

A. ULUSAL YÖNETMELİK ve YEREL ULUSLARARASI ELEKTROTEKNİK STANDARTLARININ İNCELENMESİ

Kaçak akım rölesi uygulaması konusuna yerel yönetmeliklerimizde birden çok defa değinilmektedir. Bunlar arasında en net ifadeler aşağıdaki gibi paylaşılabilir.

Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'nde:

a-) 2 Nolu Uygulama Maddesinde;

“a.3-Kurulu tesislerde açık ve belli olarak ölüm, yaralanma ve yangına neden olabilecek durumlarda,

bu yönetmeliğin uygulanacağı” bildirilmiştir.

b-) 18 Nolu Sayaç ve Sigortaların Büyüklüğü ve Yerlerinin Belirlenmesi Maddesinde;

“Çok basit tarım binaları, barakalar, basit köy evleri hariç, yapı bağlantı kutusuna (ana buat veya kofre) **yangın koruma**, sayaç kolon devrelerine ise **hayat koruma** eşikli, düzeneği ile birlikte termik manyetik şalter veya otomatik sigorta (ayrı ayrı veya birlikte) konulmalı ve tüm koruma düzenleri arasında seçicilik sağlanmalıdır” denilmektedir.

c-) Bu iki madde birlikte yorumlandığında;

Gerek yeni gerekse eski (konutları, iş yerlerini yerlerini kapsayan) yapılarda, hem **hayat koruma (30 mA)**, hem **yangın koruma (300 mA)** çalışma eşikli hata akımı koruma anahtarları, kendi aralarında ve kısa devreye karşı koruma aygıtları ile seçicilik sağlanmak koşulu ile kullanılmalıdır.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'nde

3.8) TN sistemlerinde, aşağıdaki koruyucu düzenlerin kullanılması kabul edilir:

-Aşırı akım koruma düzenleri,

-Artık (kaçak) akım koruma düzenleri

İstisnalar:

-TN-C sistemlerinde artık akım koruma düzenleri kullanılmamalıdır.

-TN-C-S sisteminde bir artık akım koruma düzeni kullanıldığında, yük tarafında bir PEN iletkeni kullanılmamalıdır.

Koruma iletkeni ile PEN iletkeninin bağlantısı, artık akım koruma düzeninin kaynak tarafında yapılmalıdır.

Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği'nde TN ve TT sistemlerde kaçak akım rölesi uygulaması açıkça belirtilmiş iken TN-C sistemlerde ise bunun uygulanamayacağı ifade edilmiştir.

Bu bilgiyi daha sonra tekrar irdelemek üzere bir kenarda tutalım ve sırası ile Topraklama ve Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliklerinin, İngilizceden Türkçeye çevrilerek mevzuatımıza kazandırılmış olduğu kaynak metin olmak ile birlikte aynı zamanda TS HD kodları ile Türk

Standardı da olan 60364-4-41'de, Madde 411.3.3 konuyla ilgili TN veya TT şebeke olarak ayırmaksızın ne söylüyor bakalım.

411.3.3 Additional protection

Replace the existing Subclause 411.3.3, including its title, with the following new title and new text:

411.3.3 Further requirements for socket-outlets and for the supply of mobile equipment for use outdoors

Additional protection by means of a residual current protective device (RCD) with a rated residual operating current not exceeding 30 mA shall be provided for

- a.c. socket-outlets with a rated current not exceeding 32 A that are liable to be used by ordinary persons and are intended for general use, and
- a.c. mobile equipment for use outdoors with a rated current not exceeding 32A.

This subclause does not apply for IT systems in which the fault current, in the event of a first fault, does not exceed 15 mA.

NOTE Additional protection in d.c. systems is under consideration.

Add, after the end of 411.3.3, the following new Subclause 411.3.4:

Orijinal İngilizce metinde de görüldüğü üzere; 32 A' e kadar olan son devre prizlerde, 30 mA' i geçmeyen başlatma akımı ile koruma yapan, dolayısı ile direkt temas ile çarpılmada dahi hayat koruma işlevi görebilecek kaçak akım koruma rölelerinin tesis edilmesi gereği ifade ediliyor.

Öte yandan bu madde içerisinde de bir istisna olduğu dikkat çekmektedir.

Bu istisnanın prizlerin, yalnızca elektrik teknisyeni vb. eğitimli personel tarafından kullanıyor olması ve söz konusu prizlerin, genel maksat ile kullanılmadığı hallerin beraber gerçekleşmesi durumunda, kaçak akım rölesi tesisinin zorunlu tutulmayabileceğinin önünü açtığı şeklinde yorumlanması durumunda dahi, kaçak akımın son devrelerin tümünde halen daha ilave tedbir sınıfından tesis edilmesinin gerekliliğini ortadan kaldırmamak ile birlikte, ilgili ülkenin iş güvenliği kanunları, mahkeme kararları vb. yerel mevzuatı içerisinde yorum serbestisi bıraktığı da düşünülebilir.

B.) TÜRKİYE' DE ELEKTRİK KAYNAKLI İŞ KAZALARI ÖZELİNDE YEREL İSG YAKLAŞIMI ve MAHKEME KARARLARI

Ülkemizde elektrik çarpması kaynaklı yaralanma, ölüm olayları ve elektrik arkı kaynaklı yangın neticesinde yaşam, mal ve ekipman kayıpları bugüne dek yaşanmış olup, yakın gelecekte ise kaçak akım rölesi, ark koruma cihazları, iç ve dış yıldırımlik uygulamaları, espotansiyel ve merkezi topraklama tesisatı doğru ve eksiksiz yapıldığı ölçekte, asgari seviyelere indirilebilmesi ancak mümkün olabilecektir.

Bu bağlamda; gerek İş Sağlığı ve Güvenliği Müfettişleri, gerek ise İSG Uzmanları ile birlikte tesis işletme sorumluluğu görevi ile memur Elektrik Mühendisleri ile yaralanma veya ölümlü olaylarda açılan kamu davalarında mahkemece bilirkişi olarak görüşüne başvurulanan Elektrik Mühendisleri için elektrik çarpmalarına karşı bilinen en etkin, işlevsellik denetimi, periyodik olarak yapılacak olan testler ile mümkün olan (açık ve kompakt tip devre kesiciler ile minyatür

devre kesiciler devreye alındıktan sonra yüksek manyetik koruma başlatma akımları nedeniyle test edilemezler) başat **ilave önlem**, kaçak akım koruma röleleridir.

Peki bu noktada, işveren ve teknik uzmanlığı nedeniyle işveren temsilcisi konumundaki meslek sahibinin, almak ile sorumlu olduğu tedbirlerin sınırı nereye kadardır?

Bu soruyu, Yargıtay, daha önce görülen bir dava neticesinde kurmuş olduğu hüküm ile aşağıda paylaşıldığı gibi yanıtlamıştır.

"İşveren, **mevzuatta belirtilmese dahi**, şayet bu yolda bir tedbirin alınması gerekiyorsa, bu tedbiri almak zorundadır. Bu konuda, **olanakların yetersizliği**, süregelen kötü alışkanlıklar ve iş gelenekleri, tedbir alma yükümlülüğünü ortadan kaldırmaz"

(Yargıtay 9 HD., 09.11.1998, 7518/7851).

Günün sonunda, anlaşılmaktadır ki İSG Uzmanı ve hatta ondan da önce sahip olduğu mesleki unvan ve ehliyet nedeniyle tesis işletmecisi Elektrik Mühendisi, mevzuatta zorunlu tutulmasa dahi, **mevcut teknik ve teknolojinin imkan sağlamış olduğu** tüm tedbirleri bilmek, bilmiyor ise öğrenmek ve uygulamak ile Türk mahkemelerine karşı hukuken sorumlu tutulmaktadır.

C.) 300 mA YANGIN KORUMA ve 30 mA HAYAT KORUMA EŞİKLİ RÖLELERİN KULLANIM YERLERİNİN TAYİNİ ve DOĞRU BİLİLEN YANLIŞLAR

Ülkemizde kaçak akım röleleri için 300 mA yangın koruma ve 30 mA hayat koruma eşiklerine göre yapılan tarifler ne yazık ki 300 mA eşikli rölenin yalnızca yangın koruması, 30 mA eşikli rölenin ise yalnızca hayat koruması yapacağı gibi oldukça yanlış bir algı yaratmıştır. Zaman içerisinde sahada görevli teknisyen, iş güvenliği uzmanı ve hatta mühendis ve iş güvenliği müfettişleri arasında dahi, tabu kadar tartışmasız kabullenilen bir görüş olarak benimsenmiştir.

Bu durumun sonucu olarak, aşağıda sıralı yanlış uygulamalar, gerek konutlarda gerek ise sanayide mevcut teknik ve teknolojik kısıtlar yok sayılarak dayatılmış, dolayısı ile satın alınmalarına rağmen kaçak akım röleleri hiçbir zaman tam olarak devreye alınamamış, denetleme vb. hallerin dayattığı dönemlerde göstermelik olarak devreye alınmış ise de denetlemeden hemen sonra teknik personel tarafından giriş ve çıkışları köprülenerek ya da besleme kesicileri düşürülerek işlevsizleştirilmiş, tesisler değil yangın koruma, hayat korumada dahi kaderlerine terk edilmiştir.

Yapılan yanlışlar üzerine örnekler vermeden önce, 30 mA ve 300 mA kaçak akım röleleri için aşağıda verilen bilgilerin özümsemesi gereklidir.

Paralel (Faz –Toprak Arası) elektrik arkı arızalarında yangın çıkarmaya muktedir olan kaçak akım genliğinin 300 mA olduğu laboratuvar ortamında yapılan deneyler sonucunda tespit edilmiş ve IEC (Uluslararası Elektroteknik Komisyonu) tarafından standartlaştırılmıştır. Bunun altında eşiklerde çalışan kaçak akım röleleri, örnek ise 100 mA ve 30 mA eşikli kaçak akım röleleri yangın korumasını sırası ile 3 ve 10 kat daha güvenli olarak yerine getirir.

Elektrik ile çarpılma aşağıda tarif edilen iki şekilde mümkündür.

A.)Çıplak bir iletkenin canlı vücuduyla aracısız teması, örnek ise el ile direkt kavranması yolu ile çarpılmanın gerçekleşmesi manasına gelen direkt çarpılma

B.) Çıplak iletkenler ile direkt teması engelleyen izolasyon elemanlarının bozulması halinde bu izolasyon malzemesi ile korunan iletken bölüme, istemli veya istemsiz olarak temas eden canlının çarpılması manasına gelen dolaylı çarpılma.

Direkt çarpılmada esas önlem; dağıtım panolarında ve bunlardan beslenen sabit yüklerde çıplak iletkenlere erişimi önleyen pano karkası, pano iç kapağı, pano kapaklarının, yetkisiz insanlarca açılmasını ve bakım personelinin müdahalesi haricinde kalan zamanlarda sürekli kapalı kalmasını sağlayacak olan pano kilidi, pano önlerine serili izolasyon paspası, yetkisiz personeli, pano ile temas etmemesi yönünde uyaran ölüm tehlike levhalarıdır.

Ancak dağıtım panolarından çıkılıp da son devre olarak anılan, 32 A'ı geçmeyen priz ve aydınlatma linyeleri besleme bölümlerine gelindiğinde, gerek standartlar gerek ise yönetmeliklerimiz; ilave koruma yani çıplak iletken ile direkt temas halinde çarpılmada dahi hayat kurtaracak olan azami 30 mA açma eşikli kaçak akım rölelerinin montajını yine bu hatlarda mevcut izolasyon malzemelerine ilaveten ve onu tamamlayacak şekilde zorunlu kılmaktadır.

Esasen söz konusu priz hatlarında dahi IEC standartları 32 A seviyesine kadarki priz hatları için hayat koruma eşikli 30 mA kaçak akım rölesini zorunlu kılmak ile beraber dış ortamda 32 A' e kadar olup da yalnızca yetkili teknik personel tarafından kullanılacak olan, genel maksata tabi olmayan prizlerde de muafiyet sağlamaktadır.

Öte yandan B maddesinde anmış olduğumuz yargıtay kararı ile ülkemizde oluşan mevzuat gereği IEC tarafından üretim standartları oluşmuş mevcut teknik ve teknolojinin izin verdiği ölçüde en hassas eşikli kaçak akım rölelerinin ilgili son devrelerde kullanılması elzemdir.

4. 300 mA yangın koruma eşikli kaçak akım rölelerinin kullanımı; Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği ve IEC 60364-4-42, Alt Madde 422.3.10' da ele alınmaktadır.

Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği, yangın koruma eşikli kaçak akım rölelerinin kullanılacağı yer olarak açıkça, binaların kofre (yapı bağlantı kutularının), ana elektrik besleme panolarındaki ana devre kesicisine entegre ya da seri bağlanacak düzenekleri kastetmektedir. Öte yandan anılan yapı bağlantı kutusu, kofre, sayaç kolon hattı üzerlerine hayat koruma eşikli kaçak akım

düzenekleri konulması tarifleri, açıkça konutları işaret etmekte olup, endüstriyel yapılar ile bağlantılı olarak düşünülemez. Hemen hemen hiçbir endüstriyel yapıda birden çok sayaç bulunmaz. Hatta YG den bağlı olan büyük endüstriyel tesislerde sayaç YG ölçü hücresi üzerinde bulunmakta olup, yapı bağlantı kutusu veya kofre kurulması bu tesisler için Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'nde mevcut aşağıdaki ibare ile imkansız kılınmıştır.

“Yapıda tek sayaç varsa kofre tesis edilemez.”

Peki tek sayaçlı işletmelerde kofre tesis edilemeyeceği açıkça ifade edilmiş bir yönetmeliğe uygunluk sağlanması için halihazırda tek sayaçlı bir endüstriyel tesiste yine aynı yönetmelikle sadece kofre kurulabilen tesisler için öngörülen yangın koruma eşikli kaçak akım rölesi talep edilmesi doğru mudur?

Kesinlikle değildir.

Öte yandan 300 mA yangın koruma eşikli kaçak akım röleleri, IEC 60364-4-42 Alt Madde 422.3.10' da ifade olunduğu gibi, BE2 yangın riskli tesis sınıfına giren ve standart ile uyumlu şekilde Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliğince de aşağıda sıralanan koşulların sağlandığı endüstriyel tesislerde kullanılır.

ELEKTRİK İÇ TESİSLERİ YÖNETMELİĞİ

III. TARİFLER Madde 3 –

f.5 – Yangın tehlikesi olan yerler: Tehlikeli olabilecek orandaki kolay tutuşabilen maddelerin, elektrik işletme araçlarına bunlarda meydana gelen yüksek sıcaklık ya da arklar nedeniyle tutuşabilecek kadar yakın bulunma tehlikesi olan yerlerdir. Örneğin kâğıt, tekstil ve kereste fabrikalarının işletme ve kurutma daireleri, ambarları ya da bunların bazı bölümleri ve açıkta bulunan bu şekildeki yerler, kuru ot, saman, keten ve kenevir ambarları bu gruba girer. Ayrıca motorları karbüratörlü olan araçların garajları ve bunların ek bölmeleri ile kalorifer tesislerindeki yağ yakma tesisleri de yangın tehlikesi olan yerlere girer.

Yukarıda anılan yangın riskli tesisler haricinde patlayıcı ortamın bulunduğu tesislerde yine 300 mA kaçak akım rölesi istenir. Bunlar haricinde kalan endüstriyel tesislerde 300 mA eşikli kaçak akım rölesi uygulaması yapılması dayatılamaz.

300 mA kaçak akım rölesinin uygulanmasında yine ilgili standart dikkatlice incelendiğinde, 500 mA kaçak akım rölesinin de 300 mA yerine üstelik de devre kesiciye açtırma yapmaksızın, 500 mA sınırını aşan durumlarda teknik personele uyarı düşürecek tertibat ile kullanılabileceği veya bunların yerine açtırma yapmayan izolasyon izleme cihazı kullanılabileceği görülmektedir.

TS HD 60364-4-42 422.3.10-Tesisatta yangın riski olarak görülen noktalarda hata akımlarının sonuçlarının sınırlandırılmasının gerektiği yerlerde; devre ya

- Beyan artık akımı 0.5A'ı aşmayan artık akım koruma cihazı ile korunacak ya da

- İzolasyon hatası oluşumunda alarm başlatacak izolasyon takip cihazı ile sürekli izlenecektir.

Maalesef ilgili IEC ve TS HD standardınca tarif edilmiş olan bu imkanlar, Türk Standardı olmuş olmalarına rağmen, uygulamada mevcut mevzuatın yanlış yorumlanması ile korumanın esasından kopulup, uygulanması ya mümkün olmayan ya da başkaca eksiklikler ve uygunsuzluklar doğuran bambaşka bir usul geliştirilmiştir.

Bu usuller de doğru bilinen yanlışlar olarak aşağıda sıralı hataların ülkemizde kurumsallaşmasına neden olmuştur.

1.YANLIŞ : Bütün tesisler, gerek konut gerek ise sanayi tesisi olsun yangın riskli kategorisindedir. Ana dağıtım panosunda 300 mA eşikli ana kesiciyi açtırtacak şekilde kaçak akım koruması tesis edilmelidir. Bu düzeneklere akım ve zaman ayarı yapılması olanaksız olmalıdır.

DOĞRU: Öncelikle konut ile sanayi tesisleri birbirinden ayrılmalıdır. Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliğinin ilgili maddesi, yalnızca konutları tarif etmektedir. Konutların ve konut binaların girişine 300 mA yangın koruma eşikli kaçak akım rölesi, tesisin aşağısında kalan ani çalışmalı kaçak akım röleleri ile seçicilik sağlayacak şekilde ya kendinden sabit gecikmeli seçici tipte ya da topraklama şebeke tipine göre; TT ise maksimum 1, TN şebeke ise maksimum 5 sn gecikme sağlayabilecek şekilde tesis edilmelidir.

Sanayi tesislerine gelindiğinde ise tesisin yangın riskli olup olmadığı Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliğinin yukarıda verilen ilgili kısmı üzerinden takip edilmelidir. Eğer yangın riskli veya patlayıcı ortam sınıfında kalacak bir tesis ise, o durumda ya 500 mA azami eşikli bir kaçak akım koruması ilgili şaltere yaptırılmalı veya bunun alternatifi olarak devamlı izolasyon izlemesi sağlanarak eşik aşıldığında ilgili teknik personele alarm verecek düzenek kurulmalıdır.

2. YANLIŞ: Bir hattın yalnızca 30 mA kaçak akım rölesi ile korunması yeterli değildir. 30 mA hayat koruma için gerekli iken, 300 mA de yangın koruması için aynı hatta bağlanmalıdır.

DOĞRU: 30 mA kaçak akım rölesinin bağlı olduğu hatta 300 mA kaçak akım rölesi konulması lüzumsuzdur. 30 mA röle hali hazırda 300 mA röle ile birebir aynı prensip ile 10 kat daha hassas çalışır.

3. YANLIŞ: 300 mA kaçak akım rölesi elektrik ile çarpılda hayat korumaz. Mutlaka 30 mA kaçak akım rölesi ilgili hatta son devre veya dağıtım barası, sabit yük olması gözetilmeksizin tesis edilmelidir.

DOĞRU: Dolaylı temasta, 30 mA eşığının üzerinde başlatma akımlı her kaçak akım rölesi, koruma iletkeninin (TN sistemde) veya topraklamasının (TT sistemde) direnç değerine göre yeterli olacak açma başlatma akımları ile enerjinin, standart ve yönetmeliklerce tayin olunan azami süreler içerisinde otomatik kesilmesi görevini yerine getirerek HAYAT KORUR. 30 mA kaçak akım rölesinin kullanılacağı yerler, 32 A'e kadar priz ve aydınlatma son devreler ile 32 A'e kadar olan dış ortamda bulunan hareketli yüklerdir.

Bunlar haricinde kalan 32 A'in üzerindeki son devreler, sabit yükler ve dağıtım panolarının girişinde 30 mA kaçak akım rölesi kullanılması dayatılamaz. Dayatıldığı takdirde, ilgili işletme personelinin enerji kesintilerine dayanamayarak, söz konusu kaçak akım korumasını iptal etmesi ve tesisin ne yangına ne de çarpılmaya karşı tümünden korumasız bırakılması muhtemelen, kaçınılmaz olacaktır.

Dağıtım panolarında ve 32 A' i aşan veya sabit bağlı son çıkışlarda, yükün neden olabileceği yüksek frekanslı arıza akımları ve DC bileşenli arıza akımları da göz önüne alınarak orta hassasiyet seviyesindeki kaçak akım röleleri, doğru tipte seçilerek tesis edilmelidir.

4. YANLIŞ: 50 Hz şebeke frekansının üzerindeki frekanslar çarpılma ve yangın açısından tehlike arz etmezler. Bu neden ile yüksek frekans üreten sistemlerin basına konulacak olan kaçak akım röleleri 50 Hz ötesindeki frekanslara sağır olacak şekilde alçak geçiren filtre ile çalıştırılmalıdır. Böylece sadece son devrelere değil, dağıtım baralarına, sabit yüklere (motorlara, üretim hatlarına vb.) ve hatta fabrikaların girişlerine bile 30 mA hassasiyetli kaçak akım röleleri tesis ederek mükemmel hayat koruma yapabiliriz.

DOĞRU: IEC tarafından aşağıda verilen eğri incelendiğinde 50 Hz şebeke frekansı ile

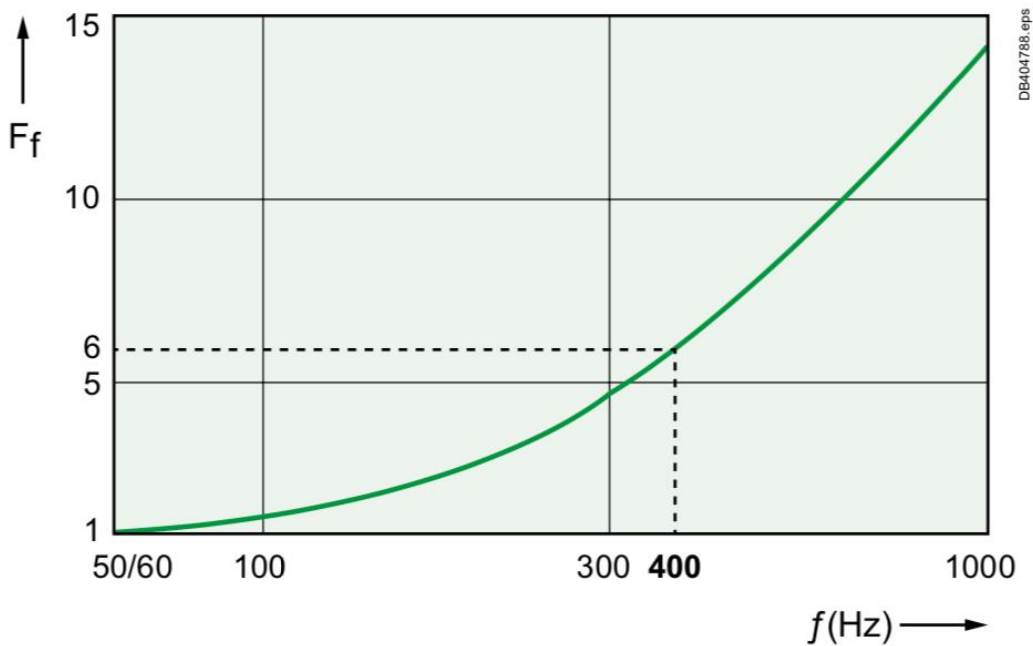


Fig. 1. Variations in the ventricular fibrillation threshold for shocks duration exceeding the period of cardiac cycle (as per IEC 60479-2).

gerçeklesen çarpılma en tehlikeli çarpılma olmak ile birlikte, bu frekansın ötesinde gerçekleşebilecek olan çarpılmaların da yeterli akım genliğine sahip olması halinde kalp krizi geçirtmeye muktedir olduğu ve bu frekanslara denk düşen akım genliklerinin altında kaçak akım rölelerinin açtırma yapması gerektiği açıktır.

Görüldüğü üzere 50 Hz şebeke frekansında 30 mA'de çarpılma ile 400 Hz'de 180'mA de çarpılma arasında hiçbir fark bulunmamaktadır. İkisinin de neticesi kalp krizidir.

Benzer durum yangın için de geçerlidir. Yüksek frekanslı akımlar yangın tetikleyebilirler ve yine bunun da önüne geçebilmek için Alman VDE standardı B+ kaçak akım röleleri ile bu frekanslarda hassas koruma sağlayacak ürün standardı oluşturmuştur.

Dolayısı ile doğru koruma için, yüksek frekanslı yüklerin bulunduğu hatlarda söz konusu frekanslarda da koruma yapacak kaçak akım rölesi tipi ne ise o seçilmeli ve yine son devre,

sabit yük, dağıtım panosu ayrımı gözetilerek 30 mA veya 100 mA ve daha yüksek başlatmalı kaçak akım koruma düzenekleri tesis edilmelidir.

Frekansa sağır alçak geçiren filtreli olarak önerilen kaçak akım rölelerinden kesinlikle uzak durulmalıdır.

5. YANLIŞ: Kaçak akım röleleri nötr olmayan sistemlerde kullanılamaz.

DOĞRU: Kaçak akım rölelerinin koruma yapması için nötr hattına ihtiyacı yoktur. Nötr yok ise kaçak akım rölesinin nötr girişini boş bırakmanız yeterlidir. Gerekliyse, butonla test için küçük bir konfigürasyon yapılabilir.

6. YANLIŞ : Kaçak akım rölesi olan yerde aşırı akım koruma cihazlarına gerek yoktur.

DOĞRU: Kaçak akım röleleri aşırı akım ve faz arası **ya da** faz nötr arası kısa devre koruması yapmazlar. Yükte enerji kesme ve verme maksatlı olarak anahtarlama da kullanılamazlar. Özetle, minyatür devre kesiciler yerine kullanılamazlar. Ancak RCBO (Residual Current Breaker with Overprotection) olarak anılan minyatür devre kesici ve kaçak akım rölesi tümleşik birleşimi olan koruma elemanları, bu maksat ile kullanılabilirler.

7. YANLIŞ: TN-C topraklama şebekelerinde kaçak akım rölesi kullanılamayacağından son devrelerden olan priz ve aydınlatma hatlarında da kaçak akım rölesi kullanılmaz.

DOĞRU: TN-C şebekenin kurulmuş olduğu tesislerde, 32 A' e kadar olan son devre priz ve aydınlatmalarda şebeke TN-C-S' ye dönmelidir. Kaçak akım rölesi, giriş tarafında PEN iletkeni köprülenerek PE ve N iletkenleri olarak ayrılmalı ve N iletkeni kaçak akım rölesine giriş çıkış yaptıktan sonra, PE iletkeni ise direkt prize veya armatüre ulaştırılarak kontaklarına bağlanmalıdır

8. YANLIŞ: Kaçak akım röleleri yalnızca 30 mA ve 300 mA başlatma akımlarında bulunurlar. Bunlar haricinde kaçak akım koruması düşünülemez.

DOĞRU: 30 mA ve 300 mA kaçak akım röleleri RCCB yani Kaçak Akım Devre Kesicilerdir. Bunların yangın, direkt ve indirekt çarpımda koruma görevleri gereği standart ve yönetmeliklerde ilave koruma olarak kullanılmasının zorunlu tutulduğu yerler tarif edilmiştir. Ancak bunlar haricinde yine kaçak akım koruma mantığı ile çalışan fakat devre kesme görevini kendisi değil de mevcut kesicilere komut vererek yaptıran harici toplayıcı akım trafolu düzenekler de vardır. Bunlar Kaçak Akım Devre Kesicilerin yerine asla geçemez ve kullanımları kaçak akım devre kesicilerde olduğu gibi otomatik açtırmanın mevcut kesiciler ile gerçekleşip gerçekleşmediğinden ve eşpotansiyel koşullarının sağlanıp sağlanmadığından bağımsız olarak baştan zorunlu tutulamaz. Öte yandan bunlar da kaçak akım koruma cihazı olup, açık ve kompakt tip kesiciler ile korunan hatlarda söz konusu faz-toprak arızalarında enerjinin otomatik kesilmesinin sağlanamadığı hallerde, özellikle de TT işletilen şebekelerde kullanımı, sabit yük ve dağıtım panolarında 30 mA den 30 A 'e kadar olan ayar sahaları ile mümkündür ve çoğu zaman da gereklidir.

D.) KAÇAK AKIM RÖLELERİNİN FAZ TOPRAK ARIZALARINDA KORUMA YONUNDEN DEVRE KECILERE GÖRE ÜSTÜNLÜKLERİ ve AVANTAJLARI

Kaçak akım rölesinin görevlerini ve kurulduğu tesise sağladığı katkıları beş ana başlıkta;

Direkt temas ile çarpılmada etkin hayat koruma,

Dolaylı temas ile çarpılmada etkin hayat koruma,

Paralel elektrik arkı (faz-toprak arası) kaynaklı yangınların önlenmesinde etkin koruma

Koruduğu kablo, makine şaselerinde işletmeye alındığı andan itibaren başlayarak kesintisiz izolasyon izleme,

Periyodik olarak veya ihtiyaca göre istenildiği her an kolayca işlevsellik testlerinin yapılarak raporlanabilmesi.

olarak sıralayabiliriz.

Yukarıda sıralanan avantajları somutlaştırmak adına, 32 A, 3 Fazlı bir prizde; standarda uygun olarak tesis edilmiş bir 30 mA kaçak akım devre kesici ile minyatür devre kesicinin özellikle direkt ve dolaylı dokunmada çarpılma, yangın önleme ve test & raporlama açısından etkinlik kıyaslaması yapılmıştır.

Direkt temas ile çarpılmada 0,03 A etiketli olmalarına rağmen ondan da daha önce imalat standardına göre azami 0,025 A' de çalışacak olan kaçak akım rölesi yerine, korumanın, mevcutta bulunan C32 minyatür devre kesiciye bırakılması halinde; kaçak akım koruma rölesine kıyas ile Minyatür Devre Kesici 12800 kat daha zor çalışacaktır. Hayat koruma eşikli kaçak akım rölesinin, insanın sahip olabileceği azami direnç değeri de göz önüne alınarak direkt çarpılmada hayat koruyacak şekilde imal edildiği hesaplandığında minyatür devre kesici ile bu işin görülmesinin 12800 kat daha zor yani imkansız olduğu açıktır.

Minyatür devre kesicilerde dolaylı çarpılmada koruma, koruma iletkeni ile arıza temizlemede kullanılacak olan devre kesici elemanının başlatma akım değerlerinin koordinasyonu ile gerçekleşir.

Bu noktada, mevcutta bulunan C32 minyatür devre kesicinin, teoride, dolaylı dokunmada hayat koruması için TN şebekede $230 \text{ Volt} / 320 \text{ Amper} = 0,718 \text{ ohm}$ ' dan büyük olmayacak arıza çevrim empedansına ihtiyacı vardır.

30 mA hayat koruma eşikli kaçak akım koruma rölelerinde ise bu değer; 7.666 ohm'dur. Arada 10.666 kat kaçak akım koruma rölesi lehine fark olmak ile birlikte kaçak akım rölesinin, koruma yapabilmesi, koruma iletkeninin kopması veya korozyona uğraması hallerinde dahi etkin korumadan taviz vermeksizin mümkün iken, minyatür devre kesicide empedans değeri 0,718' den 0,719 'a yükseldiğinde bile artık söz konusu koruma, şansa kalır. O şans da C tipi Minyatür

Devre Kesicinin ani çalışmasının; Standartta belirtilen 5*In alt sınırının üzerinde ama 10*In st sınırından daha küçük bir değerde gerçekleşme olasılığıdır.

Yangın nlemede standartlarca test edilen yangın başlatmaya muktedir ısıyı üretecek elektrik akım genliği 300 mA' dir. Bu neden ile direkt çarpılmada hayat koruma fonksiyonu tesis edilemeyecek olan ana panolarda başlatma akımı kaçak akım koruma röleleri için 300 mA olarak tayin edilmiştir. Bu görev de mevcut minyatür devre kesiciye bırakıldığında 1066 kat yetersiz koruma yapılmış olacaktır.

Kaçak akım koruma röleleri; çok amaçlı test cihazları ile başlatma akımı, başlatma zamanı, farklı faz açıları, amama akımları vb. değerler ile cihazlara yüklü IEC standartlarına göre hiçbir hayat tehlikesi doğmaksızın hızlıca test edilerek raporlanabilmektedir. Minyatür devre kesicilerin yüksek başlatma akımları nedeniyle iş güvenliğine uygun olarak sahada test edilebilmeleri mümkün değildir. (Aynı imkan harici toroidal akım trafosu ile koruma yaptırtılan ve 1 A den büyük başlatma akımları ile çalıştırılmayan açık ve kompakt tip devre kesiciler için de mümkündür.) Bu neden ile minyatür devre kesicilerin fabrikadan çıkışlarından önce laboratuvar ortamında yapılan testlerini müteakip bir daha hiçbir zaman görev başında işlevsellik testine tabi tutulamazlar. Halbuki aynı devre kesiciler yıllarca işletmede her türlü iklim etkilerine açık ve farklı genlikte ufak tefek arızalara, hatta akım arızası dahi olmayan şebeke gerilim darbelerine maruz kaldıkça fonksiyonlarını yitirirler.

Bu durumda ilgili hatlarda test değil lme yapılabilir. Hat empedansı ölçülerek minyatür devre kesicinin fabrikadan çıktığı günkü gibi kusursuz çalıştığı gibi zayıf bir varsayım yapılarak, eğer hedeflenen teorik empedans değeri reaktif yk vb. etkilerden de bozulmayarak doğru llebildiyse, korumanın tam olduğu şeklinde test ile doğrulanamamış bir lme raporu verilir.

E.) KAÇAK AKIM DEVRE KESICİLERİN YANGIN VE HAYAT KORUMA EŞİKLERİNE GÖRE SEÇİLMESİ İÇİN KILAVUZ TABLOSU

