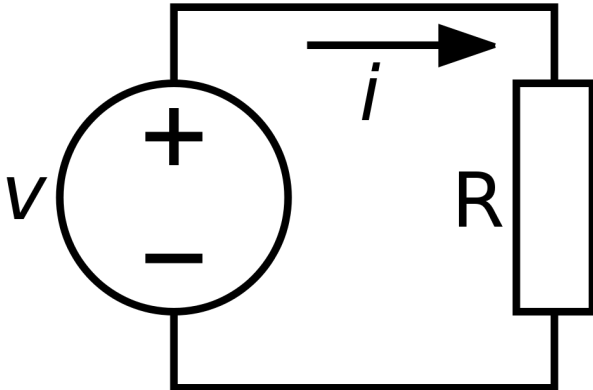




BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ
FAKÜLTESİ BÖLÜMÜ
FZM0152 FİZİK-II LABORATUVARI

ÖĞRENCİ NO:	AD-SOYAD:
20290255	ABDURRAHMAN GÜR
20290833	NOURALDIN S. I. ABDALLAH
20290036	QUTAIBA R. A. ALASHQAR
20290270	AHMET BERK KOÇ
19290006	ABDENNASSER ROMANİ
19290273	ERENCAN TEKİN
GRUP NO:	13.

DENEYİN ADI:	Kirchhoff Kuralları
DENEY TARİHİ:	30.03.2021
ARAÇ VE GEREÇLER:	<ul style="list-style-type: none">• Direnç (1kilo ohm)• Direnç (10 kilo ohm)• Direnç (2.2 kilo ohm)• 1.güç kaynağı (10 V)• Multimetre• 2. Güç kaynağı (5 V)• Bağlantı Kabloları• Deney Seti

Deneyin Amacı	<p>Kirchhoff yasalarından yararlanarak çok sayıda ilmekten oluşan kompleks devreleri tanımak. Elektrik devresi üzerinde yapılacak deneyler sonucunda Kirchhoff yasalarının geçerliliğini kanıtlamak.</p>
Deneyin Beklentisi	<p>İki nokta arasındaki potansiyel farkın gidilen yola bakılmaksızın eşit bulunması. Devrelerde düğüm noktasına gelen akımlar ile bu noktadan giden akımların birbirine eşit olması. Kapalı bir elektrik devresindeki her bir elemanın sahip olduğu tüm gerilimlerin toplamının sıfır olması.</p>
Teorik Bilgi	<p>Elektrik</p> <p>Uçları arasında gerilim(V) (devrede herhangi iki nokta arasında oluşan potansiyel fark) farkı bulunan bir iletkenin üzerinden elektronların geçişleri olayına akım(I) adı verilir. Gerilim, Ohm Yasası'na göre akım ve dirençle doğru orantılıdır.</p> $V = I \cdot R$ <p>SI birim sisteminde V'nin birimi Volt, I'nin Amper ve R'nin de Ohm'dur.</p> <p>Akım, ampermetre ile gerilim ise voltmetreyle ölçülür.</p> <p>Elektrik Devresi</p> <p>Elektrik devresi; güç kaynağı, direnç, anahtar, kablo gibi çeşitli devre elemanlarından meydana gelerek oluşan devrelere verilen isimdir.</p> 

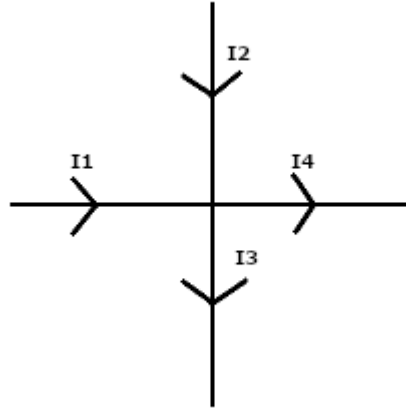
Kirchhoff Kuralları

Bir veya birden fazla koldan gelen akımın, bir ya da birden fazla kola dağıldığı veya toplandığı noktaya “düğüm” adı verilir.

Bir devrede keyfi bir noktadan başlayıp devre elemanları ve bağlantı telleri üzerinden ilerleyerek tekrar aynı noktaya dönülebilen kapı yola “devre ilmeği” denilir.

Bu tanımlarla birlikte bazı devreler tek bir devre ilmeğine indirgenebilenirken, bu durum her devre için geçerli olmayabilir. Birden fazla devre ilmeğinden oluşan ve indirgenemeyen devrelerde Kirchhoff kuralları devredeki değişkenleri bulmak için kullanılabilir.

1) Akım Kuralı: Bir düğüme gelen toplam akım, çıkan toplam akıma eşit olması gerektiğini söyleyen kuraldır. Bu yükün korunumu olarak da adlandırılabilir.



$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4$$

2) Gerilim Kuralı: Herhangi bir devre ilmeğinde, bir noktadan başlayıp devre elemanlarının uçlarındaki, aynı hareket yönü doğrultusunda, gerilim değişimlerinin toplamı sıfırdır. Bu potansiyel enerjinin korunumuyla ilgilidir.

$$\sum_{\text{Devre ilmeği elemanları}} \Delta V = 0$$

Kaynaklar

<https://courses.lumenlearning.com/boundless-physics/chapter/kirchhoffs-rules/>
<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/kirchhoff-law>
<https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=63691>

VERİLER VE HESAPLAMALAR:

2.

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}_1 R_2 + (\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2) R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3} = \frac{10 \times 2,2 \times 10^3 + 15 \times 10 \times 10^3}{(10^3 \times 2,2 \times 10^3) + (10^3 \times 10 \times 10^3) + (2,2 \times 10^3 \times 10 \times 10^3)}$$
$$I_1 = 5,03 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{-\mathcal{E}_2 R_1 - (\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2) R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3} = \frac{-5 \times 10^3 - 15 \times 10 \times 10^3}{(10^3 \times 2,2 \times 10^3) + (10^3 \times 10 \times 10^3) + (2,2 \times 10^3 \times 10 \times 10^3)}$$
$$I_2 = -4,53 \text{ mA}$$

$$I_3 = \frac{\mathcal{E}_1 R_2 - \mathcal{E}_2 R_1}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3} = \frac{10 \times 2,2 \times 10^3 - 5 \times 10^3}{(10^3 \times 2,2 \times 10^3) + (10^3 \times 10 \times 10^3) + (2,2 \times 10^3 \times 10 \times 10^3)}$$
$$I_3 = 0,5 \text{ mA}$$

I_1	I_2	I_3
5,03 mA	- 4,53 mA	0,5 mA

3.

(a) “abc” yolundan giderek;

$$V_a - I_1 R_1 + \mathcal{E}_2 = V_c$$

$$V_{ca} = -I_1 R_1 + \mathcal{E}_2$$

$$V_{ca} = -5,03 \times 1 + 5 = -0,03 \text{ V}$$

(b)“afedc” yolundan giderek;

$$V_{ca} = -I_2 R_2 - \mathcal{E}_1$$

$$V_{ca} = -(-4,53) \times 2,2 - 10 = -0,034 \text{ V}$$

(a) “bcd” yolundan giderek;

$$V_{db} = \mathcal{E}_2 + I_2 R_2$$

$$V_{db} = 5 + (-4,53) \times 2,2 = -4,966 \text{ V}$$

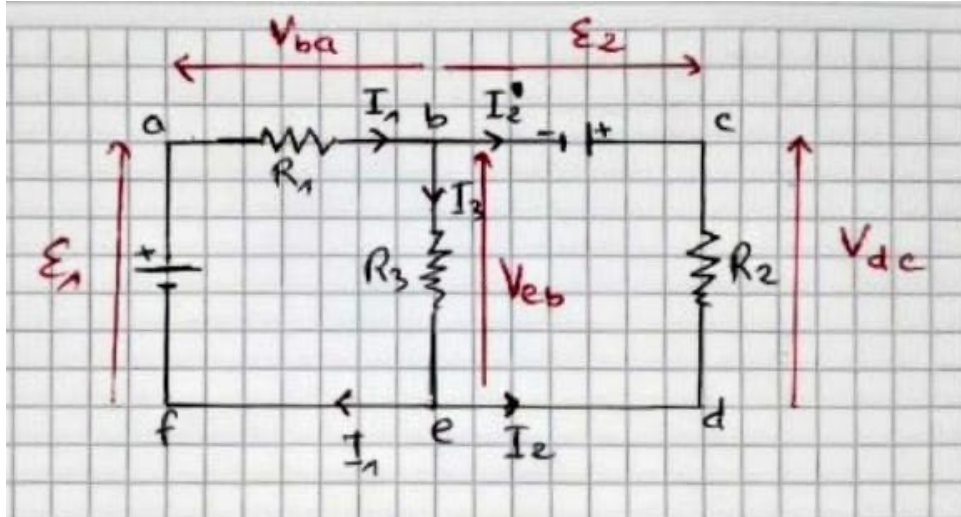
(b)“bed” yolundan giderek;

$$V_{db} = -I_3 R_3$$

$$V_{db} = -0,5 \times 10 = -5 \text{ V}$$

	V_{ca}	V_{db}
1. yol	- 0,03 V	- 4,966 V
2. yol	- 0,034 V	- 5 V

4.



“a” ve “d” arasinda :

$$I_1 = I_2' + I_3$$

$$I_2' = I_1 - I_3$$

$$I_2' = 5,03 - 0,5 = 4,53 \text{ mA}$$

Dairesinden : $V_{ad} = -V_{ba} + \mathcal{E}_2 - V_{dc}$

$$V_{ad} = -I_1 R_1 + \mathcal{E}_2 - I_2' R_2$$

$$V_{ad} = -5,03 \times 1 + 5 - 4,53 \times 2,2 = -10 \text{ V}$$

“e” ve “c” arasinda :

Dairesinden : $V_{ec} - \mathcal{E}_2 - V_{eb} = 0$

$$V_{ec} = \mathcal{E}_2 + I_3 R_3$$

$$V_{ec} = 5 + 0,5 \times 10 = 10 \text{ V}$$

SONUÇLAR VE YORUMLAR:

Temel olarak bir elektrik devresinde analiz yapabilmek için her devre elemanın üzerindeki akım ve potansiyel fark bilinmelidir. Kirchhoff kanunları, belirli bir anda bir elektrik devresindeki akımların sağlaması gereken koşulları veren iki ilkeye denir. Bunlardan ilki Akım kanunu öteki ise Voltaj-Gerilim kanunudur. Aslında her iki kanun da temel devre prensipleri üzerine şekillenmiştir. Akımlar kanununda gelen ve çıkan akım eşitliği, gerilimler kanunu ise herhangi bir halkada devre elemanlarının uçları arasındaki potansiyel değişimin cebirsel olarak toplamının sıfır olması üzerine şekillenmiştir.

Gerilim yasası temelde enerji korunumu üzerine temellenmiştir. Bundan yola çıkarak iç direnci önemsiz bir emk kaynağı ile aynı yönde veya zıt yönde bir potansiyel değere(E) sahip olduğu gözlemlendi. Aynı yönlü ise +IR ve zıt yönlü ise -IR büyüklüğünde potansiyel değişimler elde edilmiş olur. Kirchhoff gerilimler kanunu biraz daha incelendiği zaman üzerinden akım geçen dirençlerin bölücü devre elemanları oldukları daha rahat gözlemlendi.

$\Delta V_{\text{kapalı devre}} = 0$

$\Delta V_{\text{kapalı devre}} = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \dots + \Delta V_n = 0$

$\Delta V_{\text{kapalı devre}} = \Sigma \Delta V = 0$

Gerilimler kanunu $V - R_1.I - R_2.I = 0$ bu şekilde dizayn edildiğinde ve yukarıdaki bilgiler göze alındığı zaman deneysel olarak da hesaplamalarla paralellik göstermiştir.

Verilen devre düzeneğinin karmaşıklık seviyesine göre de uygulanan işlemler farklılık gösterir. Örneğin E1, E2 ve E3 isimli emk kaynakları ve R1, R2 ve R3 isimli dirençleri ele alacak olursak devre düzenine göre bunların kendi aralarındaki işlemsel kombinasyonları da farklılık gösterecektir. Yapılan deneylerde verilen formüller temelini $V = I \times R$ formülünden temel aldığı için emk kaynağı ve direnç arasındaki formüsel işlemlerden de akım değerine ulaşılabilir.

Bu deneyde $V = I \times R$ formülünden temel alarak gelişen formülize işlem basamaklarına deney verileri tabi tutularak deneysel olarak ölçülen akım değerleri $I_1 = 5,03$, $I_2 = -4,53$ ve $I_3 = 0,5$ olarak hesaplandı. Deneyde devre üzerindeki farklı yollardan birinci yol ve ikinci yolda sırasıyla $V_{(ca)}$ değerleri $-0,0030$ V ve $-0,0034$ V olarak $V_{(db)}$ değerleri ise sırasıyla $-4,966$ V ve -5 V olarak hesaplandı. Bağlı olan E1 ve E2 emk kaynakları yönleri dikkate alınarak dirençler ve akımlarla işleme tabi tutuldu.

Buradan $V_{(a-d)}$ değeri $-10,0$ V ve $V_{(e-c)}$ değeri $10,0$ olarak bulunup problem çözümünde de görüldüğü üzere iki nokta arasındaki potansiyel farkın yola bağlı olmadığı ve iki farklı yoldan da herhangi iki aynı nokta arasındaki potansiyel farkın aynı olduğu sonucuna varılmış oldu.

Bütün dirençlerin $\pm 5\%$ hata payı olduğu için bütün dirençler altından yapılmıştır diyebiliriz, çünkü renk kodlarından bakıldığında altın maddesinin toleransı 5% 'tir.

Ölçümler yaparak bulduğumuz akım değerlerinin hata kaynakları:

Multimetrenin doğru bir şekilde ayarlanmamış olmasından veya kişiden kaynaklanan hatadan ya da kullanılan multimetrenin bozulmuş olabilmesinden kaynaklanıyor olabilir.