

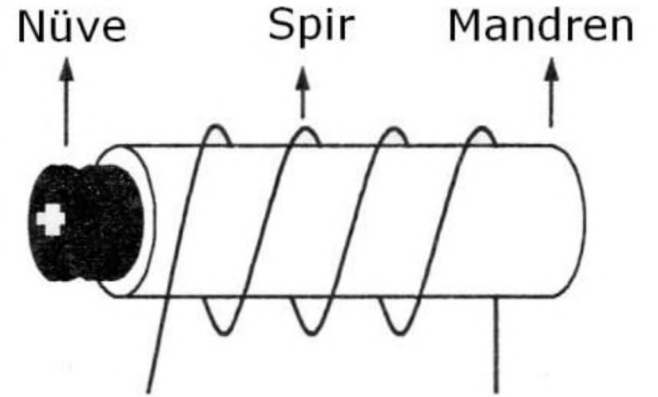


BOBİNLER

Mustafa NUMANOĞLU

Bobin

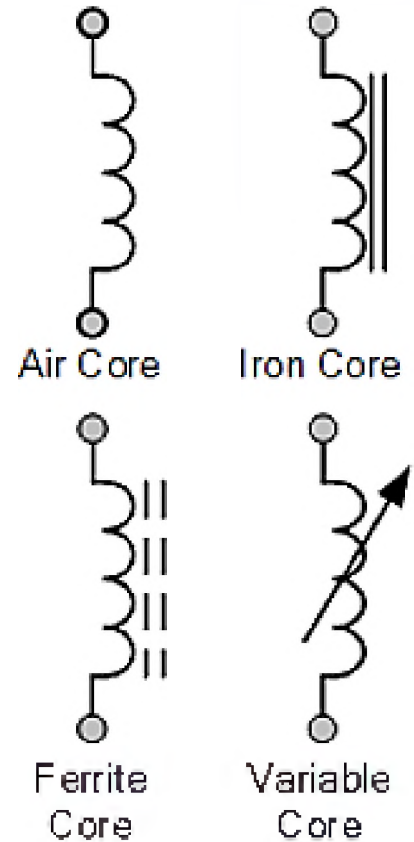
- Genellikle nüve adı verilen dayanıklı yalıtkan üzerine izoleli iletken tellerin sarmal bir şekilde yan yana ve üst üste sarılmasıyla elde edilen devre elemanına bobin denir
- Bobinler, çeşitli ölçü ve görünümdeki parçalar üzerine izoleli iletken tellerin sarmal bir şekilde üst üste ve yan yana sarılmasıyla elde edilirler. Bu parçalara mandren adı verilir. Bobinlerde mandren içerisinde sabit veya hareketli bir parça daha bulunur. Bu parçaya nüve adı verilir.



Bobin

- Bobinler **L** harfi ile gösterilir. Bobinin büyüklüğü ise **endüktans** olarak ifade edilir ve birimi “Henry” olup “**H**” harfi ile gösterilir. Küçük değerli bobinler için “mili Henry” (**mH**) ve “mikro Henry” (**μ H**) birimleri kullanılır. $1 \text{ H} = 10^3 \text{ mH} = 10^6 \mu\text{H}$ dir.
- İdeal bir bobin, DC gerilim altında kısa devre ve AC gerilim altında açık devre özelliğine sahiptir. Bobinin DC gerilim altındaki direnci birçok uygulama için dikkate alınmayacak derecede küçüktür.
- Sabit değerli ve değişken değerli olmak üzere iki ana gruba ayrılır.

Inductor Symbols

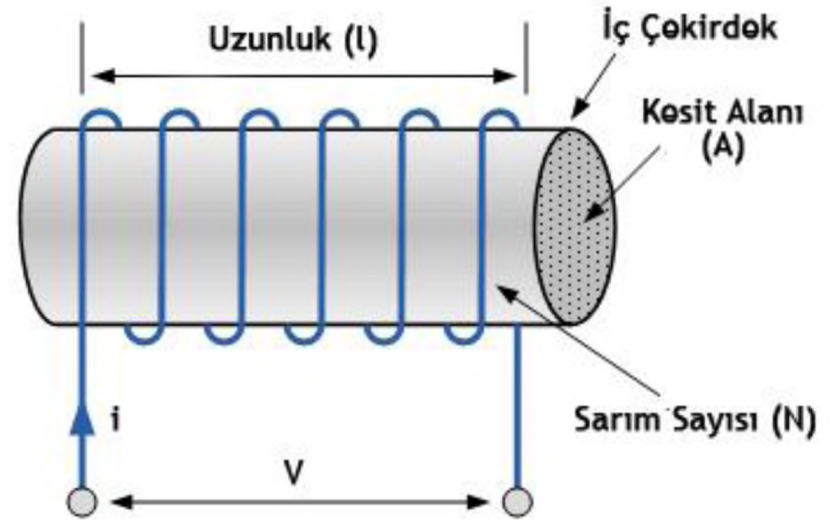


Bobin

- Bobinler elektrik akımına direnç gösterirler. Üzerinden geçen akım nedeniyle kullanıldıkları devrelerde elektromanyetik bir alan ve akım ile gerilim arasında faz farkı oluştururlar.
- Bobinler DC ve AC devrelerde kullanılabilir. DC gerilim ile çalışmada bobin üzerinden sabit bir manyetik alan meydana gelir. Bu durumda bobin direnç gibi davranır. Bobinin DC'deki direnci, sarımda kullanılan telin direnci kadardır.
- Bobine AC gerilim uygulandığında ise üzerinden geçen akım değişimine bağlı olarak değişken bir manyetik alan oluşurlar.
- Bobinin alternatif akım değişimlerine karşı gösterdiği zorluğa endüktans ve alternatif akımda gösterdiği direnç değerine ise endüktif reaktans denir.
- Bobinler, zaman gecikmeli devreler, filtre devreleri ve osilatör devrelerinde kullanılır.

Bobin

- **Bobin Endüktansını Etkileyen Faktörler:** Bobinlerde sarım sayısı, nüvenin cinsi, tel kesiti, sarımlar arası aralık, sargı katı sayısı, bobinin biçimi, bobin çapı, sargı tipi ve uygulanan AC akımın frekansı gibi faktörler endüktans değerini değiştiren faktörlerdir.



Bobin Çeşitleri

- Sabit ve ayarlı olmak üzere iki tiptir.
- **Sabit Bobinler:** Hava nüveli, ferit nüveli, demir nüveli, smd (yüzey montajlı) bobinler olmak üzere dört çeşit sabit bobin bulunmaktadır.
- **Hava Nüveli Bobinler:** Nüve olarak hava kullanılır. Yüksek frekanslı devrelerde, genellikle AM-FM alıcı ve vericilerde, bant geçiren filtre devrelerinde, test cihazlarında kullanılır. Oldukça küçük endüktans değerine sahip olarak üretilir (13 nH-132 nH). Omik dirençleri oldukça küçüktür.



Sabit Bobinler

- **Ferit Nüveli Bobinler:** Pirinç, polyester veya demir tozundan yapılmış nüve üzerine sarılırlar. Bu tip bobinlerin endüktansı genellikle μH seviyelerindedir. Güç bobini olarak kullanılan türlerinin endüktansı mH seviyesindedir. Yüksek frekanslı devrelerde, radyo alıcı-vericilerinde kullanılırlar.
- Ferit nüveli dolu ve hava oluklu olmasına göre ayrıca iki türü bulunmaktadır. İçi dolu ferit nüveli bobinler büyük, orta ve küçük ebatlı olarak üretilirler.



Sabit Bobinler

- Toleransları % 15 ve DC'deki direnç değeri 0,007 Ω - 180 Ω arasında değişir. 20 mA ile 4 A arasında çalışacak şekilde üretilirler.
- Anahtarlama mod güç kaynaklarında, SCR ve triyak kontrollerinde kullanılırlar. Endüktansları 1 μ H ile 150 mH arasında değişir. Küçük ebatlı ferit nüveli bobinlerin endüktans değeri renk kodu ile okunur. Diğerlerinde harf ve rakam kodlaması vardır. Daha çok düşük güç devrelerinde kullanılır. İçi oyulmuş silindir şeklindeki ferit nüveli bobinler Güç kaynaklarında, bataryaları şarj etmede, filtre ve jeneratör devrelerinde kullanılırlar. 20 mA ile 27 A arasında çalışacak şekilde üretilirler. Yüksek güçlü devrelerde kullanılabilir.



Sabit Bobinler

- Toroidal nüveli bobinler anahtarlama tip güç kaynaklarında, radyo frekans devreleri gibi yüksek frekanslı devrelerinde kullanılırlar. Endüktansları $1\mu\text{H}$ ile 1H arasında değişebilir. DC dirençleri ortalama $0,074\Omega$ 'dur. 25W - 100W güce sahiptirler.



Sabit Bobinler

- Ayrıca Aksiyel (Direnç tipi) ve Radyal (kapasitör tipi) bobinler de bulunmaktadır.

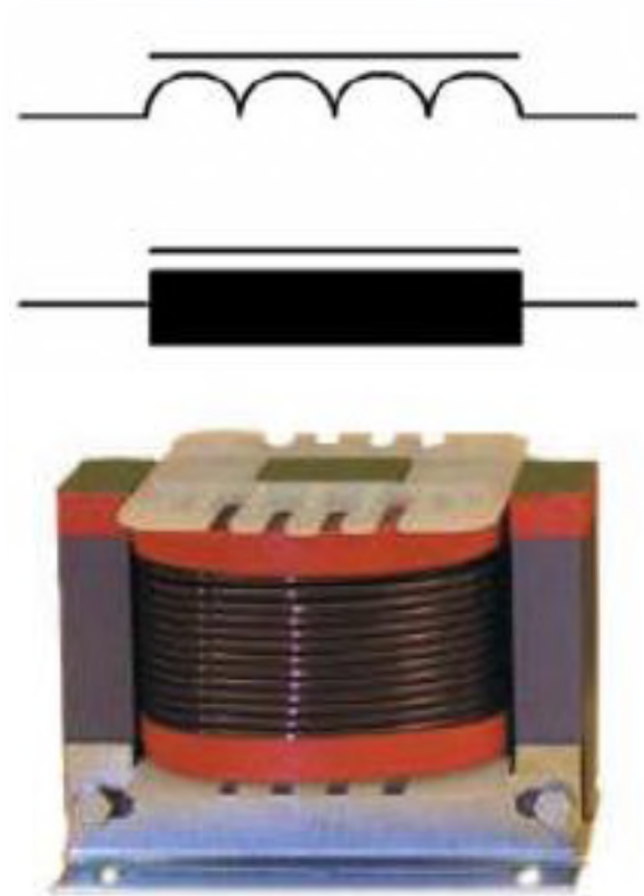


- Radyal (Kapasitör tipi) Bobinler.



Sabit Bobinler

- **Demir Nüveli Bobinler:**
Birer yüzeyleri yalıtılmış ince demir sacların art arda birbirlerine yapıştırılmasıyla elde edilen nüvedir ve bobin bu nüvenin üzerine sarılır. Düşük frekanslarda kullanılır. Bunlara örnek transformatörler verilebilir.



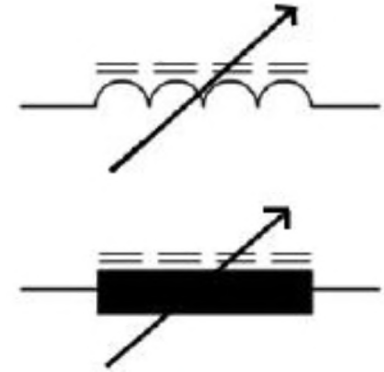
Sabit Bobinler

- **SMD Bobinler:** Çok katmanlı elektronik devre kartlarına yüzey temaslı olarak monte edilmeye uygun yapıda üretilmiş bobinlerdir. Boyutları diğer bobinlere göre çok daha küçüktür. Sayısal sistemlerde sıkça kullanılırlar. Farklı kılıf modellerinde üretilirler. Üzerine değeri rakam, harf veya renkler ile kodlanırlar.



Ayarlı Bobinler

- Nüvenin mandren içindeki hareketi ile endüktif dirençleri değışebilen bobinlerdir. Nüve mandren içersine girdikçe değer artar. Dışarıya çıktıkça değer azalır. Endüktans değeri bir tornavida yardımıyla nüvenin aşağıya yukarıya hareket ettirilmesi suretiyle değıştirilirler.



Ayarlı Bobinler

- Alıcı ve verici devrelerinde kullanılan muayyen denilen malzemeler bu özelliindedir. Ayarlı bobinler endüktansları, yatay ve dikey ayarlanabilir şekilde, dış yüzeyi kılıflı veya kılıfsız olmak üzere ikiye ayrılır. Çoğunlukla dört pinli olmalarına rağmen beş pinli olanları da bulunmaktadır.

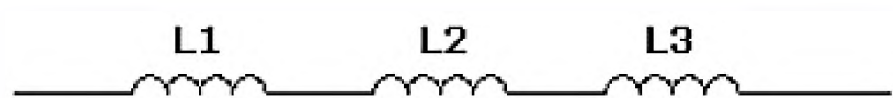


Bobinlerin Bağlantı Şekilleri

- Bobinlerin AC ve DC devrelerde birbirleriyle seri, paralel veya hem seri hem paralel (karışık) bağlanmaları dirençlerin bağlantı özellikleriyle aynı, kondansatörlerin bağlantılarıyla ters şekildedir.
- Bobinlerin seri ve paralel bağlanmalarında, eğer bobinler birbirlerinin endüktif alanları içinde değilse dirençlerde olduğu gibi aynı formüller kullanılır, aksi halde, yani birbirlerini etkiledikleri durumda bu formüller kullanılmaz.

Bobinlerin Seri Bağlantısı

- Seri bağlantıda bobinler birer ucundan birbirine eklenmiştir. Her bobinden aynı akım geçer. Toplam bobin endüktif reaktansı (X_L) ve toplam bobin endüktansı (L) ise bobinlerin cebirsel toplamına eşittir.

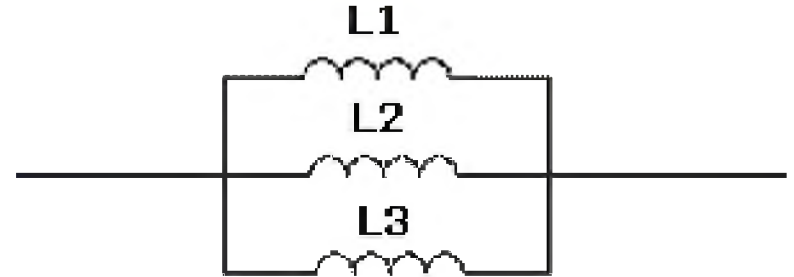


$$X_{LT} = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}$$

$$L_T = L_1 + L_2 + L_3$$

Bobinlerin Paralel Bağlantısı

- Paralel bağlantıda bobinlerin uçları birbirine bağlanmıştır. Her bobinden değeriyle orantılı olarak farklı akım geçer. Toplam bobin endüktif reaktansı (X_L) ve toplam bobin endüktansı (L) ise bobinlerin bire bölümlerinin toplamına eşittir.

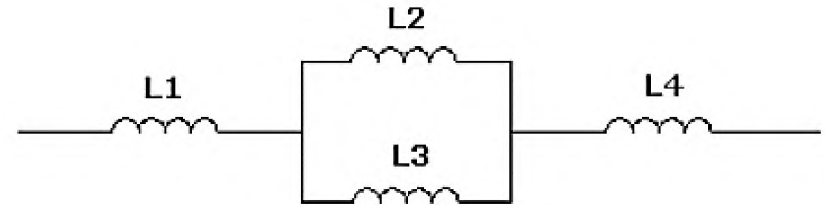


$$\frac{1}{X_{LT}} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}}$$

$$\frac{1}{L_T} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$$

Bobinlerin Karışık Bağlantısı

- Karışık bağlantıda bobinler seri ve paralel olarak bağlanmıştır. Toplam bobin endüktif reaktansı (X_L) ve toplam bobin endüktansı (L) ise paralel bobinlerin seriye çevrilip (önce paralel kolların toplam değeri), seri bobinlerin cebirsel toplamına eşittir.



$$X_{LT} = X_{L1} + \frac{X_{L2} \cdot X_{L3}}{X_{L2} + X_{L3}} + X_{L4}$$

$$L_T = L_1 + \frac{L_2 \cdot L_3}{L_2 + L_3} + L_4$$

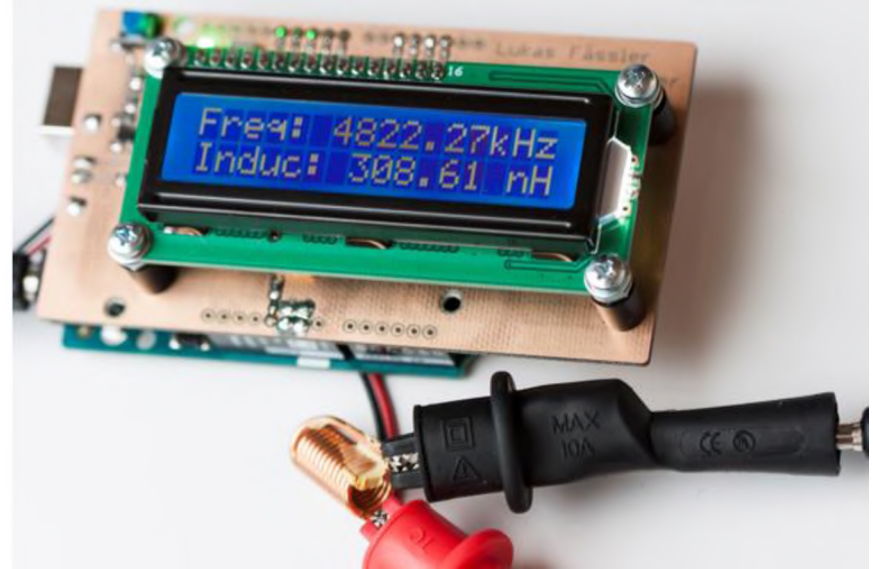
Bobinlerin Endüktans Ölçümü

- Bobinlerin endüktansları LCR Metre cihazlarının endüktans (L) kademesinde ölçülür. LCR Metrenin komütatör anahtarı endüktans ölçme konumuna getirilir. Ölçüme küçük endüktans değerli kademededen başlanması daha uygundur.



Bobinlerin Endüktans Ölçümü

- Eğer bobin endüktansı büyükse ve sonuç olarak ekranda değer okunmuyorsa kademe bir basamak yukarı çıkartılabilir. Bu işleme ekranda uygun endüktans değeri okunana kadar devam edilir. Bobinlerde kutup yönü olmadığından propların bobine istenen yönde paralel olarak bağlanması yeterlidir.



Bobinlerin Endüktans Ölçümü

- Bobinde bir kopukluk olup olmadığı avometre ile anlaşılabilir. Avometre W kademesinde iken problar bobin uçlarına değdirildiğinde eğer bobin sağlamsa bir direnç okunacak yok eğer bobin bozuksa yani içinde bir kopukluk varsa avometre sonsuz direnç değeri gösterecektir. Eğer bobinin başı ile sonu kısa devre olmuş ise sıfır direnç okunur. Bunun dışında bobinin içinde bir kısa devre varsa bobin olması gerekenden daha düşük bir direnç gösterecektir.

Bobin Eğitim Videoları

- <https://www.youtube.com/watch?v=dza3Vjxx8kU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=80TmT-oARZQ>
- <https://www.youtube.com/watch?v=RDnkb3HSy0g>
- <https://www.youtube.com/watch?v=RIMsS33K8tE>
- <https://www.youtube.com/watch?v=DjFV0cyXBXE>
- <https://www.youtube.com/watch?v=7IS2Fit9CP0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=1-6RzZyu4tM>