



ELEKTRİKLE İLGİLİ NEDENLER VE NASILLAR.....	2
<i>Giriş.....</i>	<i>2</i>
1. <i>Atom çekirdeğinde aynı yükteki protonlar bir arada nasıl duruyor?</i>	<i>2</i>
2. <i>Eskiden elektrik akımı neden? (+) kutuptan (-) kutba doğru aktığı kabul ediliyordu?.....</i>	<i>3</i>
3. <i>İnsan için tehlikeli akım değeri neden AC de 50 mA. DC de 100 mA.?.....</i>	<i>5</i>
4. <i>AC sistemde efektif gerilim değeri ölçüldüğü değerden neden farklıdır.</i>	<i>7</i>
5. <i>Elektrik akımı ile elektron hızları neden farklıdır.?.....</i>	<i>7</i>
<i>Elektrik ve elektron hızları</i>	<i>7</i>
<i>Statik elektrik tehlikeleri,.....</i>	<i>10</i>
<i>Yanma veya patlamanın meydana gelme durumları,.....</i>	<i>11</i>
<i>Korona Olayı</i>	<i>14</i>
<i>Elektrik Akımında Deri Etkisi (skin effect).....</i>	<i>14</i>
<i>Deri Etkisinin Sonuçları</i>	<i>15</i>
Sonuç.....	15





ELEKTRİKLE İLGİLİ NEDENLER VE NASILLAR

Giriş

Daha önce de 11A dosyasında bahsedilmiş olan, sadece nedeni pek araştırılmadan kabul edilip söylenen bazı deyim ve ifadelerin nedeni burada farklı bir şekilde açıklanmaya bugün kullanıldığı şekliyle durumu hakkında bilgiler verilmeye çalışılacaktır.

Örneğin,

4. Atom çekirdeğinde aynı yükteki protonlar neden dağılmıyorlar?
4. Elektrik akımı, eskiden neden (+) kutuptan (-) kutba akıyor deniliyordu?
4. İnsan vücudu için tehlikeli akım neden AC de 50 mA. DC de 100 mA.?
4. AC sistemde efektif gerilim değeri ölçüldüğü değerden neden farklıdır.
4. Elektriğin insan vücudunda farklı noktalara etkileri neden farklıdır.?
4. Bir elektrik devresinde elektrik akımı hızı ile elektro hızı neden farklıdır?

1. Atom çekirdeğinde aynı yükteki protonlar bir arada nasıl duruyor?

ÇEKİRDEKTE PROTONLARIN DAĞILMAMA NEDENİ

Atom çekirdeğinde bulunan protonların elektrik yükü aynı (+) olduğu bilinmektedir. Elektromanyetik kuvvet, Lorentz Kuvveti kuralına göre aynı yükteki maddeler birbirini iter, farklı yükler birbirini çeker kuralına rağmen protonlar dağılmadan çekirdek içinde nasıl beraber bulunabiliyor ve atomun çevresinde dönen elektronları dağılmasını önüyor? Daha önceleri (**11A Elektrik etkileri-tehlikeleri ve önlemleri**) dosyasında daha geniş bir şekilde anlatılan doğanın dört temel kuvvetinden “Güçlü Nükleer Kuvvet” çok yüksek çekim kuvveti sayesinde dağılmadan bir arada durabilmektedir. Bunun sebebi maddeyi oluşturan temel parçacıkları, daha büyük parçacıklar oluşturabilmek



için birbirine bağlamasıdır. Güçlü nükleer kuvvet, atomun çekirdeğindeki protonları ve nötronları ve bunları oluşturan kuarkları bir arada tutar. Bunu sağlayan güç doğanın 4 temel kuvvetinden biri olan “(Güçlü nükleer kuvvet)” etkisidir. Kuvvetinden ütleçekim kuvvetinden 6×10^{39} kat daha güçlüdür fakat etki mesafesi. Yani (10^{-15} m.) gibi çok çok küçüktür. Yani atom çekirdek çapı olan (10^{-14} m) değerinden biraz büyüktür. Bu mesafeyi şöyle mukayese ile anlatabiliriz. Bir insan saçının çapı (10^{-6} m.) buna göre saç çapı ortalama ($1/100.000.000$) kadarıdır. Yani atom çekirdeğin çapından biraz büyüktür. Ancak kütleçekim (yerçekimi) kuvvetinin (6×10^{39}) katı kadardır. Yer çekim kuvvetine 1gram dersek, Güçlü Nükleer Kuvvet (**10 tonluk, 30 adet kamyon**) üst üste koyduğumuzda yaptığı ağırlık kadar basınç olurdu.

2. Eskiden elektrik akımı neden? (+) kutuptan (-) kutba doğru aktığı kabul ediliyordu?

ESKİDEN, NEDEN ELEKTRİK AKIMI (+) DAN (-) YE AKAR DENİLİYORDU

Bunu anlatabilmek için öncelikle elektrolizdeki olayı incelemek gerekir. Örneğin elektroliz kabındaki Sodyum klorür (NaCl) çözeltideki iletkenliği konsantrasyonuna ve sıcaklığına bağlı olarak sodyum (Na^+) ve klor (Cl^-) iyonlarına¹ ayrıştığı bilinmektedir. Öncelikle elektroliz olayını biraz anlatalım,

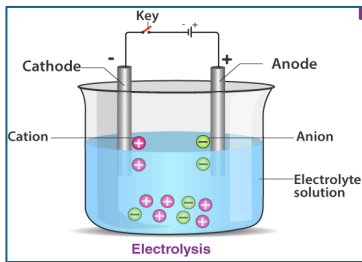
Elektroliz, elektrik enerjisi kullanılarak kimyasal bir bileşiğin bileşenlerine ayrılması olayına denir. Bu DC akımı uygulanarak bileşiğin suda çözünmüş haldeki tuzların kimyasal bağlarının çözülmesi ile gerçekleşir. Saf su kötü bir iletken, ama içine biraz asit (örneğin H_2SO_4) ekleyerek elektroliz yapılabilir: H_2SO_4 (sülfürik asit) elektroliti kullanılan elektrolizlerde kullanılan elektrolit, iyonları iletme görevi görür ve bu sayede elektrotlar arasında elektriksel iletkenlik sağlanır.

Anot (pozitif elektrot): Burada elektrottaki metalin oksitlenip çözülmesi sonucu örneğin, bir bakır elektrolizinde bakır anottan çözünerek elektrolitteki iyonlar haline gelir.

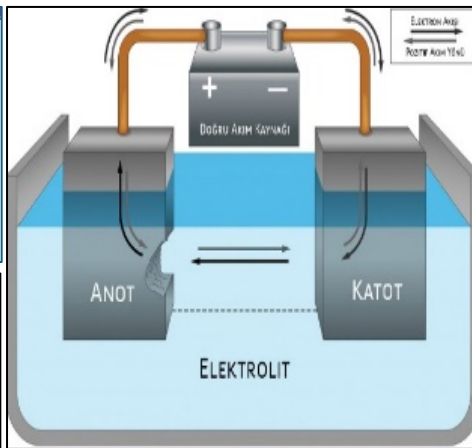
¹ **lyon**, bir veya daha çok elektron kazanmış ya da yitirmiş bir atomdan oluşmuş elektrik yüklü parçacıktır.

Katot (negatif elektrot): Bu elektrot, metal iyonlarının indirgenerek bakır iyonlarının kaplandığı yerdir.

Elektroliz olayında elektrotlara (DC) akım verildiğinde (+) anottaki metal iyonlarının yani bakır iyonlarının koparıldığı ve katot üzerine yani (-) katot üzerine kaplandığı görülünce (**Görsel 1**) görüldüğü gibi akımının (+) kutuptan (-) kutba doğru aktığı kabul edildiği görülmektedir.



Elektroliz olayında örneğin sodyum klorür (NaCl) (+) (-) iyonlara ayrılır ve elektriği iletir

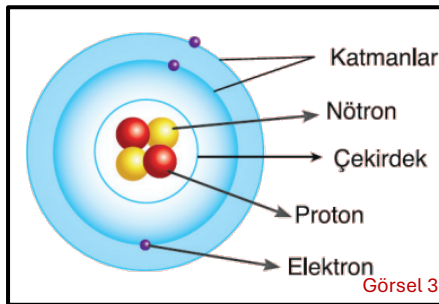
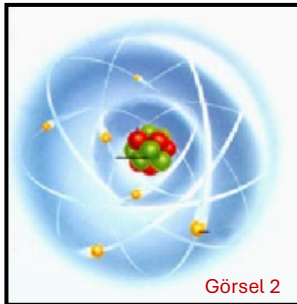


Elektrik akımı erimiş sodyum klorür (+) metalin iyonlarını alarak katot' a, Klor da gaz olarak kabarcıklar çıkararak anot' a gider. Anottaki metal iyonları anottan katot' a taşınır. Anotta metal eksilir ve katotta metal birikmesi olur.

Eskiden bu kimyasal ve görsel durum elektriğin (+) dan (-) ye gittiği düşüncesini doğurmuştur.

Görsel1

Daha sonra atom teorileri geliştirildiğinde (**11 Elektrik Tehlikeleri ve önlemleri**) dosyasında “**madde ve atom teorisi**” bölümünde aşağıda (**Görsel 2**) atomun genel yapısı (**Görsel 3**) atom iç yapısı hakkında bilgi ve (**Görsel 4**) te ise atomun ve atomaltı parçacıkların boyutları hakkında bilgiler verilmiştir. Atomun dış kabuğunda dönen elektronların atomdan atoma geçerek elektrik akımını oluşturduğu deneylerle ispatlanmıştır.



Atomun boyutu ve kütlesi

Atom	10^{-10} m.	
Çekirdek	10^{-14} m.	
Nötron	10^{-15} m.	$1,6748 \times 10^{-24}$ gr.
Proton	10^{-15} m.	$1,6723 \times 10^{-24}$ gr.
Elektron	10^{-18} m.	$0,9108 \times 10^{-27}$ gr.

Görsel 4

Yani elektrik akımı (-) kutuptan (+) kutba doğru akan elektron akımları olduğu görülüp kaide ve kurallar buna göre değiştirilmiştir. Örneğin, elektrik bobinlerinde manyetik



alanın kuzey güney kutup yönünü bulmak için eskiden “sol el” kaidesi kullanılıyordu bu gün artık “sağ el” kaidesi kullanılmaktadır.

3. İnsan için tehlikeli akım değeri neden AC de 50 mA. DC de 100 mA.?

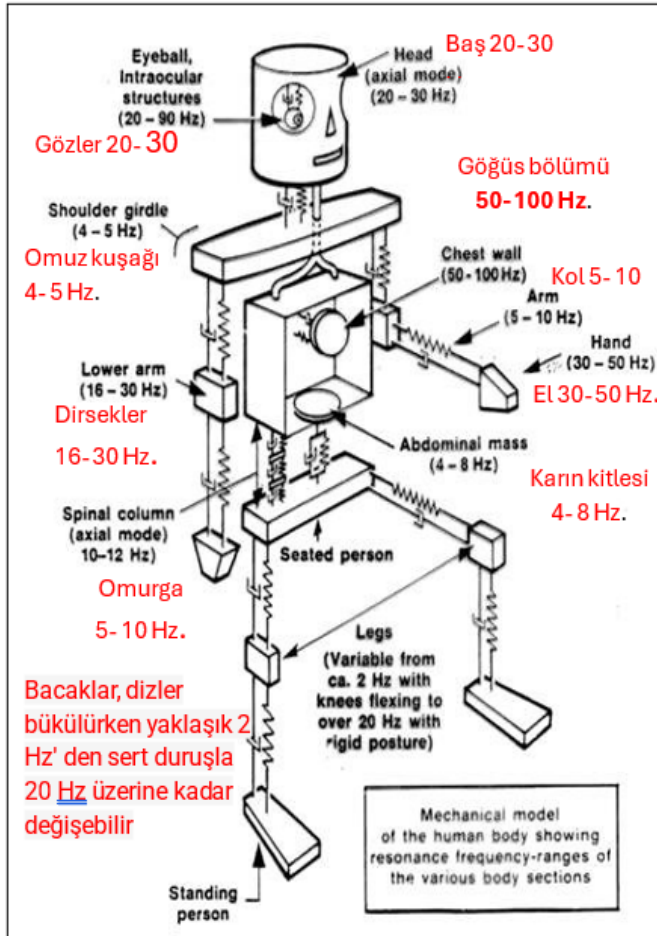
DC VE AC AKIM DEĞERLERİNİN VÜCUTTA FARKLI ETKİ NEDENLERİ

Bunun için öncelikle insan vücudunda sinir sistemini tanımak için fizyoloji hakkında biraz bilgi sahibi olmak gerekir. (11 Elektrik Tehlikeleri ve önlemleri) dosyasında “İnsan Fizyolojisi” bölümünde bu konu anlatılmıştır. Bu bölüme bakılmasında büyük fayda vardır.

Bunun dışında insan vücudunun belirli bölgeleri belirli frekanslarda rezonansa² girdiği bilinmektedir. Bu değerler (Görsel 5) te vücudun hangi noktası hangi frekans ile

² **Rezonans**, fizikte bir sistemin bazı frekanslarda (doğrusal hareket) diğerinden daha yüksek salınım yapması

rezonansa girdiği görülmekte.



Çalışan titreşime maruz kaldığında vücudunun her bölgesi karşılaştığı titreşimle Rezonansa girmez. Yandaki mekanik modelde insanın hangi bölgesi rezonansa girebileceği değerler verilmiştir.

Örneğin,

Baş	20- 30 Hz.
Gözler	20- 90 Hz.
Omuz kuşağı	4- 5 Hz.
Dirsekler	16- 30
Göğüs böl.	50- 100 Hz.
Kol	5- 10 Hz.
El	30- 50 Hz
Karın kitlesi	4- 8 Hz.
Omurga	10- 12 Hz.

Görsel 5

Yayınlanmış olan yönetmeliklerde kullandığımız elektrik akımının AC ve DC çeşidine göre insan için tehlikeli akım sınırları şöyledir.

Dalgalı Akımın (AC) değeri 50 mA. (İnsan için olan KAR için 35 mA. dir.)

Doğru Akımın (DC) değeri 100 mA.

İnsan üzerinden geçen elektrik akımın miktarı ile ayrıca akımın frekansına bağlı olarak farklı bölgelerde farklı etkiler yarattığı bilinmektedir.

Dalgalı akımın (50- 60 Hz) frekansı ile vücut üzerinde bazı bölgelerde rezonansa girerek sistemin çalışmasını (kalp, göğüs diyagramı ve adale kontrolü gibi) aksamalar meydana getirir. Düşük gerilimlerde bile bu frekans bazı hayati uzuvlara olumsuz etkiler yapar. Bu insan vücut dirençleri göre farklı gerilimlerde farklı akımlar geçer, burada dikkate alınması gereken değer vücuttan geçen akım miktarıdır.



Alternatif akımda sınır değeri 50 mA değeridir, (güvenlik için KAR de 35 mA dir)

Doğru akımda rezonans durumu olmadığı, sadece DC akımın geçtiği bölgede ısınma veya yanma sonucu hasar vermemesi için sınır 100 mA olarak sınırlandırılmıştır.

4. AC sistemde efektif gerilim değeri ölçüldüğü değerden neden farklıdır.

DC ve AC de ölçülen gerilim değerleri neden farklıdır

DC de ölçülen değer doğrudan efektif olan gerilim değeridir. AC de gerilim sinüzoidal olarak değiştiği için burada ölçülen efektif gerilim, tepe geriliminin (karekök) değeri olan 0,707 ile çarpılmış halidir. RMS (Root mean square) dir. Ölçülen **220 Volt** tepe değeri **311,17 Volt** olarak, trifaze devrede **380 Volt** tepe değeri **537,48 Volt** pik değerinde etki eder.

Hassas izolasyon değerlerinde bu tepe değerleri dikkate alınarak izolasyon delinme tehlikesi düşünülmelidir.

5. Elektrik akımı ile elektron hızları neden farklıdır.?

Elektrik ve elektron hızları

Atom ve atomaltı keşfedildikten sonra elektrik akımının en dış katmanındaki serbest elektronların akımı olduğu ve yönü (-) eksi kutuptan (+) artı kutba doğru olduğu bilinmektedir.

Bir elektrik devresinde elektrik akım ve elektronların hızlarının açıklaması yapılmıştır. Elektrik hızı ile elektron hızı farklıdır yapılan hesaplara göre iletken maddenin cinsine göre küçük farklarla aşağıdaki ölçüm değerleri bulunmuştur.

Meselâ 2 mm² çapında ve 10 A akım taşıyan bir bakır teldeki elektrik akımının hızı **270.000 km/sn**, civarındadır. Elektronların hızı ise atom cinsine göre değişiklik gösterir.

- **Düşük Hız:** Elektronlar hızı ortalama **0.024 cm/sn** civarındadır. (0,0864 km/h)
- **Yüksek Hız:** Bohr atom modelinde elektron çekirdeğin etrafında bir yörünge çizerek döner ve bu elektronun hızı yaklaşık **saniyede 2,000,000 metredir**. Yani **ışık hızının %1'i** civarında.

- **Çok Yüksek Hız:** Bir çekirdek bozunmasında yani atomdan fırlayan beta (elektron) parçacığının hızı ışık hızına çok yakındır.
- **Işığın boşluktaki hızı** tam olarak 299.792.458 m/s'dir
- Elektronların bir iletken içinde hızı ortalama saniyede 0.024 cm civarında olduğu belirtildiği halde elektrik hızı örneğin bir aydınlatma devresinde düğme ile lamba arası mesafe çok uzun olsa bile düğmeye basıldığında lambanın hemen yandığını görürüz.
- Elektroların büyük çekirdeği olan atomların (Uranyum) en iç yörüngesindeki elektronların hızı ışık hızına yakındır. Bütün bunlara göre elektriği kolay veya zor ileten maddelerin yanında elektronları çok çok zor ileten maddeler de vardır. Bu maddelere yalıtkan madde denir. Her yalıtkan maddenin yüksek gerilime dayanma değeri vardır.

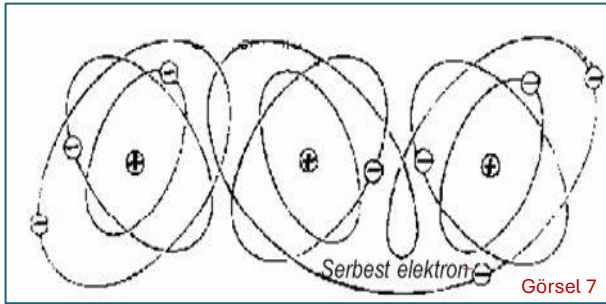
Elektrik hızının neden elektrondan daha hızlı olma nedenini anlatabilmek için örnek olarak içi çok düzgün ve parlak olan, çok uzun bir boru alalım içine, borunun iç çapına yakın çapta bilyeleri birbirine temas edecek şekilde dolduralım, baş taraftan bir bilyeyi iterek koyalım, ittiğimiz bilyeler birbirine bitişik olduğu için en son bilye hemen etkilenip düşecektir. (Fizik laboratuvarında yan yana asılı birbirine temas halinde duran bilyelerde baştaki bilyeyi çekip bıraktığımızda sondaki bilyenin, ilk bilyenin etki ve şiddeti oranında ayrılıp havalandığı görülür) Bu düşen bilye baştaki bilye değildir ama etki en son bilyeyi etkileyerek düşürmüştür. Yani elektrik potansiyeli baştaki elektronun etkileyerek bir sonraki atoma geçmesini sağlamıştır. Buradaki elektronda bir sonraki atoma geçerek tüm elektronlar hareket ettirmiştir. Bunu elektrik akımının hızı olarak kabul edebiliriz.

Diğer taraftan (**Görsel 7**) de görüldüğü gibi elektronların ilerlemesi ise atom çevresi dış kabuğunda turlarını attıktan sonra diğer atoma geçerek dış kabuğundaki elektronun bir sonraki atoma geçmesini sağlar. Böylece ilk baştaki atomun elektronu ilerleyerek en sondaki atomun yörüngesine geçerek iletken sonundaki atoma gitmiş olacaktır. Böylece elektron, elektrik etkisini daha hızlı iletmiş olacaktır.

Elektron hızı maddenin cinsine bağlı olarak atomdaki kabuk ve elektron sayısına göre değişik hızda ilerler buna da elektron hızı diyebiliriz.

Bunun yanında elektronların atomdan atoma geçerken elektroların çarpışmaları sonucu atom elektronları hızlarının artmasına dolayısıyla elementin ısınmasına neden olacaktır. Bilindiği gibi atomun elektronlarının hızı arttıkça ısınma artar, yavaşladıkça ısı değerleri düşer. Atomun kabuğundaki serbest elektronların atomdan atoma akışı (**Görsel 7**) de kabukta görülen serbest elektronların hareket yolları temsili olarak gösterilmiştir.

Isının mutlak sifıra yaklaşması durumunda “Süper iletken” yani elektriğe karşı direncin sifıra yaklaşması atom etrafındaki elektronları çok yavaşlaması sonucu elementin direnç göstermeme hali olduğu da bilinmektedir.

**Görsel 7**

Elektrik hızı ile ilerleyen elektron hızı farklıdır yapılan hesaplara göre iletken maddenin cinsine göre küçük farklarla değerler bulunmuştur.

Elektrik akımının hızı **270.000 km/sn**,

Elektron hızı ise **0,02 cm/sn** dir.

Statik Elektrik

Statik elektrik, (durağan elektrik) maddenin başka bir madde ile sürtünmesi ve temas sonucu elektronların maddeler arası geçişi ve nesnelerin atomlarında proton ve elektron sayı eşitsizliği sonucu maddenin yüzeyinde (+ veya -) elektrik yüklü atomlardan oluşan bir durumdur.

Yalıtkan maddelerde daha ziyade kalıcı statik elektrik olabilir. İletken maddelerde serbest elektronlar rahat hareket ettiği için yüzeysel statik elektrik pek oluşmaz.

Bu durum GÜDEK kitabı (**3H Elektromanyetik Alan etkileşimi**) dosyasında geniş bir şekilde anlatılmıştır.

Statik elektrik oluşumunda,

- 1) Statik elektrik yüklenmiş (+ veya -) yalıtkan madde başka bir yalıtkan maddeye **temas** ettirildiğinde elektron alır veya vererek eşdeğerde statik elektrik yüklenir ama diğer maddelere göre statik elektrik yükü olarak farkı olur.

- 2) Statik elektrik yüklü bir madde başka bir maddeye yaklaştırıldığında o maddenin yüzeyinde statik elektrik oluşur, ayrıldığında madde eski haline döner,
- 3) Bazı cam ve ebonit çubukları gibi maddeler bir çuhaya sürtüldüğünde.
 - a) Cam yüzeyindeki elektronları kaybederek (+) yüklü duruma,
 - b) Ebonit çubuk ise sürtünme sonucu elektron kazanarak (-) yüklü duruma gelir.

Bu durum atom dış yörüngedeki elektron sayı ve çekirdeğe bağlı olduğu kuvvete bağlıdır.

Yüklenen bu statik elektrik sivri uçlarda daha çok birikir.



Görsel 14

- Sivri uç,
- Keskin kenar,
- Köşe gibi noktalarda

Statik elektrik tehlikeleri.

Vücutta fazla statik elektrik yüklü olduğunda kişinin yaşamını olumsuz etkiler bunlar,

- I. Akson içindeki iyon geçişini etkilediği için kas yorgunluğu oluşur,
- II. Kaslarda krampa olmasına sebep olabilir,
- III. Zihinsel yorgunluğa neden olur.
- IV. Cilt sağlığının bozulmasına ve zamanla ciltte sarkmalara neden olabilir.

Yüklenen bu statik elektriğin diğer oluşturduğu tehlikeler,

- a. Boru bağlantı flanşları keskin kenarlarında (flanşlar arası klingrit gibi izole maddelerle sızdırmazlık sağlanır ancak elektrik geçişi olmadığı için flanş kenarlarında güçlü statik elektrik birikebilir, ark yapması durumunda tehlike oluşur.
- b. Tank içi tamiri yapıldıktan sonra tank içinde iskele kurmak için kaynak edilen köşebent tutma parçalarının keskin kenar ve sivri köşe noktaları yanıcı sıvı ile elektrik arkı oluşma riski taşımaktadır.

- c. Elektriksel Potansiyeli yüksek olan bu noktalarda ark olabilir. Meydana gelen bu ark potansiyeli (Joul değeri) yeterli derece yüksek ise malzemeyi tutuşturur; eğer bu olay kapalı bir hacimde olduğunda malzeme miktarına göre büyük patlamalar meydana gelebilir.

Yanma veya patlamanın meydana gelme durumları,

- 1) Yanıcı toz, çok küçük boyutta olan parçacıklar, parçacık yüzey alanı/hacim değer oranı büyük ise yanma veya patlama riski büyük olur,
- 2) Sıvılarda buharlaşma olduğunda patlama riski olur,
- 3) Tozun havadaki konsantrasyonu ve patlama limitleri içinde oluşması,
- 4) Oksijen- hava (Yanıcı madde oksijen karışım oran limiti)
- 5) Tutuşturucu kaynak kıvılcım (gerilim ve joul değeri),
- 6) Sıcak yüzey aşırı sıcak havalarda yanıcı gazlar kapalı alan patlaması olabilir.

Halıyla kaplı bir zeminde yürürken statik elektrik yüklenen bir insan metal bir kapının tokmağına dokunduğunda statik elektrik çarpası hisseder. Burada duyulan rahatsızlık geçen elektrik akımının etkisi değil, meydana gelen çok küçük elektrik arklarının yakma etkisinden kaynaklanmaktadır.

Eğer arabanızı açmak için kapı koluna dokunduğunuzda aynı rahatsızlığı hissetmek istemiyorsanız, öncelikle anahtarınızın metal kısmından tutup anahtarı değiştirerek anahtar üzerinden statik elektrik arkının oluşmasını sağlayarak rahatsızlık edici etkiden kurtulursunuz.

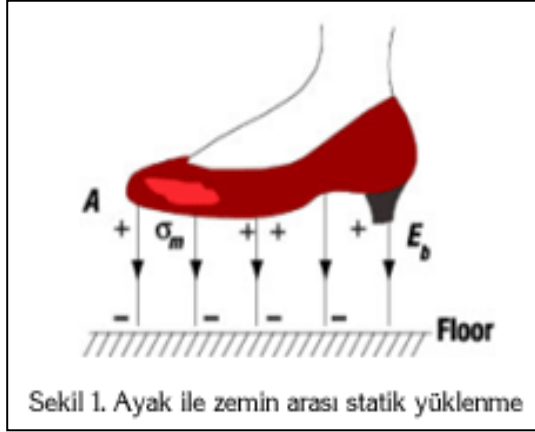
İnsan üzerinde Statik Elektrik oluşumu

İnsanların halı üzerinde yürümesiyle veya izole ayakkabı ile kuru havalarda dışarıda yürümek, polar gibi giysilerin arabada deri koltuğa sürtünmesi gibi durumlarda vücut üzerinde Statik Elektrik birikmesine neden olur. Bu durumda meydana gelen elektrik yükü birkaç bin volta kadar yükselir, eğer enerji birikimi fazla olursa ark meydana gelme olasılığı da yükselir. (Görsel 15) ve (Görsel 16)

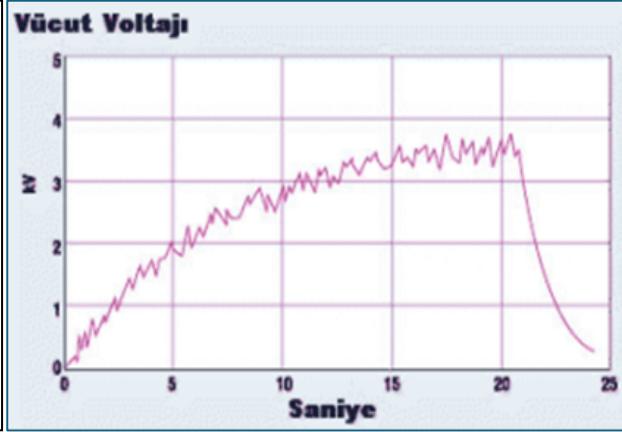
Örnek videolarda (gudek.net kitabında 11 Örnek videolar) da bulabilirsiniz.

Vücudumuzda en yüksek oranda statik yük oluşturan olaylardan biri, yukarıda bahsedildiği gibi halı üzerinde yürümektir. Bu yürüyüşte insan üzerinde biriken statik

elektrik gerilimi 4.000 Volt'a kadar yükselir. Ancak biriken elektron miktarı çok az olduğu için sadece başka bir yere dokunulduğunda meydana gelecek çok küçük elektrik arkının verdiği rahatsızlık nedeni ile meydana gelen istenmeyen refleks hareketlerdir.



Görsel 15



Görsel 16

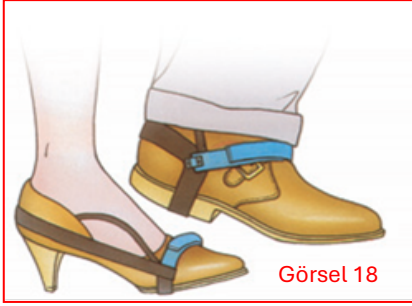
İnsanların yürüdükleri zemin ve ortamın nem durumuna göre yüklendikleri statik gerilim değerleri ise (Görsel 17) da görülmekte,

HAREKET	BAĞIL NEMLİLİK		
	10%	40%	55%
Halıda yürümek	35.000V	15.000V	7.500V
Vinil Zeminde Yürümek	12.000V	5.000V	3.000V
İş Masasındaki hareketler	6.000V	8.000V	400V
Entegre devreyi çıkarmak	2.000V	700V	400V

Görsel 17

Bunun için İnsan vücudunda biriken statik elektriği toprağa vererek vücuttaki sinir sistemini rahatlatmak için eskiden (Görsel 18) de görülen yüksek dirençli iletken bantlarla vücuttaki statik elektriği toprağa veren sistemler kullanılırdı.

Bu bantların ortalama dirençleri İnsan üzerinde biriken statik yüklerin boşaltma işlemi görevi görüyordu.

**Görsel 18****Görsel 19****ML-301C1 Görsel 20**

Antistatik ayakkabı elektrikçilerin ayakkabıları TSE' nin Antistatik ürünler hakkında belirlediği geçiş dirençleri, en az 100 kΩ dur. Bu değer kazaen 220 Voltlu bir gerilime temas eden insan vücudundan geçen akım 0,2 mA. bu değer insanın hissetmeyeceği bir değerde akımdır. 100 kΩ anti statik ayakkabı üzerinden Statik elektrik gerilimi yüksek akımı ise çok küçük olduğu için statik elektrik hemen boşalır.

Daha sonraları ise (**Görsel 19**) de görülen sabo terlikler içindeki antistatik tabanlıklar ile statik elektrik dengelemesini yapar, elektronik devre çalışmalarında ise (**Görsel 20**) da görülen benzer statik elektrik boşaltan sistemleri kullanılır.

Elektronik malzemelerle çalışırken elektronik devrelerinin statik elektrik ile programların bozulmaması için çalışan teknisyenlerin üzerinde biriken statik elektrik yükünü üzerine toplayan üzerinde bulunan sarı düğmeyi toprakla irtibatlı olan yere dokundurarak boşaltılan bileklere takılan antistatik bilezikleri kullanılmaktadır. Bunların birçok çeşitleri de kullanılmaktadır. Bunların dışında masa ile iletken irtibatlı sistemler ile hassas elektronik sistemler böylece korunabilmektedir.

Kuru havalarda izole ayakkabılar ve sentetik kumaşlar insan üzerinde statik elektrik birikmesine neden olur.

Bunları önlemenin yolları araştırılmalı,

- Antistatik ayakkabı kullanılmalı,
- Sık sık toprak veya toprakla irtibatlı yüzeylerle el ve çıplak ayakla temas edilmeli,
- Ortam rutubetlendirilmeli, el yüz su ile sık sık ıslatılmalı,
- İç zeminlerde Antistatik halılar kullanılmalı

- Statik elektrik oluşabilecek nesneler toprak ile teması sağlanmalı.

Korona Olayı

Korona deşarjı, küçük yarıçaplı elektrotlarda görülen, kendi kendini besleyen boşalmalara “korona deşarjı” denir. Korona yüksek gerilim elektrik nakil hatlarında sisli ve rutubetli havalarda yüzeyinde elektron iyonize eder (iyonlar ayırır) ve deşarja neden olur. Bu işlem, Nitrojen (N_2) moleküllerinin harekete geçerek UV (ultraviyole) ışınlarının emisyonuna yol açması sonucu iletken etrafında parlak mavi ışıklı silindirik halkalar görülür. Bunlar ve gökyüzünde oluşan Yıldırım ve şimşekler OZON tabakasını oluşturur.

Elektrik Akımında Deri Etkisi (skin effect)

Elektrik akımı iletken malzemeler üzerinden geçerken frekansına yüksekliğine bağlı olarak deri olayı olur. (Skin effect) Deri olayı elektrik akımının iletkende homojen olarak dağılmaması iletken içinden geçen akımın frekansa bağlı olarak çoğunlukla dış yüzeyine doğru yoğunlaşmasını oluşturur.

DC gerilimde iletkenin akan akım iletken kesitinde homojen olarak ilerler. Yani deri etkisi DC sistemlerde görülmez. Sadece AC sistemlerde görülen deri etkisi frekans arttıkça artar. Bir başka deyişle frekans arttıkça akım iletkenin merkezinden uzaklaşarak dış yüzeyine daha fazla yaklaşır. Bunun için zayıf akım ve çok yüksek frekans ileten iletkenlerin yüzeyleri gümüş kaplı olarak yapıldığı görülmektedir.

Aşağıdaki (**Görsel 21**) de görselden deri etkisi daha iyi anlaşılabilir.



Görsel 21

Düşük frekanslı AC sistemlerde iletkenin merkezinden ziyade akım frekans büyüklüğüne göre akım yoğunluğu iletken yüzeyine doğru artıyor ve iletkenin iç



tarafından hiç akım akmıyor. İletken kesit hesaplarında bu durum dikkatten kaçmamalıdır. Hesaplamalar hat frekansı dikkate alınarak hesaplama yapılmalıdır.

Deri Etkisine Etki Eden Faktörler

Bir iletkende oluşan deri etkisine aşağıdaki faktörlerin etkisi bulunmaktadır.

İletkenin Şekli

İletken malzemenin cinsi

İletkenin çapı

Sistemin frekansı

Deri Etkisinin Sonuçları

Alternatif akım (AC) sistemlerinde meydana gelen deri etkisi iletim ve dağıtım hatları başta olmak üzere elektrik sistemlerinde olumsuz sonuçlar doğurmaktadır.

Deri etkisinde akım iletkenin dış yüzeyine doğru yoğunlaştığı için iletkenin tüm kesiti kullanılamamaktadır. Deri etkisinin bir sonucu olarak iletkenin akım taşıyan kesiti küçüldüğü için empedans artar ve sonuçta kayıpların artmasına neden olur.

Sonuç

Elektrik, hayatımızı kolaylaştıran ve birçok alanda işlerimizi hızlandıran vazgeçilmez bir enerji kaynağıdır. Ancak bu güçlü enerji, dikkatsizlik ve bilgisizlik sonucunda büyük tehlikelere dönüşebilir. Elektriğin etkileri ve riskleri hakkında bilgi sahibi olmak, güvenlik önlemlerini uygulamak ve bilinçli hareket etmek hem can hem de mal güvenliğini sağlamak açısından son derece önemlidir.

Bunun için bu yazımda öncelikle elektriği atom teorisine göre anlatıp, elektriğin insana etkisini de çok kısa insan anatomisi anlatılarak açıklamaya çalışılmıştır.

Ayrıca, merak edilen konulara da cevap aranmış ve izah edilmeye çalışılmıştır.

- Doğanın dört temel kuvveti ve aynı yüklü protonları çekirdekte dağılmaması,
- Eskiden neden, elektrik (+) kutupta (-) ye aktığı söyleniyordu,
- Elektrik tehlikesinden korunmanın ana prensibi,
- Elektrik ve elektron hızlarının farklı olma nedenleri,
- DC ve AC ölçüm değerlerinde neden fark vardır?



- Statik elektriğin bilinmeyen tehlikeleri,
- Korona olayı nedir?
- Skin efekt olayı nedir?

Bütün bu bilgiler elektrik devrelerinde çalışırken bazı bilinmeyen veya beklenmedik olayların nedenlerini anlayabilmek için anlatılmaya çalışılmıştır.

Kaynak:

www.Gudek.net daha önce yazdığım kitap dosyalarından

<http://konez.com/atomic>

<https://www.elektrikrehberiniz.com/elektrik/atom-ve-atomun-yapisi-1658/>

http://konez.com/atomic_particles.htm