

DENEY NO: 2

KIRCHHOFF'UN AKIMLAR YASASI

Malzeme ve Cihaz Listesi:

1. 12 k Ω direnç 1 adet
2. 15 k Ω direnç 1 adet
3. 18 k Ω direnç 1 adet
4. 2.2 k Ω direnç 1 adet
5. 8.2 k Ω direnç 1 adet
6. Breadboard
7. Dijital Multimetre
8. Deney Seti (ACT-1 veya CADET I-II)
9. Pens, keski, montaj kablosu, krokodil

Deneyin Amacı :

Board üzerinde devre kurma alışkanlığını geliştirmek, ampermetre ile akım ölçmesini öğrenmek ve Kirchhoff' un akımlar yurasını (KAY) sağlamaktır.

Genel Bilgiler:

Kirchhoff'un Akımlar Yasası: Herhangi bir devrede, herhangi bir düğüme bağlı uç akımlarının cebirsel toplamı, her t anı için sıfırdır. Her bir akım, bu cebirsel toplama; akım referans yönü düğümden dışa doğru ise +, akım referans yönü düğüme doğru ise - işaretli olarak sokulur. Başka bir deyişle herhangi bir düğüm noktasına gelen akımların toplamı, çıkan akımların toplamına eşittir[1].

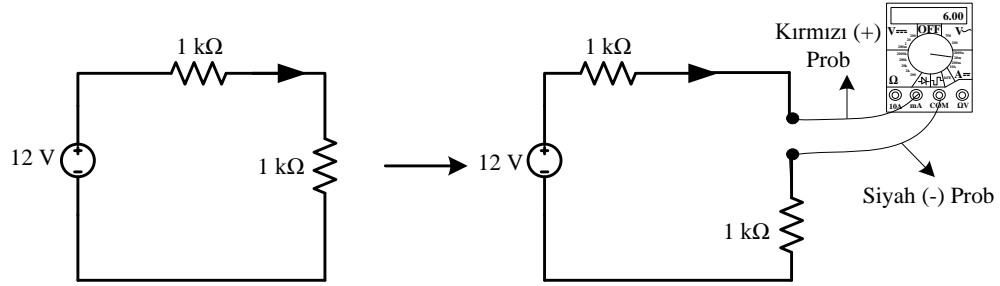
Akım ölçümlerinde ampermetre denilen ölçme aletlerinden yararlanır. Ampermetreler analog (ibrelili) ve dijital göstergeli olmak üzere farklı şekillerde üretilirler. Günümüzde dijital göstergeli ampermetreler daha yaygın olarak kullanılmaktadır. İdeal ampermetrelerin iç direnci sıfırdır. Bu nedenle bir kısa-devre elemanı gibi davranırlar. İdeal olmayan (pratikte kullanılan) ampermetrelerin iç dirençleri ise oldukça düşük mertebelere sahiptir (0.01 Ω -0.1 Ω). Bu değerler ampermetrenin üretim kalitesine göre değişir ve üretici firma tarafından ampermetrenin kullanım kılavuzunda belirtilir. Ampermetreler, akımı ölçülecek olan elemana daima seri olarak bağlanırlar. Akım, gerilim ve direnç ölçebilen çok fonksiyonlu ölçü aleti olan multimetrenin (AVO-metre) ampermetre olarak kullanılabilmesi için üzerinde bulunan fonksiyon seçici anahtarı (komütatör) mutlaka akım kademesine (otomatik kademeli olmayanlarda maksimum akım kademesine) getirilmelidir. Bir ampermetre için en tehlikeli durumlardan birincisi, düşük akım kademesinde o kademe değerinde belirtilen akımdan daha yüksek değerde bir akım ölçmek, ikincisi ise ampermetreyi devreye paralel bağlamaktır. Her iki durumda da ölçü aletinin sigortası yanabilir ya da daha kötüsü ölçü aleti tamamen bozulabilir. Alternatif akım ölçmelerinde ampermetreye bağlanan giriş ve çıkış uçları farklılık göstermezken doğru akımda “+” ve “-“ uçlar doğru bağlanmalıdır. Aksi takdirde analog ölçü aletlerinde ibre ters sapar dijital ölçü aletlerinde değer önünde negatif ifadesi görünür.

İpucu: Bir devre elemanı üzerinden geçen akımın ölçülmesi istenirse, sırasıyla şu adımlar izlenir.

- i. Multimetre akım kademesine getirilir.
- ii. Multimetrenin kırmızı (+) probunun mA bölümüne, siyah (-) probunun ortak uç bölümüne takılı olduğundan emin olunur. mA bölümü 200mA'e kadar ölçülecek akım değerlerine uygundur. Daha yüksek seviyeli akım ölçümleri için 10A bölümü kullanılmalıdır.
- iii. Ölçülecek olan devre elemanının üzerinden geçen akım değeri bilinmediği için akım kademesi en yüksek seviyeye ayarlanır. Beklenen değer

bilinmiyorsa büyük akım konumunda ölçüm yapılır. Eğer beklenen değer yaklaşık olarak biliniyorsa, bu değere en yakın ancak bu değerden büyük bir konuma ayarlanır.

- iv. Devreye bağlı güç kaynakları kapatılır. Ölçülmek istenen akımın geçtiği yol üzerinde devre açılır, yani o hattın devre ile bağlantısı kesilir.
- v. Akımın geçtiği uyumlu yön göz önüne alınarak, multimetre açılan bağlantının yerine devreyi tamamlayacak şekilde seri olarak bağlanır.
- vi. Güç kaynağı açılır ve akımın geçtiği yöne göre (+) ya da (-) değer okunur. Elde edilen değer (-) ise ampermetre uçları ters bağlanmıştır.
- vii. Multimetrede akım değerinin hassas bir şekilde okunabilmesi için amper kademesi değer tam olarak okunana kadar adım adım küçültülür.



Şekil 1

Deney Öncesi Hazırlıklar:

1. Şekil 1'deki devrenin istenen üç gerilim değeri için belirtilen akımları hesaplayınız ve Kirchoff'un akımlar yasasını sağladığını gösteriniz.
2. Şekil 2'deki devrenin verilen gerilim değeri için belirtilen akımları hesaplayınız ve Kirchoff'un akımlar yasasını sağladığını gösteriniz.
3. Elektronik devrelerde bağıl hata ne ifade eder, araştırınız.

Deney Öncesi Hazırlık Raporunda İstenenler:

1. ORCAD 16.3 programını kullanarak **deneyde gerçekleştireceğiniz bütün devrelerin** simülasyonunu(devrede bağlantı dışında kaynak ya da eleman değeri değişikliği varsa da ayrı simülasyon sonucu olmalıdır.) **deney sırasında yapılacaklar** bölümünde anlatılan şekilde yapınız ve elde ettiğiniz simülasyon sonuçlarını grafiksel olarak raporunuza ekleyiniz. Tablolar varsa hesap sütunlarını doldurunuz. *Bu ön çalışma, laboratuvarda yapacağınız ölçümleri kontrol etmeniz açısından birinci derece önem taşımaktadır.*

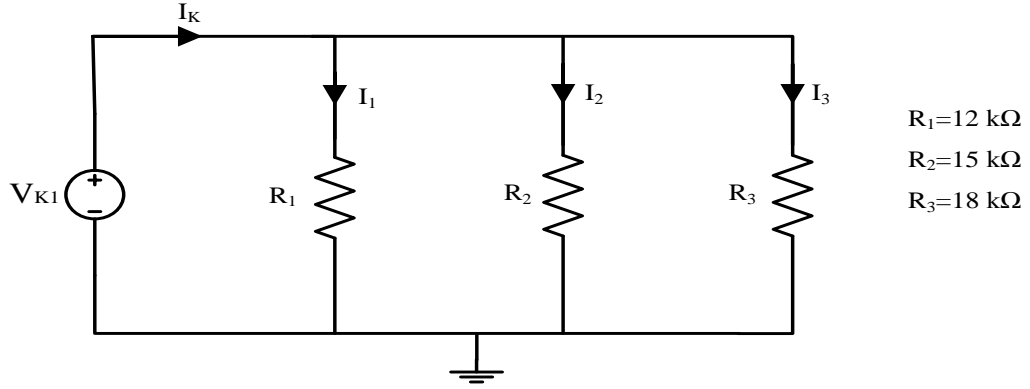
Deney Sonrası Raporunda İstenenler:

1. Deney sonucu elde etmiş olduğunuz ölçüm sonuçlarını da tablolara ekleyerek her tabloyu raporunuza ekleyiniz.
2. Sorular bölümündeki soruları ilgili alana cevaplayarak sorular sayfasını cevaplanmış bir şekilde raporunuza ekleyiniz.

I. Bölüm

Deney Sırasında Yapılacaklar:

1. Şekil 1'deki devreyi board üzerine kurunuz. V_{K1} kaynak gerilimi değerini, multimetrenin gerilim ölçme kademesi yardımı ile Tablo-1'de verilen gerilim değerine ayarlayınız. I_K , I_1 , I_2 ve I_3 akımlarını multimetrenin akım ölçme kademesi yardımı ile sırayla ölçünüz ve bulduğunuz değerleri Tablo-1'deki uygun yerlere yazınız. Tablo-1'deki her V_{K1} gerilim değeri için işlemleri tekrarlayınız.

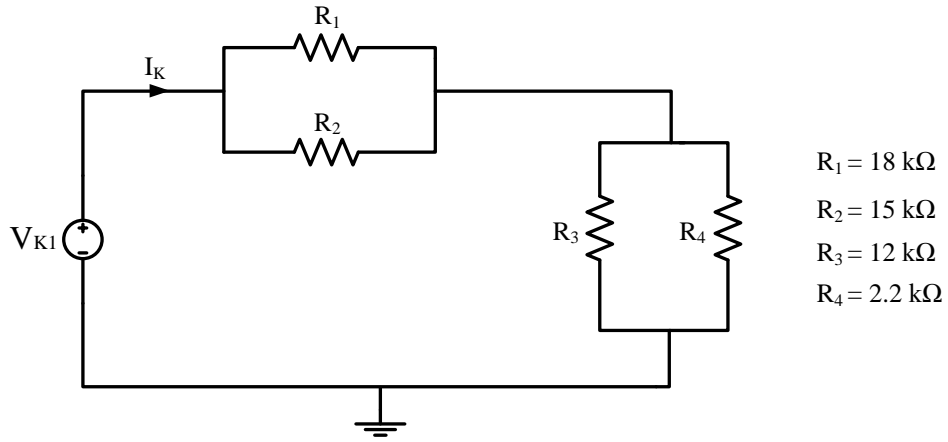


Şekil 2

V_{K1}	I_1 [A]	I_2 [A]	I_3 [A]	$I_1+I_2+I_3$ [A]	I_K [A] (ölçüm)	I_K [A] (hesap)	Bağlı Hata [%]
5 V							
8 V							
12 V							

Tablo-1

2. Şekil 2'deki devrede doğru akım gerilimin değerini 12V olarak ayarlayınız. Her bir direnç üzerinden akan ve gerilim kaynağından çıkan akım değerlerini ölçerek Tablo-2'deki uygun yerlere yazınız. Kirchhoff Akımlar Yasası'nı (KAY) tüm düğümlerde sağlandığını gösteriniz.



Şekil 2

I_{R1} [A]	I_{R2} [A]	$I_{R1}+ I_{R2}$ [A]	I_{R3} [A]	I_{R4} [A]	$I_{R3}+ I_{R4}$ [A]	I_K [A]

Tablo-2

II. Bölüm

Deney Sırasında Yapılacaklar:

1. Şekil 2'deki R_1 ve R_2 dirençlerini buldukları düğümden çıkartınız ve bu düğüme R_1 ve R_2 dirençlerine eşdeğer tek bir direnç bağlayınız. R_4 direncine seri olacak şekilde -12V gerilim değerine sahip V_{K2} DC gerilim kaynağını artı (+) ucu referans düğümünde olacak şekilde devreye bağlayınız. Her bir direnç üzerinden akan akım değerlerini ve çevre akımlarını ölçerek Tablo-3'deki uygun yerlere yazınız.
2. R_1 ve R_2 dirençlerine eşdeğer olarak bağladığınız dirence paralel bir R_5 direncini devreye bağlayınız. Her bir direnç üzerinden akan akım değerlerini ve çevre akımlarını ölçerek Tablo-4'deki uygun yerlere yazınız. Bu devrede KAY'ın tüm düğümler için sağlandığını gösteriniz. Düğümlere ait KAY denklemlerini Tablo-5'deki uygun yerlere yazınız.
3. Kurduğunuz son devrede her bir direnç üzerindeki gerilim değerini ölçünüz ve Tablo-6'daki uygun yerlere yazınız. KGY'nın sağlandığını gösteriniz. Çevrelere ait KGY denklemlerini Tablo-7'deki uygun yerlere yazınız.

$I_{\text{Ç1}}$ [A]	$I_{\text{Ç2}}$ [A]	$I_{R1,2,eş}$ [A]	I_{R3} [A]	I_{R4} [A]

Tablo-3

$I_{\text{Ç1}}$ [A]	$I_{\text{Ç2}}$ [A]	$I_{\text{Ç3}}$ [A]	$I_{R1,R2,eş}$ [A]	I_{R3} [A]	I_{R4} [A]	I_{R5} [A]

Tablo-4

Düğüm 1	
Düğüm 2	
Düğüm 3	
Düğüm 4	

Tablo-5

$V_{R1,2,eş}$ [V]	V_{R3} [V]	V_{R4} [V]	V_{R5} [V]

Tablo-6

Çevre 1	
Çevre 2	
Çevre 3	
Tablo-7	

Kaynaklar:

1. J. David Irwin, R. Mark Nelms, Basic Engineering Circuit Analysis, sayfa 28.

Denev.2 - Sorular:

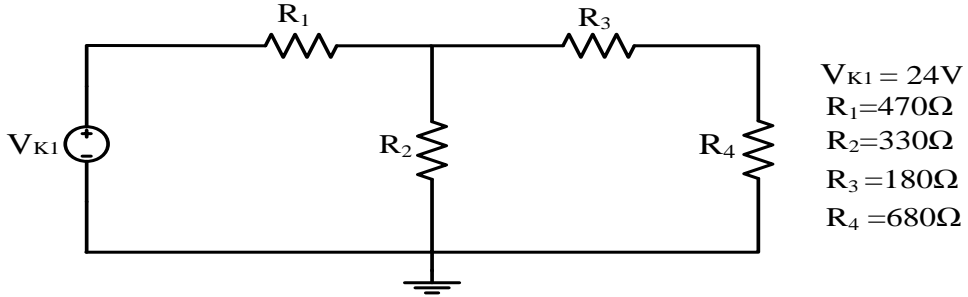
1. Ampermetrenin devreye paralel bağlanması durumunda gerek devrenin ve gerekse ampermetrenin çalışmasında bir bozulma olur mu? Nedenleriyle birlikte kısaca açıklayınız.

Cevap:

2. Farklı değerlerdeki akım kaynakları birbirleriyle seri olarak bağlanabilir mi? Eğer bağlanamazsa kısaca nedenlerini açıklayınız.

Cevap:

3. Şekil 5'deki devrede, dirençlerin maksimum 0.25 Watt'a kadar dayandığı bilinmektedir. Devre breadboard üzerinde gerçekleştirildiğinde aşağıdaki dirençlerden biri aşırı ısınmaktadır. Hangi direnç ısınmaktadır, işlemlerle gösteriniz ve ısınmanın nedeni nedir, açıklayınız. Bu ısınmanın dirence etkisi olur mu, olursa ne gibi etkileri olur, kısaca anlatınız.



Şekil 5

Cevap:

NOT: Cevaplar için ayrılan boşlukları kullanınız. Tüm cevaplar bilgisayar ortamında cevaplanmalı ve yazılmalıdır. Sorular sayfası cevaplarla birlikte toplamda 1 sayfayı geçmemelidir.