

MÜZİK TEKNOLOJİSİ BÖLÜMÜ ELEKTRONİK BİLGİSİ DERSİ

DR. ÖĞR. ÜYESİ İBRAHİM IŞIK

ELEKTRİK ENERJİSİ

- Elektrik enerjisi tıpkı mekanik enerji veya ısı enerjisi gibi bir enerji biçimidir. Mekanik enerjinin kuvvet ve yol, ısı enerjisinin sıcaklık ve ısı kütlesi gibi çarpanları varsa elektriğin de gerilim ve elektrik yükü gibi çarpanları vardır.
- $\text{Kuvvet} \times \text{Yol} = \text{Mekanik Enerji}$
 $\text{Sıcaklık} \times \text{Isıl Kütlesi} = \text{Isı Enerjisi}$
 $\text{Gerilim} \times \text{Elektrik Yüğü} = \text{Elektrik Enerjisi}$
- Enerji çeşitleri olarak:
 - 1- Potansiyel enerji.
 - 2- Mekanik yada kinetik enerji.
 - 3- Termik enerji veya ısı enerjisi.
 - 4- Kimyasal enerji.
 - 5- Elektrik enerjisini,
- sayabiliriz



Elektrik enerjisinin özellikleri

- 1- Diğer enerji çeşitlerine dönüştürülmesi kolaydır.
- 2- Taşınması, dağıtımı kolaydır.
- 3- Enerji dönüşüm verimi yüksektir.
- 4- Elektrik enerjisi kullanımı, gelişmişliğin bir göstergesidir.

ELEKTRİK YÜKÜ

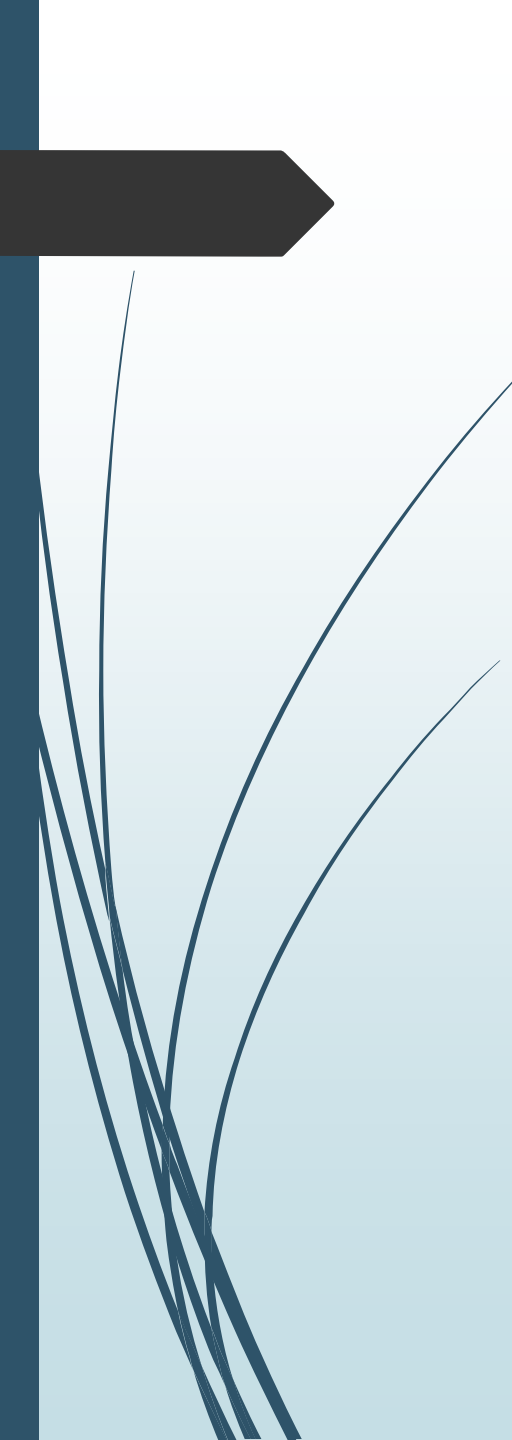
- Elektrikli bir cismin üzerinde bulunan ve elektriğin değerini belirten büyüklüğe “**elektrik miktarı**” yada “**elektrik yükü**” adı verilir. Elektrik yükü Q harfi ile, elektron ve protonun taşıdıkları yük ise e harfi ile gösterilir.
- Elektrik yükünün birimi 1 Coulomb (kulon) olup, bu da $6,24 \cdot 10^{18}$ elektronun veya protonun yükleri toplamına eşittir. Coulomb birimi kısaca C ile gösterilir.

ELEKTRİK AKIMI

- Elektrik yüklü parçacıkların yönlü hareketlerine “**elektrik akımı**” adı verilir. Elektrik yüklü parçacıkları iletkenlerde serbest elektronlar oluşturur.
- Elektrik akımının meydana gelebilmesi için sadece elektrik yüklü parçacıkların bulunması yeterli olmayıp bunlara hareketi sağlayacak kuvvetlerin etki etmesi gerekir
- Elektrik yükünü birimi C ve zaman birimi de saniye olduğundan akım şiddetinin birimi;
- $I = Q/t$ ’den 1 C/sn.
- bulunur. Bu birime **Amper** adı verilir ve **A** harfi ile gösterilir.
- $1 A = 1 C / sn$
 $1 C = 1 A * sn$
- Bu eşitliklerden; bir telden 1 saniyede 1 C geçtiği takdirde akım şiddetinin 1 A olacağı anlaşılır.

AKIM

- Akımın birimi amperdir.
- Akım “I” harfiyle sembolize edilir.
- Akımı ölçen ölçü aleti ampermetredir.
- Ampermetre devreye her zaman seri bağlanır.
- Ampermetrenin iç direnci çok düşüktür.

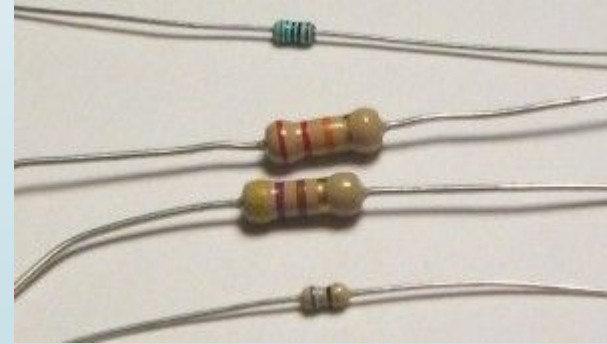
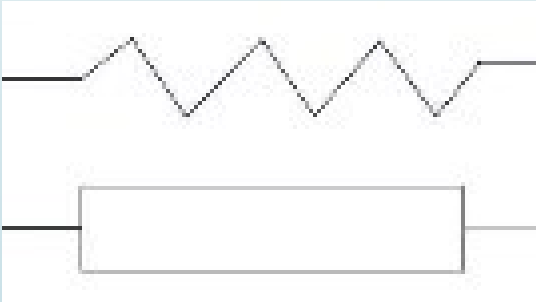


GERİLİM

- Gerilim birimi voltur.
- Gerilim “V” ya da “U” harfiyle sembolize edilir
- Gerilimi ölçen ölçü aletinin ismi voltmetredir.
- Voltmetrenin iç direnci çok yüksektir.
- Voltmetre devreye her zaman paralel bağlanır.

DİRENÇ

- Direncin birimi ohm dur.
- Direnç “R” harfiyle sembolize edilir.
- Direnci ölçen ölçü aletinin ismi ohmmetredir.



Lcrmetre

- Elektrik devrelerinde değişik amaçlar için kullanılan ve alıcı olarak görev yapan direnç, bobin ve kondansatörün; direnç, endüktans ve kapasite ölçen ölçü aletleridir. Lcrmetre ile doğru ölçüm yapabilmek için uygun kademe seçimi yapılmalıdır.

Wattmetre

- Doğru ve alternatif akım devrelerinde alıcıların çektikleri elektriksel gücü ölçen aletleridir. Wattmetreler akım ve gerilim bobinlerine sahip olup akım bobini devreye seri, gerilim bobini devreye paralel bağlanır. Güç hesaplamalarda (P) harfi ile ifade edilir.

Frekansmetre

- Alternatif akım devrelerinde elektrik enerjisinin frekansını ölçen aletlerdir. Frekansmetreler devreye paralel bağlanır ve (Hz) şeklinde ifade edilir. Bunların yanı sıra elektronik elemanların sağlamlık kontrolü ve uç tespiti işlemleri yapabilen tümleşik ölçü aletleridir.



Osilaskop

- Elektrik ve elektronik devrelerinde akım ve gerilimin değeri, frekans ve faz farkı ölçümlerini dijital veya analog ekranda grafiksel olarak gösteren aletlerdir.



Multimetre

- Elektrik veya elektronik devrelerinde akım, gerilim, direnç, frekans endüktans ve kapasite ölçümü yapar. Bunların yanı sıra elektronik elemanların sağlamlık kontrolü ve uç tespiti işlemleri yapabilen tümleşik ölçü aletleridir.

Anahtar

- İstenildiği zaman elektrik akımının geçişini sağlayan, istenildiği zaman akımın geçişini durduran devre elemanıdır. Devreyi açıp kapatmaya yarar.



iletken

- Elektrik devre elemanlarının birbirine bağlantısının yapıldığı ve elektrik akımını ileten metal tellere(bakır, alüminyum vb.) iletken veya kablo denir.



Sigorta

- Devreyi normal çalışma akımının üzerindeki daha büyük akımlara karşı koruyan bir devre elemanıdır. Devrenin güvenliği için kullanılır.



ELEKTRİK AKIMI NASIL OLUŞUR?

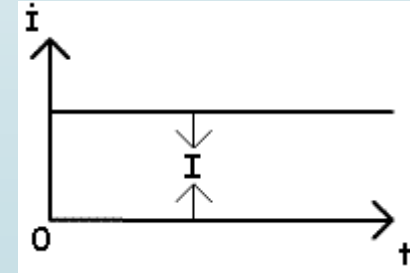
- Bilindiği gibi metallerin atomlarındaki elektron sayıları metalin türüne göre değişir. İletken metallerin atomlarının son yörüngelerinde 4 'den az elektron bulunur. Atomlar bu elektronları 8 'e tamamlayamadıkları için serbest bırakırlar. Bu yüzden bir İletken maddede milyonlarca serbest elektron bulunur. Bu iletkenlere gerilim uygulandığında elektronlar negatif (-) 'den pozitif (+) yönüne doğru hareket etmeye başlar. Bu harekete "Elektrik Akımı" denir. Birimi ise "Amper" 'dir. İletkenin herhangi bir noktasından 1 saniyede $6.25 \cdot 10^{18}$ elektron geçmesi 1 Amperlik akıma eşittir. Akımlar "Doğru Akım" (DC) ve "Alternatif Akım" (AC) olarak ikiye ayrılır.

AKIM ÇEŞİTLERİ

- Elektrik akımının zamana göre değişim şekli bakımından aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür.

Doğru Akım

- Yönü ve büyüklüğü zamanla değişmeyen akıma, “**doğru akım**” adı verilir. Doğru akımlar, piller, aküler ve doğru akım jeneratörlerinden elde edilir

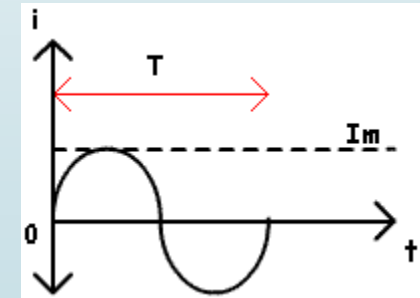


Alternatif Akım

- Zamana göre yönü ve büyüklüğü değişen akım, “**alternatif akım**” olarak isimlendirilir. Alternatif akımların pratik bakımdan en önemli olanı zamana göre, sinüs veya cosinüs fonksiyonlarına göre değişen akımdır. Böyle bir akıma sinüsoidal akım adı verilir. Alternatif akımlar generatörler vasıtası ile elde edilir.
- Evlerimizdeki elektrik alternatif akım sınıfına girer. Buzdolabı, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, klima ve vantilatörler doğrudan alternatif akımla çalışırlar. Televizyon, müzik seti ve video gibi cihazlar ise bu alternatif akımı doğru akıma çevirerek kullanırlar.

- $1\text{mA}=10^{-3}\text{A}$

- $1\mu\text{A}=10^{-6}\text{A}$

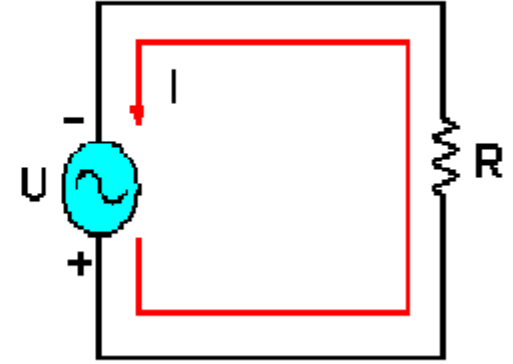
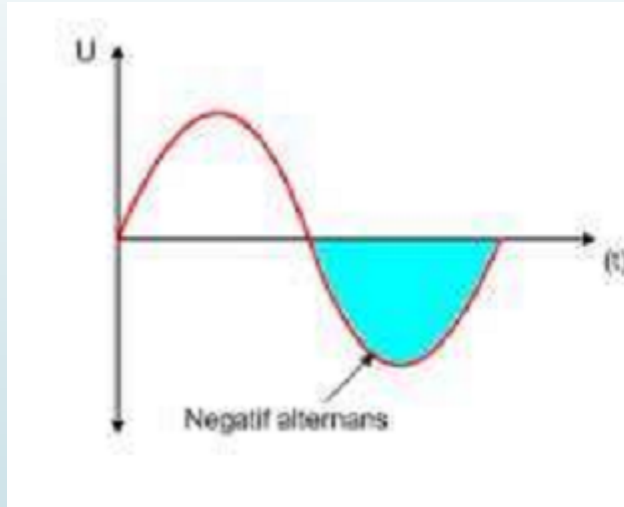


ELEKTRİK AKIMININ YÖNÜ

- Elektrik akımı, potansiyelleri farklı iki noktanın potansiyeli eşit olacak yönde yüklerin hareketi olarak açıklanır. Akım için kabul edilen yön; potansiyeli büyük olan noktadan, potansiyeli küçük olan noktaya doğrudur. Bu durumda akım yönü olarak (+) yüklerin hareket yönü referans alınır. Buna karşılık, iletkenlerde elektrik yüklerinin taşınmasında elektronlar kullanılır ve yükler elektronlar tarafından taşınır. Bu durumda, akımı teşkil eden elektrik yüklerinin hareket yönü negatif yüklerin hareket yönüdür. Bu da akım yönünün (+) yükten (-) yüke olarak kabul edilmesine neden olur.
- Sonuç olarak; elektrik akımı için elektronların hareketi referans alınarak akım yönü (+)'dan (-)'ye doğrudur denebilir.

PERİYOT

Bir saykılın oluşması için geçen süreye periyot denir. Periyot T harfi ile ifade edilir. Birimi ise saniyedir.



Frekans

- Alternatif akımlarda, akımın başlangıç noktasından başlayıp alabileceği en yüksek değeri aldıktan sonra “0” değerine düşmesi ve aynı işlemi ters yönde (negatif yönde” yapması için geçen süre, “periyod” olarak isimlendirilir. Alternatif akımlarda periyod süresi T harfi ile gösterilir.
- 1 saniyedeki periyod sayısına “**frekans**” adı verilir ve f ile gösterilir.
- Periyod “s” ile ve frekans ise 1/s veya periyod s ile ölçülür. 1/s birimine Hertz adı verilir. Yüksek frekansları ölçmek için kHz (kilohertz) ve Mhz (megahertz) birimleri kullanılır.
- Avrupa’da ve ülkemizde standart şebeke frekansı 50 Hz’dir.

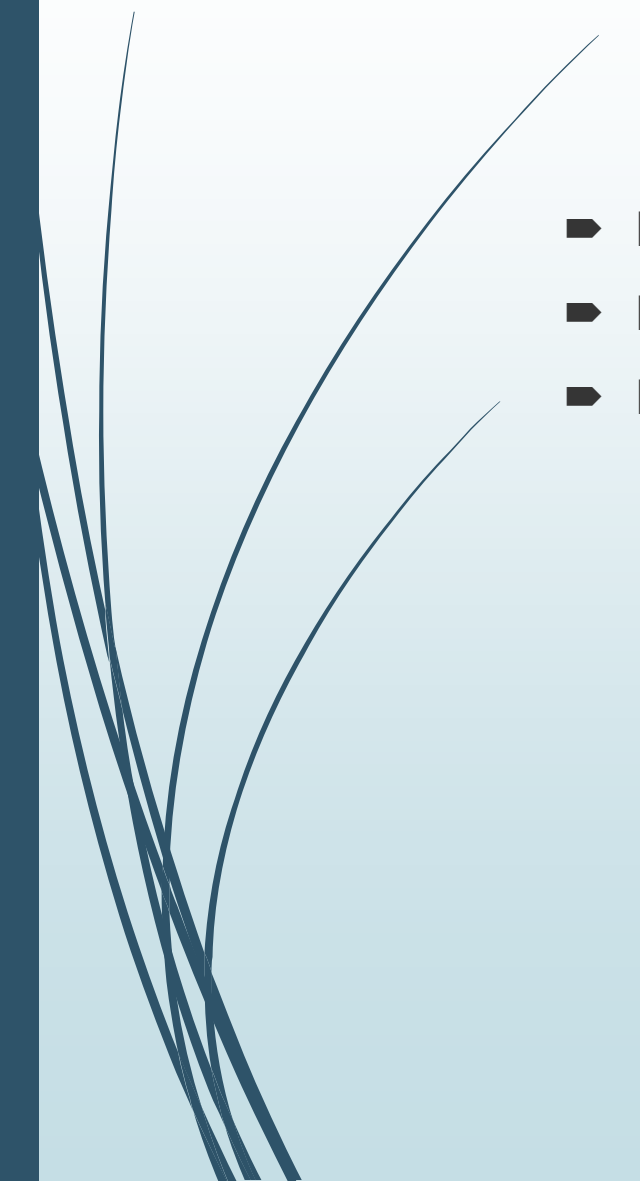
Elektronik Devre Elemanları

- Elektronik düzenekleri anlayabilmek için temel elektronik devre elemanlarının yapı ve işlevlerinin bilinmesi gereklidir. Bu dersimizde temel elektronik devre elemanları ve elektronik düzenekler anlatılacaktır.

- 1) Pasif Devre Elemanları
- 2) Aktif Devre Elemanları

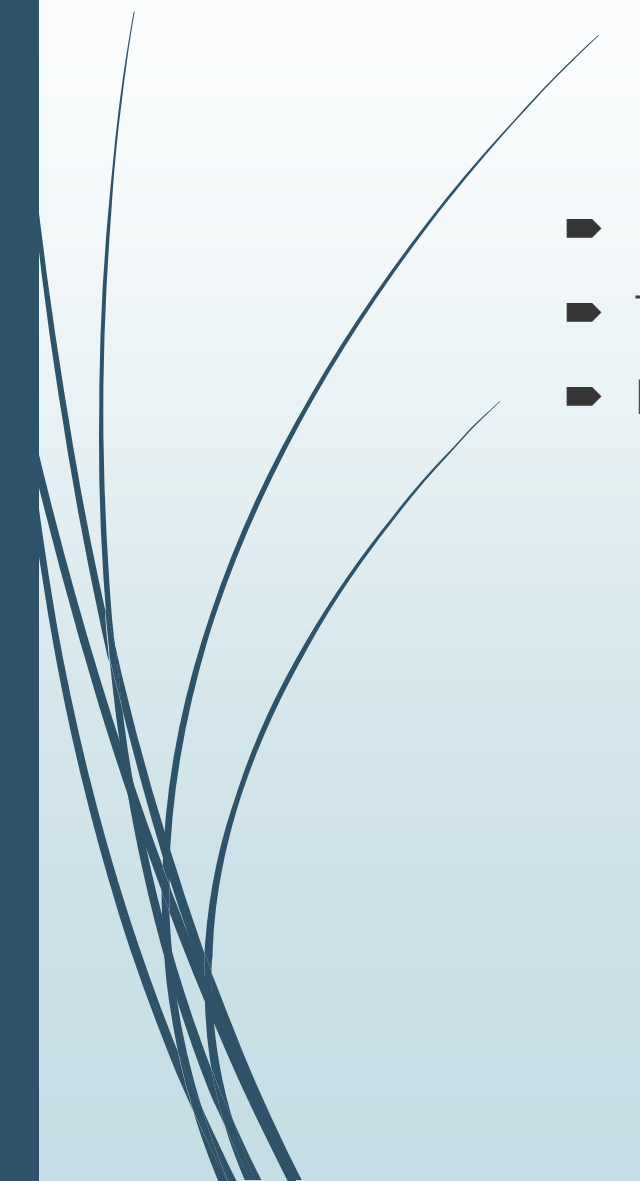


PASİF DEVRE ELEMANLARI

- 
- Dirençler
 - Kondansatörler
 - Bobinler



AKTİF DEVRE ELEMANLARI

- Diyotlar
 - Transistörler
 - Entegre devreler
- 

DİRENÇLER

► **Direnç kelimesi, genel anlamda, "bir güce karşı olan direnme" olarak tanımlanabilir**

► **Elektrik ve elektronikte direnç, iki ucu arasına gerilim uygulanan bir maddenin akıma karşı gösterdiği direnme özelliğidir.**

Kısaca; elektrik akımına gösterilen zorluğa *DİRENÇ* denir.

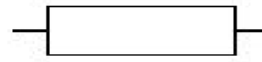
Direnç "*R*" veya "*r*" harfi ile gösterilir, birimi *ohm* dur.

Direnç Sembolleri:

Sabit Dirençler



(Eski)

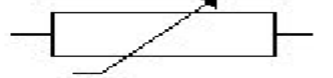


(Yeni)

Ayarlı Dirençler



(Eski)



(Yeni)

Direncin devredeki rolü:

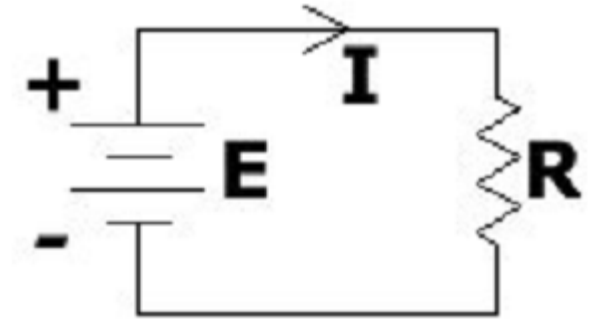
- Bir "E" gerilim kaynağına bağlı "R" direncinden, Şekilde gösterildiği gibi bir " I " akımı akar.

Bu üç değer arasında Ohm kanununa göre şu bağlantı vardır.

$$E=I.R$$

Birimleri:

E: Volt I: Amper R: Ohm



Direnç Türleri:

► Dirençler iki gruba ayrılır:

- 1) Büyük güçlü dirençler
- 2) Küçük güçlü dirençler

► BÜYÜK GÜÇLÜ DİRENÇLER:

2W üzerindeki dirençler büyük güçlü direnç grubuna girer.

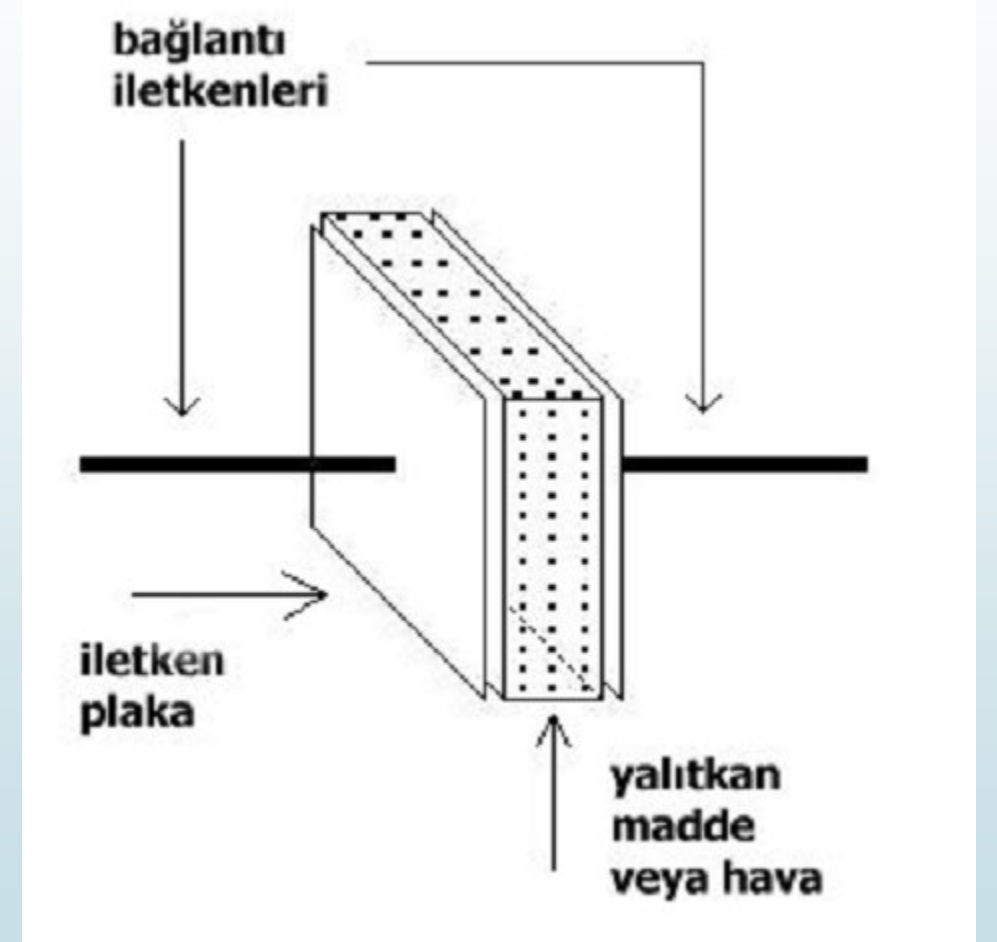
► KÜÇÜK GÜÇLÜ DİRENÇLER:

Küçük güçlü dirençlerin sınıflandırılması:

- 1) Sabit Dirençler
- 2) Ayarlı Dirençler
- 3) Termistör (Terminstans)
- 4) Foto Direnç (Fotorezistans)

KONDANSATÖR

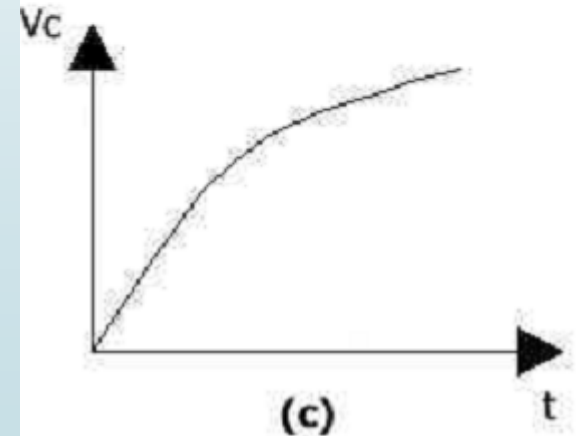
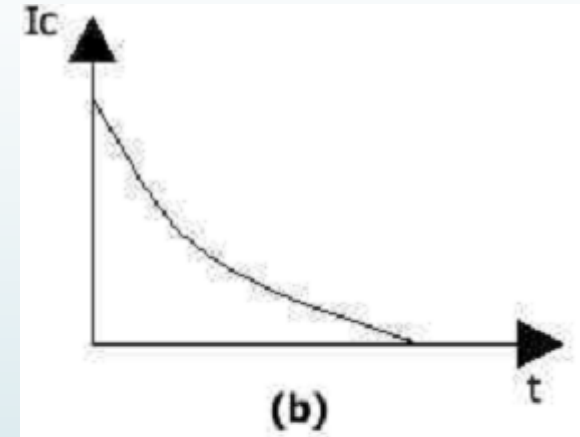
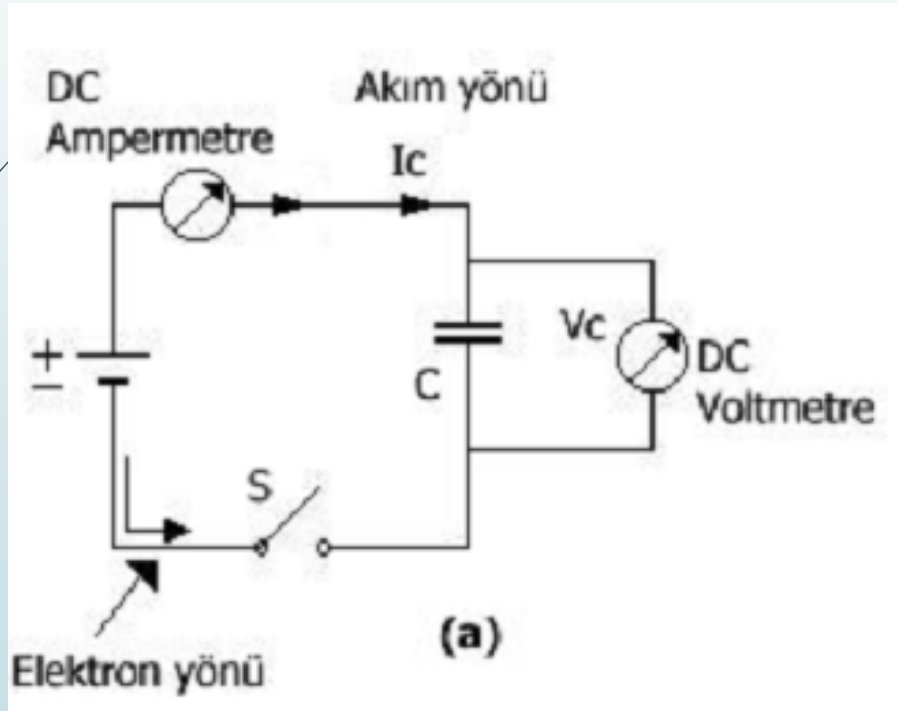
- Kondansatör şekilde görüldüğü gibi, iki iletken plaka arasına yalıtkan bir maddenin yerleştirilmesi veya hiç bir yalıtkan kullanılmaksızın hava aralığı bırakılması ile oluşturulur. Kondansatörler yalıtkan maddenin cinsine göre adlandırılır.



Kondansatörün Çalışma Prensipleri

- Kondansatör bir DC kaynağa bağlanırsa, devreden geçici olarak ve gittikçe azalan I_c gibi bir akım akar. I_c akımının değişimini gösteren eğriye kondansatör zaman diyagramı denir. Akımın kesilmesinden sonra kondansatörün plakaları arasında, kaynağın V_k gerilimine eşit bir V_c gerilimi oluşur. Bu olaya, kondansatörün şarj edilmesi denir.

Kondansatörün Çalışma Prensipleri



Sabit Kondansatör:

- Sabit kondansatörler kapasitif değeri değişmeyen kondansatörlerdir.

Yapısı ve Çeşitleri: Kondansatörler, yalıtkan maddesine göre adlandırılmaktadırlar.

Sabit kondansatörler aşağıdaki gibi gruplandırılır:

- 1) Kağıtlı Kondansatör
- 2) Plastik Film Kondansatör
- 3) Mikalı Kondansatör
- 4) Seramik Kondansatör
- 5) Elektrolitik Kondansatör

BOBİNLER



Bobin bir yalıtkan makara (mandren veya karkas) üzerine belirli sayıdaki sarılmış tel grubudur.

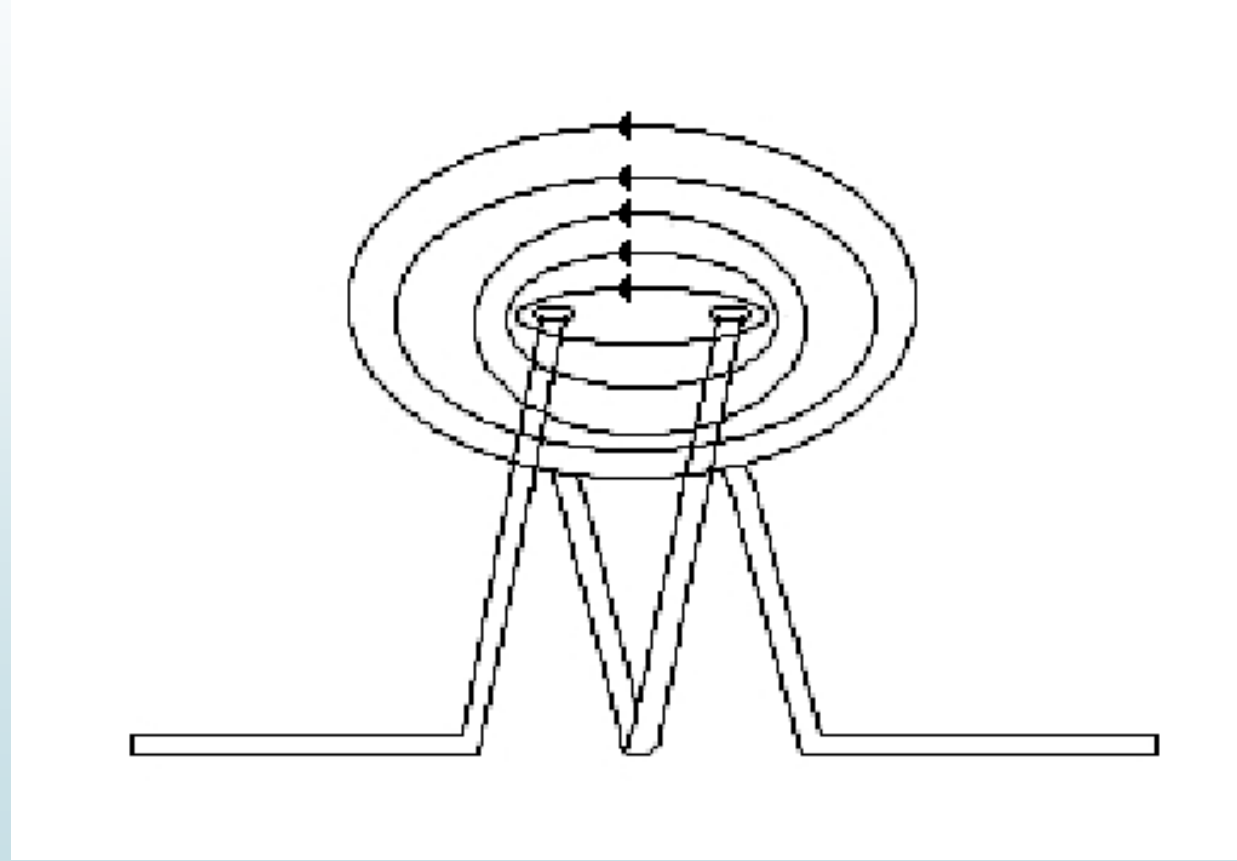
Kullanım yerine göre, makara içerisi boş kalırsa **havalı bobin**, demir bir göbek (nüve) geçirilirse **nüveli bobin** dı verilir. Bobinin her bir sarımına **spir** denir.



Bobindeki Elektriksel Olaylar

- Bilindiği gibi bir iletken den akım geçirildiğinde, iletken etrafında bir magnetik alan oluşur. Bu alan kağıt üzerinde daireler şeklindeki **kuvvet çizgileri** ile sembolize edilir.
Bir bobinden AC akım geçirildiğinde, bobin sargılarını çevreleyen bir magnetik alan oluşur.
Akımın büyüyüp küçülüşüne ve yön değiştirmesine bağlı olarak bobinden geçen kuvvet çizgileri çoğalıp azalır ve yön değiştirir.
Bobine bir DC gerilim uygulanırsa, magnetik alan meydana gelmeyip bobin devrede bir direnç özelliği gösterir.

Bobindeki Elektriksel Olaylar



Bobindeki Elektriksel Olaylar

- Bir bobinin değeri L sembolü ile gösterilir ve L" nin değeri bobinin yapısına bağlıdır. Bobinin sarım sayısı ve kesit alanı ne kadar büyük olursa, "L" o kadar büyük olur.

Dolayısıyla AC akıma gösterdiği dirençte o oranda büyür.

"L" nin birimi Henry (H) 'dir. Ancak genellikle değerler çok küçük olduğundan "Henry" olarak yazımda çok küsürlü sayı çıkar.

Bunun için miliHenry (mH) ve mikrohenry (μ H) değerleri kullanılır.

Henry, miliHenry ve mikroHenry arasında şu bağıntı vardır.

MiliHenry (mH) : $1\text{mH}=10^{-3} \text{ H}$ veya $1\text{H}=10^3 \text{ mH}$

MikroHenry (μ H): $1\mu\text{H}=10^{-6} \text{ H}$ veya $1\text{H}=10^6 \mu\text{H}$ 'dir.

Bobinin Kullanım Alanları

- Bobinin elektrik ve elektronikte yaygın bir kullanım alanı vardır. Bunlar kullanım alanlarına göre şöyle sıralanabilir.
- **Elektrikte:**
 - Doğrultucular
 - Transformatör
 - Isıtıcı
 - Elektromıknatıs (zil, elektromagnetik vinç)

Bobinin Kullanım Alanları

► Elektronikte

Osilatör

Radyolarda ferrit anten elemanı (Uzun, orta, kısa dalga bobini)

Telekomünikasyonda frekans ayarı (ayarlı göbekli bobin)

Telekomünikasyonda röle

Yüksek frekans devrelerinde (havalı bobin)

Radyo alıcı ve vericilerinde

a) Ayarlı hava nüveli bobin

b) Ayarlı demir nüveli bobin

c) Ayarlı ferrit nüveli bobin

d) Sabit hava nüveli bobinler

e) Demir çekirdekli bobin

f) Şiltli ses frekansı şok bobini

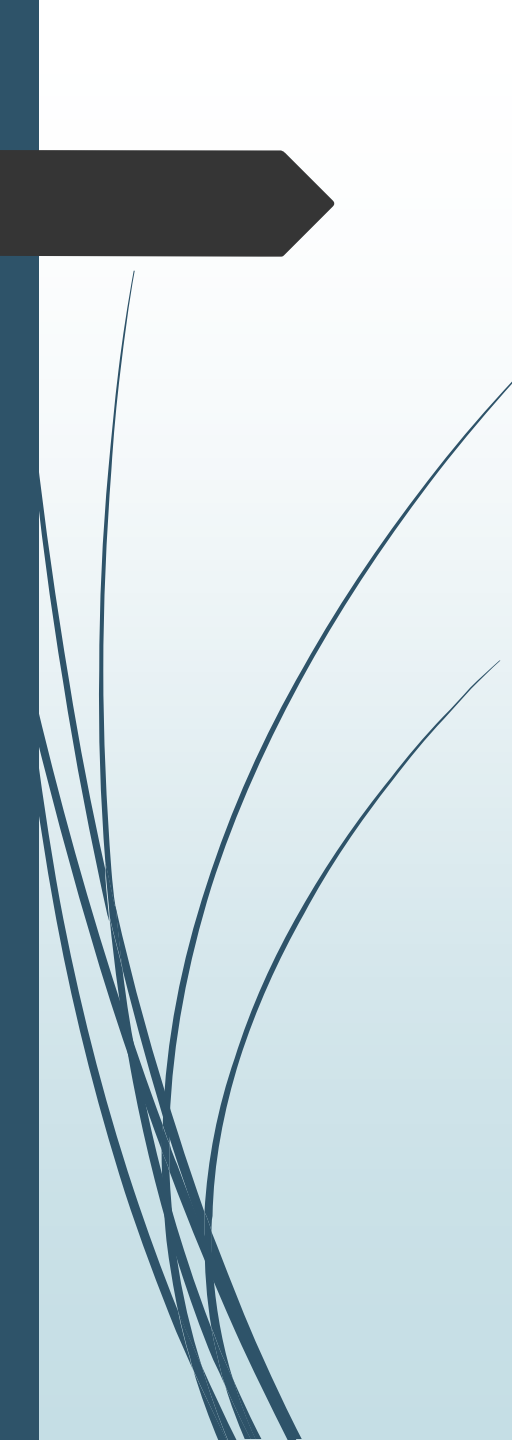
g) Güç kaynağı şok bobini

h) Toroid

i) Şiltli, yüksek endüktanslı şok bobini

iletken

- Elektrik akımının iletilmesine kolaylık gösteren materyallere iletken denir. İyi bir iletken özelliği gösteren materyallere örnek olarak, bakır, gümüş, altın ve aliminyumu sayabiliriz. Bu materyallerin ortak özelliği tek bir valans elektronuna sahip olmalarıdır. Dolayısı ile bu elektronlarını kolaylıkla kaybedebilirler. Bu tür elementler; 1 veya birkaç valans elektrona sahiptirler.



Yalıtkan

- Normal koşullar altında elektrik akımına zorluk gösterip, iletmeyen materyallere yalıtkan denir. Yalıtkan maddeler son yörüngelerinde 6 ile 8 arasında elektron barındırırlar. Serbest elektron bulundurmazlar.

Yarıiletken

- Yarıiletken maddeler; elektrik akımına karşı, ne iyi bir iletken nede iyi bir yalıtkan özelliği gösterirler. Elektronik endüstrisinin temelini oluşturan yarıiletken maddelere örnek olarak;
- silisyum (si), germanyum (ge) ve karbon (ca) elementlerini verebiliriz. Bu elementler son yörüngelerinde 4 adet elektron bulundurlar.

Yarıiletken madde özellikleri

- İletkenlik bakımından iletkenler ile yalıtkanlar arasında yer alırlar,
- Normal halde yalıtkandırlar. Ancak ısı, ışık ve magnetik etki altında bırakıldığında veya gerilim uygulandığında bir miktar valans elektronu serbest hale geçer, yani iletkenlik özelliği kazanır. Bu şekilde iletkenlik özelliği kazanması geçici olup, dış etki kalkınca elektronlar tekrar atomlarına dönerler.
- Bu tür **yarı iletkenler**, yukarıda belirtildiği gibi ısı, ışık, etkisi ve gerilim uygulanması ile belirli oranda iletken hale geçirildiği gibi, içlerine bazı **özel maddeler katılarak** ta iletkenlikleri arttırılmaktadır.
- Katkı maddeleriyle iletkenlikleri arttırılan yarı iletkenlerin elektronikte ayrı bir yeri vardır. Bunun nedeni elektronik **devre elemanlarının** üretiminde kullanılmalarıdır.

Yarıiletken kullanım yerleri

ADI	KULLANILMA YERİ
Germanyum (Ge) (Basit eleman)	Diyot, transistör, entegre, devre
Silikon (Si) (Basit eleman)	Diyot, transistör, entegre, devre
Selenyum (Se) (Basit eleman)	Diyot
Bakır oksit (kuproksit) (CuO) (Bileşik eleman)	Diyot
Galliyum Arsenid (Ga As) (Bileşik eleman)	Tünel diyot, laser, fotodiyot, led
Indiyum Fosfor (In P) (Bileşik eleman)	Diyot, transistör
Kurşun Sülfür (Pb S) (Bileşik eleman)	Güneş pili (Fotosel)

ATOMİK YAPI

- Yeryüzündeki bütün maddeler, **atom** 'lar dan oluşmuştur. Atom ise ortada bir **çekirdek** ve bunun etrafındaki değişik yörüngelerde hareket eden **elektronlardan** oluşmaktadır. Elektronlar, **negatif elektrik yüküne** sahiptirler. Bir etkime yolu ile atomdan ayrılan elektronların bir devre içerisindeki hareketi, **elektrik akımını** oluşturur.

ATOMİK YAPI

- Tüm maddeler atomlardan oluşur. Atomlar ise; elektronlar, protonlar ve nötronlardan meydana gelir.
- Germanyum ve silisyum elementleri oldukça önemlidir. Çünkü elektronik devre elemanlarının üretiminde kullanılan temel yarıiletken materyallerdir. Yarıiletken materyaller elektrik akımı ve geriliminin iletilmesi ve kontrol edilmesinde oldukça etkin rol oynarlar.

