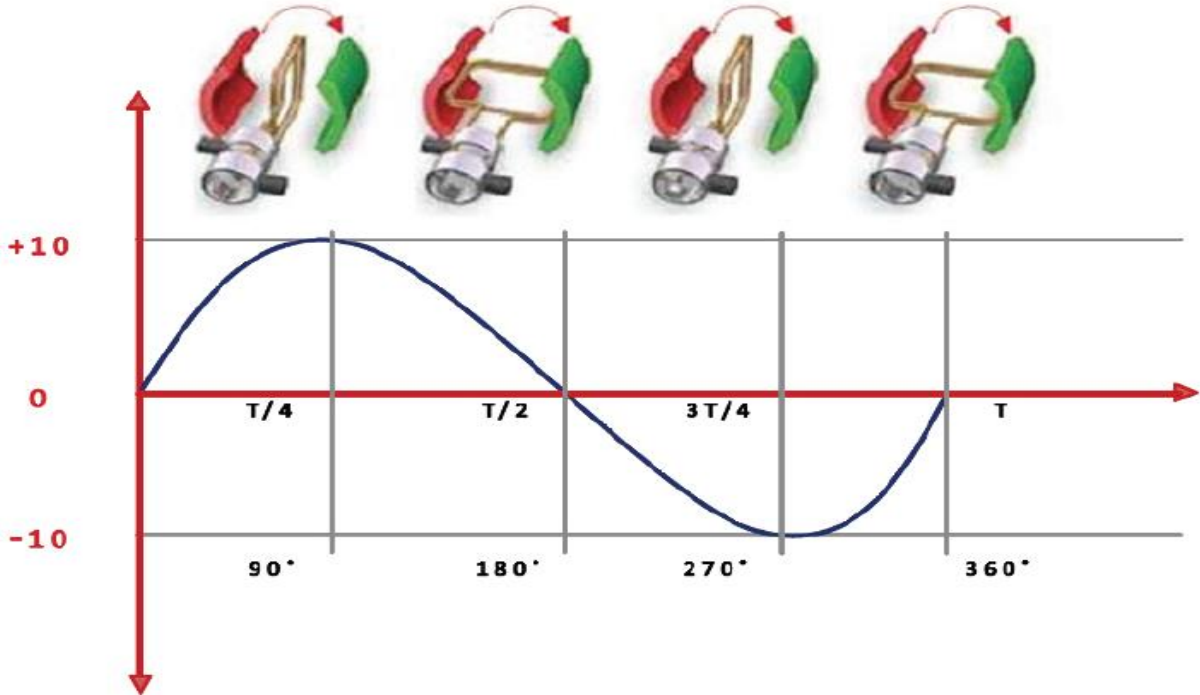
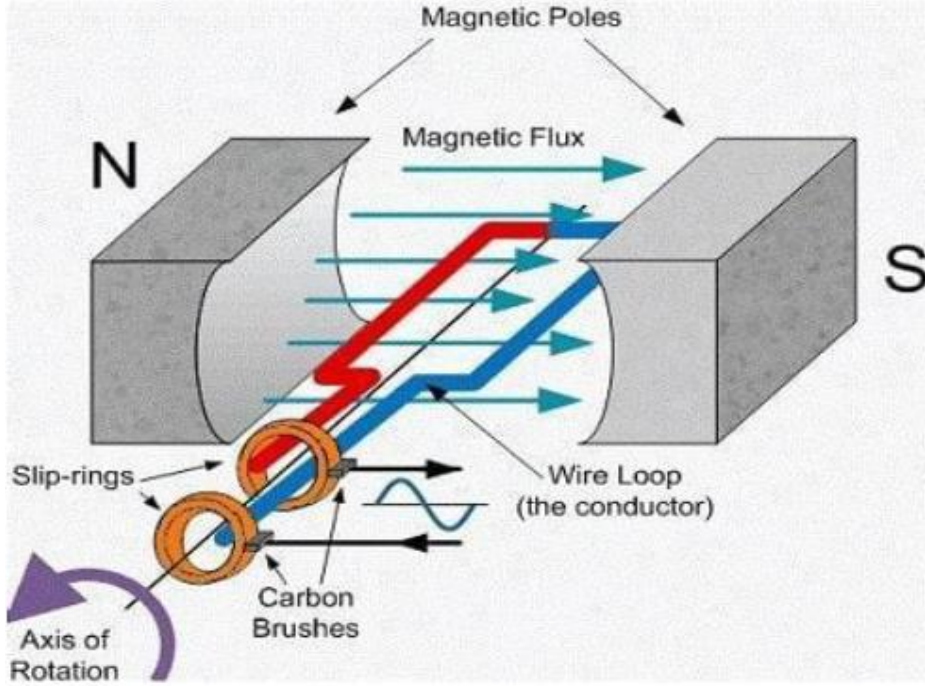


DENEY-1

TEMEL BİLGİLER TEKRARI

1. Alternatif Akım ve Doğru Akım Kavramları

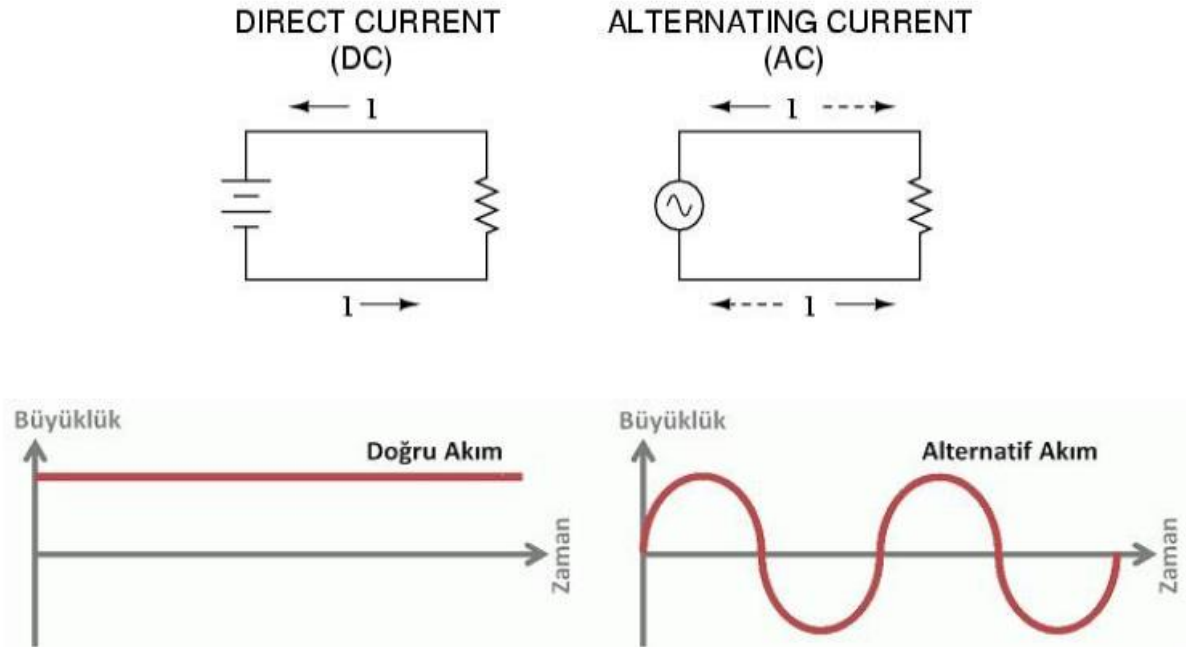
Zaman içerisinde yönü ve şiddeti değişen akıma alternatif akım denir. Alternatif akıma şebeke akımı da denebilir. Bu akımın dalga formu sinüs şeklindedir. Evimizde, iş yerlerimizde, kamu kurumlarında vs. tüm prizlerdeki akım alternatif akımdır. Alternatif akım AC olarak da adlandırılır. (AC = İngilizce'de "Alternative Current" demektir.)



Alternatif akım elektrik santrallerinde alternatörler vasıtasıyla üretilir. Manyetik alan içinde tel çerçeve dönerken bir tam devir için (360° lik dönüş için) geçen süre T ise bu süre içinde akımın zamana bağlı değişimi, aşağıdaki şekilde gibidir. Tel çerçevenin harekete başladığı an ile $T/4$ zaman aralığında akım, sıfırdan pozitif maksimum değerine ulaşır. $T/4$ ile $T/2$ zaman aralığında akım maksimum değerinden en küçük değerine iner. $T/2$ ile $3T/4$ zaman aralığında sıfırdan negatif maksimum değerine ulaşır. $3T/4$ ile T zaman aralığında ise akım ters yönde maksimum değerinden başlangıç konumuna döner. Böylece tel çerçeve 360° dönmüş olur. Akım bu esnada iki kez yön değiştirir.

Doğru akımın ise yönü ve şiddeti zamana bağlı olarak değişmez. Doğru akımın dalga formu düz bir çizgi şeklindedir. Doğru akım cep telefonu, radyo gibi elektronik cihazlarda, madencilik ve demiryolu uygulamalarında, DC motorlarda, kaynak makinelerinde, hibrit ve elektrikli araçlarda kullanılmaktadır. Doğru akım DC olarak da adlandırılır. (DC= İngilizce’de “Direct Current” demektir.). Doğru akım üç şekilde üretilir:

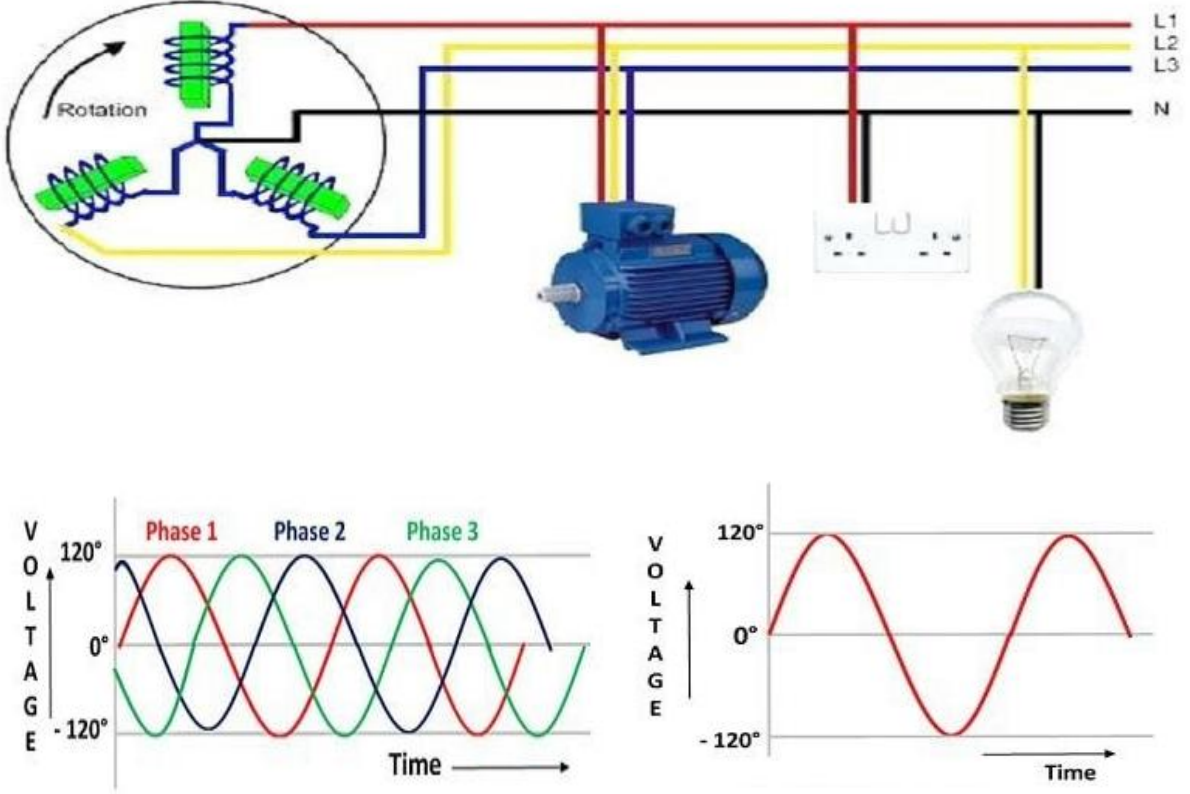
- AC’yi DC’ye dönüştüren redresör gibi çeviriciler ile
- Piller ve aküler gibi kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren aletler ile
- Dinamolar vasıtasıyla



2. Monofaze (Tek faz) ve Trifaze (Üç faz) Sistemler ve Aralarındaki Farklar

Monofaze sistemler devreyi tamamlamak için iki kablo gerektirir, yani faz ve nötr. Faz akımı taşıyıcı ve nötr akımın dönüş yoludur. Monofaze, 230 volta kadar gerilim sağlar. Çoğunlukla fan, soğutucu, öğütücü, ısıtıcı vb. küçük aletleri çalıştırmak için kullanılır.

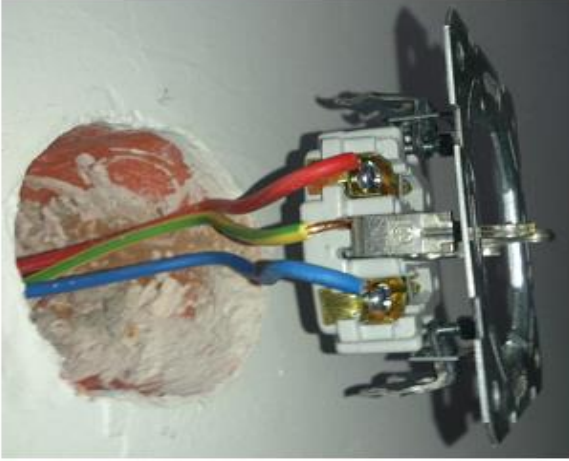
Üç fazlı sistem dört iletkenen üç faz ve bir nötrden oluşur. İletkenler birbirinden 120° faz farkı ile sıralanmıştır. Trifaze, 400 volta kadar gerilim sağlar. Üç fazlı sistem aynı zamanda tek fazlı bir sistem olarak da kullanılabilir. Düşük bir gerilim çıkışı için, üç faz beslemesinden bir faz ve nötr alınabilir. Yani monofaze yük bir fazdan bağlantı alınarak beslenebilir.



Monofaze ve trifaze sistemler arasındaki farklar şunlardır:

- Monofaze beslemede, güç bir iletkenen akarken, trifaze beslemede güç beslemesi için üç iletken bulunur.
- Monofaze beslemesinde devrenin tamamlanması için iki kablo (faz-nötr) gerektirir. Üç faz beslemede devrenin tamamlanması için üç faz kablo ve bir nötr kablo gereklidir.
- Monofaze 230V'a kadar gerilim sağlar, trifaze kaynağı ise 400V'a kadar gerilim taşır.
- Monofaze, iki kabloya sahipken, trifaze dört kablodan oluştuğu için karmaşıktır.
- Tek fazlı sistemin sadece bir fazlı iletkeni vardır ve eğer ağda hata oluşursa, güç kaynağı tamamen başarısız olur. Fakat üç fazlı sistemde ağın üç fazı vardır ve eğer hata fazlardan herhangi birinde meydana gelirse, diğer ikisi sürekli olarak güç sağlayacaktır. Ancak bu her zaman iyi bir şey değildir.
- Monofaze sistemin verimliliği, trifazeye göre daha düşüktür. Çünkü üç faz kaynağı, eşdeğer devre için tek faz kaynağı ile karşılaştırıldığında daha az iletken gerektirir.
- Monofaze besleme, çoğunlukla evde ve küçük yükleri çalıştırmak için kullanılır. Trifaze besleme, büyük endüstrilerde ve ağır yükleri çalıştırmak için kullanılır.

3. AC Beslemede Faz-Nötr-Toprak ve Kullanılan Renkler

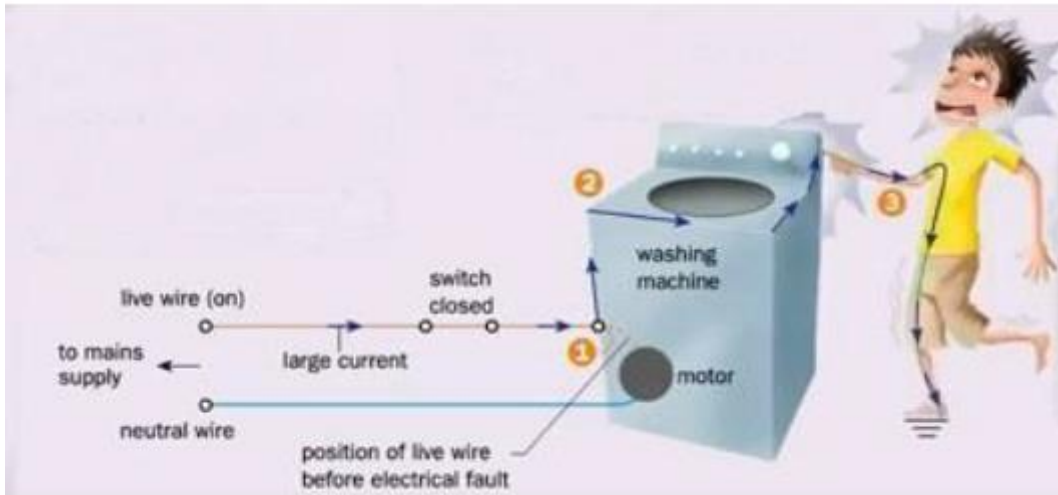


Faz: Elektrik yüklü canlı (yükü / enerjili) uçtur. Yüksek potansiyelidir.

Nötr: Elektriğin dönüş yapmasını sağlayan yüksüz uçtur. Sıfır potansiyelidir.

Toprak: Cihaz gövdelerinin toprağa iletiildiği uçtur. Bu uç da yüksüzdür.

Alternatif akımla çalışan elektrikli cihazlara bir faz ucu bir de toprak ucu girer. Enerji fazdan gelir ve cihaza girer ve daha sonra da nötrden geri döner. (Enerji her zaman yüksek potansiyelden düşük potansiyele akma eğilimindedir) Böylece devre tamamlanmış ve cihaz enerjilendirilmiş olur. Diyelim ki bu cihazın gövdesinde bir kaçak oluştu. Yani faz ucu cihazın metal kısmıyla temas etti. Bu durumda sistemde topraklama yoksa canlı elektrik cihazın üzerinde öylece kalacaktır. Bir kişi cihaza dokunursa tüm enerji dokunan kişi üzerinden akar ve toprağa ulaşır. Dokunan kişi iletken görevi görür. Bu da o kişinin hayatına mal olabilecek bir durum oluşturur. (Evet bu durumda evdeki sigorta atacaktır ancak sigorta atana kadar geçen süre milisaniyeler mertebesinde olsa bile size zarar verecek akımın üzerinden geçmesine neden olabilir.)



İşte bu nedenle cihazların gövdeleri, panolar, tesisatlar, prizler topraklanır ki bir izolasyon hatası olduğunda canlı uçtaki kaçak toprağa aksın ve bunun neticesinde kısa devre oluşup evdeki sigorta atsın. Yani siz daha canlı gövdeye dokunmadan sigorta atsın ve canlı gövdeye dokunma ihtimaliniz ortadan kalksın. İşte bu yüzden topraklama yapılır. Topraklamalı fişlerin ve prizlerin kullanılmasının sebebi de budur.

Çamaşır makinesi, buzdolabı gibi cihazlar metal gövdelidir ve yüksek akımlar çekerler. Kaçak olması durumunda metal gövdede enerji olabilir. Bu tip cihazlar sınıf 1 yalıtım sınıfına sahip cihazlardır ve topraklı fişle beraber sevk edilirler ve topraklı prize bağlanmaları gerekir. Yani yüksek akım çeken metal gövdeli cihazların üzerinde topraklamalı fiş vardır. TV, DVD oynatıcı gibi cihazlar ise sınıf 2 yalıtım sınıfındadır ve kasaları iki kez yalıtılmıştır. Kaçak olması durumunda gövdeye enerji sıçramaz. Bu nedenle bu cihazların fişleri topraklamalı değildir.

Bir tesisatta "faz nötr toprak nasıl anlaşılır?" diye soruyorsanız bunun cevabı kablo renklerine bakmaktır. Renkleri haricinde de mutlaka kablo uçlarını kontrol kalemi ile kontrol edin. Kontrol kalemini dokundurduğunuzda ışığı yanıyor bu uç faz ucudur. Diğer uçlarda da kontrol kalemi yanıyor bir terslik vardır ve nötrde veya toprak iletkeninde akım akıyordur. Tesisatı kontrol etmeniz gerekecektir.

Topraklama iletkeni (PE): yeşil – sarı

Nötr iletkeni (N): mavi

Tek fazlı faz iletkeni (L):

Eski tesisatlarda: kahverengi veya siyah

Yeni standarda göre: sadece kahverengi

Üç fazlı faz iletkeni (L1): kahverengi

Üç fazlı faz iletkeni (L2): siyah







Üç fazlı faz iletkeni (L3): gri

Not: DC beslemede kullanılan renkler ise:

Artı iletkeni (+): Kahverengi

Eksi iletkeni (-) Gri

Topraklama iletkeni (PE): Yeşil-sarı

	Single Phase	Three Phase
Phase Conductor (Line)	 Brown	 Line 1 Brown  Line 2 Black  Line 3 Grey
Neutral Conductor	 Blue	
Protective Conductor (Earth)	 Green-and-Yellow	

4. Elektrik arpması ve İnsan Vücutundaki Etkileri

Elektrik akımı bir yol bulduğu zaman akmaya ve devreyi tamamlamaya meyillidir. Elektrik enerjisine kapılan birisinin vücudu iletken görevi görür. Elektrik akımı vücudun bir noktasından girip, vücudu bir iletken gibi kullanıp, yere de basıldığından dolayı toprağa doğru akmak ve devreyi tamamlamak isteyecektir. Tabii ki bu durumda üzerinizde geçici veya kalıcı hasarlar bırakacaktır.

Not: Elektrik hatlarına konan kuşlar elektriğe kapılmaz. Nedeni ise kuşların ayaklarının yere basmamasıdır. Yani elektrik akımı devreyi tamamlayamamakta; yani açık devre gibi davranmaktadır.

Bir kişinin bir elektrik enerjisi kaynağıyla temas etmesi durumunda elektrik çarpması meydana gelir. Elektrik enerjisi vücudun bir bölümünden akıp çeşitli şoklara neden olur. Elektrik enerjisine maruz kalmak hiçbir yaralanma ile sonuçlanmayabilir veya tahrip edici hasara, daha da kötüsü ölüme neden olabilir.

Canlılar iki şekilde elektrik akımına maruz kalırlar:

1. Direkt temas: Enerjili iletkenlere dokunulduğunda (Yani açık bir kabloya dokunulduğunda ya da priz girişlerine metal bir cisimle temas edildiğinde)
2. Endirekt temas: Üzerinde kaçak olan bir elektrik cihaza dokunulduğunda (amaşır makinesi gibi cihazların üzerinde bir kaçak olduğunu ve buna dokunulduğunu varsayalım)

Bunlardan direkt temas daha tehlikelidir. Çünkü endirekt temasta kaçığın seviyesini dokunulan makineyle az da olsa paylaşılmış olur. Hepsi vücudun üzerinden geçmez. Elektrik arpmasının insan vücudundaki etkileri çarpması sonrası yaralanmaların derecesi pek çok değışkene bağlıdır. Bunlar:

- İnsan vücudundan geçen akımın tipi (AC veya DC)
- Dokunma gerilimi
- İnsan vücudundan geçen akımın miktarı (miliamper veya amper cinsinden)
- İnsan vücudunun direnci (Ohm cinsinden)
- Akımın vücutta dolaşma süresi
- Elektriğin insan vücudunda izlediği yol

şeklinde sıralanabilir.

Şunu özellikle belirtelim ki insan vücuduna zarar veren gerilim değil akımdır. Yani insan vücudu üzerinden geçen akım tahribat yaratır. Aslında akım gerilimin bir bileşkesidir. Gerilim olmadan akım da olmaz; ama ortada bir de direnç faktörü vardır. Yani insan vücudunun belli

bir direnci vardır. Sabit bir gerilim altında direnç artırıldığı zaman akım düşeceğinden dolayı vücut direnci artırılarak akımın şiddeti azaltılabilir. Mesela üzerinde elbise olan, ayağında plastik ayakkabısı olan, fiziksel olarak daha iri yapılı olan bir kişi daha az akıma maruz kalır. O yüzden elektrikçiler elektrik çarpması durumunda dirençleri artırırlar ve akıma daha az maruz kalsınlar diye özel ayakkabılar, kıyafetler, eldivenler kullanırlar.

Yapılan araştırmalara göre insan vücudunun direnci yaklaşık 1000 Ohm ile 5000 Ohm arasındadır. Çeşitli faktörler bu direnci değiştirmektedir. Bunlar:

- Ayakkabısız, ıslak zeminde bulunan ve ıslak vücutlu birisinin direnci 1000 Ohm civarındadır. (Özellikle banyoda direncinizin çok düşük olduğunuzu aklınızda bulundurun. Banyodaki aletlerin kaçak oluşturmaması çok çok önemli. Ya da uyandığınızda evinizi su bastığını gördünüz. Asla ıslak zemine basmayın. Zemin elektrik yüklü olabilir.)
- Ayakkabılı, kuru bir ortamda bulunan ve kuru vücutlu birisinin direnci 5000 Ohm civarındadır.

İnsan için tehlikeli olan akım seviyesi 30 mA'den sonrasındır. Bu yüzden evlerde kullanılan kaçak akım koruma cihazlarının kaçak akım koruma sınırları 30 mA'dir. Bu cihazlar kaçak tehlikeli boyuta ulaşmadan çok kısa bir süre içinde devreyi kestirip akımın insan üzerinden akmasını engellerler.

6. Elektrik Çarpmalarına Karşı Öncesi ve Sonrası Alınacak Önlemler

Elektrik çarpması öncesinde yapılması gerekenler:

- Elektrik işleriyle uğraşırken sigortalar mutlaka kapatılmalıdır.
- Elektrik işleriyle uğraşırken yalıtkan materyaller kullanılmalı ve eldivenler, özel ayakkabılar giyilmelidir. Alüminyum veya çelik merdiven kullanılmamalıdır. Ahşap ya da cam elyaf merdivenler tercih edilmelidir.
- Islak eller ile elektrik prizlerine ve düğmelerine dokunulmamalıdır.
- Çocuk korumalı prizler tercih edilmelidir. Banyolarda kapaklı prizler kullanılmalıdır.
- Üçlü prizler ortamı su basma ihtimali de göz önünde bulundurularak yerde bırakılmamalıdır.
- Tesisatlarda mutlaka kaçak akım koruma röleleri kullanılmalıdır.
- Yıpranmış, izolasyonu bozulmuş kablolar ve kırık fişli ekipmanlar kullanılmamalıdır.
- Devreden bir kondansatör çıkarırken dikkatli olunmalıdır. Bir kondansatör enerji depolar ve çıkarıldığında üzerinizden deşarj olup elektrik çarpmasına neden olabilir.

Elektrik çarpması sonrasında yapılması gerekenler:

- Elektrik şokuna maruz kalan birine yardım edecekseniz, benzer bir elektrik şokunun ikinci kurbanı olmamaya çok dikkat etmeniz gerekir. O yüzden akımı tam anlamıyla kesmeden çıplak elle yardıma koşulmamalıdır.
- Mümkünse hemen sigortalar kapatılmalıdır. Yüksek bir gerilim söz konusuysa ya da dış ortamdaysanız akımın kesilmesi için Tedaş ve itfaiyeden yardım istenmelidir.
- Kazazede ayaklarına ve kollarının altından gövdesine dolanacak bir ip yardımıyla çekilmeli ya da uzun yalıtkan bir sopa ile ittirilmelidir. Kazazedenin akım ile bağlantısını kesilmelidir. Eller kullanılarak yardım edilmesi gerekiyorsa da mutlaka elbiselerinden tutarak çekilmelidir.
- Kazazedenin dilinin boğazına kaçmaması için mutlaka yan yatırılmalıdır.
- Öksürme, hareket etme, nefes alma gibi yaşam belirtileri görünmüyorsa hemen suni teneffüs yapılmalı ve kalp masajı uygulanmalıdır.
- Bir bandaj uygulanmalıdır. Yanmış alanlar steril gazlı bez bandajıyla (varsa) veya temiz bir bezle örtülmelidir. (Battaniye veya havlu kullanmayın, çünkü gevşek lifler yanıklara yapışabilir.)
- Kazazede mümkün olduğunca az hareket ettirilmeli ve acilen hastaneye götürülmelidir.
- Telefon numaraları: Ambulans için 112 Enerjinin kesilmesi için elektrik arıza 186 ve itfaiye 110 aranmalıdır.

Kaynak: <https://www.elektrikstok.com>

Çalışma Soruları

1. Alternatif Akım ve Doğru Akım Kavramlarını Açıklayarak Yazınız.
2. Monofaze (Tek faz) ve Trifaze (Üç faz) Sistemler ve Aralarındaki Farklar Nelerdir? Açıklayarak Yazınız.
3. AC Beslemede Faz-Nötr-Toprak ve Kullanılan Renkler Nelerdir? Açıklayarak Yazınız.
4. Elektrik Çarpması ve İnsan Vücudundaki Etkileri Nelerdir? Açıklayarak Yazınız.
5. Elektrik Çarpmalarına Karşı Öncesi ve Sonrası Alınacak Önlemler Nelerdir? Açıklayarak Yazınız.