



KAÇAK AKIM KORUMA ŞALTERLERİ

Ahmet Hilmi Yavuz
Elektrik Mühendisi



GİRİŞ:

Ülkemizde 30 Kasım 1995 tarih ve 22479 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak kullanımı yasal zorunluluk haline gelen Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın, Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği'nin 18. maddesinde belirtilen kaçak akım tehlikelerine karşı canlı yaşamını ve kaçak akımın sebep olduğu yangınlardan korumaya yönelik "KAÇAK AKIM KORUMA" (yazımızda kısaca KAK diyeceğiz) şalteri uygulamasına başlanmıştır. Bu düzenlemeye göre "Köftelere, yangın koruma şalteri, sayaç kolon devrelerine ise hayat koruma eşikli amper değerleri yeterli büyüklükte olan hata akım korumalı, mühürlenebilir termik manyetik şalterler konulmalıdır. Bu maddeye aykırı olarak yapılan tesise işletme kesinlikle elektrik vermez." denilmektedir. Öncelikle Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği'nin 18. maddesinin 2. paragrafındaki tanım yeterli olmadığından uygulamada sorun yaşanmaktaydı. Uygulayıcı, projeci ve satıcı kesimle-

rinde farklı şekilde yorumlanarak, her kesimin kendi çıkarlarına uygun olacak şekilde uygulamalar yaratılmaya çalışılmaktaydı. Bunu düzeltmek amacıyla 09. 07. 1996 tarihinde TEDAŞ Genel Müdürlüğü'nde Firma yetkileri, Elektrik Mühendisleri Odası, Elektromekanik Tesnisyenler Odası, Enerji Bakanlığı ve çeşitli bölgelerden gelen TEDAŞ temsilcilerinin birlikte yaptığı toplantıda 18. maddenin 2. paragrafının aşağıdaki şekilde düzenlenmesi kararlaştırılmıştı.

"Yapı bağlantı kutusuna (ana buat veya kofre) yangın koruma, sayaç kolon devrelerine ise hayat koruma eşitli, anma akım değerleri yeterli büyüklükte olan hata akımı koruma düzeneği ile birlikte otomatik sigorta veya termik-manyetik şalter ayrı, ayrı da birlikte kullanılmalı ve tüm koruma düzenleri arasında seçicilik sağlanmalıdır."

Bu şekilde gündemimize gire KAK şalterlerinin yapıları, teknik özellikleri, çalışma prensipleri ve uygulamaları konusunda projeci, uygulamacı, satıcı ve kullanıcı bazında ge-

rekli bilgi ve deneyim oluşmadığından yaşanan sorunlara açıklık getirecek temel bilgiler yazımızın konusunu oluşturmaktadır.

TARİHÇE:

Dünyada ilk kez KAK şalterleri Almanya'da Engels ve Doepke tarafından bulunmuş ve 1956 yılında imal edilerek isimlerindeki baş harfleri içeren amblemle (ED) piyasaya sürülmüştür. 1956 yılından beri çeşitli evrimler geçiren KAK şalterlerin ülkemize, enson teknolojiyi içeren ve gerekli kalite sertifikalarına sahip olarak girmiştir.

KURAL:

KAK şalteri elektrikte "Giren akım dönem akıma eşittir" kuralına göre çalışır. Yani faz veya fazlardan gelen akım nötrden dönem akıma eşit olduğu sürece besleme hattında her hangi bir sorun yoktur ve herşey yolundadır. Ancak bu eşitlik bozulduğunda yani her hangi bir kaçak olduğunda problem var demektir.

Yani KAK şalterleri yük akımındaki farklılıkları izler ve yaklaşık sıfır olduğunu kontrol eder. Eğer fark şalterinin nominal kaçak işletim akımını aşarsa şalter arızalı kısmı devre dışı bırakır.

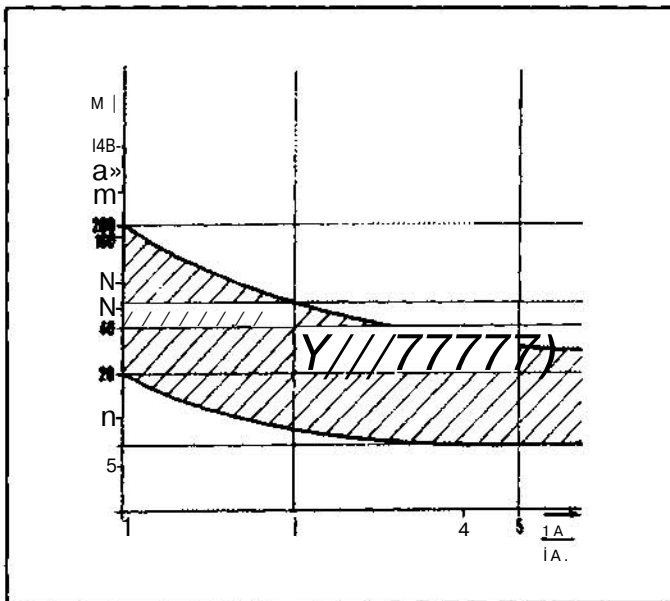
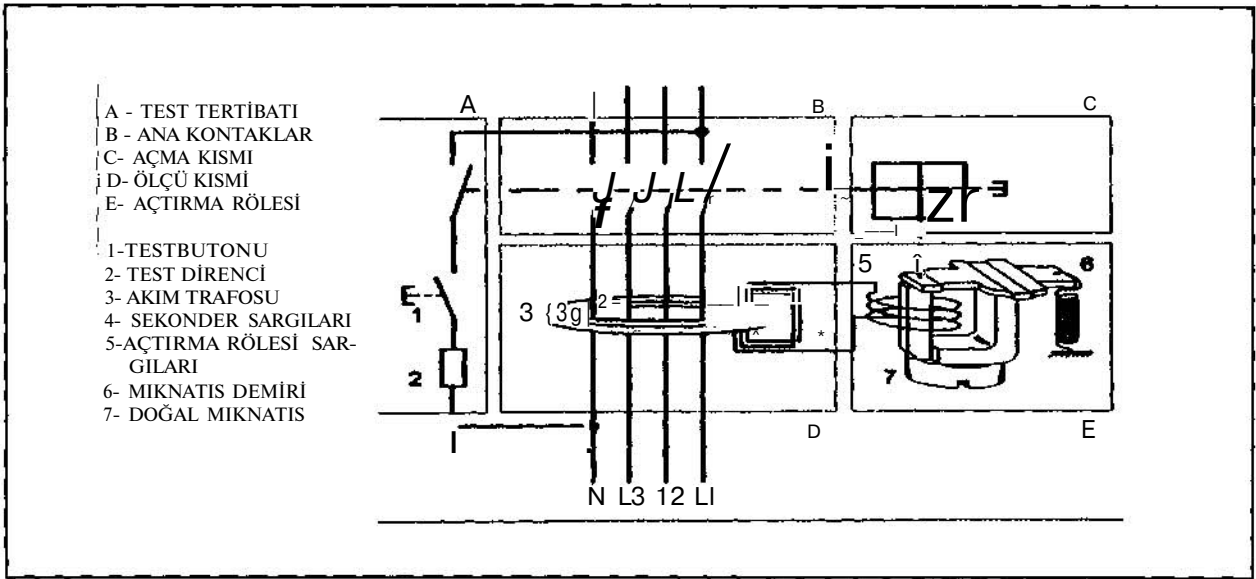
Standartların belirlediği Kaçak Akım şiddetinin üzerinde bir akımın canlılığının üzerinden akması halinde o canlı varlık yaşamını kaybedebilir. Veya tesisattaki izolasyon hataları nedeniyle standartların belirlediği değerlerin üzerinde bir kaçak akımın akması halinde yangın çıkabilir. Tüm bu elektrikten doğan kazaları önlemek amacıyla KAK şalterleri kullanmak gerekir. Can ve mal güvenliğinin sözü konusu olduğu böyle durumlardan korunmak için elektrik kurallarını en doğru ve sağlıklı biçimde hayata geçirme zorunluğu doğmaktadır.





KAK ŞALTERLERİ PRENSİP ŞEMASI:

KAK şalterleri aşağıdaki şekilde görüleceği üzere 5 bölümden oluşur. Faz ve Fazlar ile Nötr çok hassas bir nüvenin içerisinden geçirilir. Gelen akımla dönem akım arasında fark olmadığı sürece herşey normaldir ve açtırma rölesi üzerinde su-künet halinin magnetik akısı akar. Fark akımı oluştuğunda akım trafosu sekonder sargılarında indüklenen gerilim nedeniyle açtırma rölesinin üzerindeki magnetik akı bozulur. Bir yay ile doğal mıknatısı bağlı mandal boşalır ve yayın kuvvetiyle açtırma bobinine mekanik olarak açma sinyali verir. Açma bobini ise ana kontakları açarak elektriği keser. Bu işlem yaklaşık 20-25 ms süresinde tamamlanmalıdır. Basit gibi görünen bu mekanizma insan hayatı söz konusu olduğu için yüksek bir teknolojinin ürünü olmak zorundadır. Tüm parçalar özenle imal edilmiş ve yılların tecrübesiyle pekişmiş bir kalite kontrolden geçmelidir. Şalter aynı işlemi binlerce kez ve her zaman hatasız yapmak zorundadır. Olaya bu açıdan bakıldığında en küçük bir imalat hatasının nelere mal olabileceği gerçeğiyle karşı karşıya kalırız.



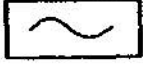
STANDARD AÇMA EĞRİSİ :

Şekilde görülen eğri standartların öngördüğü kaçak akım şiddetinin zamana göre açma eğrisidir. Burada Tv' ms olarak zamanı. I hatanın olduğu zamandaki kaçak akım şiddetini. I ise kullanılan KAK şalterinin nominal kaçak akım şiddetini (30, 300, 500 mA standart gibi değerler) gösterir.

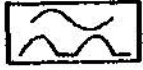
Şekilde görüldüğü üzere hata anında akan hata akımını şiddeti arttıkça şalter daha kısa zamanda açmalıdır. Açma eğrileri alta ve üst değerler arasındaki alan oldukça dar ve üst değer alt değere çok yakın olan KAK şalteri tercih edilir. Kısaca hata anında en kısa sürede açabilen şalter uygun şalterdir. Bunu ancak çok iyi teknolojiye sahip firmalar yapabilmektedir.



İŞARETLEME: Kullanıcıların bilgilendirilmesi açısından KAK şalterlerinin temel bilgileri olan. NOMİNAL AKIM'ı. NOMİNAL KAÇAK AKIMI ve kaç KUTUPLU'lu olduğunun bilgileri dışında şalterlerin üzerinde bulunabilen aşağıdaki işaretlerin ne anlama geldikleri anlatılacaktır.



Şalterler standart şebeke, yani Alternatif akımda işlevlerini yerine getirir.



Şalterler hem standart şebekede yani alternatif akımında hemde doğru akımda işlevlerini yerine getirirler. Bu şalterler darbeli akım devrelerine karşı koruma yapmalarının yanında devreye direkt bağlı makina veya teçhizatın güç elektro-niği içeren devrelerine karşı koruma yaparlar. Bu extra işlev ancak üzerinde bu işaretleme bulunan şalterler tarafından yapılabilir.



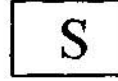
Şalterin kare içindeki rakamla belirtilen değerde bir kısa devre akımına dayanabileceğini gösterir. KAK şalterleri aşırı akım koruması yapmamasına rağmen hattaki kısa devre akım

FI

Bir yardımcı gerilime ihtiyacı olmadan çalışan gerçek KAK şalterini gösterir.



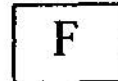
Şalterin -25+40 °C çalışma sıcaklığı aralığında sağlıklı çalışabileceğini gösterir. Eğer şalter - 5 °C sıcaklığın altında bir değerde işletilecekse IEC standartlarının zorunlu kıldığı % 25 daha büyük açma akım değerinde kullanılmalıdır. Bu değerden dolayı toprak direnci değeri normal kullanımdakine oranla % 20 azalacaktır.



Seçici özelliği olan bir şalteri gösterir. Bu selektif şalter diğer normal şalterlerden daha gecikmeli olarak devreye girecek aynı hatta kendisinden önce bulunan standart tip şalterlerin devreyi açmasını bekler. Eğer hata devam ederse devreyi açar.



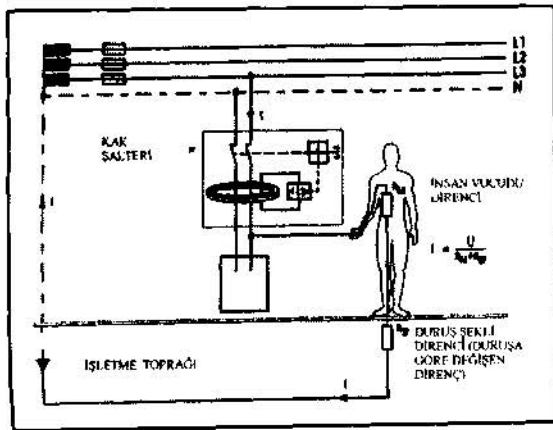
Anahtarlama işlemlerinden kaynaklanan darbe biçimindeki yüksek gerilim, cihazlarda boşalma akımına sebep olur. Toprağa karşı büyük kapasitansı olan bu sınıftaki yükler; elektrikli ısıtıcılar, çok sayıdaki balastlı lambalar. X ışınli cihazlar ve bilgisayar sistemleridir. Ayrıca kalkışdaki demeraj akımları nedeniyle motorlarda bu sınıfa sokulabilir. Bu tür cihazlar 3000 A üzerinde ani akımlara dayanıklı ve bu akımlara karşılık verme limitleri normal şalterlerden daha iyi olan KAK şalterleri ile korunur ve şalterin bu özelliğini belirtmek için şalter bu şekilde işaretlenir.



Standart şalterlerin çalışma frekansı 16-60 Hz dir. Eğer hata akımı frekansı büyüks açma hassasiyeti oldukça azalır. Bu nedenle hata akımı frekansını açık olarak bilmek gerekir.



Şalter üzerinde test amaçlı butonu gösterir. Şalter devreye bağlandıktan sonra bu test butonuna basarak normal çalışıp çalışmadığı test edilir.



DİREKT TEMAS:

Canlı uca direkt temas olayında kaçak akım insan vücudundan toprağa doğru akar. Nominal işletim akımı 30 mA ve daha düşük değerlerdeki ($I < 30$ mA) hasas KAK şalterleri ile direkt temasa karşı koruma sağlanmalıdır. Bu extra koruma her koşul için temel koruma ölçüsü olarak kabul edilmemelidir. Bu daha ziyade yukarıda tanımlanan elektrik kaçağı durumları için bir ilk yardım önlemidir. Aşırı akım ve kısa devreye karşı gerekli cihazlarla ayrıca koruma yapılmalıdır.

Yukarıda bahsedilen korumaların yanında KAK şalterleri ile günlük hayatımızda karşılaşılabileceğimiz: topraklama kablolu kopukluğu, izolasyon ve bağlantı hataları gibi



UYGULAMA İLE İLGİLİ YORUM HATALARI

1 - STANDARD:

Yukarıdaki şekilde elektrik sektörünün gündemine giren Kaçak Akım Koruma Şalteri için ülkemizde TSE'nin hazırladığı ve yayınlanmış bir Standard bulunmamaktadır. Yeni bir uygulama olması nedeniyle ülkemizde yeterli bilgi birikimi ve standard uygulamaların olmaması, şu anda yaşanan boşluğun ve karışıklığın nedenidir. Ancak bunu aşabilecek yeterli kadrolar ülkemizde mevcuttur ve bu kadrolardan gerekli düzenlemeleri yapmaları beklenmektedir.

18. maddenin uygulanmaya sokulmasıyla bir pazar oluşmuştur. Uygulamada yaşanan belirsizlikleri fırsat bilen çeşitli firmalar kalitesiz ve dolayısıyla ucuz olan ürünlerini yoğun bir şekilde piyasaya sürmüşlerdir. Bu ürünlerin cazip gelen yanı ucuz olmalarıdır. Uygulamanın amacını kavrayamamış tüketiciler "bu uygulamadan en ucuz şekilde nasıl kurtulabilirim?" in hesabını yapmakta, dolayısıyla herhangi bir standarda sahip olmayan kalitesiz ve ucuz KAK şalterlerini tercih etmektedirler.

İnsan yaşamını korumaya yönelik bu uygulamayı "yasak savma" haline dönüştürmeye çalışmak çuk büyük bir hatadır. Günlük yaşayan satıcılar ve tüketicilerin insan yaşamına bu denli duyarsız kalmalarına izin veremeyiz.

Bu amaçla, gerek uygulayıcı ve tüketici ve gerekse kontrol birimleri; kullanılan KAK şalterlerinin uluslararası standartlara sahip olup olmadığına dikkat etmelidirler. Özellikle bir Avrupa ülkesi olduğumuz için CE işaretini ve KAK şalterlerinde sahip olması gereken CEE 27 standard işaretini mutlaka aramalıyız. TSE'nin bu ürünle ilgili standardının olmaması ve bu ürünü ülkemizde imal edilmemesi TSEK belgesinin yeterli bir kalite belgesi olmayacağını gösterir. Bu nedenle CE ve CEE 27 standartlarına sahip ürünleri tercih etmeliyiz.

2. GERİLİM :

Gerçek KAK şalterlerinin (Fi) çalışması gerilime bağlı değildir. Gerilimin değeri ne kadar düşerse düşsün KAK şalteri çalışmasını sürdürür. Öyle ki; trifaze gerilime göre tasarlanmış bir KAK şalterini mecbur kalırsanız monofaze gerilimde de kullanabilirsiniz. Kısaca KAK şalterinin çalışmasında gerilim belirleyici değildir.

Ancak piyasada gerilime göre çalışan (Di) ve çok ucuz olan bu ürünler kaçak akım korumasında kullanılmaktadır. Tüketicuyu mağdur edebilecek bu uygulamaya dikkat etmemiz gerekir. Ülkemizde sıkça rastlanan elektriğin kesilip gelmesi ve düşük gerilim durumlarında, devreyi açan ve tekrar kurulmayı bekleyen bir şalterle yaşamının oldukça sorunlu olacağı kanısındayım! Bu konuda da standartlara dikkat etmemiz gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

3. TERMİK, MANYETİK ÖZELLİĞİ :

KAK şalterlerinin termik-manyetik özelliği yoktur. Kısa devreye karşı da bir koruma sağlamamaktadır. Bunun nedeni ise çok basittir. KAK şalterleri (ismi üzerinde) sadece kaçak akıma karşı koruma yapmaktadır. Asıl görevinin de bu olması gerekir. Bu özelliğinin yanına termik-manyetik, aşırı akım ve kısa devreye karşı koruma da isteyip bir kombinasyon yaratma çabalarının gereksiz olduğu inancındayım. Tüm bu özelliklere sahip ürünler piyasada vardır. Ancak sakıncaları nedeniyle tercih edilmemektedirler. Nedir bu sakıncalar?

Öncelikle termik-manyetik, aşırı akım ve kısa devreye karşı koruma yapan otomatik sigorta veya otomatik şalter diye adlandırdığımız ürünler onlarca firma tarafından imal edilmektedir. Bunların işlevi herkes tarafından bilinmekte ve yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Tüketicie de yeteri kadar alternatif sunulmuştur. Dolayısıyla tüketici kendisine en uygun olan markayı seçebilmektedir.

KAK şalteri sistemdeki kaçak akım hatasını görüp, koruma amacıyla devreyi açmaktadır. Bu ürünün de işlevi bellidir. Bu üründe de tüketiciye yeteri kadar alternatif sunulmuştur. O halde her iki ürünü tek bir gövdede toplamak tüketiciye ne gibi bir avantaj sağlayacaktır? Daha ucuz bir çözüm mü? Hayır. Aksine herhangi bir şekilde cihazda olabilecek bir arıza nedeniyle tüm cihazı değiştirmeniz gerekecektir. Bu daha pahalı bir çözüm değil mi?

Siz elektrik mühendisisiniz. Evinizde kombine bir cihaz kullanmaktasınız. Arıza nedeniyle cihazınız devreyi açtı. Bu konuda yeterli bilgiye sahip bir kişi olarak arızanın nedenini nasıl belirleyeceksiniz? Siz yetkin bir kişi olarak arızayı bulamıyorsanız diğer insanlar nasıl bulacaklar? Dolayısıyla otomatik sigorta ile KAK şalterlerini işlevleri nedeniyle ayrı ayrı kullanmak gerekir ki sorun çözülebilir.

4. MÜHÜRLENEBİLİRLİK ÖZELLİĞİ :

Enerji Bakanlığının 30 Kasım 1995'de yayınlanan iç tesisat yönetmeliğinde bahsedilen bu özelliğin gerekliliği tartışma konusu olmuştur. Çünkü KAK şalterinin mühürlenmesi hem mümkün değil, hem de anlamsızdır. Ancak elektrik bağlayan müesseseler kaçak elektrik kullanımını önlemek amacıyla bir takım tedbirler almaktadır. Sayaçları olduğu gibi KAK şalterinin bulunduğu bölümleri de mühürlemek isteyebilirler. Bu ancak şalterin bağlantı terminallerinin mühürlenmesiyle mümkün olabilir. KAK şalteri ve birlikte kullanıldığı otomatik sigortalar bir kutu içinde saklanacağından bu kutunun mühürlenmesi söz konusu olabilir ki standard bütün kutularda mühürleme ile ilgili aksesuar mevcuttur. Dolayısıyla mühürleme-deki anlam, bağlantı terminallerinin kapatılması olup mevcut kutularla kolaylıkla sağlanabilir. Kaçak elektrik kullanımında çözüm eğitimidir. Sökülüp takılabilen bir mühürle çözüm sağlayabilmek mümkün değildir ve müesseseler daha etkin çözümler bul-



mak zorundadır. Kaldı ki 25.10.1996 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan son Elektrik İç Tesisat Yönetmeliğinden bu kısım metinden çıkarılmıştır.

5. AKIM AYARLILIK ÖZELLİĞİ
Gelecekte yapılabilecek güç arttırımı isteklerini karşılamak amacıyla taşıyan bu ürün, ülkemiz koşulları için geçerli bir ürün değildir. Yönetmeliklerin konutlar için belirlediği güç, uzun vadeli düşüncenin ürünüdür. Bu süre cihazın elektriksel ömründen daha uzundur. Bu nedenle cihazın akım ayarlı olması çok önemli bir özellik değil ve gereksizdir. Ayrıca, bu cihazların en üst akım sınırına göre tesisat çekmek ve gerekli donanımı yapmak gerekir ki sırf bu özellik için maliyetleri arttırmanın mantığı olmadığı kanaatindeyiz.

Bu gereksiz ayrıcalığı kullanmaya çalışan bir veya bir firma Avrupa'da uygulama alanı bulamamış ürünlerin kaçak akım koruma uygulamasında en iyi ve yönetmeliğin istediği çözümler gibi propaganda yaparak KAK şalterleri konusunda tekelleşme yaratma çabasıdadır. Bunu yaparken mevcut ürünün üretildiği ülke standartlarından yola çıkarak sani Türkiye, elektrik sektöründe o ülkenin sömürgeciymiş gibi bir yaklaşımla çözüm üretmektedirler. Bu çözümler için sunulan ürün tüketiciyi korumaktan uzak ve tek ülke ürünü tekeli yaratmaya yönelik bir çaba olup taraftar bulması mümkün değildir.

UYGULAMA HATALARI:

1- Konutlarda üç fazlı kullanımda ana sigorta olarak aynı gövdede trifaze otomatik sigorta kullanılmaktadır. Teknik olarak yanlış bir uygulama olup her faza ayrı ayrı sigorta kullanmak (NH kullanımında olduğu gibi) ve ana sigortadan sonra trifaze KAK rölesi kullanmak daha geçerli bir uygulamadır.

2- Faz ve fazlarla birlikte nötr hattı kaçak akım koruma şalterinden mutlaka geçirilmelidir. Giriş ve çıkış yönlerine dikkat edilmelidir.

▼

Gelecekte yapılabilecek güç arttırımı isteklerini karşılamak amacıyla taşıyan bu ürün, ülkemiz koşulları için geçerli bir ürün değildir.

3- KAK şalterlerinin kullanıldığı sistemlerde topraklama yapılmış olup nötr hattı izole ve topraktan bağımsız olmalıdır.

4- KAK şalteri sisteme bağlandıktan sonra çalışıp çalışmadığını kontrol etmek amacıyla üzerindeki test butonu kullanılmalıdır. Bunun dışında sisteme ve şaltere zarar verebilecek; çıkışları kısa devre etmek gibi yöntemler kesinlikle kullanılmamalıdır.

5- KAK şalterleri kısa devre, aşırı akım ve termik-manyetik koruma yapmazlar. "KAK şalteri kullanıyorum" diye bu uygulamalardan vazgeçmeyiniz. Gerekli yerlere ayrıca bu koruma yapılmalıdır.

6- Gerçek KAK şalterleri gerilime bağlı olarak çalışmazlar. Dolayısıyla gerilim değişimlerinden etkilenmezler. Gerilimden etkilenen şalterleri kullanmayınız.

7- KAK şalterleri nominal akım değeri (A), kaçak akım değeri (mA) ve kaç kutuplu oluşuyla tanımlanır. Nominal akım değeri şalterin bir kaçak akım arızasında kontaklarının hasar görmeden sürekli alçabileceği değeri gösterir. Şalterin asıl belirleyicisi ise algılayıp açabilecekleri kaçak akım değeridir.

8- KAK şalterinin makbulü nominal kaçak akım değerinde ve olabilecek en kısa sürede ilgilidir. Yüksek teknoloji insan yaşamını tehlikeye girmesine

mesine dikkat edilir ki bu, teknoloji ile ilgilidir. Yüksek teknoloji ile tam koruma sağlanmış ürünler tercih edilmelidir.

9- Aynı faz üzerinde kullanılan otomatik sigorta veya şalterlerin kısa devre dayanım akımlarına dikkat ederken KAK şalterlerinin de aynı akıma dayanması gerekliliğini gözardı edemeyiz. Asgari 220 V'ta 3 kA ve 380 V'ta 10 kA kısa devre sigortalar ve KAK şalterleri dayanmalıdır.

10- Büyük akım değerlerindeki uygulamalarda (örneğin 125 A'in üstü) bu akım değerini optimum alt birimlere bölerek KAK şalteri uygulaması yapmak en uygun çözümdür. Akım büyüdükçe kaçak akım miktarı artar ve dolayısıyla KAK şalteri nominal değerine çok çabuk ulaşarak devreyi açar. Sistemdeki kaçak akımları göz önüne almalıyız.

11- Aynı hat üzerinde kullanılan yangın koruma eşikli (300 mA) KAK şalteri ile hayat koruma eşitli (30 mA) KAK şalteri ara akım değerlerinin farklı olması seçicilik sağlamaz. 300 mA'lik yangın koruma şalterinin selektif (seçici) olmasına dikkat etmeliyiz.

12- KAK şalterlerinden özellikle (30 mA hayat koruma eşitli KAK şalterleri) sonra çok uzun kablolar kullanılmamalıdır. Kabloların kapasitif kaçakları ve izolasyon hataları gözardı edilemez.

13- KAK şalterleri tozsuz ve kuru ortamlarda çalışacak şekilde üretilmektedir. Tozlu ve rutubetli ortamlarda kullanılacak şalterler için koruma sınıfı yüksek kutular (İP 54 ve İP 65) önerilmelidir.

14- Motor devrelerinde ve DC akım bileşenleri olan sistemlerde Standard KAK şalterlerini çalıştıramayız, bu sistemler için imal edilen KAK şalterlerini seçmek zorundayız.

ÇÖZÜMLER :

Bu yazıda kısaca yer verdiğimiz ciddi sorunlara karşı duyarlı olmalıyız. Eğer meydanı bu kişilere bırakırsak ileride doğabilecek sorunlara karşı tü-



keticiyi korumamış oluruz. Ülkemiz insanının can ve mal güvenliğini sağlamaya yönelik çok gerekli bir uygulama olduğuna inandığımız kaçak akım korumasının gerekliliği bir süre sonra tartışma konusu olur. Yıllarca emek verilerek yapılan çalışmalar sonucunda yürürlüğe giren ve insancıl boyut taşıyan bir uygulamanın doğruluğunun tartışılması bile yanlıştır. Olayı tartışma boyutlarına getirmeden ve tüketiciyi bilinçlendirmeye yönelik çalışmalarını sürdürürken aşağıdaki önlemleri de almak zorundayız. Bu konuda sektördeki herkese görev düşmektedir.

1-18. maddenin tam ve sağlıklı uygulanmasını sağlamalıyız. Bina girişlerinde her daire için 300 mA eşitli yangın koruma şalteri ile, daire girişlerinde 30 mA eşitli hayat koruma eşitli şalterler asgari kullanılmalıdır. Bu iki şalter arasında seçicilik sağlanmalıdır.

2- Bu uygulamada kullanılan KAK

şalterlerinin gerekli standartlara ve test raporlarına sahip olup olmadığına dikkat etmeli ve CE işaretini tüm ürünlerde aramalıyız. KAK şalterleri ihtiyaç olduğunda ve tam zamanında açması gereken şalterlerdir. Bu konuda en küçük ihmal tamiri imkansız sonuçlar doğurur. Dolayısıyla teknolojisine güvenilecek firmaların uluslararası standartlara uygun ürünleri tercih edilmelidir. İnsan hayatı para ile kıyaslanamaz.

3- Ülkemizde otomatik sigorta, mühürlenebilir sigorta kutusu ve KAK şalteri gibi ürünler mevcuttur. Bunların içinde çok kaliteli imalatçılar olup tüketiciye en ekonomik çözümleri sunabilmektedirler. Hiç gereği yokken tek bir üründe tekelleşme yaratma çabası hiç kimseye fayda sağlamaz.

4- Türkiye, her türlü kalitesiz malzemenin alıcı bulabileceği bir ülke değildir. Bu mantıkla hareket etmeye çalışanlar karşılarında yeterli kalite bilin-

cine sahip kişi ve kuruluşları bulacaklardır. Lütfen kalite bilincimizi, bilgimizi ve deneyimimizi en basit gibi görünen uygulamalarda dahi kullanalım.

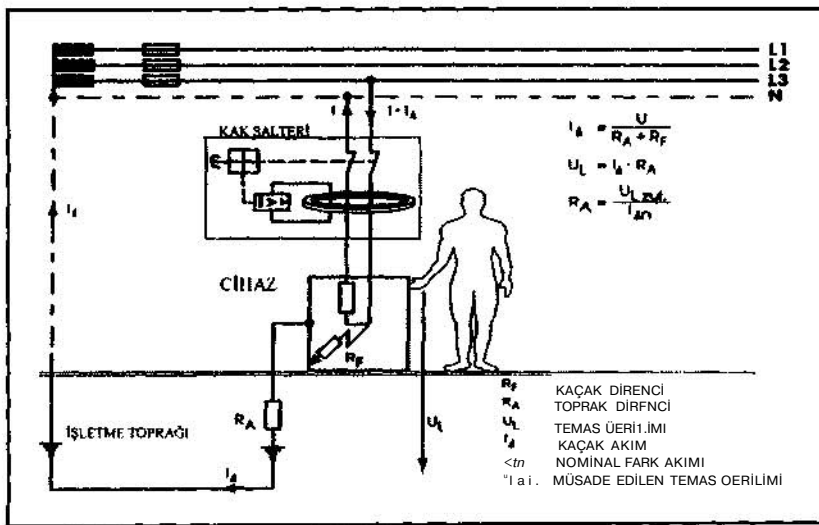
SONUÇ:

Elektrik İç Tesisat Yönetmeliğinin 18. maddesinin uygulanması ile ilgili çözümler öneren kişi ve kuruluşlar, ticari kaygıları bir tarafa bırakarak hareket etmek zorundadır. Ülkemiz insanına yardım etmek amacıyla onlara en güvenli ve en ekonomik çözümleri alternatifleriyle sunmak zorundadır.

Bu uygulamada amaç, elektrikten doğabilecek kazalara karşı ülkemiz insanının can ve mal güvenliğini koruma altına almaktır. Bunu sağlamak için herkesin kabul ettiği uluslararası standartlara sahip kaliteli ürünleri ve kaliteli çözümleri önermeliyiz. İmalatçı, satıcı, uygulamacı, denetleyici ve tüketiciler olarak hepimize ciddi görevler düşmektedir. Herşeyden önce insan..

İNSAN VE YANGIN KORUMASI :

Uluslararası standartlarda, canlılar üzerinde geçecek 30 mA şiddetindeki bir akım yaşam için tehlike sınırıdır. Aynı şekilde 300 mA şiddetindeki kaçak akımların oluşturduğu elektriksel güç normal tesisat malzemelerinin tutuşma sınırına yakın bir sınırdır. Bu değerleri baz alarak tesisat kullanılacak KAK şalterleri yaşam ve yangın koruması yaparlar. Kaçak akımların yukarıda anılan değerleri geçmesi halinde elektriği keserek koruma yaparlar.



A) ENDİREKT TEMAS:

Makina ve cihazlarda izolasyon hatasından kaynaklanan kaçak akımlara temasla canlı yaşamı tehlikeye girer. Yaşam tehlikesi durumunda nominal işletim akımı I_{30} mA olan hassas KAK şalterlerle ani ayırma sağlanır. Bu koruma makina ve cihazların gövdelerini yeteri kadar küçük toprak direnci (R_A) ile topraklayarak sağlanır.

Toprak direnci

$$R_A = \frac{\text{Temas gerilimi } U_L}{N \cdot \text{kaçak işletim akımı } I_n}$$

R_A 'nın 25 ve 50 V temas gerilimleri için maksimum değerleri sıcaklığa bağlı olarak aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Bu değerlerden daha küçük topraklama direnci değerlerinden şalter daha sağlıklı çalışır.



$T_u \text{ min}$	KONTAK GERİLİMİ	ŞALTERİN NOMİNAL KAÇAK AKIM DEĞERİ I_n				
		0.01 A	0.03 A	0.1 A	0.3 A	0.5 A
-5°C	UL	0.01 A	0.03 A	0.1 A	0.3 A	0.5 A
	25 V	2500H	830 \dot{U}	250 Cl	80 n	50 n
	50 V	5000a	1660ft	500 n	160ft	100n

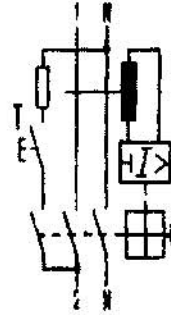
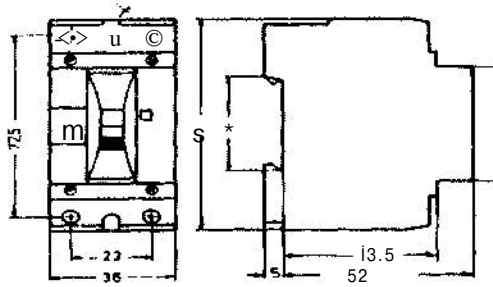
TABLO 1: Minimum çevre sıcaklığı -5 C'de müsaade edilebilen en yüksek toprak direnci RA'nın nominal hata akımı I n'e ve temas gerilimi U_i 'ye göre değişimi.

$T_u \text{ min}$	KONTAK GERİLİMİ	ŞALTERİN NOMİNAL KAÇAK AKIM DEĞERİ I_n				
		0.01 A	0.03 A	0.1 A	0.3 A	0.5 A
-25°C	U_i	0.01 A	0.03 A	0.1 A	0.3 A	0.5 A
	25 V	2000O	660ft	200fi	60fi	40 fi
	50V	4000n	1330ft	400n	130n	80fi

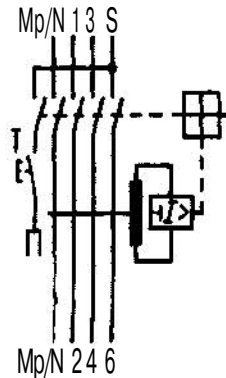
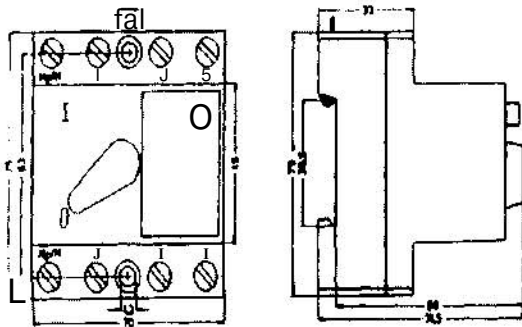
TABLO 2: Minimum çevre sıcaklığı -25 C'de müsaade edilebilen en yüksek toprak direnci RA'nın nominal hata akımı I n'e ve temas gerilimi U_i 'ye göre değişimi.

KAK ŞALTERİNİN YAKLAŞIK ÖLÇÜLERİ VE TEK HAT ŞEMALARI:

İKİ KUTUPLU



DÖRT KUTUPLU



KACAĞ AKIM KORUMA ŞALTERİ ARIZA TESBİTİ