

Akımı sınırlamaya yarayan devre elemanlarına direnç denir.

Gösterimi:



Birimi:

Ohm

Birim Gösterimi:

Ω (Omega)

Katları:

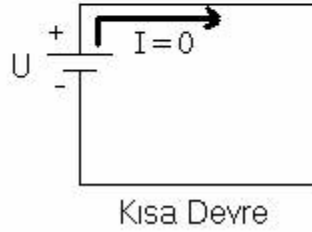
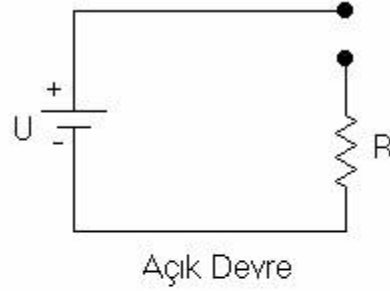
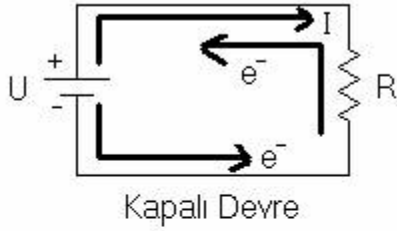
1 Gigaohm = $1G\Omega = 10^9\Omega$

1 Megaohm = $1M\Omega = 10^6\Omega$

1 Kiloohm = $1k\Omega = 10^3\Omega$

1 ohm = 1Ω

1 mili-ohm = $1m\Omega = 10^{-3}\Omega$



Ohm Kanunu

$$\text{Direnç (ohm)} \quad R = \frac{U}{I} \quad \begin{array}{l} \text{Gerilim (Volt)} \\ \text{Akım (Amper)} \end{array}$$

Direnç Çeşitleri

1. **Yüksek Güçlü Dirençler (5W'ın Üzerinde)**

2. **Düşük Güçlü Dirençler (5W'ın Altında)**

A. **Sabit Dirençler**

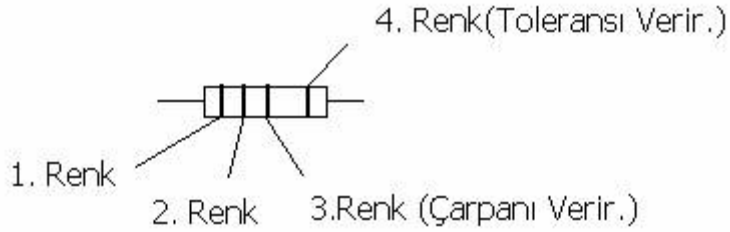
a. **Karbon Direnç**

- b. Metal Film Direnç
- c. Telli Direnç
- d. Entegre Devre Dirençleri
- e. Baskı Devre Dirençleri
- B. Ayarlı Dirençler**
 - a. Reostalar
 - b. Potansiyometreler
- C. Değişken Dirençler**
 - a. Termistörler (PTC ve NTC)
 - b. LDR
 - c. Varistörler

Direnç Renk Kodları

Renk	Değerlik	Çarpan	Tolerans
Siyah	0	10^0	
Kahverengi	1	10^1	± %1
Kırmızı	2	10^2	± %2
Turuncu	3	10^3	
Sarı	4	10^4	
Yeşil	5	10^5	
Mavi	6	10^6	
Mor	7	10^7	
Gri	8	10^8	
Beyaz	9	10^9	
Altın	-	$0,1 = 10^{-1}$	± %5
Gümüş	-	$0,01 = 10^{-2}$	± %10
Renksiz	-	-	± %20

1) Karbon Direnç



$$R = (1.\text{renk } 2.\text{Renk}) \times 10^{3.\text{Renk}} \Omega$$

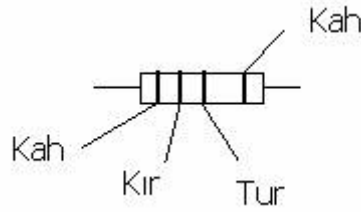
$$T = R \times (\%) 4.\text{Renk}$$

$$R_{\text{max}} = R + T$$

$$R_{\text{min}} = R - T$$

$$R_{\text{min}} \leq R \leq R_{\text{max}}$$

Örnek:



$$R = 12 \cdot 10^3 \Omega = 12000 \Omega = \mathbf{12k\Omega}$$

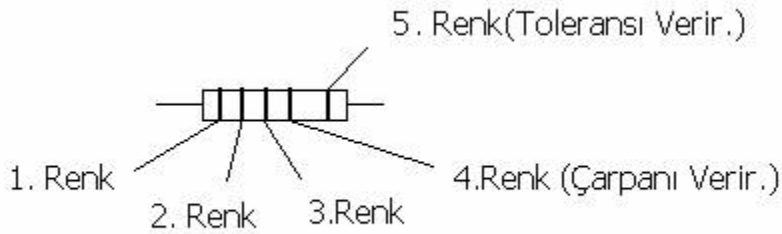
$$T = R \cdot (\%) \text{ 4.Renk} = 12k \cdot 1/100 = \mathbf{0,12k\Omega}$$

$$\mathbf{R_{max} = R + T = 12 + 0,12 = 12,12k\Omega}$$

$$\mathbf{R_{min} = R - T = 12 - 0,12 = 11,88 k\Omega}$$

$$11,88k\Omega < 12k\Omega < 12,12k\Omega$$

2) Metal Film Direnc



$$R = (1.\text{Renk } 2.\text{Renk } 3.\text{Renk}) \times 10^{4.\text{Renk}} \Omega$$

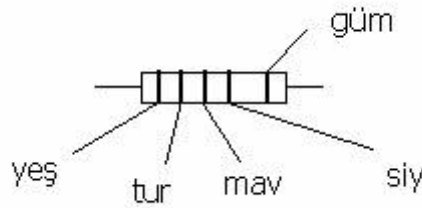
$$T = R \times (\%) \text{ 5.Renk}$$

$$R_{max} = R + T$$

$$R_{min} = R - T$$

$$R_{min} \leq R \leq R_{max}$$

Örnek:



$$\mathbf{R = 536 \cdot 10^0 = 536\Omega}$$

$$T = 536 \cdot 10/100 = 53,6 \Omega$$

$$R_{max} = 536 + 53,6 = 589,6 \Omega$$

$$R_{min} = 536 - 53,6 = 482,4 \Omega$$

$$482,4\Omega < 536\Omega < 589,6\Omega$$

Değeri Verilen Direncin Renklerini Bulma

- $1k\Omega = 1000\Omega = 10 \cdot 10^2 \Omega$ (kahve-siyah-kırmızı) (Karbon Direnç)
- $1,7k\Omega = 1700\Omega = 17 \cdot 10^2 \Omega$ (Kahve – mor – kırmızı) (Karbon Direnç)
- $122\Omega = 122 \cdot 10^0 =$ (kahve-kırmızı-kırmızı-siyah) (Metal Film Direnç)
- $5,6 M\Omega = 5600000 \Omega = 56 \cdot 10^5$ (Yeşil-mavi-yeşil)(Karbon Direnç)
- $169k\Omega = 169000\Omega =$ (kahve-mavi-beyaz-turuncu) (Metal Film Direnç)

Direnç Harf Kodları:

En sađdaki harf toleransı belirtir. Harfin bulunduđu yer, virgölün bulunduđu yeri göstermek üzere R harfi Ω cinsinden dirençleri, K harfi $k\Omega$ cinsinden dirençleri, M harfi $M\Omega$ cinsinden dirençleri belirtir.

R : Ω cinsinden dirençleri belirtir.

K : $k\Omega$ cinsinden dirençleri belirtir.

M : $M\Omega$ cinsinden dirençleri belirtir.

G : $G\Omega$ cinsinden dirençleri belirtir.

Toleranslar

F: $\pm \%1$ G: $\pm \%2$ J: $\pm \%5$ K: $\pm \%10$ M: $\pm \%20$

Örnek:

1K5J R=1,5k Ω $\pm \%5$

M45G R=0,45 M Ω $\pm \%2$

100RM 100 Ω $\pm \%20$

Örnekler

Renkleri Verilen Direncin Değerini Bulma

Sarı-Mor-Altın-Altın

$$R = 47 \cdot 10^{-1} = 4,7\Omega$$

$$T = 4,7 \cdot 5/100 = 0,235\Omega$$

$$R_{min} = 4,7 - 0,235 = 4,465 \Omega$$

$$R_{max} = 4,7 + 0,235 = 4,935 \Omega$$

$$4,465\Omega < 4,7\Omega < 4,935$$

Değer Verilen Direncin Renklerini Bulma

- 1) 294 Ω = Kırmızı-Beyaz-Sarı-Siyah
- 2) 5,76M Ω = 5760000 Ω = Yeşil-Mor-Mavi-Sarı
- 3) 9,1M Ω = 9100000 Ω = Beyaz-Kahve-Yeşil
- 4) 10 Ω = Kahverengi-Siyah-Siyah

Harf Kodları Verilen Direncin Değerini Bulma

1) 6K84K = 6,84k Ω $\pm \%10$

2) 1M5M = 1,5M Ω $\pm \%20$

3) R68J = 0,68 Ω $\pm \%5$

Direnç ve Ölçümleri

Yapısı:

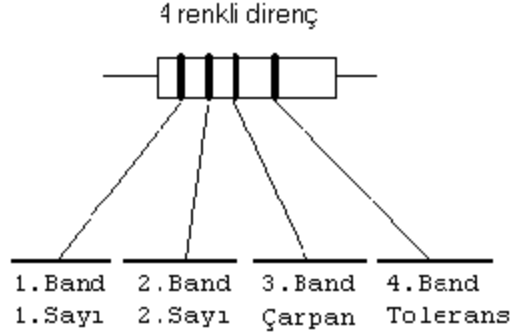
Dirençler elektronik devrelerin vazgeçilmez elemanlarıdır. Yaptıkları iş ise devre içinde kullanılan diğer aktif elemanlara uygun gerilimi temin etmektir. Elektronik devreler sabit bir gerilim ile çalışır ancak devrede kullanılan elemanların hepsi farklı gerilimlere ihtiyaç duyarlar. İşte bu anda dirençler devreye girer. Tüm devre içinde her eleman için farklı gerilimler kullanmak yerine uygun dirençler kullanılarak her elemana gereken gerilim dirençler üzerinde düşürülerek temin edilir.

Dirençler yapımında kullanılan malzemeye göre ikiye ayrılır. Karbon dirençler ve Telli dirençler. Yine bu iki tip kendi arasında ikiye ayrılır. Bunlar sabit dirençler ve ayarlı dirençlerdir. Bunun yanında bazı özel dirençler de vardır (Foto direnç, Termistör). Bunlar daha sonra açıklanacaktır.

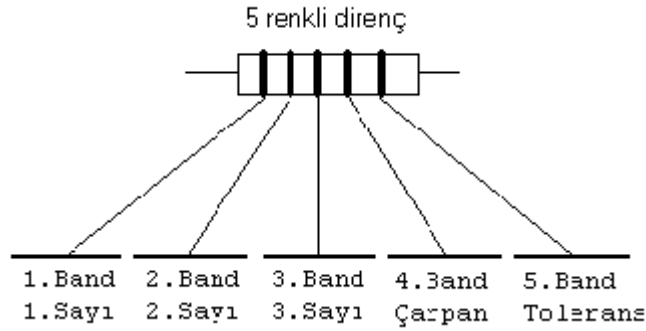
Dirençlerin değerleri OHM ile ölçülür ve sembolüde W şeklinde gösterilir. Direncin değerü büyüdükçe Kiloohm (KW) veya Megaohm (MW) olarak ölçülmeye başlanır. Bir direncin

değerinin ne olduğu üzerine doğrudan yazılabileceği gibi en çok kullanılan yöntem olan renk kodları ile üzerine kodlanabilir. Doğrudan değeri üzerine yazılmış bir direncin değerini okumak çok kolaydır ancak renk kodları ile kodlanmış bir direnci okumak için renk kodlarının anlamlarını bilmek gerekir.

Genellikle dirençler üzerinde 4 veya 5 adet renk bandı bulunur. Bu renkler direnç üzerine kodlanırken renkler direncin bir tarafına daha yakın olarak yerleştirilir. Değer okuması yaparken renk bandının kenara en yakın olanından başlamak gerekir. Aşağıdaki şekiller 4 ve 5 renk ile kodlanmış bir direncin görüntüsünü vermektedir.



Dikkat ederseniz renkler sol taraftaki uca daha yakındır ve okumaya bu sol tarafa en yakın renkten başlanmalıdır. 4 renkli dirençlerde 1 nci ve 2 nci bantlar sayıyı 3 ncü bant çarpanı ve 4 ncü bant ise direncin toleransını verir.



5 renkli dirençlerde ise 1, 2 ve 3 ncü bantlar sayıyı 4 ncü bant çarpanı ve 5 nci bant ise toleransı verir. 5 bantlı dirençler genellikle daha hassas değerlere sahip dirençlerdir ve özel devreler için imal edilirler.

Aşağıdaki tabloda ise renklerin rakamsal karşılıkları verilmiştir. Dirençlerde tolerans değeri olarak kullanılan renk kodları o direncin hassasiyetini verir. Örneğin tolerans değeri olarak gümüş rengi kullanılmış ise o direnç $\pm 10\%$ toleransa sahiptir ve üzerine kodlanan değer $\pm 10\%$ üzeri veya $\pm 10\%$ altında olabilir demektir. Tolerans renginden hemen önce gelen renk kodu ise çarpan değerini verir. Bu değer kendisinden önce gelen sayı renk kodlarının çarpılacağı değeri verir. Çarpan renk kodundan önce gelen bütün renk kodları ise sayı değeridir. Bu renklerin karşılık geldiği rakamlar yan yana konur ve çarpan rengi ile çarpılarak direncin değeri bulunur.

RENK	SAYI	ÇARPAN	TOLERANS
Renksiz	--	--	+/- % 20
Gümüş	--	10 ⁻²	+/- % 10
Altın	--	10 ⁻¹	+/- % 5
Siyah	0	10 ⁰	--
Kahverengi	1	10 ¹	+/- % 1
Kırmızı	2	10 ²	+/- % 2
Turuncu	3	10 ³	--
Sarı	4	10 ⁴	--
Yeşil	5	10 ⁵	+/- % 0,5
Mavi	6	10 ⁶	+/- % 0,25
Mor	7	10 ⁷	+/- % 0,1
Gri	8	10 ⁸	+/- % 0,05
Beyaz	9	10 ⁹	--

Örnek :

1.Renk = Kahverengi

2.Renk = Siyah

3.Renk = Kırmızı

4.Renk = Altın

Sayı değeri olarak kahverengi 1, Siyah 0 olduğuna göre sayı değeri 10, çarpan rengi olan 3. Renk kırmızı olduğuna göre çarpan değeri 100'dür. Bu durumda direncin değeri $10 \times 100 = 1000$ Ohm yani 1 Kohm'dur. Tolerans rengi olan 4. Renkte altın rengi olduğuna göre direnç +/- % 5 toleransa sahiptir. Yani değeri 950 ohm olabileceği gibi 1050 ohm'da olabilir.

Dirençler paralel veya seri olarak birbirine bağlandıkları takdirde değerleri değişir. Birbirine seri olarak bağlı bir direnç grubunun değeri tüm dirençlerin değerlerinin toplamına eşittir.

Paralel bağlantıda ise işler tamamen değişmektedir. Öncelikle bilinmesi gereken konu paralel bağlı dirençler grubunun yeni değerinin gruptaki en küçük dirençten daha küçük olacaktır. Eğer paralel bağlanacak dirençlerin tümünün değeri aynı ise oluşacak yeni değeri bulmak için bir direncin değerinin toplam direnç sayısına bölünmesi yeterlidir. Yani 3 adet 10 Kohm'luk direnç paralel bağlandığında ortaya çıkacak olan yeni değer; $10/3=3.3$ Kohm'dur.

Farklı değerlerdeki dirençler paralel olarak bağlandığında ise sonucu bulmak için izlenecek yol şu şekildedir; Öncelikle 1 sayısı tek tek paralel bağlanacak tüm dirençlerin değerlerine bölünür, çıkan değerler toplanır ve bu değer toplam direnç sayısı ile çarpılır. Daha anlaşılır olması için bir örnekle anlatmak gerekirse;

Örnek :

Paralel bağlanacak dirençler = 2.2 Kohm, 10 Kohm ve 100 Kohm olsun, Yapılacak işlemler sırası ile şöyle;

$$1 / 2.2 = 0.45$$

$$1 / 10 = 0.1$$

$$1 / 100 = 0.01$$

Bu değerleri birbirleriyle toplarsak;

$$0.45 + 0.1 + 0.01 = 0.56$$

Şimdi bu değeri toplam direnç sayısı ile çarparsak;

$$0.56 \times 3 = 1.68 \text{ Kohm eder.}$$

Resimde sırası ile sabit ve ayarlı bir direncin devre çizimlerinde kullanılan şekli görülmektedir.



Sağlamlık Kontrolü :

Eğer bir direncin sağlamlığında şüphe ediyorsanız veya üzerindeki değerini okuyamıyorsanız bu direnci ohm metrenin uygun konumunda uçların yönü farketmeksizin bağlarsanız ölçü aleti direncin değerini size gösterecektir. Direnç değerini küçüldükçe ohm metrede de düşük konum kullanılmalıdır.

Bu yazı "**Fikret Sadak**" tarafından hazırlanmıştır...