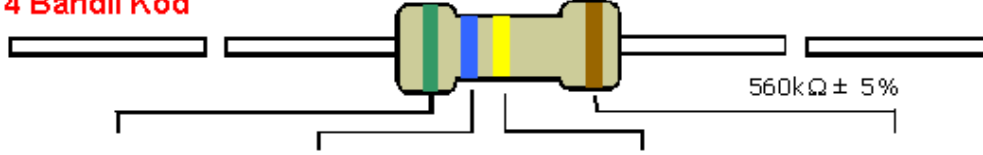


## DİRENÇLER

### 4 Bandlı Kod



Renk	1. BAND	2. BAND	3. BAND	Çarpan	Tolerans
Siyah	0	0	0	1Ω	
Kahverengi	1	1	1	10Ω	± 1% (F)
Kırmızı	2	2	2	100Ω	± 2% (G)
Turuncu	3	3	3	1KΩ	
Sarı	4	4	4	10KΩ	
Yeşil	5	5	5	100KΩ	±0.5% (D)
Mavi	6	6	6	1MΩ	±0.25% (C)
Mor	7	7	7	10MΩ	±0.10% (B)
Gri	8	8	8		±0.05%
Beyaz	9	9	9		
Altın				0.1	± 5% (J)
Gümüş				0.01	± 10% (K)

### 5 Bandlı Kod

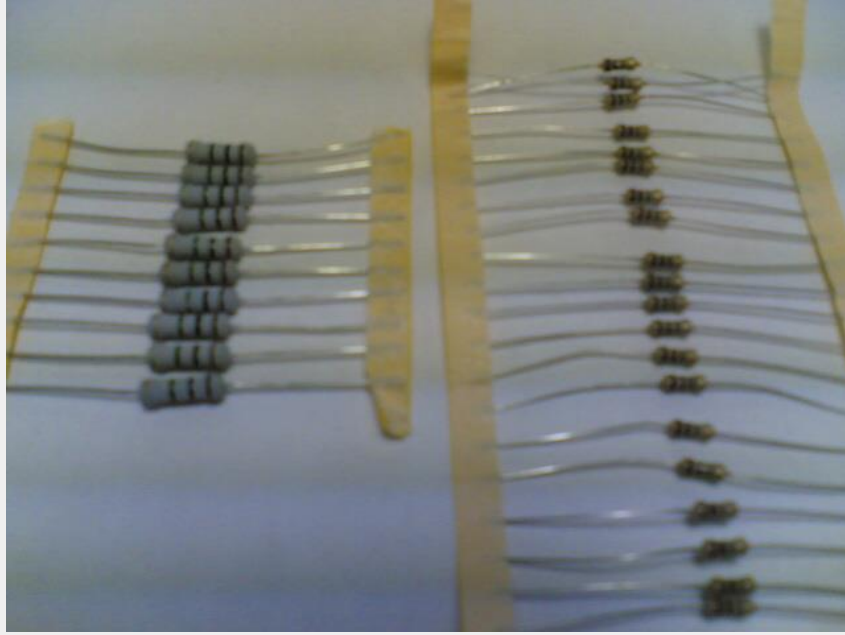


## DİRENÇLER

### 1. Çalışması:

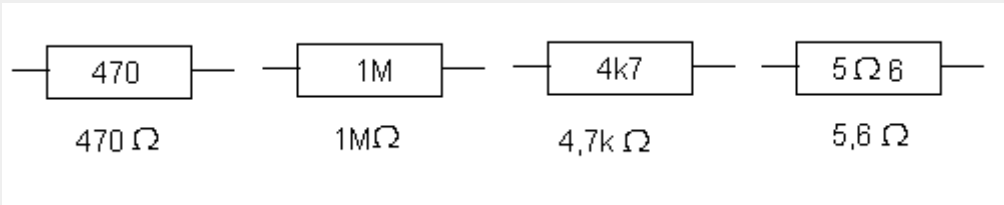
Dirençler üzerlerinden geçen akıma zorluk gösteren devre elemanlarıdır. Bu özelliklerinden dolayı gerilimi sınırlamak için kullanılırlar. Çalışırken direnç üzerinde, direncin değerine ve dirençten geçen akıma bağlı olarak gerilim düşümü olur. Direnç, devrede kullanılırken değeri-tolerans-gücü göz önüne alınır ve buna göre direnç seçimi yapılır.

### 2. Direncin Değeri:



Renk Kodlu Dirençler

Direnç birimi ohm'dur. Direncin değeri ya üstüne yazılır ya da renk kodları ile belirtilir.



Örneklere dikkat edilirse, direnç üzerindeki rakamın sonunda herhangi bir harf yoksa, direnç değeri ohm olarak, rakamlar arasında harf konulmuşsa, harfin bulunduğu yer virgül anlamına gelirken çıkan değer harfin değeri olarak direnç değerini verir.

#### A. 4 RENKLİ DİRENÇ DEĞERLERİNİN OKUNMASI



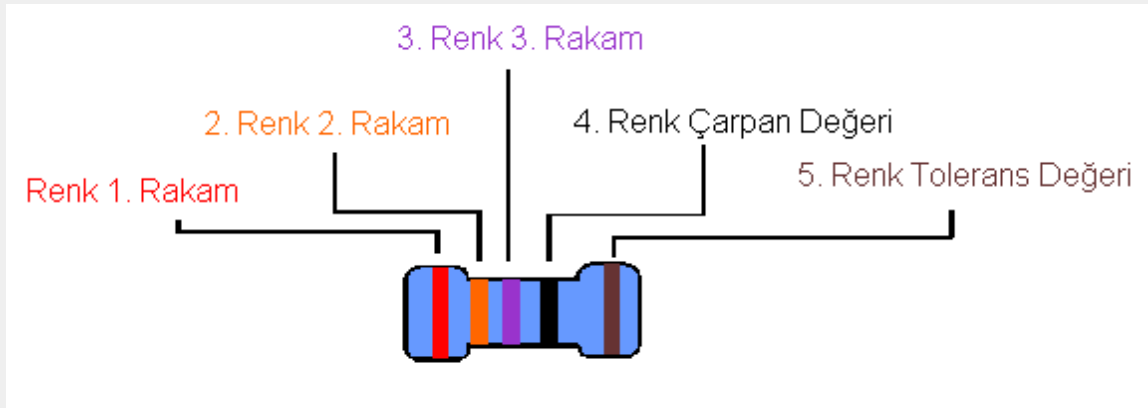
Resimdeki gibi üzerinde 4 renk bulunan dirençlerin değeri okunurken, 1. ve 2. renklerin karşılığı yan yana yazılıp, çıkan değer, 3. rengin çarpın değeri ile çarpılır. Çarpım sonucu çıkacak değer direncin ohm olarak değeridir. 4. renk ise tolerans değeridir.

**Yukarıdaki resim üzerinden konuyu örnekleyelim:**

YEŞİL	MAVİ	SARI	KAHVERENGİ
5	6	10kΩ	%1
5 6 x 10.000 = 560.000 Ω			
560kΩ ± %1			

Görüldüğü gibi direncin değeri 560 kiloohm çıkmakta ve aşağı veya yukarı 5 kiloohm kadar bir tolerans yani değerin oynama miktarı bulunmaktadır.

### B. 5 RENKLİ DİRENÇ DEĞERLERİNİN OKUNMASI



Direnç değerinin hassas olduğu yerlerde kullanılan bu dirençlerin üzerinde 5 renk vardır. 1.2.3. renklerin karşılığı yan yana yazılıp çıkan değer 4. renk karşılığı ile çarpılır. 5. renk ise tolerans değeridir.

**Yukarıdaki resim üzerinden konuyu örnekleyelim:**

KIRMIZI	TURUNCU	MOR	SIYAH	KAHVERENGİ
2	3	7	1Ω	%1
2 3 7 x 1 = 237 Ω				
237 Ω ± %1				

Görüldüğü gibi direncin değeri 237 ohm çıkmakta ve art-eksi 2 ohm tolerans bulunmaktadır.

### 3. Direncin Toleransı:

Dirençler değişik değerlerde yapıldıkları gibi değişik tolerans değerlerinde de yapılır. Tolerans, direncin üzerinde belirtilen değerinin ölçüldüğünde hangi değerler arasında olabileceğini gösterir.

Aynı renk kodlu birkaç direnç ölçüldüğünde farklı değerler çıkabilir. Bu fark toleranslardan ileri gelmektedir.

### **Toleransı bir örnekle açıklayalım:**

Kahverengi-siyah-kırmızı-gümüş yaldız renklerine sahip bir direncin değeri 1000 ohm'dur. Ancak direncin tolerans değeri gümüş yaldız olduğundan bu direnç +,-%10 değer değiştirebilir. Buna göre direncin ölçümünde hangi değerler arasında olabileceğini görelim:

Bunun için 1000'in %10'u bulunur. Yani 1000, 100'e bölünüp 10 ile çarpılır. Sonuç;

$$1000/100=10$$

$10 \times 10 = 100$ 'dr. 1000'in %10'u 100 olduğundan, bu değer 1000 ile toplanır ve 1000'den çıkarılır.

$$1000 - 100 = 900$$

$$1000 + 100 = 1100$$

Kısaca +,-%10 toleranslı 1000 ohm'luk direnç ölçüldüğünde 900 ohm ile 1100 ohm arasında olabilir.

Tolerans değeri büyük olursa devrede istenmeyen durumlar oluşabilir. Bu yüzden küçük tolerans değerli dirençler tercih edilmelidir. Normal montajlarda tolerans +,-%5 olan altın yaldız tercih edilirken, hassas devrelerde ise daha küçük toleranslar seçilmelidir.

### **4. Direncin Gücü:**

Bilindiği gibi direnç devrede iken üzerinde gerilim düşümü olmaktadır. Direncin bozulmaması için, üzerinden geçen akıma dayanması, yani yeterli güçte olması gerekir. Aksi halde üzerinden geçen akıma dayanamayıp bozulur. Buna direncin yanması denilir.



Wattlı Dirençler

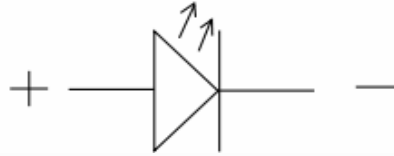
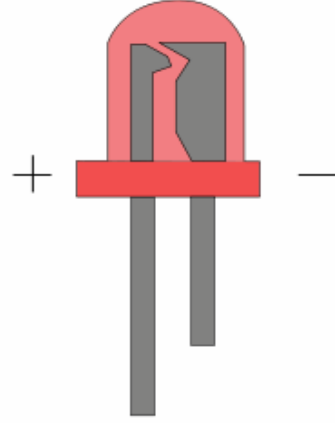
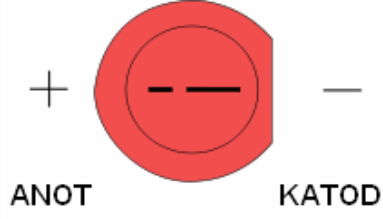
Direnç yanmasının önüne geçmek için de, dirençler değişik güçte yapılırlar. Direncin gücü, Watt olarak ifade edilir. Yani dirençten geçecek akım yüksek olacağı zaman watt'lı direnç kullanılırken, akım az ise watsız direnç şeklinde ifade edilen tipte dirençler kullanılır.

Devrede kullanılacak direncin gücünün ne olması gerektiğini direnç üzerindeki gerilim düşümü ile hesaplarız.

wattlı dirençler büyük, watsız olanlar ise küçüktürler. Yani direnç gücü arttıkça boyutları da artar.

watsız direncin gücü direnç boyutu ile belirtilirken, wattlı olanların üstünde yazar. watsız direnç denilen dirençler aslında 1/4 yani çeyrek watt'lıktırlar. Wattlı dirençler ise ondan daha fazla olanlardır ki 1/2 , 1, 2, 5, 10 şeklinde olurlar.

<b>KIRMIZI</b>	2 VOLT
<b>KAVUNİÇİ</b>	2 VOLT
<b>SARI</b>	2.1 VOLT
<b>YEŞİL</b>	2.2 VOLT
<b>MAVİ</b>	3.3V
<b>BEYAZ</b>	3.3V



### Ultra Parlak Ledler



## **R(Direnç)=(Besleme voltajı-Led voltajı)/Led akımı**

Burada da görüldüğü gibi, LED' in voltajının ve akımının bilinmesi gerekmektedir. Bu hesaplamalarda genel olarak; led volt=3v, led akım=20mA olarak kabul edildi. (20mA amper olarak bulmak için 1000 e böleriz. 20mA/1000=0.02A olur. Formülde bu değer kullanılacak.

Led'ler 12v luk bir kaynağa bağlanak. Bunun için gerekli direnç nedir?

**R= (12v-3v) / 0.02A = 9/0.02= 450 Ohm çıkar.** Bu direnci standartta bulmak mümkün olmayacağından **470 Ohm** direnç kullanılacak.

Peki bu direncin gücü kaç watt olmalıdır? Bu direncin gücünü (Watt) hesaplamak için kullanılacak formül.

## **W=(Direnç üzerindeki voltaj)xAkım**

$W = (12v-3v) \times 0.02A = 9v \times 0.02A = 0.18$  Watlık üce sahip direnç hesaplanır. Bu değer çeyrek watt'a (0.25) çok yakın bir değer olduğu için, bir üst değer olan 1/2 watlık direncin kullanılması daha uygun olur.

**3v, 20mA lik bir LED' i 12v luk bir kaynağa bağlamamız gereken direncimiz 470 Ohm, 1/2w lık olmalıdır.**

## **LED'ler Ne Kadar Akım Çeker**

Özel olarak akım değeri verilmezse genel olarak tek bir LED 20mA akım çeker. Seri ve Paralel Bağlanan LED'lerin hesabı

### **A-Ledlerin seri bağlanması.**

3 adet 3v 20mA ledi seri bağlandığında. Seri bağlantıda akım değeri değişmez gerilimler toplanır. Led voltajı  $3 \times 3v = 9v$  olur. Çekeceği akım ise değişmez yani 20mA olur.

### **B- Ledlerin paralel bağlanması.**

3 adet 3v 20mA led paralel bağlandığında led'in gerilim voltajı değişmez yani 3v olur, ancak ledlerin çekceği akım ise  $3 \times 20mA = 60mA$  olur. Paralel bağlantılarda akım değeri toplanır gerilim değeri değişmez.

Buradan çıkan sonuç diyor ki düşük akım için ledler seri bağlanmalıdır.

## **Ne kadar ledi seri bağlayabiliriz? Kaynak voltajının değeri kadar.**

12v kaynağa 3v luk kaç ledi seri bağlayabilir?.  $12v/3v = 4$  Adet led seri bağlanabilir. Led 8 tane ise 4'erlik iki seri gurup yapıp onlar da paralel bağlanır. (Seri guruplar örnekteki gibi kaynak voltajını karşılarsa bile devreye en az 1 Ohm luk

direnç bağlamayı ihmal edilmemelidir.)

Haydi, öğrendiklerimizle 9 adet led için hesaplama örneği yapalım. Led 3v , 20mA lik idi ve bunları 12v kaynağa bağlamak istiyoruz.

$R(\text{Direnç}) = (\text{Besleme voltajı} - \text{Led voltajı}) / \text{Led akımı}$

$W = (\text{Direnç üzerindeki voltaj}) \times \text{Akım}$

$R(\text{Direnç}) = (\text{Besleme voltajı } 12\text{v} - \text{Led voltajı } 3\text{v} \times 3 = 9\text{v}) / \text{Led akımı } 0.02\text{A}$

Yaptığımız işlemin tek led hesabından farkı led voltajı, onunda sebebi bir led yerine 3 ledi seri bağlıyoruz. Bu yüzden led voltajı  $3\text{v} + 3\text{v} + 3\text{v} = 9\text{v}$  oluyor. Hesaba bunu koyuyoruz.

$R = 12\text{v} - 9\text{v} = 3\text{v} / 0.02 = 150 \text{ Ohm}$  bu değer tamam. Şimdi watt hesabını yapalım..

$W = (\text{Direnç üzerindeki voltaj } 12\text{v} - 9\text{v} = 3\text{v}) \times \text{Akım } 0.02 = 0.06 \text{ Watt}$  1/4w yeterlidir, ama isterseniz 1/2w da kullanabilirsiniz.

O halde 3v, 20mA lik 9 adet ledi 12volta bağlamak için; 3 adet ledi ve 150 Ohmluk 1/4 w direnci seri bağlayarak bir gurup yapıyoruz, sonra bu yaptığımız gurubu 3 adedini paralel bağlayıp devreyi tamamlıyoruz.

İşte klasik soru, ne kadar akım çeker..Elimizdeki guruplara bakalım..

3 seri LED ne çeker..seri olduğu için 20mA çeker. Paralel gurup varmı? Var. Kaç tane 3 seri ledden oluşan 3 gurup var. Bir tanesi ne çekiyor 20mA...peki 3 tanesi paralel olunca ne çeker?

$20\text{mA} + 20\text{mA} + 20\text{mA} = 60\text{mA}$ ..çeker...

Demekki bizim 9 ledli devre 12v luk kaynaktan 60mA lik bir akım çeker...