

3. Tungsten fitilli lamba ve yarı iletken diyot

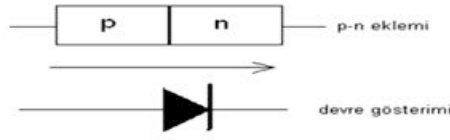
Amaç

Bu deneyde Ohm kanununa uymayan devre elemanlarından tungsten fitilli lamba ve yarı iletken diyot incelenecektir.

Deneye Hazırlık Bilgileri

Birinci deneyde, uçları arasındaki gerilim farkının, içinden geçen akımla doğru orantılı olduğu doğrusal devre elemanı olan direnç incelenmiştir. Bu deneyde doğrusal olmayan (omik olmayan) devre elemanlarını inceleyeceğiz. Doğrusal olmayan devre elemanı terimi; uçları arasındaki potansiyel farkı ve içinden geçen akım arasındaki bağıntısının doğrusal olmadığı devre elemanı için kullanılır. Doğrusal bir devre elemanı olan direnç için $R = \rho \frac{l}{A}$ olarak tanımlanır. Burada ρ , telin öz direnci l , telin uzunluğu ve A ise telin kesit alanıdır. Dirençle doğru orantılı olan öz direnç sıcaklığa bağlı olarak değişir. Öz direncin ne olduğunu anlamak için elektrik akımını oluşturan elektronların iletim ortamında atomlarla etkileşmesini incelemek gerekir. İletim ortamında titreşim halinde olan atomlarla elektrik akımını oluşturan elektronların etkileşimi, elektronların enerji kaybetmelerine sebep olur. Bu enerji kaybı da elektronların iletken içinde dirençle karşılaştığının kanıtıdır. Buna göre iletkeni oluşturan atomların elektronların akışına karşı olan bu tepkisine kısaca maddenin öz direnci denir. Sıcaklığa bağlı olarak titreşen atomların elektronlarla etkileşmesi de sıcaklığın bir fonksiyonudur. Böylece öz direnç de sıcaklığın bir fonksiyonu olacaktır. Bu deneyde kullanılacak olan tungsten lambanın akkor halindeki fitilinin ortalama sıcaklığı 2575°K 'dir ve bu değer oda sıcaklığının (293°K) sekiz katı civarındadır. O halde tungsten fitilinin direnci bu sıcaklık artışından etkilenecektir.

Yarı-iletken Diyot : Öz direnç değerleri iletkenler ile yalıtkanlar arasında olan katılara yarı-iletken denir. Yarı-iletken malzemeler mutlak sıfır sıcaklığında (0°K) yalıtkan olan ancak sıcaklık arttıkça elektriksel özellikleri değişen malzemelerdir. p-n eklemi tüm yarı-iletken aygıtların temelini oluşturur.



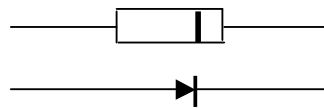
Şekil 3.1 Yarı iletken diyot

İdeal bir diyodun akım-gerilim grafiği şekil 3.2' de gösterilmiştir. Şekil 3.2' de görüldüğü üzere, diyot, akımı yalnız bir yönde (iletim/doğru yönde) geçirir. Bu nedenle diyot, tek yönlü bir devre elemanıdır.



Şekil 3.2 İdeal bir diyot için akım-gerilim grafiği

Diyodun bu özelliği; açma kapama yapabildiği için anahtarlama, yalnız uygun yönlü işaretler algılanabildiği için de dalga biçimlendirme ve doğrultma işlemlerinde oldukça önem kazanır. Pratikte bir diyodun yönünü belirtmek için; diyot üzerine siyah veya beyaz bir çizgi konulur.



Şekil 3.3 Diyodun şematik(devre) gösterimi

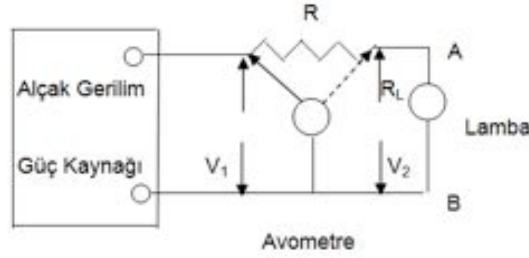
Deney Malzemeleri:

Bu deneyde, d.a. alçak gerilim güç kaynağı, dijital avometre (multimetre), 100 Ω değerinde direnç, tungsten fitilli lamba, yarı-iletken diyot ve bağlantı kabloları kullanılacaktır.

Deneyin Yapılışı

1) Tungsten fitilli lamba:

Deneyin birinci kısmında, tungsten fitilli lambanın fitil direnci kullanılacaktır. Alacağınız ölçümler, alçak gerilim güç kaynağından uygulanacak her bir V_1 gerilimi için eş zamanlı olarak alınacaktır. Avometrenizi bir defa voltmetre ve bir defa da ampermetre olarak kullanmak yerine, gösterildiği gibi iki defa voltmetre olarak kullanarak lamba üzerindeki gerilimi ve lambadan geçen akımı bulabiliriz. Şekil 3.4' de gösterilen deney düzeneğini kurup ölçüm sonuçlarınızı Çizelge 3.1'e aktarınız.



Şekil 3.4 Tungsten fitilli lamba deneyi için devre şeması

UYARI

Eğer V_2 gerilimi 8 Volt değerini aşarsa lamba fitili yanar ve kopar. $V_2 < 8$ Volt olmasına dikkat ediniz.

Çizelgeden yararlanarak $I-V_2$ grafiğini çiziniz. Tungsten ampulün fitil direncinin doğrusal bir devre elemanı olup olmadığını, yani ohm kanununa uyup uymadığını açıklayınız.

2) Yarı İletken Diyot

Deneyin bu kısmında kullanacağınız diyodu Şekil 3.4' de ampul yerine A-B uçları arasına bağlayınız. Ampul için izlediğiniz yolu takip ederek, gerilim-akım ölçümlerinizi Çizelge 3.2' ye aktarınız. Alçak gerilim güç kaynağının kutuplarını ters çeviriniz ve yine gerilim akım ölçümlerinizi Çizelge 3.2' ye aktarınız. Her iki durum için $I-V_2$ grafiğini başlangıçtan geçen sürekli eğri verecek biçimde aynı grafik kağıdına çiziniz. Şekil 3.2 ile karşılaştırarak yorumlayınız.

Ölçümler ve Hesaplamalar

| Ölçüm | V_1 (V) | V_2 (V) | $I = (V_1 - V_2)/R$ (A) | $R_L(\Omega)$ |
|-------|-----------|-----------|-------------------------|---------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |

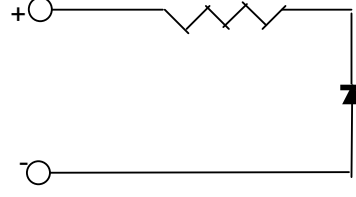
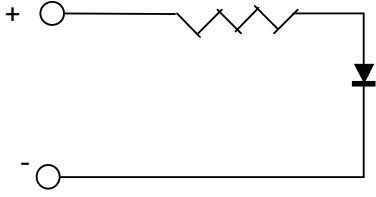
Çizelge 3.1 Tungsten fitilli lamba için akım-gerilim ölçümleri

| Konum | Doğru yönde besleme | | | | Ters yönde besleme | | | |
|-------|---------------------|-----------|-------------------------|---------------|--------------------|-----------|-------------------------|---------------|
| | V_1 (V) | V_2 (V) | $I = (V_1 - V_2)/R$ (A) | $R_D(\Omega)$ | V_1 (V) | V_2 (V) | $I = (V_1 - V_2)/R$ (A) | $R_D(\Omega)$ |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |

Çizelge 3.2 Diyot için akım-gerilim ölçümleri

Sorular

1- Diyot nedir aşağıdaki devrelerin hangisinden akım geçer?



Cevap:

2- Tungsten fitilli ampülün direnci Ohm yasasına uyar mı? Gösteriniz.

Cevap:

Yorum
