



ELEKTRİK

İŞ GÜVENLİĞİ

İzmir EMO - 18 Ekim 2012

ELEKTRİK NEDİR

- Elektrik bir güç alanı meydana getiren potansiyel bir enerji kaynağıdır.
- Bu enerji kaynağının hareketi (elektrik akımı) bir manyetik güç alanı meydana getirir ve kinetik enerjiye dönüşür.
- Elektrik enerjisinin en önemli özelliği uzak mesafelere taşınabilir ve kolayca başka enerjilere dönüşebilir

ELEKTRİK TOPRAKLA BAĞLANTI YOKSA ZARARLI OLMAZ



ELEKTRİK TERİMLERİ (1)

- AMPER (A)
 - Bir devrede kinetik enerjiye dönüşmüş akış halindeki aktif elektrik enerjisi güç birimidir.
- AKIM
 - Bir noktadan diğer bir noktaya hareket eden elektrik enerjisidir.
- DOĞRU AKIM (DC)
 - Sadece tek yönde akışı olan elektrik enerjisi (Örnek: Akümülatör)

ELEKTRİK TERİMLERİ (2)

■ ALTERNATİF AKIM (AC)

- Gidiş ve dönüş olarak düzenli ve sürekli akışı olan elektrik enerjisi
(Ev, işyeri elektrik sistemi)

■ DİRENÇ

- Elektrik akımına karşı koyan ve onu yavaşlatan ortam mukavemeti.

■ OHM (Ω)

- Elektriksel direnç birimidir.

ELEKTRİK TERİMLERİ (3)

■ VOLTAJ (V)

- Elektrik akımını sağlayan basınç birimidir. Volt, 1ohm dirence sahip bir iletkenin içinden geçen 1 amper şiddetindeki elektrik miktarıdır.

■ WATT (W)

- Elektrik enerjisinin bir dirence karşı akımını sağlayan güçtür. Bu gücün yendiği direnç; elektrik akımı (A) ve bu akımı meydana getiren basınç (V) tır.

OHM KANUNU

■ FORMÜL

Akımın miktarı (A) =

Gerilimi meydana getiren güç (V)

Akıma karşı koyan Direnç (R)

Veya

$$V = A \times R$$

$$R = V : A$$

$$A = V : R$$

İNSAN VE OHM KANUNU 1

- İnsan vücudu bir iletgendir ve Ohm kanunu uygulanabilir

Vücuttan geçen amperaj (A) =

Vücudun maruz kaldığı Voltaj (V) / Vücudun temas eden noktaları arasındaki direnç (R)

- Örnek :

Elektrik gerilimi 220 Volt ve karşı koyan insanın direncini 1000 Ohm kabul edersek, etki gücü teorik olarak;

$A = 220 / 1000 = 0.22$ amper veya

220 miliamper (mA) olacaktır.

İNSAN VE OHM KANUNU (2)

- Elektrik şokunun insan vücudu üzerindeki etki derecesi aşağıdaki faktörlere bağlıdır;
 - Vücuttan geçen elektrik akımının miktarı (amper)
 - Önemli bir faktördür. Voltaj sabit ise (örnek 220 V) vücudun o andaki direnci bu faktörü etkiler.
 - Kuru vücut: 500,000 ohm Yaş vücut : 1000 ohm
- Elektrik akımının vücuttan geçtiği yoldaki organların dirençleri farklıdır.
 - Vücut içi (baş/ayak arası) : 400-600 ohm
 - Şakaklar arası : 100 ohm



TEHLİKELİ GERİLİM VE AKIM SINIR DEĞERLERİ

AC

- Tehlikeli gerilim alt sınır değeri
 - **50 Volt ve üzeri**
- Tehlikeli akım alt sınır değeri
 - **50 mA ve üzeri**

DC

- Tehlikeli gerilim alt sınır değeri
 - **120 Volt ve üzeri**

METAL VE SU İYİ İLETKENDİR.
İNSAN VÜCUDUNUN BÜYÜK BÖLÜMÜ
SUDAN OLUŞUR





DİRENÇLER 1

- Genel olarak katı maddeler,
 - 10 - 50 ohm
- Kuru Odun
 - 100,000,000 ohm veya 10^8
- Yaş Odun
 - 1000 ohm veya 10^3
- Lastik veya kauçuk
 - 100,000,000,000,000 ohm veya 10^{14}

DİRENÇLER 2

■ İnsan Vücudu

- Kollar arası 1000 ohm
- Kulaklar arası (şakak) yaş iken 100 ohm
- El ve ayak parmak arası 400-600 ohm
- Vücut (yaş cilt) 1000 ohm
- Vücut (kuru cilt) 100,000 - 600,000 ohm

ELEKTRİK EN KISA YOLDAN TOPRAĞA ULAŞMAYA EĞİLİMLİDİR



SORU 1



220 miliamper
şiddetindeki elektrik
akımının insan vücuduna
etkisi nedir ?

ARGO YANIT

- Okşar
- Hoplatır
- Süründürür
- Yakışıklı öldürür
- Kızartarak öldürür
- Hiçbirisi; bize elektrik işlemez

CİDDİ YANIT

- **1-8 miliamper**
 - Kasılma yapmaz, dokunma mümkündür
- **8-15 miliamper**
 - Kasılma yapar. Kendini kurtarır
- **15-50 miliamper**
 - Çok ağrılı kasılma ve şok. Kendini kurtarabilir.
- **50-100 miliamper**
 - Akım geçişi kalpten olursa öldürür
- **100-200 miliamper**
 - Ölüm riski çok yüksek
- **200-4000 miliamper**
 - Yanma ve ölüm



ELEKTRİK RİSKLERİ

■ KAZALAR

– Ciddi yaralanma, yanık ve ölüm

■ MADDİ HASAR, ZARAR VE ZİYAN

– Yanan motorlar, trafo ve panolar

■ İŞ, ÜRETİM VE HİZMET DURUŞU

– Kesilen enerji ve devre dışı makina ekipman sonucu iş, üretim ve hizmet kaybı

■ YANGIN ve PATLAMA

– Can, mal ve işletme zarar ve ziyanı

AŞIRI YÜKLERDEN KAÇINMAK GEREKİR.



ELEKTRİK KAYNAKLI KAZA VE YANGIN NEDENLERİ (GENEL)

- YALITKANLIK HATASI
- GÖVDE TEMASI
- KISA DEVRE / KAÇAK AKIM
- HAT TEMASI
- TOPRAK TEMASI
- HATA AKIMI
- AŞIRI GERİLİM

KAZA VE YANGIN RİSKİ ARTIRICI FAKTÖRLER

- NEMLİ, ISLAK VE TEHLİKELİ ORTAM
- YETERSİZ TOPRAKLAMA
- KAÇAK AKIM DEVRESİNDE OLMAK
- AKIMIN KALP ÜZERİNDEN GEÇMESİ
- AKIMA MARUZ KALMA SÜRESİ
- YAŞ, KİLO, KONDİSYON
- YETERSİZ KORUYUCU MALZEME
- METAL AKSESUAR VE YARDIMCI EKİPMAN
- YÖNETİM ZAYIFLIĞI
- KENDİNE AŞIRI GÜVEN VE CİDDİYE ALMAMA
- YETERSİZ BİLGİ VE TECRÜBE, YETKİSİZLİK

KORUNMA YÖNTEMLERİ

■ TEMEL ESASLAR

- ETKİN FİZİBİLİTE
- ONAYLI KOD VE STANDARD
- ETKİN PROJE, DİZAYN VE MÜHENDİSLİK
- ONAYLI MALZEME SEÇİMİ
- TAVİZSİZ PROJE UYGULAMASI VE SİSTEM KABULU
- EĞİTİMLİ VE EHLİYETLİ PERSONEL
- ELEKTRİK İŞ GÜVENLİĞİ POĞRAMI
- PROSEDÜR, TALİMAT, İKAZ LEVHALARI
- PLANLI BAKIM VE TEST PROĞRAMI



ELEKTRİK ÜRETİM DAĞITIM İŞLETME BAKIM İŞ GÜVENLİĞİ PROGRAMI 1

- Tüm elektrikli makina, ekipman ve tesisatın envanteri, denetimi ve değerlendirilmesi
- İzolasyon ve yapısal bütünlük
- Güvenli iş tanımları (elektrik)
- Acil durum planı
- Risk analizleri ve önleyici/düzeltilici faaliyet planı
- Prosedürler, talimatlar, formlar
- Kilitleme etiketleme setleri
- Planlı bakım ve işletme

ELEKTRİK ÜRETİM DAĞITIM İŞLETME BAKIM İŞ GÜVENLİĞİ PROGRAMI 2

- İşe uygun doğru alet temini ve kullanımı
- Personel ehliyet, yeterlik ve deneyim belgeleri
- İşe uygun koruyucu malzeme temini
- Eğitim
- Yaklaşım mesafeleri tayini
- Elektrik hat şemaları
- Manueller, resimler ve detay dökümanları
- Program denetim ve kontrolü
- Geliştirme, iyileştirme, gözden geçirme

KORUNMA YÖNTEMLERİ 2

■ ÖZEL ÖNLEMLER

- İZOLASYON
- TOPRAKLAMA
- GÜVENLİK TRANSFORMATÖRÜ
- DÜŞÜK GERİLİM KULLANMA
- OTOMATİK DEVRE KESİCİLER
- KAÇAK AKIM RÖLESİ (İNSAN VE YANGIN)
- ÇİFT YALITKANLI EKİPMAN KULLANIMI
- KİLİTLEME VE ETİKETLEME
- UYGUN KORUYUCU MALZEME / EKİPMAN
- KONTROLLU UZATMA KABLO KULLANIMI

TOPRAKLAMA SİSTEMLERİ DENETİM VE KAYIT 1

Bir topraklama sisteminin;
saha uygulama ve denetleme planı bulunmalıdır.

Bu plan üzerinde;

- Topraklayıcıların yerleri,
- Çeşitleri,
- Boyutları,
- Topraklama için kullanılan malzemeler,
- Gömülme derinlikleri,
- Topraklayıcıların düzenlenme biçimleri,
- Topraklama iletkenlerinin cinsi,
- Topraklama iletkenlerinin bağlantılarına ilişkin detaylar,

TOPRAKLAMA SİSTEMLERİ DENETİM VE KAYIT 2

- Ölçmelerin yapılabileceği ayırma noktaları,
- Başka topraklayıcılar ile bağlantı yerleri,
- Topraklamalara ilişkin direnç değerleri.
 - Toprak öz direnci,
 - Topraklayıcının ve topraklama tesisinin yayılma direnci,
 - Topraklama direnci,
 - Toplam topraklama direnci,
 - Topraklama empedansı,
 - Darbe topraklama direnci.
- Dokunma gerilimleri,
- Topraklamanın yapıldığı tarih,

TOPRAKLAMA SİSTEMLERİ DENETİM VE KAYIT 3

- Hava hattı şebekelerindeki direklerin ve transformatör merkezlerinin periyodik olarak denetlenecek kısımlarına ilişkin denetim programı
 - direk numaraları,
 - planlanan denetim tarihleri,
 - TM'lerinde kontrol edilecek yerlere ilişkin koordinatlar
- Planlanan denetleme tarihleri ve ölçme sonuçları,
- Proje Mühendisi (Adı soyadı, Ünvanı, Oda kayıt no vb),
- Ölçmeyi yapan elektrik mühendisi (Adı soyadı, Ünvanı, Oda kayıt no vb) gösterilmelidir.

TOPRAKLAMA SİSTEMLERİ TEST ÖLÇÜM KAYIT PERİYODLARI 1

- 1) Enerji nakil ve dağıtım hatları HARIÇ olmak üzere; Elektrik üretim iletim ve dağıtım tesisleri için: **2 YIL**
- 2) Enerji nakil ve dağıtım hatları için: **5 YIL**
- 3) Sanayi tesisleri ve ticaret merkezleri için:
 - 1) Topraklamalara ilişkin dirençlerinin muayene ve ölçülmesi: **1 YIL**
 - 2) Topraklama tesisleri ile ilgili diğer muayene, ölçme ve kontroller: **2 YIL**
- 4) Sabit olmayan tesisler için:
 - 1) Sabit işletme elemanları için: **1 YIL**
 - 2) Yer değiştirebilen işletme elemanları için: **6 AY**
- 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 YILI AŞAMAZ.**

ELEKTRİK ÇALIŞMALARINDA GEREKLİ İŞ GÜVENLİĞİ MALZEMELERİ 1

- Yalıtkan izoleli el aletleri ve diğer ekipmanlar
- Yalıtkan seyyar lamba ve el feneri
- Güvenlik transformatörü
- Gerilim kontrol cihazı (elektronik)
- Neon lambalı ıstaka
- Alçak/yüksek gerilim eldiveni ve çizmesi
- Yalıtkan baret (yalıtkan)
- Yalıtkan paspas ve battaniye (yanmaz)

ELEKTRİK ÇALIŞMALARINDA GEREKLİ İŞ GÜVENLİĞİ MALZEMELERİ 2

- Yalıtkan yüz siperi ve emniyet gözlüğü
- Topraklama veya kısa devre seti
- Topraklama nokta flaması
- Yeraltı hatları izleme ve tespit şeritleri
- Sentetik/fiber emniyet kemeri
- Düşmelerden korunma yakalama setleri (yalıtkan)
- Bariyer seti ve ikaz levhaları (yalıtkan)
- Yalıtkan tabure (yalıtkan)
- Taşınabilir yangın söndürme cihazları (KKT)

Teşekkürler

Göksel Sarı

İnşaat Mühendisi

A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı - Sicil No: 27072011/2861

İzmir EMO - 18 Ekim 2012