**Deneyin amacı**

**Kullanılan Araç ve Gereçler**

**Teorik Bilgi**

Kondansatör, elektronların kutuplaşıp elektriksel yükü elektrik alanın içerisinde depolayabilme özelliklerinden faydalanılarak bir yalıtkan malzemenin iki metal tabaka arasına yerleştirilmesiyle oluşturulan temel elektrik ve elektronik devre elemanıdır.

Kondansatörlerin şarjı, kondansatörün levhaları arasında potansiyel farkın meydana gelmesi demektir. Kondansatörün iki levhası da eşit miktarda elektrona sahip iken kondansatör boştur. Kondansatör bir pile bağlandığında, pilin artı kutbuna bağlanan taraftaki levhadaki elektronlar pilin artı ucuna doğru gitmeye başlar ve bu levha pozitif duruma geçer. Bu levhanın artı yük kazanması karşısındaki levhaya gelen elektron sayısını arttırır ve sonuç olarak pilin artı ucuna yakın olan levha pozitif, diğer levha da negatif olarak yüklenir. Kondansatörde bulunan dielektrik malzeme yalıtkan olduğundan pil sürekli bir akım dolanımı başlatamaz. Kondansatörün levhaları arasındaki potansiyel gerilim, pil gerilimine eşit olduğunda geçen akım sıfıra iner. Kondansatör sığası, yük büyüklüğü ve potansiyel fark arasında şöyle bir bağıntı vardır;

C=Q/V

Bunun yanında kondansatörlerin elektrik depolama kapasitesi; plakaların yüzey alanına, plakalar arasındaki uzaklığa ve kullanılan dielektrik maddenin cinsine bağlı olarak değişir.

C=EK\*A/d

(C=kapasitant, E=elektrik alan geçirgenliği, K=dielektrik sabiti, A=Levhaların alanı, d=levhaların kalınlığı)

Bir kondansatörü bir direnç ile bir doğru akım kaynağına bağladığımızda, devrenin açılması ile levhalar arasında meydana gelen potansiyel farkı sayesinde kondansatör dolmaya başlar. Burada, kondansatörün dolması ile tabir edilen, potansiyel farkının oluşması için bir zaman gerekir. Bir gerilim-zaman grafiğinde bu tabii logaritmik bir fonksiyondur.

V = E (1- e( -t/rc))

(V kondansatör gerilimi, E kaynak gerilimi, e 2.718, R ohm devre direnci, C farad sığa, t şarj süresi saniye)

Burada teorik olarak kondansatör sonsuza kadar doldurulabilir. Fakat pratikte RC time konstant dediğimiz bir sürede kondansatörü dolmuş sayarız. Formülde RC = t ise

V (rc) = E (1- e-1 ) = 0.632 E

yani direnç ve kapasitant çarpımı kadar sürede kondansatör kaynak geriliminin 0.632 si kadar dolar.

Dolayısıyla genel olarak,

Vc(t) = E ( 1 – e -t/τ ) ise, R.C t τ t τ t C C e R E e τ C.E (E(1 e )) dt d C. dt dV (t) I (t) C − − − = = − = = ifadesi akım değişimini verecektir. İfadeye dikkat edilirse; t=0 için, IC(0) = E/R olmaktadır. İlk başta kapasitör gerilimi sıfır olduğundan direnç doğrudan toprağa bağlıymış gibi düşünebilirsiniz. Daha sonra, artan kapasitör gerilimiyle akım azalır ve t=∞ için IC(∞) = 0 olur. Yani kapasitör dolduğundan artık içerisinden akım geçmez.

Daha önce elektrik alan sonucu kapasitörün üst tarafında birikmiş olan yükler direncin kapasitör plakaları arasında köprü olmasıyla iki tarafta dengelenir ve kapasitör boşalmış olur.

Bu defa direncin üzerindeki gerilim ile kapasitörün üzerindeki gerilim birbirini izleyerek azalacaktır. ‘nin değişimi;

τ − − = = t RC t VC (t) E.e E.e

olacaktır. Eşitliği kontrol etmek gerekirse, E gerilimine kadar dolmuş olan kapasitörün boşalmaya başladığı ana t=0 dersek t=0 için Vc(0) = E.e-0 = E tà∞ için Vc(∞) = E.e-∞ = 0 olur.

Direnci üzerinden geçen akım ise VC=VR geriliminin direncin değerine bölünmüşü olacaktır.

τ − − = = t RC t e R E e R E

**DENEYİN YAPILIŞI**

1. DC güç kaynağı, kondansatör, direnç ve iki yönlü anahtar birbirlerine bağlantı kabloları yardımıyla bağlanır. Devre ampermetreye bağlandıktan sonra voltaj ve direnç sabit iken (V=15V, R=2Mohm)farklı kapasitant değerleri (C=1 .F ; 4,7.F ; 30.F) için akımın zamana göre değişimi ölçülür ve kaydedilir.
2. Kaydedilen değerler dikkate alınarak I-t grafikleri çizilir ve akımın ilk değerinin %37’si belirlenerek zaman sabiti elde edilir.
3. Zaman sabitinin teorik değeri için t(süslü)=R\*C formülünden yararlanılır ve grafikte bulunan değerlerle karşılaştırılır.
4. Q(t=RC)=VC(1-e -t/RC) eşitliği kullanılarak depolanan yük miktarı hesaplanır. Bulunan değer q(t=sonsuz)=VC yük değeriyle karşılaştırılır.

**Elde Edilen Veriler**

**Hesaplama Analiz**

Zaman sabitini bulmak için öncelikle akımın ilk değerini hesaplayıp ardından %37’sini alarak zaman sabiti elde edilir.

I=V/R

Bağıntısıyla akım ve zaman sabiti değerleri şu şekilde hesaplanır;

Tablo 3.1 için;

R=2Mohm, V=15V, C=1 .F ; 4,7.F ; 30.F iken;

I=15/2=7.5A

7.5\*0.37=2.8

C=1 .f iken T =(y)2s

C=4.7 .f iken T =(y)10s

C=30.f iken T =(y)60s

Tablo 3.2 için;

R=1Mohm, V=15V, C=4.7 .F iken;

I=15/1=15A

15\*0.37=5.6

T =(y)30s

R=2Mohm V=15V, C=4.7 .F iken;

I=15/2=7.5A

7.5\*0.37=2.8

T =(y)10s

Tablo 3.3 için;

R=2Mohm, V=8V, C=4.7 .F iken;

I=8/2=4A

4\*0.37=1.5

T =(y)50s

R=2Mohm, V=12V, C=4.7 .F iken;

I=12/2=6A

6\*0.37=2.2

T =(y)50s

Zaman sabitinin teorik değerini bulmak için ise,

t(süslü)=R\*C

formülünden yararlanılır.

Tablo 3.1 için;

R=2Mohm, V=15V, C=1 .F iken;

T=2\*1=2s

R=2Mohm, V=15V, C=4.7 .F iken;

T=2\*4.7=9.4s

R=2Mohm, V=15V, C=30 .F iken;

T=2\*30=60s

Tablo 3.2 için;

R=1Mohm, V=15V, C=4.7 .F iken;

t=1\*4.7=4.7s

R=2Mohm V=15V, C=4.7 .F iken;

t=2\*4.7 =9.4s

Tablo 3.3 için;

R=2Mohm, V=8V;12V, C=4.7 .F iken;

t=2\*4.7=9.4s

Q(t=RC)=VC(1-e -t/RC) ve q(t=sonsuz)=VC formülleri kullanılarak yük değerleri bulunur.

Tablo 3.1 için;

R=2Mohm, V=15V, C=1 .F iken;

t=RC için;

Q=15\*1(1-e -1)=9.48C

t=sonsuz için;

Q=15\*1=15C

R=2Mohm, V=15V, C=4.7 .F iken;

t=RC için;

Q=15\*4.7(1-e -1)=44.57C

t=sonsuz için;

Q=15\*4.7=70.5C

R=2Mohm, V=15V, C=30 .F iken;

t=RC için;

Q=15\*30(1-e -1)=284.45C

t=sonsuz için;

Q=15\*30=450C

Tablo 3.2 için;

R=1Mohm ; 2Mohm, V=15V, C=4.7 .F iken;

t=RC için;

Q=15\*4.7(1-e -1)= 44.57C

t=sonsuz için;

Q=15\*4.7=70.5C

Tablo 3.3 için;

R=2Mohm, V=8V, C=4.7 .F iken;

t=RC için;

Q=8\*4.7(1-e -1)= 23.77C

t=sonsuz için;

Q=8\*4.7=37.6C

R=2Mohm, V=12V, C=4.7 .F iken;

t=RC için;

Q=12\*4.7(1-e -1)= 35.65C

t=sonsuz için;

Q=12\*4.7=56.4C

**Grafik Tablo**

**Sonuç/Tartışma/Öneri**

Q yükleri incelendiğinde ise t=RC anında elde edilen değerlerin t=sonsuz anında elde edilen değerlerden az olduğunu görüyoruz. Bunun sebebi zaman sabiti kapasitantın tam olarak dolduğu süreyi değil, bu süreden daha kısa bir süreyi işaret etmesidir. Bunun yanında yük bulduğumuz formüller incelendiğinde yükün dirence bağlı olmadığını ve akımla sığa değerleri ile doğru orantılı olduğunu görmekteyiz. Elde edilen sonuçlar bunu kanıtlar niteliktedir.

T değeri ile teorik olarak RC çarpımından bulunan T değeri genel olarak birbirlerine çok yakın. Aradaki ufak farklılıkların sebebi deneyin yapıldığı ortam veya kullanılan araç gereçlerin hassaslığı olabilir. Bu gibi problemlerin önüne geçilmek için daha hassas ölçümler yapabilen araç gereçler kullanılıbilir. Bunun yanında hata payını azaltmak adına deney daha çok tekrarlanarak gerçek sonuca daha yakın sonuçlar bulunabilir.

**Sorular**

1. R\*C incelendiğinde R=V/I ve C=Q/V eşitliklerine ulaşırız. I değeri de Q/t olarak ifade edildiğinde ortaya çıkan sonuç ((V\*t)/Q)\*(Q/V) olacağından gerekli sadeleştirmeler yapıldığından geriye sadece t değeri kalır.
2. Formüller incelendiğinde kondansatörün dolarken kondansatör geriliminin denklemi V\*(1-e -t/RC), boşalırken ise V\*e -t/RC olduğu görülür. BU formüller matematiksel olarak incelendiğinde kondansatör dolarken giderek yavaşlamaya boşalırken ise giderek hızlanmaya başlayacaktır.
3. Kondansatör boşalırken gerilim denklemi V\*e -t/RC eşitliğidir. Denklemden ve V=I\*R eşitliğinden yola çıkıldığında devredeki direnç ve akım değerlerini değiştirerek kondansatörün boşalma zamanını değiştirilebilir. Aynı zamanda bu değerleri değiştirmek kondansatörün dolma zamanını da etkiler.
4. Kondansatörler paralel bağlandığında her bir kondansatörün gerilimi kaynak gerilimine eşittir, kaynak akımı ise her bir kondansatöre giden akımların toplamıdır. Yani Ceş = C1 + C2+... Cn olur. Seri bağlandığı zaman ise, kaynak akımı her bir kondansatörden geçen akıma eşit olur, kaynak gerilimi ise her bir kondansatörün gerilimlerinin toplamı olur.

Wikipediden bak formüllere!!!!!

1. T=RC eşitliği incelendiğinde c sığası arttırıldığında t zaman sabitinin de arttığı görülür. Aralarında doğru orantı vardır. Bunun yanında zaman sabitinin tanımı kapasitantın artış veya azalış hızıdır.

# Kaynakça

*Kondansatör*. (2022, 03 25). Wikipedia: https://tr.wikipedia.org/wiki/Kondansat%C3%B6r adresinden alındı

*Kondansatör.* (2022, 03 25). Ankara Üniversitesi: http://physics.science.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/276/2015/10/Deney6.pdf adresinden alındı

*Kondansatör nedir? Kondansatör özellikleri*. (2022, 03 25). Robotik Sistem: http://www.robotiksistem.com/kondansator\_nedir\_kondansator\_ozellikleri.html adresinden alındı

*Kondansatörler.* (2022, 03 25). https://www.emo.org.tr/ekler/d0a9bd083154d3d\_ek.pdf adresinden alındı

*Zaman Sabiti.* (2022, 03 25). Diyot: https://diyot.net/rc-zaman-sabitesi/ adresinden alındı

*Zaman Sabiti*. (2022, 03 25). Wikipedia: https://tr.wikipedia.org/wiki/Zaman\_sabiti adresinden alındı

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Kondansat%C3%B6r>

<http://www.robotiksistem.com/kondansator_nedir_kondansator_ozellikleri.html>

<https://www.emo.org.tr/ekler/d0a9bd083154d3d_ek.pdf>

<http://physics.science.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/276/2015/10/Deney6.pdf>

<https://diyot.net/rc-zaman-sabitesi/>

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Zaman_sabiti>