

Ekolojik, Ekonomik ve Sosyal Sürdürülebilirlik İçin

istanbul Gelişim Üniversitesi



Topraklama

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

Topraklama, işletme akım devresinin bir noktasının veya bir tesisinin akım taşımayan iletken kısımları ile toprak arasında iletken bir bağlantı kurmak olarak ta tanımlanabilir.

Topraklamanın Önemi

Topraklamanın amacı, elektrikli alıcıları kullananların can güvenliğini sağlamak ve cihazların zarar görmesini önlemektir.

Topraklama, enerji üretim, iletim ve dağıtım şebekelerinde insan hayatı ve bazı aygıtların korunması bakımından yapılan en etkili önlemlerden biridir.

Topraklama

Bütün elektrik makinelerinin gövdeleri,

Boruların madeni kısımları,

Kurşunlu kabloların kurşun kılıfları,

Tablo ve benzerlerinin metal kısımları

topraklanmalıdır.

Topraklama

Topraklama ile ilgili,

- Elektrik devrelerini fazla yüklerden koruma amacıyla yapılır.
- Devreye topraklama bağlama işlemidir.
- Topraklama ile sadece yükler toprağa aktarılır.

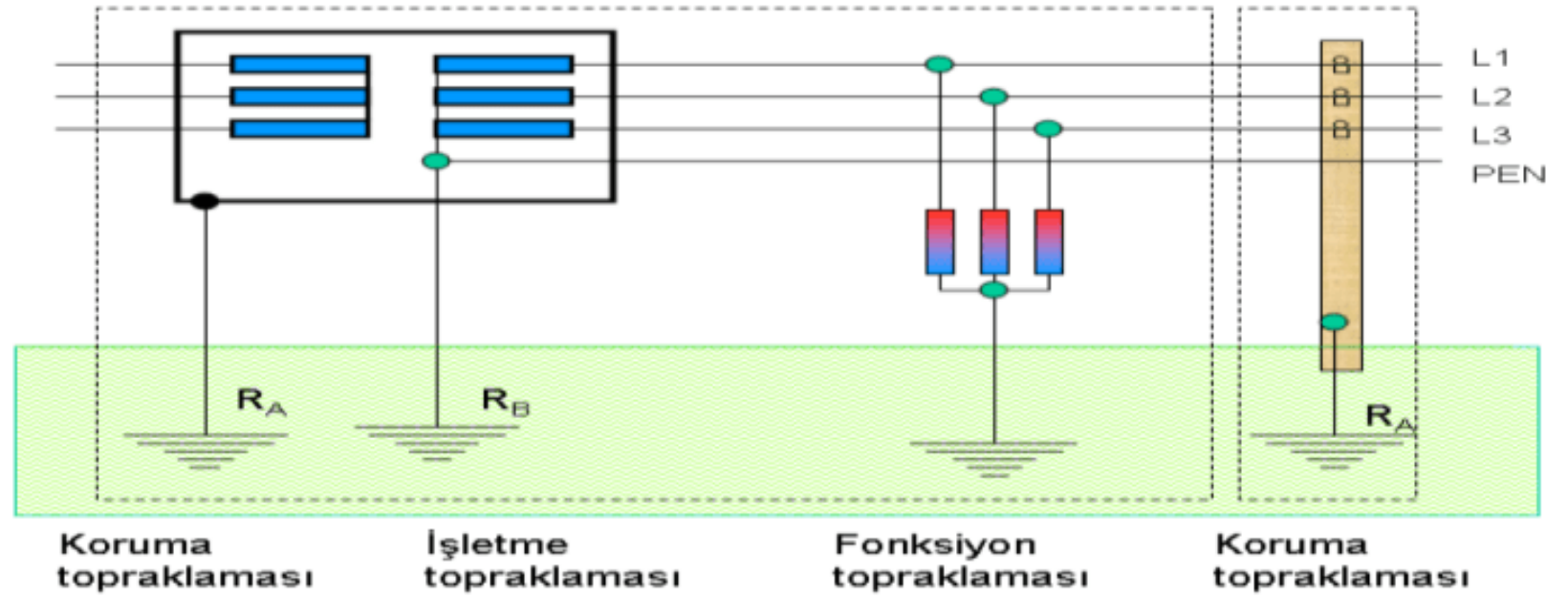
Topraklama

Topraklama tesisi can ve mal güvenliğini sağlayarak daha güvenli ve sağlıklı bir yaşam koşulu sağlar.

Topraklama Çeşitleri

- Koruma Topraklaması
- İşletme Topraklaması
- Fonksiyon Topraklaması
- Yıldırıma Karşı Yapılan Topraklama

Topraklama Çeşitleri



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.

Koruma topraklaması insanların can güvenliğini sağlamaya yöneliktir

Koruma Topraklaması

İnsanları veya hayvanları tehlikeli temaslara veya adım gerilimlerine karşı korumak maksadı ile tesislerin işletme akım devresine ait olmayan fakat izolasyon hatası veya ark tesiri ile gerilim altına girebilen, insanların temas edebilecekleri iletken kısımlarını toprağa bağlamak için yapılan ilave topraklama tesislerine koruma topraklaması adı verilir

Koruma Topraklaması

Koruma topraklamasının amacı:

- Can güvenliğini sağlayabilmek
- Cihazların zarar görmesini önleyebilmek
- Dokunma gerilimini 50 volt veya altında tutabilmek
- Cihazlar üzerinde oluşabilecek kalıcı yüksek gerilimleri düşürebilmek
- Devre kesicilerine açtırma yaptırabilmek

Koruma Topraklamasının Yapıldığı Yerler

- Enerji İletim Direkleri
- Parafudrlar
- Transformatörler
- Motorlar
- Panolar
- Kesiciler ve Ayırıcılar
- Zırhlı Kablolar
- Evlerde Kullanılan Cihazlar

Koruma Topraklamasında Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Dış muhafazası metal olan cihazlarda topraklı fiş kullanılmalıdır.
- Kullanılan bu fişlerin de topraklı prize takılmasına itina gösterilmesi gerekir
- Tüketici tesislerinde nötr hattı yalıtılmış olarak çekilir.
- Topraklama hattının kesiti nötr kesitinin yarısı olmalıdır.
- Tesis işletmeye alınmadan koruma topraklamasının çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir.

İşletme Topraklaması

Elektrik tesislerinde işletme araçlarının aktif kısımlarının topraklanmasına işletme topraklaması denir.

İşletme topraklaması can güvenliğinden ziyade sistemin daha rahat çalıştırılmasını, korunmasını ve güvenlik altında tutulmasını içerir.

İşletme Topraklaması

Cihazların ve tesislerin normal işletmeleri için bu topraklama gerekir

İşletme topraklaması, işletme akım devresinin toprağa karşı potansiyelinin belirli bir değerde bulundurulmasına yarar

İşletme topraklaması topraklanan noktayı toprak potansiyelinde tutar.

İşletme Topraklamasının Amacı

- Topraklanmamış sisteme göre daha emniyetli olmak
- Faz-toprak arızalarını ve yerini hemen tespit etmek
- İki faz-toprak arızaların oluşumunu engellemek
- Fazların toprağa göre olan potansiyellerini belirlemek
- Her fazın toprak ile ayrı ayrı kullanılmasını sağlamak
- Aşırı geri gerilimler oluşmasını önlemek
- Aşırı gerilim titreşimlerini önleyebilmek
- Devre kesicilerin hemen açtırılmasını sağlamak

İşletme Topraklamasının Çeşitleri

İşletme topraklaması iki şekilde yapılmaktadır:

- Dirençsiz İşletme Topraklaması (Direkt)
- Dirençli İşletme Topraklaması (Endirekt)

İşletme Topraklamasının Çeşitleri

Dirençsiz İşletme Topraklaması (Direkt) :

Normal topraklama direncinden başka direnç bulunmazsa bu şekilde yapılan topraklamaya direkt topraklama denir. Örneğin, şebekelerin yıldız noktasının topraklanması direkt topraklamadır .

İşletme Topraklamasının Çeşitleri

Dirençli İşletme Topraklaması (Endirekt) :

Topraklamaya ilave olarak omik, endüktif veya kapasitif direnç üzerinden yapılırsa bu şekilde yapılan topraklamaya endirekt topraklama denir

İşletme Topraklamasının Yapıldığı Yerler

- Generatörlerin stator sargı yıldız noktaları
- Dağıtım Trafolarının AG tarafı yıldız noktaları

Fonksiyon Topraklaması

Küçük gerilimli, zayıf akımlı cihazların radyal elektrik alanlarından etkilenmesini önlemek için yapılan topraklamalara denir.

Bir iletişim tesisinin veya bir işletme elemanının istenen fonksiyonunu yerine getirmesi amacıyla yapılan topraklamalar olarak da belirtilebilir.

Toprağı dönüş iletkeni olarak kullanan iletişim cihazlarının işletme akımlarını da taşır.

Fonksiyon Topraklamasının Kullanıldığı Yerler

- Bilgisayar sistemleri,
- Telekomünikasyon tesisleri,
- Baz istasyonları,
- Radar veya telsiz sistemleri,
- telefon hatları
- Zayıf akım cihazları
- Raylı Sistem
- Yıldırım Etkilerine karşı korunma

Fonksiyon Topraklamasının Faydaları

Büyük akımların manyetik, yüksek gerilimlerinde kapasitif etkilerinden dolayı, cihazlar ve hatlar üzerindeki olumsuz etkileri ortadan kaldırılarak paraziti önler ve iletişim veya data hattındaki verilerin iletiminde hatalara neden olmasını önlemiş olur

Yıldırıma Karşı Yapılan Topraklama

Yıldırım, bulutlarla yer arasındaki elektrik yük deşarjıdır.

Şimşek, bulutların kendi arasındaki deşarjıdır.

Yıldırımdan korunmada amaç can ve mal güvenliğini sağlamak olmalıdır

Yıldırıma Karşı Yapılan Topraklama

Yıldırım topraklamasının amacı, binalara ve elektrik tesislerine düşen yıldırımı toprağa vererek etkisiz hâle getirmektir

Yıldırım düşmesi durumunda, işletme gereği gerilim altında bulunan iletkenlere atlamaları geniş ölçüde önlemek ve yıldırım akımını toprağa iletmek için işletme akım devresine ilişkin olmayan iletken bölümlerin topraklanmasıdır.

Statik Elektrik

Statik Elektrik; elektronların atomlar arasında hareket etmesiyle ortaya çıkan enerjidir.

Yıldırım, statik elektriğe bir örnektir.

Katının katıya, sıvının katıya veya iki sıvının birbirine sürtünmesi sonucu oluşan, genel olarak bir işe yaramayan ve zaman zaman arklar şeklinde deşarj olan elektrik enerjisidir.

Statik Elektriğin Görüldüğü Yerler

Endüstriyel ve ticari işletmelerde;

- Transport işlerinde,
- Konveyör bantlarında,
- Kaplama işlemlerinde
- Örtme ve doldurma işlemlerinde
- Basım ve matbaa işlemlerinde,
- Karıştırma işlemlerinde ve
- Sprey uygulamaları gibi birçok yerde görülmektedir..

Statik Elektriğin Olumsuz Etkileri

- Statik elektrik binalardaki haberleşme, güç hatları ve elektrik sistemlerine zarar verir.
- Makinelerde bulunan sensörler, ölçme kafaları, yazıcı kafaları gibi elektronik malzemeler elektrostatik yüklenmeden etkilenebilir.
- Ameliyathanede kullanılan birçok uçucu gaz karışımı, patlayıcı olduğundan burada yapılan hareketler statik elektriğin birikmesine ve sonunda ani elektrik boşalmalarına sebep olmamalıdır

Statik Elektrik

- Statik elektriği önlemek için de topraklama yapılır

Statik Elektrik

- Statik elektriği önlemek için de topraklama yapılır

Topraklama Elemanları ve Özellikleri

- Topraklama iletkeni
- Topraklayıcı (Topraklama Elektrodu)
- Bağlantı parçaları

Topraklama Elemanları ve Özellikleri

Topraklama iletkeni :

Topraklanacak bir cihazı ya da tesis bölümünü, bir topraklayıcıya bağlayan, toprağın dışında bulunan veya yalıtılmış olarak toprağın içine döşenmiş bir iletkenidir.

Topraklama Elemanları ve Özellikleri

Bağlantı Elemanları:

Topraklama iletkenlerini n bağlantı gereçleri aşağıda resimde verilmiştir. Bu gereçlerin mekanik dayanımı ve korozyona karşı dayanımı olmasına dikkat edilmelidir.

Topraklama Elemanları ve Özellikleri

Bağlantı Elemanları:



Topraklama Elemanları ve Özellikleri

Toprak Elektrodu (Topraklayıcı) :

Toprağa gömülü ve toprakla iletken bir bağlantısı olan veya beton içine gömülü, geniş yüzeyli bağlantısı olan iletken parçalara topraklama elektrodu denir.

Topraklama Elemanları ve Özellikleri

Topraklama elektrotları toprak ile sürekli temasta bulunduğu için korozyona (kimyasal ve biyolojik etkiler, oksitlenme, elektrolit, korozyon oluşumu ve elektroliz vb.) karşı dayanıklı malzemeden olmalıdır.

Bunlar, hem montaj esnasında çıkabilecek mekanik zorlanmalara karşı dayanıklı olmalı hem de normal işletmede oluşan mekanik etkilere dayanmalıdır

Topraklama Elemanları ve Özellikleri

Topraklayıcı olarak aşağıdaki elemanlar kullanılabilir:

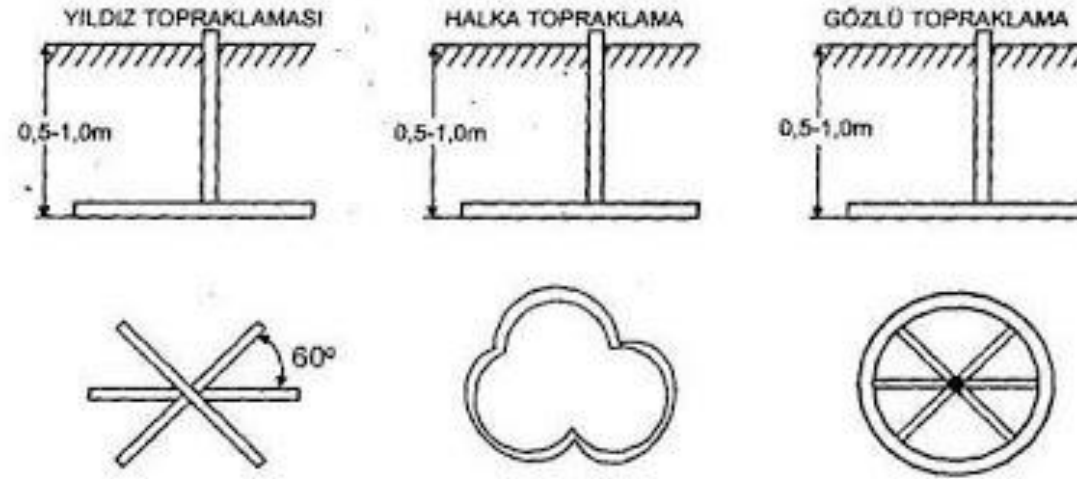
- Şerit veya örgülü iletken topraklayıcı
- Çubuk topraklayıcı veya profil (Köşebent) topraklayıcı
- Levha topraklayıcı

Şerit Topraklayıcı

Şerit, yuvarlak iletken ya da örgülü iletkenlerden yapılan ve genellikle az derine gömülen topraklayıcılardır.

Bunlar, uzunlamasına döşenebileceği gibi yıldız, halka, gözlü topraklayıcı ya da bunların bazılarının bir arada kullanıldığı biçimde düzenlenebilir.

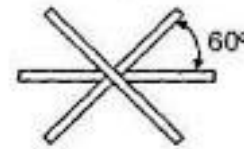
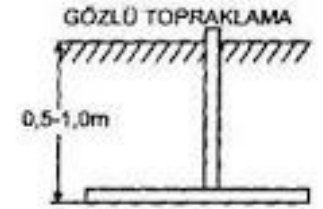
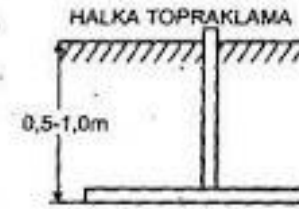
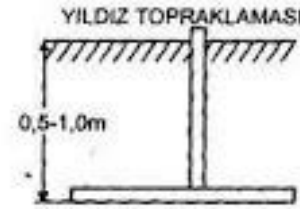
Topraklama Düzenleri



Topraklama Düzenleri

Halka Topraklama

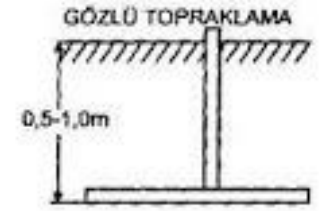
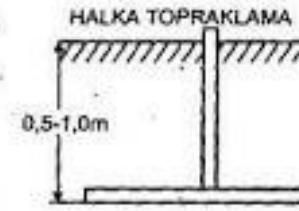
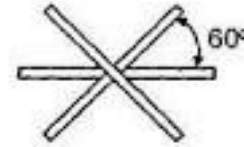
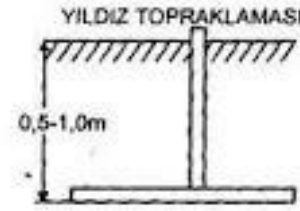
Halka biçimindeki topraklayıcılar 0,5 ile 1 m derinliğe gömülmelidir. özellikle transformatör merkezlerinde, bina ve fabrikalarda topraklama direncini düzeltmede kullanılır



Topraklama Düzenleri

Yıldız Topraklama

Yıldız topraklayıcılarda ışınların dağılışı düzgün olmalı ve komşu iki ışın arasındaki açı 60 dereceden küçük olmalıdır.

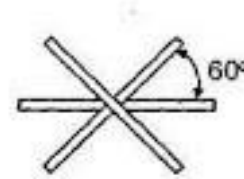
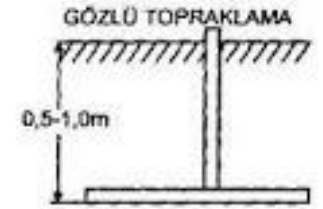
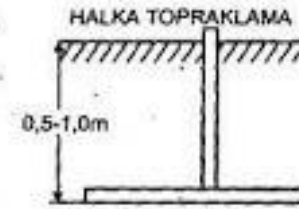
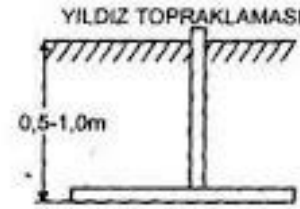


Topraklama Düzenleri

Gözlü Topraklama

Gözlü biçimindeki topraklayıcılar
0,5 ile 1 m derinliğe gömülmelidir.

Daha çok santrallerde ve transformatör
merkezlerinde kullanılmaktadır



Şerit Topraklayıcı

Zemin şartları elverişli ise şerit topraklayıcılar genel olarak 0,5 ile 1 m derinliğinde gömülmelidir.

Bu arada yayılma direncinin üst zemin tabakasının zemine bağlılığı ve donma ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır.

Şerit topraklayıcıların uzunluğu gerekli yayılma direncine göre seçilmelidir.

Şerit Topraklayıcı



Çubuk Topraklayıcı

Boru ya da profil çelikten yapılan ve toprağa çakılarak kullanılan topraklayıcılardır
Çubuk topraklayıcılar yere olabildiğince dik olarak çakılmalıdır

İstenilen küçük yayılma direncinin sağlanabilmesi için birden çok çubuk topraklayıcının kullanılması gerekiyorsa bunlar arasındaki açıklık, en az bir topraklayıcı boyunun iki katı olmalıdır

Çubuk Topraklayıcı



Levha Topraklayıcı

Etkinliği nispeten az olduğundan topraklama elektrodu olarak levha kullanılmasından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

Levha topraklayıcılar zemine dikey olarak gömülmelidir

Levha Topraklayıcı

Etkinliği nispeten az olduğundan topraklama elektrodu olarak levha kullanılmasından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

Levha topraklayıcılar zemine dikey olarak gömülmelidir

Bunların boyutları gerekli yayılma direncine göre seçilmelidir

Levha Topraklayıcı

Topraklama tesislerinde genel olarak 1m x 0.5 m'lik levhalar kullanılmalıdır.

Levhanın üst kenarı toprak yüzeyinden en az 1 m aşağıda olmalıdır.

Levha Topraklayıcı

Küçük bir yayılma direnci elde etmek için birden çok levha topraklayıcı kullanılması gerektiğinde bunlar arasındaki açıklık en az 3 m olmalıdır.

Aynı yayılma direncini sağlamak için şerit ve çubuk topraklayıcılar yerine levha topraklayıcı kullanıldığında bunlara oranla daha fazla gereç kullanılması gerekir.

Levha Topraklayıcı



Katılımınız için

Teşekkür ederiz.

