

DENEY 7

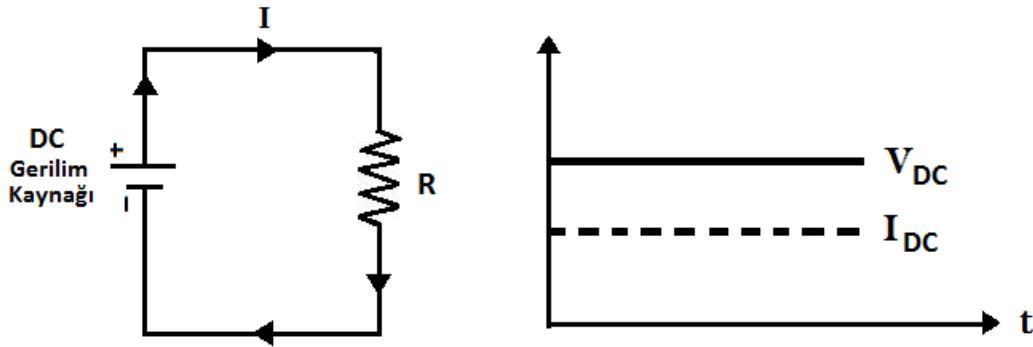
DALGALI GERİLİM ÖLÇÜMLERİ - OSİLOSKOP

Amaç:

Bu deneyin amacı, öğrencilerin alternatif akım ve gerilim hakkında bilgi edinmesini sağlamaktır. Deney sonunda öğrencilerin, periyot, frekans, genlik, faz, V_{ORT} , V_{KOK} gibi temel kavramları öğrenip; elektronğin temel ölçüm aletlerinden biri olan osiloskobun kullanılmasına dair deneyim kazanmaları beklenmektedir. Bu amaçla ilk olarak, sinyal üreticiden verilecek farklı frekans ve şekillerdeki AC sinyaller doğrudan osiloskop yardımıyla ölçülerek yukarıda bahsedilen kavramlar hakkında detaylı inceleme yapılacaktır. Deneyin ikinci kısmında ise, yarım dalga doğrultucu ve tam dalga doğrultucu devreler ele alınacak ve diyodun alternatif akım devrelerinde kullanılmasına dair inceleme yapılacaktır.

Genel Bilgiler:

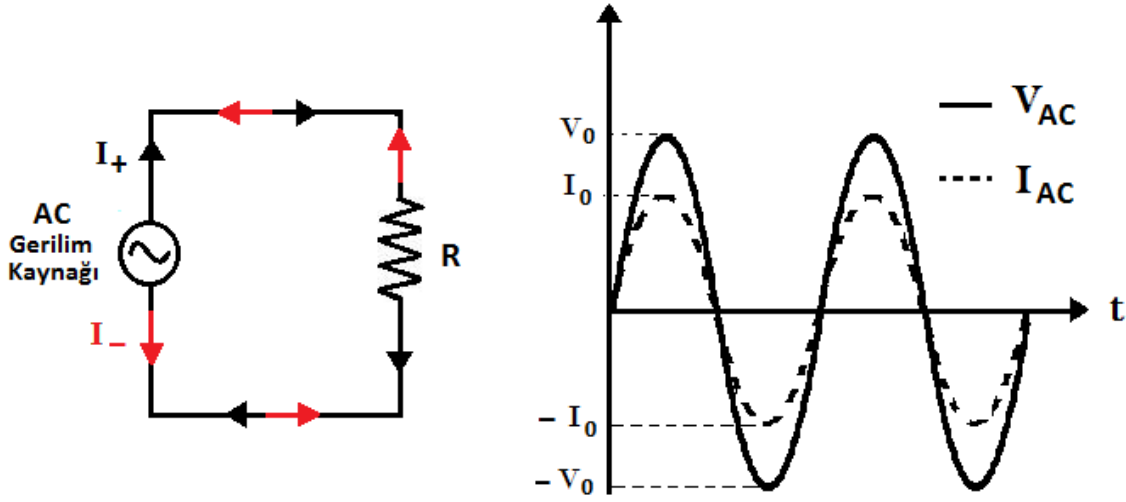
Yönü ve şiddeti zamanla değişmeyen akımlara **doğru akım** (DC: Direct Current) denir. DC gerilim kaynağı tarafından üretilen bir akım, Şekil 7-1'de görüldüğü gibi, pozitif kutuptan negatif kutba doğru hep aynı yönde ve şiddette akar. DC akım, pil, akü, dinamo, güneş hücreleri gibi DC gerilim kaynakları tarafından üretilir.



Şekil 7-1. Doğru akım devresi ve bu devreye ait akım ve gerilim grafiği

Yönü ve şiddeti zamanla periyodik olarak değişen akımlara **alternatif akım** (AC: Alternating Current) denir. AC gerilim üreten kaynaklara **osilatör** denir. AC gerilim kaynağı bulunan bir devrede, güç kaynağının kutupları periyodik olarak değiştiği için, üretilen akımın yönü de sürekli

olarak değişir. Yani gerilimin pozitif alternansında akım saat yönünde akıyorsa, negatif alternansta saat yönünün tersine akar (Şekil 7-2).



Şekil 7-2. Alternatif akım devresi ve bu devreye ait akım ve gerilim grafiği

Alternatif akım ve gerilim, en genel haliyle zamanın sinüsel bir fonksiyonu olarak değişir. Bu durumda üreticinin gerilimi denklem 7.1'deki haliyle ifade edilebilir:

$$V(t) = V_0 \sin \omega t \quad (7.1)$$

V_0 , $V(t)$ 'nin maksimum değeri, **tepe değeri** ya da voltaj genliğidir. ω ise üretilen gerilimin açısal hızıdır. Açısal hızı aşığıdaki şekilde yazabiliriz:

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow V(t) = V_0 \sin 2\pi ft \quad (7.2)$$

Buradaki f kaynağın frekansı, T ise periyodudur.

Alternatif akım veya gerilimin herhangi bir t anındaki değerine **anlık değer** denir. Sinyalin bir periyod boyunca sahip olduğu anlık değerlerin ortalamasına **ortalama değer** denir. Ortalama değer aynı zamanda sinyalin doğru akım değeridir. Dalgalı bir gerilim ortalama değeri denklem 7.3'de verildiği şekilde hesaplanır:

$$V_{ORT} = \frac{1}{T} \int_0^T V(t) dt \quad (7.3)$$

Bu durumda doğrultulmamış bir alternatif akım ya da gerilimin ortalama değerinin sıfır olacağı açıktır. Çünkü böyle bir işaretin pozitif ani değerleri ile negatif ani değerlerinin sayısı ve büyüklüğü eşittir.

Bir R direnci üzerinden belirli bir zaman aralığında akan AC akımın o dirençte ortaya çıkardığı ısı miktarını, aynı direnç üzerinde aynı zaman aralığında yaratabilecek DC akım veya gerilim değerine alternatif akımın/gerilimin **etkin değeri** denir. Bu değer aynı zamanda **RMS (Root Mean Square)** veya **KOK (Kare Ortalamasının Karekökü)** değeri olarak da isimlendirilir ve denklem 7.4'de görüldüğü gibi hesaplanır.

$$V_{KOK} = \left(\frac{1}{T} \int_0^T V(t)^2 dt \right)^{1/2} \quad (7.4)$$

Örneğin bir sinüs dalgasının KOK değerini hesaplamak istersek;

$$V_{KOK} = \left(\frac{1}{T} \int_0^T V_0^2 \sin^2 \omega t dt \right)^{1/2} = \left(\frac{V_0^2}{T} \int_0^T \sin^2 \omega t dt \right)^{1/2} = \left(\frac{V_0^2}{T} \left[\frac{t}{2} - \frac{\sin 2\omega t}{4\omega} \right]_0^T \right)^{1/2} \quad (7.5)$$

Sınır değerleri yerine yazılarak hesaplamalar yapıldığında denklem 7.6 elde edilir.

$$V_{KOK} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} = 0.707 V_0 \quad (7.6)$$

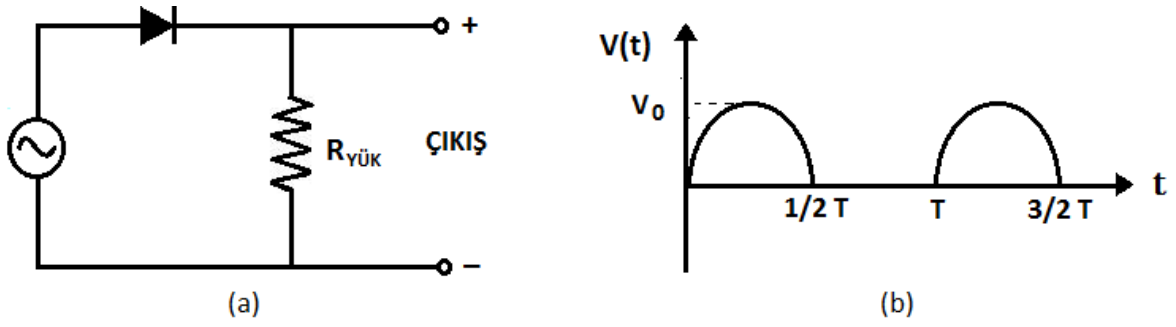
→ Bir AC devredeki akım/gerilim, ampermetre/voltmetre ile okunduğunda

- cihaz DC akım/gerilim konumunda ise okunan değer ortalama değerdir.
- cihaz AC akım/gerilim konumunda ise okunan değer etkin değerdir.

→ Zamanla yönü ve şiddeti değişen gerilimlerin dalga şeklinin, frekansının ve genliğinin belirlenmesi için kullanılan ölçü aletine **osiloskop** denir. Osiloskop ile ölçülen işaretin genliği yatay eksenden, periyodu ise düşey eksenden görülür.

Elektronik cihazları çalıştırmak için DC güç kaynağına ihtiyaç vardır. DC gerilim elde etmenin en pratik ve ekonomik yolu şehir şebekesinden alınan AC gerilimi DC gerilime dönüştürmektir. Bu dönüştürme işlemi, diyot kullanılarak tasarlanmış bir dizi doğrultmaç (redresör) devresi ile yapılır.

Tek bir diyot, Şekil 7-3 (a)'daki gibi bir AC gerilim kaynağına bağlanırsa, osiloskopta gözlenen gerilimin zamanla değişimi Şekil 7-3 (b)'deki gibi olacaktır. Çünkü buradaki diyot, sinyalin pozitif alternansında akımı geçirirken, negatif alternansında geçirmez. Bu devreye **Yarım Dalga Doğrultucu** denir.



Şekil 7-3. (a) Yarım dalga doğrultucu devre, (b) devrenin çıkış voltajı

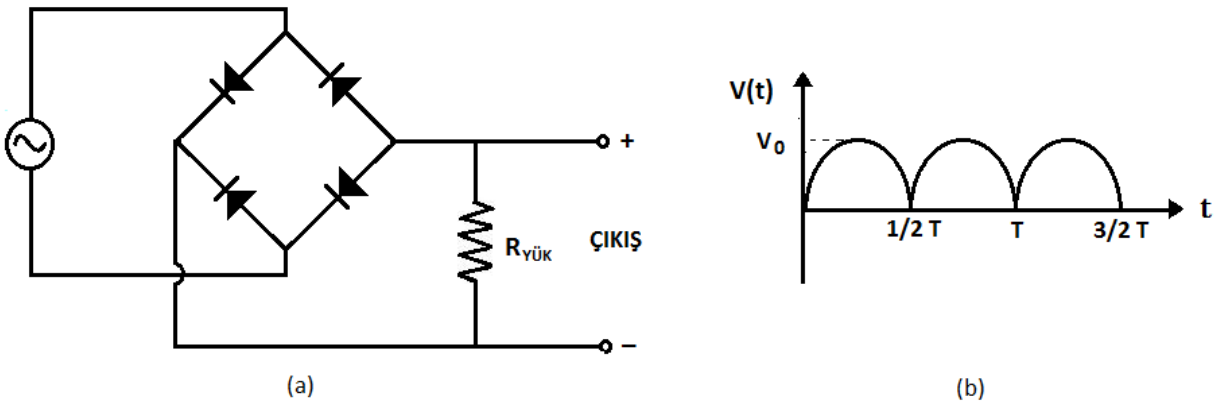
Bu çıkış sinyalinin ortalaması sıfır değildir çünkü sinyalin negatif yarısı diyot sayesinde yok edilmiştir. Pozitif yarısı için gerilimin ortalama değeri, denklem 7.7 ile hesaplanabilir:

$$V_{ORT} = \frac{1}{T/2} \int_0^{T/2} V_0 \sin 2\pi f t dt = \frac{2}{\pi} V_0 \quad (7.7)$$

Dalganın negatif yarısı sıfır olduğu için, bunun ortalama değeri de sıfırdır. Bu durumda tüm periyodun ortalaması, pozitif kısmın ortalamasının yarısıdır. Bu durumda yarım doğrultulmuş bir sinüs dalgasının geriliminin bir periyodtaki ortalaması denklem 7.8 ile verilir:

$$V_{ORT} = \frac{V_0}{\pi} \quad (7.8)$$

Şekil 7-4 (a)'da ise **Köprü Tipi Tam Dalga Doğrultucu** bir devre görülmektedir. Bu devrenin çıkış gerilimi Şekil 7-4 (b)'deki gibidir. Bu durumda çıkış geriliminin ortalamasının $V_{ORT} = \frac{2}{\pi} V_0$ olacağı açıktır.



Şekil 7-4. (a) Köprü tipi tam dalga doğrultucu devre, (b) devrenin çıkış voltajı

**Raporu hazırlayan öğrencilerin
Numarası ve Adı Soyadı:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Grup No:

Deneyin Yapılış Tarihi:

DENEY 7

DALGALI GERİLİM ÖLÇÜMLERİ - OSİLOSKOP

Amaç ve Beklenti:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Deneyde Kullanılan Araç ve Gereçler:

.....

.....

.....

1) Sinyal üreticini kullanarak frekansı 400Hz, genliğini 5V olan sinüsel bir gerilim elde ediniz. Osiloskop ekranında gözlediğiniz işaretin periyodunu belirleyerek, frekansını hesaplayınız ve sinyal üreticinin ekranında gördüğünüz değer ile karşılaştırınız.

.....

.....

.....

.....

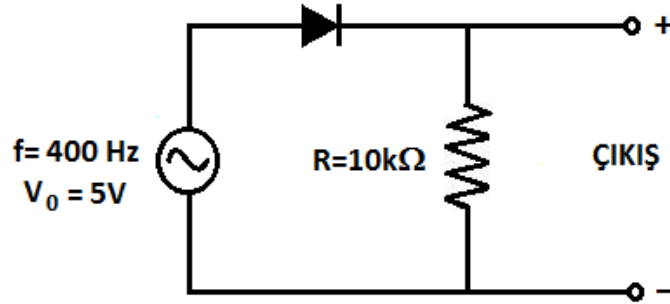
.....

.....

2) Voltmetre yardımıyla, bu sinyalin V_{KOK} ve V_{ORT} değerlerini ölçünüz. Ölçtüğünüz bu değerleri teorik sonuçlar ile karşılaştırınız. Bu ölçüm işlemini, genlik aynı kalacak şekilde, 600Hz için tekrarlayınız.

	V_{KOK}	V_{ORT}
400Hz	Ölçülen Değer: Teorik Değer: $\frac{V_0}{\sqrt{2}} =$	Ölçülen Değer: Teorik Değer: 0
600 Hz	Ölçülen Değer: Teorik Değer: $\frac{V_0}{\sqrt{2}} =$	Ölçülen Değer: Teorik Değer: 0

3) Şekil 7-5'deki devreyi kurunuz.



Şekil 7-5. Deneyde kullanılacak olan devre şeması

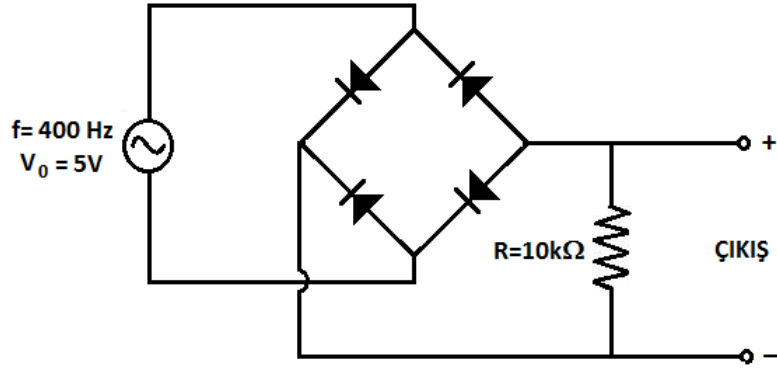
→ Osiloskopta gözlediğiniz çıkış voltajını çiziniz. (Not: Çizim yaparken gözlediğiniz işareti tanımlayan sayısal değerleri (periyot, genlik) dikkate alınız.)



→ Çıkış geriliminin V_{KOK} ve V_{ORT} değerlerini ölçünüz. Ölçtüğünüz değerleri teorik değerler ile kıyaslayınız.

V_{KOK}	V_{ORT}
Ölçülen Değer:	Ölçülen Değer:
Teorik Değer: $\frac{V_0}{\sqrt{2}} =$	Teorik Değer: $\frac{V_0}{\pi} =$

4) Şekil 7-6'deki devreyi kurunuz.



Şekil 7-6. Deneyde kullanılacak olan devre şeması

→ Osiloskopta gözlediğiniz çıkış voltajını çiziniz. (Not: Çizim yaparken gözlediğiniz işareti tanımlayan sayısal değerleri (periyot, genlik) dikkate alınız.)



