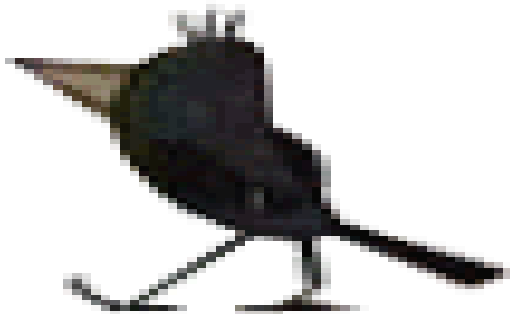




DİRENÇ

Resistance/Resistor

Arif GÜNEL



DEVRE ELEMANLARI

- *Elektrik-elektronik cihazlarını meydana getiren direnç, kondansatör, bobin, transformatör, diyot, tristör gibi elemanlara devre elemanı denir.*

DEVRE ELEMANLARI

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

Elektronik Devre Elemanları İki Gruba Ayrılır:

1) Pasif Devre Elemanları

2) Aktif Devre Elemanları

1. PASİF DEVRE ELEMANLARI:

- *Dirençler*
- *Kondansatörler*
- *Bobinler*

2. AKTİF DEVRE ELEMANLARI:

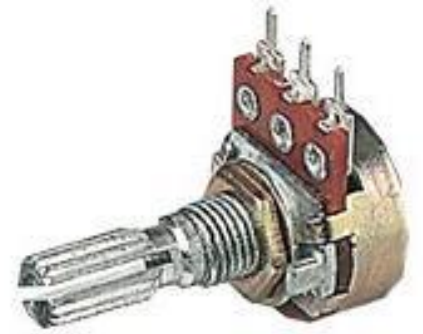
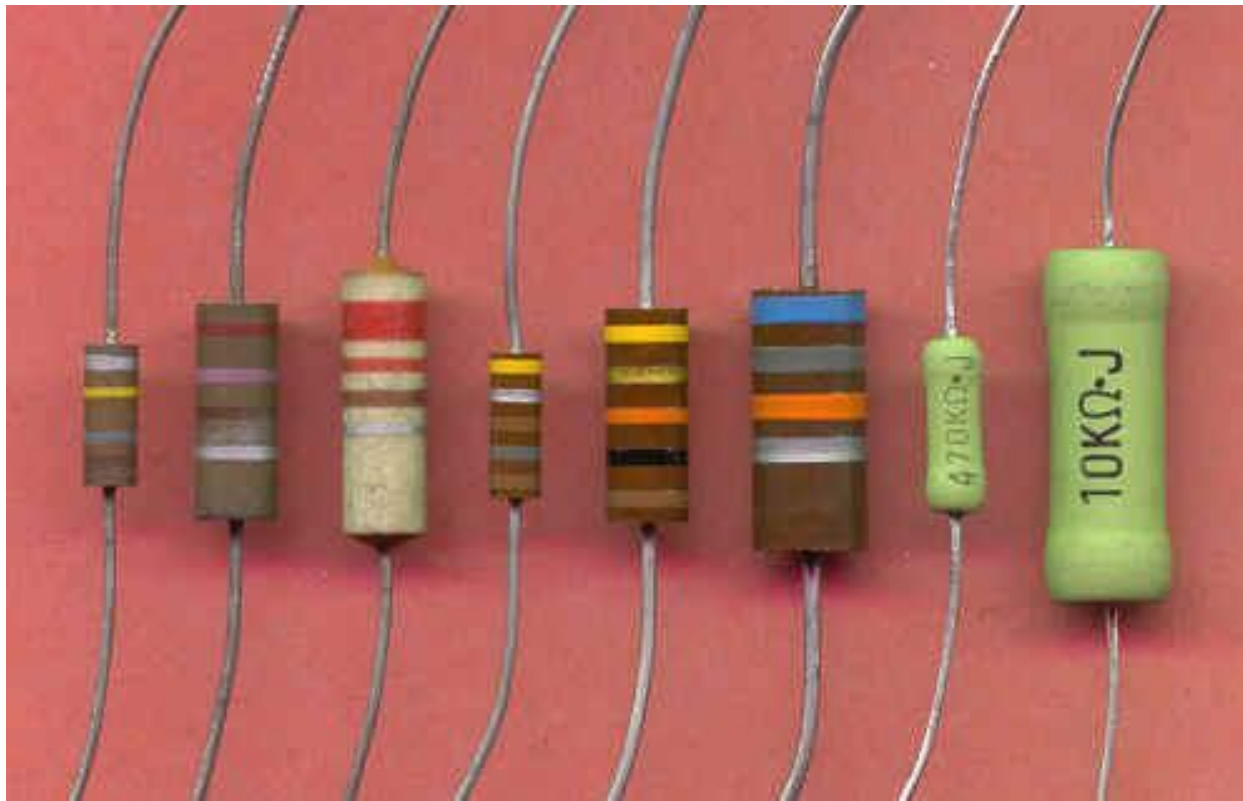
- *Diyotlar*
- *Transistörler*
- *Entegre devreler*

Pasif devre elemanları

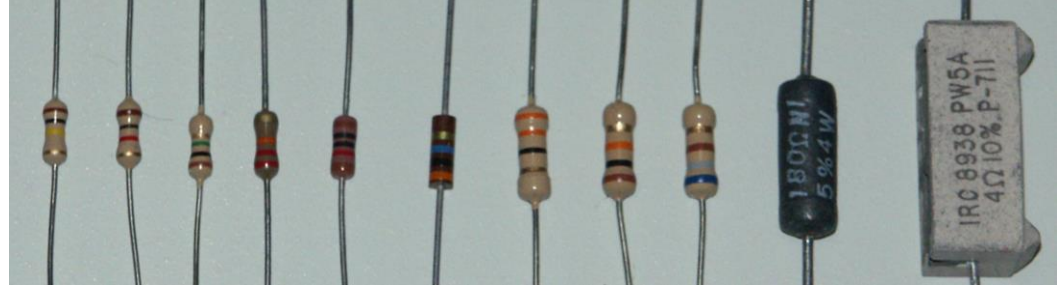
- *Pasif devre elemanları, genel amaçlı elemanlardır. Hemen hemen her elektronik devrede bulunurlar. Bu nedenle, bu elemanların genel yönleriyle tanınmaları, amaca uygun olarak kullanılmaları bakımından yeterlidir.*

Aktif devre elemanları

- *Aktif devre elemanları, ise özel amaçlı elemanlardır. Kullanılacak devrenin özelliğine göre, aktif devre elemanlarının özellikleri ve türleri de değişmektedir.*
- *Aktif devre elemanları, kontrol edilebilir elektronik anahtar, doğrutmaç, yükselteç olarak kullanılırlar.*

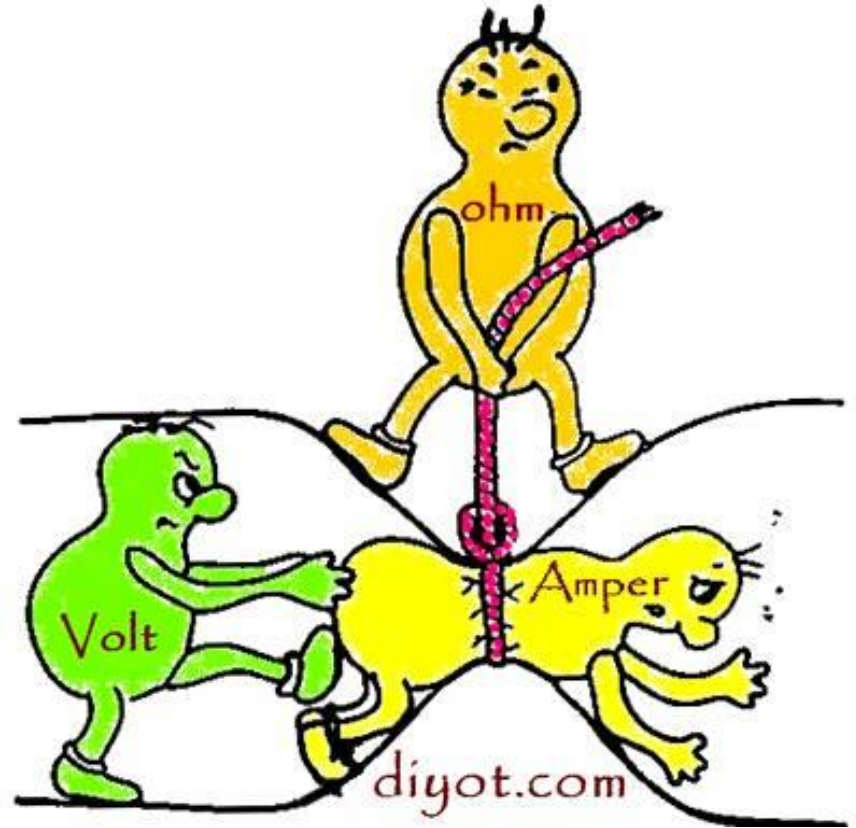
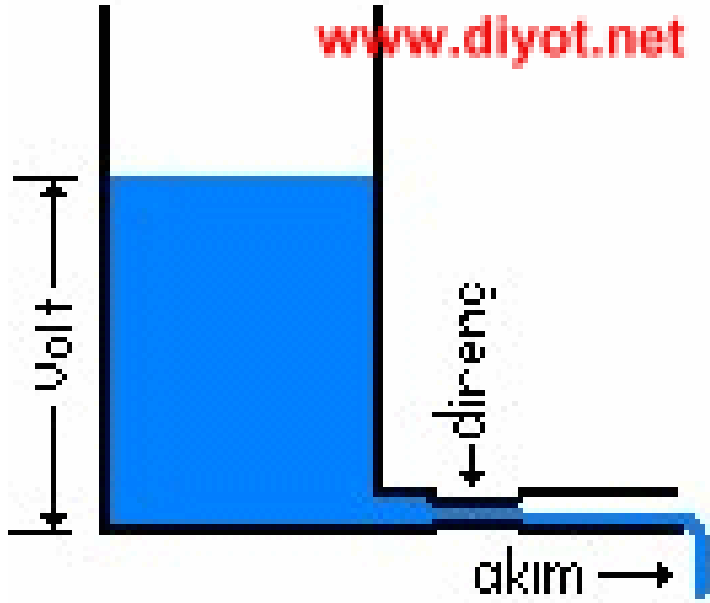


DİRENÇ NEDİR?



- *Direnç kelimesi, genel anlamda;
"bir güce karşı olan direnme" olarak tanımlanabilir"*
- *Elektronik devre elemanı olan direnç ise; devrede akıma karşı bir zorluk göstererek akım sınırlaması yapar*
- *Direnç, iki ucu arasına gerilim uygulanan bir maddenin akıma karşı gösterdiği direnme özelliğidir.*

- *Elektrik akımının yolunu tıkamaya yararlar.*
- *Otoyolda hızla giden araçların bir patika yola veya dar bir köprüye girerken yavaşlamaları gibi, elektronlar da iletkenler üzerinde rahat bir şekilde giderken dirençler üzerine geldiklerinde yavaşlarlar ve itişip dururlar, zorla bu barikatı aşarlar ama bu sırada da çok ısınırlar.*
- *Elektronların direnç üzerindeki bu tepişmeleri sırasında elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür ve sıcaklık olarak ortaya çıkar.*



- *Devre uygulamalarında dirençler, akım sınırlayıcı, gerilim düşürücü, devre yükü, akım ayarlayıcısı olarak kullanılır.*
- *Hemen hemen her elektrik-elektronik devresinde direnç kullanılmaktadır*
- *Devrelerde direnç kullanırken direncin ohm olarak değerine ve Watt olarak gücüne dikkat edilmelidir.*
- *Dirençler AC veya DC gerilimlerde aynı özelliği gösterirler.*

Direnç Ne İşe Yarar

- *Bir noktadan geçen akımı sınırlamak ve bir değerde sabit tutmak*
- *Devrenin besleme gerilimini bölerek, yani küçülterek başka elemanların çalışmasına yardımcı olmak yani bir noktadaki gerilimi istediğimiz seviyeye düşürmek için dirençleri kullanırız.*
- *Yük (alıcı) görevi yapmak*
- *Fazla olan enerji direnç tarafından ısı enerjisine çevrilerek harcanır*

DİRENÇ ÇEŞİTLERİ

- *Çalışma Şekillerine ve Kullanılma Amaçlarına Göre Dirençler :*

1) Sabit Dirençler

2) Ayarlı Dirençler(değiştirilebilen, kendinden değişen(sensör))

olarak ikiye ayrılırlar.

Sabit dirençler

- *Değeri üretim aşamasında belirlenip sonra değiştirilmeyen dirençlerdir.*
- *Sabit dirençlerin değerleri iki şekilde belirtilir;*
 - *Direnç değeri, direnç üzerine rakamla yazılır veya*
 - *Direnç değeri, direnç üzerine renk kodları ile yazılır.*

- *Sabit dirençler yapıldığı malzemenin cinsine göre üçe ayrılır:*

1) Karbon dirençler

2) Telli dirençler

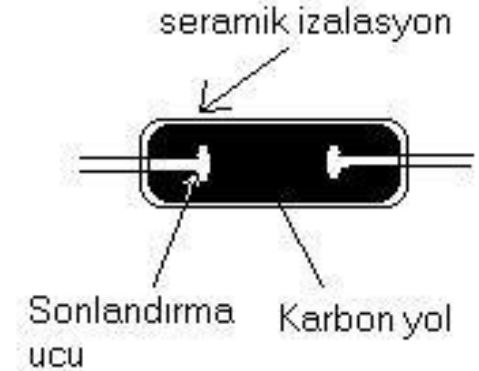
3) Film dirençler

4) Yüzey temaslı

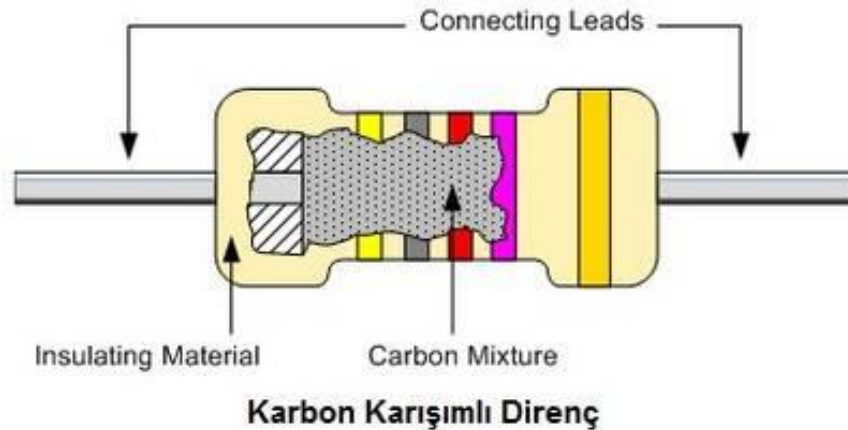
5)Entegre dirençler

Karbon Dirençler

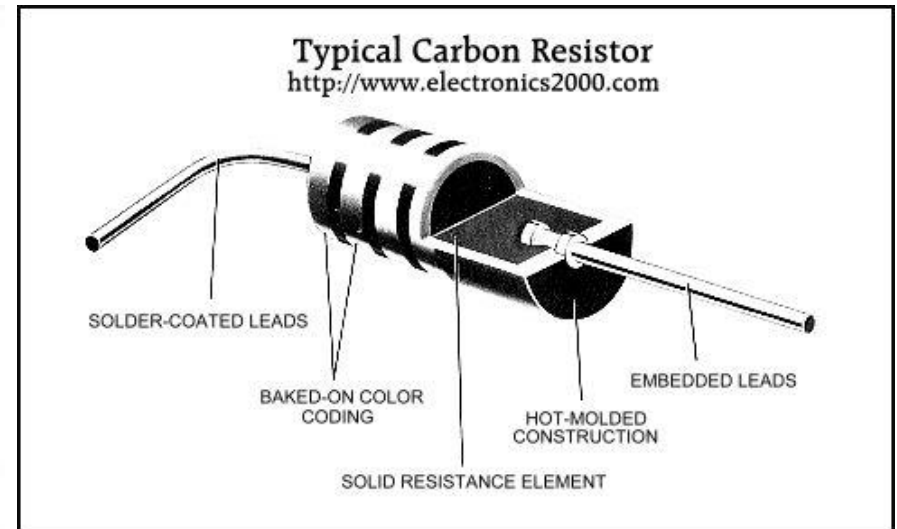
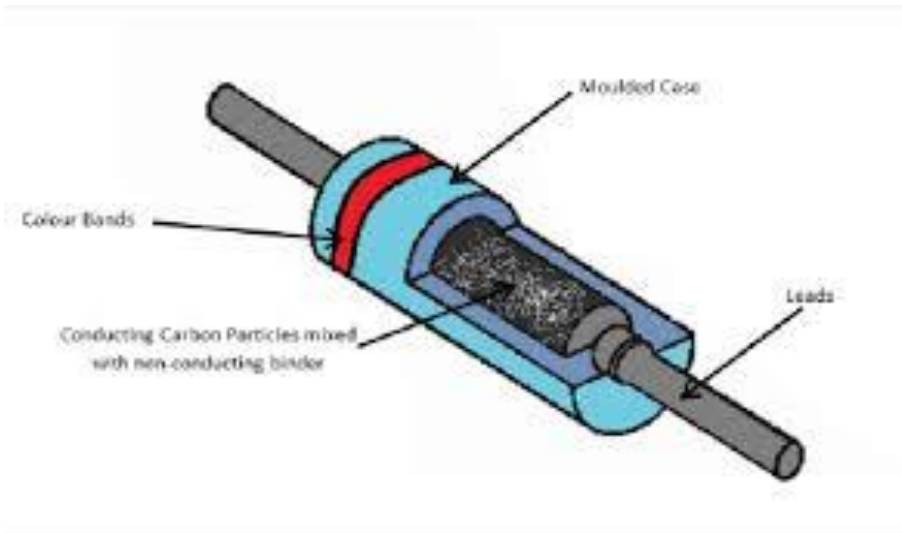
- Karbon dirençler, en basit ve dolayısıyla en ucuz dirençlerdir
- Karbon direnç; kömür tozu ile, reçine tozunun eritilmesi ile elde edilir. Piyasada bol miktarda bulunurlar.
- Karbon dirençler 1 Ohm 'dan başlayarak bir kaç mega Ohm 'a (M) kadar üretilmektedir.



- *Karbonun toz haline getirilmesinden sonra, reçineli yapıştırıcı ile karıştırılıp, ince silindir çubuk şeklinde dökölmesiyle elde edilir.*
- *Karbon reçine oranı direncin değerini belli eder.*
- *Karbon dirençlerin değeri ısı ile bir miktar değiştii için yüksek duyarlılık istenen devrelerde kullanılmaları uygun değildi*



- *Fiziki yapısı çok küçük olmasına karşılık ohm değeri yüksek olan ve üzerinde renkli halkalar bulunan dirençlerde sabit karbon dirençlerdir.*

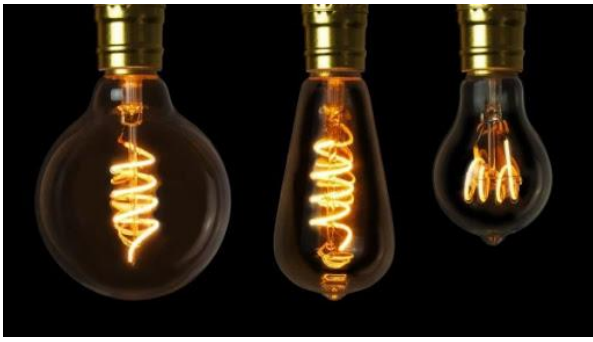


Telli Dirençler



- *Telli dirençler, yüksek güç gerektiren devrelerde kullanılır.*
- *Telli dirençlerde, sıcaklıkla direnç değerinin değişmemesi ve dayanıklı olması için, Nikel-Krom, Nikel-Gümüş ve malzemeleri kullanılarak üretilir.*
- *Telli dirençler genellikle seramik gövde üzerine iki katlı olarak sarılır. Üzeri neme ve darbeye karşı verniklidir.*
- *10 Ohm ile 100 KOhm arasında 30 W 'a kadar üretilmektedir.*

- *Direnç değerini belirleyen krom-nikel, gümüş-nikel, tungsten tel porselen, seramik vb. bir kalıp üzerine sarılarak elde edilir.*
- *İstenilen direnç değerini telin öz direncini, çapı ve uzunluğu belirler.*
- *Yapıları gereği telli dirençler bir miktar indüktif özellik gösterirler.*



- Örneğin akkor flamanlı lambalarda kullanılan flame, bobin halinde sarılmış Tungsten telden yapılan sabit bir dirençtir.

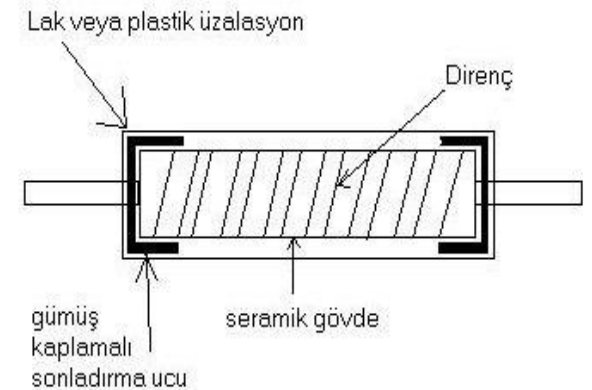


- Elektrik ocakları, ekmek kızartıcıları, ütüler ve saç kurutma makinaları gibi cihazlarda kullanılan dirençler ise yalıtkan bir malzeme üzerine yerleştirilen şerit veya yay halindeki krom-nikel alaşımından yapılan sabit tel dirençleridir.

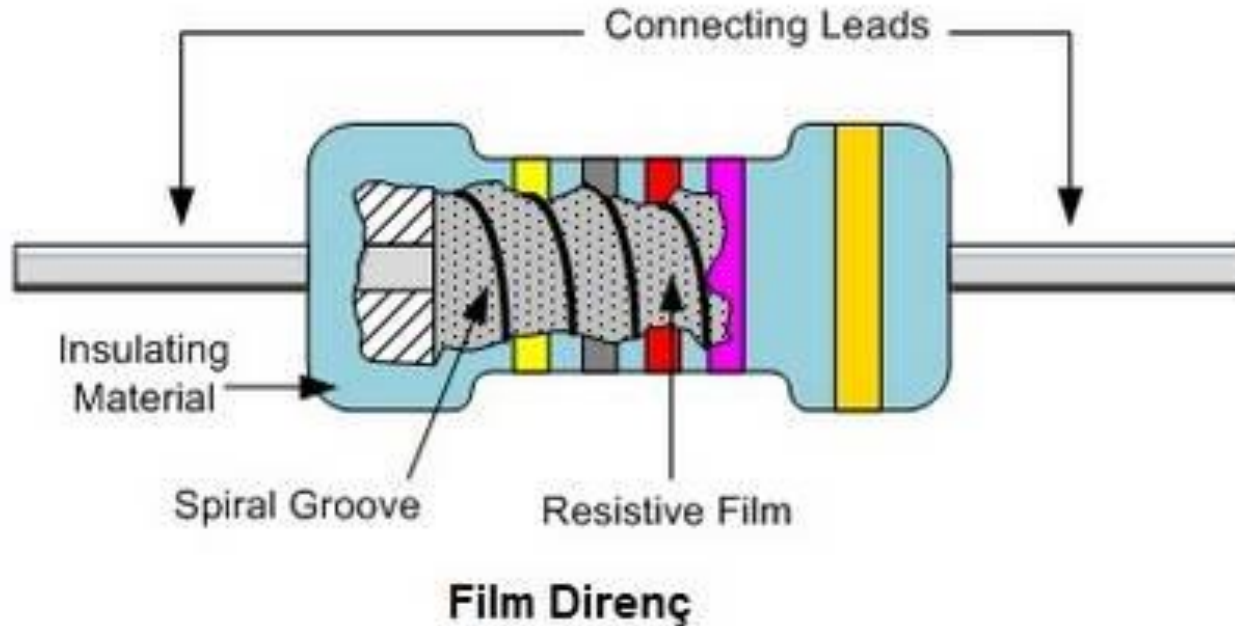


Film Dirençler

- *Film kelimesi dilimize İngilizce 'den geçmiştir. Türkçe karşılığı zar ve şerit anlamına gelmektedir. Şekilden de anlaşıldığı gibi direnç, şerit şeklinde yalıtkan bir gövde üzerine sarılmıştır. Bu durumu, bir fotoğraf filminin sarılışına benzetebiliriz*

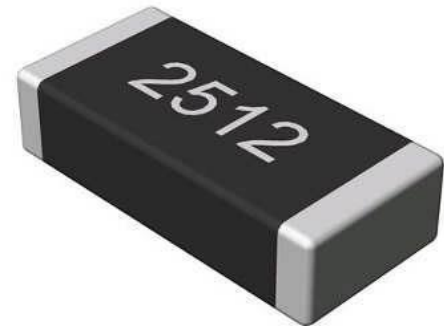


- *Film dirençler, hassas işler için en uygun dirençlerdir.*
- *Film dirençlerin hata oranları çok düşüktür. İstenilen direnç değeri üretim aşamasında tam olarak ayarlanabilir.*



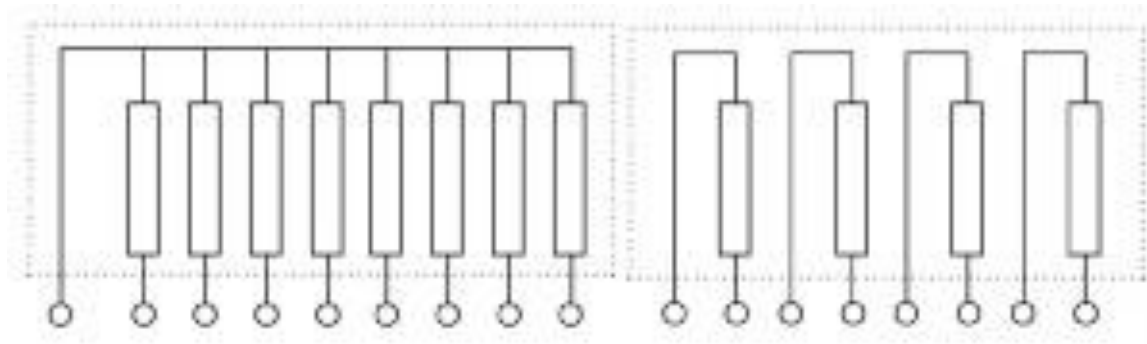
Smd Direnç(Yüzey montaj)

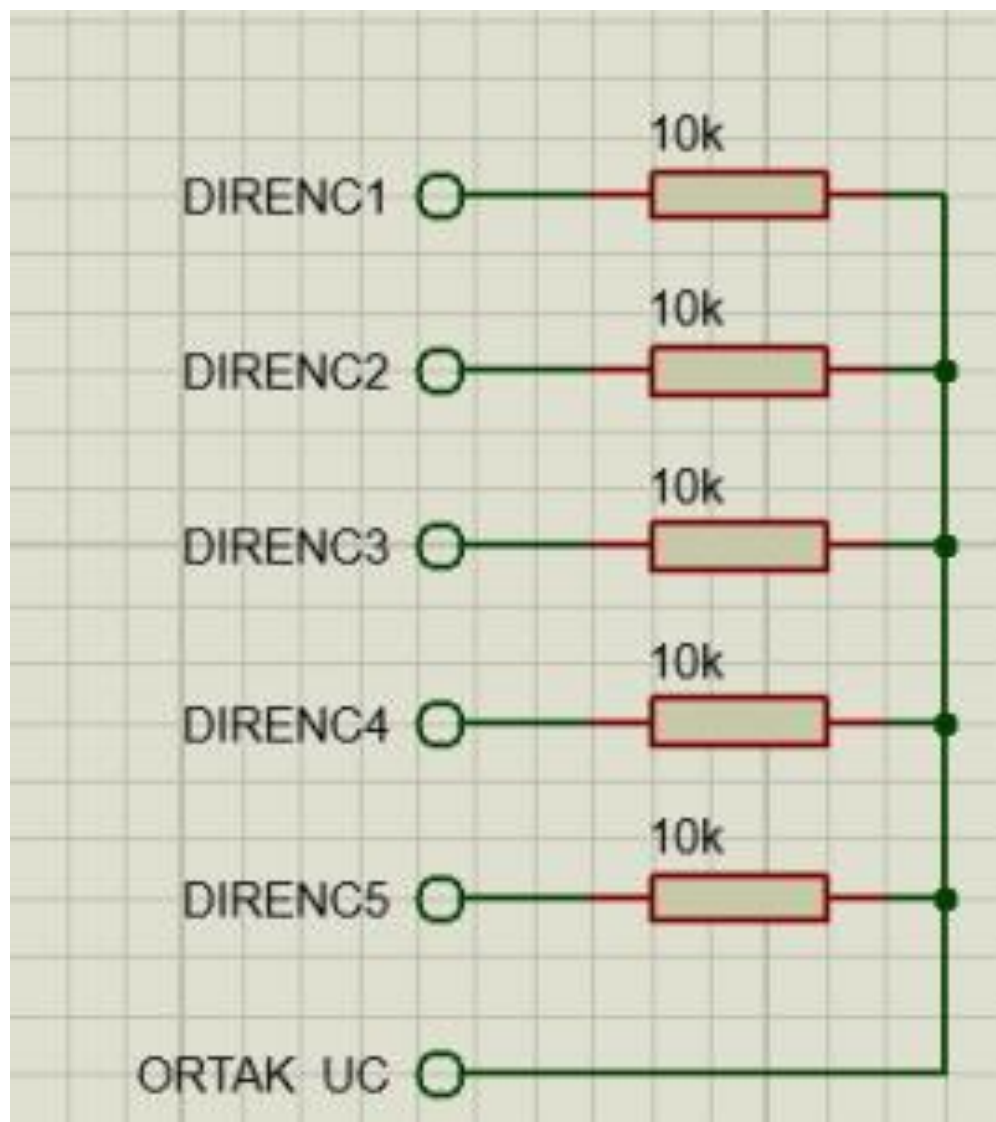
- *Yüzey montaj teknolojisi; yüzey montaj elemanlarını devre kartına direkt olarak bağlamak için kullanılan teknolojidir.*
- *Delikler vasıtasıyla yapılan eski montaj sistemlerinden değişik bir şekilde bileşenlerin yüzeye montajı yapılır.*
- *Yüzey montaj cihazları (SMD direnç) küçük, hafif, smd direnç fiyatları ucuzdur.*



Entegre direnç(sıra direnç)

- Ayrıca sanayide bilgisayarlarda, hesap makinelerinde ve çeşitli modüllerde kullanılan entegre tipi dirençler de vardır.
- Birden fazla direncin tek bir paket altına alınarak yapılan dirençtir. Bundan dolayı sıra direnç yada **entegre direnç** denir. Paket içerisindeki bütün dirençler birer ayaklarından ortak bağlıdır.





AYARLI DİRENÇLER

Ayarlı dirençler, direnç değerinde duruma göre değişiklik yapılması veya istenilen bir değere ayarlanması gereken devrelerde kullanılırlar. Karbon, telli ve kalın film yapıda olanları vardır.

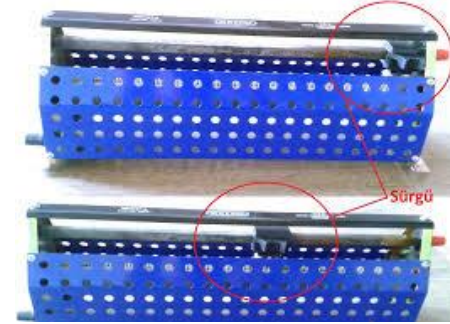
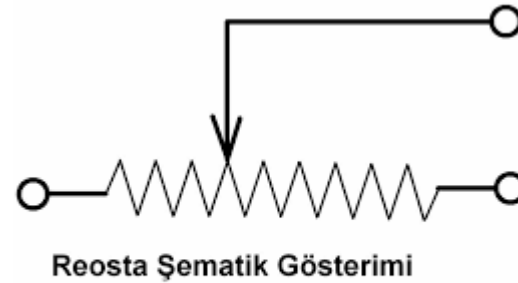
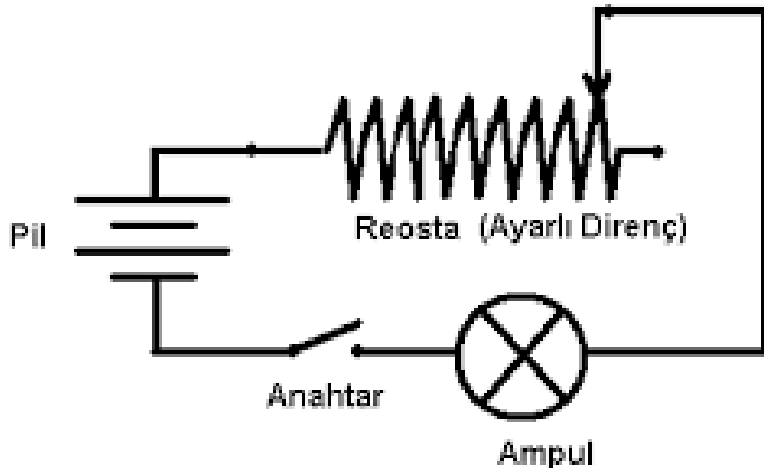
Ayarlı dirençler iki ana gruba ayrılır:

1) Reostalar

2) Potansiyometreler

REOSTALAR

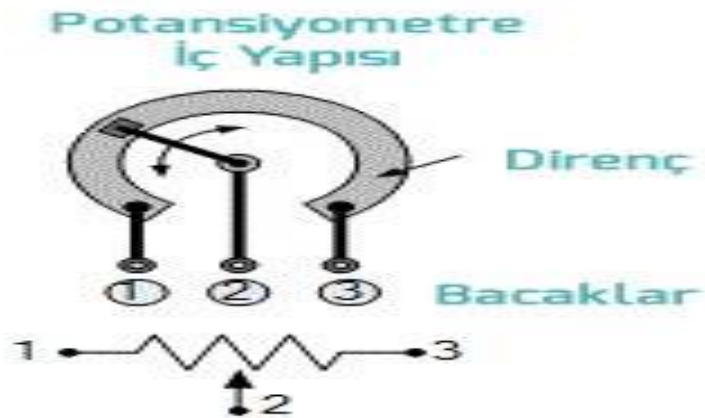
- *iki uçlu ayarlanabilen dirençlerdir.*
- *Bu iki uçtan birine bağlı olan kayıcı uç, direnç üzerinde gezdirilerek, direnç değeri değiştirilir.*



Potansiyometreler/ Trimpotlar

Elektronik sistemlerinde kullanılan ayarlı dirençler karbon yapıya sahiptirler.

Bunlar potansiyometreler (el ile ayarlanan), trimpotlar (ince uçlu tornavida ile ayarlanan) olmak üzere iki türde üretilirler.



Trimpotlar
(ince uçlu tornavida ile ayarlanan)



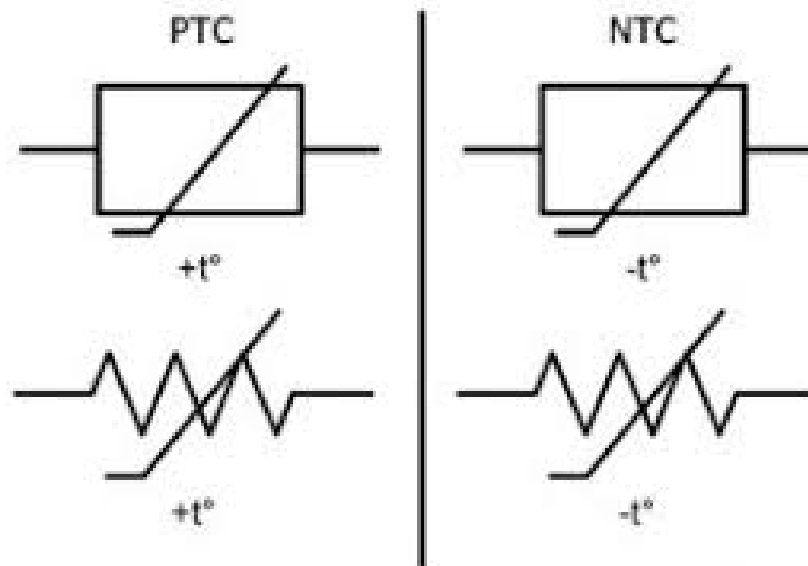
Termistörler (NTC-PTC)

Bulunduğu ortamdaki sıcaklık değeri değişimleri ile direnç değışen NTC ve PTC dirençlerinin genel isimleri Termistör olarak adlandırılır.

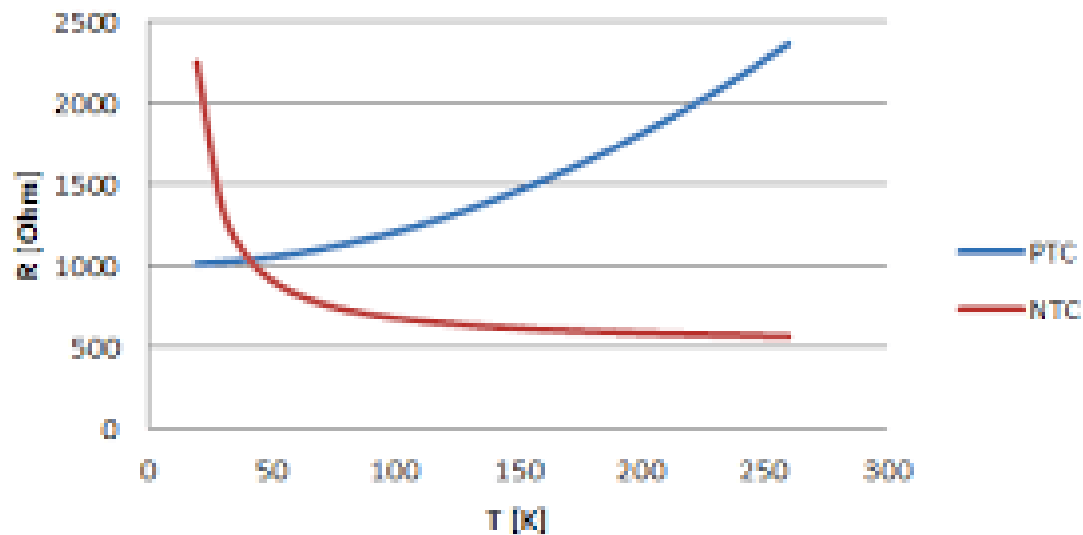


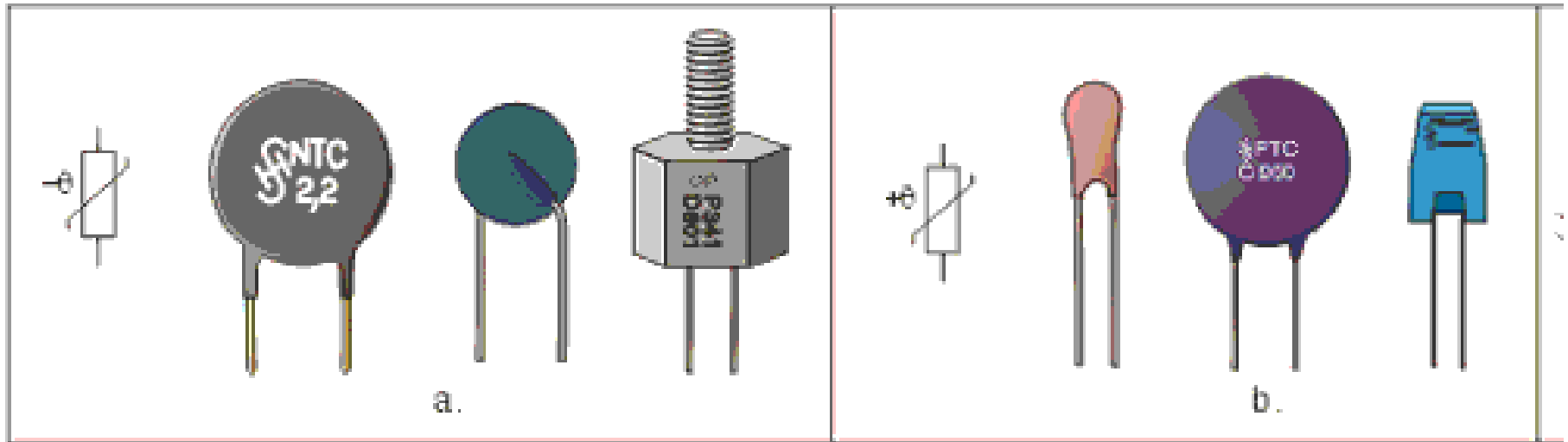
NTC ,Negatif Sıcaklık Katsayılı dirençtir. Bulunduğu ortamdaki sıcaklık arttıkça direnci düşer, sıcaklık azaldıkça direnci artar.

PTC Pozitif Sıcaklık Katsayılı dirençtir. Bulunduğu ortamdaki sıcaklık arttıkça direnci artar, sıcaklık azaldıkça direnci düşer.



NTC and PTC characteristic (example)





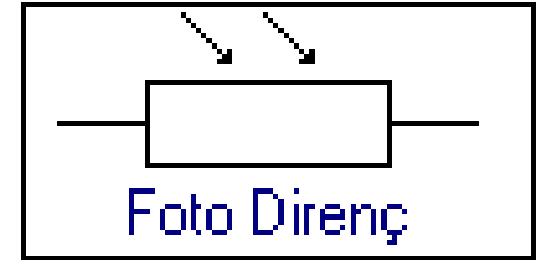
NTC



PTC

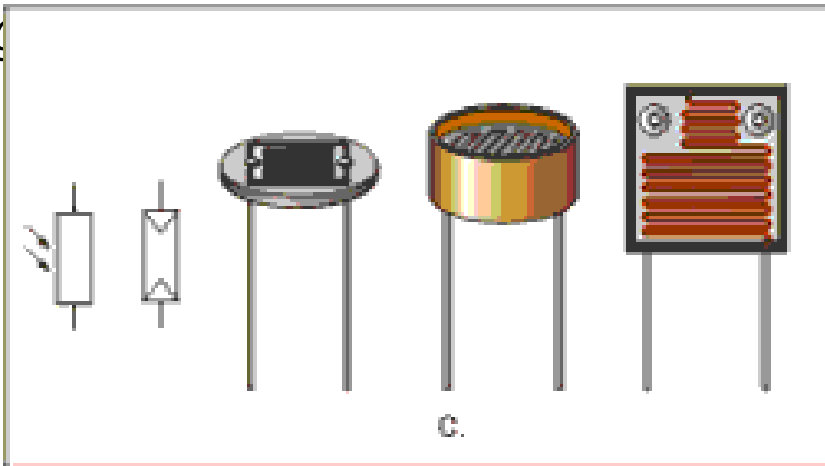


LDR(Foto Direnç)



Üzerine düşen ışık şiddetiyle ters orantılı olarak direnci değişen LDR (foto direnç), Foto direncin üzerine düşen ışık şiddeti azaldıkça direnci artar, ışık şiddeti arttıkça direnci azalır.

Doğ



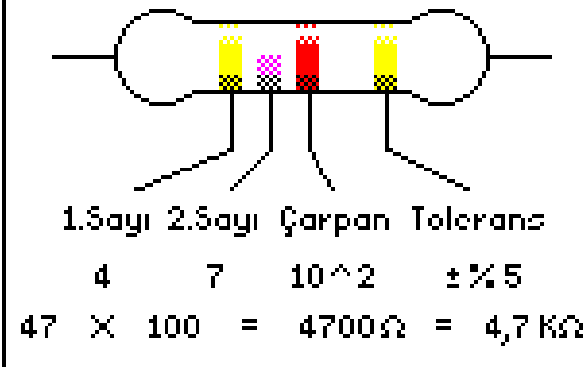
ılabilir.



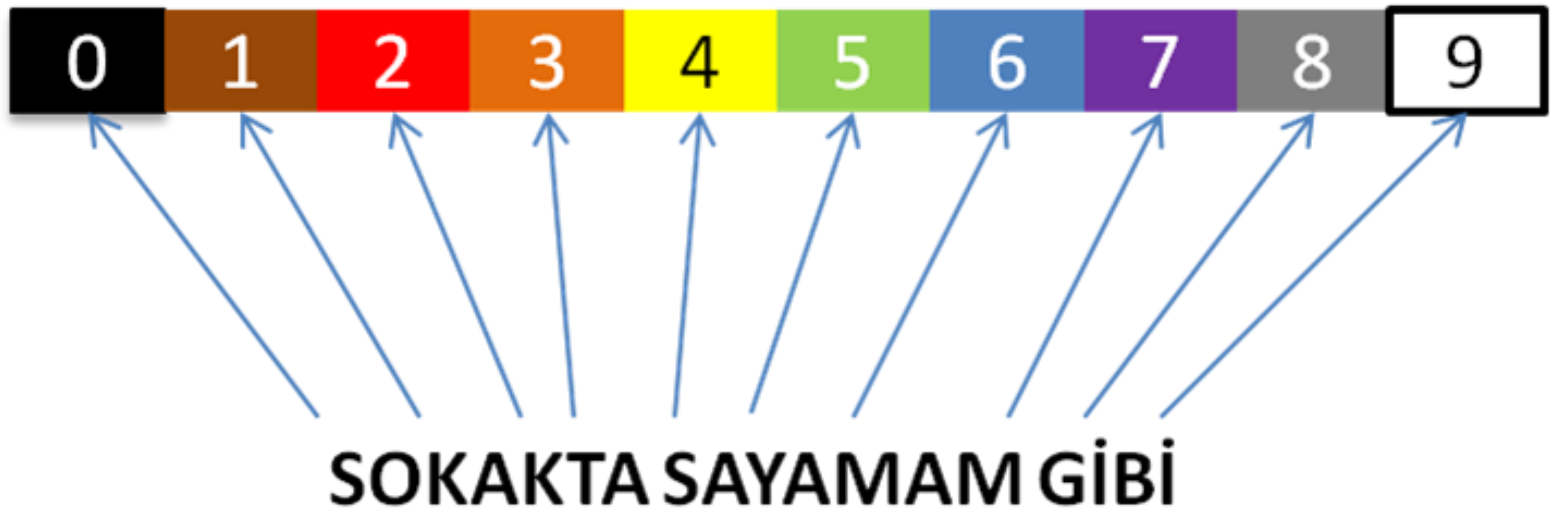
DİRENÇ RENK KODLARI

- *Direnç renk kodları renklere karşılık gelen sayıların yardımı ile direnç değerlerinin dirençlerin üzerine kodlanması için kullanılan bir yöntemdir.*

Renkler	Sayı	Çarpan	Tolerans
Siyah	0	10^0	—
Kahve	1	10^1	$\pm \% 1$
Kırmızı	2	10^2	$\pm \% 2$
Turuncu	3	10^3	—
Sarı	4	10^4	—
Yeşil	5	10^5	$\pm \% 0,5$
Mavi	6	10^6	$\pm \% 0,25$
Mor	7	10^7	$\pm \% 0,1$
Gri	8	10^8	$\pm \% 0,05$
Beyaz	9	10^9	—
Gümüş	—	10^{-2}	$\pm \% 10$
Altın	—	10^{-1}	$\pm \% 5$



- Ölçü aletinin olmadığı durumlarda renk kodları için bir tekerleme kullanılmaktadır.
- Tekerlemedeki sessiz harflerin sırası, direnç renk kodlarının karşılıklarını verir.



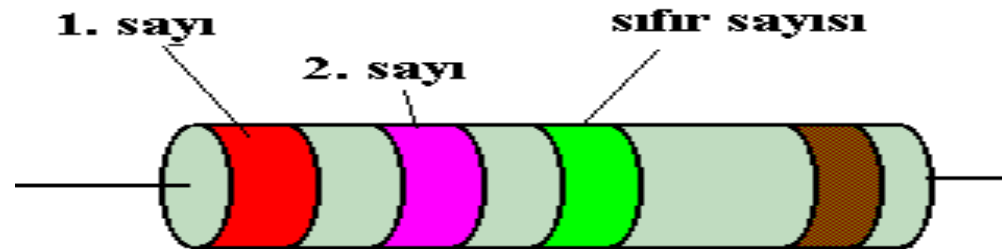
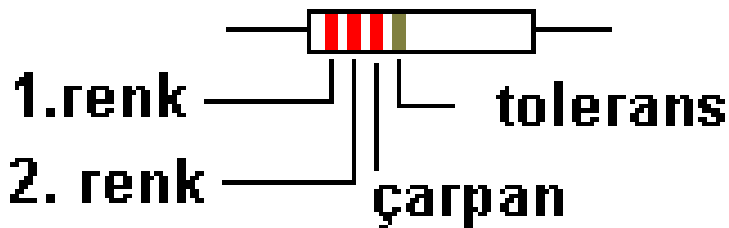
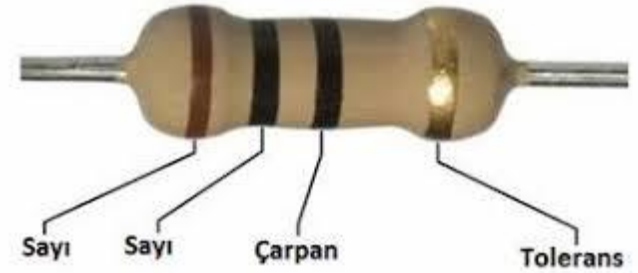
Özel dirençler hariç normal olarak dirençlerin üzerinde 4 renk bulunur bu renk çubukları bir kenara yakındır. Yakın olan kenarı sola alırız. Okumaya solda yakın olan taraftan başlarız.

İlk renk çubuğunun rengini aynen yazarız.

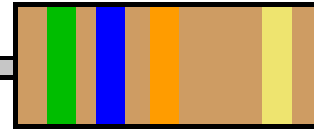
2. renk çubuğunun rengini de aynen yazarız.

3. renk çubuğunun değeri kadarda sıfır ekleriz.

Son renk, direncin toleransını gösterir değerinde etkisi yoktur.



4 renk örnek >



$56 \times 1000 = 56k \pm 5\%$

BANT-1

0	siyah
1	kahve
2	kırmızı
3	turuncu
4	sarı
5	yeşil
6	mavi
7	mor
8	gri
9	beyaz

BANT-2

0	siyah
1	kahve
2	kırmızı
3	turuncu
4	sarı
5	yeşil
6	mavi
7	mor
8	gri
9	beyaz

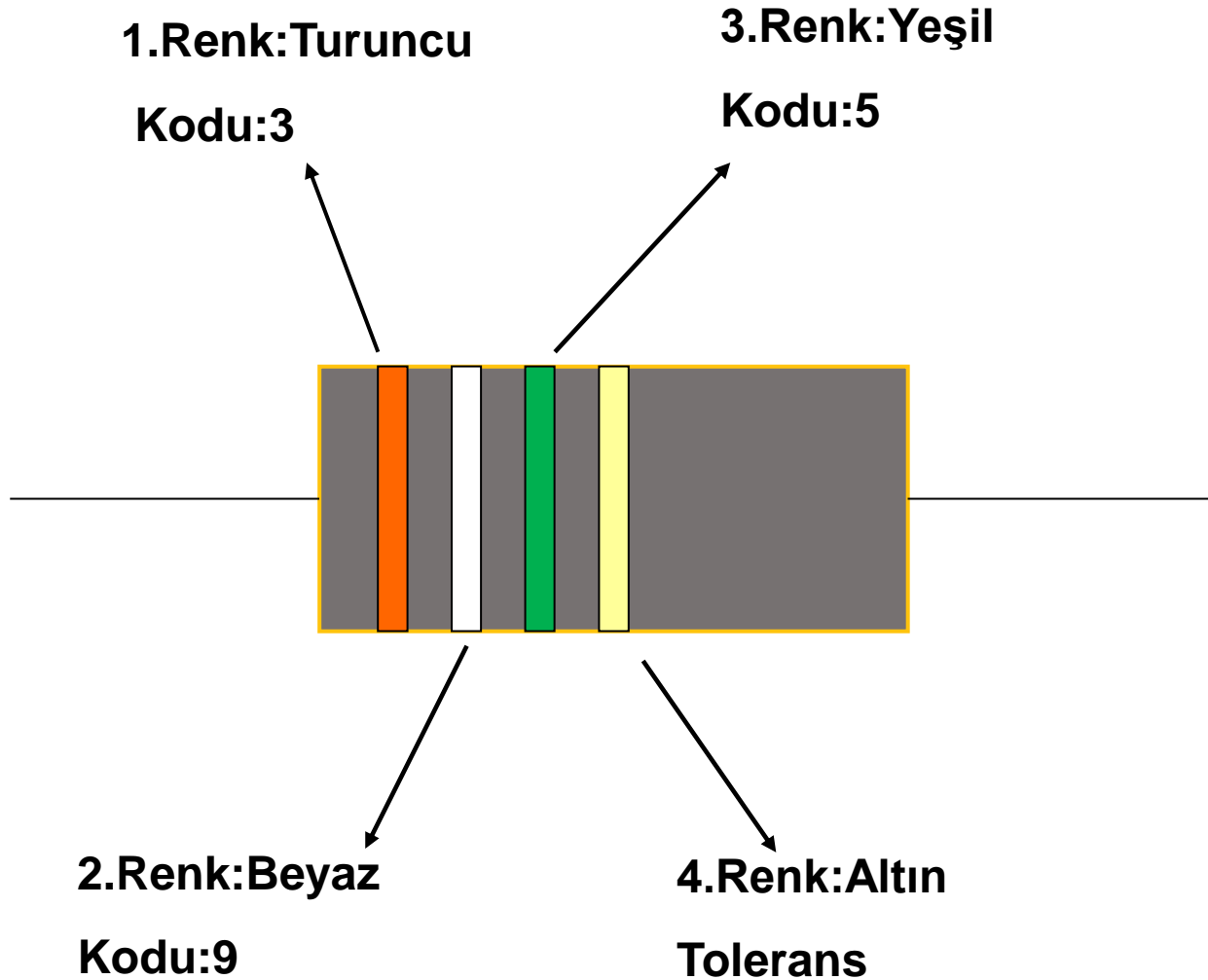
ÇARPAN

x 1
x 10
x 100
x 1000
x 10000
x 100000
x 1000000
0.1 ALTIN
0.01 GÜMÜŞ

TOLERANS

5% ALTIN
10% GÜMÜŞ
1% kahve
2% kırmızı

Örnek



DİRENÇ DEĞERİ

Sonuç olarak ;

3900000 ohm

3900000 ohm=3,9Mohm

Renk Kodları										Tolerans		
Siyah	Kahverengi	Kırmızı	Turuncu	Sarı	Yeşil	Mavi	Mor	Gri	Beyaz	Altın	Gümüş	Renksiz
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	5%	10%	20%



3

3

1

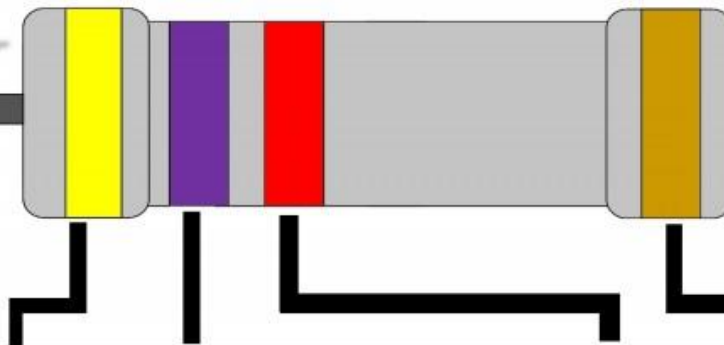
%5

diyot.net

$$33 \times 10^1 = 33 \times 10^1 = 330\Omega \pm 5\%$$

4 – Band Code

2%, 5%, 10%

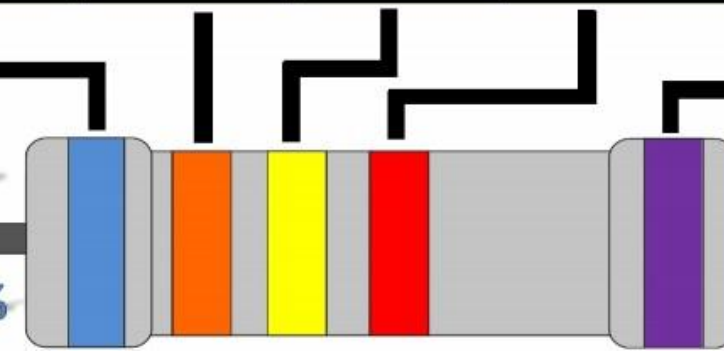


4k7 Ω $\pm 5\%$

Color	1 st Band	2 nd Band	3 rd Band	Multiplier	Tolerance
Black	0	0	0	1 Ω	
Brown	1	1	1	10 Ω	$\pm 1\%$
Red	2	2	2	100 Ω	$\pm 2\%$
Orange	3	3	3	1k Ω	
Yellow	4	4	4	10k Ω	
Green	5	5	5	100k Ω	$\pm 0.5\%$
Blue	6	6	6	1M Ω	$\pm 0.25\%$
Violet	7	7	7	10 M Ω	$\pm 0.1\%$
Grey	8	8	8		$\pm 0.05\%$
White	9	9	9		
Gold				0.1 Ω	$\pm 5\%$
Silver				0.01 Ω	$\pm 10\%$

5 – Band Code

0.1%, 0.25%, 0.5%, 1%



63k4 0.1%



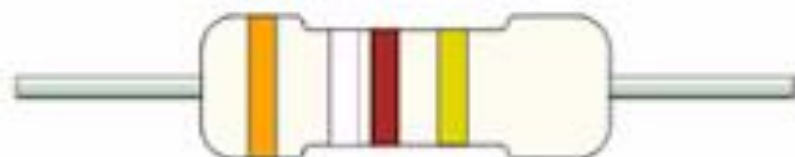
Kahverengi-Kırmızı-Kırmızı-Altın
 $12 \times 100 = 1200 \text{ Ohm } \%5$ yani 1,2Kohm %5



Kahverengi-Kırmızı- Turuncu- Altın
 $12 \times 1000 = 12000 \text{ Ohm } = 12 \text{ Kohm } \%5$



Mavi – Gri – Sarı – Gümüş
 $68 \times 10^4 = 68 \times 10000 = 680 \text{ Kohm } \%10$



Turuncu-Beyaz-Kahverengi-Altın
 $39 \times 10 = 390 \text{ Ohm } \%5$

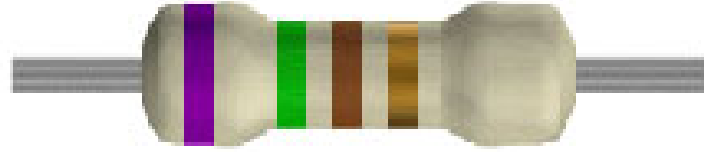


Gri-Kırmızı-Turuncu-Altın
 $82 \times 1000 = 82000 \text{ Ohm} = 82 \text{ Kohm } \%5$



Kahverengi-Siyah-Yeşil-Altın
 $10 \times 10^5 = 10 \times 100000 = 1000000 \text{ Ohm} = 1 \text{ Mohm } \%5$

4 band renk kodlama örnekleri

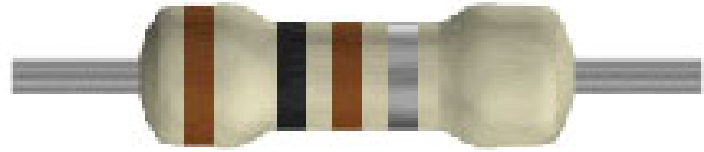


Katsayı = Mor (7), Yeşil (5)

Çarpan = Kahverengi (1)

Tolerans = Altın (%5)

Direnç değeri = $75 \times 10^1 = 750 \text{ ohm}$



Katsayı = Kahverengi (1), Siyah (0)

Çarpan = Kahverengi (1)

Tolerans = Gümüş (%10)

Direnç değeri = $10 \times 10^1 = 100 \text{ ohm}$

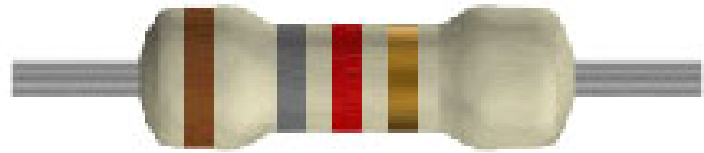


Katsayı = Beyaz (9), Kahverengi (1)

Çarpan = Sarı (4)

Tolerans = Altın (%5)

Direnç değeri = $91 \times 10^4 = 910 \text{ k ohm}$



Katsayı = Kahverengi (1), Gri (8)

Çarpan = Kırmızı (2)

Tolerans = Altın (%5)

Direnç değeri = $18 \times 10^2 = 1.8 \text{ k ohm}$



Katsayı = Kırmızı (2), Kırmızı (2)

Çarpan = Sarı (4)

Tolerans = Altın (%5)

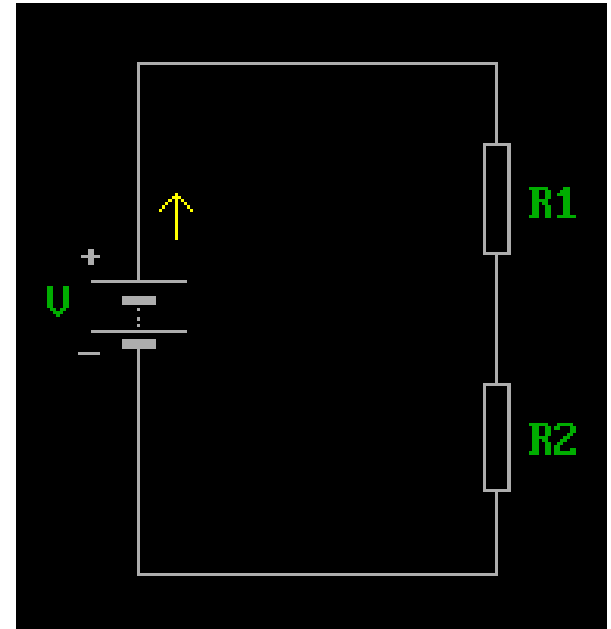
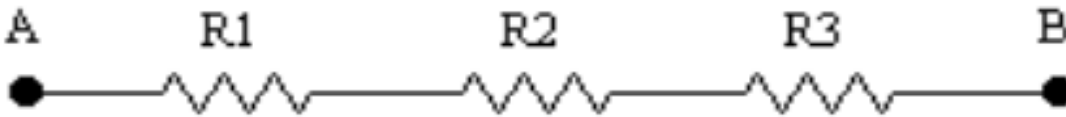
Direnç değeri = $22 \times 10^4 = 220 \text{ k ohm}$

Devrede Toplam Direnci Hesaplama

- *Dirençler seri ya da paralel bağlantı şekillerine göre devredeki toplam değerleri değişiklik gösterir.*

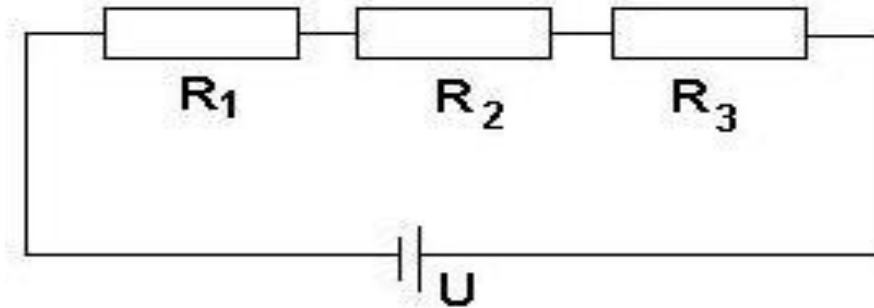
Dirençlerin Seri Bağlantısı

- *Dirençlerin birinin çıkış ucunun diğerinin giriş ucuna o direncinde çıkış ucunun diğerinin giriş ucuna bağlanma şekline dirençlerin seri bağlanması denir.*



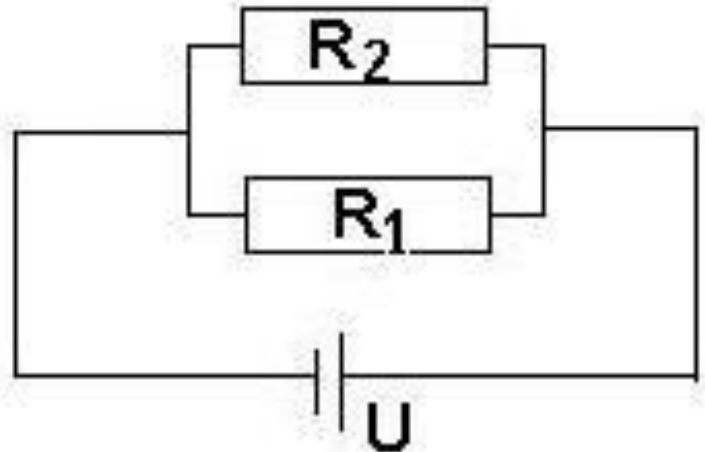
- *Seri bağlantı da eşdeğer toplam direnç;*

$R_{top}=R_1+R_2+R_3$ olarak hesaplanır.



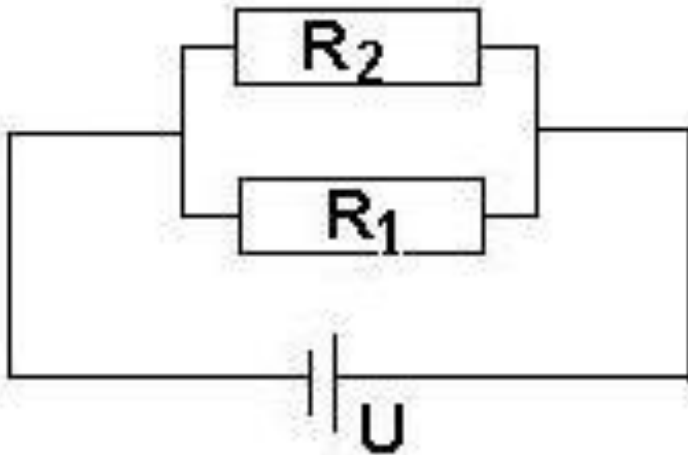
Dirençlerin Paralel Bağlantısı

- *Birden fazla direncin uçlarına aynı gerilim uygulanıp, her birinden ayrı ayrı akım geçebilecek şekilde bağlanmalarına “Paralel Bağlama” denir.*
- *Paralel bağlantı; dirençlerin birer uçlarının birbirleri ile birleştirilmesi ile elde edilir.*

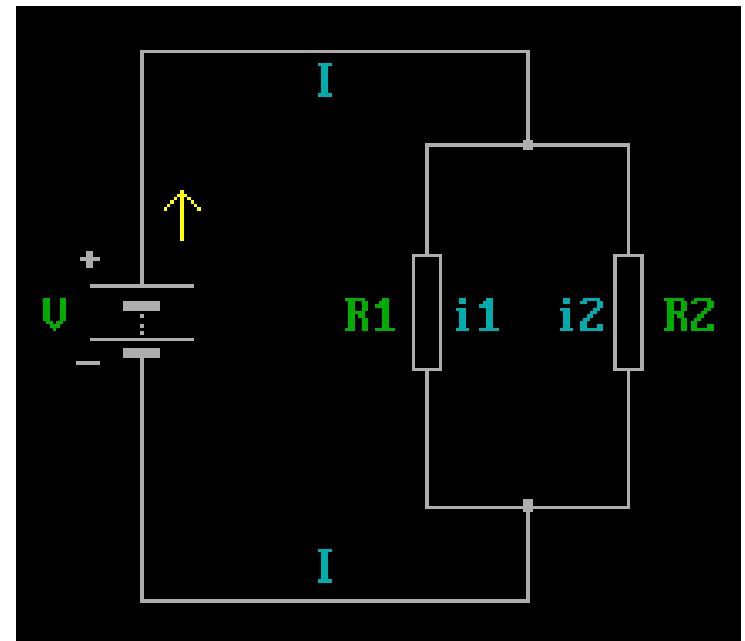


- *Paralel bağlantı da eşdeğer toplam direnç;*

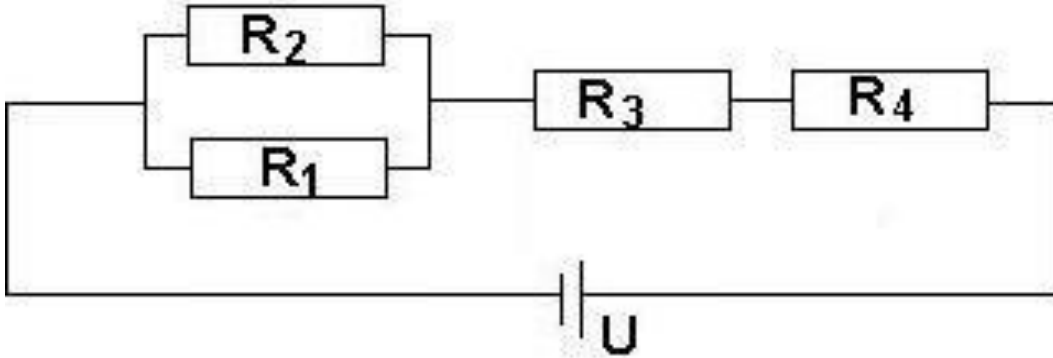
$1/R_{top} = 1/R_1 + 1/R_2$ olarak hesaplanır.



$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$



Karma Bağlantı



R1 ve R2 paralel ve R3,R4 dirençleri buna seri bağlıdır.

*$R_{Paralel} = (R1+R2)/(R1*R2)$ olur.*

toplam devre direnci ise;

*$R_{top} = (R1+R2)/(R1*R2) + R3+R4$ olarak Elde edilir.*

$$I = U/R_{top}$$

denklemden de devreden geçen akım kolayca bulunur.

Kaynakça

- http://www.emo.org.tr/ekler/76b58765ad419a5_ek.pdf
- <https://diyot.net/entegre-direnc/>
- DOĞRU AKIM DEVRELERİ DERS NOTU ÖĞR. GÖR. SERKAN PINAR EGE ÜNİVERSİTESİ EGE MESLEK YÜKSEKOKULU MEKATRONİK PROGRAMI
- <https://diyot.net/direnc/>
- <https://elektronikhobi.net/direnc-renk-kodu-okuma/>