

ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİNİN TEMELLERİ-I LABORATUVARI

DENEY 1:

DC GÜÇ KAYNAĞI VE MULTİMETRE KULLANIMI

1. ÖN BİLGİLER

Bu deneyi yapmadan önce derste teorik olarak voltaj, akım kavramları ile direnç elemanı görülmüş olmalıdır. Bunlar arasındaki Ohm kanunu ilişkisi bilinmelidir. Direnç renk kodları, gövde renklerinin ne anlama geldiği, direnç çeşitleri (sabit / potansiyometre) derste teorik olarak işlenmiş olmalıdır.

1.1 DC GÜÇ KAYNAĞI

Laboratuvarda DC güç kaynağı olarak deney masalarınızın üzerine entegre edilmiş güç kaynaklarını (power supply) kullanabileceğiniz gibi masaların üstünde duran harici güç kaynaklarını da kullanabilirsiniz. Deney masalarının üzerindeki güç kaynakları Şekil 1'deki gibidir.



Şekil 1. Deney masası üzerindeki DC güç kaynağı.

Bu güç kaynağının 3 adet çıkışı vardır. En sağdaki çıkış sabit 5V gerilim vermektedir ve maksimum sağlayabileceği akım değeri 3A'dır. Güç kaynağını AÇ/KAPAT tuşuna basıp açtıktan sonra bu çıkışı 5V gerektiren uygulamalarda + ve - uç çıkışlarını bağlamak suretiyle doğrudan kullanabilirsiniz.

Solda ise iki tane ayarlanabilir çıkış vardır. Bunlar 0 V ile 30 V arasında değişen voltaj değerleri sağlayabilmektedir. Çıkış voltajının değerini ayarlamak için GERİLİM yazısı altındaki İNCE ve KABA ayar düğmeleri döndürülmelidir. KABA ayar voltajı büyük miktarlarda değiştirmek için kullanılırken İNCE ayar voltajı düşük değerlerde değiştirir. Örneğin çıkış voltajını 7.25 V yapmak için KABA ayar ile çıkış 7 V civarına getirilir. 7.25 V elde etmek için daha hassas olan İNCE ayar kullanılır.

AKIM ayarı ise çıkışta verilecek akımı sınırlamak için kullanılır. Hatalı bir tasarım sonucu devreden kazara yüksek akım geçmemesi için güç kaynaklarının sağlayabileceği maksimum akım miktarı bu ayar ile sınırlandırılır. Deneyleerde çok yüksek akımlarla uğraşmayacağımız için bu ayarı düşük tutabilirsiniz.

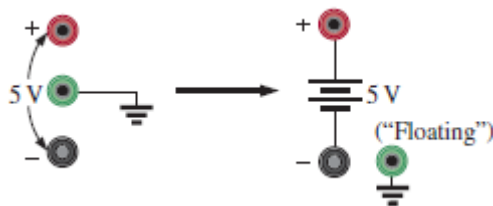
Deney masaları üzerindeki dışında laboratuvarında kullanabileceğiniz harici güç kaynakları da mevcuttur. Bunlardan biri Şekil 2’de görüldüğü gibidir:



Şekil 2. Güç kaynağı örneği 1.

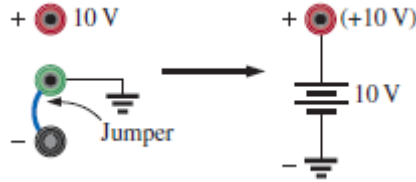
Bu güç kaynağının kullanımı da benzerdir. Yine sabit 5V ve 2 adet 0 V-30 V arasında ayarlanabilir çıkış bulunmaktadır. İNCE, KABA ve AKIM ayarları yukarıda anlatılanla aynıdır. Farklı olarak voltaj ve akım değerleri analog gösterge yerine dijital gösterge ile gösterilmektedir. Ayrıca ayarlanabilir çıkışlarda + ve – uçları dışında GND yazan (+ ve – uçların arasında) bir uç bulunmaktadır. Bu derste gördüğümüz toprak (ground) bağlantısıdır. Güç kaynağını ister bu ucu kullanarak fiziksel toprak bağlantısı ile isterseniz de bu ucu bağlamadan kullanabilirsiniz.

GND bağlantısı yapmazsanız Şekil 3’teki gibi bir DC kaynak elde edersiniz. Buna “floating” voltaj kaynağı denilir. Birden fazla kaynak kullanan sistemlerde – (eksi) uçlar farklı voltajlarda olabileceği için bu bağlantı kaçak akımlara neden olabilir. Birden fazla kaynak kullanıyorsanız GND ucu da kullanılmalı ve diğer kaynağın GND ucu ile bağlantı yapılmalıdır.



Şekil 3. DC güç kaynağında GND ucu kullanılmazsa.

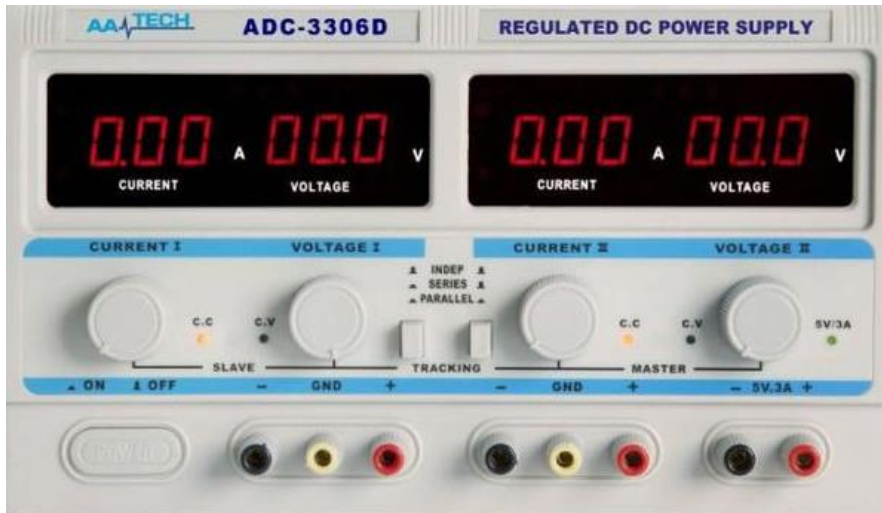
GND bağlantısı yapmak için – (eksi) uç ile GND ucu bir kablo ile birbirine bağlanır. Bu durumda Şekil 4’teki gibi bir voltaj kaynağı elde edersiniz. Bu kaynağın sağladığı potansiyel farkının toprağa göre referans edilmesini sağlar. Birden fazla kaynağın eksi uçlarını aynı toprak bağlantısına bağlarsanız tüm eksi uçlar aynı değerde olur. Herhangi bir kaçak durumunda bu bağlantı daha güvenlidir.



Şekil 4. DC güç kaynağında GND bağlantısı yapılışı.

Kullanabileceğiniz bir diğer DC güç kaynağı çeşidi ise Şekil 5’teki gibidir. Bu kaynak da bir önceki ile son derece benzerdir. Bu kaynağın voltaj ve akım sınırı ayarları CURRENT ve VOLTAGE ayar düğmeleri döndürülerek yapılır. Voltaj için ince ayar yoktur çünkü bu düğmeler birden fazla tur dönebildikleri için zaten hassas ayarlama sağlarlar. Bunun dışında ayarlanabilir kaynakların arasında iki buton bulunmakta ve bunların üstünde INDEP, SERIES ve PARALLEL yazar. Bu iki ayarlanabilir çıkışı sırasıyla BAĞIMSIZ, SERİ ve PARALEL kullanmak için kullanılır.

Biz seri ve paralel bağlantıyı henüz görmediğimiz için güç kaynağının çıkışlarını ayrı ayrı kullanacağız. Bu nedenle bu iki butonun INDEP pozisyonunda olduğuna (ikisi de basılı değil) dikkat ediniz.



Şekil 5. Güç kaynağı örneği 2.

1.2 MULTİMETRE

Laboratuvarda kullanacağınız tüm multimetrelerdir dijitaldir. Multimetre ile voltaj, akım, direnç ve daha pek çok ölçüm yapılabilir. Bunlar otomatik ve manuel skalalı olmak üzere ikiye ayrılır. Skaladan kastımız ölçülecek olan birimin değerinin hangi aralıklar arasında olacağını ayarlanmasıdır. Skalayı manuel olarak ayarladığınız bir multimetre örneği Şekil 6'daki gibidir.



Şekil 6. Manuel skalalı multimetre örneği.

Şekil 6'da temel ölçümler için multimetrenin ayar düğmesini hangi konumlara getirmeniz gerektiği görülmektedir. Örneğin bir DC voltaj değeri ölçecekseniz ayar düğmesini DC voltaj sembolünün olduğu konumlardan birine getirmeniz gerekir. Görüldüğü üzere multimetrede DC voltaj ölçümü sembolünün yanında 400m, 4, 40, 400 ve 1000 ile etiketlenmiş birçok konum bulunmaktadır. İşte bu değerler ölçüm skalasını belirleyen voltaj değerleridir. 400m demek maksimum 400 mV değerine kadar ölçüm yapılabilir demek. Ölçeğimiz değer 400 mV üstündeyse ayar düğmesi bu konuma getirildiğinde ekranda ölçüm sonucu görülmez. Bu durumda sonuç görünene kadar skala arttırılmalıdır.

Skalayı olması gerekenden çok arttırırsanız da ölçümün hassasiyeti azalır. Mesela 1.25 V değerini 1000V skalasında ölçerseniz 1V değeri okursunuz. Noktadan sonraki hassas değeri okuyamazsınız. Bu nedenle ölçüm esnasında en uygun konum deneme ile belirlenmelidir. Diğer ölçümler için de bu skala benzer şekilde ayarlanır ve skala değerleri akım veya direnç değerlerine karşılık gelir.

Bunun dışında ölçüm yapmak için multimetrenin siyah ve kırmızı renkli problemleri doğru yerlere bağlanmalıdır. Siyah prob daima COM yuvasına bağlanır. Bu uç ölçüm için genellikle referans noktası görevi görür. Örneğin voltaj ölçümünde okunan voltaj değeri siyah probun tutulduğu yere kıyasla yazılır. Referans için kullanıldığından genellikle devrenin toprağına veya kaynağın eksi ucuna tutulur.

Kırmızı prob ise yapacağınız ölçüme bağlı olarak alttaki yuvalardan COM dışında kalanlardan birine bağlanır. Şekil 6'daki multimetre için sadece yüksek değerli akım ölçümünde kırmızı prob en soldaki yuvaya bağlanmalıdır. Bunun dışındaki tüm ölçümlerde en sağdaki yuvaya takılmalıdır. Bu zaten yuvaların üstünde yazar.

Bunlar dışında kısa devre testi de multimetrenin temel ölçümlerinden biridir. Multimetre ayar düğmesi kısa devre testi konumuna getirildiğinde uçlar arasında çok düşük bir direnç değeri varsa multimetre ötmeye başlar. Bu test ile kabloların veya iletkenlerin sağlamlığı, hangi kablonun nereye gittiğinin belirlenmesi gibi işler yapılabilir.

NOT: Bir sonraki deneyde breadboard kullanacaksınız. Breadboard üzerinde hangi bağlantı noktalarının birbirine bağlı olduğunu unutursanız bu testi kullanabilirsiniz.

Skalanın otomatik olarak ayarlandığı multimetrelere bir örnek ise Şekil 7'de görülmektedir. Görüldüğü üzere bu multimetrede ölçüm sembollerinin yanında değerler yazmaz. Ölçüm sembolleri ise "mV ölçüm – V ölçüm" veya "mA ölçüm – A ölçüm" şeklinde ikiye ayrılmıştır. Yani volt seviyesinde DC voltaj ölçümü için bir ayar konumu varken milivolt seviyesinde DC voltaj ölçümü için de ayrı bir ayar konumu vardır. Ayar düğmesi uygun konuma getirildiği halde multimetre yeterince hassas bir değer göstermiyorsa multimetre üstündeki RANGE tuşuna basılarak ölçüm skalası manuel olarak da değiştirilebilir.

NOT: Şekil 7'deki multimetrede farklı ölçümler için multimetrenin problemlerinin hangi yuvalara takılması gerektiğini kendiniz belirleyin. Akım ölçülürken kırmızı probun daima soldaki iki yuvadan birine takılması gerektiğine dikkat edin. **Bu multimetre ile voltaj ölçtüğünüz yuvayı kullanarak akım ölçemezsiniz!**



Şekil 7. Otomatik skalalı multimetre örneği.

2. UYGULAMA

Uygulama olarak deneyde DC güç kaynakları ile çıkış voltajları ayarlanıp bu voltaj değerleri multimetre kullanılarak ölçülecektir. Sonrasında ise farklı dirençler verilerek bu dirençlerin değerlerini multimetre ile ölçmeniz istenecektir.

2.1 DC GÜÇ KAYNAĞININ SABİT 5V ÇIKIŞININ VOLTAJININ ÖLÇÜLMESİ

1. DC güç kaynağını açınız.
2. Multimetreyi ölçeceğiniz değer 5V civarında olduğunu göz önünde bulundurarak uygun DC voltaj ölçüm konumuna getiriniz.
3. Multimetrenin kırmızı probunu 5V çıkışın artı (+) ucuna; siyah probu ise 5V çıkışın eksi (-) ucuna tutunuz.
4. Multimetre üzerinde yazan değeri aşağıya not ediniz:

Beklenen Voltaj Değeri	Ölçülen Voltaj Değeri
5V	

2.2 DC GÜÇ KAYNAĞININ AYARLANABİLİR ÇIKIŞININ VOLTAJININ ÖLÇÜLMESİ

1. DC güç kaynağını açınız.
2. Multimetre problemlerini ayarlanabilir çıkışın artı ve eksi uçlarına tutunuz. (Kırmızı prob artıya)
3. DC güç kaynağının akım ayarını küçük bir değere getiriniz.
4. DC güç kaynağının çıkış voltajlarını aşağıdaki tablodaki değerlere ayarlayarak ölçüm yapınız ve tabloyu doldurunuz:

Güç Kaynağı Çıkışı	Ölçülen Voltaj Değeri
1.25 V	
2.8 V	
10 V	
15.65 V	
22.1 V	
25.45 V	

5. En son ölçüm için problemleri ters tutunuz (kırmızı eksi uca, siyah artı uca) ve ölçüm sonucunu yazınız:

Güç Kaynağı Çıkışı	Ölçülen Voltaj Değeri
25.45 V	

6. Bir önceki ölçümde ne değişti? Değişimin nedenini aşağıya yazarak yorumlayın (bir veya iki cümle ile):

7. Güç kaynağının akım sınırını sıfıra getirirseniz çıkışlardan bir voltaj değeri okuyabiliyor musunuz deneyin ve sonucu aşağı yazın:

2.3 SABİT DEĞERLİ DİRENÇLERİN DEĞERİNİN ÖLÇÜLMESİ

Bu uygulamada size üç adet farklı değerlerde direnç verilecek. Siz renk kodlarından bu direncin nominal değerini (20 °C sıcaklıkta olması istenen değeri) ve direncin hangi değerler arasında olması gerektiğini aşağıdaki tabloya dolduracaksınız.

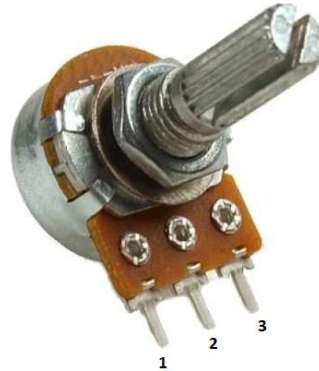
Daha sonra multimetreyi en hassas ölçüm yapabileceğiniz skala konumuna alarak direnç değerini multimetre ile ölçüp ölçtüğünüz değeri yine aşağıdaki tabloya yazınız.

Direnç ölçmek için kırmızı ve siyah prob lar direncin bacaklarına tutturulmalı. Probları direncin bacağına tutturmak için kesinlikle elinizi kullanmayın. Eğer probu dirence elinizle tutturursanız ölçüme vücudunuzun direnci de eklenecek ve ölçümünüz tamamen hatalı olacaktır.

	Üzerindeki Renkler	Nominal Değer	Beklenen Değer	Ölçüm Sonucu
Örnek	Kırmızı-Kırmızı-Turuncu-Gümüş	22 k Ω	19.8 k Ω ile 24.2 k Ω arası	21.7 k Ω
Direnç 1				
Direnç 2				
Direnç 3				

2.4 POTANSİYOMETRENİN DİRENCİNİN ÖLÇÜLMESİ

Direncini ölçeceğiniz potansiyometre aşağıdaki şekildeki gibi olacaktır. Potansiyometre bacakları soldan sağa 1, 2, 3 ile numaralandırılmıştır.



1. Multimetreyi direnç ölçüm konumlarından birine getiriniz. Probları ise potansiyometrenin 1 ve 3 numaralı bacaklarına tutturunuz. Skalayı ayarlayıp ölçüm sonucunu aşağıya yazınız:

2. Potansiyometrenin ayarını sağa sola döndürmek okuduğunuz değeri değiştiriyor mu aşağıya yazınız:

3. Multimetre problemlerini 1 ve 2 numaralı bacaklara tutturunuz. Okuduđunuz değeri aşağıya yazın. Potansiyometre ayarını hiş değiştirmeden multimetre problemlerini 2 ve 3 numaralı bacaklara tutun. Bu değeri de not edin.

4. Bir nceki lmdeki değerlerin toplamını aşağıya yazın:

5. Potansiyometre ayarını en sola döndürün. Yine 1 ve 2 numaralı bacaklar arasındaki direnci ölüp değerini aşağıya yazın:

6. Aynı lm yaparken potansiyometre ayarı sağa döndürüldükçe 1 ve 2 numaralı uçlarda görülen direnç nasıl değişmektedir aşağıya yazın.

7. Yukarıdaki adımı yaparken 2 ve 3 numaralı bacaklar arasında direnç değişimi nasıl olmalıdır?