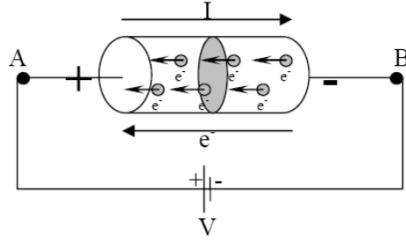


AKIM: Bir iletkenin herhangi bir kesitinden birim zamanda geçen yük miktarıdır.



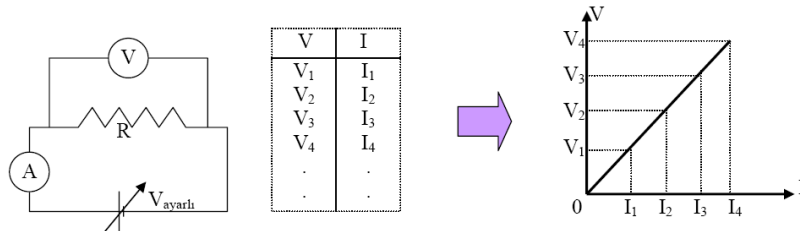
$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{n \cdot e}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\text{Coulomb}}{\text{saniye}} = \text{Amper}$$

- İletken üzerinden geçen akımın yönü, iletken üzerindeki elektronların hareketine ters yönlüdür.
- Akım daima iletkenin (+) ucundan (-) ucuna doğru hareket eder.
- Akımın oluşabilmesi için iki nokta arasında bir potansiyel farkın oluşması gerekir.

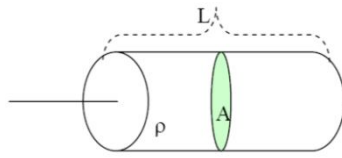
OHM KANUNU:

Bir iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkının iletken üzerinden geçen akıma oranı daima sabittir, işte bu sabite iletkenin direnci(R) bu kanuna da OHM kanunu denir.

Şimdide aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir deney tasarlamış olalım ve ölçülen değerleri bir tabloya aktarıp V-I grafiği çizsek:



V-I eğrisinin eğimi bize iletkenin R direncini tanımlar ve ayrıca bir iletkenin R direnci o iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkını ya da üzerinden geçen akımı değiştirmeyele değişmez, daima sabit kalır, çünkü V ile I doğru orantılıdır. Bir iletkenin R direnci ancak o direncin fiziksel özelliklerini değiştirmeyele değişir.

Bir İletkenin direnci (R):L → İletkenin boyu ⇒ $R \approx L$ A → İletkenin kesit alanı ⇒ $R \approx 1/A$ ρ → İletkenin öz direnci ⇒ $R \approx \rho$

$$R(\rho, L, A)$$

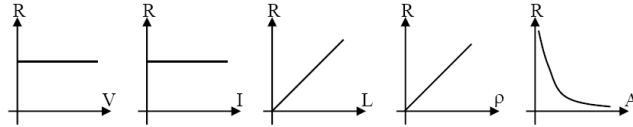
$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Bir iletkenin direnci, sadece ve sadece, o iletkenin fiziksel özelliklerine bağlıdır.

Öz direnci (ρ): Bir iletkenin, birim uzunluk ve birim kesit alanının gösterdiği dirençtir.

$$\left. \begin{array}{l} L=1 \text{ cm} \\ A=1 \text{ cm}^2 \end{array} \right\} R = \rho$$

Dikkat: Bir iletkenin direnci, üzerinden geçen akımın veya uçları arasındaki potansiyel farkının değiştirilmesiyle değiştirilemez.



İletken

Yarıiletken

Yalıtkan

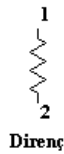
$$\rho \approx 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm} \quad (\text{bakır})$$

$$\rho \approx 50 \Omega \cdot \text{cm} \quad (\text{germanyum})$$

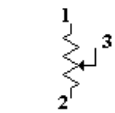
$$\rho \approx 50 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm} \quad (\text{silisyum})$$

$$\rho \approx 10^{12} \Omega \cdot \text{cm} \quad (\text{mika})$$

DİRENÇ: Elektrik akımına karşı gösterilen zorluğa denir.



Direnç

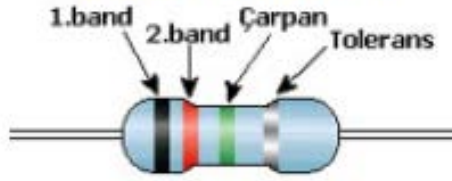


Potansiyometre

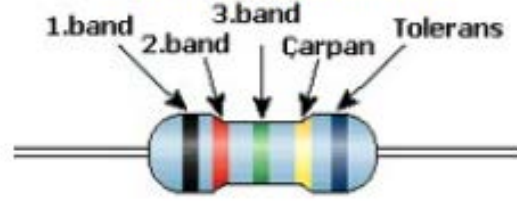
ÜST KATLARI	(MΩ) MEGA OHM	1MΩ = 10 ⁶ Ω
	(KΩ) KILO OHM	1KΩ = 10 ³ Ω
ANA BİRİM	(Ω) OHM	
ALT KATLARI	(mΩ) MİLİ OHM	10 ³ mΩ = 1 Ω
	(μΩ) MİKRO OHM	10 ⁶ μΩ = 1 Ω

RENK	1. BANT	2. BANT	3. BANT	ÇARPAN	TOLERANS
SİYAH	0	0	0	10 ⁰ =1Ω	±1%
KAHVERENGİ	1	1	1	10 ¹ =10Ω	±2%
KIRMIZI	2	2	2	10 ² =100Ω	
TURUNCU	3	3	3	10 ³ =1KΩ	
SARI	4	4	4	10 ⁴ =10KΩ	
YEŞİL	5	5	5	10 ⁵ =100KΩ	±0.5%
MAVİ	6	6	6	10 ⁶ =1MΩ	±0.25%
MOR	7	7	7	10 ⁷ =10MΩ	±0.1%
GRİ	8	8	8		±0.05%
BEYAZ	9	9	9		
ALTIN				0,1Ω	±5%
GÜMÜŞ				0,01Ω	±10%

4 band renk kodlama



5 band renk kodlama



Direnç Hesaplayıcının Kullanımı

Direnç 4 renkli ise	Direnç 5 renkli ise	Direnç 6 renkli ise
		
ilk 2 renk katsayı 3. renk çarpan 4. renk tolerans	ilk 3 renk katsayı 4. renk çarpan 5. renk tolerans	ilk 3 renk katsayı 4. renk çarpan 5. renk tolerans 6. renk sıcaklık katsayısı
3. band ve sıcaklık katsayısı boş bırakılır	sıcaklık katsayısı boş bırakılır	

RENKLER	KATSAYI değeri			Çarpan	Tolerans	Sıcaklık katsayısı
	1. band	2. band	3. band			
Siyah	0	0		1		
Kahverengi	1	1	1	10	± %1	100 ppm
Kırmızı	2	2	2	100	± %2	50 ppm
Turuncu	3	3	3	1k		15 ppm
Sarı	4	4	4	10k		25 ppm
Yeşil	5	5	5	100k	± %0.5	
Mavi	6	6	6	1M	± %0.25	
Mor	7	7	7	10M	± %0.10	
Gri	8	8	8		± %0.05	
Beyaz	9	9	9			
Altın				0.1	± %5	
Gümüş				0.01	± %10	
Renksiz					± %20	

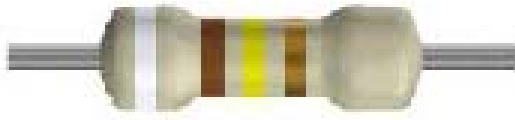
4 band renk kodlama örnekleri



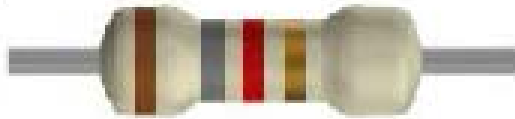
Katsayı = Mor (7), Yeşil (5)
Çarpan = Kahverengi (1)
Tolerans = Altın (%5)
Direnç değeri = $75 \times 10^1 = 750 \text{ W}$



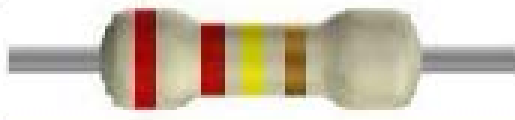
Katsayı = Kahverengi (1), Siyah (0)
Çarpan = Kahverengi (1)
Tolerans = Gümüş (%10)
Direnç değeri = $10 \times 10^1 = 100 \text{ W}$



Katsayı = Beyaz (9), Kahverengi (1)
Çarpan = Sarı (4)
Tolerans = Altın (%5)
Direnç değeri = $91 \times 10^4 = 910 \text{ kW}$

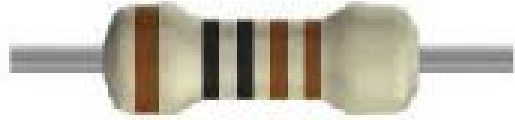


Katsayı = Kahverengi (1), Gri (8)
Çarpan = Kırmızı (2)
Tolerans = Altın (%5)
Direnç değeri = $18 \times 10^2 = 1.8 \text{ kW}$

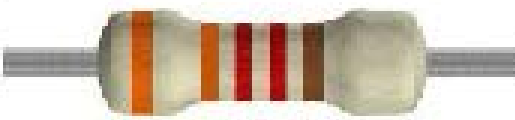


Katsayı = Kırmızı (2), Kırmızı (2)
Çarpan = Sarı (4)
Tolerans = Altın (%5)
Direnç değeri = $22 \times 10^4 = 220 \text{ kW}$

5 band renk kodlama örnekleri



Katsayı = Kahverengi (1), Siyah (0), Siyah (0)
Çarpan = Kahverengi (1)
Tolerans = Kahverengi (%1)
Direnç değeri = $100 \times 10^1 = 1 \text{ kW}$

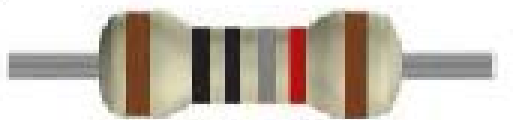


Katsayı = Turuncu (3), Turuncu (3), Kırmızı (2)
Çarpan = Kırmızı (2)
Tolerans = Kahverengi (%1)
Direnç değeri = $332 \times 10^2 = 33.2 \text{ kW}$

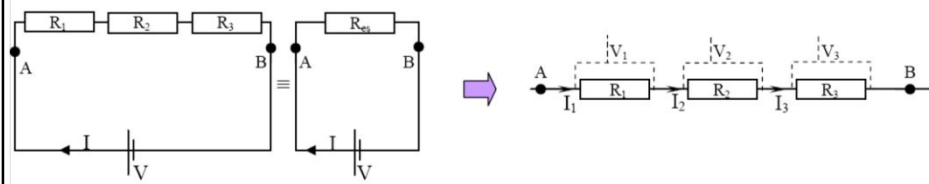


Katsayı = Mavi (6), Gri (8), Kahverengi (1)
Çarpan = Turuncu (3)
Tolerans = Kahverengi (%1)
Direnç değeri = $681 \times 10^3 = 681 \text{ kW}$

6 band renk kodlama örnekleri



Katsayı = Kahverengi (1), Siyah (0), Siyah (0)
Çarpan = Gümüş (0.01)
Tolerans = Kırmızı (%2)
Sıcaklık katsayısı = Kahverengi (100 ppm)
Direnç değeri = $100 \times 10^{-2} = 1 \text{ W}$

Dirençlerin Seri Bağlanması:

Seri bağlı bir devrede veya kolda bulunan:

- Her bir devre elemanının üzerinden geçen akımlar birbirine eşittir ve bu akım yukarıdaki elektrik devresi için üreteçten çekilen akıma eşittir.

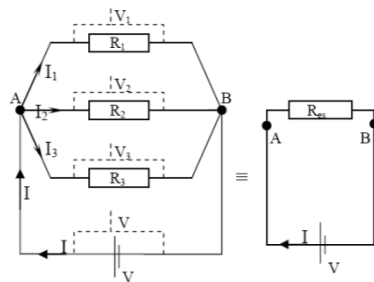
$$I_1 = I_2 = I_3 = I$$

- Her bir devre elemanının uçları arasındaki potansiyel farkları toplamı, kol potansiyel farkına eşittir.

$$V_1 + V_2 + V_3 = V_{AB}$$

Buradan da:

$$R_{AB} = R_{eş} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

Dirençlerin Paralel Bağlanması:

Paralel bağlı bir devrede veya kollarında:

$$V_1 = V_2 = V_3 = V_{AB} = V$$

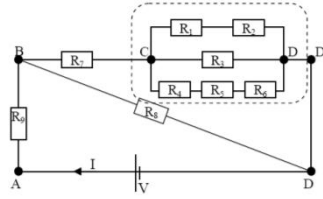
- Kollardan geçen akımların toplamı ana kol akımına eşittir, bu devredeki ana kol akımı üreteçten çekilen akımdır.

$$I_1 + I_2 + I_3 = I$$

Buradan da:

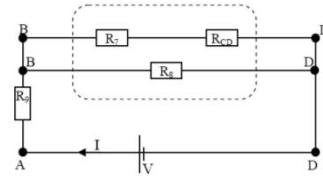
$$\frac{1}{R_{eş}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

$$R_{eş} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \right)^{-1}$$

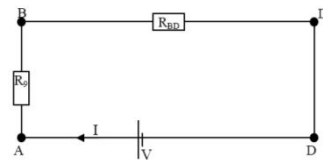
Dirençlerin Karışık Bağlanması:

$$R_{CD} = \left(\frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4 + R_5 + R_6} \right)^{-1}$$

Şekildeki devrede üreteçten çekilen akımı bulabilmek için öncelikle devrenin eşdeğer direncini bulabilmeliyiz, şimdi genel hatlarıyla yukarıdaki devreyi inceleyelim.



$$R_{BD} = \left(\frac{1}{R_7 + R_{CD}} + \frac{1}{R_8} \right)^{-1}$$

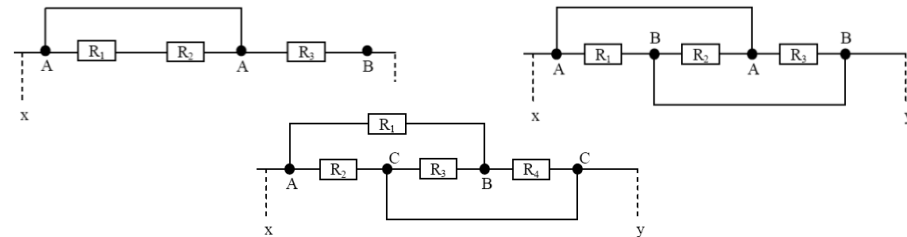


$$R_{AD} = R_{eq} = R_9 + R_{BD}$$

$$I = \frac{V}{R_{AD}}$$

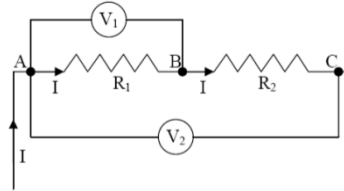
Harf yöntemiyle karışık devrelerin indirgenmesi ve eşdeğer direncin bulunması:

İki nokta arasındaki eşdeğer direnç bulunurken, belirtilen ilk noktadan başlanarak görülen her bir kavşağa (düğüm noktası) alfabenin ilk harfinden başlanarak sırasıyla bir harf koyulur. Ancak, herhangi bir kavşaktaki harf kendisine bağlantılı herhangi bir kol üzerinde hiç bir devre elemanı ile karşılaşmamak şartı ile diğer bir kavşağa kadar taşınabilir, diğer bir deyişle o kavşağa da aynı harf koyulur. Bu işlem esnasında son kavşağa sıradaki son harfin gelmesine çok dikkat edilmelidir. Daha sonra harfler boş bir yere yan yana aralarında boşluk olacak şekilde yeniden yazılır ve bu harf aralıklarına devre elemanları şekildeki gibi yeniden yerleştirilir. Artık her şey belirgin bir şekilde gözlerinizin önünde ☺. Aynı ardışık iki harf arasında kalan tüm devre elemanlarının da birbirine paralel olduğu unutulmamalıdır ayrıca aynı iki harf arasında kalan devre elemanları da kısa devre olmuş olur.



Volmetre:

Bir elektrik devresinde iki nokta arasındaki potansiyel farkını ölçmek için kullanılır, devreye daima paralel bağlanır ve iç dirençleri çok büyüktür. Neden?



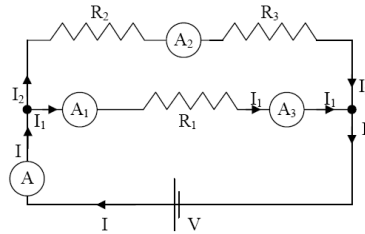
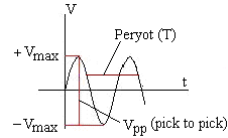
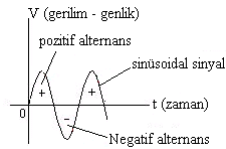
$$V_1 = V_{AB} = I \cdot R_1$$

$$V_2 = V_{AC} = V_{AB} + V_{BC}$$

$$= I \cdot R_1 + I \cdot R_2 = I \cdot (R_1 + R_2)$$

Ampermetre:

Bir elektrik devresinde herhangi bir koldan geçen akımı ölçmek için kullanılır, devreye (kola) daima seri bağlanır ve iç dirençleri çok küçüktür. Neden?

**AC SİNYAL:**

Periyodik olarak genliği ve yönü düzenli olarak değişen sinyale AC sinyal denir. Yukarıdaki şekillerde sinüsoidal bir sinyal gösterilmiştir.

Pozitif ve negatif alternansların değişimi için geçen süreye bir periyot denir. Periyodun birimi sn'dir ve T ile gösterilir. 1 saniyedeki periyot sayısına ise frekans denir. Frekansın birimi Hertz'dir ve F ile gösterilir.

Periyot ile frekans arasında şu şekilde bir bağıntı vardır:

$$F = 1/T$$

Bu bağıntıda frekans Hz, periyot ise sn olarak alınmalıdır. Verilen değerlere göre gerekli dönüşümler yapılmalıdır. Aşağıdaki tabloda, hertz'in üst katları ve aralarındaki matematiksel çevirimleri bulunmaktadır.

ÜST KATLARI	(GHz) GİGA HERTZ	1GHz = 10 ⁹ Hz
	(MHz) MEGA HERTZ	1MHz = 10 ⁶ Hz
	(KHz) KİLO HERTZ	1KHz = 10 ³ Hz
ANA BİRİM	(Hz) HERTZ	