

den çıkarılana kadar, bir süre aşırı kompanzasyon oluşabilir. Sıfırlama sistemi özellikle çok sayıda otomatik korumalı büyük motoru içeren fabrika türü tesislerde ve şebekelerin kompanzasyonunda önem kazanır.

#### 5) BAĞLANTI

Reaktif güç rölesinin bağlantıları yapılmadan önce tanıtıcı kitapçığı iyice incelenerek özellikleri öğrenilmelidir. Gerilim bağlantıları önerilen sigortalarla korunmalıdır. Kontaktör besleme kolundaki sigorta, tüm kademe kontaktörlerinin çekeceği toplam güce rölenin güç tüketimi eklenerek belirlenecek akıma uygun seçilen bir sigorta veya otomat olmalıdır, Fazlararası bağlantılı rölelerde faz sırasının doğru belirlenmesi gerekir. Hangi faza R denildiği değil, RST sırasının bilinmesi önemlidir. Akım trafosunun bulunduğu faz R kabul edilip buna göre S ve T bir faz sırası göstergesiyle bulunabilir. Faz-nötr bağlantılı rölelerde ise gerilim bağlantısı kesinlikle akım trafosunun bulunduğu faza yapılmalıdır. Bara ile röle arasında kabloların gözle izlenmesi yanlıtıcı olabilir. Bir a.c. Voltmetre kullanarak bara ile röle üzerinde karşılık gelen faz girişi arasındaki gerilimin sıfır olduğu görülmelidir. Eğer röle hem fazlararası hem de faz-nötr bağlantıyla çalışabilecek biçimde üretilmişse faz-nötr bağlantı tercih edilmelidir. Fazlararası bağlantı sadece, dağıtım şebekesinde nötr hattı bulunmuyorsa (yabancı ülkelerdeki A dağıtım şebekeleri, maden ocakları vb.) zorunludur.

Tek fazlı çalışma bağlantı kolaylığı ve malzeme ekonomisi sağlar, faz sırasını yanlış bağlama olasılığını ortadan kaldırır.

Kullanıcı güvenliği açısından akım yolunun "k" ucu topraklanmalıdır. Bazı rölelerde akım yolu röle içinden topraklanır. Bu tip rölelerde ayrıca k ucunun topraklanmasına gerek yoktur. Aynı kaynaktan beslenen birkaç güç panosu varsa, kompanzasyon tesisi, rölenin bağlı bulunduğu akım trafosunun ölçtüğü akımın tümünün geçtiği bir noktaya bağlanmalıdır. Ana giriş kolunda uygun bir akım trafosu yoksa ve kompanzasyon ana girişte yapmak isteniyorsa, ya bu kola bir akım trafosu yerleştirilir veya çok devreli bir akım trafosuyla pano akımları toplanır ve röle akımı bu trafodan beslenir. Bu durumda C/k'nın belirlenmesinde eşdeğer k kullanılır. Eşdeğer k, kullanılan akım trafolarının birincil anma akımlarının toplamı ikincil akıma bölünerek elde edilir.

#### KAYNAKÇA:

Bu yazının hazırlanmasında, Vvestinghouse Protective Relaying kitabı ile ESTAmat M, ESTAmat N, ESTAmat R, AEG, SIEMENS 4RY81, FRAKO 6026-1, FRAKO 6026, FRAKO 69120-0, BELUK BLRmot, BELUK BLRelo, BOSCH M439, BOSCH M539, SOLCON S108W, SOLCON S108, ARCOTRONICS, TECHNOLOGIC, DUCATI R-Sx, DUCATI R-Lx, İCAR mini-ECOMATIC, LOVATO CR rölelerinin tanıtıcı kitapçıkları ve Türkiye'de üretilen tüm rölelerin kataloglarından yararlanılmıştır.

# ERİYEN TELLİ SİGORTALARDA SELEKTİVİTE

İsmail Hakkı TUNÇ

Elektrik Mühendisi

Kaleporselen Elektroteknik San. A.Ş.

#### ÖZET

Eriyen telli sigortalar ve termik magnetik devre koruma şalterleri ile hat ve cihaz korumasında en önemli kriterlerden birisi de SELEKTİVİTE'dir. Bir devrede selektivite kriteri sağlanmamış ise bu devrede tam korumadan söz edilemez.

Eriyen telli sigortalar Standard ve yönetmeliklerde belirtilen selektivite oranlarına göre kendi aralarında ve ayrıca termik magnetik devre koruma şalterleri ile birlikte devre koruma sağlarlar.

#### 1. ERİYEN TELLİ ALÇAK GERİLİM SİGORTALARI

Bağlı bulunduğu devreden geçen akımın, belirli bir değeri, belirli bir süre aşması halinde, değiştirme elemanının içerisinde bulunan tel veya tellerin erimesi ile bağlı bulunduğu devreyi açan ve bu suretle aşırı akım tehlikelerinden koruyan bir devre elemanıdır. Bu metinde "eriyen telli alçak gerilim sigortası" deyimi yerine kısaca "sigorta" terimi kullanılmıştır.

Sigortalar fiziksel ve elektriksel değerleri yönünden TS 50, TS 86, IEC 269, DIN 57636, VDE 0636 ile diğer ilgili standartlarda tarif edilmiş, özellikleri belirtilmiş ve

ülkemizde bu özelliklere uygun üretilmesi; Türk Standardlar Enstitüsü'nce uyulması mecburi Standard yayınlanarak Bakanlar Kurulu Kararı ile sağlanmıştır.

Sigortalar genel olarak yalıtkan gövde, erime teli, sinyal göstergesi, iletken kontak ve kuvarz kumundan meydana gelmiş bir yapıya sahiptir. Kullanıldığı yer, Standard ve yönetmelikler dikkate alınarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır :

### 1.1. gL - gl Kablo ve Hat Konuna Sigortaları (Şekil 1)

Bu sigortalarda işletme sınıfı için verilen "gL" işareti VDF 0636'da belirtilmiş olup hat ve kablo koruma anlamını taşımaktadır.

gL = Ganzbereichs-Kabel-und Leitungsschutz. Sigorta değiştirme elemanları için 1:1,6 oranında olacak şekilde anma akım kademeleri tespit edilmiş ve çalışma karakteristiklerinde zaman/akım sahaları gösterilmiştir.

Bu zaman/akım sahaları, aynı zamanda IEC 269'a göre hazırlanan gl işletme sınıfına da uygunluk sağlayacak şekilde hazırlanmıştır.

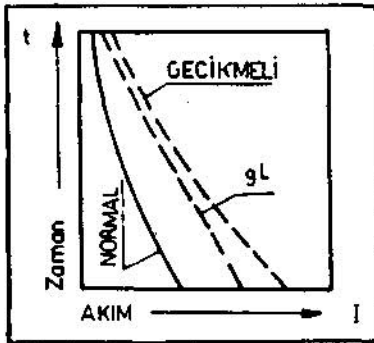
IEC 269'da gl için zaman/akım sahası: 1 :2 oranında anma akım kademeleri meydana getirecek şekilde daha geniş kapsamlı tutulmuştur.

Buna göre işletme sınıfı gL, gl ile kıyaslandığında kapsamı daraltıldığı ve daha uygun olduğu görülebilir.

Böylece gL işaretli sigorta değiştirme elemanları (buşonları) aynı zamanda gl olduğu, gl'nin talep edildiği her yerde gL sigorta buşonu emniyetle kullanılabilirliği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Bugün geçersiz olan VDE 0660 kısım 4'de kablo ve hat koruma için sigorta buşonlarına işletme sınıfı işareti olarak gT verilmiş, zaman/akım sahaları bugünkü IEC 269'daki gibi, yani 1 :2 oranında olacak şekilde belirlenmiştir.

Buna göre; gT sigorta buşonlarının şimdiye kadar kullanıldığı her yerde gL sigorta buşonları da kullanılabilir.



ŞEKİL 1

Fiziki tasarımlara göre gL sigorta buşonları "son gelişmelerin gecikmeli sigorta buşonudur" diyebiliriz. Bunlar düşük ve orta değerdeki aşırı yüklerde gecikmeli (traege), büyük değerdeki aşırı yüklerde ve kısa devre yüklerinde ise normal (flink) çalışarak koruma yapar.

Şekil 1'de gL işletme sınıfı sigortaların zaman/akım eğri- si verilmiştir.

### 1.2. aM Salt Cihazı Koruma Sigortalı

aM işareti Fransız dilinden alınmıştır. Bu sözcük, sigorta buşonlarının "Motor koruma şalterleri" (aşırı akım kesicileri) ile beraber çalışması anlamını taşır.

Bu sigorta buşonları kendi anma akımının 63 katından küçük olan akım kesemez. Bu nedenle, bu değere kadar olan akımlarda aşırı akım koruma cihazı tarafından salt cihazı ve teçhizatı korunmalıdır. Bu durumda aM sigortalı her zaman termik (bimetal) aşırı akım kesicilerine sahip bir koruma cihazı ile kullanılır, aşırı akım koruma cihazının kendi başına kesemediği kısa devreden salt cihazını ve teçhizatı korur.

### 1.3. gTr Transformatör Konuna Sigortalı

gTr işletme sınıfındaki sigorta buşonları, güç transformatörlerini aşırı yüklerle ve kısa devre akımlarına karşı korur. "gTr" işareti transformatör koruma sigortası anlamını taşır.

Bu sigorta buşonlarının özelliği, alışıldığı gibi anma akımı ile değil, anma güç değeri ile (kVA) işaretlenmiş olmasıdır. Bu anma güç değeri 3-fazlı A.C. Standard trafo anma güçlerine uygunluk sağlamaktadır. Burada sigortalının "anma akımı" hesaplandığında, gL ve aM sigortalının alışılmış anma akımı kademelerinden farklı değerler bulunur.

Ayrıca korunacak transformatör türlerine göre ayarlanmış gTr sigorta buşonlarının anma gerilimi 400 V AC olup, gL sınıfı sigortalara nazaran daha küçük aşırı yüklemelere koruma yapar.

### 1.4. gF Normal (Flink) Sigortalı

İşletme sınıfı gF'ye ait sigorta buşonları, kablo ve hat koruma veya cihazların korunmasında nadiren kullanılmaktadır.

Bunlar genelde tesislerde bulunduğu için, modernize edilmiş olan gL işletme sınıfındaki tüm sigortalar ile değiştirilmesi istenmeyen teçhizatlarda ve şebekelerde yedek olarak kullanılmaktadır.

Bu sigortalar normal (flink) karaktere sahip olduğundan, küçük aşırı yükleri ile kısa devre yüklerine karşı devreyi korur.

VDE 660/4'de belirtilmiş olan bu işletme sınıfı, VDE 0636 standardında belirtilmemiş ve geçerliliğini yitirmişdir.

### 1.5. gR ve aR Çabuk (Süperlink) Sigortalar

işletme sınıfı gR olan sigortalar, yan iletken elemanları için küçük aşırı akımlara karşı toplam korumayı, işletme sınıfı aR olan sigortalar ise yarı iletken elemanlarını büyük aşırı akımlara karşı toplam korumayı sağlar. Bu tip sigortalarda önemli olan; devrede kullanılan yarı iletken elemanın  $A^2 \cdot s$  yani  $I^2 \cdot dt$  değerlerinin bilinip buna göre daha düşük  $I^2 \cdot dt$  değerli sigortanın seçilmesidir.

### 1.6. Sigortanın Çalışması (Şekil 2)

Sigorta ile korunmuş bir devreden aşırı akım geçmesi veya kısa devre olması halinde; sigortanın devreyi kesmesi esnasında iki ayrı olay meydana gelir.

#### 1. Olay :

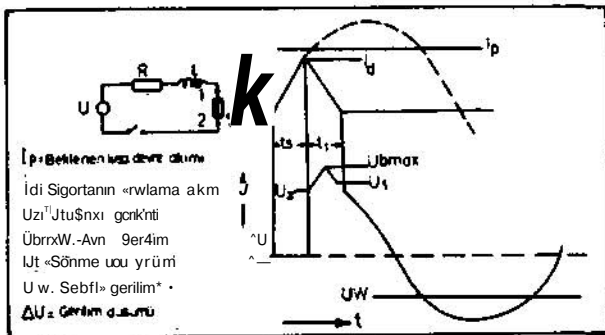
Erime süresi ( $t_j$ ); eriyen tel veya tellerin erimesine yetecek bir akımın geçmeye başladığı andan ark oluştuğu ana kadar geçen zamandır. Burada ( $t_j$ ) erime zamanında akım, erime teli üzerinden geçerken sigortada meydana gelen iş, erime telinin ısınmasını ve sonunda bunun kopmasına yol açar.

#### 2. Olay:

Ark Süresi ( $t_i$ ); ark süresi, arkin oluştuğu an ile tam olarak söndüğü an arasında geçen zamandır. Burada ( $t_i$ ) ark zamanında akım, erime telinin kopması ile meydana gelen bir ark köprüsü üzerinden geçer. Bu esnada, bütün akım devresinin kesilmesi için gerekli "kesme işi" sigortada toplanır.

Bu iki olayda aşırı akım erime süresinde telin kopmasına, ark zamanında ise, devrenin kesilmesine sebep olur.

Sigortanın devreyi kesmesi için geçen iki değişik sürenin toplamı sigortanın çalışma süresini verir ( $t_s + t_i = t_g$ ).



ŞEKİL 2

Sigortanın çalışmasında akım/gerilim diyagramı Şekil 2' de verilmiştir.

## 2. ERİYEN TELLİ A.G. SİGORTALARINDA SELEKTİVİTE

Selektivite; farklı anma akım değerlerine sahip sigortaların, çalışma karakteristiklerine göre anma akım değeri, en düşük olanı ilk önce devreyi keseceği şekilde sıralanması, diğer bir deyişle; sigortaların anma akım değerlerine göre, devrenin ve sigortanın yapısı dikkate alınarak küçükten büyüğe doğru (son tüketiciden akım kaynağına doğru) sıralanmasıdır, denilebilir.

IEC 269'un eriyen telli sigortalar için geçerli kaidesi, 1:2 oranında bir selektiviteyi öngörmektedir. Buna göre 16A'lık sigorta 32 veya 35A'lık sigortadan daha önce devrede bulunacak ve devreyi kesecek demektir. Ancak bugün için, yine dünya çapında benimsenmekte olan ve IEC hazırlık gruplarında kabul görmüş ve Almanya'da VDE hükümleri arasına girmiş 1:1,6 oranında bir selektivite tespit edilmiştir. Böylece VDE işareti taşıyan sigorta sistemlerinde 16A anma akım değerli bir sigorta, hangi salt altında olursa olsun 25 A'lık bir sigortadan daha evvel devreyi kesecektir.

Ayrıca tespit edilmiş bu iki selektivite oranından daha hassas ayınlı bir selektiviteye sahip sigortalar da üretilmektedir.

Günümüzde artan hammadde darlıkları ve buna bağlı olarak da meydana gelen yüksek fiyat artışları, tüketici tarafından iletken kesitlerinin en uygun şekilde kullanılması gerçeğini ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle hesap yoluyla 1:2 oranındaki selektiviteye uyularak bulunan sigortalara göre seçilen büyük hat kesitleri ekonomik olmaktadır. Kesitlerin azaltılmasını sağlamak için artık, 1:2 oranı yerine 1:1,6 ve hatta 1:1,25 oranındaki hassas kademeli selektiviteye uyularak sigorta seçimi yapmak gerekmektedir.

Bu bilgilerin ışığı altında sigortaların selektivite özelliklerinin devre koruma şalterlerinin özellikleri ile bir kıyaslaması yapılabilir.

Sigortanın erime teli kendi bünyesinde aşırı akımın meydana getirdiği ısı neticesinde eridikten sonra akımı kesmektedir. Termik magnetik devre koruma şalterinde ise, akımın kesilmesi, termik ve magnetik kuvvetlerin neticesidir. Birbirinden çok farklılık gösteren bu devre kesme elemanları, prensipte de birbirinden farklılık gösteren selektivite yapısına sahiptirler.

Doğru olarak kademelendirilmiş sigortalar, mesela anma değerleri 1:1,6 oranına göre kademelendirilmiş, gL işletme sınıfı sigortaları en yüksek kısa devre akımlarında dahi anma akım değeri en küçük olan sigorta devreyi

kesecek şekilde ayarlanabilir ve gerideki sigorta bu esnada erimeden kalır. Dolayısıyla, erime türü sigortalarla selektivite prensibine kolaylıkla erişilebilir.

Kısa devre anında, devre koruma şalterleri ile birbiri arasında selektivite elde edilmesi tatbikatta imkansızdır, çünkü devre kesme süresi, akımın yüksekliğine değil, devre kesici mekanizmanın mekanik verilerine göre değişmektedir, ön kademeye konacak bir devre koruma şalteri, kısa devre halinde kendisinden sonraki şalterle birlikte devreyi kesecek ve kısa devre mevcut olmayan diğer devreleri de akımsız bırakacaktır. Bu istenmeyen hali oluşturmamak için devre koruma şalterleri A. G. dağıtım şebekesinin daima son noktasında yani tüketici tesisinde kullanılır ve gerisinde erime teli sigorta bulunur. Bu durumda devre koruma şalteri ile geride bulunan sigorta arasında selektivite sağlanır.

Aşırı akımlarda ise devre koruma şalterlerinin birbirleri arasında selektif çalışma sağlanabilir. Bu durumda devre koruma şalterleri sigortalara kine benzer bir karakteristikle Bi-metal termik açma sistemi ile çalışır.

Devre koruma şalterlerinin birbirleri arasında selektif çalışmaları selektivite sınıfının seçimine bağlıdır. Selektivite sınıfına dikkat edilmeden tesis edilmiş bir devrede geri sigortanın da devreyi kesmesini kabullenmek gerekir.

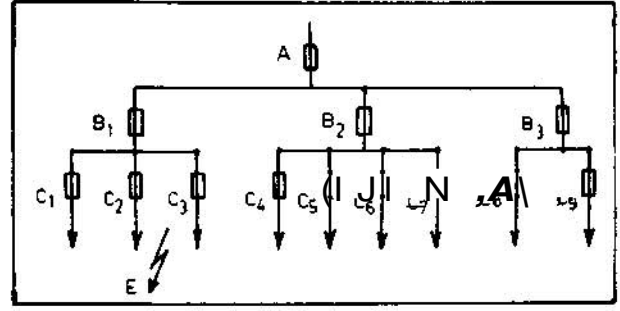
Buraya kadar olan bütün gözlemler teknik bakış açısından sigortalara avantajlarını ve devre koruma şalterlerinin dezavantajlarını göstermektedir. Tatbikatta ise, bu dengesizlik devre koruma şalterlerinin kullanılmasının kolay oluşu ile dengelenmektedir. Bu denge ancak yüksek kesme kapasiteli (6 ila 10 kA) hassas selektivite sınıflı (3. sınıf) devre koruma şalterlerinin tüketici tesislerinde kullanılması ile sağlanır.

## 2.1. A.G. Şebekelerinde Selektivite

Dağıtım şebekelerinde, şebekelerin yapısına göre selektivite aşağıda izah edildiği gibi sağlanır.

### 2.1.1. Dallı Şebekede Selektivite (Şekil 3)

Dallı şebekede nominal akımları farklı olan sigortalar seri olarak bağlanır ve kısa devre halinde hepsinin üzerinden aynı akım geçer (Şekil 3). E noktasında aşırı akım veya bir kısa devre meydana gelirse yalnız  $C_2$  sigortası devreyi keser. Eğer bu esnada B, sigortası  $C_2$  ile aynı zamanda ya da yalnız başına devreyi keserse yani B, sigortası  $C_2$  ile selektif çalışmazsa C, ve  $C_3$  devrelerinde bir hata olmadığı halde bu devrelerde akımsız kalır. Hatta bu esnada A sigortası da devreyi keserse  $C_2$ 'den  $C_9$ 'a kadar bütün devreler akımsız kalır. Şu halde kendinden gerideki sigorta devreyi kesmeksizin, sadece bir hat parçasına ait olan sigorta devreyi keserse, bu durumda selektivite mevcuttur. Diğer bir ifade ile; sigortanın fiziksel çalışma şekline göre öndeki sigortanın ( $C_2$ 'nin) erime ve ark süresi için toplam  $\int I^2 dt$  değeri, gerideki sigortanın ( $B_j$ ) erime  $\int I^2 dt$  değerinden küçük ise, ancak bu durumda selektivite vardır. Böylece şebekenin sadece mümkün olduğu kadar küçük bir bölümü ayrılır, geri kalan bölümler hatadan etkilenmez.

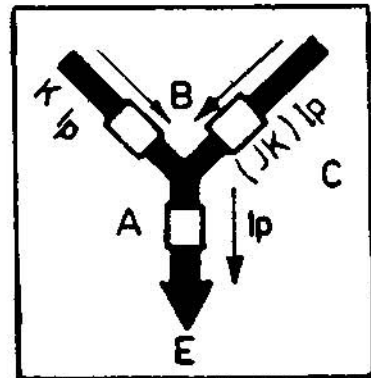


SEKİL 3

2.1.2. Gözlü Şebekede Selektivite (Şekil 4)

Gözlü şebeke özel bir haldir. Burada bir düğüm noktasına nominal akımları eşit olan sigorta buşonları yerleştirilir. Bunların üzerinden de (şebeke kollarının empedanslarının farklı olması sebebi ile) aşırı yükte ve kısa devre halinde farklı akımlar geçer.

E noktasında bir kısa devre meydana geldiğinde yalnızca İp toplam kısa devre akımı ile yüklenen sigorta (A) devreyi selektif olarak kesmesi gerekir. Böylece sadece gözlü şebekenin hatalı bölümü devreden çıkar. Burada sigortanın gözlü şebekede kullanılması için bir K gözlü şebeke katsayısına ihtiyaç vardır. Bu katsayı sigortanın erimeden yüklenebileceği en büyük kısmi kısa devre akımını belirler. Şekil 4'de A sigortasından İp ve B sigortasından Kip ve C sigortasından (1 - K) İp akımları geçmektedir. K Katsayısı, selektivite sağlanacak şekilde, yani yalnızca



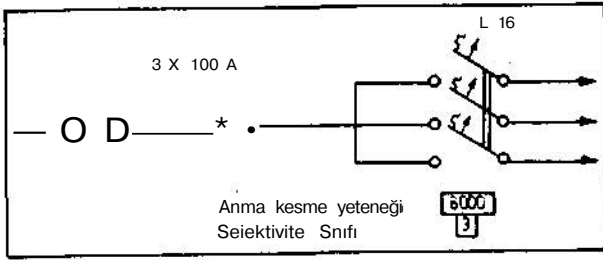
ŞEKİL 4.

A sigorta buşonu devreyi kesecek şekilde ark faktörüne bağlı olarak tespit edilmelidir. Kaleporselen sigortalarında en büyük kısım kısa devre akım için  $k = 0,78$  olarak alınabilir.

### 3. SİGORTALARIN TERMİK MAGNETİK DEVRE KORUMA ŞALTERLERİ İLE SELEKTİVİTESİ (Şekil 5)

Genel olarak devre koruma şalterleri, beklenen kısa devre akımları kendi anma kesme yeteneklerini aşmayan elektrik tesislerinde kullanılması amaçlanır. Bazı uygulamalarda devre koruma şalterleri, beklenen kısa devre anının kendi anma kesme yeteneğini aştığı devrelerde kullanılabilirler. Böyle durumlarda koruma, ek düzenlere veya genel olarak devre koruma şalterinden geride tesis edilen sigortalarla sağlanır.

Korunmak istenen devrede hesaplanan kısa devre değeri, devre koruma şalterinin anma kesme yeteneğini aşması halinde, sigortalar devreye selektivite sağlamak kaydı ile seri bağlanır. Böylece devre koruma şalterinin anma kesme yeteneğinden daha yüksek kısa devre akımları (100 kA'e kadar) emniyetle kesilebilir. Bu tür koruma şekline GERİ KORUMA (Back-up Koruma) denir.



ŞEKİL 5. L 16 A üç kutuplu K-Otomatın 100 A gl\_ sınıfı sigorta ile geri korunması

Termik magnetik devre koruma şalterinin anma kesme kapasitesi sınırı içindeki herhangi bir beklenen kısa devre akımı ile çalışmasında oluşan joule entegrali " $I^2 t$ "nin en büyük değeri, sigortanın erime " $I^2 t$ " değerinden daha küçük olduğu sürece devreye seri bağlı sigortaya göre selektivitesi vardır.

Devre koruma şalterlerinin beklenen kısa devre akımlarında geri koruma ve selektivitede sözü edilen  $I^2 t$  değerlerinin sınıflandırılması VDE 0641'de yapılmıştır.

Bu sınıflandırma incelendiğinde, tüketici tesislerinde sigortalar ile uygun bir selektivite sağlanması için devre koruma sınırlama sınıfının 3, anma kesme yeteneğinin de 6 kA ya da 10 kA olarak imal edilmesi gerçeği ortaya çıkar.

### 4. SONUÇ

Eriyen Telli A.G. Sigortaları ve Termik Magnetik Devre Koruma Şalterleri ile hat ve cihazların korunmasının önemi :

Sanayi ve tüketici tesislerinin gün geçtikçe gelişmesi, pahalı tesisler haline gelmesi nedeni ile ve ayrıca can güvenliği açısından bir kat daha artmaktadır.

Bugün elektrik şebekelerinde jeneratörlerden son tüketiciye kadar olan yol, artık bir zamanlar Thomas Alpha Edison'un gösterdiği tek sigortalı sisteme benzememekte, jeneratörden dağıtım trafosuna, dağıtım trafosundan çok çeşitli tüketiciye giderken, birçok dallara ayrılmaktadır. Her defasında, yeni bir dağılım noktasına gelindiğinde hat kesiti daralmakta ve burada uygun aşırı akım koruyucu elemanlar ile, daima azalan anma akım değerlerine göre korunmaktadır.

Hataların ve cihazların uygun sigortalar ile korunmalarında, kendi aralarında ya da devre koruma şalterleri ile hassas bir selektivite sağlanmamış ise projelendirme ve ilk tesis safhasında yatırım maliyetlerinin bugünkü değerleri ile ortalama % 34 artmasına sebebiyet verir (Kablo ve bara kesitlerinin artması, koruyucu elemanların anma değerlerinin büyümesi v.b.). Ayrıca hatasız devrelerin de enerjisiz kalması ile sanayi ve hizmet sektöründe iş.gücü, üretim kayıplarına, iş kazalarına, sosyal faaliyetlerin durmasına, haberleşme, eğitim ve sağlık hizmetlerinin aksamasına yol açar.

1986 Türkiye'sinde hat ve cihazların korunmasında kullanılan sigortaların ve devre koruma şalterlerinin önemi halen anlaşılmadığı, işletme sınıfları ve selektivite koruma kriterleri bir yana, teknik özelliklerden tamamen yoksun kalitesiz bir halde yalnızca ticari gaye ile üretilip satıldığına kolaylıkla rastlayabiliriz.

Elektromekanik Sanayi sektöründe mesleki ve teknik eğitimin geliştirilmesi, ilgili Türk Standardlarının Teknolojik gelişmeye uygun olarak yenilenmesi, uygulaması mecburi standartlarının Teknolojik gelişmeye uygun olarak yenilenmesi, uygulaması mecburi standartlara uygun imalat yapılmasının teşviki ile uymayanların ciddi olarak denetlenmesi, tüketicinin bilinçlendirilmesi can ve mal güvenliğini sağlayacak, ülke ekonomisine olumlu katkıda bulunacaktır.

### KAYNAKLAR

- BOGENSCHÜTZ, Vollschutz Sicherungs, - Technik
- LINDNER, NH - Sicherungen Sicherungseinsätze
- KALEPORSELEN, Yayın 9 Devre Koruma
- "Leitungsschutz, Selektivität und deren Bedeutung" Hajo Lindner - Bamberg
- "Sicherungen und Selektivität", - Günter Schlehuber-Eggolsheim.