

**Nurdoğan İNCİ**  
1964 YTÜ Elektrik Müh.  
EMO kayıt No: 1802  
Üretim ve şantiye yönetimi  
İSG Öğretim Görevlisi  
Emekli

## 5N 1K MAKALELERİ

NE- NE ZAMAN- NEDEN- NEREDE- NASIL ve KİM

Makale, herhangi bir konuda, bir görüşü, bir düşünceyi savunmak ve kanıtlamak için yazılan yazılardır.

### M4

#### ELEKTRİK AKIM İLE ELEKTRO HIZLARI NEDEN FARKLI

**ÖZET:** Bir elektrik devresinde elektrik akımının hızı ile elektron hızları neden farklıdır? Elektrik hızının metallere göre farklı olmasına rağmen neden elektrik düğmesini açtığımızda ışık gecikmeden yanıyor.

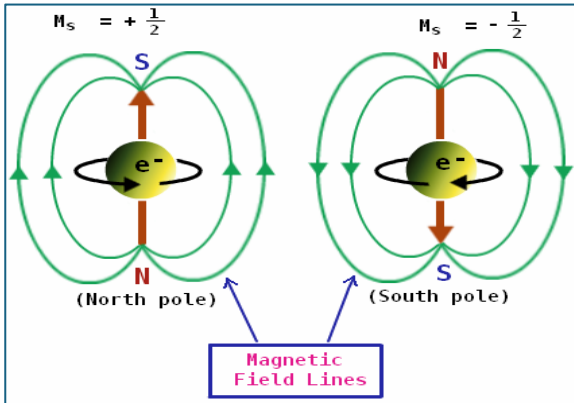
### M4

#### Elektrik akımı ile elektron hızı neden farklı oluyor

**ÖZET:** Elektrik akımını oluşturan elektron devresinde geçen elektron hızları ile atomun çekirdeği etrafında dönen elektron hızları farklıdır çünkü biri çekirdek etrafında dönmesi, diğerinde ise komşu atomdaki elektronun itilerek proton elektron çekim dengesini bozarak komşu atomun elektronunu diğer atoma sürüklemesi ile elektrik akımını oluşturur. (komşu atomunun dış kabuktaki elektronun itilerek gönderilmesi).

#### Elektrik akımı bir elektron akımıdır

Daha önce **11A- M1 makalesinde** elektrik akımının eksi kutuptan artı kutba doğru akma durumunu geniş bir şekilde açıklanmıştı, elektrik devresinde atomdan atoma



geçerek akan bu elektron akımının yine de çok hızlı enerjiye dönüşmesinin sebebinin açıklanmıştı.

Elektron, atom çekirdeği etrafındaki yörüngesinde yanda görüldüğü gibi yuvarlanarak hareket ederken dönüşü esnasında bir manyetik alan oluşturur.

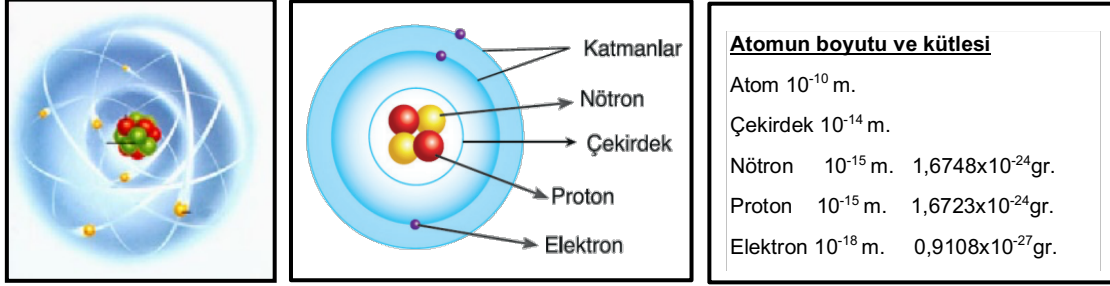
Elektronun dönme hızı ise  $6.56 \times 10^{15}$  tur/saniye yani saniyede yaklaşık 7 katrilyon devir veya eşdeğer olarak saniyede 7 bin trilyon devir demektir.

Dünya ise kendi eksenini etrafında (ekvatorunda) bir noktanın saatte 1.600 km/s hızla dönmekte olduğu hesaplanmaktadır. Bu dönüş havayla beraber aynı hızda ve sabit ivmede döndüğümüz için bu hızı hissetmeyiz.

Aynen, yolcu uçakları genellikle saatte 800-900 km hızla uçarken havada ivme değişmediği için bu yüksek hızı hissetmeyiz.

## Atom altı parçacık boyutlarının mukayesesi

Atom altı parçacıkları mukayese için (100.0000.0000.000) defa büyüterek yani Çekirdeği 1cm bilye boyutuna getirip futbol sahasında santra noktasına koyalım bu durumda 1cm lik bilye etrafında elektronların yörüngede dönme çapları 100m. olur. Futbol sahasının boyu olan 100m. çapında bir boşluk oluyor demektir.

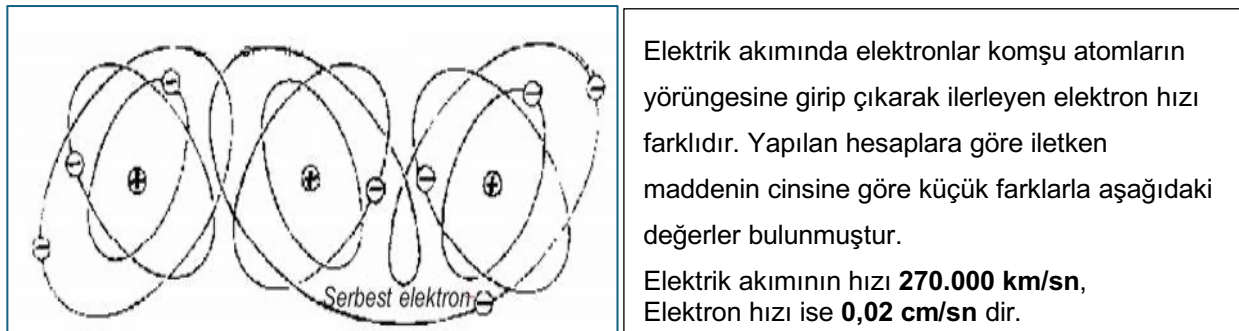


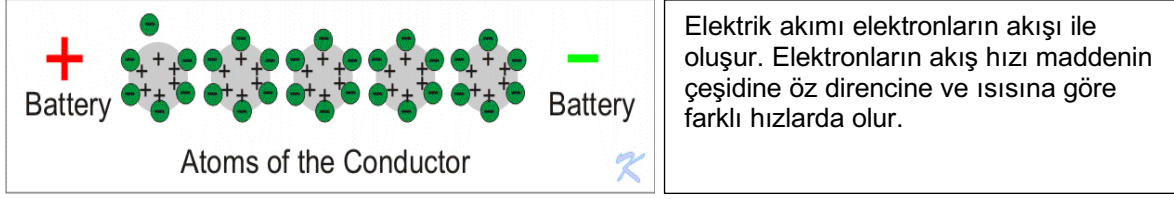
Boşluğu bu kadar büyük oranda olan bir atomun boyutunu hayal edebilmek için, örnek olarak verecek olursak,

**Atomun çapı**  $10^{-10}$ m. çaptaki atomu insan saçı ile mukayese edersek, Atom o kadar küçük ki insan saçının çapı olan (17 ile 181 $\mu$ m) yani ( $17 \times 10^{-6}$  m 181  $\times 10^{-6}$  m.) dir. insan saçının (alanına değil) çapı ölçüsüne, ince saç telinde 170 bin atom, kalın saç telinde ise 1,8 Milyon atom yan yana dizilebilir. Bu bilgiler verilip mukayeseler yapıldıktan sonra elektrik ile elektron hızlarının mukayeselerini yapabiliriz.

## Elektrik akımı ile elektron hız farkı konusuna bakalım

Bir DC elektrik devresinde elektronlar atomdan atoma geçip atom dış yörüngesinde çok yüksek hızla döndükleri değerleri yukarıda belirtilmişti, elektrik akımının hızı elektrona göre çok yavaştır ama hat başında elektronun devreye girmesiyle atom elektronların aynı anda atomdan atoma sürüklenmesi sonucu hat sonundaki elektronun da hemen ilerlemesi sonucu, anahtar açıldığından elektrik akımının hemen oluşması sonucu lambanın hemen yandığı görülür.





Bir iletken içinden elektrik akımının geçişi birinci görselde elektronun atom etrafında döndükten sonra ilerlemesini, ikinci iki görselde ise elektronun atomun dış yörüngesi bir elektron itilerek yerine yeni elektronun gelmesi gösterilmiştir. Elektrik akımı konusunu biraz daha açarsak,

**Elektrik akımı:** Elektrik akımı, bir iletkenin içinden geçen elektronlardır.

**Akım akış hızı:** Bir saniyede geçen elektron miktarıdır. Birimi (A) amperdir. Bu genelde elektronların sürüklenme hızı olarak adlandırılır. Elektronlar iletkenin malzeme çeşidi, kesiti, öz direnci, iletkenin ısısına göre farklı hızda ve miktarda akarlar.

Bir bakır telde elektronlar saniyede milimetrenin bile altında ilerlemesine rağmen akım örnekte verilen iç çapına uygun bir boru içine birbirine bitişik bilyelerin boruda baştaki bilyeyi itildiğinde en sondaki bilye borudan hemen düşmesi gibi düşünülebilir. Örneğin,

1mm<sup>2</sup> bakır bir iletkende, elektronun sürüklenme hızı  $\approx 0.00007$  m/s gibi düşük bir hızda hareket etmekte olduğu görülmektedir.

Evlerde kullanılan 2,5 mm<sup>2</sup> bakır iletkende  $v \approx 0.000028$  m/s = 0.028 mm/s

AC (Dalgalı akım), 220V şehir elektriğinde prizden çıkan baştaki elektron, sondaki cihaza kadar şehir şebeke frekansı olan sinüs dalgası halinde 50Hz de hızda ileri ve geri hareket ederek elektrik akımını oluşturur. Elektronun sürüklenmesinde doğrusal ilerlemesinde iletken etrafında bir manyetik alan oluşturur, bu manyetik dalga çevresindeki hassas elektronik cihazları etkiler. Ancak iletken nötr dönüş teliyle beraber bir kablo içinden geçtiği için kablo etrafında manyetik alan etkisi oluşmaz.