

BÖLÜM 3. PARALEL PLAKALI KONDANSATÖRLER VE DİELEKTRİK MALZEMELER

DENEY NO: 3

AMAÇ:

Paralel Plaka kondansatörlerde sığanın ve dielektrik maddenin geçirgenlik katsayısının bulunması

3.1. TEORİ:

Birbirinden dielektrik madde ile ayrılmış iki veya daha fazla iletken levhadan oluşan ve üzerinde yük biriktirmeye yarayan devre elemanına kondansatör denir. Bu levhalar paralel ve zıt yüklüdür. İletken levhalarda V potansiyeli altında Q yükü biriktiği kabul edilirse, biriken bu yük ile potansiyel oranı sabit olup kondansatörün sığası adını alır ve C ile gösterilir. Buna göre,

$$Q = V.C \quad (3.1)$$

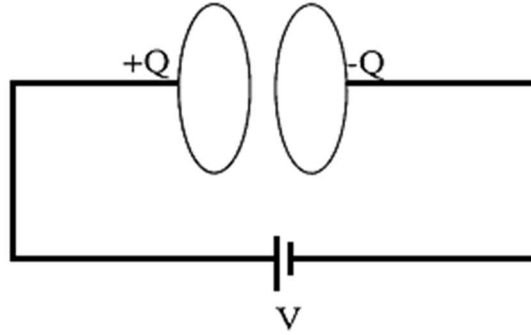
olur. Sığa yük biriktirme kabiliyetini anlatır. Birimi ise Farad(F)'dır. Farad çok büyük bir birim olduğu için, mikroFarad ($1 \text{ F} = 10^{-6} \text{ F}$), nanoFarad ($1 \text{ nF} = 10^{-9} \text{ F}$), pikoFarad ($1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$) gibi birimler kullanılır. Elektrik alan şiddetini azaltma yeteneğine sahip maddelere dielektrik madde denir. Bağlı dielektrik sabiti, malzemenin dielektrik geçirgenliğinin boşluğun dielektrik geçirgenliğine oranı olup $K = \frac{\epsilon_{malzeme}}{\epsilon_0}$ ile hesaplanır. Bu dielektrik sabiti boşluk için 1 olup diğer dielektrik maddeler için 1'den büyüktür. Örneğin hava için bu 1.006 ve mika için 6'dır. İki yüklü levha arasına dielektrik madde konulursa kondansatörün sığası değişir. Paralel plakalı bir kondansatörün sığası,

$$C = \epsilon \frac{A}{d} \quad (3.2)$$

ile verilir. Burada A plakanın yüzey alanı, d levhalar arası uzaklık, ϵ ise ortamın elektriksel geçirgenliğidir. Boşluk için $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$ değerindedir.

3.2. DENEYİN YAPILIŞI:

Aşağıdaki Şekil 6’da görüldüğü gibi aralarında belirli bir d uzaklığı bulunan paralel plakalı kondansatörün V gerilimi altındaki sığası ve yükü hesaplanacaktır. Bu gerilim altında plakalardan biri +Q, diğeri ise -Q yükü ile yüklenecektir. Plakalara uyguladığımız V gerilimini değiştirdiğimizde Q yük miktarı da değişeceğinden, Q/V oranı değişmez, yani C sığası sabit kalır. Öte yandan $C = \epsilon \frac{A}{d}$ ifadesine baktığımızda sığa ϵ , A ve d’ye bağlıdır. Bu nicelikler en az birinin değişmesi sığayı değiştirecektir.



Şekil 3-1 Paralel levhalı kondansatör

1. Aşama: Farklı d uzaklıkları için kondansatörde biriken q yükünü bulunuz. Bunu bulmak için multimetre ile (2 nF’lık kısma getirerek) sığayı ölçünüz. Devreye verilen gerilim ve sığa bilindiğine göre yük değerini bularak Tablo 3-1’e yazınız. Ayrıca d, A ve C bilindiğine göre ortamın (havanın) elektriksel geçirgenliğini (ϵ_{hava}) bulunuz. Farklı d uzaklıkları için bulduğunuz ϵ_{hava} değerlerinin ortalaması size havanın ortalama dielektrik geçirgenliğini verecektir. Bu değeri kullanarak havanın bağıl dielektrik katsayısını $K = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$ ile bulunuz ve teorik değerle ($K_{hava} = 1,006$) kıyaslayınız.

Tablo 3-1 Havanın elektrik geçirgenliği veri tablosu

d (m)	C (F)	A (m ²)	$\epsilon_{hava} (C^2/Nm^2)$

2. Aşama: Burada ise önce mika için ‘ ϵ ’ elektriksel geçirgenliğini bulacağız.

Bunun için plakalar arasındaki uzaklık d ile kondansatörün sığası C’yi ölçünüz ve $C = \epsilon \frac{A}{d}$

ifadesinden ϵ değerini bulunuz. Bundan sonra mika için $K = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$ bağlı dielektrik sabitlerini bulunuz ve Tablo 3-2’de yerine yazınız.

Tablo 3-2 Mika ve mukavva için dielektrik katsayısı veri tablosu

	d (m)	C (F)	$\epsilon_{malzeme} (C^2/Nm^2)$	K	K_{Teorik}
Mika					6