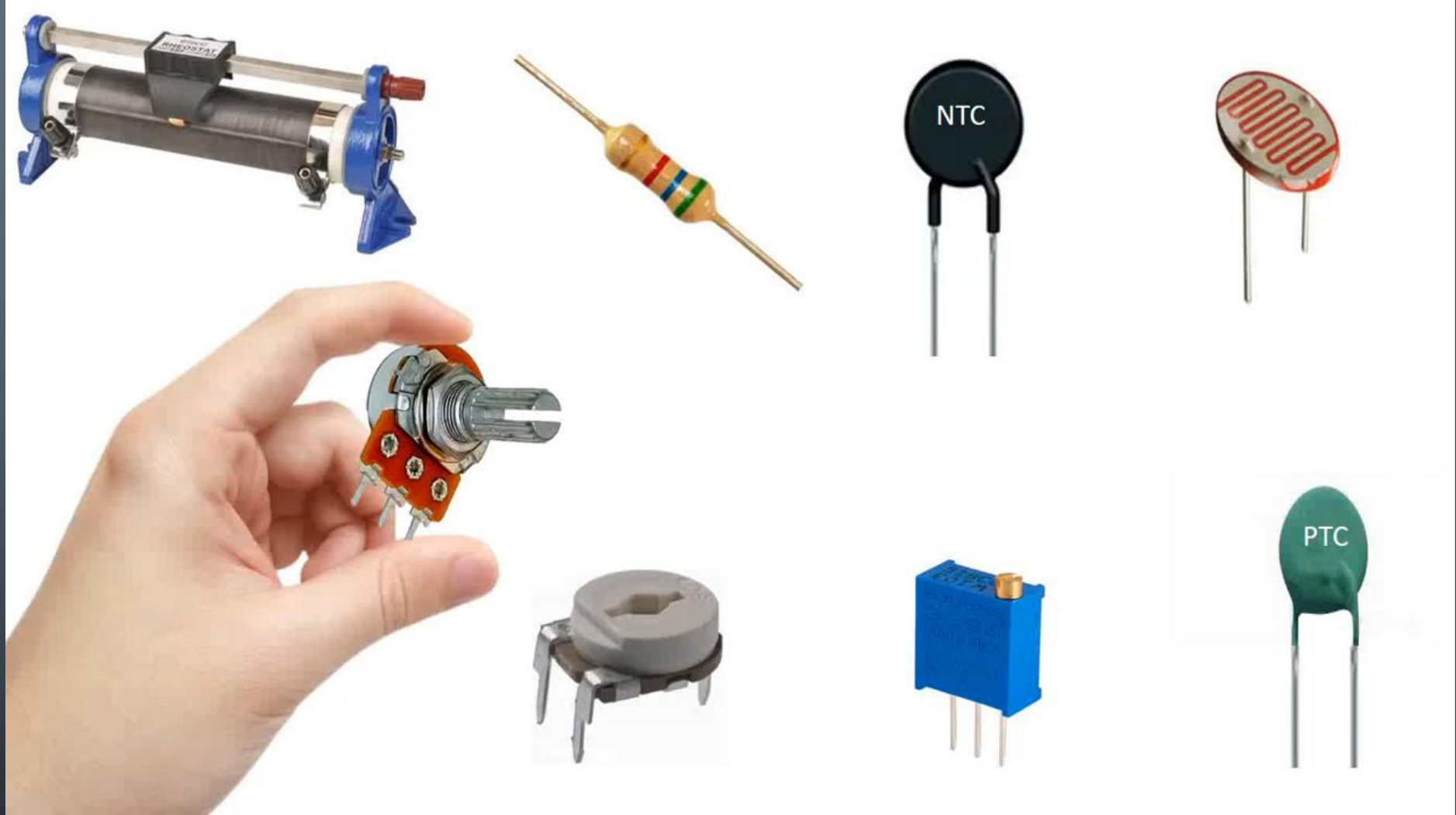
The image shows a screenshot of a resistance calculator website. At the top, there is a diagram of a 4-band resistor with the following bands: 2 Red, 8 Grey, ×100 Red, and ± 5% Gold. Below the diagram, the website displays the following information:

1. Basamak	2. Basamak	Çarpan	Tolerans
2 Kırmızı	8 Gri	×100 Kırmızı	± %5 Altın
Direnç Değeri		Tolerans Aralığı	
2.80 kΩ ± %5		2.66 kΩ - 2.94 kΩ	

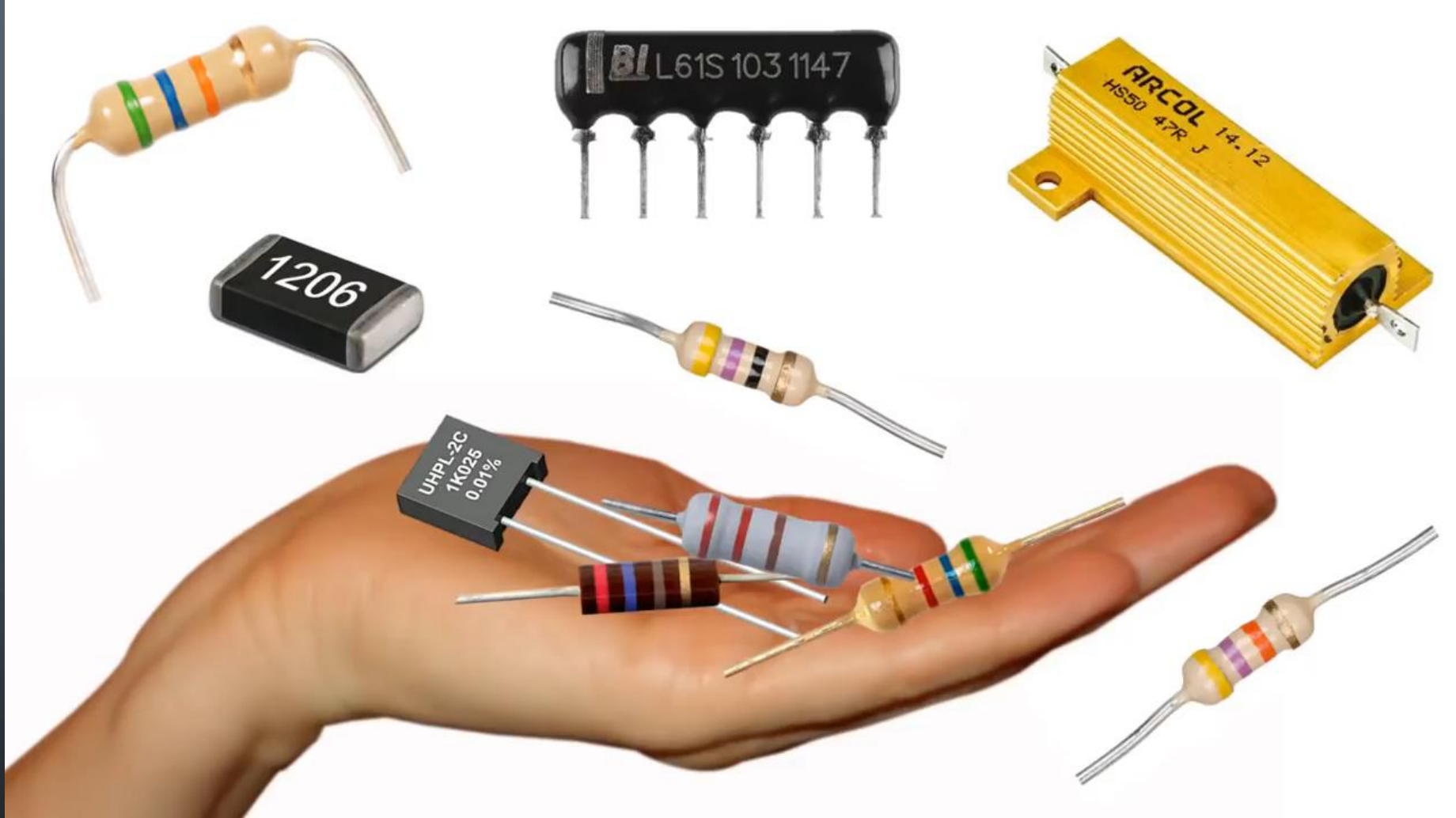
# DİRENÇ GURUPLARI

1. Sabit Dirençler
2. Ayarlı Dirençler
3. Bağımlı Dirençler

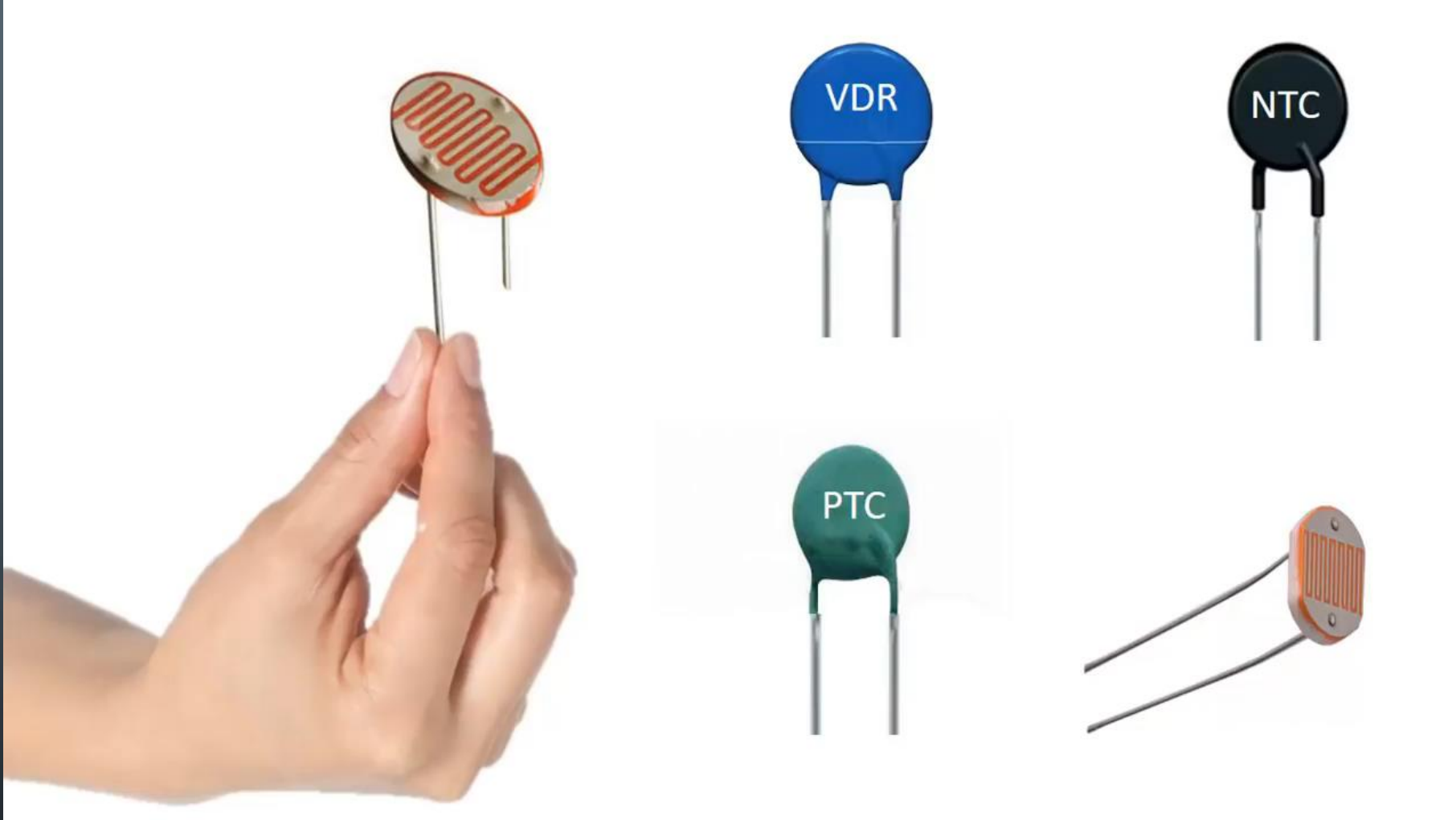
## Sabit Dirençler



## Ayarlı Dirençler



## Bağımlı Dirençler





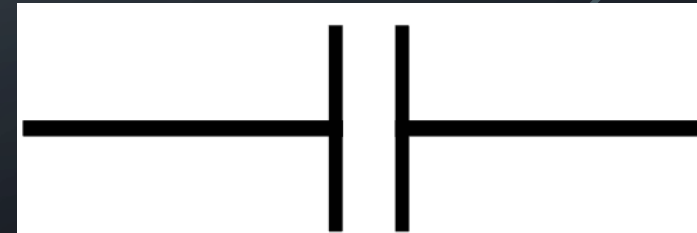
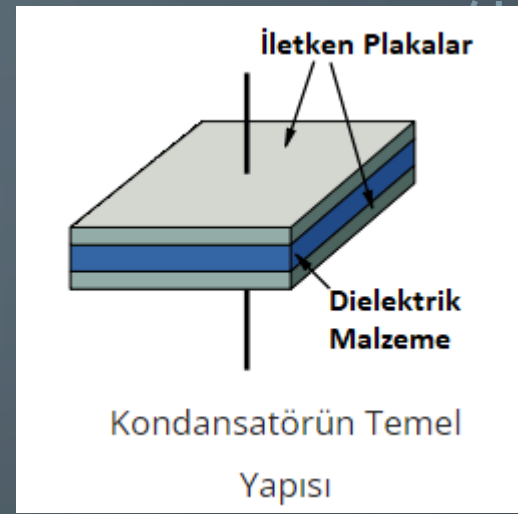
## Kondansatör

Kondansatörler elektrik yüklerini kısa süreliğine depo etmeye yarayan devre elemanlarıdır. Kondansatörlerin sembolü  $C$ , birimi ise faraddır (f). Kondansatör, kapasitör veya sığaç isimleriyle de söylenebilir.

Kondansatörler yapısal olarak iki iletken levha arasına konulmuş bir yalıtıcıdan oluşur. İletken levhalar arasında bulunan maddeye elektriği geçirmeyen anlamında dielektrik adı verilir.

Kondansatörlerde dielektrik madde olarak; mika, kağıt, polyester, metal kağıt, seramik, tantal vb. maddeler kullanılabilir.

Kondansatörlerin elektrik depolama kapasitesi; plakaların yüzey alanına, plakalar arasındaki uzaklığa ve kullanılan dielektrik maddenin cinsine bağlı olarak değişir. Kondansatörler elektriği piller gibi uzun süre depolayamaz, herhangi bir devreye bağlı olmasalar da zamanla boşalırlar. Yandaki resimde kutuplu ve kutupsuz kondansatör sembolleri gösterilmiştir.



Kondansatör Devre Sembolü

## Kondansatör Birimleri

Kondansatörün birimi olan farad çok büyük bir kapasite değerine karşılık geldiğinden, uygulamalarda çoğunlukla faradın ast katları olan; pikofarad, nanofarad, mikروفarad ve milifarad kullanılır. Aşağıdaki tabloda kondansatör birimleri arasındaki çevirimler belirtilmiştir.

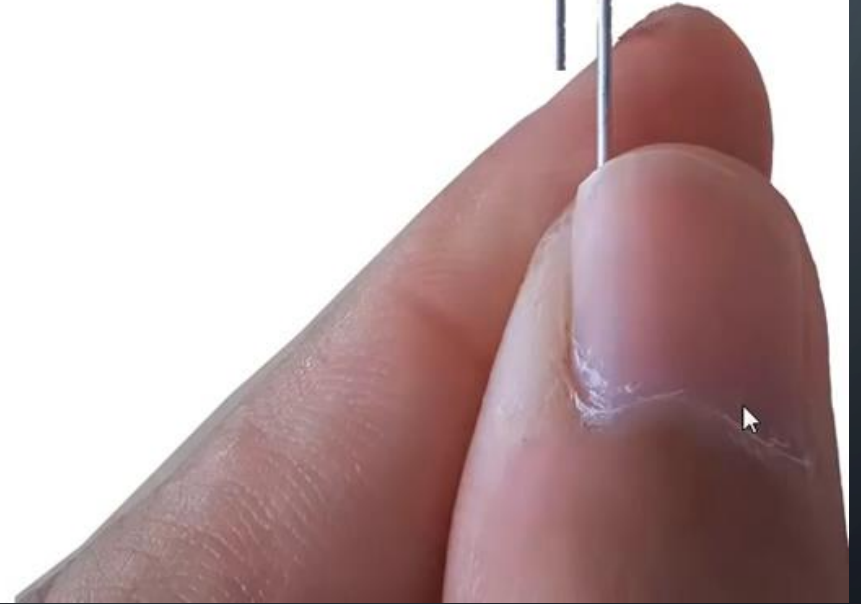
0,000001 $\mu\text{F}$	=	0,01 nF	=	1 pF	1 F
0,00001 $\mu\text{F}$	=	0,1 nF	=	10 pF	$10^6 \mu\text{F}$
0,0001 $\mu\text{F}$	=	1 nF	=	100 pF	$10^9 \text{nF}$
0,001 $\mu\text{F}$	=	10 nF	=	1000 pF	$10^{12} \text{pF}$
0,01 $\mu\text{F}$	=	100 nF	=	10000 pF	1 pF
0,1 $\mu\text{F}$	=	1000 nF	=	100000 pF	$10^{-3} \text{nF}$
1 $\mu\text{F}$	=	10000 nF	=	1000000 pF	$10^{-6} \mu\text{F}$
10 $\mu\text{F}$	=	100000 nF	=	10000000 pF	$10^{-12} \text{F}$
100 $\mu\text{F}$	=	1000000 nF	=	100000000 pF	

## Kondansatörlerin Çalışma Voltajı

Kondansatörlerin kapasitesinin yanında yazan çalışma voltajı da uygulamalarda çok önemlidir. Örneğin; 12 V ile çalışan bir devrede 3 voltluk bir kondansatör kullanmak doğru olmaz. Özellikle elektrolitik kondansatörler çalışma voltajlarının üstünde gerilime maruz kaldığında ısınabilir ve patlayabilirler. Dolayısıyla devre kaç voltluk ise daha yüksek voltajlı bir kondansatör kullanılmalıdır, bu yükseklik ortalama %25 dir. Özetle devre voltajından daha düşük bir kondansatör kullanılamaz ancak yüksek kullanılması sakıncalı değildir.

# KONDANSATÖR

*Elektrik yüklerini kısa süreliğine depo  
etmeye yarayan devre elemanıdır.*





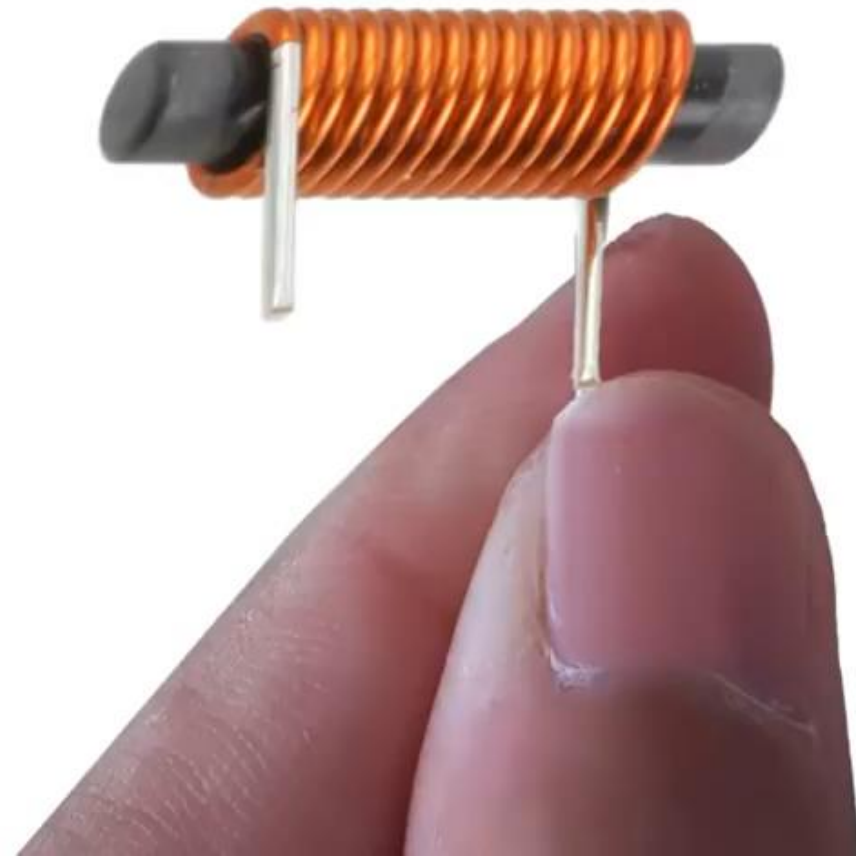
## BOBİN

Bobin, içinden elektrik akımı geçebilen, yalıtılmış tel ile bu telin sarılı bulunduğu silindirden oluşan aygıt ya da makara şeklinde sarılmış tel yumağıdır denilebilir





BOBIN

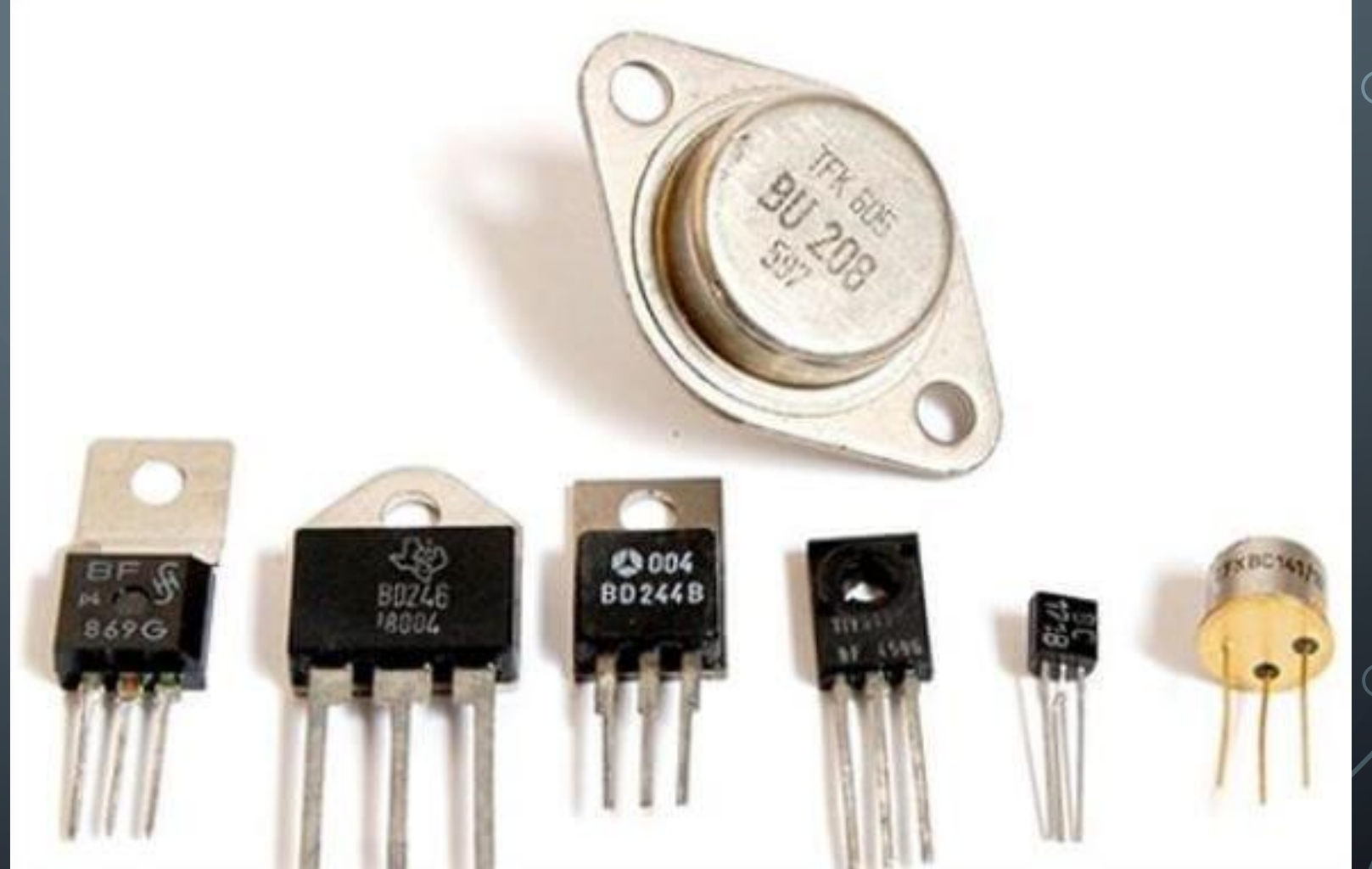




# TRANSİSTÖR

Transistör, küçük bir değerdeki gerilim veya akımla, büyük miktarda akımı veya gerilimi kontrol etmek için kullanılan yarı iletken bir devre elemanıdır.

Bjt ve Mosfet  
Olmak üzere 2 Türe  
Ayrılır





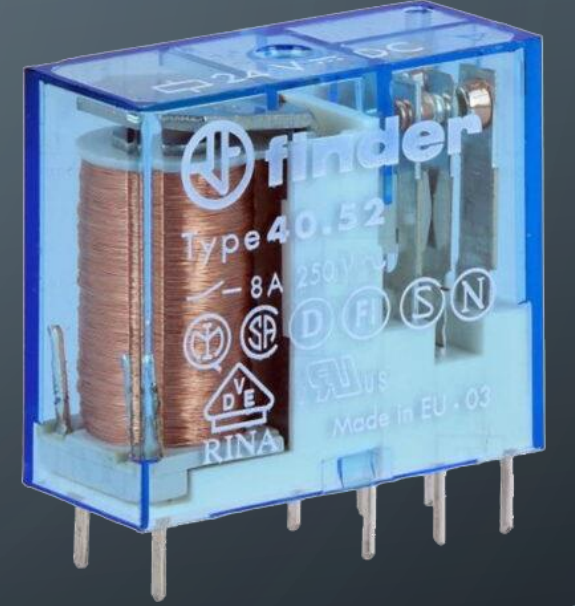
# RÖLE

Röle üzerinden akım geçtiği zaman çalışan elektromanyetik bir devre elemanıdır. Röleler küçük değerli bir akım ile yüksek güçlü bir alıcıyı anahtarlayabilmek için kullanılır. Röleler, tek bir elemanda birden fazla anahtar kontağına sahip olabilir ve böylelikle birden fazla yükü aynı anda açıp kapatabilirler. Bu özellikleri ile röleler, tristör ve triyaklardan daha avantajlıdır.

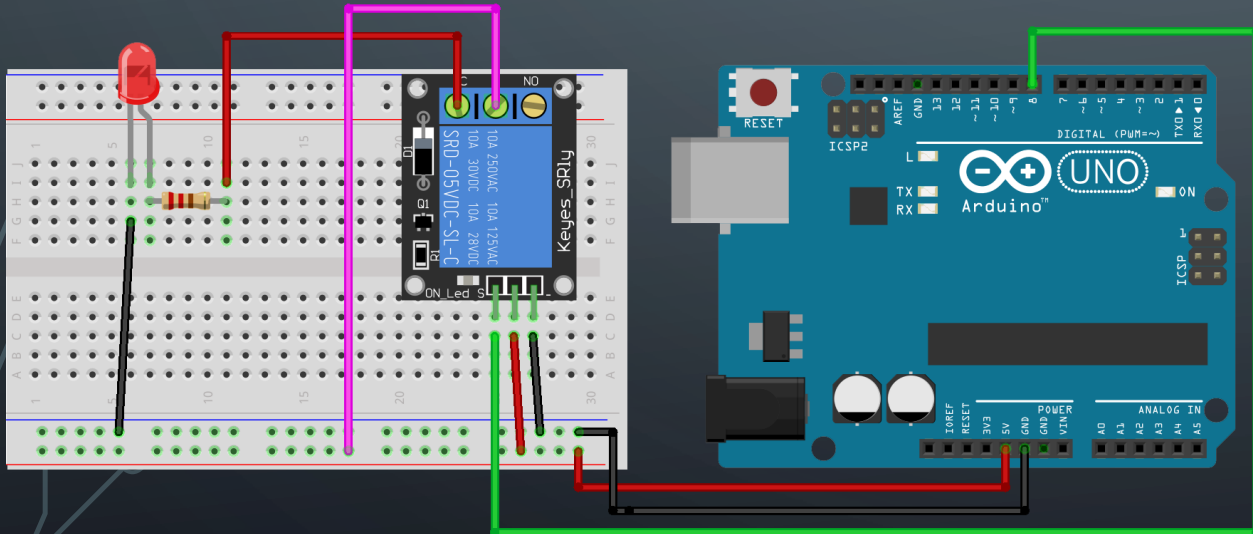
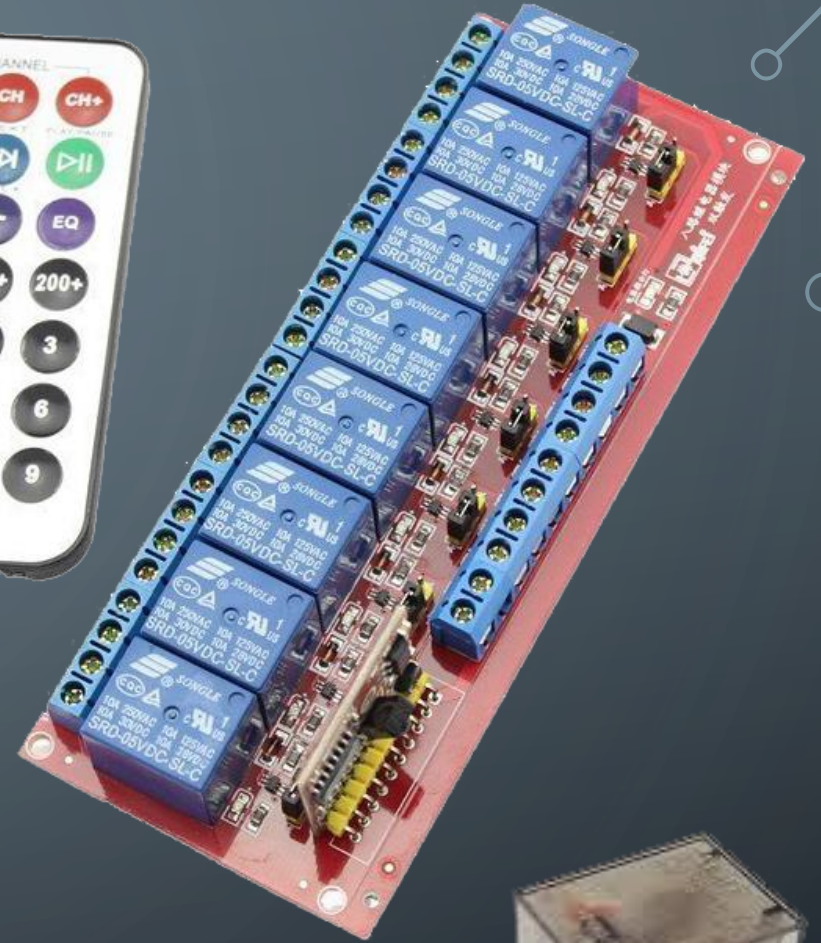
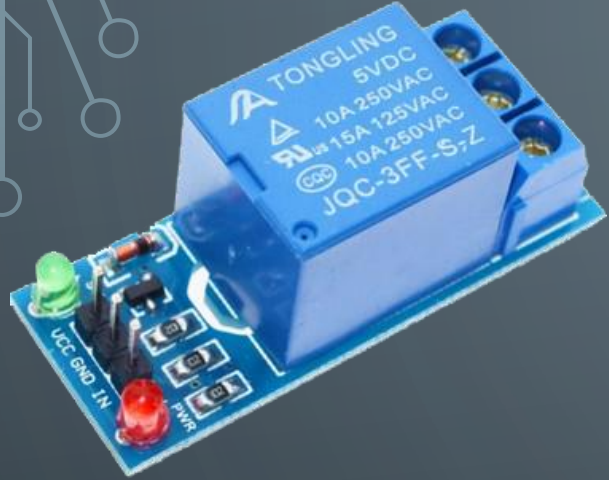
Rölelerin dezavantajı ise mekanik şekilde çalıştıklarından dolayı sık arıza yapabilmeleridir. Rölenin kontaktarı defalarca birbirine yapışıp açıldığı için zamanla oluşan elektrik atlamaları ile kontaktar oksitlenebilir ve iletimini kaybedebilir.

Röleler başka bir elektrik devresinin açılıp kapanmasını sağlayan elektriksel anahtarlardır. Bu özellikleri ile bir nevi transistörler gibidirler. Bobin iki kontağı mıknatısladığı zaman rölenin bir kontağı açılır bir kontağı kapanır.

Röleler, aynı anda farklı frekans ve dalga türlerinde etkilenmeden anahtarlama yapabilirler. Elektromanyetik çalışırlar, yani üzerlerinden akım geçmesiyle aktif hale gelirler. Röleler devrelerin giremediği bölgelerde (yüksek sıcaklık, nem veya sıvısal ortamlar) büyük önem kazanırlar. Tristor ve triyakların kullanımıyla popülerlikleri biraz azalsa da halen aktif olarak kullanılmaktadır.



# Çeşitli Röleler



# KONTAKTÖR

Elektrik yüklerinin korunması ve kontrolü için besleme hattının anahtarlanarak enerji yönetimini sağlayan elektromekanik röleye kontaktör denir. Kontaktör; nüve, kontrol kontağında yer alan bobin, bakır halkalar ve kontakları birlikte hareket ettiren palet ve kontak bileşenlerinden oluşmaktadır.





# Kontaktör Videolu Anlatım



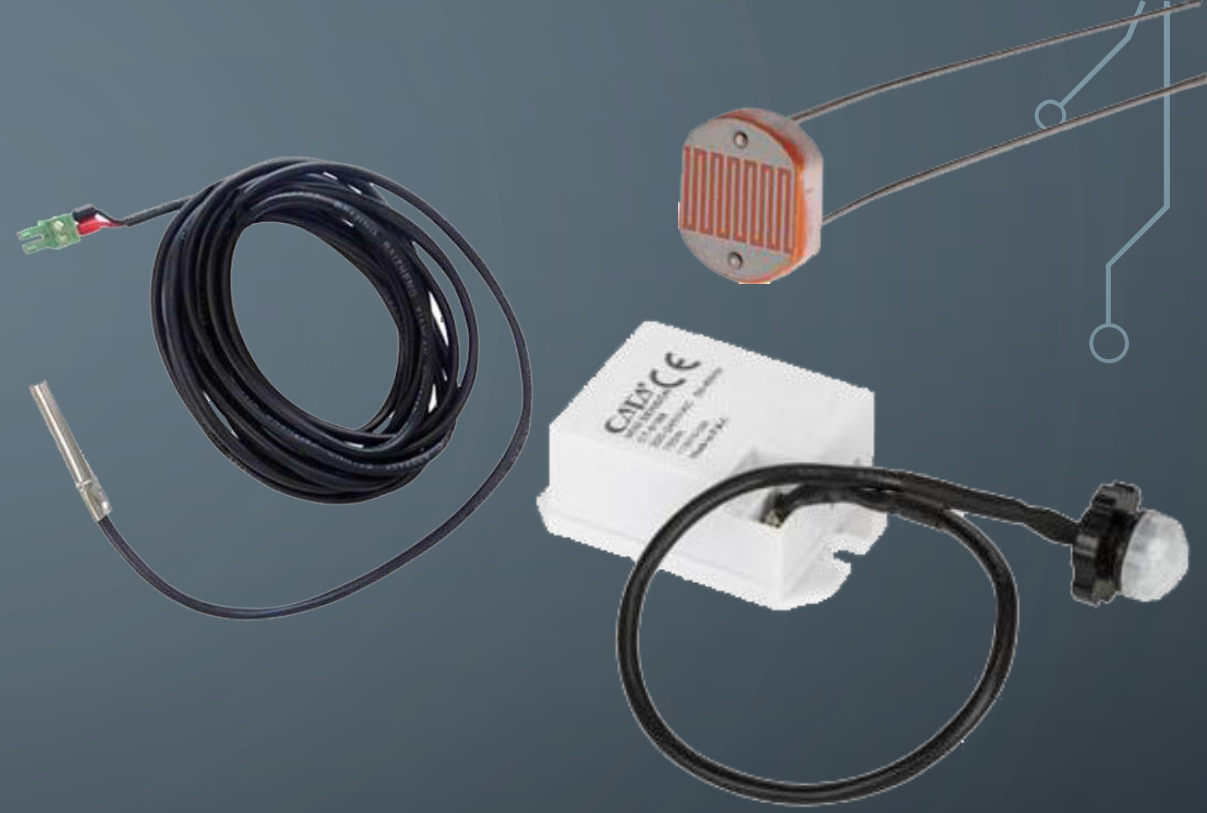
# SENSÖRLER

Elektronik uygulamalarda algılama işlemini yapan sistem ya da elemanlara sensör denir. Ayrıca algılayıcı yada duyurga olarak da bilinmektedir.

Sensörler, fiziksel ortam ile elektronik cihazları birbirine bağlayan bir köprü görevi görürler. Sistemdeki sensör veya sensör grupları yapısı hangi değişkene duyarlı ise sistem dışındaki değişkeni algılar ve elde ettiği değerleri sistemin karar verme birimine yollar.

Başka bir bakış açısıyla aslında sensörler bir direnç yapısındadır beklenen koşullar oluştuğunda sensör bunu algılayacak ve akımı iletmeye başlayacaktır.

Sıcaklık, nem, ışık, hareket, gaz yoğunluğu, mesafe, basınç gibi hemen hemen her alanda çeşitli sensör grupları bulunmaktadır. Araçlarda ve ısıtma sistemlerinde kullanılan ısı ölçüm sensörüne ise **Termostat** denilmektedir.

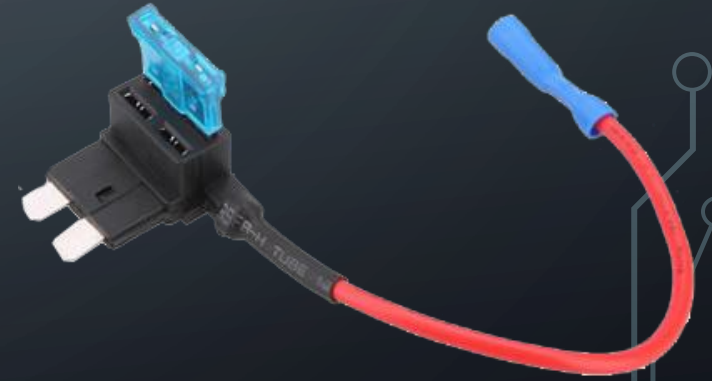
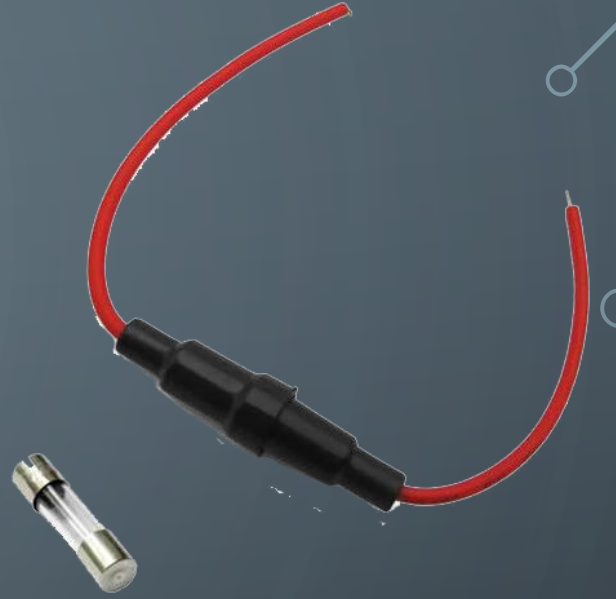


# SİGORTA

Elektrik sigortası, alternatif ve doğru akım devrelerinde kullanılan cihazları ve bu cihazlara mahsus iletkenleri, aşırı akımlardan koruyarak devreleri ve cihazı hasardan kurtaran açma elemanlarına denir. Sigortalar evlerde, elektrik santrallerinde, endüstri tesislerinde, kumanda panolarında, elektrikle çalışan bütün aletlerde kullanılır.







# NOYA BİLGİSAYAR KURSU

## Başarılar...