

Deney 1: Temel Ölçümler, Seri ve Paralel Bağlı Dirençler

Amaç:

- ✓ Multimetre ve breadboard kullanım becerisi kazandırmak
- ✓ Direnç renk kodlarının ve PTC, NTC, LDR, VDR gibi değişkene bağlı dirençlerin öğrenilmesi
- ✓ Seri ve paralel devrelerde eşdeğer direnç hesaplama, gerilim ve akım dağılımının analizi

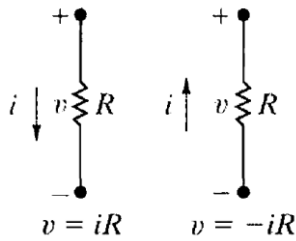
Araç ve Malzeme:

- ✓ Sinyal Jeneratörü
- ✓ Multimetre
- ✓ Breadboard
- ✓ Değişik Değerlerde Direnç
- ✓ Bağlantı Kabloları

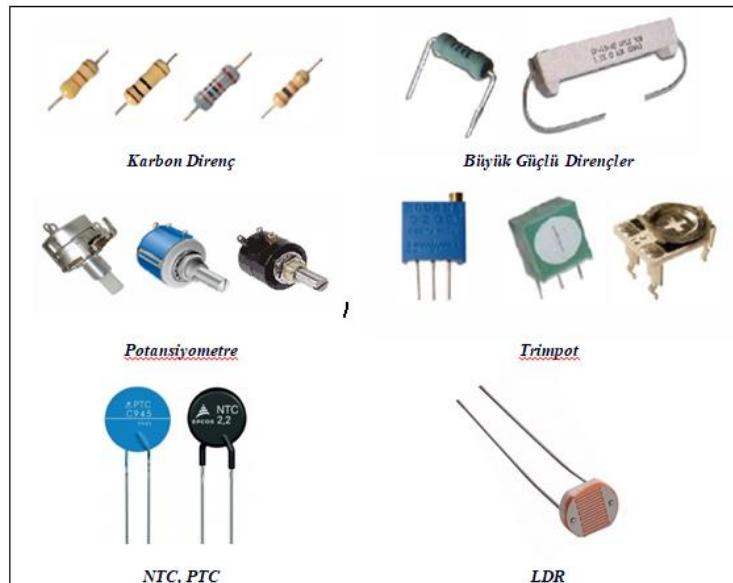
Teori:

A. Direnç

Elektrik devrelerinde direnç; bir iletken üzerinden geçen elektrik akımının karşılaştığı zorlanmadır. Direnç; "R" ile gösterilir ve birimi Ohm (Ω)'dur. Neredeyse tüm elektrik devrelerinde kullanılan dirençler; elektrik devrelerinde akımı sınırlayarak belirli bir değerde tutmaya yararlar. Ayrıca; hassas devre elemanlarının üzerinden yüksek akım geçmesini önlemek ve akımı bölmek için de kullanılırlar. Bir iletkenin direnci fazla ise geçen akım miktarı az, iletkenin direnci az ise geçen akım miktarı fazladır. Dirençler, seri ve paralel olmak üzere iki farklı şekilde bağlanabilirler.

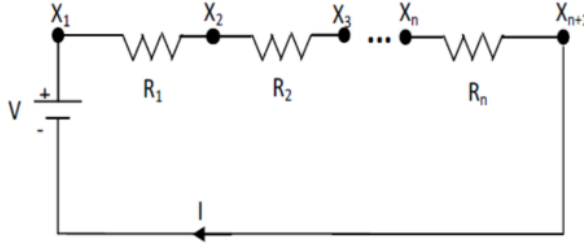


Dirençleri, sabit değerli ve ayarlanabilir olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür. Bunların yanında, çeşitli fiziksel büyüklüklerden etkilenen ve bu etki sonucunda değeri değişen foto direnç (ışık duyarlı, LDR), termistör (ısı duyarlı, PTC veya NTC) ve VDR (gerilim duyarlı) gibi dirençler de bulunmaktadır. Değişik teknikler kullanılarak karbon dirençler, film dirençler ve tel dirençler üretilmektedir. Karbon dirençler ucuz maliyetli ancak yüksek toleranslıdır. Film dirençlerin maliyeti daha pahalı olmakla beraber çok küçük tolerans değerlerinde üretilmektedirler. Tel dirençler ise yüksek güçlü dirençler olup fiziki boyutları oldukça büyüktür.



B. Dirençlerin Bağlantı Türleri

Seri Bağlı Dirençler: n tane direncin birbirleriyle şekildeki gibi birer noktaları ortak olacak şekilde bağlanması durumuna seri bağlanma denir.



$$V_{X_1 X_{n+1}} = V_{X_1 X_2} + V_{X_2 X_3} + \dots + V_{X_n X_{n+1}}$$

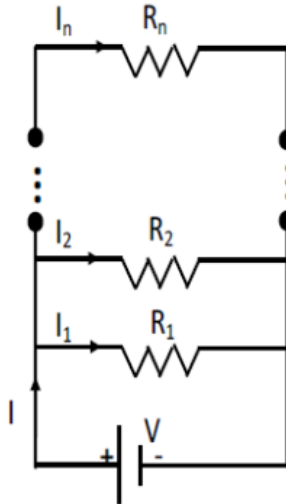
$$V_{X_1 X_{n+1}} = IR_1 + IR_2 + \dots + IR_n$$

$$V_{X_1 X_{n+1}} = I(R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

$$R_{eş} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Seri bağlı durumda; her bir direnç üzerinden aynı akım geçecektir ve X_1 ile X_{n+1} noktaları arasındaki potansiyel fark, tüm ardışık noktalar arasındaki potansiyel farkların toplamına eşit olacaktır. Bu nedenle; X_1 ile X_{n+1} noktaları arasındaki potansiyel farkı Ohm kanunu kullanılarak yazılabilir. Devreden aynı akım geçtiği için eşdeğer direnç kolaylıkla bulunabilir. Seri bağlı dirençler ile kurulan devrelerde, gerilim bölünmesi kavramı incelenabilmektedir ve eşdeğer direncin değeri devredeki en yüksek direnç değerinden daha büyüktür.

Paralel Bağlı Dirençler: n tane direncin birbirleriyle şekildeki gibi ikişer noktaları ortak olacak şekilde bağlanması durumuna paralel bağlanma denir.



$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \dots + \frac{V}{R_n}$$

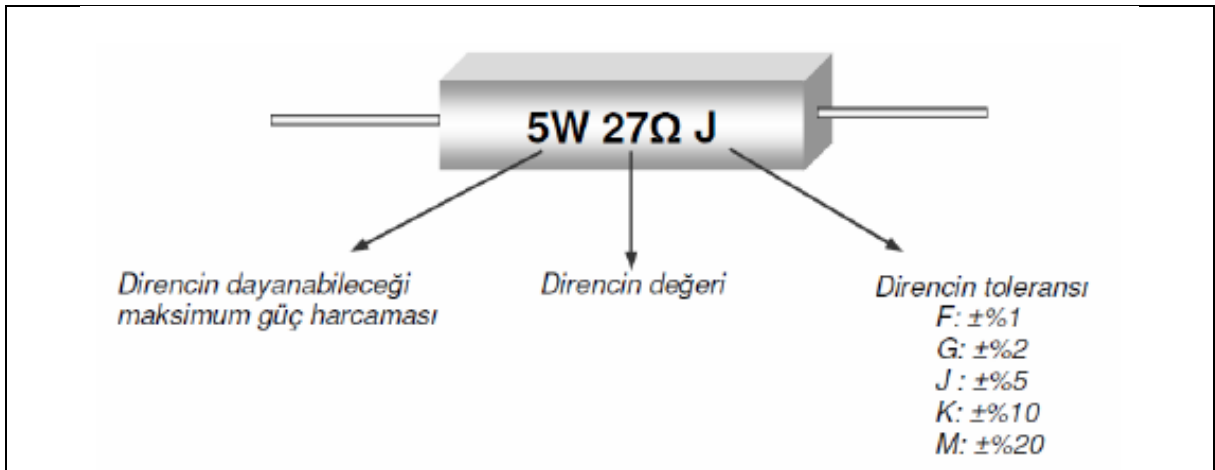
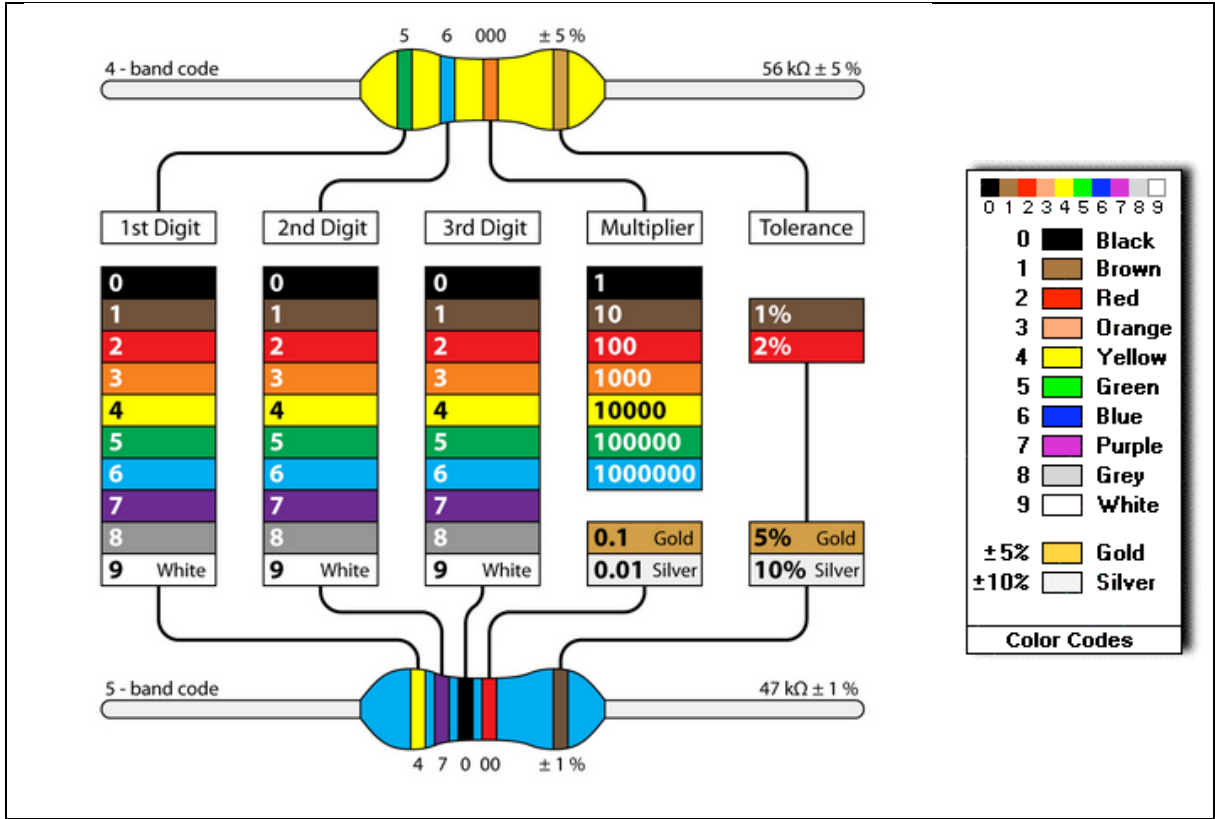
$$I = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \right)$$

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

Paralel bağlı durumda; her bir direncin uçları arasındaki V potansiyel farkı aynıdır ve ana koldaki I akımı, dirençlerden geçen akımların toplamına eşit olacaktır. Bu nedenle; ana koldaki toplam I akımı; her bir koldaki akım değerinin toplamı şeklinde yazılır. Bu denklem Ohm kanununa göre yeniden düzenlenip ortak paranteze alınırsa paralel devredeki eşdeğer direnç de hesaplanmış olur.

C. Direnç Kodları

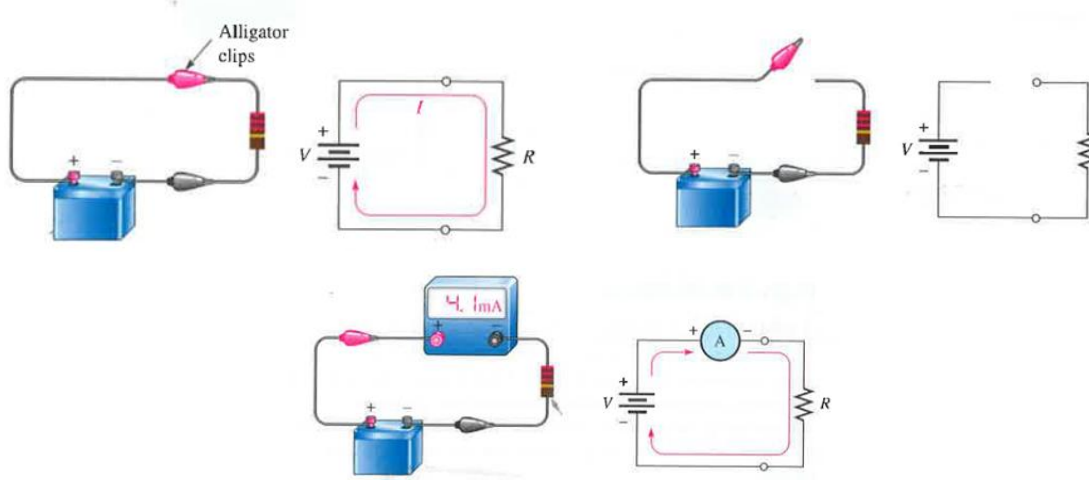
Renk ve rakamsal olarak dirençlerin nasıl kodlandığı aşağıda verilmiştir.



Ölçüm:

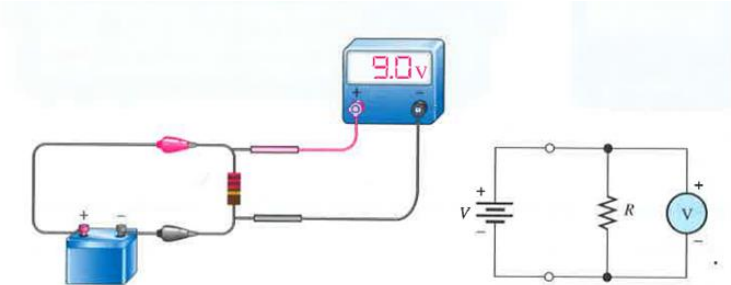
A. Akım Ölçümü

Akım, ampermetre devreye seri bağlanarak ölçülür. Ampermetre iç direnci çok küçük olduğundan ölçülen akımın değerinin değişmediği kabul edilir. Aşağıdaki aşamalarla akım ölçebilirsiniz.



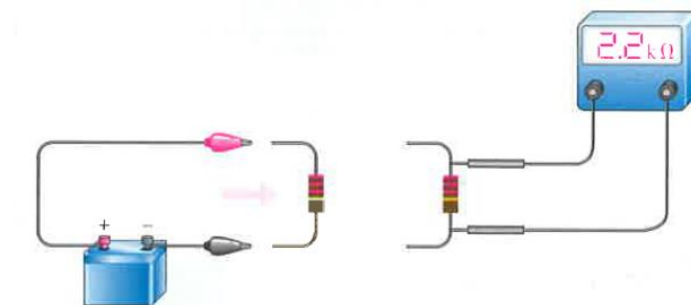
B. Gerilim Ölçümü

Gerilim, Voltmetre devreye paralel bağlanarak ölçülür. Voltmetre iç direnci çok büyük olduğundan ölçülen gerilim değerinin değişmediği kabul edilir. Aşağıdaki aşamalarla gerilim ölçebilirsiniz.



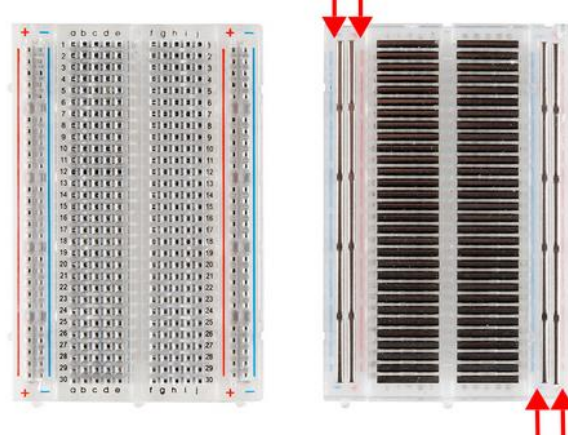
C. Direnç Ölçümü

Direnç, Ohmmetre devreye paralel bağlanarak ölçülür. Direnç ölçerken devrenin ya da devre parçasının kaynak ile bağlantısı kesilmelidir. Aşağıdaki aşamalarla direnç ölçebilirsiniz.

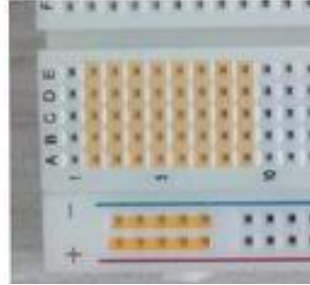


Breadboard

Breadboard: elektrik devrelerinin üzerine kurulduğu en temel deney ekipmanıdır .Aşağıdaki resimde breadboard'un sırasıyla dıştan ve içten görünümü görülmektedir. Breadboard devreleri tak çıkar mantığı ile oluşturmamıza yarayan, belli satır ve sütunları kendi aralarında iletken edilmiş devre tahtasıdır. Ayrıca birden fazla breadboard kendi aralarında çentikleri sayesinde birleştirilerek daha büyük devre tahtası elde etmek de mümkündür. Breadboard sayesinde devreleri daha hızlı şekilde oluşturarak test etme imkanı buluruz. Bu sayede lehimleme, baskı devre gibi işlemler ile uğraşarak vakit kaybetmeyiz.



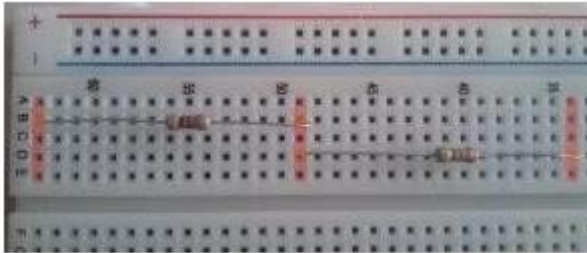
Bağlantılar: Breadboard yatay olarak tutulduğunda ABCDE dikey sütunları kendi aralarında, FGHIJ dikey sütunları kendi arasında En altta ve en üstte bulunan “+”, “-” olarak belirlenmiş kısımlarda yatay olarak kendi aralarında iletken edilmiştir.



Breadboarda Seri ve Paralel Devre Kurmak:

Seri: Resimde belirtilen kırmızı ile dikey sütunlar breadboard yuvaları arasındaki bağlantıyı simge eder. Sol direncin bitiş noktası ile sağ direnci başlangıç noktası aynı dikey sütuna denk getirilmiştir. Bu sayede birbirleri ile bağlantı sağlanıp seri bağlantı oluşturulmuştur.

Paralel: Resimde görüldüğü üzere dikey olarak belirtilen kırmızı çizgiler breadboard yuvaları arasındaki bağlantıyı gösterir. İki direnç bu dikey sütunda birbiri ile paralel bağlanmış olur. Bu olayı birbirlerine lehimleme olarak düşünebiliriz. Bu sayede lehimleme yapılmadan dirençler yuvalara oturtularak paralel bağlantı sağlanmış olur.



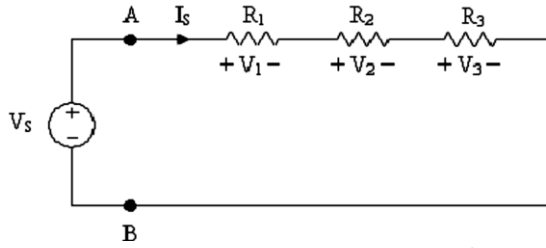
Seri Bağlantı



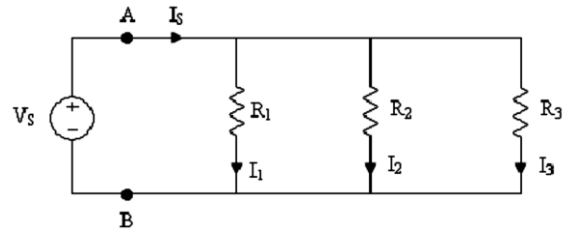
Paralel Bağlantı

Deney Aşamaları:

Deney:



Seri Devre ($R_1, R_2, R_3 = 10 \text{ k}\Omega$ $V_s = 15 \text{ V}$)



Paralel Devre ($R_1, R_2, R_3 = 10 \text{ k}\Omega$ $V_s = 15 \text{ V}$)

1. Yukarıda belirtilen devreleri breadboarda kurarak ölçme işlemleri sonucu R_{es} değerlerini tespit ediniz.
2. Yukarıda belirtilen devrelerde R_{es} değerlerini işlemler yaparak hesaplayınız.
3. Hesaplama ve ölçüm sonuçlarını karşılaştırınız ve yorumlayınız.
4. Her bir devre için direnç üzerinde bulunan gerilim ve akım değerlerini ölçme yöntemiyle tespit ediniz.
5. Yukarıdaki devrede R_1 direnci yerine PTC, NTC ve LDR koyarak sıcaklık ve ışık değişimlerinden R_{es} değerlerini yeniden gözlemleyiniz?

Sorular:

1. Direnç ölçümlerini analog ve dijital ölçü aletleriyle yaptığımızda ne gibi farklılıklar görebiliriz?
2. Direnç elemanlarının sağlamlık kontrolünü nasıl gerçekleştiririz?
3. Potansiyometre ve trimpot ölçümlerini nasıl yaparız?
4. PTC, NTC ve LDR ölçümlerinde direnç neye göre değişir?