



SAKARYA
ÜNİVERSİTESİ

İş Sağlığı ve Güvenliği

Ders 7. Elektrikle Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği

Bölüm Başlıkları

- Elektrik enerjisi ve tanımlar
- Elektrik tesislerinde güvenlik
- Elektrik işlerinde bakım onarım
- Elektrik iç tesislerinde güvenlik
- Statik elektrik
- Topraklama tesisatı
- Elektriğin İnsana Etkisi

ELEKTRİK ENERJİSİ

Kısaca elektronların hareket etmesiyle oluşan enerjiye **Elektrik Enerjisi** denir. Elektrik enerjisi diğer enerjilere dönüştürülerek birçok alanda kullanılabilir. Elektrik enerjisi çeşitli araçlar kullanılarak ısı, ışık, kimyasal ve mekanik enerjiye dönüştürülebilir.



ELEKTRİK ENERJİSİ

Elektrik Yüğü

Elektrik yüklü iki cisim bir birini ya iter ya da çeker. Bu deneyler ve gözlemler sonucunda bilim adamları iki çeşit elektrik yükü tespit ettiler. Elektrik yüklerinden birine pozitif (+) yük diğerine negatif (-) yük denir. Elektronun yükü $-1,60 \cdot 10^{-19}$ coulomb dur.

ELEKTRİK ENERJİSİ

OHM KANUNU		
$V = I \times R$	V: Gerilim	(Volt - V)
	I: Akım	(Amper - A)
	R: Direnç	(Ohm - Q)

Akım, gerilim ve direnç arasındaki ilişkiye veren ifadeye **Ohm Kanunu** denir. Bu kanun akımın gerilimle doğru orantılı, direnç ile ise ters orantılı olarak değiştiğini gösterir.

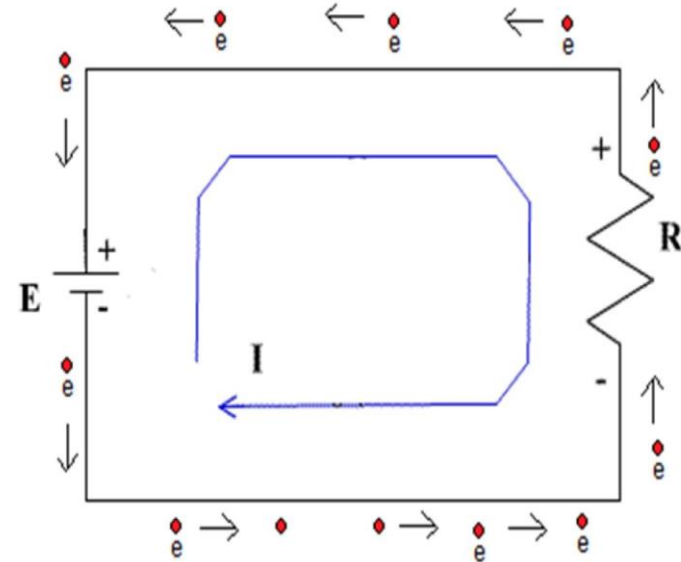
ELEKTRİK ENERJİSİ

ELEKTRİK AKIMI (I)

Elektron akışına kısaca elektrik akımı denir. Elektronların hareket yönü (-)'den(+)' ya doğrudur. Elektrik Akımının yönü ise elektron akımının tersidir. Bir elektrik devresinde iki nokta arasında elektrik

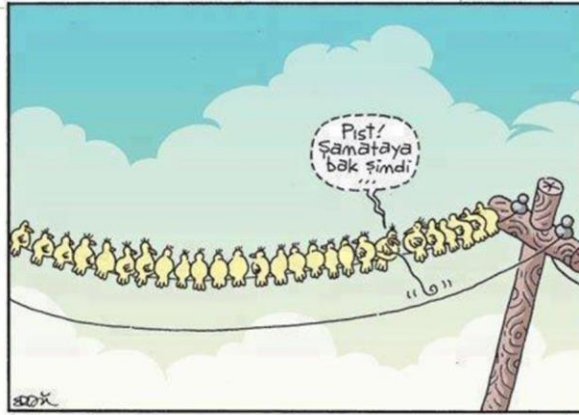
akımının akması için noktaların potansiyelleri farklı olmalıdır.

Şekilde basit bir elektrik devresi verilmiştir. Devre üzerinde elektrik akımının ve elektronların yönü gösterilmiştir.



ELEKTRİK ENERJİSİ

İnsanoğlunun direnci 5 k Ω ile 100 k Ω arasında değişir. **İnsanı etkileyen akımdır.** Herhangi bir kaza anında insan üzerinden geçen akım ne kadar küçük olursa etkisi de o derece küçük olur. Kaza anında insan üzerinden geçen **akımı küçültmenin başlıca yolları; küçük gerilimlerle çalışmak ve kişisel koruyucu donanımları ve araç gereçleri kullanmaktır.**



ELEKTRİK ENERJİSİ

$$W=I^2 \times R \times t \text{ (watt.s=Joule)}$$

İfadesinden, akımın geçmesiyle insan üzerinde harcanacak enerji hesaplanabilir. Burada,

W : Enerji (joule) I : Akım (Amper)

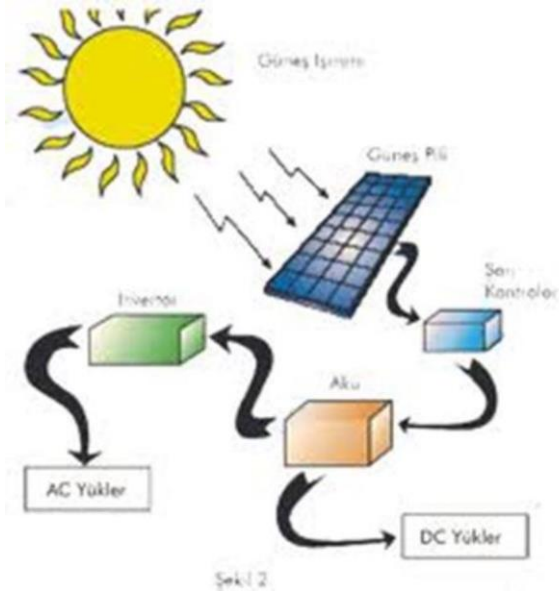
R : insanın direnci (ohm) t : zaman (s)

dır. Yani insan üzerinde harcanacak enerjiyi **akımın büyüklüğü, insanın direnci, zaman** ve alternatif akımda **akımın frekansı** belirler.

ELEKTRİK ENERJİSİ

DOĞRU AKIM (DA veya DC)

Zamanla yönü değişmeyen akıma DOĞRU AKIM denir.



Zamanla yönü ve şiddeti değişmeyen akıma İDEAL DOĞRU AKIM denir.

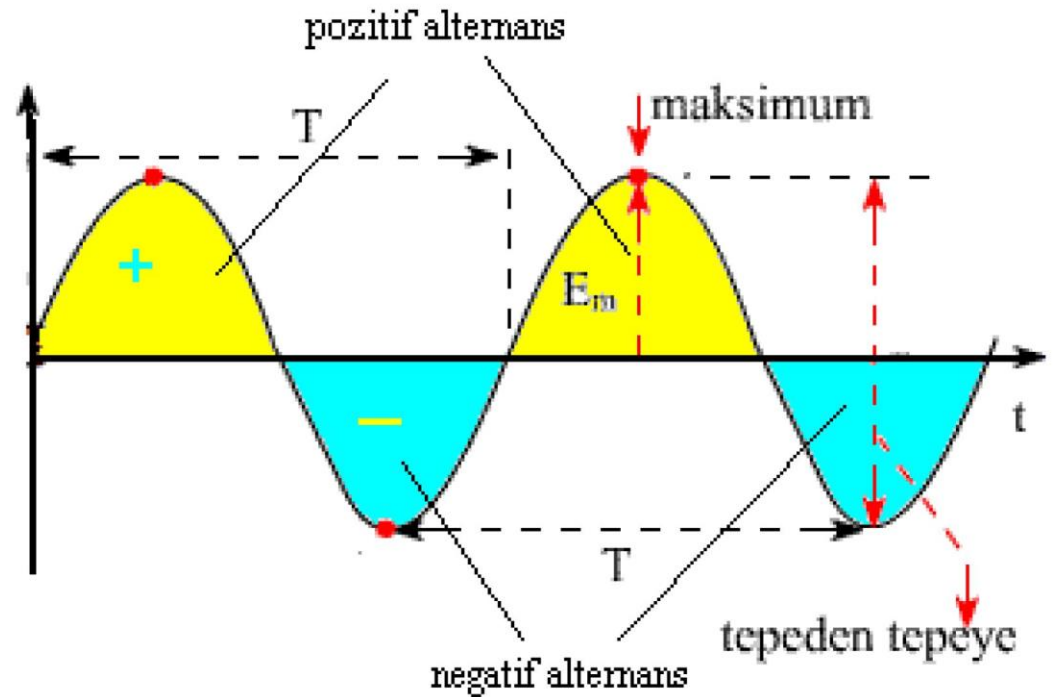
ELEKTRİK ENERJİSİ

ALTERNATİF AKIM (AA veya AC)

Zamanla yönü ve şiddeti değişen akıma **Alternatif**

Akım denir. Ülkemizde

50 Hz frekansa sahip
Sinüzoidal Alternatif
akım kullanılmaktadır.



ELEKTRİK ENERJİSİ

ALTERNATİF AKIM (AA veya AC)

Etkin(efektif) Değer: Alternatif akım ile aynı dirençte, aynı zamanda eşit ısı ortaya çıkaran doğru akım değerine, alternatif akımın etkin(efektif) değeri denir. Kısaca alternatif akımın iş yapan değeridir denebilir.

Frekans: 1 saniyedeki titreşim (salınım) sayısına frekans denir ve f ile gösterilir. Birimi Hertz dir.

Periyot: Bir dalganın aynı hareketi tekrarlaması için geçen zamandır. Bir titreşim için geçen zamana periyot denir, T ile gösterilir, birimi saniye (s) dir.

TANIMLAR

Küçük Gerilim: Anma gerilimi 50 Volt'a kadar olan gerilim değeridir.

Çok Küçük Gerilim: Anma gerilimi 42 Volt'a kadar olan gerilim değeridir.

Tehlikeli Gerilim: Etkin değeri Alternatif akımda 50 Volt'un, doğru akımda ise 120 Volt'un üstünde olan, Yüksek Gerilimde ise, hata süresine bağlı olarak değişen gerilimdir

Alçak Gerilim: Etkin değeri 1000 Volt ya da 1000 Volt'un altında olan fazlar arası gerilimdir.

TANIMLAR

Yüksek Gerilim: Etkin değeri 1000 Volt' un üzerindeki fazlar arası gerilimdir.

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri: İnsanlar, diğer canlılar ve eşyalar için bazı durumlarda (yaklaşma, dokunma vb.) tehlikeli olabilmeli ve elektrik enerjisinin

• • ■ • I ■ ■ • • I I ■ U ■ ■ I V J a . a a I a a I a a l . a a l
üretilmesini, özelliğinin değiştirilmesini, biriktirilme-sini, iletilmesini, dağıtılmasını ve mekanik enerjiye, ışığa, kimyasal enerjiye vb. enerjilere dönüştürülerek kullanılmasını sağlayan tesislere denir.

TANIMLAR

Elektrik Zayıf akım Tesisleri: Normal durumlarda, insanlar ve eşyalar için tehlikeli akımların meydana gelemediği tesislerdir.

Elektrik iç tesisleri: Elektrik iç tesisleri 3 grupta incelenir. Bunlar,

a) Sürekli elektrik tesisleri: Yapıların ya da kümelerinin içinde, bitişğinde ya da bu yapılara ek olarak bunların dışında sürekli kullanılmak için kurulan asansör tesisleri dışındaki alçak gerilimli her türlü tesislerdir.

TANIMLAR

- b) Tesisi yaptıran kimsenin arazisi ile sınırlı enerji nakil hattı içermeyen, bağımsız alçak gerilimli elektrik tesisleri (motopomp tesisi ve benzeri tesisler)
- c) Geçici elektrik tesisleri: Geçici elektrik tesisleri yukarıda (a) ve (b) madde bölümlerinde açıklanan tesislere bağlanmış olan yapıların içinde ya da dışında, sürekli tesisin işletmeye açılmasına kadar kullanılmak için geçici olarak kurulan ve sürekli olarak kullanılmayan alçak gerilimli her türlü tesislerdir. Lunapark, panayır gibi tesisler ve şantiyeler geçici tesis sayılır.

TANIMLAR

Elektrik işletme elemanları: Elektrik enerjisinin üretilmesi, dönüştürülmesi, iletilmesi, dağıtılması ve kullanılması amacıyla hizmet eden (örneğin makineler, transformatörler, bağlama cihazları, ölçü aletleri, koruma düzenleri, kablolar ve hatlar ile tüketici cihazları gibi) bütün elemanlardır.

Sabit işletme elemanları: Yapıları veya mekanik dayanımları açısından, işletme esnasında kuruldukları yere bağlanmış olan cihazlardır.

TANIMLAR

Bu tanıma, bağlantılarının yapılabilmesi veya temizlenmeleri için sınırlı hareket ettirilebilen işletme elemanları da dahildir. Örneğin araçlarda ve cihazlarda sabit şekilde monte edilmiş transformatörler sabit işletme elemanlarıdır.

Yer değiştirebilen işletme elemanları: Şekilleri ve alışlagelmiş kullanımları açısından işletme sırasında bulundukları yere bağlanmamış elemanlardır. Bu tanıma, şekilleri ve alışlagelmiş kullanımları açısından gerilim altındayken hareket ettirilebilen işletme elemanları da dahildir.

TANIMLAR

Aktif bölümler: Elektrik işletme elemanlarının, normal işletme koşullarında gerilim altında bulunan iletkenleri (nötr iletkeni dahil, ancak PEN iletkeni hariç) ve iletken bölümleridir.

Açıktaki iletken bölümler (Gövde): Elektrik işletme elemanlarının her an dokunulabilen, aktif bölüm olmayan, fakat bir arıza durumunda gerilim altında kalabilen (gövde gibi) iletken bölümleridir.

TANIMLAR

Ana iletken (Faz iletkeni) (L_1 L_2 L_3) (R-S-T): Elektrik enerji kaynaklarını tüketicilere bağlayan, fakat orta noktadan ya da yıldız noktasından çıkmayan iletkenlerdir.

Nötr iletkeni (N): Şebekenin orta noktasına veya yıldız noktasına bağlanan, elektrik enerjisinin iletilmesine katkıda bulunan bir iletkenidir (D.A. sistemlerinde kaynağın orta noktasına bağlanan iletkene de orta iletken denir).

TANIMLAR

Koruma iletkeni (PE): Elektriksel olarak tehlikeli gövde akımlarına karşı alınacak güvenlik önlemleri için işletme elemanlarının açıktaki iletken bölümlerini: Potansiyel dengeleme barasına, Topraklayıcılara, Elektrik enerji kaynağının topraklanmış noktasına, bağlayan iletkendir.

El mesafesi bölgesi: Genellikle yürünebilen zeminden itibaren belirlenen ve sınırlarına, bir kişinin her yönde, yardımcı bir araç kullanmaksızın eliyle erişebileceği bölgedir. Basılan yerden itibaren yukarıya doğru 2,5m, aşağı ve yanlara doğru ise 1,25m dir.

TANIMLAR

Toprak öz direnci (r_E): Toprağın elektriksel öz direncidir. Bu direnç, genellikle $W \text{ m}^2/\text{m}$ ya da $W \text{ m}$ olarak verilir. Bu direnç, kenar uzunluğu 1 m olan toprak bir küpün karşılıklı iki yüzeyi arasındaki dirençtir.

Topraklayıcının veya topraklama tesisinin yayılma direnci (R_E): Bir topraklayıcı ya da topraklama tesisi ile referans toprağı arasındaki toprağın direncidir. Yayılma direnci, yaklaşık olarak omik direnç kabul edilebilir.

Topraklama direnci: Topraklayıcının yayılma direnci ile topraklama iletkeninin direncinin toplamıdır.

TANIMLAR

Topraklayıcı (topraklama elektrodu): Toprağa gömülü ve toprakla iletken bir bağlantısı olan veya beton içine gömülü, geniş yüzeyli bağlantısı olan iletken parçalardır.

Santral: Elektrik enerjisinin üretildiği tesislerdir.

Şebeke: Akım kaynağından tüketim araçlarının bağlantı ucuna kadar olan hava hatları ve kabloların tümüdür. Şekilden anlaşılabacağı gibi şebeke, dağıtım şebekesi ve tüketici tesisinden meydana gelmektedir.

TANIMLAR

Aşırı gerilim: Genellikle kısa süreli olarak iletkenler arasında ya da iletkenlerle toprak arasında oluşan, işletme geriliminin izin verilen en büyük sürekli değerini aşan, fakat işletme frekansında olmayan bir gerilimdir.

İç aşırı gerilim: Toprak temaslari, kısa devreler gibi istenilen ya da istenilmeyen bağlama olayları ya da rezonans etkileriyle oluşan bir aşırı gerilimdir.

Dış aşırı gerilim: Yıldırımli havaların etkisiyle oluşan bir aşırı gerilimdir.

TANIMLAR

Başka şebekelerin etkisi ile oluşan aşırı gerilim: Başka şebekelerin, sözü edilen şebekeye etkisi sonucunda oluşan gerilimdir.

Hava hattı: Kuvvetli akım iletimini sağlayan mesnet noktaları, direkler ve bunların temelleri, yer üstünde çekilmiş iletkenler, iletken donanımları, izolatörler, izolatör bağlantı elemanları ve topraklamalardan oluşan tesisin tümüdür.

Enerji kabloları: Elektrik enerjisinin iletilmesi veya dağıtılması için kullanılan, gerektiğinde toprak altına da dönebilen yalıtılmış iletkenlerdir

TANIMLAR

Hata akımı: Bir yalıtım hatası sonucunda geçen akımdır. Hata akımı ya bir kısa devre akımıdır ya da bir toprak teması akımıdır.

Topraklayıcı Gerilimi: Bir topraklayıcı ya da topraklama tesisi üzerinden akım geçmesi durumunda bunlarla referans toprağı arasında meydana gelen gerilimdir

Dokunma Gerilimi: Topraklama geriliminin, insan tarafından köprülenebilen bölümüdür.

TANIMLAR

Adım Gerilimi: Topraklama geriliminin, insanın 1 m'lik adım açıklığı ile köprülenebilen bölümüdür **Koruma**

Topraklaması: Bir yalıtım hatasında elektrik devresinin aşırı akım koruma aygıtları ile açılmasını sağlamak için, gerilim altında olmayan iletken tesis bölümlerinin topraklayıcılara ya da topraklanmış bölümlere doğrudan doğruya bağlanmasıdır.

Sıfırlama: Bir yalıtım hatasında elektrik devresini aşırı akım koruma aygıtları ile açılmasına sağlamak için, gerilim altında olmayan iletken tesis bölümlerini sıfır iletkenine ya da buna iletken olarak bağlanmış olan bir koruma iletkenin aynı biçimde bağlanmasıdır.

TANIMLAR

Koruyucu Ayırma: Bir yalıtım hatasında dokunma gerilimi meydana gelmemesi için bir akım tüketim aygıtının bir ayırma transformatörü aracılığı ile besleme şebekesinden iletken olarak ayrılmasını sağlayan bir koruma düzenidir.

Yalıtım hatası: Yalıtımdaki hata sonucu sistemde ortaya çıkan hatadır.

Gövde teması: Bir hata sonucunda bir elektrik işletme elemanının gövdesi ile aktif bölümler arasında oluşan iletken bağlantıdır.

TANIMLAR

Kısa devre: İşletme bakımından birbirine karşı gerilim altında olan iletkenler (ya da aktif bölümler) arasında, bir arıza sonucunda oluşan iletken bağlantıdır. Ancak olayın kısa devre sayılabilmesi için, arızanın olduğu akım devresi üzerinde bir tüketim cihazın direnci gibi işlevi olan bir direncin bulunmaması gerekir.

Hat teması: Kısa devrenin olduğu akım devresi üzerinde, işlevi olan bir direnç bulunursa, bu olaya hat teması adı verilir.

TANIMLAR

Toprak hatası: Bir faz iletkeninin ya da işletme gereği yalıtılmış orta iletkenin, bir arıza sonucunda, toprakla ya da topraklanmış bir bölümle oluşturduğu iletken bağlantıdır. İletken bağlantı bir ark üzerinden de olabilir.

Kaçak akım: işletme sırasında hatasız bir akım devresinden toprağa veya yabancı bir iletken kısma akan akımdır.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Elektrik tesisatı, cins ve hacmine göre ehliyetli elektrikçiler tarafından yapılacak, bakım ve işletmesi sağlanacaktır.

Elektrikle ilgili fen adamları Elektrikle İlgili Fen Adamlarının Yetki Görev ve Sorumlulukları Hakkındaki Yönetmeliğe göre 3 gruba ayrılırlar. Bu üç grup aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

	Eğitim	Elektrik iç tesis projesi işleri	Elektrik iç tesis yapım işleri	İşletme ve bakım işleri	Muayene ve kabul işleri
I. Grup	En az 3 veya 4 yıl yüksek öğrenim görenler	Bağlantı gücü 50 kW'a kadar olan binaların elektrik iç tesis projesi hazırlama	Bağlantı gücü 1500 kW, 400 Volt'a kadar elektrik iç tesislerinin yapımı	Bağlantı gücü 1500 kW'a kadar (gerilimi 36 kV'a kadar) olan tesislerin işletme, bakımı ve ölçü, işleri	Kendileri tarafından yapılan tesislerin muayene, bağlantı, ölçü ve kabulü için gerekli işlerin tamamlanması
II. Grup	En az 2 yıllık yüksek teknik öğrenim görenler ile ortaokuldan sonra en az 4 veya 5 yıl mesleki ve teknik öğrenim görenler	Bağlantı gücü 30 kW'a kadar olan binaların elektrik iç tesis projesi	Bağlantı gücü 1250 kW, 400 Volt'a kadar elektrik iç tesislerinin yapımı,	Bağlantı gücü 1000 kW'a kadar (gerilimi 36 kV'a kadar) olan tesislerin işletme, bakımı ve ölçü, işleri	
III. Grup	En az lise dengi mesleki ve teknik öğrenim görenler, lise mezunu olup bir öğrenim yılı süreyle Bakanlıkların açmış olduğu kursları başarı ile tamamlamış olanlar ile 3308 sayılı Çıraklık ve Mesleki Eğitimi Kanununun öngördüğü eğitim sonucu ustalık belgesi alanlar.	Bağlantı gücü 16 kW'a kadar olan binaların elektrik iç tesis projesi	Bağlantı gücü 500 kW, 400 Volt'a kadar elektrik iç tesislerinin yapımı	Bağlantı gücü 500 kW'a kadar (gerilimi 36 kV'a kadar) olan tesislerin işletme, bakımı ve ölçü, işlerinde	

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Yüksek Gerilimde Çalışma

Tüm yüksek gerilimli kuvvetli akım tesislerinde teknik konulardan **sorumlu elektrik mühendisi** olmalıdır. 154 kV ve daha büyük kuvvetli akım tesislerinde (uzaktan kumanda edilen TM'ler hariç) işletme sorumlusu olarak en az bir elektrik mühendisi bulundurulmalıdır. Bu mühendisin iş güvenliği açısından sorumluluğu, tesiste uyulması gereken iş güvenliği yöntemlerini tespit etmek, emniyetli bir işletme için uyulması gerekli kuralları belirlemek ve gerekli araç gereçleri tespit ederek söz konusu kurallara uyulması yönünde denetlemeler yapmaktır.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Kuvvetli akım tesislerinde yüksek gerilim altında ancak Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nca yetkilendirilmiş olan kurum ve kuruluşlar tarafından bu amaçla açılmış olan eğitim kurslarını bitirerek "Kuvvetli Akım Tesisleri'nde Yüksek Gerilim Altında Çalışma İzin Belgesi" alan elektrikle ilgili fen adamları ya da bir mühendisin sorumluluğu ve gözetimi altında olmak üzere öteki görevliler çalışma yapabilir. Yeterli elektrik bilgisi olmayan kimseler yardımcı olarak çalıştırılacaksa bunlara önceden ilgili kuruluşlar tarafından hazırlanan gerekli yönergeler verilecek ve açıklamalar yapılacaktır.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Çalışanların güvenliğini sağlamak için alınacak önlemler

İşletme sorumluları genellikle yapılacak işler için görevlendirilen kişilere işin süresi, yeri, cinsi ve önemine ilişkin yazılı yönergeler vereceklerdir. Aşağıdaki durumlarda yazılı yönergeler verilmeyebilir: 1) İş yapmakla görevlendirilen kimselerin yeterli teknik bilgi ve görgüsü varsa, kendisi ve yardımcıları için gerekli güvenlik önlemlerini kendi sorumluluğu altına alabilirse,

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Çalışanların güvenliğini sağlamak için alınacak önlemler

2) İşletme sorumlusu tüm devre açma ve kapama işlerini kendisi yapar ya da gözetimi altında yaptırır ve yapılan işleri kendi denetler.

Kuvvetli akım tesislerinde yapılacak bakım-onarım çalışmaları sırasında çalışanların hayatının korunması açısından mutlaka alınması gereken önlemler aşağıda açıklanmıştır.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

a) Gerilimin kesilmesi

Bakım ve onarım yapılacak yere enerji sağlayan tüm kesicilerin açılması ve bunlara ait ayırıcılar ile ayırma işleminin emniyet altına alınması gerekir.

b) Tekrar gerilim verilmesinin önlenmesi

Gerilimin kesilmesi için açılmış olan kesici ve aymaların bir başkası tarafından yanlışlıkla kapatılmasını önlemek üzere gerekli önlemlerin alınmış olması gerekir. Bu maksatla, bu aygıtların varsa tahrik ve kumanda kilitleme düzenleri kilitlenebilmeli, aygıtların üzerine "kapamak yasaktır", "hat üzerinde çalışılıyor" gibi yazılar asılmalıdır.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Bu önlemler, örneğin kesicilerin kapanmasını önleyici **anahtarlı kilitleme düzeninin anahtarının yetkili kişi tarafından alınması** ile de daha emin şekilde sağlanabilir.

Bir çalışma yeri birden fazla noktadan besleniyorsa, (a) ve (b) bentlerinde belirtilen önlemler her besleme noktası için uygulanacaktır.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

c) Çalışılacak yerde gerilim olmadığının kontrolü

Tesislerin bir bölümünde çalışma yapmak için gerilimin kaldırılması gerekiyorsa, devre kapama ve açmalarının belirli bir zamanda yapılacağını bildirmek yeterli değildir. Çalışılacak yeri besleyen tüm kesicilerin açılmış olmasına rağmen söz konusu tesis bölümünün gerilim altında olup olmadığı gerekli ölçü veya gösterge cihazları ile denetlenmeli ve denetleyen kimse gerilim olmadığı kanısına vardıktan sonra çalışmaya başlanmalıdır.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Üzerinde çalışılacak bir tesisin gerilim altında olmadığından saptanmasında, yalnız devresi kesildikten sonra ölçü aygıtlarının göstergelerinin geri gitmesi, anahtarı kapatılan lambaların sönmesi, ya da transformatör gürültülerinin kesilmesi gibi özelliklere güvenilmemelidir. İş bittiğinde çalışanların tehlikeyle karşılaşmayacaklarına kesinlikle inanıldıktan sonra tesisler gerilim altına alınmalıdır.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

d) Çalışılan bölüme yakın yerlerde, işletme esnasında gerilim altında bulunması gerekli başka bölümler varsa, bu bölümlerdeki gerilimli kısımlara dokunmayı önleyecek önlemler alınmalıdır. Örneğin bir anahtarlama hücresi içinde çalışılırken, kesici açıldığı halde, tesisin diğer bölümlerinde işletmeye devam edildiği için, baralarda gerilim bulunabilir. Bölmelen-dirilmemiş hücrelerde, hücre içine, hücre kapısı kapalı iken sokulmuş bulunan bir ayırma plakası ile bu koruma önlemi alınmış olmalıdır. Böyle bir önlem alınamıyorsa, baraların gerilimlerinin mutlaka kesilmesi gerekir.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

e) Kısa devre etme ve topraklama

Gerilimi kesilmiş yüksek gerilim tesislerinde çalışılacaksa, çalışılacak bölüm önceden topraklanmış olan bir düzenek üzerinden kısa devre edilecektir. İşletmelerin sorumlu kimseleri, iş süresince çalışanların tehlikeyle karşılaşabileceği hiçbir devre kapama işlemi yapılmamasını sağlayacaktır. Kısa devre ve topraklama, ancak bütün çalışmalar bittikten ve bunları yapanların hepsine haber verildiği kesin olarak öğrenildikten sonra kaldırılabilir. Bağlama hücresi içinde çalışıldığında, bu hücreler kablo çıkış veya bara topraklama ayırıcıları ile donatılmış ise, bu aygıtların kapatılması ile istenen şart sağlanabilir.

ELEKTRİK TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Görevlilere verilecek donatım ve yönergeler

Kuvvetli akım tesislerinde çalışan görevlilere, çalıştığı kuruluş ya da işletme tarafından yapacağı iş ve yükümlülükler konusunda bilgi verilecek ve gerekli açıklamalar yapılacaktır. Geçici olarak ya da gözetim altında tehlikesiz işlerde çalışanlara yapacakları işlere ilişkin yönerge verilmesi gerekir.

ELEKTRİK BAKIM ONARIM İŞLERİNDE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Elektrik tesisatı veya teçhizatının bakım ve onarımında, bunları, devreden çıkaracak bir devre kesme tertibatı bulunacak, devreden çıkarıldıktan sonra bunların, topraklı olması hali devam edecektir. Kontrol, bakım ve onarımı yapılacak makina ve elektrik devrelerinin akımı kesilecek ve akımı kesen şalter veya anahtarlarda kilitleme tertibatı bulunacak veya bunların açık oldukları, uygun şekilde belirtilecektir.

ELEKTRİK BAKIM ONARIM İŞLERİNDE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Elektrik tesisatının, cihazlarının veya çıplak iletkenlerin, daima gerilim altında bulunduğu kabul edilecek ve teknik bir zorunluluk bulunmadıkça gerilim altında elektrik onarımı yapılmayacaktır.

Toprakla potansiyel farkı 250 volt ve daha yukarı olan alternatif veya doğru akımlı tesisatta, gerilim kaldırılmadan, akım kesilmeden hiç bir çalışma yapılmayacaktır.

ELEKTRİK BAKIM ONARIM İŞLERİNDE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Toprakla potansiyel farkı 250 volttan aşağı alternatif veya doğru akımlı tesisatta yapılacak işlere girişilmeden yine gerilim kesilecek, ancak, zorunluluk halinde gerilim altında gerekli tedbirler alınmak ve akım geçirmeyen aletler, uygun iş elbisesi ve eldiven gibi kişisel koruyucular, kauçuk paspaslar ile akım geçirmeyen paravanalar, tabureler ve platformlar gibi araçlar kullanmak ve işçiler yetkili bir elemanın gözetiminde çalıştırılmak koşulu ile çalıştırılabilir.

ELEKTRİK BAKIM ONARIM İŞLERİNDE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Üzerinde çalışılan gerilim altındaki çıplak iletkenler, uygun kafes, paravana veya yalıtkan mahfazalarla korunacaktır.

Kazanların bakım ve onarımıyla ilgili çalışmalarda mekanik aletlerle çalışılması gerektiği hallerde, bu aletleri çalıştıran basınçlı hava kompresörleri veya diğer tahrik makinaları, kazanın dışında bulunacak, bunların kazan içindeki cihazlarla bağlantıları sağlam olacak ve **elektrik kabloları, çalışmaya başlamadan önce kontrol edilecektir.**

ELEKTRİK BAKIM ONARIM İŞLERİNDE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Atölye içinde veya işçilerin erişebileceği yerlerde bulunan tevzi tablolarında bakım ve onarım nedeniyle gerilim altındaki tesisatın tecritlerinin çıkarılması gerektiğinde, bu kısımlar paravana veya koruyucularla korunacaktır.

Parlayıcı, patlayıcı ortamlarda bulunan sık sık bakıma ihtiyaç gösteren elektrik teçhizatını devreden tamamen ayırma olanağı sağlanacaktır.

ELEKTRİK BAKIM ONARIM İŞLERİNDE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Parlayıcı bir ortamda akım kesici tertibat, kumanda ettiği makina veya cihazın hemen bitişiğinde bulunmadığı hallerde, bunların kontrol, bakım veya onarım sırasında beklenmedik bir anda, gerilim altında kalmasını önlemek için gerekli tedbirler önceden alınacaktır.

Akım kesicilerde, kontrol ettikleri cihazları belirten uygun etiketler bulundurulacaktır.

ELEKTRİK BAKIM ONARIM İŞLERİNDE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Parlayıcı, patlayıcı ortamlarda aydınlatma devresi de dahil olmak üzere bütün elektrik tesisatı bir yılı geçmeyen süreler içinde düzenli (muntazaman) bir şekilde ehliyetli elemanlar tarafından kontrol ve bakıma tabi tutulacaktır.

Elektrik teçhizatı, tesisatı ve aygıtlarında yapılan bakım ve onarımlarda, koruma tipi özelliğini bozacak hiçbir değişiklik yapılamaz. Bakım ve onarımların ehliyetsiz kişiler tarafından yapılması yasaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Anahtarlar

Elektrik tesislerinde Türk Standartlarına uygun anahtarlar kullanılmalıdır. Anahtarlar anma akımının ve geriliminin üstündeki değerlerde kullanılamazlar. Anahtarlar kullanılma amacına uygun güçte seçilmelidir.

Anahtarların normal olarak toprağa göre gerilim altında bulunan bütün kutupları aynı zamanda açılıp kapanmalıdır. Anma gerilimi 250 V'ye kadar olan elektrik devrelerinde kullanılacak anahtarların anma akımı 10'A'dan aşağı olmamalıdır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Sigortalar

Sigortalar ve kesiciler korunacak hattın başına konulmalıdır. Şebekeden sigortaya gelen faz iletkeni her zaman sigorta gövdesinin alt kontağına bağlanmalıdır. Sigortalı anahtarlar açıldıktan sonra sigorta elemanı gerilim altında kalmamalıdır.

Tevzi tablosu veya benzeri tertibat üzerinde bulunan sigortalar, şalterler ve anahtarlar, uygun şekilde yapılmış ve korunmuş olacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Parlama ve patlama tehlikesi yaratabilen organik tozların meydana geldiği, taşındığı, aktarıldığı ve çalışıldığı yerlerde sigortalar tehlikeli ortamın dışında kurulacaktır.

Buna olanak bulunmayan hallerde sigortalar toz geçirmez etanş kutular içinde bulunacak ve bu kutular ancak akım kesildikten sonra açılabilir ve bu gibi kutular üzerinde, bu hususu belirten uyarı levha veya yazılar bulundurulacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Topraklanmış iletkenlere ve doğru akımla çalışan çok iletkenli ya da alternatif akımla çalışan çok fazlı sistemlerde sıfır iletkenine sigorta konulamaz.

Sigorta buşonlarının tel sarılmak suretiyle tekrar kullanılması ya da kısa devre yapılması kesinlikle yasaktır.



ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Fiş-Priz Sistemleri

İç tesislerde kullanılacak fiş ve prizler Türk Standartlarına uygun olmalı ve bunların topraklama kontağı koruyucu kontak bulunmalıdır. Priz ve fiş sisteminde topraklama kontakt elemanları, akım kontakt elemanlarından önce bağlantıyı sağlayacaktır.

İç tesislerde kullanılacak fiş ve prizlerin anma değerleri 10 A'in altında olamaz. Belirli bir cihaz için öngörülen prizlerin anma akımları cihaz gücü ile uygun olacak ve bu prizlerin anma akımları 16 A'in altında olmayacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Küçük gerilimlerde kullanılan madeni fişlerin boyutları ve biçimleri, daha üst gerilimlerde kullanılanlardan farklı olacaktır. Yani farklı gerilimlerdeki fiş-priz sistemleri bir birinden farklı olmalıdır.

Bozuk, kırık, çatlak olan fiş ve prizler kullanılmamalıdır. Standartlara uygun fiş ve prizler kullanılmalıdır.



ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Aydınlatma

Aydınlatma araçları standartlara uygun olarak imal edilmiş olmalı ve Elektrik İç tesisleri yönetmeliğine uygun tesis edilmeli ve işletilmelidir. Diğer yönetmeliklerdeki aydınlık düzeylerini sağlamalıdır.

Bir aydınlatma merkezine bağlı olan işyerlerinde; herhangi bir arıza dolayısıyla ışıkların sönmesi ihtimaline karşı, yeteri kadar yedek aydınlatma araçları bulundurulacak ve gece çalışmaları yapılan yerlerin gerekli mahallerinde tercihan otomatik olarak yanabilecek yedek aydınlatma tesisatı bulundurulacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Aydınlatma şebekelerinde, gerilim, 250 voltu geçmeyecektir.

Parlama ve patlama tehlikesi yaratabilen organik tozların işlendiği, taşındığı veya aktarıldığı konveyörler, elevatörler, silolar veya benzeri tertibatın içini aydınlatmakta kullanılacak elektrik lambaları toz geçirmez (etanş) globların içine alınacak ve elektrik tesisatı ayrıca, çarpma, düşme gibi mekanik tehlikelere karşı uygun tarzda korunmuş ve buralarda dışarıya tesis edilmiş olan toz geçirmez (etanş) anahtarlar kullanılacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Elektrik Makinelerinin Bağlantıları

Nem, toz, yağ elektrik bağlantıları için istenmeyen durumlardır. Bu sebeple nemli, yağlı, tozlu vb. ortamlarda çalıştırılan elektrik makinelerinin bağlantıları bu ortamlara uygun seçilmelidir. Bu yerlerden bu gibi yerler için yapılmış sızdırmaz tip malzemeler kullanılmalıdır.

Titreşimin çok olduğu yerlerde çalışan elektrik makinelerinin bağlantıları titreşimle gevşemeyecek türde olmalıdır. Gevşek bağlantılar elektrik arkı kaynağı dolayısıyla yangın sebebi olabilir.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Yalıtım

Elektrik tesislerinin Alternatif akımda 50 Volttan, Doğru Akımda 120 V büyük gerilime sahip bölümleri ya bütün devreleri boyunca yalıtılmış olmalı ya da yapıışları, durumları ve düzenlenme biçimleri ile ya da özel düzenler aracılığı ile doğrudan doğruya dokunmaya karşı korunmuş olmalıdır.

Elektrik işletme yerleri ile kilitli elektrik işletme yerlerindeki işletme araçları bu hükmün dışındadır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Anma gerilimi; güvenlik transformatörleri, sargıları elektriksel olarak birbirinden ayrı olan çeviriciler, akümülatörler ve pillerden elde edilmek şartı ile 42 volta (küçük gerilim (çok düşük güvenlik gerilimi)) kadar olan anma gerilimlerinde el ulaşma uzaklığı içinde de gerilimli bölümlere doğrudan dokunmaya karşı koruma yapılmayabilir. Bu hafifletici hüküm yangın ya da patlama tehlikeli olan işletme yerlerinde uygulanmaz.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Transformatörler, Reaktans Bobinleri ve Kondansatörler

Transformatör hücreleri, direk tipi transformatör postaları kilit altında tutulan yerlerdir. Kilit ancak görevliler tarafından açılabilir. Bu yerlere yalnız yetkililerin girmesine izin verilir. Transformatör, Reaktans Bobinleri, Kondansatörler ve Elektrik makinelerini yabancı maddelere, suya ve dokunmaya karşı koruma tipi, yerleştirildikleri yerlerdeki şartlara; güçleri ise ihtiyaç ve çalışma biçimine uygun seçilmelidir.

Transformatörler, yeterli soğutma sağlanabilecek biçimde yerleştirilmeli ve tesis edilmelidir.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Seyyar İletkenler

İşyerlerinde mümkünse seyyar iletkenler kullanmamak gerekir. Ancak kullanılması kaçınılmaz olduğunda topraklı prizlerden yararlanılmalıdır. Kullanılmadığı zaman yerde serili halde bırakılmamalı, toplanarak uygun yerlerde muhafaza edilmelidir. Seyyar iletkenlerle ilgili genel olarak iki tür iş kazasıyla karşılaşılmaktadır. Bunlar **elektrik çarpması** ve **seyyar iletkene takılarak düşme** şeklinde olmaktadır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Seyyar iletkenlerde çalışma başlanmadan önce iletkenlerde herhangi bir yalıtım hatası, ezilme, fiş-priz sisteminde kırık, çatlak vs. olup olmadığı incelenmelidir. **Arızalı olanlar kullanılmamalıdır.** Çalışma bittikten sonra öncelikli olarak fiş prizden çekilmeli ve seyyar iletken toplanmalıdır. Toplama işlemi yapılırken elle ve gözle muayene işlemi gerçekleştirilmelidir.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Seyyar iletkenler yürüyüş hatlarından geçtikleri zaman uyarı levhaları kullanılmalıdır. Halı ya da halıflex altlarından geçirilmemelidir.

Seyyar iletkenler çok damarlı, elektriksel direnci yüksek kauçuk veya plastik malzemeyle kaplı, gerektiğinde eğilip bükülebilmeli, yalıtım ve bağlantıları her zaman iyi durumda olmalıdır. Seyyar uzatma iletkenlerine anahtar bağlanamaz.



ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Elektrik Motorları İle Çalışan Tüketim Araçları ve Aletler

Elektrik motoru ile çalışan araçlar tamamen standartlara uygun olmalıdır. Islak elle tutulan bileme makineleri küçük gerilim ya da koruyucu ayırma düzeninde çalıştırılmalıdır. Beton karıştırma makineleri ile aynı biçimde çalışmalı ya da koruyucu yalıtmalı olmalıdır. Elektrikle çalışan aygıtlar, kazanlar, hazneler, borular vb. iletken gereçlerden yapılmış dar ve hareket edilmesi sınırlı yerlerde ancak aşağıdaki şartlar yerine getirilirse kullanılabilir.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Elektrik El Aletleri

Kazan içinde veya buna benzer dar ve iletken kısımları bulunan yerlerle ıslak yerlerde, alternatif akımla çalışan lambalar kullanıldığı takdirde, çalışma yerinin dışında bulunan ve sargıları birbirinden ayrı olan transformatör yardımı ile elde edilen küçük gerilim kullanılacaktır.

Elektrik işlerinde kullanılan penseler, kargaburunlar, tornavidalar ve benzeri el aletleri, uygun şekilde yalıtılmış ve yağdanlıkların, süpürgelerin, fırçaların ve diğer temizlik araçlarının sapları, akım geçirmeyen malzemeden yapılmış olacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Elektrik el aletleri iyi bir şekilde muhafaza edilecek ve her an işe hazır şekilde bakımlı bulundurulacaktır. Elektrik el aletleri kendi özel gayeleri için, doğru olarak ve kendi kapasiteleri içinde, aşırı zorlamalara başvurulmadan kullanılacaktır.

Taşınabilir elektrikli el aletlerinin sapları, yeterli cins ve kalınlıkta akım geçirmeyen bir maddeyle kaplanacak veya bu gibi malzemeden yapılmış olacak ve bu aletlerin üzerlerinde, devreyi kapalı tutmak için, sürekli olarak basılması gereken yaylı devre kesicileri (enterüptör) bulunacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Taşınabilir elektrikli el aletlerinin topraklanması, topraklama elemanı bulunan özel fiş ve prizlerle yapılacak, yüksek amperajlı prizler üzerinde ayrıca bir şalter bulundurulacak, bunlara akım sağlayan kablolar dağınık bulundurulmayacak ve geçitlerde yüksekten geçirilecektir. Aletler, besleme kablosu içinde bulunan özel topraklama iletkeni ile topraklanacaktır.

Parlayıcı, patlayıcı maddelerin imal edildiği, taşındığı ve depolandığı yerlerde, elektrikli el aletleri kullanılmayacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Kazanlar, tanklar ve benzeri dar yerlerle nemli ve ıslak yerlerde, elektrikli el lambalarında olduğu gibi alçak gerilim kullanılmayacaktır. Doğru akım kullanılıyorsa, kullanma gerilimi 100 voltu geçmeyecek ve artı kutup topraklanmış olacaktır. Alternatif akımda ise ancak en küçük gerilim kullanılacaktır. Buralarda, iyi yalıtılmış esnek kablolar kullanılacak ve kablolar düzenli ezilmeyecek şekilde bulundurulacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Asılı olarak kullanılması gereken taşınabilir elektrikli aletler, yay veya bir kablo veya bir zincir ucuna asılarak uygun ağırlıklarla dengede tutulacaktır.

Taşınabilir ağır elektrikli aletlerin bir yerden diğer bir yere taşınması, özel sapan veya askılarla yapılacak ve bu sapan veya askılar, çalışma sırasında kullanılmayacaktır.

Taşınabilir elektrikli aletler ile çalışan işçiler, bol ve etekleri geniş elbiseler giymeyecekler, kauçuktan gayri eldiven takmayacaklardır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Elektrikli el aletleri kullanılmadan önce, yetkili kimseler tarafından kontrol edilecek, topraklanması arızalı, motoru fazla kıvılcımlı, priz, fiş, anahtar ve bağlantı kablosu bozuk olanlar kullandırılmayacaktır.

Elektrikli el aletlerinin madeni gövdeleri gerilim verilmeden önce mutlaka topraklanacaktır. Seyyar el lambalarının giriş telleri ile duyu tamamen örten yalıtkan bir sap üzerine tespit edilmiş koruyucu ile donatılması şarttır. Bu tertibatın alınmadığı seyyar lambalar kullanılmayacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Elektrik Kaynak Makineleri

Elektrik kaynak makinası bağlantıları ve prizler, yalnız yetkili elektrikçiler tarafından yapılacak ve değiştirilecek, kaynak işlerinde ise ehil kaynakçılar çalıştırılacaktır. Elektrik kaynağı işlerinde çalışan işçilere, işin özelliğine uygun kişisel korunma araçları verilecektir.

Elektrik kaynağı yapılan yerler, ya diğer çalışanlardan ayrı bir yerde yapılacak ya da başka işçilerin çalıştığı yerlerden en az 2 metre yükseklikte ve ışık geçirmeyen taşınmaz veya taşınabilir paravanlarla ayrılmış olacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Elektrik kaynak makinalarının kullanılmasında, aşağıdaki tedbirler alınacaktır.

- Elektrik kaynak makinaları ve teçhizatı yalıtılmış ve topraklanmış kaynak penseleri kabzalı ve dış yüzleri yalıtılmış olacaktır.
- Elektrik kaynak makinalarının şalteri, makina üzerinde veya çok yakınında bulunacak, kablolar sağlam şekilde tespit edilmiş olacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

- Otomatik veya yarı otomatik dikiş ve punta kaynağı makinalarında, operasyon noktasına kapalı koruyucu yapılacak veya çift el kumanda usulü uygulanacaktır.
- Beslenme ve kaynak kabloları, üzerinden taşıt geçmesi halinde, zedelenmeyecek ve bozulmayacak şekilde korunacaktır.
- Yanıcı maddeler yakınında elektrik kaynağı yapılmayacaktır.
- Elektrik kaynak makinasının şebeke bağlantısındaki şalter, bütün kutupları kesecektir.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Elektrik kaynak makinalarının temizlenmesi tamir ve bakımı veya çalışma yerinin değiştirilmesi sırasında, makinalar şebekeden ayrılıp elektriği kesilecektir.

Kazanlar gibi dar ve kapalı hacimlerle aynı zamanda nemli yerlerdeki kaynak çalışmalarında, yalnız doğru akım kullanılacaktır.

Elektrik kaynak veya kesme makinalarında kullanılan elektojen grupları, elektrik redresörleri veya transformatörleri ile bunların gerilim altındaki yalıtılmamış kısımları, dokunmalara karşı korunmuş ve

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Elektrik kaynak makinalarının metal çerçeveleri uygun şekilde topraklanmış olacaktır.

Elektrik kaynak ve kesme makinalarının çıkış uçlarının veya kaynak devrelerinin birer kutbu, kaçak akımlara karşı, iş parçasında topraklanmış olacaktır.

Akımı sağlayan kablo uçlarının bağlantı noktası ve elektrot pensleri yalıtılmış ve kaynak ısisına karşı elektrot pensleri, uygun şekilde korunmuş olacaktır. kullanılacaktır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK

Dirençli kaynak makinalarının punto noktası ile gerilim altındaki kısımları yalıtılmış olacak, bunların kablolarının makina üzerinde veya yakınında bir yerde bir anahtarı bulunacak, akım giriş uçları, vida veya saplama ile iyice tespit edilecek ve buralarda fişler kullanılmayacaktır. Ancak, kumanda devresinde fişler kullanılacaktır.

STATİK ELEKTRİK

Atomda iki tane yüklü parçacık bulunur. Bunlar pozitif (+) yüklü proton ile negatif (-) yüklü elektrondur. Atomda mevcut olan 3. parçacık nötron ise elektriksel olarak yüksüzdür. Elektronlar atomdaki yörüngelerde bulunurlar ve dışarıdan bir enerji verildiğinde yörüngelerini terk ederek serbest elektron haline geçebilirler.

STATİK ELEKTRİK

Benzer ya da farklı iki madde birbirine temas ettiğinde elektronlar birinden diğerine geçebilir. Bu durumda maddenin birinde elektron fazlalığı olurken diğerinde elektron eksikliği olacaktır. Elektron fazlalığı olan maddeye negatif yüklü, elektron eksikliği olana maddeye ise pozitif yüklü denilir. Bu şekildeki yüklere statik elektrik yükü denir.

STATİK ELEKTRİK

Statik elektrik iş güvenliği açısından özellikle parlayıcı, patlayıcı ve yanıcı ortamlarda risk oluşturur. Maddenin elektriksel olarak en kararlı hali nötr olduğu durumdur. Eğer bir madde pozitif ya da negatif yüklenmişse nötr durumuna geçmek isteyecektir. Nötr durumuna geçmek için ise ya elektron alacaktır ya da elektron verecektir. İşte bu elektron alış-verişleri sırasında ortaya kıvılcımlar çıkar ki, bu ise riski oluşturur.

STATİK ELEKTRİK

Sanayide daha çok karşımıza sürtünmeden dolayı ortaya çıkan elektrik yükleri çıkar. Bu tür elektriklenmeye Triboelektrik etkisi denir. Bu olay değişik veya aynı kimyasal yapıya ama farklı yoğunluğa sahip olan herhangi iki metal, yarıiletken veya yalıtkanın bir biri ile sürtünme yaptığında, yalıtkanın metalle yaptığı sürtünme, iki yalıtkanın yaptığı sürtünme yapma sırasında ortaya çıkar. Bu durumlarda oluşan statik elektrik uygun yöntemlerle yok edilmelidir.

STATİK ELEKTRİK

Sanayide daha çok karşımıza sürtünmeden dolayı ortaya çıkan elektrik yükleri çıkar. Bu tür elektriklenmeye Triboelektrik etkisi denir. Bu olay değişik veya aynı kimyasal yapıya ama farklı yoğunluğa sahip olan herhangi iki metal, yarıiletken veya yalıtkanın bir biri ile sürtünme yaptığında, yalıtkanın metalle yaptığı sürtünme, iki yalıtkanın yaptığı sürtünme yapma sırasında ortaya çıkar. Bu durumlarda oluşan statik elektrik uygun yöntemlerle yok edilmelidir.

STATİK ELEKTRİK

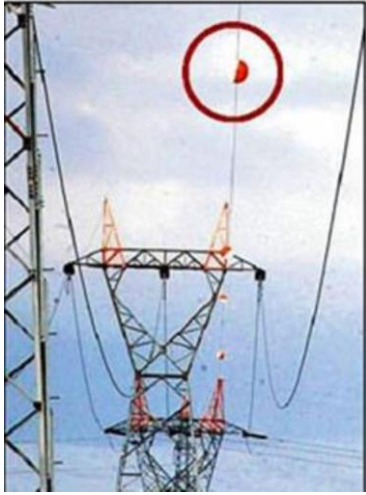
Yıldırımdan Korunma

Statik elektrik atmosferde bulutların bir birlerine sürünmesiyle de oluşabilir. Yani bulutların bazıları negatif bazıları ise pozitif yüklene bilirler.

Yüklü bulutlar yeryüzüne yaklaştığında yeryüzü ile bulut arasındaki elektriksel boşalmaya ise **yıldırım** denir. Yıldırımdan korunmak için **paratoner, faraday kafesi, koruma telleri (gergi telleri)** gibi yıldırımdan korunma sistemleri kullanılır.

STATİK ELEKTRİK

Yıldırım yerel bir olay olmasına rağmen daha çok sivri uçlu yüksek yapıları ve ağaçları tehdit eder. Bu sebeple yıldırım düşme olasılığı yüksek olan yapılar uygun yıldırıma karşı korunma yöntemlerinden biri ile korunmalıdır. Bu konu ile ilgili bilgiler Bayındırlık Bakanlığının teknik şartnamesinde açıklanmıştır.



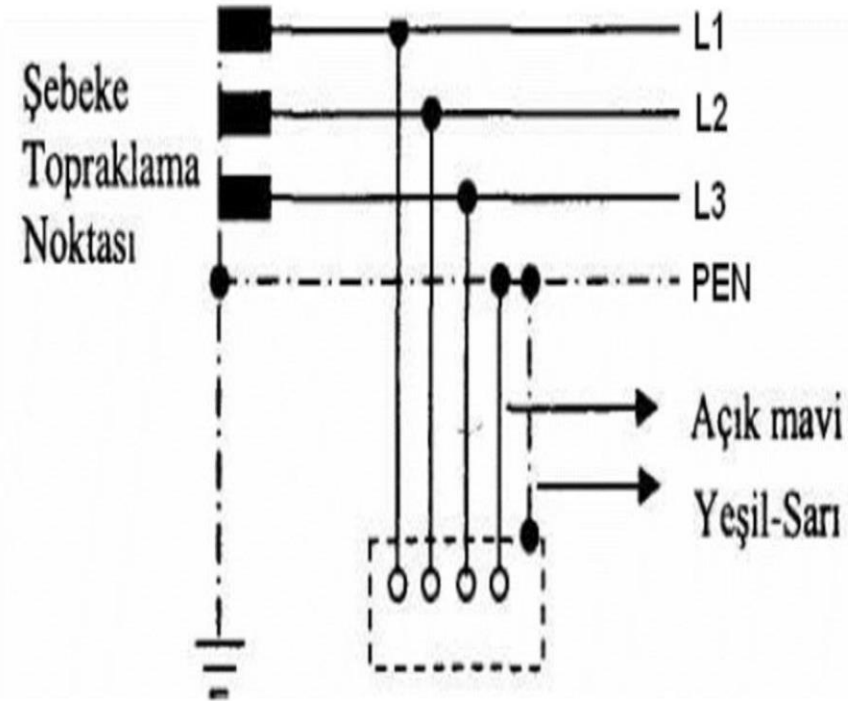
TOPRAKLAMA

Alternatif ve doğru akımlı çalışan çıplak metal kısımlı elektrik cihazları uygun şekilde topraklanmalıdır. Topraklama tesisatı, yürürlükteki Topraklamalar Yönetmeliği ve Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği hükümlerine uygun olarak yapılmalı ve işletilmelidir.

Topraklama devresi bir hata gerilimi sonucu cihaz gövdesinde tehlikeli gerilim oluşturmayacak şekilde ve bağlandığı cihazın izolesinde meydana gelebilecek en büyük kaçağı toprağa iletecek kapasitede olmalıdır.

TOPRAKLAMA

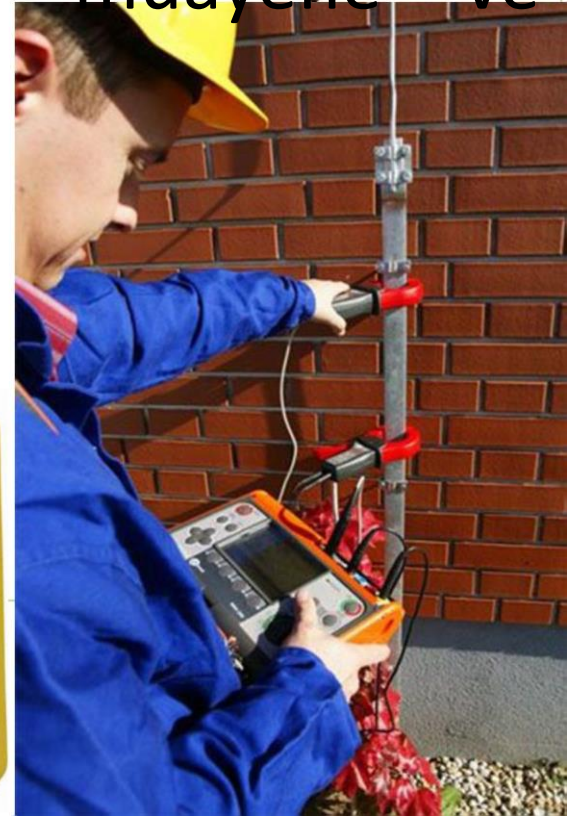
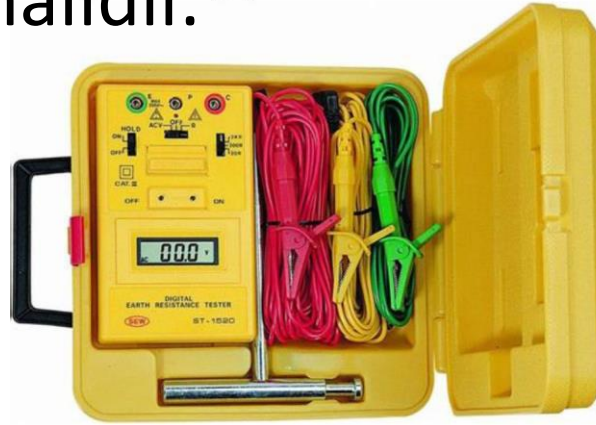
Elektrik iletkenlerinin mahfazaları (koruyucuları), metal mahfaza boruları, elektrik teçhizatının metal koruyucuları ve diğer gerilim altında bulunmayan yalıtılmış kısımları uygun şekilde topraklanmalıdır.



TOPRAKLAMA

Topraklama tesisatı periyodik olarak en az yılda bir, yer değiştirebilen işletme elemanları için altı ayda bir defa yetkili teknik elemanlar tarafından muayene ve ölçümleri yapılmalıdır.

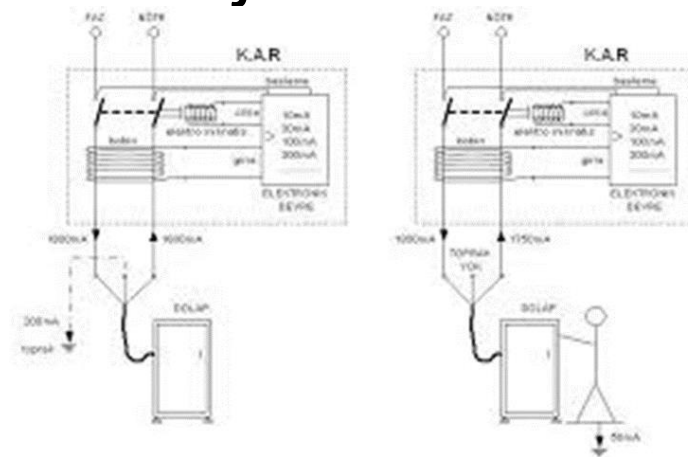
Yapılan muayene, ölçüm ve kontrol sonucu düzenlenecek belge, işyerinde bulundurulmalıdır. - -



KAÇAK AKIM RÖLESİ

Bina Eklentileri Yönetmeliğine göre ana panolarda 300mA'lık, tali panolarda ise 30 mA'lık Kaçak Akım rölesi kullanılması zorunludur.

Kaçak akım röleleri sisteme giren akım ile sistemden çıkan akımı karşılaştırır. Giren akım ile çıkan akım arasındaki fark kullanılan röle tipine göre 30 mA veya 300mA ise röle devrenin enerjisini keser.



ELEKTRİĞİN İNSAN ÜZERİNE ETKİSİ

Akım Şiddeti (1 s) Fizyolojik Belirti

0.01 mA Akımın hissedilme sınırı, elde gıdıklanma olur.

1-5 mA Elde uyuşma hissi. Elin ve kolun hareketi zorlaşır.

5-15 mA Tutulan cisim henüz bırakılabilir, elde ve kolda kramp başlar
tansiyon yükselir

15-25 mA Tutulan cismin kendiliğinden bırakılması mümkün değildir. Kalbin
çalışması etkilenmez.

25-80 mA Tahammül edilebilen akım şiddeti, tansiyon yükselir, kalp düzensiz
çalışmaya başlar. Teneffüs zorlaşır, reverzibl kalp durması baş gösterir,
genel olarak bilinç yerindedir. bazı kimselerde 50 mA'den sonra
bayılma meydana gelir.

80-100 mA Akımı etki süresine bağlı olarak kalple fibrilasyon baş gösterir,
bilinç kaybolur. 0,3 s'den kısa süreli elektrik çarpmalarında fibrilasyon
olmaz.

>3-8 A Tansiyon yükselir, kalp durur akciğerler şişer, bilinç kaybolur.

ELEKTRİK KONFORDUR

www.celebiyiz.biz

