

# POTANSİYEL DENGELEME

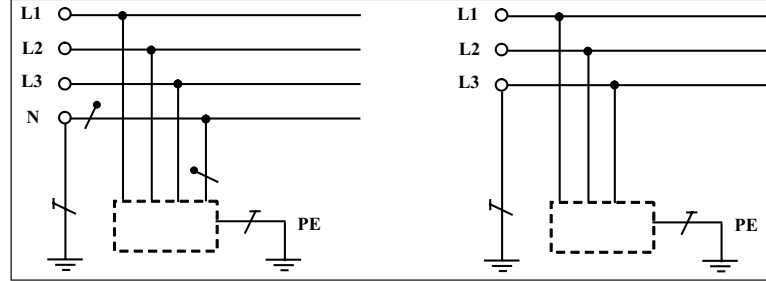
Serdar Pakar

serdar.pakar@emo.org.tr

Binalarda yapılan topraklama tesisleri incelendiğinde eşpotansiyel bara oluşturulması kuralına fazla riayet edilmediği, yürürlükte bulunan Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'nin en önemli felsefesi olan potansiyel dengeleme kavramının benimsenemediği görülmektedir. Örneğin UPS, bilgisayar, tomografi, yıldırım, doğalgaz topraklamalarının ayrı ayrı yapılması gibi talepler ve imalatlar sürüp gitmektedir. Topraklamaların ayrı yapılması yerine tüm topraklama hatlarının binada oluşturulacak eşpotansiyel barada toplanması yönetmelik gereğidir. Doğalgaz kolon hattı topraklamasında ise durum daha da tehlikelidir. Özellikle topraklaması bulunmayan ve artık akım anahtarı (RCD) tesis edilmemiş binalarda doğal gaz kolon hattının kebab şişine benzeyen bir adet çubuk ile güvenliğe alınması düşünülemez. Böyle binaların gaz alma kontrolleri aşamasında topraklama, eşpotansiyel bara ve artık akım anahtarı eksiklerinin tamamlanması ile elektriksel güvenliğin sağlanması fırsatı kaçırılmaktadır. Bu tip ayrı ayrı topraklamaları bulunan binaları kontrol eden veya topraklama ölçümü için giden meslektaşlarımızın yönetmeliğin uygulanması konusunda çok dikkatli olması gerekir. Ölçüm ve kontroller elektrik çarpmasına ve yangın risklerine karşı korunma bağlamında tüm bina perspektifinden yapılmalıdır. Örneğin sadece ayrı yapılan topraklamanın ölçülmesi üstelik de ölçümün tesisattan ayırmadan yapılması ve herhangi bir karşılaştırma yapılmadan, kendilerince belirlenen bir direnç değerinden küçük değer bulunması halinde; "uygun" yorumu yapılması sorumlu bir yaklaşım olmayıp yürürlükteki yönetmeliğe de aykırıdır.

Şebeke topraklama şekillerinin temelinde, gövde kısa devresi durumunda oluşan hata akımının kaynak üzerinden gelerek arızanın bulunduğu yol üzerindeki devre kesici koruma elemanını çalıştırması ve akımın kesilmesi prensibi vardır. Ülkemizde TEDAŞ şebekelerinden alçak gerilim ile enerji alan tüketicilerin TT sistem bağlanması zorunludur. Bu şekilde yaygın olarak kullanılan TT sisteminde çevrim devresinin bir bölümünü toprağın kendisi oluşturmaktadır; yani devre toprak üzerinden tamamlanmaktadır. Bu yüzden TT sistemde topraklamanın etkinliği çok önemlidir. TN sistemlerde ise çevrim devresinin tamamı faz ve koruma hatları gibi yüksek iletkenlikli yollardan oluşturulmakta topraklama ve toprak, devrenin içinde yer almamaktadır. TT sistemde çevrime giren topraklamaların dirençleri, toplam çevrim direncini oldukça büyütmemekte, bu yüzden oluşan hata akımı fazla büyüyememekte, devre kesici koruma elemanları geç çalışmakta, hatta kimi durumlarda hiç çalışmamaktadır. Örneğin binada yapılan 5 ohm'luk bir topraklama, çevrim üzerindeki bulunan trafo merkezindeki 3 ohm'luk bir yıldız noktası topraklaması ile toplandığında 8 ohm direnç oluşturmakta diğer hat dirençleri ile trafo empedansı ihmal edilirse çevrim akımı olarak  $230 V / 8 \text{ ohm} = 29 A$  oluşmaktadır. Korumanın sağlanması için bu akımın devre kesici koruma elemanını

## TT Sistemi



çalıştırarak devreyi açması beklenmektedir. Ancak sadece sigorta ile korunan devrelerde mesela B açma eğrisine sahip 16A sigorta, 80A'de manyetik açma yaptığından ani açma olamayacak sigortanın termik eğrisine göre uzun süre devre açılmayacak tehlike devam edecektir. Sigortanın C tipi olması durumunda ise süre daha da uzayacaktır. Çevrimdeki topraklama direnci büyüdükçe devrenin açılma süresi uzayacak, toplam çevrimin 15 ohm gibi belli bir değerinden sonra açma olmayacak fakat akım akmaya devam edecektir. Bu tehlikeli durumun bertaraf edilmesi ancak artık akım anahtarı (Piyasadaki adı ile kaçak akım rölesi) kullanılması ile mümkündür. Bu sebeple ilgili bütün yönetmelikler TT sistem kullanılması halinde artık akım anahtarı tesis edilmesini zorunlu kılmaktadır. Zira koruma elemanının eşik akımı (30mA) geçildiğinde açma yapılacak koruma sağlanacaktır. Bu bağlamda TT sisteminde oluşan koruma açığının artık akım anahtarları tarafından tamamlandığı söylenebilir.

Yönetmelik gereği 2 artık akım anahtarının peşpeşe bağlanması durumu ise arızanın sınırlandırılması konusunu yani selektiviteyi gündeme getirmektedir. Artık akım anahtarı açma karakteristiğinde sigortalarda olduğu gibi ters zaman karakteristiği (yani akımın büyümesi ile açma zamanının kısalması durumu) tanımlanmamaktadır. Artık akım anahtarlarında hata akımının büyüklüğüne bağlı olmadan, açma eşiği geçildiğinde devre ani olarak açılır. Örneğin 500mA'lık bir hata akımında 30mA'lık anahtarın da açması 300mA'lık anahtarın da açması beklenir. Peşpeşe bağlı bu 2 anahtardan 30mA'lık anahtarın daha önce açması beklenemez. Daha doğrusu bu 2 anahtardan hangisinin daha önce açacağı kestirilemez. Bu yüzden peşpeşe bağlı 300 mA ve 30 mA artık akım anahtarlarından arızanın bulunduğu yere yakın olan şalterin daha önce açmasını sağlamak için gerideki 300mA'lık şalterin selektif tip seçilmesi gerekmektedir. Bu tip anahtarlar gecikmeli çalıştığından öndeki ani çalışan anahtara çalışması için fırsat vermektedir.

Yürürlükteki yönetmeliklerin proje ve tesislerde uygulayıcısı konumunda olan mühendislerin bunları uygulamakta tereddüt etmemeleri, özel şartnamelere yönetmeliklerle çelişen maddeler koymamaları, tartışmalı durumlarda sadece yönetmeliklerden dayanak bulmaları veya yönetmeliklerden dayanak istemeleri, tesislerin sağlıklı bir şekilde işletilmesi bağlamında daha bilimsel bir yaklaşım olacaktır.