



elektrik, tehlikeleri, riskleri ve korunma

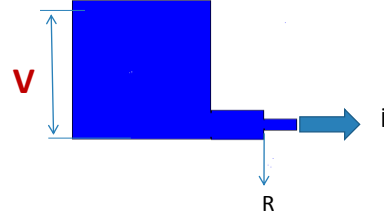
2

Elektrik İle İlgili Temel Kavramlar

- Elektrik, hayatımızın en önemli parçalarından biridir.
- Üretimin her aşamasında elektrik enerjisi kullanılır.
- Onsuz hiçbir şey yapılamaz.
- Yemek yerken, televizyon seyrederken, yolda giderken, temizlik yaparken tüm hayatımız elektrikle iç içedir.

Elektrik İle İlgili Temel Kavramlar

Gerilim: Su Deposunun Yüksekliği veya Su deposunun yerden yüksekliği olarak düşünülebilir.



Gerilim Türleri

Küçük Gerilim: En çok 42 volt (50 V kadar)

Tehlikeli Gerilim: Etkin değeri AA da 50V, DA de 120V üstünde olan, yüksek gerilimde ise hata süresine bağlı olarak değişen gerilimdir.

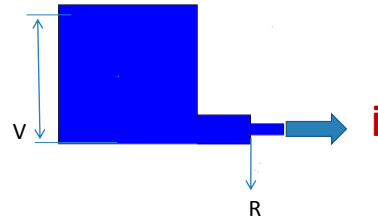
Alçak Gerilim: 1000 volta kadar

Yüksek Gerilim: 1000 volt ve üzeri;

Elektrik İle İlgili Temel Kavramlar

Akım: Bir borudan akan su miktarı olarak düşünülebilir.

Elektrik akımı, (-) negatif yük sahibi elektronların hareketi sonucu oluşur.



Akımlar,

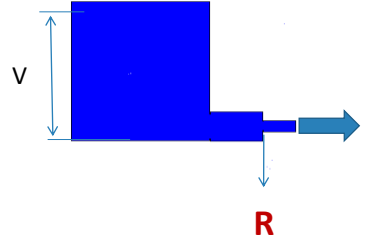
"Doğru Akım" (DA) ve

"Alternatif Akım" (AA)

olarak ikiye ayrılır.

Elektrik İle İlgili Temel Kavramlar

Direnç: Suyun akışını azaltan bir engel olarak düşünülebilir.



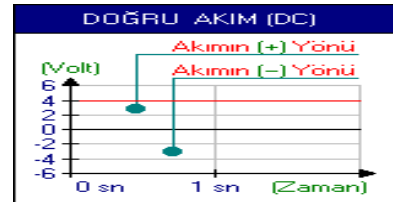
Elektrik İle İlgili Temel Kavramlar

Doğru Akım (DA):

Zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişmeyen akıma doğru akım denir.

Doğru akım genelde elektronik devrelerde kullanılır.

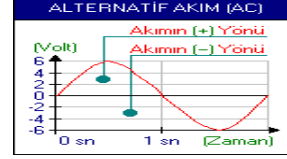
En ideal doğru akım en sabit olanıdır. En sabit doğru akım kaynakları da pillerdir.



Elektrik İle İlgili Temel Kavramlar

Alternatif (değişken) Akım (AA):

Zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişen akıma alternatif akım denir. Alternatif akım büyük elektrik devrelerinde ve yüksek güçlü elektrik motorlarında kullanılır.



Evlerimizdeki elektrik alternatif akım sınıfına girer. Buzdolabı, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, aspiratör ve vantilatörler direk alternatif akımla çalışırlar. Televizyon, müzik seti ve video gibi cihazlar ise bu alternatif akımı doğru akıma çevirerek kullanırlar.

Elektrik İle İlgili Temel Kavramlar

Elektrik Çeşitleri

1. Dinamik Elektrik
2. Statik Elektrik

Dinamik Elektrik

Doğru Akım: Piller, Akümülatörler, Adaptörler

Alternatif Akım: Şebeke Elektrik, Jeneratör

Karışık Akım: Telekomünikasyon, Kontrol Sistemleri

Elektrik İle İlgili Temel Kavramlar

Statik Elektrik

- Cisimlerin birbirlerine sürtünmeleri veya temas etmesiyle elektron veya proton akışı sonucu meydana gelen durağan enerjiye denir.
- Günlük yaşantımızda saçlarınızı tararken veya yünlü kazağınızı çıkarırken çıtırtı sesi çıkar. Evinizde en çok tozlanan yerlerden birinin televizyon camı olduğunu biliriz.

Elektriğin Zararlı Etkileri

1. Elektrik Şoku
2. Yanıklar
3. Yangınlar
4. Düşmeler

Elektrik Akımının İnsan Vücutundaki Etkileri (Elektrik Şoku - Fibrilasyon)

Akım şiddeti Fizyolojik belirtisi

0.01 mA	Akımın hissedilme sınırı, elde gıdıklanma
1-5 mA	Elde uyuşma, el ve kol hareketinin zorlaşması
5-15 mA	Elde, kolda kramp başlaması, tansiyon yükselmesi
15-25 mA	Kasılmalar artar, ancak kalp etkilenmez
25-80 mA	Tahammül edilebilir akım şiddetidir
80-100 mA	Kalpte fibrilasyon meydana gelir, şuur kaybolur



Elektrik Akımının İnsan Vücutundaki Etkileri



Alçak gerilim değerlerinde iletim yolu dolaşım sistemi yani kalp üzerinden meydana gelir. Bu nedenle alçak gerilimlerin öldürücü etkisi kalp fibrilasyonundan (şok) kaynaklanmaktadır.



Yüksek gerilimlerde vücuda uygulanan elektriksel alan şiddetinin daha fazla olması nedeniyle dolaşım sistemi dışındaki bir çok organ da iletken hale gelir. Özellikle iletim yolunda bulunan deri dokusunun direnç etkisi nedeniyle oluşan aşırı ısı doku yanmasına neden olur.

Elektrik Yanıklarının Sebepleri

- Kesiciler Açılmadan Sigorta Deęiřtirme Sonucu,
- Bıçaklı Sigortaların Uygun Aparat Olmadan Deęiřtirilmesi Sonucu
- Yüksek Gerilim Çarpılmaları Sonucu,
- Yüksek Akım Kapasitesine Sahip Yerlerde Çalışılırken Takım veya Malzemelerin Kısa Devre Yapması Sonucu,

Elektrik Kazalarında Düşmeler

- Statik elektrik sonucu
- Elektrik şoku sonucu
- **Korunma:** statik elektrik oluşumunu önlemek düşmeye karşı önlemler almak

Elektrik Yangınlarının Sebepleri

- Tesisatın Uygun Olmaması
- Tesisatta Değişiklikler
- Kolay Tutuşan Malzemeler
- Parlayıcı Patlayıcı Malzemeler
- Yıldırım Nedeniyle Yangın
- Statik Elektrik Atlaması Nedeniyle Yangın

Elektrik Yangınlarına Müdahale

- Elektrik Sistemlerine Enerji Varken Su İle Müdahale Yapılmaz
- Co2 Gazlı Söndürücüler Kullanılır
- Mümkünse Enerjinin Kesilmesi Sağlanır

Elektrik Çalışması Sırasında

Çalışma İzin Belgesi

- Enerji kesme formu: çalışılacak yer zaman ve sorumlu kişi
- Enerji verme formu: çalışmanın bittiği ve güvenlik önlemlerinin alındığı tam olarak bilinmesi

Çalışma Cetveli Krokisi

- Çalışılan alan ve besleme noktalarının belirtilmesi
- Son değişikliklerin işlenmesi
- Bakım ve onarım altında olan yerlerin belirtilmesi

Elektrik Kazalarının Önlenmesi

I – Alçak Gerilimde Alınması Gerekli Önlemler

- Enerji kesilmesi ve kontrolü
- Nötr dahil bütün hatlardan izole çalışmak
- Topraklama ve kısa devre
- Yalıtkan üzerinde durulması
- Baret, çizme, gözlük, emniyet kemeri kullanmak
- Yalıtkan saplı el aletleri kullanmak
- Seyyar el aletleri uygun özellikte olacak ve amacına uygun kullanılıp bakımlı tutulacak
- Islak veya metal aksamı bölümlerde küçük gerilim kullanılacak
- Parlayıcı patlayıcı madde bulunan ortamlara dikkat

II – Yüksek Gerilimde Alınması Gerekli Önlemler

- Genel Kural Olarak; Çalışma Yapılacak Tesiste Elektrik Kesilmelidir
- Elektrik Kesilen Mahal, Koruma Altına Alınmalı, Kilitlenmeli Ve Uyarı Levhası Asılmalıdır
- Gerilim Yokluğu Neon Lambalı İstanka İle Kontrol Edilmeli
- Topraklama Ve Kısa Devre İşlemleri Tam Olarak Yapılmalı
- Çalışma Yeri Sınırlandırılmalı
- Çalışma İzni Yazılı Olarak Alınmalı
- Yüksek Gerilimde, Ehil Ve Tecrübeli Kişiler Çalıştırılmalı
- Yüksek Gerilimdeki Çalışmalar, Yetkili Teknik Bir Kişinin Gözetiminde Yapılmalı

II – Yüksek Gerilimde Alınması Gerekli Önlemler

Neon Lambalı İstanka

- Açma manevralarına (enerjinin kesilmesine) önce kesicilerden başlanır. Kesici açılır (akım kesilmiş olur),
- Kesicinin her üç fazının da elektriksel olarak açık olduğu neon lambalı istanka ile kontrol edilir.
- Hat ta ters besleme yok ise toprak ayırıcısı kapatılarak devre topraklanır (statik elektrik varsa boşalmış olur).



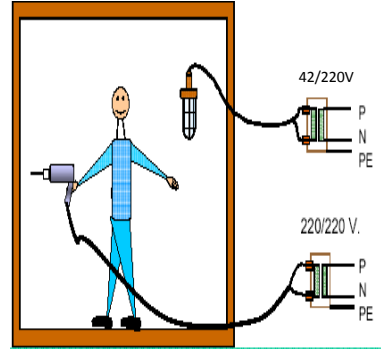
Elektrik Çarpmalarına Karşı Alınacak Genel Korunma Tedbirleri

Küçük Gerilim Kullanma

- Nemli ıslak yerlerde
- Metal malzemelerin çoğunlukta olduğu yerlerde
- 42volt gerilim kullanılmalıdır

Güvenlik Trafosu Kullanmak

Kazan içinde veya buna benzer dar ve iletken kısımları bulunan yerlerle ıslak yerlerde alternatif akımla çalışan lambalar kullanıldığı takdirde, küçük gerilim veya koruyucu ayırma sağlayan aygıtlar (güvenlik transformatörü) çalışma yerinin dışında tutulmalıdır.



Elektrik Çarpmalarına Karşı Alınacak Genel Korunma Tedbirleri

Koruma İzolasyonu Yapmak

- Çift İzalasyonlu Malzemeler Kullanmaya Özen Göstermek

Koruma Topraklaması Veya Sıfırlama Yapmak

- Koruma Topraklaması
- Sıfırlama
- Topraklamanın Periyodik Kontrolü

Topraklama

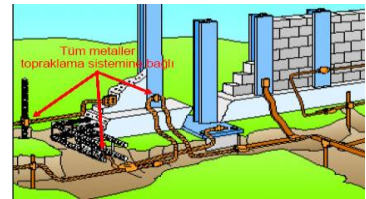
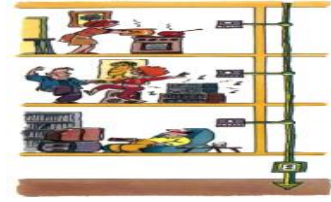
Gerilim altında olmayan bütün tesisat kısımlarının, uygun iletkenlerle toprak kitlesi içerisine yerleştirilmiş bir iletken cisme (elektrot) bağlanmasıdır.

Topraklamanın amacı,

- Elektrikli alıcıları kullananların can güvenliğini sağlamak,
- Cihazların zarar görmesini önlemektir.

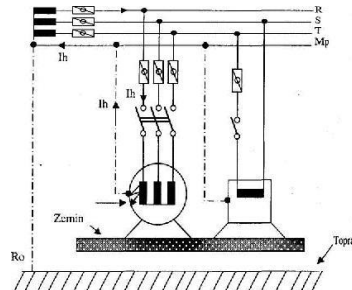
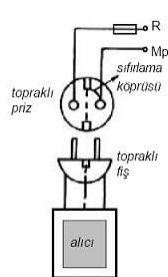
Bütün elektrik makinelerinin gövdeleri, boruların madeni kısımları, kurşunlu kabloların kurşun kılıfları, tablo ve benzerlerinin metal kısımları topraklanmalıdır.

- Topraklama devresi, düşük dirençli iletkenden yapılmış olmalıdır.
- Topraklama devresi meydana gelebilecek en küçük hata akımı dikkate alınarak ölçülendirilmelidir



Sıfırlama

İnsanları tehlikeli temas gerilimlerine karşı korumak için tüketicilerin işletme akım devresine ait olmayan ve fakat bir izolasyon hatası sonucunda gerilim altında kalabilen iletken kısımların, örneğin madeni muhafazaların nötr hattı ile iletken olarak bağlanmasına **sıfırlama** denir.



Çeşitli topraklama tesislerinin işletme dönemi içindeki muayene, ölçme ve denetlemelere ilişkin önerilen periyotlar

1. Elektrik üretim iletim ve dağıtım tesisleri (enerji nakil ve dağıtım hatları hariç)
için: **2 yıl**,
2. Enerji nakil ve dağıtım hatları için: **5 yıl**,
3. Sanayi tesisleri ve ticaret merkezleri için:
 - i) Topraklamalara ilişkin dirençlerinin muayene ve ölçülmesi: **1 yıl**,
 - ii) Topraklama tesisleri ile ilgili diğer muayene, ölçme ve kontroller: **2 yıl**
4. Sabit olmayan tesisler için:
 - i) Sabit işletme elemanları için: **1 yıl**,
 - ii) Yer değiştirebilen işletme elemanları için: **6 ay**.

Çeşitli topraklama tesislerinin işletme dönemi içindeki muayene, ölçme ve denetlemelere ilişkin önerilen periyotlar

5. Parlayıcı, Patlayıcı Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerleri ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük kapsamındaki topraklama tesisleri ile ıslak ortamlarda çalışılan işyerlerindeki topraklama tesislerinin muayene, ölçme ve denetleme periyotları 1 yılı aşamaz.

Hava hatları dışındaki kuvvetli akım tesisleri:

İşletme tarafından tesisin özellikleri göz önüne alınarak belirli aralıklarla denetleme ve yoklamaların süresi hiç bir zaman 2 yılı geçmemelidir.

Kaçak Akım Rölesi

Elektrik tesisatında küçük görülen ancak zararları bakımından hiç de küçümsenmeyecek kaçak akımları fark ederek devreyi açan anahtarlara kaçak akım koruma anahtarları (diferansiyel koruma cihazı) denilmektedir.

Tali Panolarda 30mA,

Ana Panolarda 300mA lik

kaçak akım röleleri kullanılır.



Elektrik Kazalarında Kişisel Faktörler

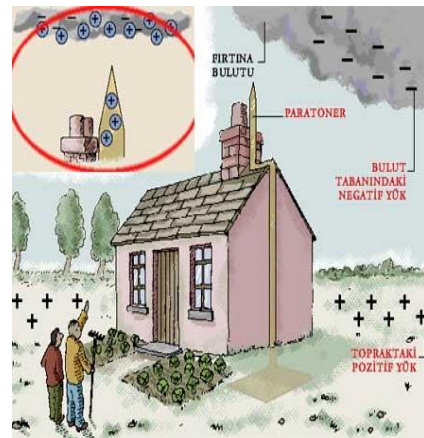
- Unutkanlık
- Daha Önce Yapılan Hareket Ve Alışkanlıkların Beklenenden Farklı Sonuçlanması (Bize Birşey Olmaz)
- İşin Aksamaması İçin Aceleci Davranmak
- Kabadayılık, Gözüpeklik, Gösteriş
- TİTREŞİM, NEM, GÜRÜLTÜ Ve IŞIK YETERSİZLİĞİ SONUCU HATALAR
- İş İşçi Uyumsuzluğu
- Meslek Şakaları

Elektrik Çarpma Olayında Neler Yapılabilir

- Hatalı Akım Devresi Hemen Kesilmelidir.
- Akım Kesilmemişse, Yalıtkan Bir Cisim Kullanarak, Çarpılan Kişinin Elektrikle Teması Kesilmeli
- Akım Kesilmemişse, Çarpılan Kişi, Elbisesinin Kuru Olan Kısmından Tutularak, Gerilim Altındaki Tesis Kısmından Uzaklaştırılmalı
- Çarpılan Kişinin Çıplak Vücuduna Değilmemeli,
- Kalp Durmuş İse, Kalp Masajına Başlanmalı
- Kalp Masajı İle Birlikte, Suni Solunum Uygulanmalı
- Sihhi Yardım İstenmeli Ve Ambulans Çağrılmalı
- Nakil Sirasında, Suni Teneffüse Devam Edilmeli
- Kazalı Bir Örtü İle Örtülerek Sıcak Tutulmalıdır

Yıldırımdan Korunma:

Parlayıcı, patlayıcı, yanıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerin üretildiği, işlendiği ve depolandığı yerler, yağ, boya veya diğer parlayıcı sıvıların bulunduğu binalar, yüksek bacalar, yüksek binalar ile üzerinde direk veya sivri çıkıntılar yahut su depoları gibi yüksek yerler bulunan binalar, yıldırıma karşı yürürlükteki mevzuatın öngördüğü paratoner sistemleriyle donatılmalıdır.



Ark veya kıvılcım çıkaran elektrik motorları parlayıcı, patlayıcı ve yanıcı madde bulunan ortamlarda kullanılmamalıdır.



Statik elektrik:

Parlayıcı ve patlayıcı maddelerin bulunduğu yerlerle bu maddelerin yakınındaki yerlerde statik elektrik yüklerinin meydana gelmesine karşı nemlendirme, topraklama, iyonizasyon, vb. gibi uygun tedbirler alınmalıdır. Statik elektriği ileten malzemelerin kullanılmasından mümkün olduğu kadar kaçınılmalıdır.

Fiş - Priz Sistemleri:

35

Fişler, aynı tesiste kullanılan farklı gerilimler için kullanılan prizlere sokulmayacak yapı ve özellikte olmalıdır. Ara fiş - priz düzenlerinin yalıtkan düzenekleri uygun şekilde korunmalıdır. Kırık ve çatlak fiş-prizler kullanılmamalıdır.



36

Fiş ve priz sisteminde topraklama kontak elemanları akım kontak elemanlarından önce bağlantıyı sağlamalıdır.



Sigortalar:

37

Alternatif veya doğru akım devrelerinde kullanılan sigortalar kapalı bir tablo içine monte edilmeli, değeri 32 amper' in üstünde olan sigortalar en az bir şalter veya anahtarla kontrol altına alınmalıdır.



Bu şalter ve anahtarla akım kesilmeden tablo kutusu kapağı açılmayacak ve bu kapak kapanmadan akım verilmeyecek şekilde olmalıdır.

38

Alçak Gerilimde Genel Güvenlik:

- a- Platformu olmayan bir direğe çıkılmasını icap ettiren bir işlem bahis konusu olmadıkça yalıtkan bir eşya üzerinde durulmalı,
- b- İyi durumda bulunan yalıtkan eldivenler ve sapı yalıtkan aletler kullanılmalı,
- c- Çıplak iletkenler civarında çalışırken baret, yalıtkan altlıklı iş ayakkabısı ve iş elbisesi giyilmeli,
- d- Çalışanın kendisini, işyerine yakın olan gerilim altındaki iletkenlerden (Nötr dahil) önceden izole etmesi sağlanmalıdır.

Alçak Gerilimde Genel Güvenlik:

- Elektrik tesislerinin tesis, işletme bakım işinde görevlendirilen kimselere işletme sorumluları tarafından işin süresi, yeri, cinsi ve önemi ve uyulacak kurallara ilişkin yazılı görev talimatı verilmelidir.
- Sözlü olarak telefon veya telsizle verilen talimatlar tekrar ettirilmeli, yanlış anlamalara ve hatalı manevra yapılmasına meydan verilmemelidir.

Yüksek Gerilimde Genel Güvenlik:

İşletmenin sorumlu kişileri veya iş güvenliği görevlisi, iş süresince çalışanların tehlike ile karşılaşabilecekleri hiçbir devre kapama işlemi yapılmamasını sağlamalıdır. Topraklama ve kısa devre tedbiri, ancak bütün çalışmalar bittikten ve bunları yapanların hepsine haber verildikten sonra kaldırılmalıdır.

Yüksek Gerilimde Genel Güvenlik:

Elektrik tesislerinde işletme, bakım ve onarım işlerinde yapılan işe uygun olarak, çalışanlara gerilim detektörü, faz kalemi, neon lambalı istanka, topraklama ve kısa devre aparatı, çalışma gerilimine dayanıklı kauçuk eldiven, izole tabanlı ayakkabı, elektrikçi bareti, emniyet kemeri ve ilk yardım malzemeleri gibi teknik malzeme ve kişisel koruyucular verilmeli, bunların iş başında kullanımı sağlanmalıdır.

Yüksek Gerilimde Genel Güvenlik:

Hat montaj ve demontaj işlerinde kullanılan palanga, makara gibi alet ve edevatın periyodik kontrolleri yapılmalı, arızalı olanlar kullanılmamalıdır.

Bu malzeme ve kişisel koruyucular periyodik olarak kontrol edilmeli, her zaman sağlam ve kullanmaya hazır halde bulundurulmalıdır.

Yüksek Gerilimde Genel Güvenlik:

Elektrik tesislerinin demontaj ve montaj işlerinde iş kazalarına karşı gerekli tedbirler alınmalıdır. Gerilim altındaki başka hat tellerine temas tehlikesine ve indüksiyon akımı oluşmasına karşı her türlü önlemler alınmalıdır.

Bu işlerde çalışanlara elektriğin özellikleri, tehlikeleri ve kazalardan korunma tedbirleri konusunda gerekli bilgiler verilmeli, ikazlar yapılmalıdır.

Elektrik tesislerinde uygun yerlere:

- a) Elektrik akımının neden olduğu kazalarda yapılacak ilk yardım,
 - b) Tesisin bağlama şeması,
 - c) Tesisin işletilmesi sırasında alınması gereken özel önlemler,
- ile ilgili kısa talimatlar asılmalıdır.



Teşekkürler

Öğr. Gör. Mehmet Ali ZENGİN



İş Sağlığı ve Güvenliği



Elektrik, Tehlikeleri, Riskleri Ve Korunma



Ünite 7