



MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
FZM0152-A FİZİK-II LABORATUVARI

| | |
|--------------------|---------------------------------|
| ÖĞRENCİ NO: | AD-SOYAD: |
| 20290255 | ABDURRAHMAN GÜR |
| 20290833 | NOURALDIN S. I. ABDALLAH |
| 20290036 | QUTAIBA R. A. ALASHQAR |
| 20290270 | AHMET BERK KOÇ |
| 19290006 | ABDENNASSER ROMANİ |
| 19290273 | ERENCAN TEKİN |
| GRUP NO: | 13. |

| | |
|----------------------|--|
| DENEYİN ADI: | Dalgalı Gerilim Ölçümleri-Osiloskop |
| DENEY TARİHİ: | 04.05.2021 |

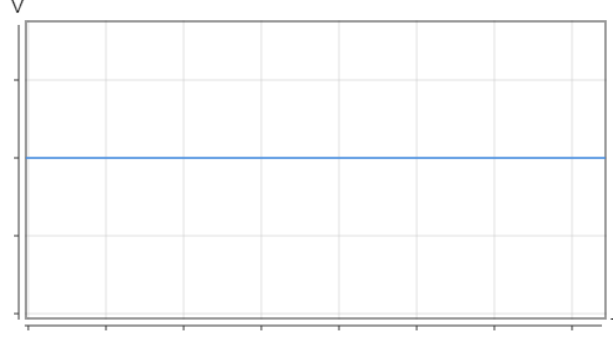
| | |
|--------------------------|--|
| ARAÇ VE GEREÇLER: | → Sinyal Üretici → Osiloskop → Multimetre → Bağlantı kabloları → Direnç → Diyot |
|--------------------------|--|

| | |
|---------------------------|---|
| Deneyin Amacı | Alternatif akım ve gerilim hakkında bilgi sahibi olmak. Frekans, genlik, periyot, V_{ORT} , V_{KOK} , faz gibi kavramları, osiloskobun kullanımını öğrenmek ve diyodun alternatif akım devrelerinde kullanımı incelemek. |
| Deneyin Beklentisi | Alternatif akımda üretilen akımın yönünün ve şiddetinin sürekli olarak değişmesi ama doğru akımda değişmemesi. Frekans arttıkça (veya periyot azaldıkça) osiloskopta daha sıkı bir dalga yapısının gözlenmesi. Diyodun tek yönde akımı geçirmesi. |

Teorik Bilgi

Doğru Akım

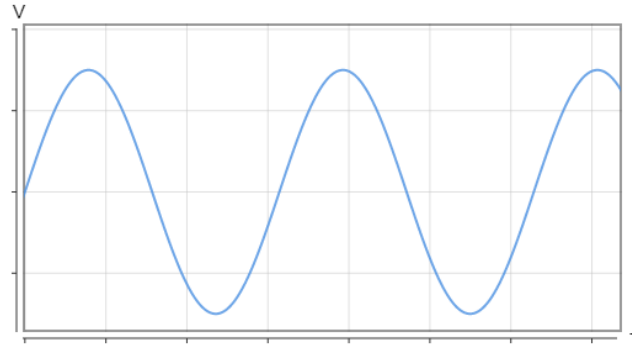
Yönü ve büyüklüğü zamana bağlı olarak değişmeyen akıma, doğru akım(DC) denir. Doğru akım üreten kaynaklara örnek olarak: pil, akü, dinamo ve güneş hücreleri verilebilir.



Şekil 1: Doğru Akımın V-T grafiği

Alternatif Akım

Doğru akımın aksine, yönü ve büyüklüğü değişebilen akımlara, alternatif akım(AC) denir. Alternatif akım üreten kaynaklara osilatör denir. Bu tür kaynağın bulunduğu devrelerde kaynağın ürettiği gerilimin işareti sürekli değişeceği için akımın da yönü sürekli olarak değişir.



Şekil 2: Alternatif Akımın V-T grafiği

Alternatif akım devrelerinde gerilim zamanın sinüsel fonksiyonuna bağlı olarak değişir.

$$V(t) = V_0 \sin \omega t \quad (1)$$

V_0 = Kaynağın ürettiği maksimum gerilim,

ω = Kaynağın açısal hızı

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \implies V(t) = V_0 \sin 2\pi f \quad (2)$$

Ortalama Değer ve Anlık Değer:

Alternatif akımının herhangi bir t anındaki değerine anlık değer denir. Belirli bir aralıktaki anlık değerlerin ortalamasına da ortalama değer denir. Ortalama değer aynı zamanda doğru akım devresi düşünülmesine de yardımcı olabilir. Alternatif akımın ortalama değeri şöyle hesaplanır:

$$V_{ort} = \frac{1}{T} \int_0^T V(t) dt \quad (3)$$

Şekil 2'deki gibi bir zaman-gerilim grafiğine sahip olan alternatif akım devrelerinin ortalama değerleri 0 olacaktır. Çünkü devrenin geriliminin pozitif olduğu aralık ve büyüklüğü, gerilimin negatif olduğu aralığa ve büyüklüğüne eşittir.

Etkin Değer ve Kare Ortalamanın Karekökü:

Bir alternatif akım devresinin, bir direnç üzerinde oluşturduğu ısı miktarına, aynı direnç üzerinde ve aynı zamanda, aynı ısıyı oluşturabilecek DC kaynağın akım veya gerilim değerine, alternatif akımın ya da gerilimin etkin değeri denir. Bu değere kare ortalamanın karekökü(KOK) de denir. Hesaplanışı:

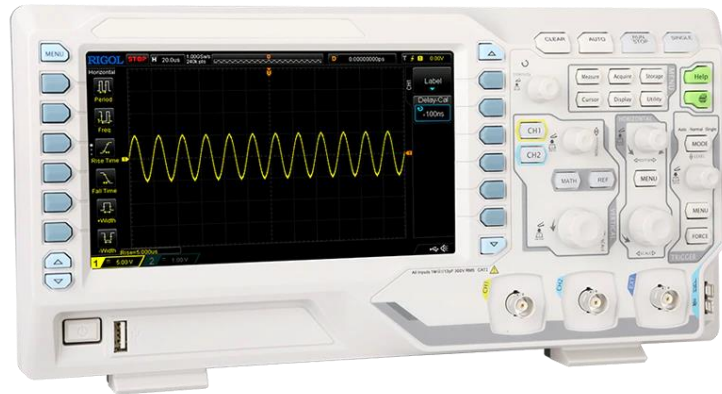
$$V_{KOK} = \sqrt{\left(\frac{1}{T} \int_0^T V(t)^2 dt \right)} \quad (4)$$

Sinüs dalgasının KOK'u:

$$V_{KOK} = \sqrt{\left(\frac{1}{T} \int_0^T V_0^2 \sin^2 \omega t dt \right)} = \sqrt{\left(\frac{V_0^2}{T} \int_0^T \sin^2 \omega t dt \right)} = \sqrt{\frac{V_0^2}{T} \left[\frac{t}{2} - \frac{\sin 2\omega t}{4\omega} \right]_0^T} \quad (5)$$

Osiloskop

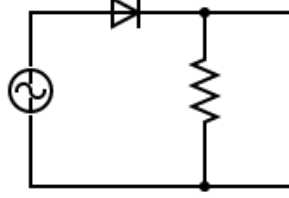
Alternatif akım devrelinin gerilimini ve akım değerlerini ölçmek için kullanılan alete osiloskop(Şekil 6) denir.



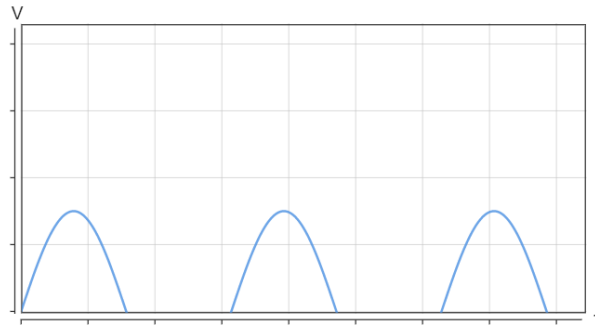
Şekil 6: Osiloskop

AC Akımının DC Akımına Çevrilmesi

Pek çok elektronik cihaz doğru akım ile çalışmaktadır. Elektrik şehir şebekesinde AC sinyalinde iletilirken, bunu kullanmak için DC sinyaline çevirmek gerekir. Bunu yapmak için de diyot kullanarak oluşturulmuş bir dizi doğrultmaç (redresör) devresi gerekir.



Şekil 7: Yarım Dalga Doğrultucu Devresi



Şekil 8: Yarım Dalga Doğrultucu Devresinin Gerilim-Zaman Grafiği

Yarım Dalga Doğrultucu, alternatif akımın yalnızca pozitif alternansında akım geçireceği için bu çıkış sinyalinin ortalama değeri sıfır olmayacaktır. Pozitif yarıyı için ortalama değer:

$$V_{ort} = \frac{1}{T/2} \int_0^{T/2} V_0 \sin 2\pi f t dt = \frac{2}{\pi} V_0 \quad (9)$$

Negatif yarıyı için akım hep 0 olduğundan ortalama değer de 0 olur. Bu göz önünde bulundurulursa yarım doğrultulmuş bir sinüs dalgasının geriliminin bir periyottaki ortalama değeri, pozitif yarıyı için hesaplanan ortalama değer yarısı olacaktır.

$$V_{ort} = \frac{V_0}{\pi} \quad (10)$$

Kaynaklar

<https://elektrikinfo.com/osiloskop-nedir/>
<https://elektrikinfo.com/alternatif-akim-dogru-akim/>
<https://diyot.net/dogru-akim-alternatif-akim-nedir/>
<http://elektronikderslerim.blogspot.com/2017/11/yarm-dalga-dogrultmac-devresi-half->

| | |
|--|--|
| | wave.html#:~:text=Kas%C4%B1m%202017%20Per%C5%9Fembe-Yar%C4%B1m%20Dalga%20Do%C4%9Frultma%C3%A7%20Devresi%20(Half%20Wave%20Rectifier),da%20negatif%20k%C4%B1sm%C4%B1%20yok%20edilir.&text=Yar%C4%B1m%20dalga%20do%C4%9Frultma%C3%A7%20devresinde%2C%20AC%20giri%C5%9F%20sinyali%20transformat%C3%B6r%20ile%20d%C3%BC%C5%9F%C3%BCr%C3%BCl%C3%BCr.https://illustrationprize.com/tr/314-half-wave-and-full-wave-rectifier.html |
|--|--|

VERİLER VE HESAPLAMALAR:

$$\begin{aligned}
 1)) \quad V_{RMS} &= \left(\frac{1}{T} \int_0^T V(t)^2 dt \right)^{1/2} \\
 V_{RMS} &= \left(\frac{1}{T} \int_0^T V_0^2 \cdot \sin^2(\omega t) \cdot dt \right)^{1/2} \\
 V_{RMS} &= \left(\frac{V_0^2}{T} \times \left(\frac{T}{2} - \frac{\sin 2\pi}{4\omega} \right) \right)^{1/2} \\
 V_{RMS} &= \frac{V_0}{\sqrt{2}} \\
 f &\rightarrow 400 \text{ Hz} , 600 \text{ Hz} \\
 V_{RMS} &= 3,54 \text{ V} \\
 V_{ORT} &= \frac{1}{T} \int_0^T V(t) \cdot dt \\
 &= \frac{1}{T} \int_0^T V_0 \sin(\omega t) \cdot dt \\
 &= \frac{V_0}{T} \left[-\frac{\cos(\omega t)}{\omega} \right]_0^T = 0 \text{ V}
 \end{aligned}$$

| | | Deneysel | Teorik |
|--------|--------|----------|----------------------------------|
| 400 Hz | V(RMS) | 3,50 V | $V_0/(2)^{(1/2)}=3,54 \text{ V}$ |
| | V(AV) | 0,06 V | 0 V |
| 600 Hz | V(RMS) | 3,49 V | $V_0/(2)^{(1/2)}=3,54 \text{ V}$ |
| | V(AV) | 0,06 V | 0 V |

$$3)) \quad V_{RMS} = \left(\frac{2}{T/2} \int_0^{T/2} V(t) \cdot dt \right)^{1/2}$$

$$V_{RMS} = \left(\frac{2}{T} \int_0^{T/2} V_0 \cdot \sin^2(\omega t) \cdot dt \right)^{1/2}$$

$$V_{RMS} = \left(\frac{2V_0^2}{T} \left[\frac{t}{2} - \frac{\sin^2(\omega t)}{4\omega} \right]_0^{T/2} \right)^{1/2}$$

$$V_{RMS} = \frac{V_0}{2\sqrt{2}}$$

Öyleyse $\rightarrow V_{RMS} = \frac{5}{2\sqrt{2}} = 1,77 \text{ V}$

$$V_{ORT} = \frac{1}{T/2} \int_0^{T/2} V(t) \cdot dt$$

$$= \frac{2}{T} \int_0^{T/2} V_0 \cdot \sin(\omega t) \cdot dt$$

$$= \frac{2V_0}{T} \left[-\frac{\cos(\omega t)}{\omega} \right]_0^{T/2}$$

$$= \frac{2V_0}{T} \left[-\frac{\cos\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{2}\right) + \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times 0\right)}{\frac{2\pi}{T}} \right]$$

$$= \frac{V_0}{2\pi}$$

$0 \rightarrow T$ için $V_{ORT} = 2 \cdot V_{ORT}(0 \rightarrow \frac{T}{2}) = \frac{V_0}{\pi}$

$$\rightarrow V_{ORT} = \frac{5}{\pi} = 1,6 \text{ V}$$

| | | Deneysel | Teorik |
|--------|--------|----------|--|
| 400 Hz | V(RMS) | 1,71 V | $V_0/(2 \cdot 2)^{(1/2)} = 1,77 \text{ V}$ |
| | V(AV) | 1,31 V | $V_0/(\pi) = 1,6 \text{ V}$ |

SONUÇLAR VE YORUMLAR:

Doğru akım (DC): Yüksek voltajlı bir bölgeden diğer düşük voltajlı bir bölgeye sabit bir elektron akışıdır ve elektrik pillerinden, güneş pillerinden ve dinamodan üretilir. Genellikle elektrik telleri gibi metallerde iletilir, ancak yarı iletkenler yoluyla da oluşabilir. Doğru akım durumunda elektrik yükü aynı yönde akar, yani sabit güçte ve tekdüze yöndedir, sadece bir yönde akar. Öte yandan alternatif akım ise kullanılan elektrik sistemine bağlı olarak periyodik olarak yönünü tersine çeviren ve yerinde saniyede 50 ila 60 kez ileri geri salınan elektrik akımı, bu nedenle şiddeti ve yönü değişir, yani akış yönü pozitif ve negatif kutuplar arasında değişir.

AC yi ve gerilim değişimini zamanla sinüsel bir fonksiyon olarak alırsak, üreticinin gerilim şuna eşittir:

$$V(t) = V_0 \cdot \sin(\omega t)$$

Burada V_0 , $V(t)$ 'nin maksimum değeri, (t) zamandır ve (ω) açısal frekansı belirtir veya açısal hızı şöyle yazabiliriz :

$$\omega = 2 \pi f = 2 \pi / T \quad \text{ve buradan} \quad V(t) = V_0 \sin 2 \pi f t \text{ formülü elde edilebilir.}$$

Denklemden gösterildiği gibi, gerilimin ortalama değeri sıfır olacaktır, çünkü pozitif anlık değerlerin sayısı ve büyüklüğü, negatif anlık değerlere eşittir. Dolayısıyla gerilimin efektif değeri, dirençten (R) aynı zaman diliminde geçen akımdan bir miktar ısı üretebilen gerilimdir ve bu değer bilinmektedir (KOK (Kare Ortalamasının Karekökü)) aşağıdaki formülde ifade edilir:

$$V_{\text{kok}} = \left(\frac{1}{T} \int_0^T (v(t))^2 dt \right)^{1/2}$$

Bu nedenle, bir sinüs dalgası için (V_{kok}) hesaplanırken ve $v(t)$ biliniyorsa ve değeri sabitse, () aşağıdaki denklemle hesaplanabilir:

$$V_{\text{kok}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v(t)^2 dt}$$

Ortalama gerilim aşağıdaki denklemle bulunabilir: $V_{\text{ort}} = \frac{1}{T} \int_0^T v(t) dt$

The root-mean-square value of any periodic signal $x(t)$ is:

$$X_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_T x^2(t) dt}$$

Bu deneyde ise yukarıda verilen formüle elimizdeki veriler yerleştirildi ve $V(\text{RMS})$ değeri

$V_0 / (\sqrt{2})$ olarak bulundu. Daha sonra V_0 değerine göre $V(\text{RMS})$ değeri 1,77 olarak hesaplandı.

$$V_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} v(t)^2 dt}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{rms}} &= \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^{T/2} V_m^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{T} V_m^2 t \Big|_0^{T/2}} = \sqrt{\frac{1}{T} V_m^2 (T/2 - 0)} \\ &= \sqrt{\frac{1}{T} V_m^2 \frac{T}{2}} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

Deney için var olan değerler 400 Hz ve 600 Hz için sırasıyla yukarıdaki formüle yerleştirilerek deneysel ve teorik olmak üzere $V(\text{RMS})$ ve $V(\text{AV})$ değerleri bulundu. Deneysel olarak 400 Hz için $V(\text{RMS})$ değeri 3,50V ve $V(\text{AV})$ değeri 0,06V olarak bulundu. 600 Hz için ise $V(\text{RMS})$ değeri 3,49V ve $V(\text{AV})$ değeri ise 0,06V olarak hesaplandı.