



# Pasif Devre Elemanları R-L-C

---

RAFET ÇELİK

2023

ISBN:

*“Hayatta Hiçbir Şey  
Zamanından Önce Olmaz.”*

---

## Pasif Devre Elemanlarına Genel Bakış

Pasif devre elemanları, bir elektrik devresinde enerji depolamayan veya enerji üretmeyen elemanlardır. Bunlar genellikle dirençler, kondansatörler ve bobinler gibi üç temel elemandan oluşur.

1.Dirençler: Dirençler, elektrik akımını sınırlamak veya bir devre elemanı arasındaki gerilimi düşürmek için kullanılır. Dirençlerin birim ölçüsü ohm'dur ( $\Omega$ ).

2.Kondansatörler: Kondansatörler, elektrik yükünü depolamak ve elektrik akımını geçici olarak saklamak için kullanılır. Kondansatörlerin birim ölçüsü farad'dır (F).

3.Bobinler: Bobinler, manyetik alan üreten ve bir devredeki gerilim ve akımı değiştiren elemanlardır. Bobinlerin birim ölçüsü henry'dir (H).

Pasif devre elemanları, elektrik devrelerinin tasarımı devre analizinde temel bir rol oynarlar. Bu elemanlar, birçok elektrik devresinde bir araya gelerek devrenin işlevselliğini sağlar. Örneğin, dirençler, bir devredeki akımı düzenlerken, kondansatörler sinyalleri filtrelemek veya geciktirmek için kullanılır. Bobinler ise manyetik alanı kullanarak bir devredeki gerilim ve akımı etkiler.

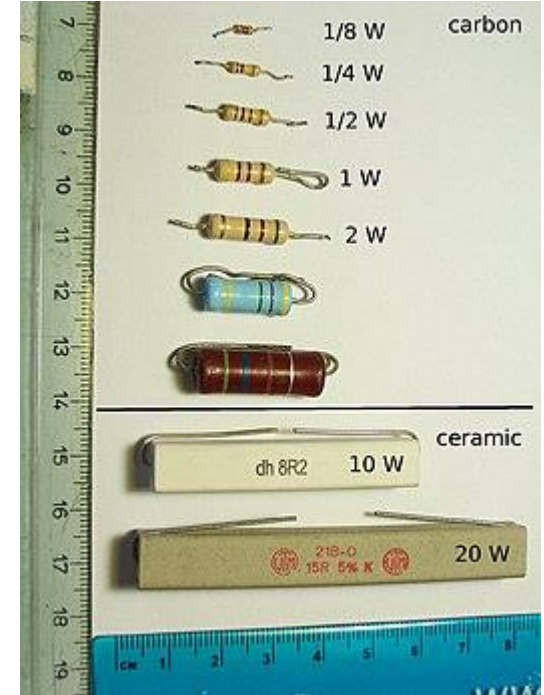
## Dirençler- (Resistörler)

Direnç, bir elektrik devresindeki akımın, voltajın veya gücün akışını sınırlayan bir elektriksel özelliktir. Direnç, bir devredeki akımın, voltajın veya gücün ölçülebilir bir şekilde azalmasına neden olur.

Direnç, birim zamanda belirli bir akımın geçmesi için gereken voltaj miktarının bir ölçüsüdür. Bu özellik, ohm ( $\Omega$ ) adı verilen bir birimle ölçülür. Bir direncin değeri, voltajın akımdaki değişim oranına eşit olduğu Ohm Kanunu ile hesaplanır.

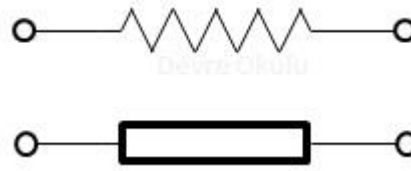
Dirençler, genellikle metal veya karbon film gibi malzemelerden yapılmıştır. Dirençler, elektrik devrelerinde sinyal işleme, güç kontrolü, voltaj düzenleme ve manyetik alan üretimi gibi çeşitli amaçlar için kullanılır.

Dirençler, birçok elektronik devrede kullanılan temel bir elektriksel elemandır. Dirençlerin değerleri genellikle renk kodu ile belirtilir ve farklı direnç değerleri farklı renk kombinasyonları ile temsil edilir.



# Direnç Sembolü

R, Direnç



İki Şekilde de  
Gösterilebilir.

Direnç Birimi  
OHM



# Direnç ve Ohm Kanunu

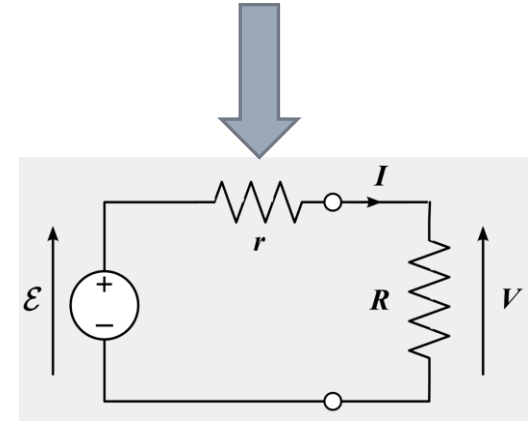
**Ohm Kanunu**, bir devre elemanının direnci ile devreden geçen akım ve uygulanan gerilim arasındaki matematiksel ilişkiyi ifade eden temel bir elektrik yasasıdır.

Ohm Kanunu,  $R = V / I$  şeklinde ifade edilir, burada R direnç birimi olan ohm ( $\Omega$ ), V voltaj birimi olan volt (V) ve I akım birimi olan amper (A) olarak tanımlanır. Bu denklem, bir devrenin direncinin, devreden geçen akım ve uygulanan gerilime orantılı olduğunu ifade eder.

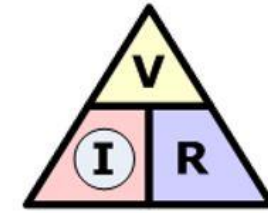
Ohm Kanunu, elektrik devrelerinin tasarımı ve analizi için önemlidir. Bu yasa, elektronik cihazların güç kaynağı, sinyal işleme ve iletimi, voltaj düzenleme, yükseltme ve düşürme gibi temel işlevlerinin hesaplanmasına yardımcı olur.

Örneğin, bir devrenin direnci bilindiğinde, Ohm Kanunu kullanılarak devreden geçen akım ve uygulanan gerilim hesaplanabilir. Benzer şekilde, bir devrenin akımı veya voltajı bilindiğinde, Ohm Kanunu kullanılarak direnç değeri hesaplanabilir.

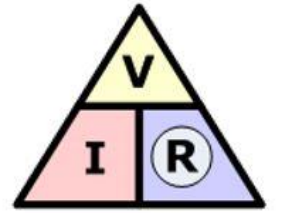
Ohm Kanunu, basit bir matematiksel formül olarak görünse de, elektrik devrelerinin analizi ve tasarımı için temel bir prensiptir.



$$\textcircled{V} = I \times R$$



$$\textcircled{I} = \frac{V}{R}$$



$$\textcircled{R} = \frac{V}{I}$$

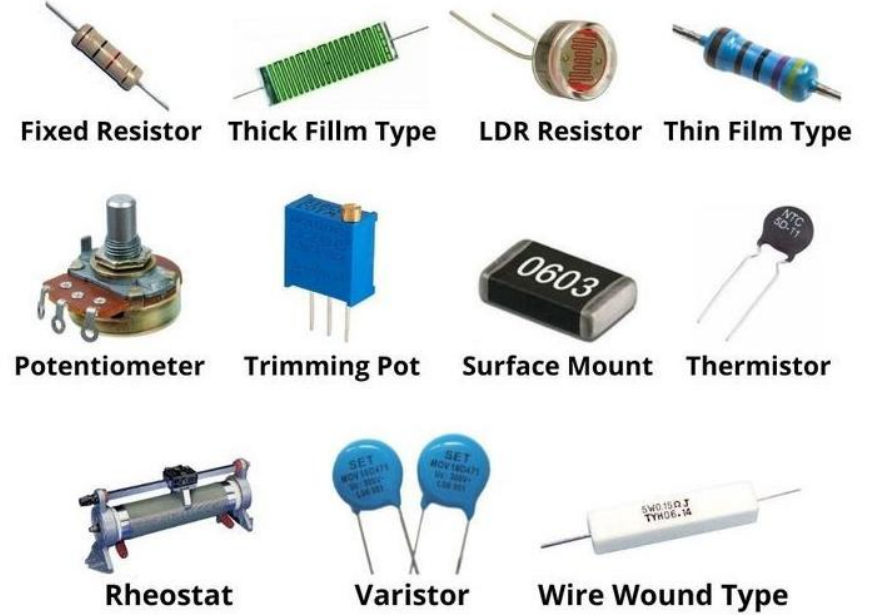
# Direnç Çeşitleri

Dirençler, birçok farklı boyut, şekil ve malzeme türünde üretilir. Bu nedenle, farklı direnç türleri farklı özelliklere sahiptir ve farklı uygulamalar için tasarlanmıştır. İşte yaygın olarak kullanılan bazı direnç türleri:

1.Karbon film dirençler: Karbon film dirençler, genellikle yüksek hassasiyetli ve düşük gürültülü uygulamalar için kullanılır.

2.Metal film dirençler: Metal film dirençler, karbon film dirençlere benzer şekilde yüksek hassasiyetli uygulamalar için kullanılır, ancak daha düşük sıcaklık katsayısı ile daha kararlıdır.

3.Tel sargılı dirençler: Tel sargılı dirençler, yüksek güç uygulamalarında kullanılır ve yüksek sıcaklık toleransı ile daha geniş bir sıcaklık aralığında çalışabilirler.



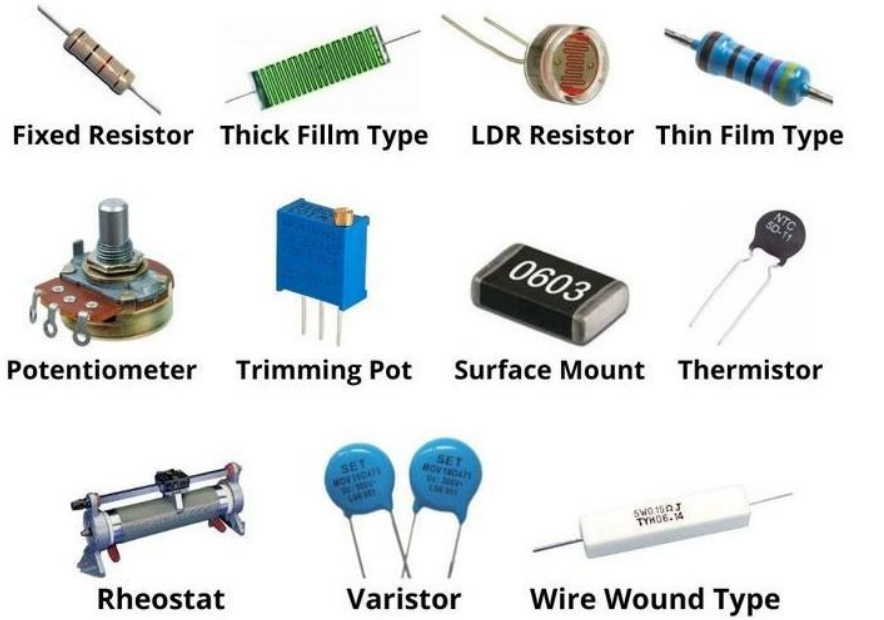
# Direnç Çeşitleri

4.Film dirençler: Film dirençler, düşük gürültülü uygulamalar için tasarlanmış yüksek hassasiyetli dirençlerdir.

5.Yüzey montaj dirençler: Yüzey montaj dirençler, kompakt tasarım ve yüksek yoğunluklu uygulamalar için tasarlanmıştır.

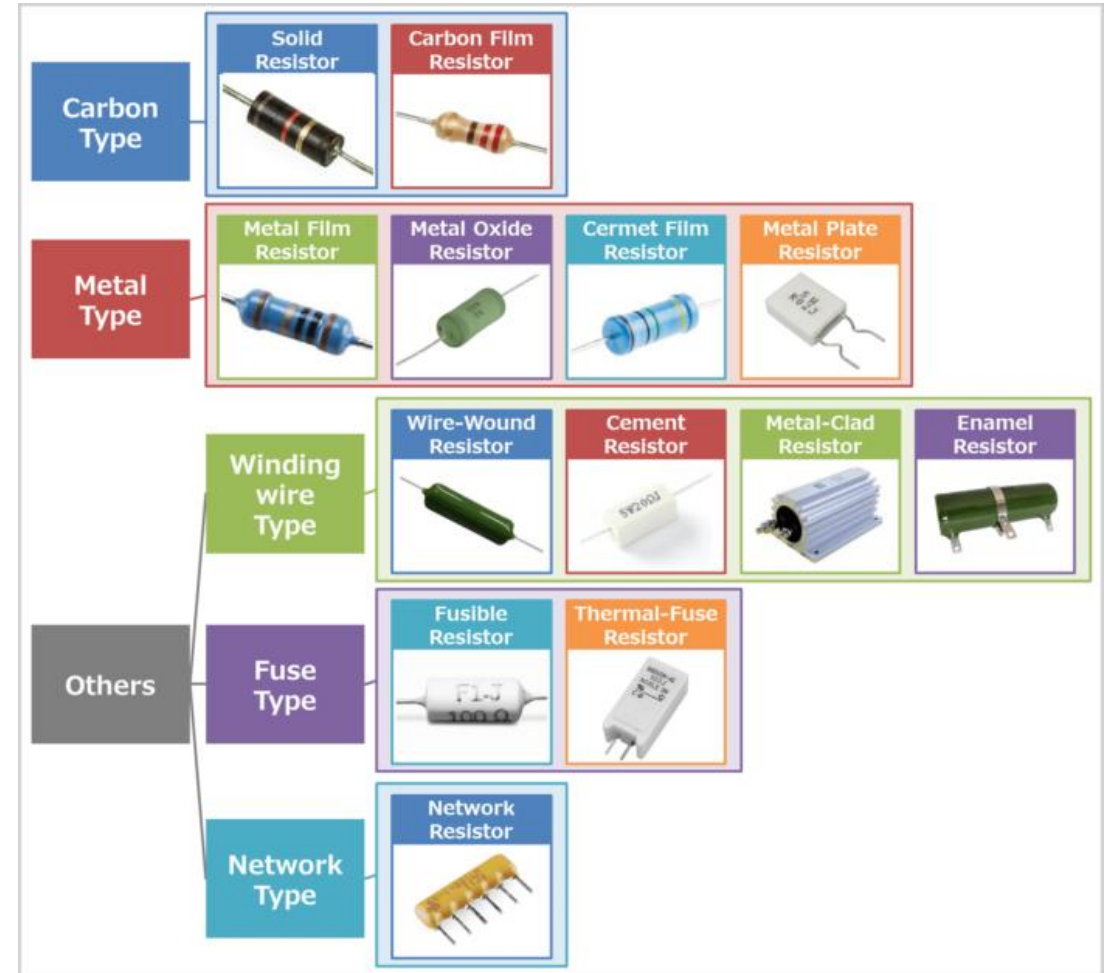
6.Metal oksit dirençler: Metal oksit dirençler, yüksek güç uygulamalarında kullanılır ve çok yüksek sıcaklıklara dayanabilirler.

Direnç türleri, uygulamaya bağlı olarak farklı boyutlarda, direnç değerlerinde ve toleranslarda üretilirler. Seçilen direnç tipi, uygulama gereksinimlerine ve performans özelliklerine göre değişebilir.





# Direnç Çeşitleri



# Direnç Renk Kodları

Dirençler, üzerlerindeki renk kodları sayesinde değerlerini belirtirler. Genellikle dört ya da beş renk kullanılır ve her renk belirli bir değeri temsil eder. İşte yaygın olarak kullanılan dört renk kodu sistemi:

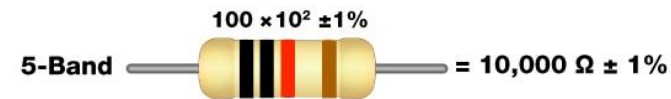
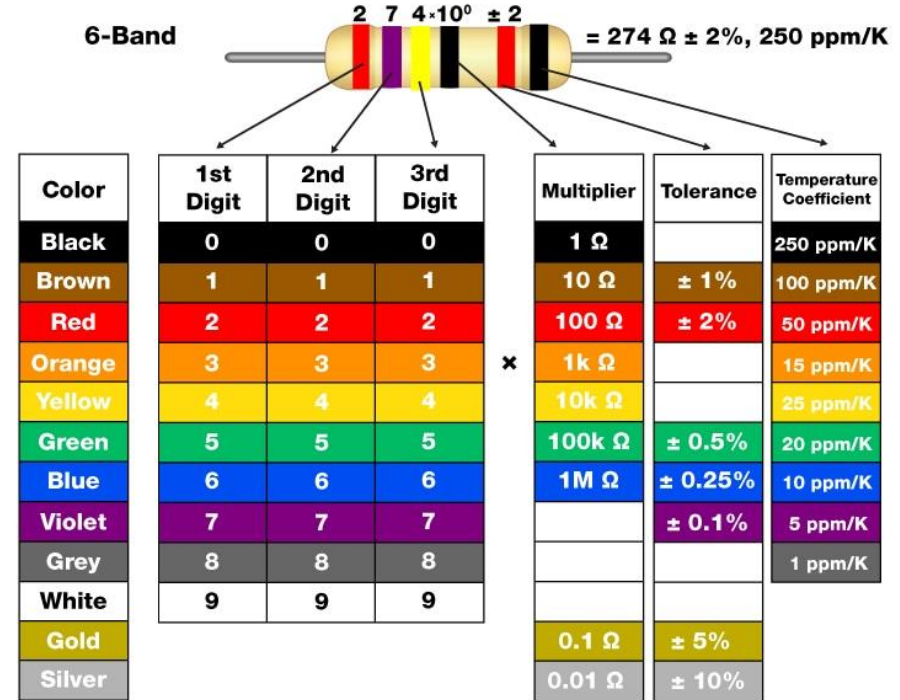
1. Dört renk kodu:

1. bant: Birinci rakamı temsil eder.
2. bant: İkinci rakamı temsil eder.
3. bant: Çarpanı temsil eder.
4. bant: Toleransı temsil eder.

2. Beş renk kodu:

1. bant: İlk rakamı temsil eder.
2. bant: İkinci rakamı temsil eder.
3. bant: Üçüncü rakamı temsil eder (çarpan).
4. bant: Toleransı temsil eder.
5. bant: Sıcaklık katsayısını temsil eder.

## How to Read Resistor Color Codes



## Direnç Renk Kodları

İşte dört renk kodu sistemine göre direnç değerlerini belirlemek için renklerin değerleri:

- Siyah: 0
- Kahverengi: 1
- Kırmızı: 2
- Turuncu: 3
- Sarı: 4
- Yeşil: 5
- Mavi: 6
- Mor: 7
- Gri: 8
- Beyaz: 9

Çarpanı belirlemek için renklerin değerleri:

- Siyah: x1
- Kahverengi: x10
- Kırmızı: x100
- Turuncu: x1000
- Sarı: x10000
- Yeşil: x100000
- Mavi: x1000000
- Mor: x10000000
- Gri: x100000000
- Beyaz: x1000000000

Toleransı belirlemek için renklerin değerleri:

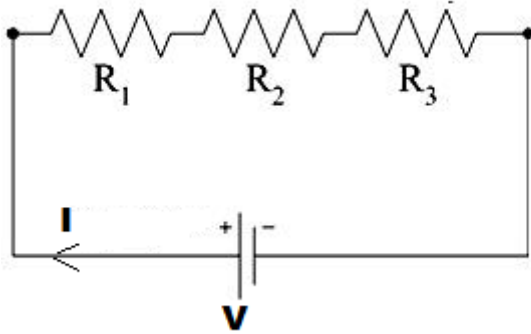
- Kahverengi:  $\pm 1\%$
- Kırmızı:  $\pm 2\%$
- Yeşil:  $\pm 0.5\%$
- Mavi:  $\pm 0.25\%$
- Mor:  $\pm 0.1\%$
- Gri:  $\pm 0.05\%$
- Altın:  $\pm 5\%$
- Gümüş:  $\pm 10\%$

# Direnç Bağlantıları

Dirençler, devrelerde farklı şekillerde bağlanabilirler. Bağlantı şekilleri, dirençlerin devredeki işlevlerini ve özelliklerini değiştirebilir. İşte yaygın olarak kullanılan direnç bağlantı tipleri:

1.Seri bağlantı: Dirençlerin uçları birbirine bağlanarak seri bağlantı oluşturulur. Seri bağlantıdaki dirençlerin toplam direnç değeri, her bir direnç değerinin toplamıdır. Seri bağlantı, direnç değerlerini artırmak için kullanılır.

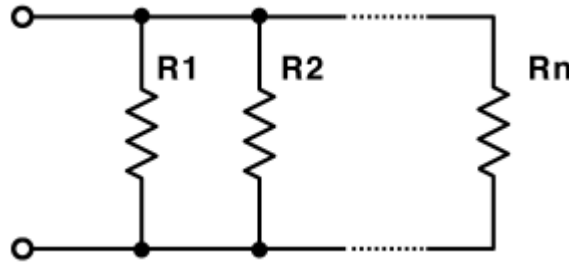
$$R_{eş} = R_1 + R_2 + R_3$$



## Direnç Bağlantıları

1.Paralel bağlantı: Dirençlerin bir ucu aynı noktaya bağlanarak paralel bağlantı oluşturulur. Paralel bağlantıdaki dirençlerin toplam direnç değeri, her bir direncin tersinin toplamının tersidir. Paralel bağlantı, direnç değerlerini azaltmak için kullanılır.

$$1/R_{eş} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$$

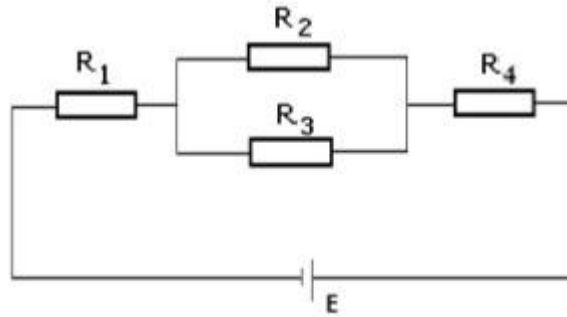


## Direnç Bağlantıları

3.Karışık bağlantı: Dirençler hem seri hem de paralel bağlantı şeklinde birbirine bağlanarak karışık bağlantı oluşturulabilir. Bu bağlantı şekli, özel uygulamalar için kullanılır.

Direnç bağlantı şekilleri, dirençlerin toplam direnç değerini etkileyebilir. Dirençlerin doğru bağlantısı, belirli bir devre tasarımında doğru çalışmasını sağlar.

$$R_{eş} = R_1 + \left( \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} \right) + R_4$$



## SMD Dirençler

SMD dirençler (yüzey montaj dirençleri), küçük boyutları nedeniyle okunması bazen zor olabilen elektronik bileşenlerdir. SMD dirençlerinin okunması için şu adımları takip edebilirsiniz:

- 1.İlk olarak, SMD dirençlerinin üzerinde renk kodu yer almaz. Bunun yerine, üç veya dört rakamdan oluşan bir kod kullanılır.
- 2.Kodun okunması için, direncin üzerindeki ilk iki rakamı direncin ohm değerini gösterir. Örneğin, 47 ohm direncin kodu "47" olarak belirtilir.
- 3.Eğer direncin kodu üç rakamdan oluşuyorsa, son rakam direncin çarpanını gösterir. Örneğin, 470 ohm direncin kodu "471" olarak belirtilir. Burada son rakam, 10 üzeri 1 (yani 10) olarak yorumlanır.





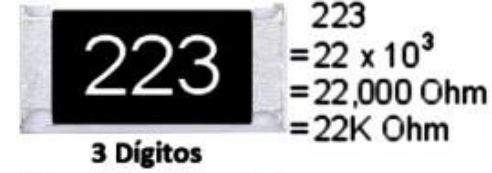
## SMD Dirençler

4.Eğer direncin kodu dört rakamdan oluşuyorsa, son iki rakam direncin çarpanını gösterir. Örneğin, 4.7k ohm direncin kodu "472" olarak belirtilir. Burada son iki rakam, 10 üzeri 2 (yani 100) olarak yorumlanır.

5.Bazı SMD dirençlerde, ohm değerini gösteren rakamların yanı sıra, tolerans değerini gösteren bir harf de olabilir. Tolerans, direncin gerçek değerinin ne kadar sapabileceğini gösterir. Örneğin, "1%" toleranslı bir direnç, gerçek değer yalnızca %1 sapabileceğini gösterir.

6.Bazı SMD dirençlerin üzerinde, üretici tarafından kullanılan bir kod veya sembol de olabilir. Bu semboller genellikle üreticinin internet sitesinde veya ürün katalogunda açıklanmaktadır.

SMD dirençlerin okunması bazen karmaşık olabilir, ancak yukarıdaki adımları takip ederek doğru ohm değerini bulabilirsiniz.



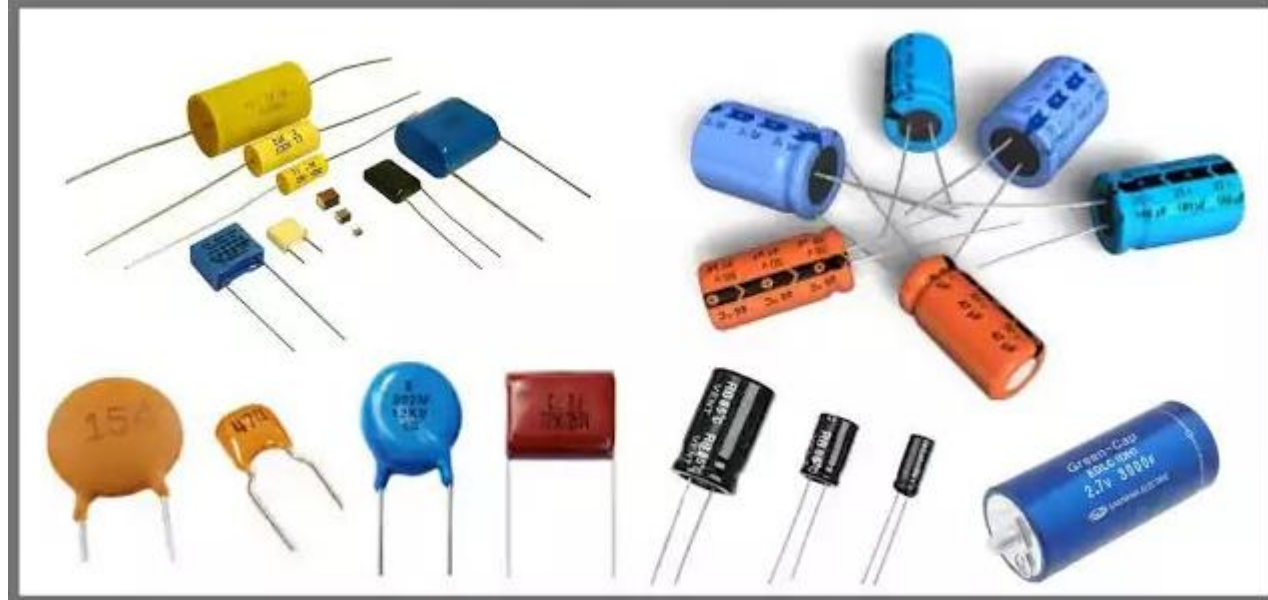


# Kondansatörler

Kondansatör, elektrik yükünü depolayan bir elektronik bileşendir. İki iletken plakadan oluşur ve aralarında bir dielektrik malzeme bulunur. Kondansatörün kapasitesi, plakaların boyutu, aralarındaki mesafe ve dielektrik malzemenin özelliklerine bağlıdır.

Kondansatörler, elektronik devrelerde farklı amaçlar için kullanılır. Bazı kullanımları şunlardır:

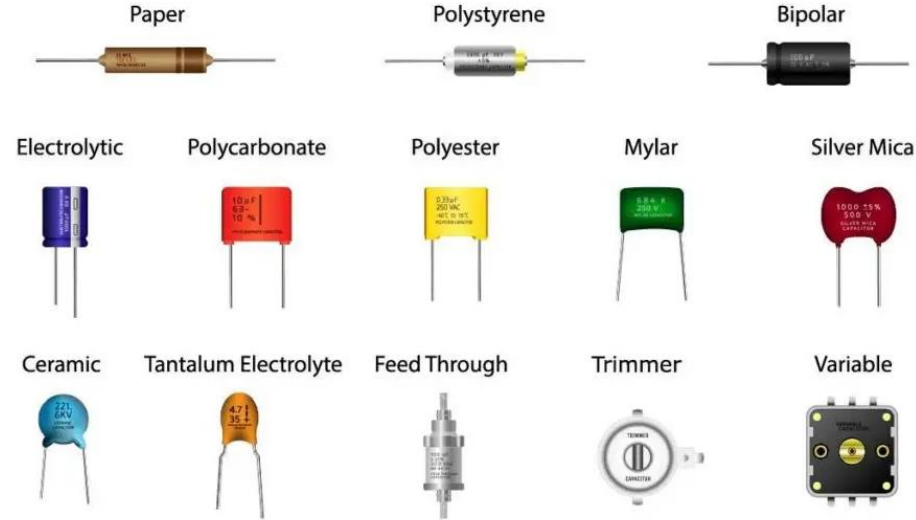
- 1.Filtreleme: Kondansatörler, elektronik devrelerde istenmeyen yüksek frekanslı sinyalleri engelleyerek düşük frekanslı sinyallerin geçmesini sağlayan filtreler oluşturmak için kullanılır.
- 2.Güç kaynağı: Kondansatörler, güç kaynaklarında gerilim regülasyonu sağlamak ve güç dalgalanmalarını azaltmak için kullanılır.



# Kondansatörler

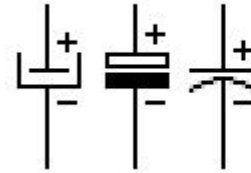
3.Depolama: Kondansatörler, elektrik yükünü depolayarak, enerji tasarrufu, geçici güç kaynakları ve kısa devre koruması gibi amaçlarla kullanılır.

4.Zamanlama: Kondansatörler, zamanlama devreleri ve osilatörlerde kullanılarak zaman gecikmesi sağlar. Kondansatörler, kapasitans değerleri ve çalışma voltajlarına göre sınıflandırılır. Kapasitans birimi farad (F) ile ifade edilirken, daha küçük değerler için mikroyfarad ( $\mu\text{F}$ ) veya pikofarad (pF) kullanılır. Kondansatörler ayrıca elektrolitik, seramik, polipropilen, polyester ve tantalyum gibi farklı malzemelerden yapılmaktadır.

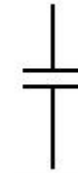


# Kondansatör Sembolü

C , Kondansatör



ELEKTROLİTİK  
KONDANSATÖR



KUTUPSUZ  
KONDANSATÖR

Kapasite  
Birim Farad



F , uF , nF , pF

# Kondansatörler Çeşitleri

Kondansatörler, elektrik yüklerini depolamak ve elektrik devrelerinde filtreleme, kesme, birleştirme gibi birçok amaç için kullanılan elektronik bileşenlerdir. Kondansatörler, kapasitans değerlerine, yapılarına ve malzemelerine göre farklı çeşitlere ayrılırlar. Bazı önemli kondansatör çeşitleri şunlardır:

- 1.Seramik kondansatörler: Yüksek frekanslı devrelerde kullanılırlar. İçinde seramik malzeme bulunur ve düşük kapasitans değerleri (pF) ile karakterizedirler.
- 2.Alüminyum elektrolitik kondansatörler: DC devrelerinde kullanılırlar. Alüminyum folyo ve elektrolitik bir çözelti arasındaki bir yalıtkan tabakası kullanılarak üretilirler.
- 3.Tantalyum elektrolitik kondansatörler: DC devrelerinde kullanılırlar ve alüminyum elektrolitik kondansatörlerden daha yüksek kapasitans değerlerine (mikrofarad) sahiptirler.

# Kondansatörler Çeşitleri

4.Film kondansatörler: Yüksek kapasitans değerleri için kullanılırlar ve genellikle plastik veya polyester filmler kullanılarak yapılırlar.

5.Poliester kondansatörler: Özellikle geniş bir sıcaklık aralığında çalışan devrelerde kullanılırlar ve uzun ömürlüdürler.

6.Polipropilen kondansatörler: Yüksek frekanslı devrelerde kullanılırlar ve diğer malzemelerden daha yüksek dielektrik sabitlere sahiptirler.

7.Cam kondansatörler: Düşük kapasitans değerleri için kullanılırlar ve cam plakaları arasındaki hava veya bir yalıtkan malzeme kullanılarak yapılırlar.

Bu listede sadece bazı kondansatör çeşitleri bulunmaktadır ve piyasada daha birçok farklı kondansatör çeşidi vardır.

# Kondansatörler Çeşitleri

Paper



Polystyrene



Bipolar



Electrolytic



Polycarbonate



Polyester



Mylar



Silver Mica



Ceramic



Tantalum Electrolyte



Feed Through



Trimmer



Variable



# Kondansatörler Bağlantıları

Kondansatörler, elektrik yüklerini depolamak ve elektrik devrelerinde kullanmak için kullanılan elektronik bileşenlerdir. Kondansatörlerin bağlantıları, birçok farklı amaç için farklı şekillerde yapılabilir. En yaygın olarak kullanılan kondansatör bağlantıları şunlardır:

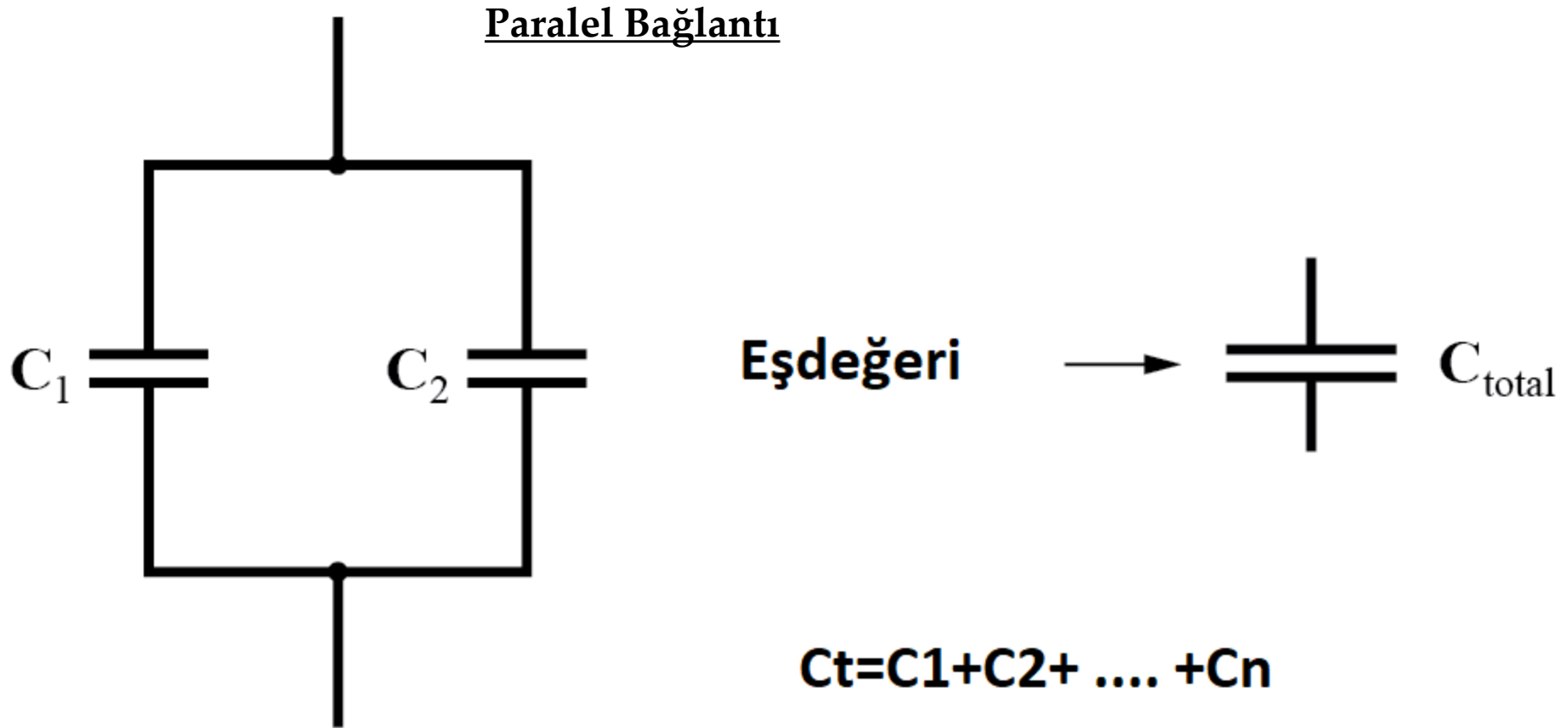
1.Paralel bağlantı: Kondansatörlerin art arda bağlanmasıdır. Bu bağlantı tipinde, kapasitanslar toplanır ve toplam kapasitans değeri, her bir kondansatörün kapasitans değerine eşittir. Paralel bağlantı, daha yüksek kapasitans gerektiren devrelerde kullanılır.

2.Seri bağlantı: Kondansatörlerin uç uca bağlanmasıdır. Bu bağlantı tipinde, kapasitans değerleri ters orantılıdır. Yani, seri bağlantıda toplam kapasitans, her bir kondansatörün kapasitans değerinin tersi toplamıdır. Seri bağlantı, yüksek gerilimli devrelerde kullanılır.

3.Bileşik bağlantı: Paralel ve seri bağlantının birleştirilmesidir. Bu bağlantı tipinde, birden fazla kondansatörün birbirine seri veya paralel bağlantısı yapılır. Bileşik bağlantı, özellikle yüksek kapasitans ve yüksek gerilim gerektiren devrelerde kullanılır.

Kondansatörlerin bağlantı şekilleri, devrenin amaçlarına ve gereksinimlerine bağlı olarak değişebilir.

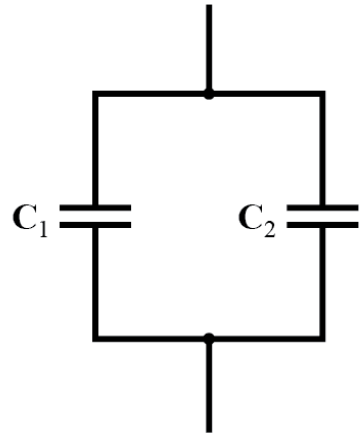
# Kondansatörler Bağlantıları



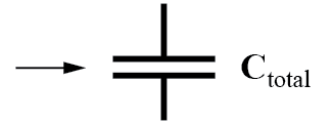


# Kondansatörler Bağlantıları

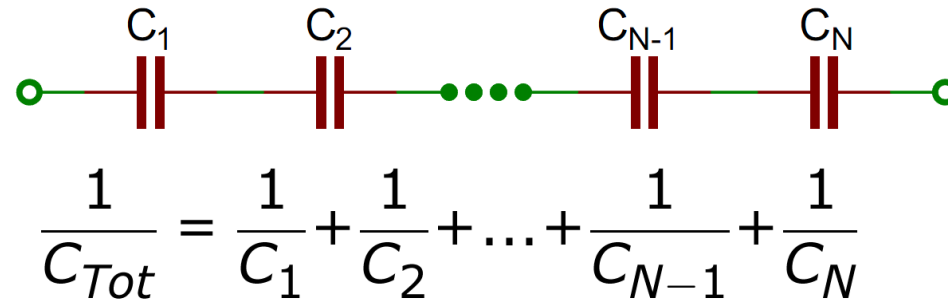
## Paralel Bağlantı



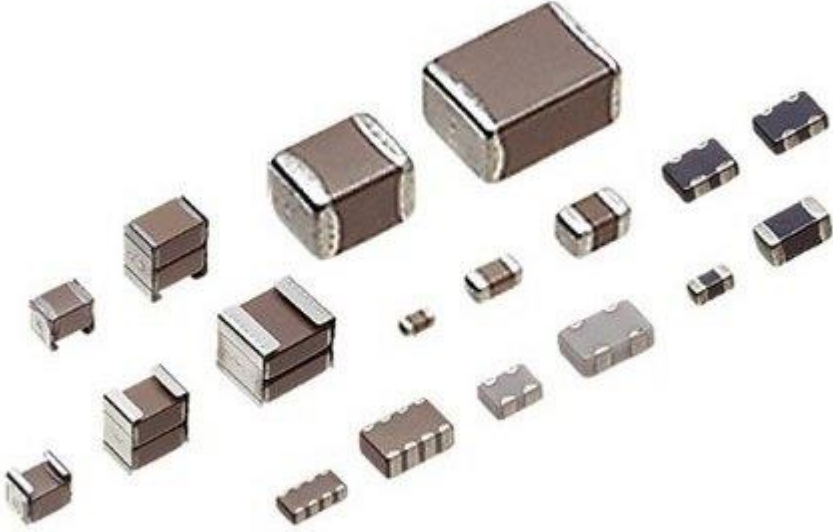
Eşdeğeri



$$C_t = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

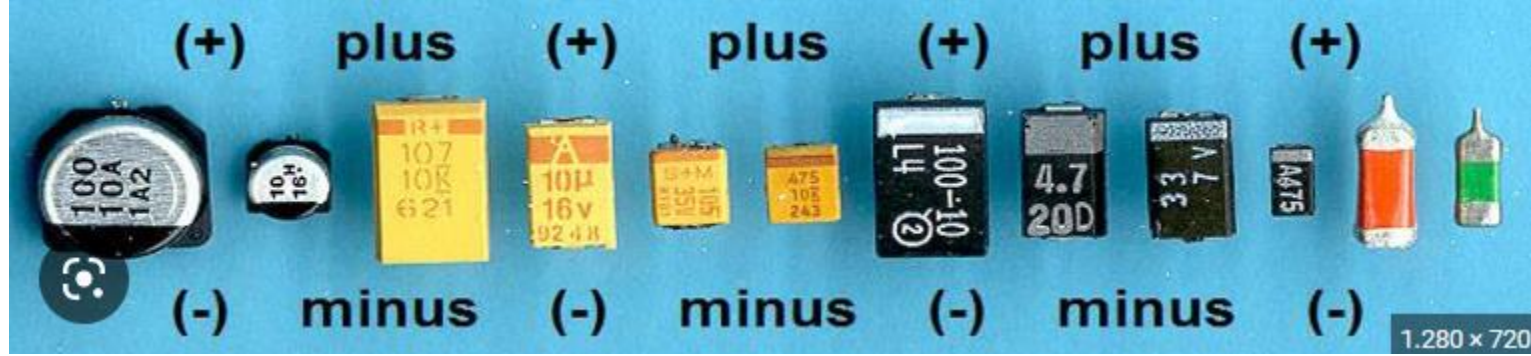


## SMD Kondansatörler



SMD (Surface Mount Device) kondansatörler, yüzey montaj teknolojisi kullanılarak üretilen ve lehimleme yoluyla PCB'ye monte edilen küçük boyutlu kondansatörlerdir. SMD kondansatörler, geleneksel telli kondansatörlere göre daha küçük boyutlu olduğu için elektronik cihazlarda sıkça kullanılırlar.

# SMD Kondansatörler



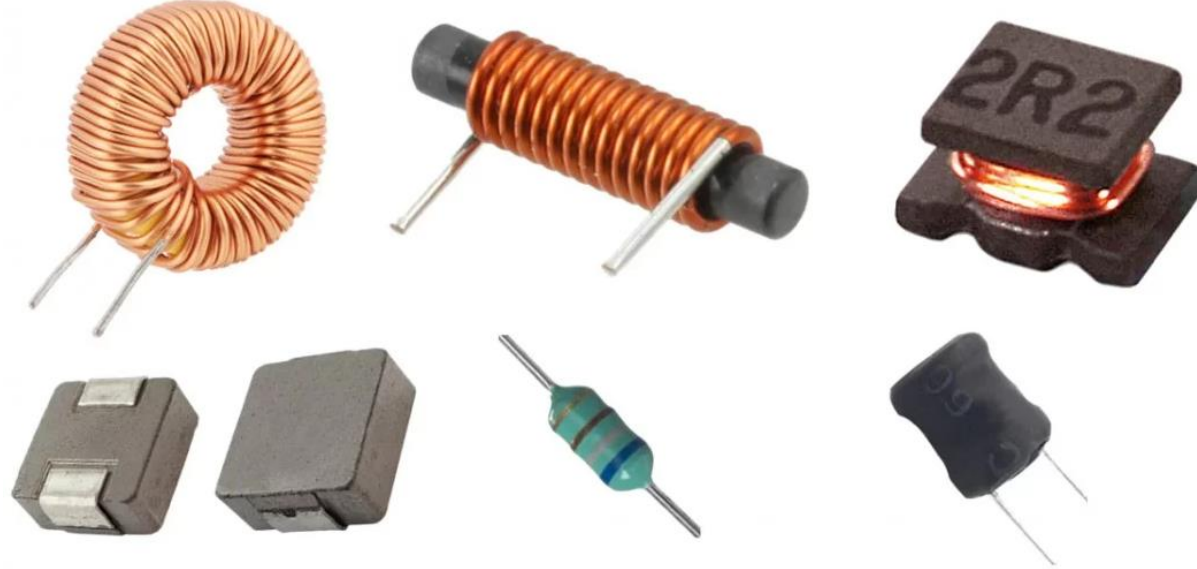
SMD kondansatörler, genellikle seramik malzemelerden yapılmıştır ve küçük kapasitans değerleri (pF ve nF) ile karakterizedirler. Yüksek frekanslı devrelerde kullanılmak üzere üretilen SMD kondansatörlerin kapasitans değerleri daha düşüktür.

SMD kondansatörler, boyutlarına ve kapasitans değerlerine göre farklı kodlama sistemleri ile etiketlenirler. Örneğin, 10 pF'lik bir SMD kondansörü "100" şeklinde etiketlenebilir. SMD kondansatörlerin polaritesi vardır ve kutup işaretleri genellikle kondansatörün bir ucu üzerinde bulunur.

SMD kondansatörler, üretim sürecinde yüzey montaj teknolojisi kullanıldığı için manuel olarak lehimlenmeleri zordur. Bu nedenle, SMD kondansatörlerin lehimlenmesi için özel ekipmanlara ihtiyaç duyulabilir.

# Bobinler

Bobinler, elektronik devrelerde kullanılan pasif bileşenlerdir. Bobinler, bir çekirdek üzerine sarılan tel veya başka bir iletken malzeme ile oluşturulur. Bobinlerin ana görevi, manyetik alan üretmek ve manyetik alanı değiştirerek gerilim ve akım üretmektir. Bobinler aynı zamanda yüksek frekanslı sinyallerin filtrelenmesi ve ayarlanması için de kullanılabilir.



## Bobin Sembolü

L , Bobin ,Endüktör



Endüktans  
Birim Henri



H , mH ,uH

## Bobin Çeşitleri

Bobinlerin birçok çeşidi vardır, en yaygın olanları:

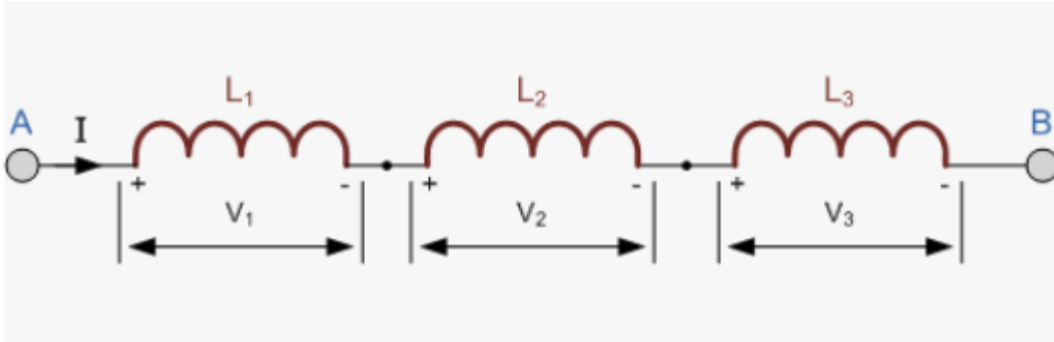
- 1.Hava bobini: Bobinin çekirdeği hava boşluğudur. Genellikle yüksek frekanslı devrelerde kullanılırlar ve mükemmel bir Q faktörüne sahiptirler.
- 2.Ferrit çekirdekli bobin: Bu tür bobinlerin çekirdeği, ferrit adı verilen manyetik bir malzemedir. Ferrit çekirdekli bobinler, manyetik alanı yoğunlaştırarak daha yüksek indüktans değerleri elde etmek için kullanılır.
- 3.Toroidal bobin: Toroidal bobinler, düzgün bir silindirik şekle sahip manyetik bir çekirdeğe sarılmış bir tel sargısıdır. Genellikle düşük frekanslı devrelerde kullanılırlar ve elektromanyetik gürültüyü azaltmaya yardımcı olurlar.
- 4.Çift sargılı bobinler: Bu tür bobinlerde iki ayrı sargı, aynı çekirdek üzerinde sarılır. Bu, yüksek gerilim ve düşük akım devrelerinde kullanılan bir tekniktir.

## Bobin Bağlantıları

Bobinler, tel veya kablo gibi iletken malzemelerin sargılanmasıyla oluşturulan pasif elemanlardır. Bobinlerin farklı bağlantı şekilleri vardır ve bunlar aşağıdaki gibidir:

- 1.Seri Bağlantı: Seri bağlantı, bobinlerin uçları birbirine bağlandığında oluşur. Bu bağlantı şekli, indüktansı artırır ve akımın azalmasına neden olur.
- 2.Paralel Bağlantı: Paralel bağlantıda, bobinlerin uçları birbirine paralel olarak bağlanır. Bu bağlantı şekli, indüktansı azaltır ve akımı artırır.
- 3.Orta Nokta Bağlantısı: Orta nokta bağlantısı, iki bobinin ortak bir bağlantı noktası kullanarak seri olarak bağlandığı bir bağlantı şeklidir. Bu bağlantı şekli, sinyal işleme ve güç dönüştürme uygulamalarında sıkça kullanılır.
- 4.Ters Paralel Bağlantı: Ters paralel bağlantı, iki bobinin ters şekilde paralel olarak bağlanmasıdır. Bu bağlantı şekli, bobinlerin endüktansını azaltır ve güç dönüştürme uygulamalarında kullanılır. Bobin bağlantıları, bobinlerin kullanımına ve uygulamasına bağlı olarak değişebilir. Örneğin, endüktörler genellikle seri veya paralel olarak bağlanırken, trafolar orta nokta veya ters paralel bağlantıları kullanabilir.

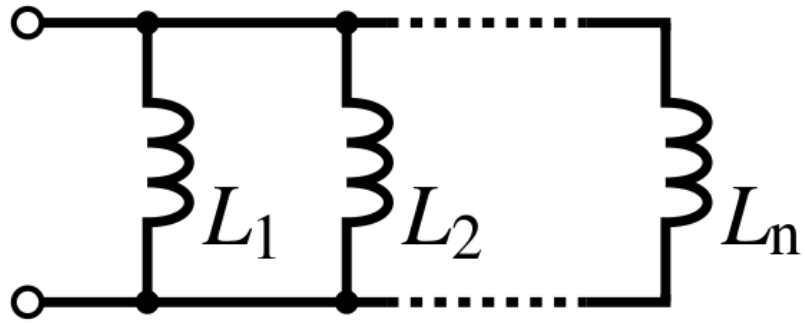
## Bobin Bağlantıları



$$\mathbf{L}_{\text{total}} = \mathbf{L}_1 + \mathbf{L}_2 + \dots \mathbf{L}_n$$



## Bobin Bağlantıları



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

# İÇİNDEKİLER?

Pasif Devre Elemanlarına Genel Bakış..... 4

Dirençler- (Resistörler).....5

Direnç Sembolü ....6

Direnç ve Ohm Kanunu...7

Direnç Çeşitleri.....8-10

Direnç Renk Kodları.....11-12

Direnç Bağlantıları ....13-15

Smd Dirençler .....16-17

Kondansatörler.... 18-19

Kondansatör Sembolü.....20

Kondansatör Çeşitleri.....21-23

Kondansatör Bağlantıları .....24-26

Smd Kondansatörler ....27-28

Bobinler.....29

Bobin Sembolü.....30

Bobin Çeşitleri....31

Bobin Bağlantıları....32-34

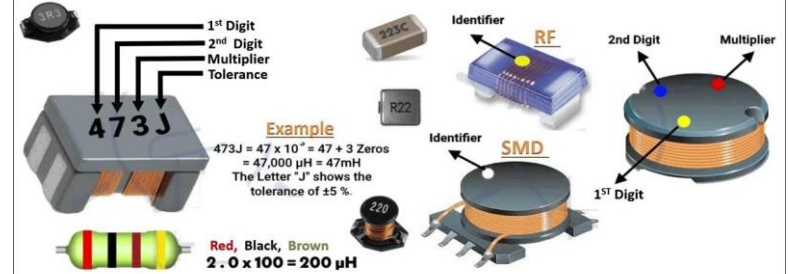
Smd Bobinler.....35

Kaynakça

# SMD Bobinler

SMD (Surface Mount Device) bobinler, elektronik devrelerin yüzey montajına (SMD) uygun olarak tasarlanmış olan küçük bobinlerdir. SMD bobinler, diğer endüktörler gibi manyetik bir alan üretir ve özellikle yüksek frekanslı sinyallerin işlenmesinde kullanılır.

## Inductors (SMD) Codes



# Kaynakça

1-Wikipedia

2-Diğer Açıık kaynaklar