



SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
2022-2023 BAHAR DÖNEMİ
FİZİK-II LABORATUVARI DENEY RAPORU

Ad-Soyad

Numara

DENEYİN NUMARASI: 1

DENEYİN ADI: PARALEL PLAKALI KONDANSATÖRLER VE DİELEKTRİK MALZEMELER

DENEYİN AMACI (5 puan): Paralel Plaka kondansatörlerde sığanın ve dielektrik

DENEYİN TEORİSİ (15 puan): Maddenin geçirgenlik katsayısının bulunması

1. Aşağıdaki kavramların tanımlarını ve birimlerini yazınız.

Kondansatör: Elektrik enerjisini iki plaka arasında depolayabilen pasif elektrik ve elektronik devre elemanı

Yük (q): Bir maddenin elektrik yükü diğer bir maddeyle yakınlığı zaman meydana gelen kuvvetten etkilenmesine sebep olana fiziksel özelliktir. (Coulomb)

Gerilim (V): Elektronların maruz kaldıkları elektrostatik olan kuvvetine karşı hareket ettiren kuvvettir (volt)

Sığa (C):

Elektrik yükünü depo etme özelliği. (Farad).

Dielektrik madde: Yalıtkan bir elektrik akını taşıyabilecek bir serbest elektronu olmayan ve elektrik iletkenliği "0" veya daha zayıf

Elektriksel geçirgenlik: Elektriksel geçirgenlik gösteren direnç

Dielektrik sabiti: Bir maddenin yük depolayabilme özelliğini ölçmeye yarayan katsayı.

2. Plakalarının kesit alanı $0,6 \text{ m}^2$ ve plakalar arası uzaklık $0,5 \text{ mm}$ olan bir kondansatörün plakalarının arasına konulan dielektrik maddenin dielektrik katsayısı $8,5$ 'dir. Buna göre bu kondansatörün sığa değerini Farad cinsinden hesaplayınız.

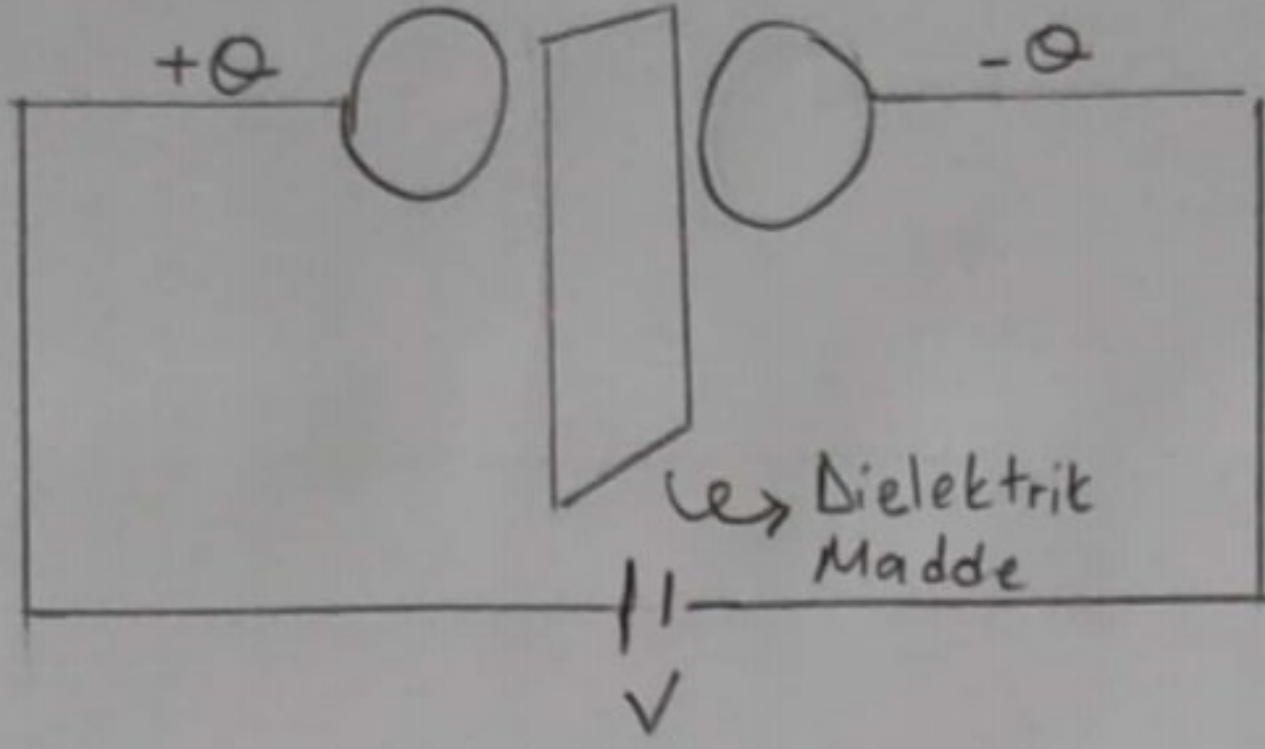
$$0,5 \text{ mm} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$C = 8,5 \cdot \frac{0,6}{5 \cdot 10^{-4}} = 10200 \text{ Farad (F)}$$

DENEY DÜZENEGİ (5 puan):

1. Deneyde kullandığınız düzeneği çiziniz.



2. Deneyde kullanılan malzemelerin isimlerini yazarak kısaca açıklayınız.

Kondansatör: Elektronların kutuplanarak elektrik enerjisini elektrik alanın içerisinde depolayan elektrik elektronik devre elemanıdır.

Dielektrik Madde: Elektrik yüklerinin serbestçe hareket edemediği veya sınırlı olduğu malzemelerdir.

Voltmetre: Bir elektrik devresindeki gerilimi ölçmek için kullanılan bir ölçüm aletidir.

Multimetres: iki veya daha fazla elektriksel değeri ölçmek için kullanılan bir DENEYİN YAPILIŞI (5 puan): test aracıdır.

Deneyin yapılış basamaklarını eksiksiz ve sıralı bir şekilde açıklayınız.

1. Multimetre kondansatörlerin kutuplarına bağlanır.
2. Kondansatörler arasına dielektrik madde konulmadan, multimetre sıfır ölçüm skalasına getirilerek ölçüm yapılır.
3. Kondansatörün kutupları, uzaklaştırılarak elde edilen sonuçlar not edilir.
4. Paralel Plakaların alanı hesaplanır.
5. Dielektrik madde plakalar arasına konur, ölçüm yapılır.
6. Bu deneyden elde ettiğiniz değerler ile sıfır ve dielektrik maddenin katsayısı farklı formüller kullanılarak hesaplanır.

DENEYE AİT ÖLÇÜM VE HESAPLAMALAR:

- 1) Plakaların yarıçapını ölçünüz ve alanı Tablo 1'deki ilgili yere yazınız. $r = \dots 7,35 \dots$
(5 puan)

- 2) Plakalar arası ölçülen mesafeleri ve sığa değerlerini Tablo 1'de gerekli kısımlara yazınız.
(15 puan)

Tablo 1. Havanın elektriksel geçirgenliği tablosu

d (m)	C (F)	A (m ²)	ϵ_{hava} (C ² /Nm ²)
$0,5 \times 10^{-2}$	$0,05 \times 10^{-9}$	$0,01696 \times 10^{-9}$	$1,474 \times 10^{-2}$
1×10^{-2}	$0,03 \times 10^{-9}$	$0,01696 \times 10^{-9}$	$1,7688 \times 10^{-2}$
$1,5 \times 10^{-2}$	$0,015 \times 10^{-9}$	$0,01696 \times 10^{-9}$	$1,3266 \times 10^{-2}$

- 3) $C = \epsilon \cdot (A/d)$ eşitliği yardımıyla her bir durum için ortamın (havanın) elektriksel geçirgenliğini (ϵ_{hava}) bulunuz ve Tablo 1'de ilgili kısmı doldurunuz. (10 puan)

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow \epsilon_0 = \frac{Cd}{A}$$

- 4) Bulduğunuz değerlerin ortalamasını alarak havanın elektriksel geçirgenliğini ve bağıl dielektrik sabitini bulunuz. Dielektrik sabitini teorik değerle karşılaştırarak yüzde hata hesabı yapınız. Sonucunuzu yorumlayınız. (Havanın dielektrik katsayısının teorik değeri $\kappa_{hava} = 1,006$ dir.) (10 puan)

$$\epsilon_{bağıl,ort} = 1,523 \times 10^{-2} \quad \frac{|1,006 - 1,523 \times 10^{-2}|}{1,523 \times 10^{-2}} \times 100$$

$$\text{Yüzde hata} = \%65$$

- 5) Plakalar arasına mikayı koyarak iyice sıkıştırınız. Plakalar arası mesafeyi ve sığa değerini Tablo 2'de gerekli yerlere yazınız. (10 puan)

Tablo 2.

	d (m)	C (F)	A (m ²)	$\epsilon_{malzeme}$ (C ² /Nm ²)	K	K_{Teorik}
Mika	2×10^{-3}	$0,172 \times 10^{-9}$	$0,01696 \times 10^{-9}$	$20,283 \times 10^{-2}$	20,162	6

- 6) $C = \epsilon \cdot (A/d)$ eşitliği yardımıyla mikanın elektriksel geçirgenliğini ($\epsilon_{malzeme}$) bulunuz ve Tablo 2'de ilgili kısmı doldurunuz. Bağıl dielektrik sabitini bulup teorik değerle karşılaştırarak yüzde hata hesabı yapınız. ($\kappa_{hava} = 1,006$) (10 puan)

$$K = \frac{\epsilon_{malzeme}}{\epsilon_0} = 20,162 \quad \frac{|20,162 - 6|}{20,162} \times 100 = \%70$$

- 7) Deney sonunda elde ettiğiniz sonuçları açıklayarak yorumlayınız. (10 puan)

Kondansatörlerin sığası hem uzaklığa hem de kutuplar arasına konulan dielektrik (yalıtkan) maddeye bağlıdır.
dielektrik madde katsayısı ile doğru orantılıdır.