|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ATöLYE:** ELEKTRONİK | | **Konu:** Elektrik ve Elektrik Kanunları | | | | | | | İŞ YAPRAĞI NO: 1 | |
| **DENEYİN AMACI :** Elekriğin tanımını yapabilir, elektriğim ölçümlenmesi için kullanılan temel birimler olan Akım, Gerilim ve Direnç kavramlarını bilir, açıklayabilir.  **TEORİK BİLGİLER :**  Elektrik, elektronların etkileşim haline geçip iletken üzerinde akmasıdır.  atomun yapısı ile ilgili görsel sonucu  Madde atomlardan oluşur. Maddenin kütlesini ise atomon çekirdeğinde yer alan protonlar oluşturur. Yani ağırlık dediğimiz şey protonların kütlesi ya da ağırlıdığır. Elektronların ağırlığı yok gibi kabul edilir.  Elektronlar, elektriği ileten bir maddenin atomlarının son yörüngelerinde hareket ederek elektrik akımını oluşturur. Elektronlar yörüngelerde ilerlerken voltajın uygulandığı yönün aksine hareket ederek kaynağın diğer kutbuna ulaşmak isterler.  Elektron /elektrik kaynağının bir kutbundan çıkan elektronlar iletken üzerinde seyahat edip diğer kutba ulaştığında ise elektrik akımı oluşmuş olur. Tüm maddeler elektronları iletir. Yalnızca yeterli kuvvetin/basıncın (voltajın) uygulanması gerekir. Voltaj elektronları hareket sevk eden basınç etkisi olarak düşünülebilir.  Elektronları en iyi ileten maddeler sırasıyla altın, gümüş, bakır ve alüminyumdur. Bazı maddeler ise elektriği altın veya bakır gibi kolay iletemezler ve elektronların geçişine zorluk gösterirler. Gösterilen bu zorluk ise elektriğe gösterilen direnç olarak ifade edilirek ve R harfi ile gösterilir. Bu zorluğun miktarını ifade etmek için ise Ohm birimi kullanılır.  İlgili resim  Elektronların akış yönü eksi (katot) kutuptan artı (anot) kutba doğrudur. Elektrik akımının akış yönü ise artı kutuptan eksi kutba doğru kabul edilir.  **VOLTAJ KAVRAMI**  Elektrik akımı (A=Amper) tek başına bir güç ve dolayısıyla bir işi ifade etmez. Akımın akmasını sağlayacak itici bir etkiye ihtiyaç vardır. Bu da Volt birimi ile ölçülen, gerilim ya da potansiyel farkı olarak ifade edilen nicel büyüklüktür. Volt, elektrik akımını istenilen şiddette harekete sevk eden kuvvet olarak da düşünülebilir.  Volt, bir noktanın elektriksel potansiyelinin, diğer noktanın potansiyeline olan farkını ifade eder. Bu kavramı daha iyi anlayabilmek için su kapları örneği faydalı olacaktır. Aşağıdaki su dolu borulu kaplarda boru çapları eşit, su yükseklikleri ise farklıdır. İnceleyelim.    Volt kavramının sıvı yüksekliği ile benzetimi  Bir numaralı kaptaki su yüksekliğinin diğerine göre iki kat fazla olduğunu varsayarsak, birinci borudan birim zamanda iki kat daha fazla su akışı yani elektron akışı olacağını söyleyebiliriz. Bu örneğin önceki başlıkta yer alan akım örneği ile karşılaştırırsak; aynı güç, potansiyel fark iki katına çıkartılarak elde edildiğini görebiliriz.  Görülebileceği gibi su yükseklikleri arasındaki potansiyel fark elektron akışınının şiddetini artıran itici bir güç oluşturmuştur.  Eğer direnci yüksek bir yükten geçen akım mıktarını artırmak isterseniz uyguladığınız voltajı yani itme şiddetini artırmanız gerekir. Böylece yükün bir ucundan giren elektronlar diğer ucundan çıkabilirler.  Gerilim ya da potansiyel fark adı verilen bu kavramı ifade edebilmek için elektriksel olarak yüklü iki noktaya ihtiyaç vardır. Bu iki noktanın birbirinden potansiyel olarak ne kadarlık bir elektrik yükü farkına sahip olduğu volt birimi ile ölçülür. Yani, elektronikte kullandığımız 5v, 12v veya 220v gibi büyüklükler bir noktanın voltajını ifade ederken mutlaka referans kabul edilecek ikinci bir noktaya ihtiyaç duyarlar.  Eğer bir enerji kaynağından bahsediyorsak bu referans nokta genellikle kaynağın negatif kutbu olmaktadır. Örneğin AA kılıflı bir pili (kalem pil) düşünelim. Bu pil standart olarak 1.5v’luk bir gerilim sağlar. Diğer bir tabirle, artı kutbu ile eksi kutbu arasında 1.5volt’luk bir potansiyel fark vardır. Eksi kutbu ile artı kutbu arasında ise (eksi) -1.5volt’luk bir potansiyel fark vardır. Aşağıdaki devre şemasını inceleyelim.    **Şema - 1**  9 voltluk bir pil ile 1.5volt’luk pilin eksi kutupları birbirine bağlanarak b ile a uçları arasındaki potansiyel fark (Voltaj) ölçülmek istenmektedir. Bunun için, potansiyel fark ölçmekte kullanılan bir volt metre veya AVO (multi metre)’ye ihtiyaç vardır. Voltmetrenin pozitif ucu (b) noktasına, negatif ucu da (a) noktasına dokundurulduğunda Vba gerilimi 7.5v olarak ölçülür. Bunun anlamı (b) noktasının, (a) noktasına göre 7.5v daha fazla potansiyele sahip olduğudur. Eğer voltmetrenin propları ters çevrilirse; yani, pozitif prop (a) noktasına, negatif prop da (b) noktasına dokundurulursa voltmetrenin kadranı ters yönde sapar ve -7.5v (eksi yedi buçuk) değerini gösterir. Böylece Vab gerilimi ölçülmüş olur ve (a) noktasının (b) noktasına göre 7.5 volt daha düşük bir potansiyele sahip olduğu anlaşılır.  Tekrar etmek gerekirse; Volt’un potansiyel etkisinden bahsedilirken mutlaka bir referans noktasına ihtiyaç vardır. Bir referans noktası olmadan potansiyel fark ifade edilemez. Bu büyüklük ölçülürken, referans noktasını belirtmek için genellikle Gnd/OV (sıfır volt) gibi isimlendirmeler kullanılır. İki nokta arasındaki potansiyel fark ne kadar fazla ise elektrik akımının akmasını sağlayacak itici etki de o kadar fazla olacaktır.  Volt’un tek başına yaratabileceği bir iş gücü yoktur yani tek başına iş yapan ya da hasar oluşturan bir etki ortaya koyamaz. Etkiyi yaratan güç (W=VxI) olduğuna göre, yeterli bir akım değerinin de beraberinde mevcut olması gerekir. Örneğin manyetolu çakmaklarda ateşlemeyi sağlayan kıvılcımın gerilim değeri 14 bin volt (havanın delinme gerilimi) seviyesinde iken oluşan akım mikro amperler düzeyindedir. Bu nedenle insan sağlığı için bir tehdit oluşturmaz. Diğer taraftan, elektron yüklü bulutlardan yeryüzüne düşen yıldırımların voltajı 100 milyon volt ve akım şiddeti de 30 bin amper’dir. Buradan da anlık olarak 3 trilyon Watt’lık (3.000.000.000.000) bir gücün açığa çıkacağı hesaplanabilir.  **AKIM KAVRAMI**  Akımı ölçmek için kullanılan birim Amper’dir ve kısaca A harfi ile gösterilir. Amper, bir iletkenden birim zamanda geçen elektronların miktarını ifade eden bir büyüklüktür. Elektron ise elektrik enerjisinin ta kendisidir. Aşağıdaki şekildeki su dolu kaplar ile elektrik akımının bir benzetimi oluşturulmaya çalışılmıştır:  Elektrik akımı kavramının sıvı akışı ile benzetimi  Yukarıdaki şekilde olduğu gibi; elektriği oluşturan elektronları suya (ya da su atomlarına) benzetecek olursak; suyun bir yerden başka bir yere akarken sergileyeceği fiziksel davranış elektronlar ile büyük ölçüde benzerlik gösterir. Yukarıdaki şekilde içi su dolu borulu kaplardan ilkinin boru çapı (1), ikincinin çapından 2 kat daha büyüktür (2). Bir numaralı kabın borusundan iki numaralı kabın borusuna göre birim zamanda iki kat fazla su, yani elektron akışı olur. Bu mantıktan yola çıkarak; kaplardaki suların miktarlarının başlangıçta eşit oldukları varsayılırsa; birinci kaptaki su daha erken tükenecek, yani elektron akışı (Amper) iki kat güçlü gerçekleşerek diğerinin yarısı kadar sürede tamamlanacaktır. Bu örnekte birinci kaptan 2A akım akarken ikinci kaptan 1A’lik akım aktığını düşünebilirsiniz.  Akışın gerçekleşmesinde, suyun hareket ettiği borunun çapı, yani elektronların seyahat ettiği iletkenin çapı önemlidir. Bu nedenle güçlü bir enerji kaynağı, taşıyacağı akım miktarı (A) ile orantılı çapta bir kabloya sahip olmalıdır. Uygulama yaparken seçeceğimiz kabloların kalınlığını belirleyen büyüklük akım yani amper (A) değeridir. Bir kablonun taşıyabileceği akım (Amper) sadece kablonun kesiti ile doğrudan ilişkilidir.  Bir elektrik devresinde akımın pozitif kutuptan negatif kutba aktığı varsayılır (Teorik fizikçiler genellikle bunun tersini kabul eder). Bu varsayım elektronik uygulamalarımız sırasında, devrelerin çalışmasını incelerken kabul ettiğimiz akış yönüdür. Elektrik devreleri açısından elektrik akımı; elektronların aktığı güzergâhta yer alan madde atomlarının sahip oldukları elektron yörüngeleri arasında yer değiştirmesinden ibarettir. Yani, enerji kaynağının sahip olduğu itici etki (volt), kaynağın pozitif kutbundan (anot) çıkan elektronların komşu atomların elektron yörüngelerine zıplayarak ilerlemesini sağlar. Her zıpladığı yörüngede fazlalık oluşturan bu tek elektron, sürekli olarak komşu yörüngelere zıplamaya zorlanır. Çünkü bu yeni elektron geldiği yörüngede fazlalığına sebep olur ve atomun kararlılığını bozar. Dengeye ulaşmak isteyen atom ise fazla elektronu itiş gücü (Volt) yönünde komşu atomun yörüngesine gitmeye zorlar ve kendi yörüngesinden uzaklaştırır.  Kapalı bir elektrik devresindeki bu akış hareketi, enerji kaynağının negatif kutbuna doğru ışık hızına yakın bir hızda sürekli olarak devam eder. Elektronlar bu hareketleri sırasında iletim ortamın içinde (örn; bakır kablonun sahip olduğu bakır atomları) sürtünmeye bağlı bir ısı enerjisi de ortaya çıkartırlar. Enerji besleme kaynağı, birim zamandaki elektron akış miktarına, iletim ortamının ve yükün iç direncine bağlı olarak, elektron kaybetmeye başlar ve böylece enerji tüketimi gerçekleşmiş ve ortaya bir iş çıkmış olur.  elektrik akım ampermetre voltmetre ile ilgili görsel sonucu Voltmetre ve Ampermetrenin devreye bağlanışı  Bir elektrik devresinden voltaj ve akım ölçümleri yapılırken, voltmetre ölçümü yapılacak noktalara paralel, ampermetre ise seri olarak bağlanır. Tersi yapıldığında ölçüm cihazları ciddi zarar görür. Kısaca voltaj iki nokta arasındaki potansiyel fark anlamına geldiği için paralel bağlanır, akım da birim zamanda geçen yük miktarını ifade ettiği için seri bağlanır. **DOĞRU AKIM ve ALTERNATİF AKIM** Bazı besleme adaptörlerinin üzerindeki D.C (Direct Current) ibaresi dikkatinizi çekmiş olabilir. Bu ifade adaptörün sağladığı enerjinin zamana bağlı olarak değişmediğini, sürekli olarak aynı gerilim değerinde elektrik ürettiği anlamına gelir. Elektrik akımının zamana bağlı olarak değişimi söz konusu olduğunda ise A.C (Alternative Current) tanımı kullanılır. A.C, alternatif ya da yönü ve şiddeti düzenli olarak değişen elektrik akımını ifade eder. Örneğin evlerimizde bulunan elektrik prizlerinin sağladığı akım A.C'dir. Akımın (dolayısıyla gerilimin) yönü ve şiddeti saniyede 50 kere +311 Volt ile -311 volt arasında değişir (Şebekenin 220V olarak bilinen değeri, bu gerilimin D.C karşılığına denk gelen etkin/iş yapan değerdir ve √2 ile çarpımına eşittir). Bu değişimin ana nedeni A.C akımın barajlarda üretilmesinde kullanılan jeneratörlerin yaptığı dönme hareketidir. Jeneratörler saniyede 50 tur (50 Hz) yapacak hızda döner. Aşağıda D.C ve A.C akımların zaman ve gerilim grafikleri yer almaktadır.  (a) Doğru (sürekli) Akım (D.C) ve (b) Alternatif Akım (A.C) grafikleri  A.C akımın elektronik devrelerde besleme kaynağı olarak kullanılması, yönü ve şiddeti sürekli olarak değiştiğinden mümkün değildir. Elektrik akımının yönü ve şiddeti değiştiğinde, cihazı oluşturan elektronik bileşenler üzerinde karışık ve hesaplanması zor elektriksel olaylar (kapasitif ve endüktif etkiler) oluşur. Bu nedenle hemen hemen tüm elektronik cihazların üretimi, tasarımı kolaylaştırmak ve maliyeti düşürmek için D.C akım ile beslenecek şekilde gerçekleştirilir. Bunun yanında; A.C akımın avantajı, üretiminin ve uzak mesafelere taşınmasının kolay olmasıdır. A.C akım D.C’ye göre daha düşük kayıplar ile taşınabilir. Bunu sağlayan ise akım ve gerilim dönüşümleri yapabilen transformatör adındaki elektrik elemanlardır. **DİRENÇ KAVRAMI**  Evrendeki tüm maddelerin bir direnci vardır. Bu direnç elektronların geçişine karşı gösterilen zorluktur. Elektriksel direnç (R), OHM birimi ile ölçülür ve elektrik akımının geçişine ne miktarda zorluk gösterildiğini ifade etmek için kullanılır. Bu zorluğun matematiksel eşitliğini ilk defa 1826 yılında Alman matematikçi ve fizikçi Georg Simon Ohm kurmuştur ve aynı kanuna adını vermiştir (ohm kanunu).  G. Simon Ohm ortaya koyduğu kanun ile akım, gerilim ve direnç arasındaki ilişkiyi şu şekilde açıklamıştır: "Bir elektrik devresinde, iletkenin herhangi iki noktası arasından geçen akımın miktarı, o iki nokta arasına uygulanan gerilim (potansiyel fark) ile doğru, direnci ile ters orantılıdır". Aşağıdaki eğlenceli karikatür G. Simon’un tarifine uygun olarak büyüklükler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır.  Ohm Kanunu Karikatürü  Su teorisi üzerinden direnç kavramını açıklamak için aşağıdaki içi su dolu boru örneği faydalı olabilir. Şekilde, su geçişine zorluk gösteren en önemli etmenin borunun çapı olduğu gözükmektedir.    Örneğin 1 Ohm’luk dirence sahip bir cihaza, 1V gerilim (V) uygulanırsa, bu cihaz üzerinden 1A’lik akım akacaktır. Bu bağıntının matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir:   * R = V / I   **DENEYİN YAPILIŞI :**   1. Şekil-1 de verilen devre şemasını farklı ölçülerdeki pil ve aküler kullanarak hesaplayınız ve ölçü aleti kullanarak hesaplayınız. 2. 1. Deneydeki voltaj uygulamayı ayarlı güç kaynağı ve transformatör kullanarak gerçekleştiriniz. 3. Çeşitli besleme adaptörlerini ve elektrikle çalışan cihazların etiketlerini inceleyerek çalışma voltaj ve akımlarını not alınız, bunları birbirleri ile karşılaştırınız. 4. Aşağıdaki devre şemasından direnç ve led üzerine düşen gerilimleri (V) ve devreden geçen akımı (A) ölçerek şema üzerine not alınız.     **ARAŞTIRMA :**   1. Bilgisaryarların USB portunda yer alan elektriğin voljtaj, akım ve türünü (DC/AC) araştırınız? 2. AC elektriğin uzak mesafelere DC’den daha verimli taşınabilmesinin nedeni nedir? AC elektrik uzak mesafelere taşınırken neden transformatör kullanılır? 3. Voltmetre devreye seri ve ampermetre devreye paralel bağlandığında neler olur, açıklayınız?   (Normalde, voltmetre devreye paralel, ampermetre seri olarak bağlanmalıdır)  **DEĞERLENDİRME :**   1. Voltaj ölçümü yapılırken ölçü aletinin devreye neden paralel bağlandığını açıklayınız? 2. Akım ölçümü yapılırken ölçü aletinin devreye neden seri bağlandığını açıklayınız? 3. Bir avometre (multimetre) ile voltaj veya akım ölçümü yapılırken neden büyük kademelerden başlanır? 4. Bir avometre ile voltaj ölçümü nasıl yapılır gösteriniz? 5. Bir avometre ile akım ölçümü nasıl yapılır gösteriniz? 6. Voltaj, Akım ve Direnç değerleri ölçülürken kullanılan birimlerin ast ve üst katları nelerdir? 7. Bir manyetolu çakmak kullanılırken oluşan voltaj binlerce volt olmasına rağmen neden bize zarar vermez? Benzer şekilde yeryüzüne düşen yıldırımlar neden yıkıcı etkiye sahiptirler? 8. Ölçülen volt değerinin negatif (eksi) çıkmasının anlamı nedir? 9. AC ve DC elektrik arasındaki fark nedir? AC ve DC elektrik kaynaklarına örnekler veriniz? 10. 12V DC gerilim (voltaj) ile çalışan bir cihaza 6V DC, 24V DC, 12V AC gerilimler ayrı ayrı uygulanırsa sonuç ne olur açıklayınız? 11. Hertz (Hz) birimi elektriğin hangi özelliğini ölçmek için kullanılır? 12. Bir itfaiye hortumundan çıkan su ile bir tıbbi şırıngadan çıkan suyun basıç ve basıç kuvvetini Voltaj ve Akım kavramları açısından karşılaştırınız? | | | | | | | | | | |
| ÖĞRENCİNİN:  Adı :  Sınıfı :  No : | İşe Başlama:  Tarih: / /201  Saati: Süre:  İşi Bitirme:  Tarih: / /201  Saati: Süre: | | DEĞERLENDİRME | | | | | | | Atölye Öğretmeni |
| Teknoloji | İş yaprağı düzeni | Devre elemanlarının yerleşimi ve bağlantıları | Devrenin Çalışması | Süre | Toplam | | Öğretmenin Adı Soyadı  Özgür KOCA |
| 30 | 20 | 20 | 20 | 10 | 100 | |
|  |  |  |  |  |  | |