

Nötr İletkeni Bilmecesi

Prof. Dr. İsmail KAŞIKÇI

www.kasikciakademi.com

Türkiye’de elektrik tesislerinin planlanması ve kurulumu teknik, bilim ve standartlara göre değil, yabancı firmaların ürün satma ve ortalıkta dolaşan dedikoduya göre şekilleniyor.

Bunlardan biri de çok konuşulan ve tartışılan nötr iletkeninin TT sistemde kesilmesidir.

Hemen ilk kuralı verelim:

TN sistemde kesilmez, TT sistemde şartlara bağlıdır.

IEC 60364-4-41’e ve IEC 60364-5-54, Bölüm 542.2’ye göre yapılan sistemlerde otomatik açma, koruma, topraklama ve koruma potansiyel dengeleme kurulur ve belirtilen şartlar dikkate alınır.

TN-C sistemlerinde ve bir TN-C-S sisteminin TN-C bölümünde PEN iletkenleri ayrılmamalı veya anahtarlanmamalıdır.

HD 60364-4-46:2016’a göre "tüm aktif iletkenler herhangi bir hata durumunda otomatik olarak kesilmelidir."

Nötr iletkenlerin aşağıdaki durumlarda bağlantısının kesilmesine veya değiştirilmesine gerek yoktur.

IEC 60364-4-431.2.1’e göre TT ya da TN sistemlerde;

"Nötr iletkenin kesit alanının en azından aktif iletkenlerin kesit alanına eşdeğer olması ve nötr iletkenindeki akımın, aktif iletkenlerdeki değeri aşmamasının beklenmesi durumunda, nötr iletkeninde aşırı akım tespitine ya da bu iletken için bir bağlantı kesme düzeneğine gerek yoktur. Nötr iletkenin kesit alanının aktif iletkenlerin kesit alanından küçük olması durumunda, nötr iletken için bu iletkenin kesit alanına uygun şekilde aşırı akım tespitinin yapılması gereklidir; bu tespit yapılması durumunda aktif iletkenlerin bağlantısı kesilmelidir, ancak nötr iletkenin bağlantısının kesilme zorunluluğu yoktur." ifadesi yer almaktadır.

Elektrik tesislerinde tehlikeleri önlemek veya ortadan kaldırmak için otomatik olmayan, doğrudan çalıştırılan ve uzaktan etkili bağlantı kesme ve anahtarlama önlemleri için kontrol devrelerine veya ekipmana ihtiyaç vardır.

HD 60364-4-46:2016, alçak gerilim sistemlerinin bağlantısını keserken veya değiştirirken uyulması gereken önlemleri içerir. Bağlantı kesme ve anahtarlamanın amacı, el ile veya uzaktan kumanda kullanılarak ekipmanın kapatılmasından kaynaklanan elektrik sistemlerindeki tehlikeleri önlemektir.

Bu standarda göre "Ayırma" işlevi, güvenlik nedeniyle elektrik sisteminin tüm bölümlerini veya ilgili bölümlerini güç kaynağından ayırarak yapılır.

Yine IEC 60364-4-431.3 te üç fazlı sistemlerde nötr iletkenin bağlantısının kesilmesi ve yeniden bağlanması konusunda aşağıdaki ifade yer almaktadır.

"Nötr iletkenin bağlantısının kesilmesi gerektiğinde, bağlantının kesilmesi ve yeniden bağlama işlemi; nötr iletkeninin bağlantısının aktif iletkenlerden önce kesilmeyeceği ve aktif iletkenlerden sonra yeniden bağlanamayacağı veya aktif iletkenlerle aynı anda yeniden bağlanacağı şekilde olmalıdır. Her iki durumda da nötr iletkeni kısa devre akımına karşı korunmalıdır." Bu koruma, aktif iletkenlerdeki aşırı akım koruma düzenleri ile gerçekleştirilebilir. Bu durumda, nötr iletken için aşırı akım korumasına ya da bağlantı kesme düzeneğine gerek yoktur.

HD 60364-4-46:2016: Alçak gerilim elektrik sistemlerinin kurulumu- Bölüm 4-46: Koruyucu önlemler - Ayırma ve anahtarlama standardında konu açık ve nettir.

Koruma önlemleri- bağlantıyı kesme ve değiştirme

Bağlantıyı kesmeye veya anahtarlama yönelik herhangi bir cihaz, IEC 60364-5-53- "Alçak gerilim sistemlerinin kurulumu - Elektrikli ekipmanın seçimi ve montajı - Anahtarlama ve kontrol cihazları", standardında Bölüm 537'nin gerekliliklerini karşılamalıdır.

Bölüm 537 "Ayırma ve anahtarlama donanımı" bölümü, aşağıdaki gereksinimleri ve özellikleri içerir:

Ayırmak için tesisler ve anahtarlama cihazları (operasyonel anahtarlama, kontrol, mekanik bakım için kapatma ve acil durumda kapatma [acil durdurma]).

Operasyonel anahtarlama (kontrol)

Operasyonel anahtarlama, bir elektrik sisteminin tüm bölümlerini veya ilgili bölümlerin güç beslemesini açmaya veya kapatmaya veya normal çalışma sırasında değiştirmeye yönelik bir eylemdir. Operasyonel anahtarlama cihazlarında ilgili kutuplar açılmadan akım kesilebilir.

Mekanik bakım için kapatma

Elektrik dışı bakım için kapatma, bu ekipmanda elektrik çarpması veya ark oluşumu dışında bir riski önlemek için bir veya daha fazla elektrikli ekipmanı kapatması amaçlanan bir anahtarlama cihazının kullanılması eylemidir.

Mekanik bakım için kapatma tertibatları ve acil bir durumda kapatma tertibatları, ayırma tertibatlarının özelliklerine sahip olacaktır.

Acil durumda kapatma (acil durdurma)

Acil bir durumda kapatma, tehlikeli bir durumu ortadan kaldırmak veya azaltmak için bir elektrik sisteminin veya elektrik sisteminin bir bölümünün beslemesini kapatması için amaçlanan bir anahtarlama düzenidir.

Acil durdurma durumunda, tehlikeli hale gelen bir hareketi mümkün olduğunca çabuk durdurmaya yönelik bir eylem gerçekleştirilir.

Burada belirtilen şartlara uygun olarak elektrik tesislerinin tasarımı ve montajı yapılmalıdır.

TT sistemde nötr iletkeni ile koruma iletken arasında izin verilen dokunma geriliminden (50 V AC) daha yüksek bir gerilimin oluşmaması sağlanırsa, nötr iletkeninin anahtarlanması gerekmez.

TT sistemlerinde, nötr iletkeni ile koruma iletkeni arasındaki gerilimin, üzerinde anlaşılan dokunma gerilimini aşmadığının kanıtı, aşağıdaki denklem dikkate alınarak sağlanmalıdır:

$$50 V \geq I_{Lmax} \cdot 0,5 \cdot Z_i \quad [1]$$

Bu değer yapı bağlantı kutusundan sonra kurulan tesis için geçerlidir.

Burada:

I_{Lmax} : Aktif iletkenen çekilecek en fazla akım,

Z_i : Aktif iletken, nötr iletkeni ve güç kaynağının empedansından oluşan şebekenin empedansdır.

Örnek;

Aktif bir iletkenen 16 A işletme akımı geçtiğini düşünelim. Şebekenin empedansını da 0,3 Ω alalım. (Enerji sağlayıcı kuruluş tarafından verilmezse ön empedans değeri 0,15 ile 0,7 Ω arasında alınabilir)

Buna göre:

$50 V \geq 16 A \times 0,5 \times 0,3 \Omega = 2,4 V$ olur ki nötr iletkenin kesilmesine gerek yoktur. Yani 4 veya 2 kutuplu kesicinin tesisi gerekmez.

Ayrıca enerji veren kuruluş (EDAŞ) gerilim terazisi şartını her zaman yerine getirmelidir. Bu şart TN sistemde yapı bağlantı kutusuna kadar geçerlidir.

Nötr noktasının kayması kaynak topraklaması direnci ile aktif hale gelen toprak arasında oluşan toprak direncine bağlıdır. Böylelikle topraklanmış sistemlerde devamlı bir gerilim oluşur ve bu gerilim belli sınırlarda kalmak zorundadır. Nötr iletken ile koruma iletkeni arasında izin verilmeyen dokunma gerilimleri oluşmamalıdır.

$$\frac{R_B}{R_E} \leq \frac{50V}{230V-50V} \quad [2]$$

Burada:

R_B : Tüm topraklayıcıların toplam işletme direncidir.

R_E : Hat ve toprak arasında ortaya çıkan toprak geçiş direnci (burada koruma iletkeni dikkate alınmaz)

IEC 60364-4-431.2.3 te harmonik akımları içeren devreler için nötr hattının kesilmesiyle ilgili aşağıdaki kurallar bulunmaktadır.

“Aktif iletken akımlarının harmonik içerikleri nedeniyle nötr iletkenindeki akımın, bu iletkenin akım taşıma yeteneğini aşmasının beklendiği yerlerde, üç fazlı bir devrenin nötr

iletkeni için aşırı yük tespiti yapılmalıdır. Aşırı yük tespiti; nötr iletkeninden geçen akımın yapısıyla uyumlu olmalı ve aktif iletkenlerin bağlantısının kesilmesine neden olmalıdır, ancak nötr iletkenin bağlantısının kesilmesi zorunlu değildir. Nötr iletkeninin bağlantısının kesilmesi durumunda, yukarıda belirttiğimiz IEC 60364-4-431.3'teki kurallar geçerlidir.”

Sonuç : Yukarıda bahsi geçen standartlardaki şartlar veya [1] nolu şart yerine getirildiğinde nötr iletkenin TT sistemde kesilmesine gerek yoktur. Nötr ve koruma iletkeni arasındaki 1 veya 2 V gibi ölçüm değerleri de anlamsız olup standart veya topraklama direnci ile ilgisi yoktur.

Her akım devresi, güç kaynağının tüm aktif iletkenlerinden ayrılabilmelidir.

Temel olarak, TT sistemlerde aşırı akım koruma cihazları ile güç kaynağının otomatik açması sağlanamaz. Bu nedenle, ana panoya genellikle seçici RCD 300 mA lik bir artık akım koruma cihazı (RCD) en az tip A tesis edilir. Son devreler daha sonra 30 mA bir RCD en az tip A aracılığıyla ayrı olarak korunmalıdır. Ana panodaki RCD ile, tüm aktif iletkenlerin ve nötr iletkeninin güç kaynağından doğrudan ayrılabilmesi gereksinimi otomatik olarak karşılanmış olur.