

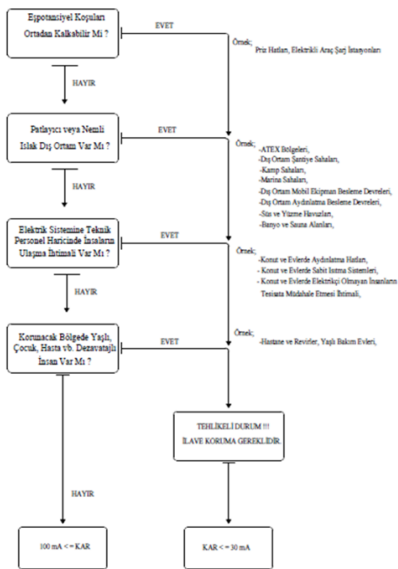
Kaçak Akım Röle Uygulaması-2

Elk. Elo. Müh. Mert Güven
mertguven.tr@gmail.com



C.2. Kaçak Akım Devre Kesicilerin 30 Ma veya Daha Yüksek Çalışma Eşiklerine Göre Seçilmesi İçin Kılavuz Tablosu

30 mA ve 300 mA Seçim Tablosu



C.3. Kaçak Akım Röleleri Hakkında Doğru Bilinen Yanlışlar

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 şaltlere 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 eşişinin üzerinde başlatma akımlı her kaçak akım rölesi, koruma iletkenin (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 çarpmaya 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 yükler (motorlara, üretim hatlarına vb.) ve hatta fabrikaların girişlerine bile 30 mA hassasiyetli kaçak akım röleleri tesis ederek mükemmel hayat koruma yapılabiliriz.

DOĞRU: IEC tarafından aşağıda verilen eğri incelendiğinde 50 Hz şebeke frekansı ile gerçekleşen 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. Şekil-1'de görüldüğü üzere 50 Hz şebeke frekansında 30 mA'de çarpılma ile 400 Hz'de 180mA 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 anahtarlamada 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 kullanılmayacağından 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 endirekt çarpılmada koruma görevleri gereği standart ve yönetmeliklerde ilave koruma olarak kullanılması 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

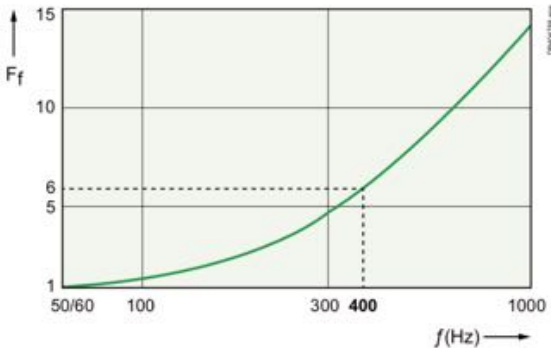


Fig. 1. Variations in the ventricular fibrillation threshold for shocks duration exceeding the period of cardiac cycle (as per IEC 60479-2).

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 KESİCİLERE GÖRE USTUNLUKLARI ve AVANTAJLARI

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

- Direkt temas ile çarpılda etkin hayat koruma,
- Dolaylı temas ile çarpılda 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 çarpılda 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 çarpılda 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 çarpılda 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 Volt / 320 Amper = 0,718 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 üst sınırından daha küçük bir değerde gerçekleşme olasılığıdır.

Yangın önlemede standartlarca test edilen yangın başlatmaya muktedir ısıyı üretecek elektrik akım genliği 300 mA' dir. Bu neden ile direkt

çarpılda hayat koruma fonksiyonu tesis edilemeyecek olan ana panolar-da 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, açmama 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 ölçme yapılabilir. Hat empedansı ölçülerek minyatür devre kesicinin fabrikadan çıktığı günkü gibi kusursuz çalıştığı gibi zayıf bir varsayım yapılarak, eğer hedeflenen teorik empedans değeri reaktif yük vb. etkilerden de bozulmayarak doğru ölçülebildiyse, korumanın tam olduğu şeklinde test ile doğrulanamamış bir ölçme raporu verilir.