

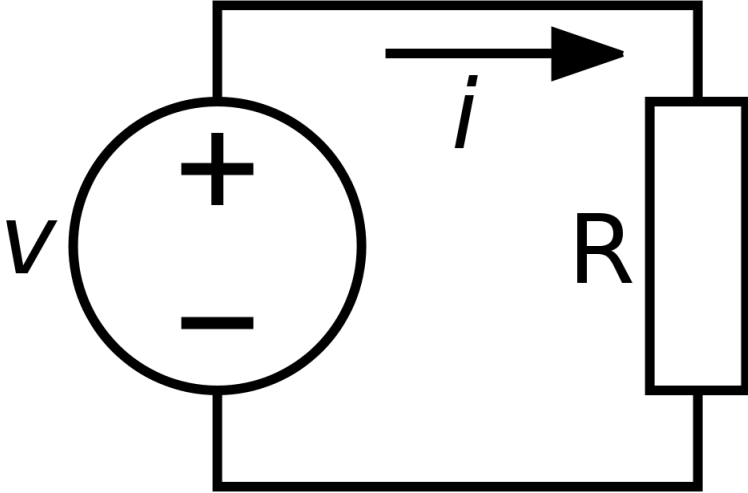


MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ
BÖLÜMÜ

FZM0152 FİZİK-II LABORATUVARI

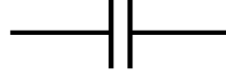
ÖĞRENCİ NO:	AD-SOYAD:
20290255 20290833 20290036 20290270 19290006 19290273	ABDURRAHMAN GÜR NOURALDIN S. I. ABDALLAH QUTAIBA R. A. ALASHQAR AHMET BERK KOÇ ABDENNASSER ROMANİ ERENCAN TEKİN
GRUP NO:	13.

DENEYİN ADI:	Kondansatörün Dolması ve Boşalması
DENEY TARİHİ:	06.04.2021
ARAÇ VE GEREÇLER:	<ul style="list-style-type: none">• 1000 μF'lık kondansatör• 0.1 μF'lık kondansatör• Değeri bilinmeyen bir kondansatör• 22 M Ω 'luk direnç• 10 k Ω'luk direnç• DC gerilim güç kaynağı• Sinyal üretici• Voltmetre• Osiloskop

Deneyin Amacı	Kondansatörde meydana gelen gerilim değişimlerini bulmak ve değeri bilinmeyen kondansatörün değerini belirlemek.
Deneyin Beklentisi	Boşalmakta olan kondansatörün önceki akım yönünün tersi yönde akım üretmesi, toplam enerji azaldıkça aynı miktarda enerji kayıplarının aynı sürelerde boşalmaması.
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'nın Amper ve R'nin de Ohm'dur. 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> 

Kondansatör

Kondansatörler, seri bir direnç ile bağliken doğru akım ile şarj edilebilen, akım kesildiğinde de devreye akım sağlayan devre elemanıdır.



Şarj edilirken üzerindeki gerilim zamanla artan kondansatörler, deşarj edilirken yüklendikleri akımın tersi yönünde akım oluşturlar. (Şekil 1) Gerilim değışiklikleri RC çarpanına (zaman sabiti ya da gevşeme sabiti) bağılıdır. (Şekil 2)

$$V(t) = V_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad (1)$$

$$V(t) = V_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right) \quad (2)$$

Kondansatöre uygulanan akım sinüzoidal (alternatif akım) ise besleme gerilimi ile çıkış gerilimi arasında bir faz farkı oluşur. (Şekil 3)

$$\tan(\phi) = -\omega RC \quad (3)$$

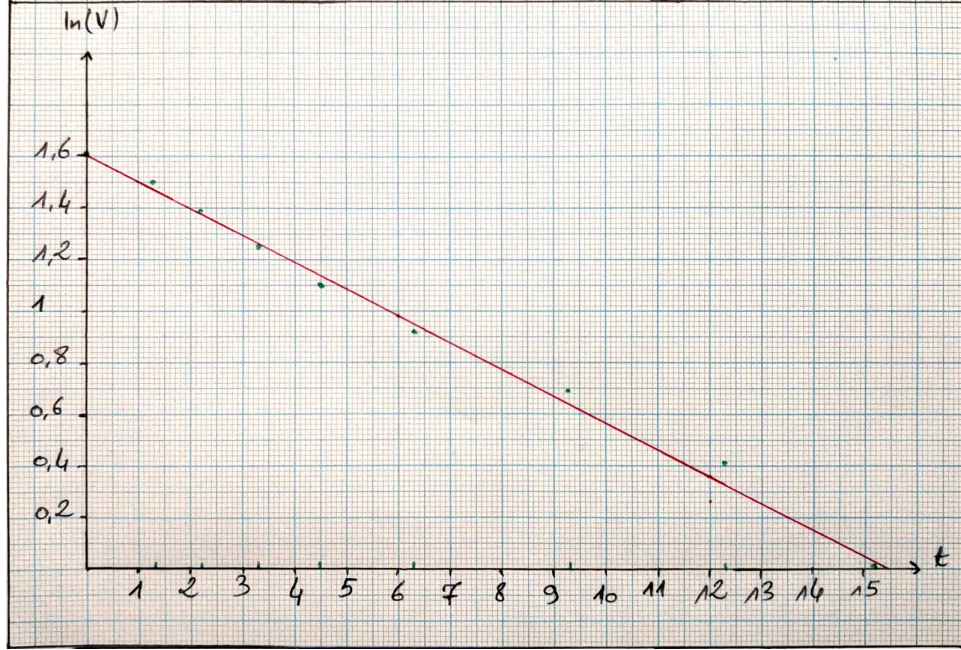
Kaynaklar

<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:

V(volt)	5	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1
t(s)	0	1.3	2.2	3.3	4.5	6.3	9.3	12.3	15.2
Ln(V)	1.61	1.5	1.39	1.25	1.10	0.92	0.69	0.41	0

Ln(v)-t grafiği :



C değeri hesaplama :

$$V(t) = V_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$\ln|V(t)| = -\frac{t}{RC} + \ln(V_0) \quad 1.$$

Ln(V)-t grafiğinden : $\ln(V_0) = 1,61 \text{ V}$

$$\text{Ve eğim} \equiv \frac{\Delta \ln V}{\Delta t} = \frac{0,98 - 0,36}{6 - 12} = -0,103$$

$$1. \text{ Denklemden : } -\frac{1}{RC} = -0,103$$

$$\text{Öyleyse } RC = 9,71 \quad (R=10 \text{ k}\Omega)$$

$$C = \frac{9,71}{10\,000} = 971 \mu F$$

SONUÇLAR VE YORUMLAR:

Kondansatörler temel elektrik devrelerinin bir bileşenidir ve elektrik enerjisi veya elektrik yükünü bir elektrik alanı şeklinde bir süre depolayan bir araçtır. Her biri eşit boyutta ve zıt işaretli bir elektrik yükü taşıyan iki panelden oluşur ve iki panel bir yalıtım malzemesi (örneğin hava gibi) ile ayrılır. Kondansatörler kapasitelerine göre çalışma avantajı sağlar fakat paneller arasındaki boşluk ve panellerin yüzey alanı gibi etkenler bu kapasiteyi etkilemektedir. Bu deneyde ise kondansatörlerin seri-paralel bağlanmaları sonucu yüklenme ve boşalma (şarj ve deşarj) durumları incelendi. Öncelikle kondansatörlerin paralel ve seri bağlanma durumlarını inceleyecek olursak;

Kondansatörlerin seri bağlanması:

Kondansatörler seri bağlandığında, voltaj dağıtılır ve her bir Kondansatör üzerindeki voltajın toplamı, pilin voltajına eşittir.

$$\rightarrow (V = V_1 + V_2) \text{ ve } (q = q_1 = q_2)$$

$$\rightarrow V = (q / C)$$

$$\rightarrow C_{eq} = (1 / C_1) + (1 / C_2) \text{ şeklindedir.}$$

Kondansatörlerin paralel bağlanması:

İki Kondansatörün paralel bağlandığı durumda, yük dağıtılır ve her bir Kondansatör üzerindeki voltajın toplamı, pilin voltajına eşittir. Ve kondansatörlerden geçen kondansatör kapasitesi eşittir:

$$\rightarrow (V = V_1 = V_2 = V_3) \text{ ve } (q_{eq} = q_1 + q_2 + q_3)$$

$$\rightarrow q = VC$$

$$\rightarrow C_{eq}V = (C_1V + C_2V + C_3V)$$

$$\rightarrow C_{eq} = (C_1 + C_2 + C_3) \text{ şeklinde hesaplanır.}$$

Kondansatörün bir plakası eşit sayıda pozitif ve negatif yük içerir ve anahtar kapatıldığında ve aküye bağlandığında, negatif yükler hareket etmeye başlar ve plaka üzerinde pozitif yükler bırakır ve bundan ötürü plakanın pozitif bir şarjla yüklendiği ve diğer plakanın negatif yüklerle yüklendiği teorik olarak gözlemlenebilir ve bu işlemlerden sonra voltaj belirli bir süre artmaya başlar. Diğer yandan kondansatör ve dirence uygulanan gerilim sonlandığında kondansatör devreye öncekinin tersi yönde akım vererek direnç üzerinden boşalır ve deneyde ise boşalmakta olan kondansatörün belirli miktarda enerjisini her zaman eşit sürelerde boşaltmadığı görüldü.

Öncelikle elimizdeki V ve t değerleri kullanılarak $\ln(V)$ -t grafiği oluşturularak var olan veriler grafiğe ($t_0 = 1,6 \ln(V)$ olacak şekilde) aktarıldı. Daha sonra hesaplamalar kısmındaki formüle basamaklardaki $V(t) = V_e \cdot e^{(-1 / RC)}$ eşitliğinden $\ln|V(t)| = \ln|V_0| - t / (RC)$ basamağına geçiş yapıldı. Burada $\ln(V)$ -t grafiğinden $\ln(V_0)$ değeri 1,61V olarak hesaplandı.

Grafikteki eğim ise $m = (\ln(V_s) - \ln(V_i)) / (t(s) - t(i))$ formülüne $(0,98 - 0,36) / (6 - 12)$ değerleri yerleştirilince - 0,62/6 değerinden eğim 0,103 olarak hesaplandı.

Daha sonra elimizdeki verilerle $V(t)$ denklemlerinden bulunan $-1/(RC)$ değerini eğime eşitlendi. Burada R değeri 10 k ohm alınınca $-1/(RC)$ denklem eşitliğinden RC değeri 9,71 olarak elde edildi. En son bu basamaklar sonucunda ise C değeri 971 uF olarak hesaplandı. Zaman sabiti veya gevşeme sabiti olarak da adlandırılan RC sabitinin kondansatör üzerindeki etkisi gözlemlendi.