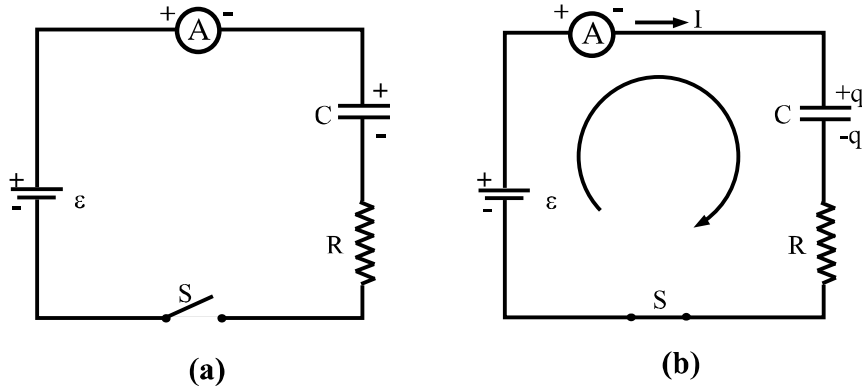


## DENEY NO: 4 (RC DEVRESİ)

**AMAÇ:** Bir  $RC$  devresinde kondansatörün yüklenmesi sırasında devreden geçen akımın zaman ile değişimini gözlemek.

### ÖN BİLGİ

#### Bir kondansatörün Yüklenmesi



Şekil 1.  $RC$  devresi

S anahtarı açırken kondansatör yüksüz ve akım yoktur. Şekil 1b'de anahtar kapatıldıktan sonra akım meydana gelir ve Kirchoff yasasına göre,

$$\varepsilon - IR - \frac{q}{C} = 0 \quad (1)$$

yazılabilir. Burada  $IR$  direncin uçları arasındaki,  $\frac{q}{C}$  kondansatörün plakaları arasındaki potansiyel farkıdır.  $t = 0$  anında kondansatör üzerindeki yük sıfır olduğundan, devredeki akımın başlangıç değeri  $I_0 = \varepsilon/R$  olur. Daha sonra kondansatör maksimum  $Q$  değerine ulaştığında yük akışı durur ve akım sıfır olur. Bu durumda,  $Q = C\varepsilon$  olur. Yük ve akımın zamana bağlı ifadelerini bulmak için (1) eşitliğinin zamana göre türevini alalım:

$$\frac{d}{dt}(\varepsilon - IR - \frac{q}{C}) = 0 \quad \text{ve buradan da} \quad 0 - R \frac{dI}{dt} - \frac{1}{C} \frac{dq}{dt} = 0 \quad \text{elde edilir.} \quad \frac{dq}{dt} = I \quad \text{olduğundan,}$$

$$R \frac{dI}{dt} = -\frac{1}{C} I \quad \text{ifadesini buluruz.}$$

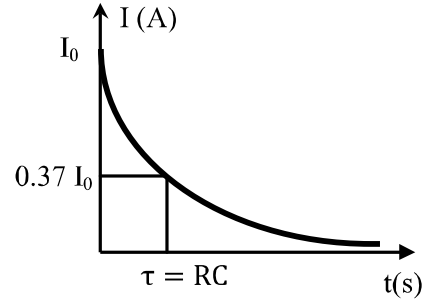
Gerekli hesaplamalar yapıldığında, akım ve yükün zamana bağlı değişimleri;

$$I = I_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad \text{ve} \quad q = Q \left( 1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right) \quad (2)$$

şeklinde bulunur. Burada  $t$ , anahtarın kapatıldığı andan itibaren geçen süredir.

RC niceliğine devrenin  $\tau$  zaman sabiti denir ve akımın başlangıç değerinin  $1/e$  katına düşmesi için geçen zamanı gösterir. Yani, anahtar kapatıldıktan  $\tau$  zaman sonra devreden geçen akım  $I = \frac{I_0}{e} = 0,37I_0$

olur (Şekil 2).



Şekil 2

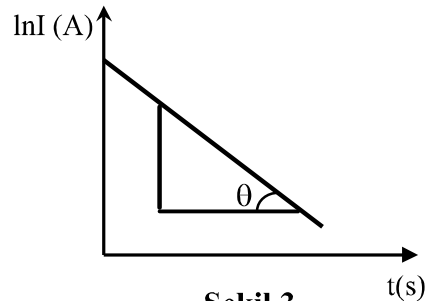
### DENEYİN YAPILISI

1) Size verilen  $10 \text{ k}\Omega$ 'luk direnç ile sığası bilinmeyen kondansatörü kullanarak, Şekil 1a'daki devreyi kurunuz. Güç kaynağını  $15 \text{ V}$ 'a ayarlayınız.

2) Kondansatörün dolması için devredeki S anahtarını kapatınız ve Tablo 1'de verilen süreler için devreden geçen akımı ölçünüz (Kondansatör tamamen dolduğunda, devreden geçen akım neredeyse değişmeyecektir).

3) Ölçümler tamamlandıktan sonra, Şekil 3'de görülen  $\ln I$ 'nın  $t$ 'ye bağlı değişimini çiziniz.

$\tan \theta = \frac{1}{RC}$  ifadesinden, kondansatörün deneysel sığasını ( $C_{deney}$ ) hesaplayınız.



Şekil 3

4) Grafikten hesapladığınız deneysel sığa ( $C_{deney}$ ) değeri ile devrede kullandığınız kondansatörün üzerinde yazan sığa ( $C_{teorik}$ ) değerini kullanarak,  $\frac{|C_{teorik} - C_{deney}|}{C_{teorik}} \times \%100$  ifadesinden yüzde bağıl hatayı hesaplayınız.

Tablo 1			
$t$ (s)	$I$ (A)	$\ln I$ (A)	$C_{teorik}$ (Farad) =                $C_{deney}$ (Farad) =                Bağıl Hata =
0			
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90			
100			

ÖĞRENCİ	SORUMLU ÖĞR. ELEMANI
AD SOYAD:	AD SOYAD:
NO:	NOT:
BÖLÜM:	TARİH:
GRUP NO:	İMZA: