

ONSÖZ

# KAÇAK AKIMA KARŞI KORUMA VE EV UYGULAMALARI



**GROUPE SCHNEIDER**

• Merlin Gerin • Modicon • Square D • Telemecanique

# ÖNSÖZ

30 Kasım 1995 tarihli resmi gazetede yayınlanıp yürürlüğe giren A.G. İç Tesisat Yönetmeliğine göre; ana panolarda sayaçlardan önce mühürlenebilir tip yangın koruma eşikli termik-manyetik devre kesiciler, tali panolarda ise hayat koruma eşikli toprak kaçak akım koruma anahtarlarının kullanılması zorunlu hale getirilmiştir.

Schneider Elektrik olarak siz müşterilerimizi hem toprak kaçağı konusunda bilgilendirmek hem de A.G. İç Tesisat Yönetmeliğine göre Schneider çözüm ve önerilerini sunmak amacıyla her zaman yanınızda bulundurabileceğiniz bu kitapçığı hazırladık.

Bu kitapçığıdaki bilgilerin toprak kaçağı uygulaması ve İç Tesisat Yönetmeliğinin yorumlanması konusunda piyasadaki eksikliği gidereceğine inanarak çalışmalarınızda başarılar dileriz.

Saygılarımızla,

Schneider Elektrik Sanayi ve Ticaret A.Ş.

## Toprak Kaçak Akımı Nedir?

Gerilimli bir iletkenin bir gövdeye yalıtım hatası sonucu temas etmesi ile toprağa akan akıma “**toprak kaçak akımı**” denir.

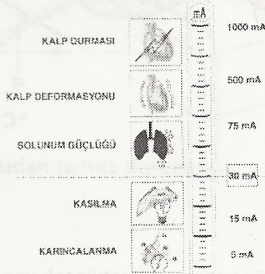
Oluşan Toprak Kaçak Akımı can ve mal güvenliği için büyük tehlikeler arz eder.

### CAN GÜVENLİĞİ :

Elektrik hatası oluştuğunda, insan vücudu toprağa dönmek için bir yol arayan elektrik akımına iletken vazifesi görür. Akımın vücuttan geçişi ile meydana gelen tehlikenin büyüklüğü bir çok etkene bağlıdır.

- Gerilim
- Vücudun elektrik direnci
- Akımın değeri
- Akımın geçiş süresi
- Akımın vücutta izlediği yol

Şekil 1’de IEC (Uluslararası Elektroteknik Komisyonu) tarafından yayınlanan elektrik akımının insan vücudundaki etkileri gösterilmiştir. Bu cetvelden de görüldüğü gibi 30mA akım değeri insan hayatının korunması için sınır değerdir.



Şekil 1: IEC cetveli

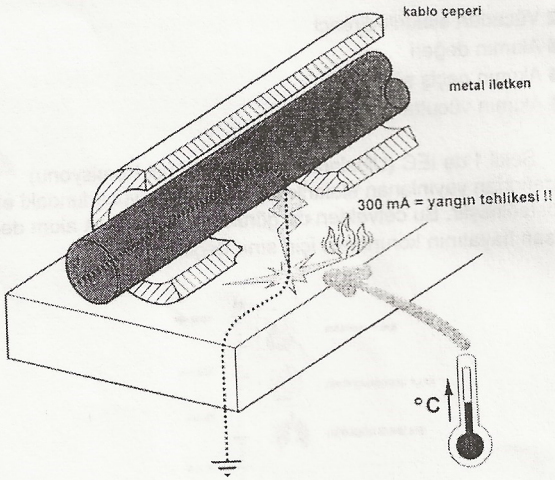
## MAL GÜVENLİĞİ :

Yapılan deneyler göstermiştir ki 300 mA'lık bir toprak kaçak akımı kısa bir süre içerisinde çevresindeki malzemeleri tutuşma sıcaklığına getirerek yangına sebebiyet verir.

Medyada elektrik kökenli yangınlar konu edildiğinde genelde "elektrik kontağından çıkan yangın" diye belirtilir ve aklımıza kısa devre gelir.

Oysaki gerçek daha farklıdır, zira kısa devre söz konusu olsa sigortalar ve kesiciler bunu kısa bir sürede ortadan kaldırırlar.

Bu yangınların esas sebebi kısa devre değil "toprak kaçak akımı" dır.



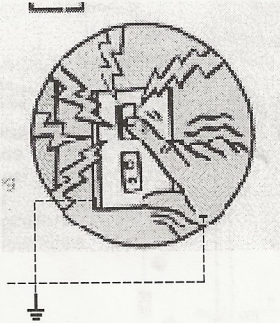
Şekil 2 : Yalıtım hatası sonucu oluşabilecek yangın tehlikesi

## TEMAS TANIMLARI

### Doğrudan temas durumu:

Bir kişinin normal şartlarda "canlı" olan bir iletkene dokunması "**doğrudan temas**" olarak adlandırılır. Doğrudan temas durumunda maruz kalınan gerilim hat gerilimidir.

Bu durumda kişinin vücudu üzerinden maksimum akım geçer ve devreyi otomatik kesmede, kaçak akım hassasiyeti yüksek, cevap süresi çok kısa olan toprak kaçak akım koruma cihazları kullanılmalıdır. ( $\leq 30\text{mA}$ ,  $\leq 30\text{ms}$ )



Şekil 3 : Doğrudan temas durumu

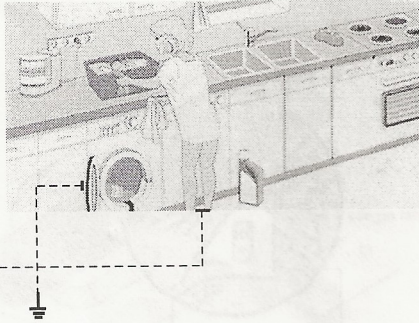
## Dolaylı temas durumu:

Bir yalıtım hatası sonucunda kaza ile gerilim altında kalan cihazın gövdesine dokunan bir kişinin halidir.

Dolaylı temas durumunda alınması gereken iki temel önlem vardır;

1-Temasın söz konusu olduğu devrede toprak kaçak akım cihazı kullanılması,

2-Temasa müsait tüm gövdelerin topraklanması.



Şekil 4: dolaylı temas durumu

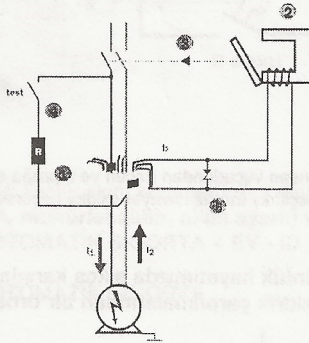
## ELEKTROMEKANİK TİP TOPRAK KAÇAK AKIM KORUMA CİHAZLARININ ÇALIŞMA PRENSİBİ

Toprak kaçak akım koruma cihazlarının temel yapısı aşağıdaki şekilde görülmektedir. Akım taşıyan tüm hatlar bir mıknatıs nüve içinden geçirilerek aritmetik toplam, veya faz sayısı birden fazla ise vektörel toplam alınır. Normal hallerde bu toplamlar sıfıra eşittir, yani nüveye giren ve çıkan akımlar eşittir. Bu sebepten dolayı nüve üzerinde herhangi bir manyetik akı oluşmaz ve e.m.k.(elektro motor kuvveti) sıfırdır.

Herhangi bir toprak kaçağı olduğu anda  $I_1 + I_2 \neq 0$  eşitsizliği oluşur ve böylece nüvedeki denge bozulur. Oluşan "fark akımı" nedeniyle bir e.m.k. endüklenir. Bu sayede  $I_3$  akımı oluşur ve bu akım devreyi açacak manyetik güce ulaştığında açma işlemini yerine getirir.

### toprak kaçağı koruma teknolojisi

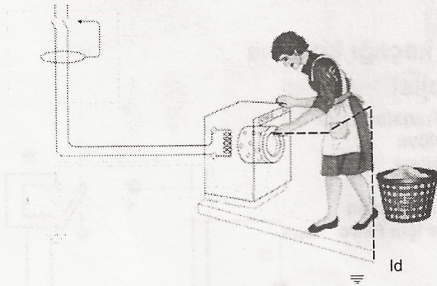
- 1- Toroidal Transformator
- 2- Mıknatıs Nüve
- 3- Kesme Ünitesi
- 4- Test Butonu
- 5- Nedensiz Açmaların Önlenmesi İçin Filtre



Şekil 5: Toprak kaçak akım koruma cihazının çalışma şeması

## TOPRAK KAÇAK AKIM UYGULAMASINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKLİ KONULAR

- 1- Tüm kablolar (faz+nötr) izole olmalıdır.
- 2- Buatlardaki kablo birleşim yerlerinde klemens kullanılmalıdır.
- 3- Topraklı prizlerde nötr-toprak (sıfırlama) bağlantısı olmamalıdır.
- 4- Metal gövdeli cihazların (çamaşır makinesi, buzdolabı) gövdeleri topraklanmalıdır.
- 5- Nötr bulunan sistemlerde kullanılan toprak kaçak akım cihazları tek fazlı ise 1FAZ+NÖTR üç fazlı ise 3FAZ+NÖTR tipinde olmalıdır.



Id: bir kısmı insan vücudundan geçen ve toprağa akan hata akımı  
Id önceden seçilmiş IΔn hassasiyet eşiğini geçerse kaçak akım koruma cihazı açar.

**Şekil 6: Günlük hayatımızda sıkça karşılaştığımız elektrik çarpmalarından bir örnek**

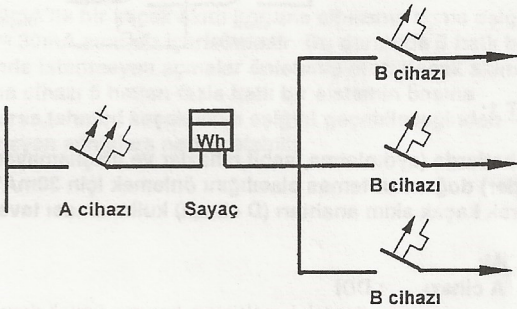


# A.G. İÇ TESİSAT YÖNETMELİĞİNE GÖRE UYGULAMALAR, KULLANILACAK CİHAZLARIN SEÇİMİ VE SCHNEIDER ÖNERİLERİ

## 1- TEK ABONELİ UYGULAMALAR

Müstakil evler, villa, yazlık v.b.

a- Eğer tek aboneli sistemde hat sayısı 5 veya daha az ise  
( $\leq 5$  linye) yapılacak uygulama:



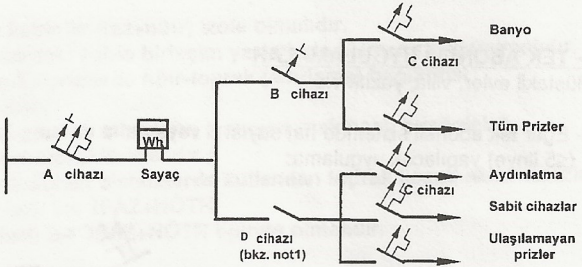
**SEÇİM :**

**A cihazı : DDI**

(Toprak kaçak akım koruma üniteli devre kesici)  
(30mA, mühürlenebilir, akım ayarlı) veya  
EV - OTOMATİK SİGORTA + EV - ID (30mA)

**B cihazı : EV - OTOMATİK SİGORTA**

b- Eğer tek aboneli sistemde hat sayısı 5'ten fazla ise ( $\geq 5$  linye) yapılacak uygulama:



### NOT 1:

Bu hatlarda (aydınlatma, sabit cihazlar ve ulaşılamayan prizler) doğrudan temas olasılığını önlemek için 30mA'lık bir toprak kaçak akım anahtarı (D cihazı) kullanılması tavsiye edilir.

### SEÇİM:

**A cihazı** : DDI  
(toprak kaçak akım koruma üniteli devre kesici)  
(300mA, mühürlenebilir, akım ayarlı) veya  
EV - ID (300 mA) + EV - OTOMATİK SİGORTA

**B cihazı** : EV - ID veya DPNa VIGI (30mA)

**C cihazı** : EV - OTOMATİK SİGORTA

**D cihazı** : EV - ID veya DPNa VIGI (30mA)  
(tavsiye edilir)

## **NOT 2 :**

Standartlara göre her bir hat için 1mA'lık ve her bir elektrikli cihaz için 1mA - 3mA arasında bir kaçak akım toleransı belirtilmiştir. Tesisatın ve cihazların yalıtımı zaman geçtikçe azalmakta ve kaçak akım seviyesi de artmaktadır.

Her bir hatta bir elektrikli cihazın çalıştığını kabul edelim:  
(hat) 1mA + 2mA(cihaz) = 3mA (hat başına düşen ortalama kaçak akım seviyesi)

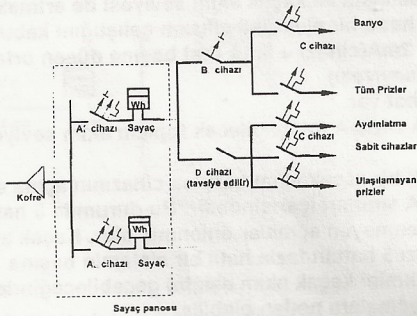
Sistemde 5 hat var.

$$5 \times 3\text{mA} = 15\text{mA} \text{ (oluşabilecek toplam akım seviyesi)}$$

30mA'lık bir kaçak akım koruma cihazının açma eşiği 15mA - 30mA sınırları içerisindeydir. Bu durumda 5 hatlı bir sistemde istenmeyen açmalar önlenmiş olur. Kaçak akım koruma cihazı 5 hattan fazla hatlı bir sistemin başına konulursa, tahmini kaçak akım eşiğini geçebileceğinden istenmeyen açmalara neden olabilir.

## 2 - ÇOK ABONELİ UYGULAMALAR

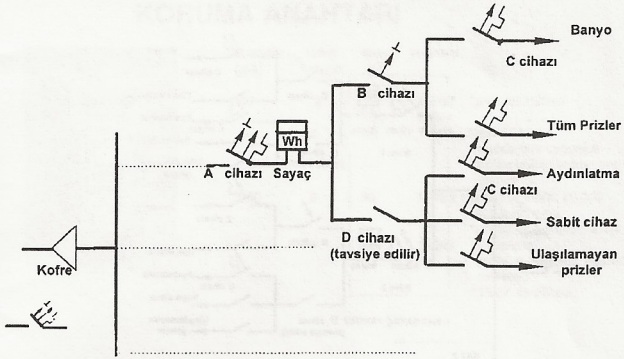
a- Sayaçlar toplu halde olarak bina girişindeki panoda yer alıyor ise yapılacak uygulama:



### SEÇİM:

- A cihazı : DDI**  
(toprak kaçak akım koruma üniteli devre kesici)  
(300mA, mühürlenebilir, akım ayarlı) veya  
EV - ID (300 mA) + EV - OTOMATİK SİGORTA
- B cihazı : EV - ID veya DPNa VIGI (30 mA)**
- C cihazı : EV - OTOMATİK SİGORTA**
- D cihazı : EV - ID veya DPNa VIGI (30mA)**  
(tavsiye edilir)

b- Sayaçlar dairelerin yanında ise yapılacak uygulama:



### SEÇİM:

**KOFRE** : VIGI COMPACT NS  
(toprak kaçak akım korumalı)  
mühürlenebilir, zaman gecikmeli

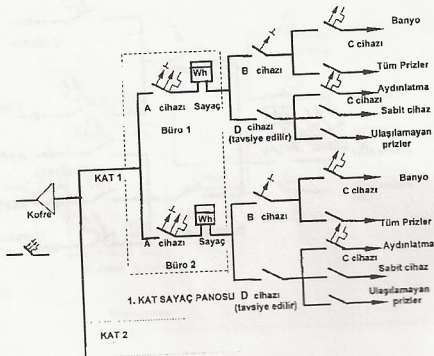
**A cihazı** : DDI  
(toprak kaçak akım koruma üniteli devre kesici)  
(300mA, mühürlenebilir, akım ayarlı) veya  
EV - ID (300 mA)  
+ EV - OTOMATİK SİGORTA

**B cihazı** : EV - ID veya DPNa VIGI (30 mA)

**C cihazı** : EV - OTOMATİK SİGORTA

**D cihazı** : EV - ID veya DPNa VIGI (30mA)  
(tavsiye edilir)

c-Sayaçlar katlarda bulunan panolarda gruplar halinde ise yapılacak uygulama:



**SEÇİM:**

**KOFRE**

: VIGI COMPACT NS

(toprak kaçak akım korumalı)

mühürlenabilir, zaman gecikmeli

**A cihazı** : DDI

(toprak kaçak akım koruma üniteli devre kesici)

(300mA, mühürlenabilir, akım ayarlı) veya

EV - ID (300 mA)

+ EV - OTOMATİK SİGORTA

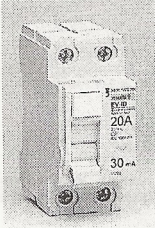
**B cihazı** : EV - ID veya DPNa VIGI (30 mA)

**C cihazı** : EV - OTOMATİK SİGORTA

**D cihazı** : EV - ID veya DPNa VIGI (30mA)  
(tavsiye edilir)

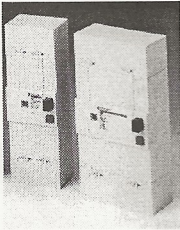
# TOPRAK KAÇAK AKIM KORUMA CİHAZLARI

## EV - ID : TOPRAK KAÇAK AKIM KORUMA ANAHTARI



duyarlık (mA)	kutup sayısı	akım (A)	referans	
30	2	20	11002	*ani açma:30ms
		32	11004	
	4	20	11008	*IEC 1008-2-1 standartına uygunluk *bağlanabilen iletken kesidi 35mm <sup>2</sup>
300	2	32	11005	*elektrikli ömür: 20.000 açma-kapama
	4	20	11009	*nedensiz açmalara karşı korunmuş (yıldırım düşmesi, kapasitif devreler) *TSEK sertifikası

## DDI: ABONE DEVRE KESİCİSİ



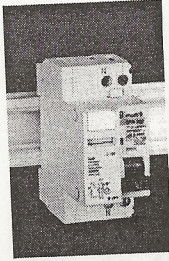
duyarlık (mA)	kutup sayısı	akım (A)	referans	
30	2	10/32	232030TU	*kaçak akım işletme zamanı eşik değeri için: 200ms'den az
		32/63	263030TU	2 x eşik değeri için: 100ms'den az
	4	10/32	432030TU	bağlanabilen iletken kesidi 35mm <sup>2</sup>
300	2	10/32	232300TU	*kesme kapasitesi: IEC 1009'a göre 4.5 kA
		32/63	263300TU	*nedensiz açmalara karşı korunmuş (yıldırım düşmesi, kapasitif devreler)
	4	10/32	432300TU	manyetik açma eşiği: In'in 6-10 katı arasında ani açma
		32/63	463300TU	

Akım ayar değerleri:

10/32 : 10,16, 20, 25, 32A

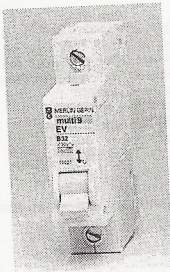
32/63A : 32, 40, 50, 63 A

# DPNA VIGİ: TOPRAK KAÇAK AKIM KORUMALI DEVRE KESİCİ



Duyarlık (mA)	Kutup sayısı	Akım (A)	Referans No.	
30	1 K+N	6	19611	*gerilim
		10	19613	
		16	19615	*kesme kapasitesi:
		20	19616	IEC 1009'a göre 4.5 kA
		25	19617	
		32	19618	*bağlanabilen iletken kesidi 10mm <sup>2</sup>
300	1 K+N	6	19430	
		10	19431	*30mA B eğrisi
		16	19432	*300mA C eğrisi
		20	19433	
		25	19434	*nedensiz açmalara karşı korunmuş
		32	19435	(yıldırım düşmesi, kapasitif devreler)

## EV - OTOMATİK SİGORTA



Tip	Modül sayısı (9mm)	Anma gerilimi Un(V)	Anma Akımı In(A)	Referans No.
1P	2	230V	6A	11016
			10A	11017
			16A	11018
			20A	11019
			25A	11020
			32A	11021
1P	2	230V	25A	11027
			32A	11028
3P	6	400V	16A	11045
			20A	11046
			25A	11047
			32A	11048



# DPNA VİGH TOPRAK KACAK AKIM KORUMALI DEVRE KESİCİ



**Schneider Elektrik  
Sanayi ve Ticaret A.Ş.**

Yönetim Merkezi:  
Tütüncü Mehmet Efendi Cad. No. 110 Kat. 1-2  
81080 Göztepe / İSTANBUL  
Tel : 0.216 386 95 70 / 8 hat  
Faks : 0.216 386 38 75