

No :

Adı Soyadı :

Bölümü :

4. SIĞA VE KONDANSATÖRLER

Deneyin Amacı:

Sığa ve kondansatörlerin incelenmesi

Kuramsal Bilgi :

Üzerlerinde +Q ve -Q yükü bulunan karşılıklı iki iletkenin sığası, V iletkenler arasındaki potansiyel farkı olmak üzere, $C=Q/V$ ile tanımlanır. SI birim sisteminde yük birimi coulomb (C), potansiyel birimi volt (V) ve sığa birimi farad (F)' dir. Aralarında ince bir yalıtkan bulunan iki iletkenin meydana gelen bir yapıya kondansatör denir ve uygulamada, sığa gereken yerlerde böyle yapılmış kondansatörler kullanılır.

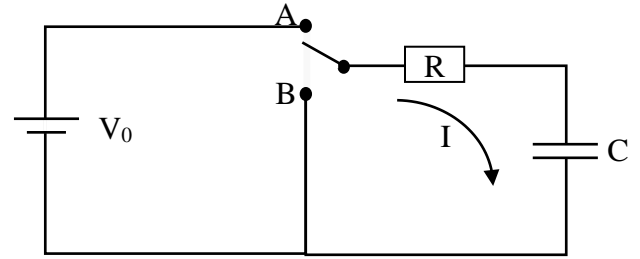
İki sığa paralel bağlandığında eşdeğer sığa,

$$C_{eş} = C_1 + C_2$$

seri bağlandığında ise,

$$\frac{1}{C_{eş}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

olarak bulunur.



Şekil 1

Elektrostatik potansiyeli ölçmek güç olduğundan, sığaları ölçmek için daha çok dinamik yöntem kullanılır. Akım, birim zamanda akan yük olarak tanımlandığına göre $I = \frac{dq}{dt}$ şeklinde yazılır. Şekil 1'de

anahtar A durumunda ise; $V_0 = V_R + V_C$ olduğundan, $R \frac{dq}{dt} + \frac{1}{C} q = V_0$ yazılabilir. $q(t)$ ve $\frac{1}{C} q(t) = V_C(t)$ zamanın fonksiyonu olarak bulunur. Sığa üzerindeki gerilimin ifadesi

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

olur. Anahtar B durumunda ise (boşalma) $0 = V_R + V_C$ olur. Buna göre $R \frac{dq}{dt} + \frac{1}{C} q = 0$

yazılabilir. Buradan kondansatör üzerindeki gerilim

$$V_C(t) = V_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad (2)$$

olarak bulunur. $t = \tau = RC$ anında $V_C(\tau) = V_0/e$ olur. $V_C(T_{1/2}) = V_0/2$ olan $T_{1/2}$ (yarıya düşme süresi) (2) denkleminde

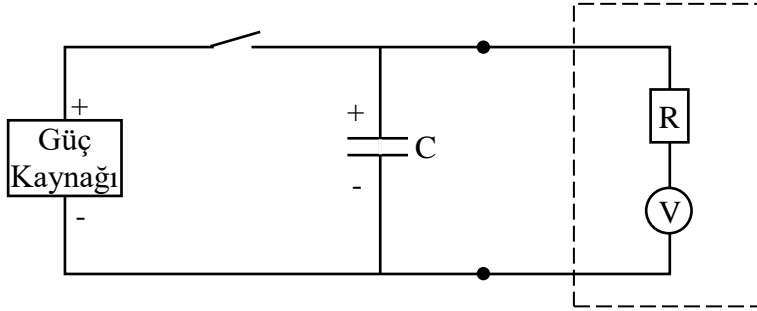
$$T_{1/2} = (\ln 2) \cdot \tau \approx 0.7RC \quad (3)$$

olarak bulunur.

Deney:

UYARI: Deneyde kullanılan kondansatörler yönlüdür, gerilime ters bağlanması halinde amacına uygun yük tutmayabilir ve hatta gerilim büyükse **patlayabilir**. Her deneyden önce kondansatörün uçlarını kısa devre ederek yükü boşaltınız.

1. Kullanacağınız multimetrenin iç direnci R 'yi kullandığınız kademeye göre bulunuz.
2. Şekil 2'deki devreyi C_1 kondansatörü ile kurunuz. Burada R , voltmetrenin iç direncidir.



Şekil 2

3. Gerilim kaynağını devreye bağlayınız ve voltmetre 10 V (V_0) olacak şekilde gerilimi ayarlayınız.
4. Gerilim kaynağının bir ucunu devreden ayırdığınız anda kronometreye basınız ve gerilimin tam 5 V ($V_0/2$) olduğu süreyi ölçünüz ($T_{1/2}$).
5. $T_{1/2} = 0.7RC_1$ eşitliğinden C_1 'i bulunuz.
6. Deneyi 3 defa tekrarlayarak ortalama C_1 değerini bulunuz.
7. C_1 yerine C_2 kondansatörünü koyup 3 defa ölçme yapınız ve ortalama C_2 değerini bulunuz.
8. C_1 ve C_2 'yi paralel bağlayarak eşdeğer sığayı aynı yöntemle bulunuz ve $C_{eş} = C_1 + C_2$ kuramsal değeri ile karşılaştırınız.
9. C_1 ve C_2 'yi seri bağlayarak eşdeğer sığayı aynı yöntemle bulunuz ve $1/C_{eş} = 1/C_1 + 1/C_2$ kuramsal değeri ile karşılaştırınız.
10. C_1 ve C_2 'yi seri bağlayınız ve her birinin uçları arasındaki V_1 ve V_2 gerilimlerini 3'er defa okuyunuz. $C_1V_1 = C_2V_2$ eşitliğini sınamınız.

UYARI: Ölçmeyi çok kısa sürede yapmaya çalışınız!

Bağlanma Türü	$T_{1/2}$ (s) 1. ölçüm	$T_{1/2}$ (s) 2. ölçüm	$T_{1/2}$ (s) 3. ölçüm	$T_{1/2}$ (s) Ortalama
C_1				
C_2				
Seri				
Paralel				

Yorum:

Bağlanma Türü	DeneySEL $C_{eş}$ (μF)	Kuramsal $C_{eş}$ (μF)
C_1		
C_2		
Seri		
Paralel		