

KAÇAK AKIM KORUMA RÖLELERİ



IEC / EN 61008-1
IEC / EN 61008-2-1
CE

Montaj pozisyonu : Serbest
Rakım : 2000m (max)
Bağıl nem : %50 (40°C), %90 (55°C)
Çevre sıcaklığı : -25°C ile +60°C arası
Kirlilik derecesi : II
Koruma sınıfı : IP20

Federal, teknik özellikleri bilgi vermeksizin değişiklik yapma hakkına sahiptir.

Kaçak Akım Koruma Röleleri



FK2
25A - 40A - 63A



FK2L
80A - 100A - 125A



FK4
25A - 40A - 63A



FK4L
80A - 100A - 125A

Kaçak Akım Korumalı Otomatik Sigortalar



FKM
6A ... 40A

KAÇAK AKIM KORUMA RÖLELERİ

Her meslekten ve her türlü kültür seviye -sinden insan, günün her saatinde çeşitli şekillerde elektrik enerjisi ile yakından temas halinde bulunur ve kaçak akımlar ile karşılaşabilirler. Normal şartlarda elektrik enerjisinden sağlanan faydalar sayılamayacak kadar fazladır. Fakat bir yalıtım hatası sonucunda meydana gelen zararlar da çok büyüktür. Her yıl birçok kişi elektrik kazalarının kurbanı olmakta ve yangınların %40’ı elektrik enerjisinin hatalı kullanımı sonucunda meydana gelmektedir. Bu yüzden bir çok ülkede ve ülkemizde kaçak akım koruma cihazlarının kullanımı zorunlu hale getirilmiştir. TS EN 61008-1’ e ve CE direktiflerine uygun olarak üretilmektedir. Elektrik akımının ve geriliminin insanın üzerinde ne gibi etkilere sebebiyet vereceği ve hangi değerlerin sınır değerler olduğu aşağıda verilmiştir.

Akım büyüklüğünün etkisi:

Herhangi bir yalıtım hatası bulunan elektrik cihazına veya direk enerji altındaki iletkenlere temas eden kişinin vücudu üzerinden elektrik akımı geçer.

Akımın vücuttan geçişi ile meydana gelen tehlikenin önemi birçok etkene bağlıdır.

Bunların başlıcaları;

- Akımın değeri
- Akımın geçiş süresi
- Vücutta izlediği yoldur.

Fibrilasyon, hata akımının kalp üzerinden geçmesiyle kalbin kumanda sisteminin bozulmasıdır. Bu durumda kan pompalama görevini yapamaz. Buradan da görüldüğü gibi akımın çok küçük değeri bile kalbin durmasına ve sonuçta kişinin ölmesine sebebiyet vermektedir.

Temas geriliminin etkisi:

Temas geriliminin güvenlik eğrisi, hayat ile ölüm arasındaki sınırı belirler. Bu gerilimin insan vücuduna zarar veremeyecek maksimum değeri, kaçak akımın eşik değeri 25 mA kabul edilerek ve kişinin bulunduğu ortama göre değişen iç direncinden hesaplanır. Normal şartlarda yetişkin bir insanın iç direnci 2 kΩ’

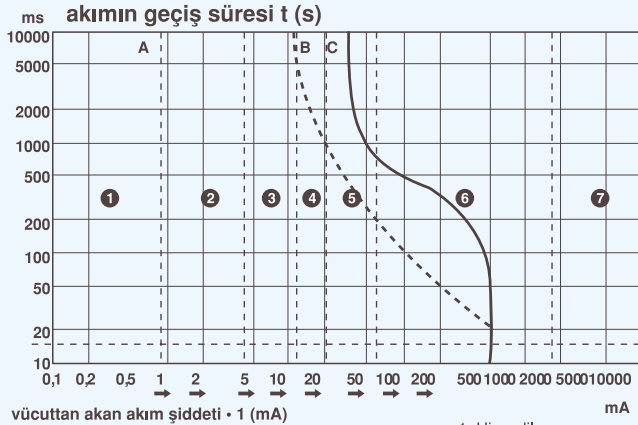
dur. Nemli ortamda bu direnç 1 kΩ’ a, ıslak ortamda ise 480 Ω’ a kadar düşer. Normal, nemli ve ıslak ortamlar için temas gerilimlerin gerilim - zaman eğrileri Şekil-2’de verilmiştir. Şekil-2’den normal şartlarda, yetişkin bir insanın ölüm riski olmadan sürekli olarak temasta kalabileceği maksimum gerilim değerinin 50V olduğu görülmektedir. Aynı şartlarda kişi 100V’luk gerilime maruz kaldığında, ölüm riski olmadan sadece 0,3 saniye temasta kalabilir.

Temasların tanımı:

Genel olarak iki tip temas tanımlanır. Bunlar direkt temas ve endirek temas durumlarıdır.

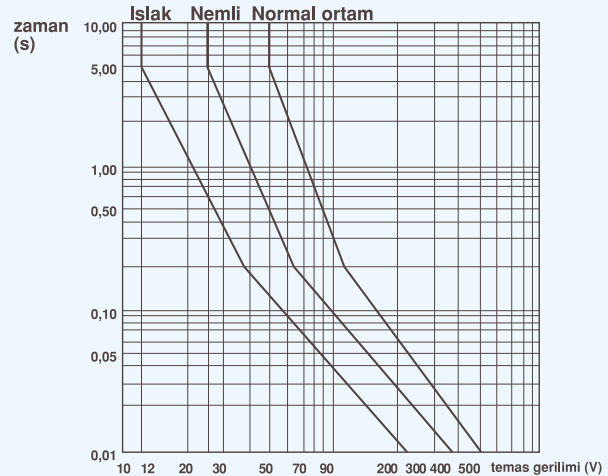
A- Direkt temas:

Bir insanın, işletmeye tabi olan gerilim taşıyan parçalara direkt temas olayıdır (Şekil-3). Bu durumda kaçak akım, insan vücudu üzerinden toprağa akararak devresini tamamlar. Temas geriliminin yüksek değerlerinde (AC 50V’tan büyük değerler için) vücuttan geçen hata akımı ölümcül bir kazaya neden olabilir.



* IEC 60479-1’de insan vücudundan akan kaçak akım şiddetinin, akımın geçiş süresine göre etki eğrisi.

Şekil-1

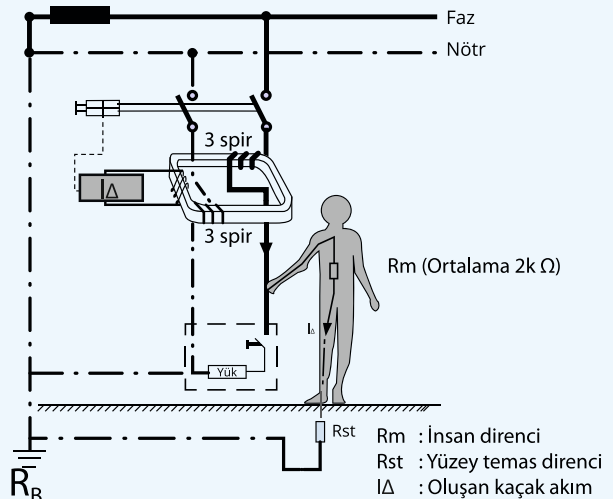


Şekil-2

Normal şartlarda : 50 V = 25 mA x 2 kΩ
Nemli ortamlarda : 25 V = 25 mA x 1 kΩ
Islak ortamlarda : 12 V = 25 mA x 480 Ω

İnsan Vücudundan Geçen Alternatif Akımın Etkileri;

1	0,01 mA	-Akımın hissedilme sınırı. -Elde gıdıklanma olur.
2	1 - 5 mA	-Elde uyuşma hissi oluşur. -Elin ve kolun hareketi zorlaşır.
3	5 - 15 mA	-Tutulmuş cisim henüz bırakılabilir. -Elde ve kolda kramplar başlar. -Tansiyon yükselir.
4	15 - 25 mA	-Tutulmuş cismin kendiliğinden bırakması mümkün değildir. -Kalbin çalışması etkilenmez.
5	25 - 80 mA	-Tahammül edilebilen akım şiddeti, tansiyon yükselir. -Kalp düzensiz çalışmaya başlar, teneüs zorlaşır. -Reversibl kalp durması baş gösterir. -Genel olarak bilinç yerindedir. -Bazı kimselerde 50mA’dan sonra bayılma meydana gelir.
6	80 - 100 mA	-Akım etki süresine bağlı olarak kalpte fibrilasyon başlar. (0,3 sn’den kısa süreli elektrik çarpmalarında fibrilasyon olmaz) -Bilinç kaybı olur.
7	>3 - 8 A	-Tansiyon yükselir. -Kalp durur. -Akciğerler şişer. -Bilinç kaybı olur.

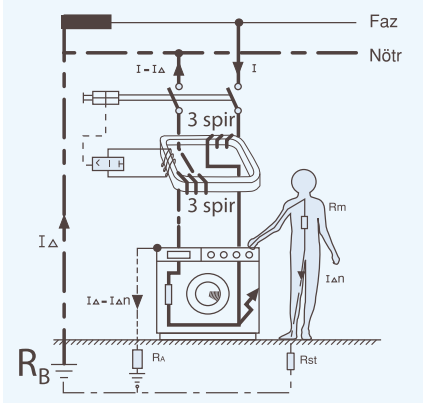


Şekil-3: Faz iletkenine doğrudan temas durumu.

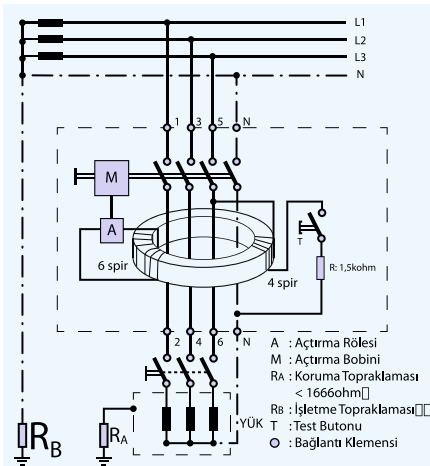
KAÇAK AKIM KORUMA RÖLELERİ

Direk temasa karşı koruma:

Elektrikli işletme araçlarının aktif kısımlarına dokunulduğunda baş gösteren tehlikelere karşı insanları korumak için alınan bütün tedbirlere direkt temasa karşı koruma denir. Arızasız elektrik cihazlarının gerilim altında bulunan aktif kısımları, direkt dokunmalara, karşı korunurlar. Cihazlardaki işletme yalıtımı, uygun yapı ve düzenleme tarzı veya ızgaralar, parmaklıklar vb. gibi uygun engeller, direkt dokunmaya veya rastgele dokunmalara karşı yeterli koruma sağlarlar. Bununla beraber lak, emaye, oksit tabakası veya elyaf ile yapılan işletme yalıtımı, direkt dokunmaya karşı yeterli bir koruma olarak geçerli değildir. Bu gibi hallerde ayrıca ilave bir korumaya ihtiyaç vardır. Direkt dokunmaya karşı korunmuş olan arızasız işletme araçlarının ve elektrik cihazlarının pasif kısımlarına yani demir çekirdeklerine ve dış metal kılıflarına dokunmakta hiç bir sakınca yoktur. İşletme gerilimi 42V'a kadar olan tesislerde direkt dokunmaya karşı koru-



Şekil-4 Endirek temas durumu



Şekil-5 : 3 Fazlı 300mA'lık

Kaçak Akım Koruma Şeması

*RA : Elektrik tesislerinde topraklama yönetmeliği Çizelge 12
**RB : Elektrik tesislerinde topraklama yönetmeliği Çizelge 10 ve 11'e bakılabilir.

ma yapmaya gerek yoktur. Fakat bu kolaylaştırıcı hüküm, yangın ve patlama tehlikesi olan işletmeler ve iş yerleri için gerekli değildir. Elektrik tesislerinin ızgaralar veya delikli saçlar vb. ile ayrılması da direkt dokunmaya karşı bir koruma yöntemi olarak kabul edilebilir. Fakat bu durumda ızgara aralıklarından veya saç üzerindeki deliklerden hiç bir yerde aktif kısımlar ile temas etme imkânı olmamalıdır. Kılıflar, koruma ızgaraları ve saç kapaklar iyice tespit edilmiş olmalı ve mekanik bakımdan dayanıklı olmalıdır. Yüksek gerilim tesislerinde direkt dokunmaya karşı koruma, gerilim altında bulunan bölümlere istemeden dokunmayı önlemekle ve tehlikeli bölgeye yaklaşmayı engellemekle sağlanır. Meslek ve görev bakımında yüksek gerilim tesisleri ile ilgisi olmayan yabancı şahısların yüksek gerilime ait tehlikeli bölgeyi aşarak gerilim altında bulunan tesis bölümlerine dokunmalarını önlemek için, bu gibi yerleri örtmek, kapamak veya aşılması mümkün olmayan engeller koymak şarttır. Yüksek gerilim altında bulunan tesis elemanları yakınında belirli bir aralık, tehlikeli bölge olarak kabul edilmiştir. Çeşitli yüksek gerilim kademelerine göre, gerilim altında bulunan bölümlerden uzak durulması gereken en küçük aralıklar kapalı yerlerdeki şartlara ve açık hava şartlarına göre tabloda gösterilmiştir.

B-Endirek temas:

Gerilim altında çalışan bir cihazda yalıtım hatasından dolayı bir kaçak oluştuğunda, kaçak akım topraklama direnci üzerinden devresini tamamlar. Bu durumda tesadüfen arızalı cihaza temas eden bir insan, paralel olarak hata akımı devresine girer ve kaçak akımın bir kısmı da insan vücudu üzerinden toprağa akar (Şekil-4). Bu yüzden endirek temas durumlarında topraklamanın nasıl yapıldığı çok önemlidir.

Endirek temasa karşı koruma:

Eğer bir işletme aracında veya elektrik cihazında yalıtım hatası sonucunda dış metal kısımlar bir hata geriliminin etkisi altına kalırsa, endirek dokunma sözü konusu olur. Bu durumda hatalı cihaza temas eden insanlar dokunma gerilimi altında kalarak hayat tehlikesi ile karşı karşıya gelirler. Buna engel olmak, birinci derecede imalatçının görevidir. Zira uygun bir konstrüksiyon tarzı uygulamak, uygun bir yalıtım maddesi kullanmak ve itinalı bir işçilikle endirek dokunmadan kaynaklanan tehlike geniş çapta önlenebilir. Bununla beraber

50V'tan daha büyük dokunma geriliminin meydana gelebileceği yerlerde, ilave koruma tedbirlerinin alınması şarttır. İlave koruma tedbirleri, yapılış ve çalışma tarzlarına göre aşağıdaki durumları sağlarlar:

a) Tehlikeli durum önlenir:

- 1-Koruma küçük geriliminin kullanılması,
- 2-Koruma yalıtımının yapılması,

b)Tehlikeli durum azaltılır:

- 3-Koruma ayırması yapılması,
- 4-Ek koruma, potansiyel dengelenmesi,

c)Hata akımı artırılarak hatalı kısım hızla devreden çıkarılır:

- 5-Uygun şebeke bağlamaları yapılır,
- 6-Hata gerilimi ile açma yapılır,
- 7-Hata akımı ile açma yapılır.

Bunlardan 1, 2, ve 3'te ayrı bir koruma iletkenine gerek yoktur ve bunlarda ayrıca kesme düzeneği mevcut değildir. 4'te bütün cihazlar topraklanırlar. Burada sürekli olarak yalıtım kontrolü yapılır, devre aşırı akım koruma cihazları ile kesilir. 6 ve 7' de devrenin kesilmesi özel hata anahtarları ile sağlanır. Federal kaçak akım koruma röleleri, bağlı bulunduğu şebekede oluşan herhangi bir kaçak durumunda devreyi açarak güvenli bir koruma sağlar. **Kaçak akım koruma röleleri, hayat koruma ve yangın koruma olmak üzere iki şekilde üretilir.**

1-Hayat koruma:

IEC 60479-1' e göre kaçak akımın 30mA değeri, insan sağlığı açısından sınır değerdir. Kaçak akım koruma röleleri 30mA (sınır değerinde) ve üstündeki değerlerde devrenin enerjisini ani olarak keserek güvenli bir koruma sağlar.

Uygulama alanları:

- 1-Direk temaslara karşı korumada
- 2- Endirek temaslara karşı korumada
- 3-Tehlikeye açık olan bütün durumlarda (Şantiyeler, havuz, yat limanı vb.)

2-Yangın koruma:

Kaçak akım değeri 300mA'e ulaştığında, elektrik arkının oluşturduğu ısıdan dolayı yangın tehlikesi oluşmaya başlar. Kaçak akım koruma röleleri, kaçak akımın 300mA eşik değerinde ve üstündeki değerlerde mal ve can güvenliği açısından devrenin enerjisini keserek, güvenli bir koruma sağlar.

Uygulama alanları:

- 1-Yangın riski olan yerlerde
- 2-Endirek temaslara karşı korumada

Nedensiz açmalara karşı koruma:

Federal kaçak akım koruma röleleri gerilimden bağımsız çalışır. Böylece kaçak akım koruma röleleri yıldırım düşmesi sonucu

Gerilime Göre Yaklaşma Mesafeleri:

Normal Şebeke Gerilimi (kV)	6	10	20	30	110	220	380
Bina içinde (mm)	90	120	220	320	1100	2200	2900
Açık havada (mm)	120	150					3400

KAÇAK AKIM KORUMA RÖLELERİ

oluşan aşırı gerilimlere, anahtarlama durumundaki aşırı gerilimlere ve yüksek kapasitif devrelerin kapanması sonucu meydana gelen açmalara karşı korunmuşlardır.

Çalışma prensibi:

Kaçak akım koruma rölelerinde Şekil-5'te görüldüğü gibi faz veya fazlar ile nötr çok hassas bir toroidal nüvenin içerisinden geçirilir. Gelen akım ile dönen akım arasında fark olmadığı sürece her şey normaldir ve açtırma rölesi üzerinde sükmnet halinin manyetik akısı akar. Fark akımı oluştuğunda akım trafosu sekonder sargılarında indüklenen gerilim nedeniyle açtırma rölesinin üzerindeki manyetik akı bozulur. Bir yay ile doğal mıknatısa bağlı mandal boşalır ve yayın kuvvetiyle açtırma bobinine mekanik olarak açma sinyali verir. Açtırma bobini ise ana kontakları açarak elektriği keser. Bu işlem 30ms'nin altında gerçekleşir. Basit gibi görülen bu mekanizma insan hayatı söz

konusu olduğu için yüksek bir teknoloji ürünü olmalı ve röle aynı işlemi binlerce kez, hatasız yapmalıdır.(Şekil-6)

Montajda dikkat edilecek hususlar:

Kaçak akım koruma rölelerinin doğru ve güvenli bir şekilde kuruma yapabilmeleri için montajda dikkat edilecek hususlar şöyle özetlenebilir.

Kofrelere yangın koruma, sayaç kolon devrelerine ise hayat koruma eşikli, amper değerleriyeterli büyüklükte olan kaçak akım koruma röleleri kullanılmalıdır.

Nötr iletkeni izole olarak çekilmeli ve hiçbir yerde (kaçak akım koruma röleleri ile yük arasında) topraklanmamalıdır.

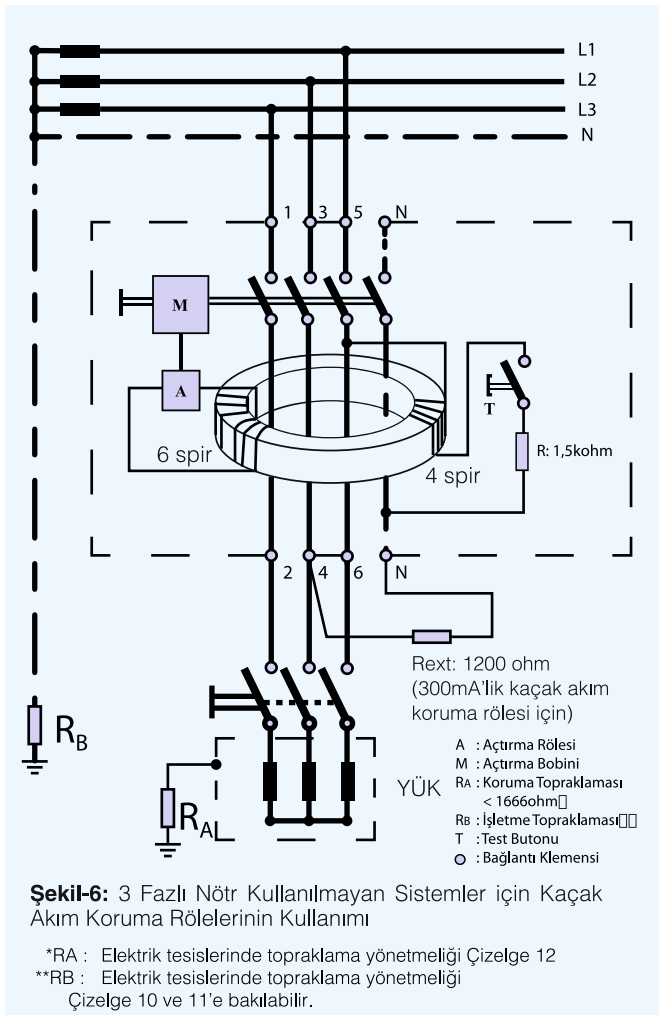
2 kutuplu kaçak akım koruma şalterinde faz ve nötr iletkeni, 4 kutuplu kaçak akım koruma rölelerinde tüm fazlar ve nötr iletkeni kaçak akım koruma şalterine bağlanmalıdır.

Kaçak akım koruma rölesinden geçen akım, rölenin nominal akımını aşmamalıdır.

Topraklama direnci, 30mA'lık kaçak akım koruma rölesi için max 2160 Ω 300mA'lık kaçak akım koruma rölesi için de max 216 Ω olmalıdır.

Tesisata bağlı kaçak akım koruma şalterinin çalışmasını kontrol etmek için, test "T" butonuna basınız. Cihaz devreyi açmalıdır. Cihazı test etmek için faz-nötr iletkenleri kesinlikle kısa devre edilmemelidir.

Uyarı: Kaçak akım koruma rölesi mutlaka besleme geriliminden bağımsız olmalı, yani elektronik olmamalıdır. Elektronik kaçak akım koruma şalterleri besleme gerilimine ihtiyaç duydukları için nötr hattında bir kopukluk olması durumunda çalışmazlar ve koruma yapamazlar. Bu nedenle elektronik tip kaçak akım koruma şalterinin Türkiye'de kullanımı, Bayındırlık ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yasaklanmıştır.



3 Fazlı Nötr Kullanılmayan Yükler için Kaçak Akım Koruma Rölelerinin Kullanımı

3 fazlı sistemlerde nötr kullanmayan yükler olduğu durumda kaçak akım koruma rölelerinin kullanımında dikkat edilecek husus, kaçak akım koruma rölesi üzerinde bulunan test fonksiyonudur. Kaçak akım koruma rölesine nötr girişi yapılmadığı durumlarda aşağıda anlatıldığı şekilde bağlantı yapılmalıdır. Eğer nötr kablosu kaçak akım koruma rölesine bağlı ise aşağıdaki işlemleri yapmaya ihtiyaç yoktur.

Test fonksiyonu dediğimiz, kaçak akım koruma rölelerinin işlevselliğini kontrol amacıyla, içinde bulunan bir direnç ile suni olarak bir akım oluşturup şalterin açmasını sağlamaktır.

Test butonu devresi şekilde görüleceği üzere kaçak akım koruma rölesinin 5 nolu terminali ile N terminali arasında bağlanmıştır.

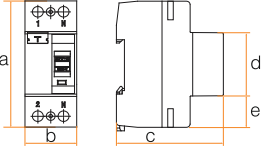
Faz-Faz arası şebeke gerilimi 400V olan sistemlerde test butonunun çalışabilmesi için şekilde görüleceği üzere 4 nolu terminal ile N terminali arasında harici bir köprüleme direnci (Rext) bağlanması gerekmektedir. Bu köprüleme direnç değerleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Test butonuna basıldığında, suni akım oluşturularak bu şekilde yapılan uygulama ile test butonu devresi üzerinde 220V olması sağlanacaktır. Seçilecek direnç 4W olmalıdır.

Normal çalışma koşullarında (test butonuna basılmadığı sürece) bağlanan köprüleme direnci üzerinden herhangi bir akım akmayacaktır.

30mA: 3800 ohm, 4 watt
100mA: 1500 ohm, 4 watt
300mA: 1200 ohm, 4 watt

KAÇAK AKIM KORUMA RÖLELERİ


TİP	FK2	FK2L	FK4	FK4L	
Nominal Kaçak Akım (mA)	30, 300	30, 300	30, 300	30, 300	
Anma Akımı (A)	25, 40, 63	80, 100, 125	25, 40, 63	80, 100, 125	
Anma Gerilimi (V)	230	230	400	400	
Kapama - Kesme Kapasiteleri ($I_m / \Delta m$), (A)	630	1250	630	1250	
Sigortalı Kısa Devre Akımı ($I_{nc} / I_{\Delta c}$), (A)	10000	10000	10000	10000	
Frekans (Hz)	50-60 Hz	50-60 Hz	50-60 Hz	50-60 Hz	
Kutup Sayısı	2	2	4	4	
Ağırlık (gr)	250	260	470	530	
Ölçüler 	a (mm)	81	90	81	90
	b (mm)	35,2	35,2	70,5	70,5
	c (mm)	65,8	69,5	65,8	69,5
	d (mm)	45	45	45	45
	e (mm)	17	22	17	22

I_m : Beyan kapama ve kesme kapasitesi

İmalatçı tarafından beyan edilen, RCCR'nin belirli şartlarda kapayabileceği, taşıyabileceği ve kesebileceği beklenen akımın a.c. bileşeninin etkin değeridir.

Δm :Beyan artık kapama ve kesme kapasitesi

İmalatçı tarafından beyan edilen, RCCR'nin belirli şartlarda kapayabileceği, taşıyabileceği ve kesebileceği beklenen artık akımın a.c. bileşeninin etkin değeridir.

$U_i=630V$, $U_{imp}=4kV$

* Δ : FK2E-FK4E için 1, FK2-FK4 için 0 yazınız.

□□□ : Amper değerini giriniz

Uluslararası standartlara göre topraklama direnç R_B değerinin en az aşağıdaki değerlerde olması istenmiştir.

- Ana enerji dağıtım panoları = $0,05\Omega$,
- Büyük tali dağıtım panoları = 1Ω ,
- Küçük tali dağıtım panoları = 2Ω ,
- Nötr ucu = 2Ω , Bağlantı yerleri = 4Ω ,
- Orta gerilim ağları = 2Ω ,
- Yıldırım darbe koruyucu = 4Ω ,
- Kule = $20-30\Omega$,

Cihaz arızalı değil ise 30mA civarında akım geçtiği kabul edilir isetemas süresi 300ms'den kısa olabilir.

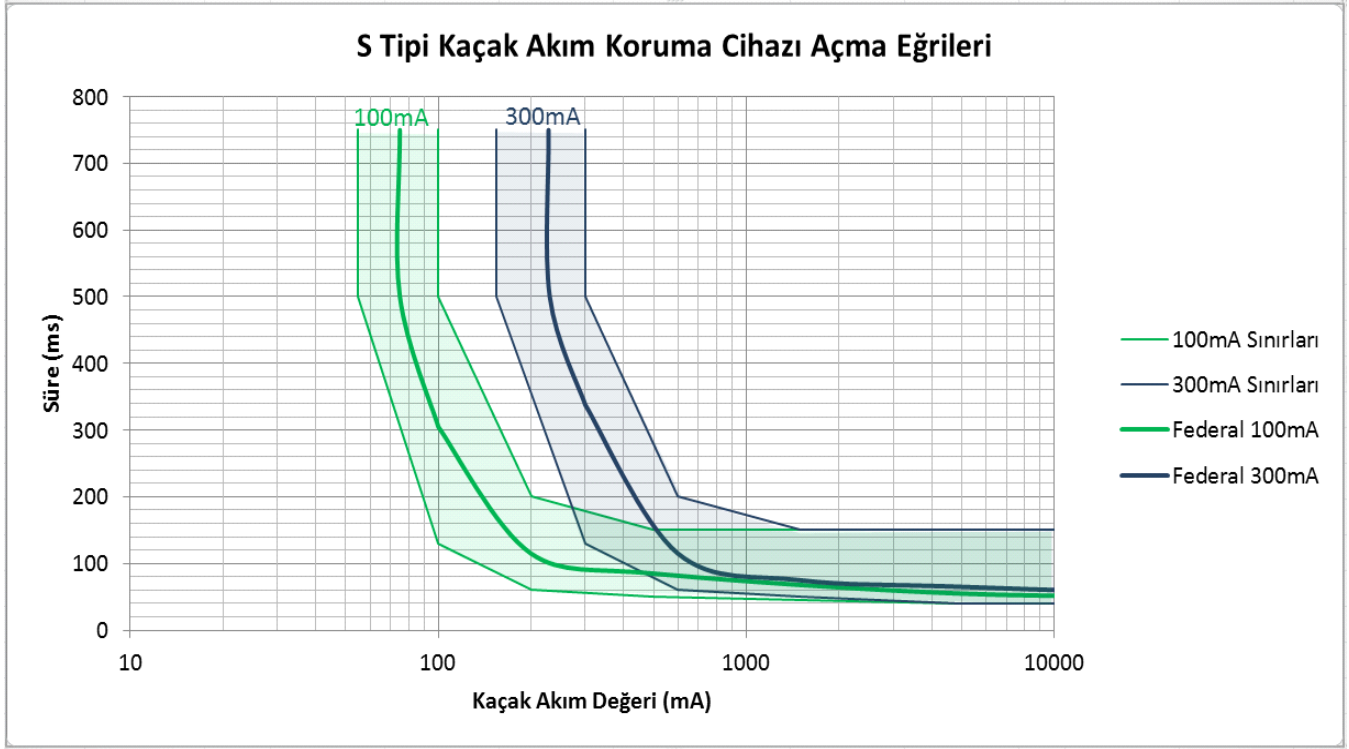
Bu süre yaklaşık saniyenin 3'te 1'i nekarşılık gelmekte ve basit ölçme yöntemi ile ölçülememektedir.

Piyasada kaçak akım koruma şalteri test cihazı olarak bilinen cihazlar vasıtasıyla kaçak akım koruma şalterinin kaç mA de açtığı, ne kadar sürede açma yaptığı gibi ölçümler yapılabilmektedir.

Kaçak akım koruma röleleri yalnız başına kullanılmaz, önüne otomatik sigorta bağlamalıdır.

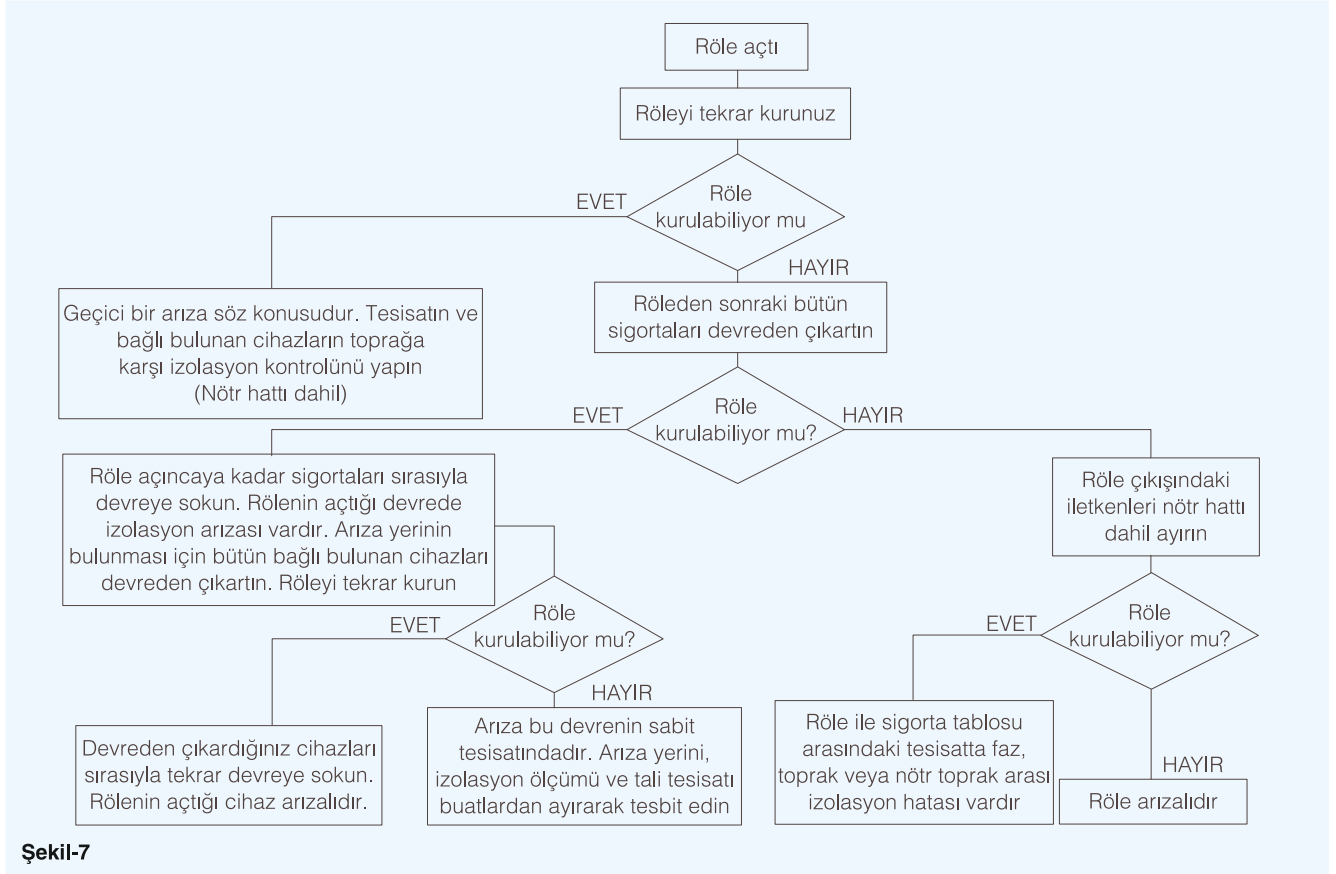
Kaçak akım rölesi önüne bağlanacak otomatik sigortaların nominal akımı, rölenin ile aynı olmalıdır.

Önemli Not: Ev tesisatlarındaki her linyeden yaklaşık 3mA'lık bir tabii kaçak akım oluşmaktadır. Önlem için her 30mA'lık kaçak akım koruma rölesine 5 linie bağlanmalıdır. Aksi takdirde röle zaman zaman açmaya gidebilir.

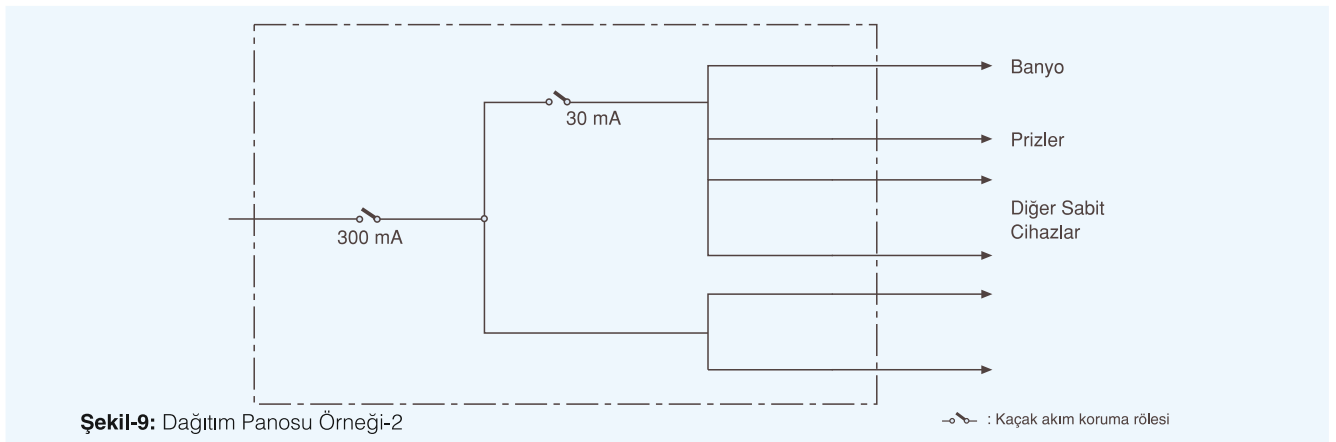
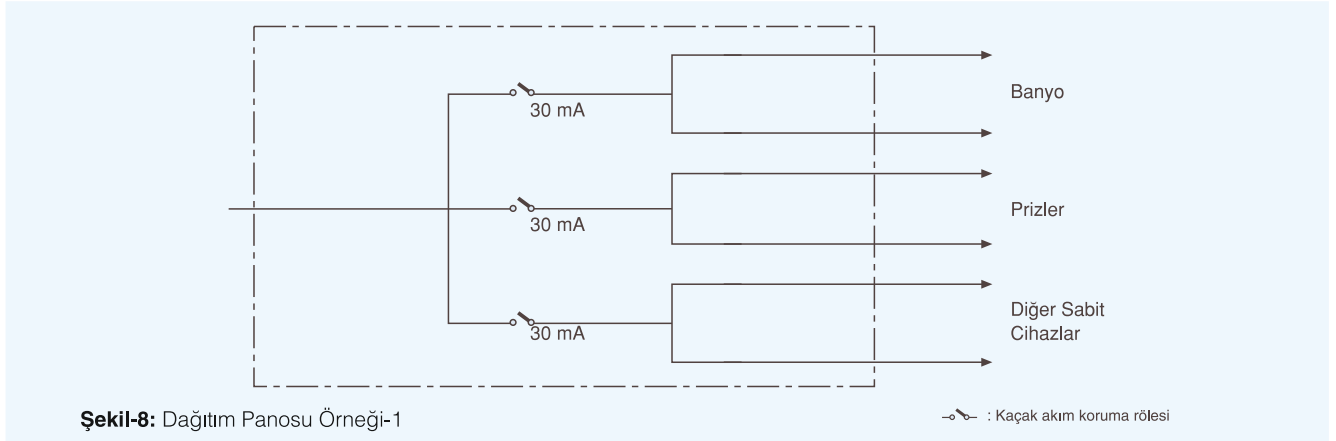


KAÇAK AKIM KORUMA RÖLELERİ

Kaçak Akım Koruma Rölesinin Kontrol Şeması:



İç Tesisat İçin Önerilen Bağlantı Şemaları:



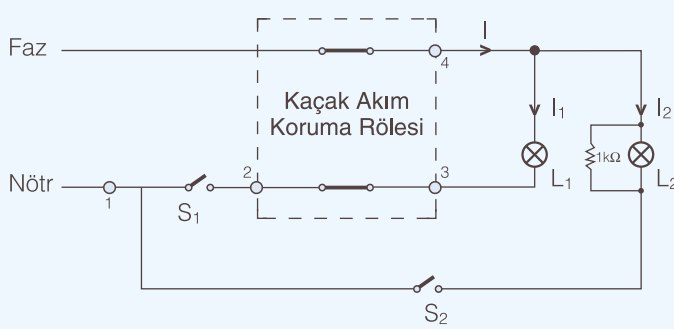
KAÇAK AKIM KORUMA RÖLELERİ

Toprak Kaçak Akım Koruma Cihazlarının Konutlarda Kullanımı:

Yönetmeliğe göre bir tek 30mA eşikli toprak kaçak akım koruma cihazı ile doğrudan doğruya ve dolaylı olarak dokunmaya karşı hayat koruma yapılması yeterlidir. Ancak geniş bir dairede bir çok elektrikli cihazın veya izolasyonu zayıflamış eski cihazların kullanılması durumunda, normal halde sık sık açmalar nedeni ile gereksiz elektrik kesintilerine neden olunur. Tam

bir seçiciliğin sağlanması istendiğinde dağıtım panosu çıkışları Şekil-8’deki gibi ayrı ayrı veya gruplar halinde 30mA eşikli toprak kaçak akım koruma cihazları ile korunabilirler. Uygulamada ekonomiklik sağlanması ve kısmen elde edilen seçicilik ile tüm dairede doğrudan doğruya ve dolaylı olarak dokunmalara karşı hayat koruması için, ana kesici 300mA eşikli seçilip, doğrudan dokunma olasılığı olan tüm prizler, banyodaki elektrik tesisatı, su ile

işlem gören cihazlar 30mA eşikli toprak kaçak akım koruma cihazları ile beslenirler. Diğer sabit cihazlar dolaylı dokunmaya karşı ana girişe konulmuş 300mA cihaz tarafından korunurlar. Ana giriş kesicinin 300mA’lık koruma eşikliğiyle yük tarafındaki 30mA’lık koruma eşikliği arasında seçicilik sağlanması durumunda dahi, diğer sabit cihazların bir toprak kaçak akım arızası olduğunda ana giriş kesici açacağı için banyo ve prizlerde elektrik kesileceğinden seçicilik kısmen sağlanabilmektedir. (Şekil-9)



Şekil-10: Test Düzenegi

Kaçak Akım Koruma Rölesi Test Düzenegi:

Kaçak akım koruma rölesi, elektromekanik ve elektronik olmak üzere iki tipe üretilmektedir. Elektronik ve elektromekanik tip kaçak akım koruma röleleri arasında, renk, model, etiket bilgisi gibi fiziksel farklılıkların bulunmaması sebebiyle tüketiciler bilinçli olarak yanıltılmaktadır. Kaçak akım koruma rölesinin elektromekanik tip veya elektronik tip, olup olmadığını yandaki test düzenegi yardımıyla anlayabilir.

1- Elektromekanik Tip Kaçak Akım Koruma Röleleri (Hat Gerilimine Bağımlı Olmayan) :

Gözlem No	Anahtar Konumları		Gözlemler				Sonuçlar
	S ₁	S ₂	I ₁	I ₂	L ₁	L ₂	
1	Kapalı	Açık	I	0	Yanar	Yanmaz	Kaçak Akım olmadığı durum, röle devreyi açmaz.
2	Kapalı	Kapalı	I ₁	I ₂	Yanmaz	Yanmaz	Kaçak Akım durumu, röle devreyi açar.
3	Açık	Kapalı	0	I	Yanmaz	Yanmaz	Kaçak Akım durumu, röle devreyi açar.

Not: Eğer 3. durumda L2 lambası yanmazsa bu, rölenin artık akımla çalışan elektromekanik tip kaçak akım koruma rölesi (RCCR) olduğunu ve kaçak akım durumunda, nötr hattı kopuk olsa dahi çalışacağını gösterir.

2- Elektronik Tip Kaçak Akım Koruma Röleleri (Hat Gerilimine Bağımlı Olan) :

Gözlem No	Anahtar Konumları		Gözlemler				Sonuçlar
	S ₁	S ₂	I ₁	I ₂	L ₁	L ₂	
1	Kapalı	Açık	I	0	Yanar	Yanmaz	Kaçak Akım olmadığı durum, röle devreyi açmaz.
2	Kapalı	Kapalı	I ₁	I ₂	Yanmaz	Yanmaz	Kaçak Akım durumu, röle devreyi açar.
3	Açık	Kapalı	0	I	Yanmaz	Yanar	Kaçak Akım durumu, röle devreyi açar.

Not: Eğer 3. durumda L2 lambası yanarsa bu, rölenin artık akımla çalışan elektronik tip kaçak akım koruma rölesi olduğunu ve kaçak akım durumunda, nötr hattı kopuğunda çalışmayacağını gösterir.

Elektromekanik kaçak akım koruma şalterlerinin üstün özellikleri:

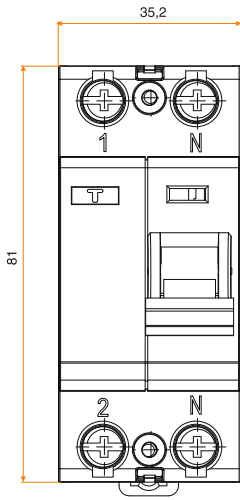
* Elektronik kart olmadığından, sistemde oluşabilecek darbe gerilimlerine daha dayanıklıdır.

* Elektronik kart olmadığından, gerilim dalgalarından etkilenmezle, yardımcı gerilim olmadan ve nötr hattı kopuğunda dahi çalışabilirler.

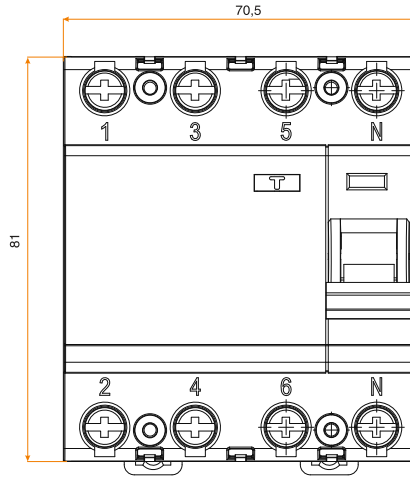
Hat gerilimine bağımlı olan elektronik tip kaçak akım koruma şalterlerinin, Türkiye’de kullanılması; Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yasaklanmıştır.

ÖLÇÜLER

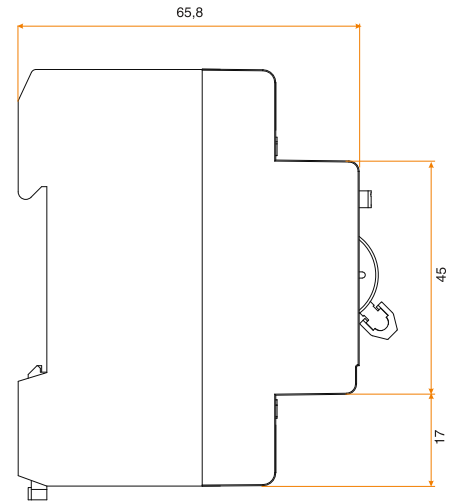
FK2



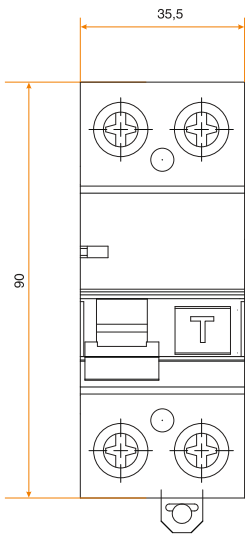
FK4



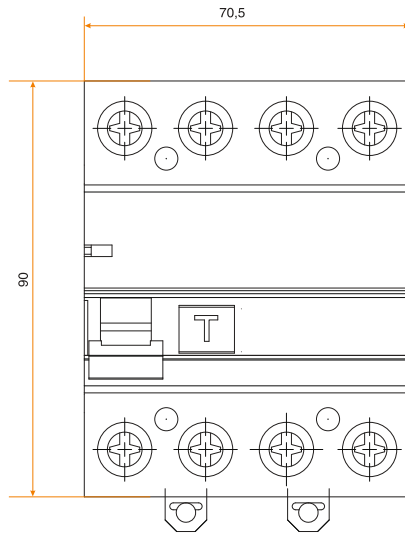
FK2 - FK4



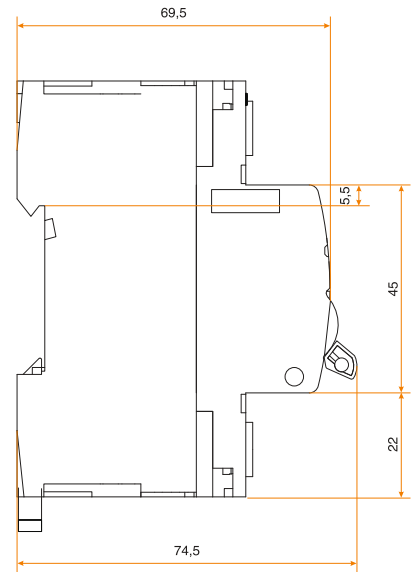
FK2L



FK4L

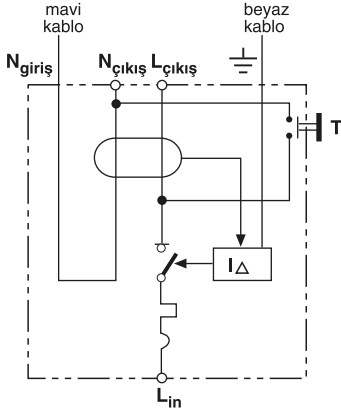


FK2L - FK4L



KAÇAK AKIM KORUMALI OTOMATİK SİGORTALAR

Bağlantı Şeması



Yapı ve Özellikleri

- Topraklama hataları/kaçak akımlar, kısa devre ve aşırı yük durumlarına karşı koruma sağlar.
- Yüksek kısa devre kapasitesine sahiptir.
- İnsan vücudunun, gerilimli kısımlara direkt temasına karşı koruma sağlar.
- Elektrik ekipmanını yalıtım aksaklıklarına karşı etkin şekilde korur.
- Kontak pozisyonunu indikatörlerle bildirir.
- Yüksek voltaja karşı koruma sağlar.
- Ev tipi ve ticari dağıtım sistemlerinde kapsamlı koruma sağlar.
- Kısa devreye karşı termik ve manyetik koruma yapar.

Teknik Özellikler

- Kaçak akım karakteristiği: AC
- Kutup sayısı: 1P + N
- Trip eğrisi: B, C
- Anma kısa devre kesme kapasitesi: 6.000A - 10.000A
- Anma akımı (A): 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40
- Anma gerilimi: 230V AC
- Anma frekansı: 50/60 Hz
- Nominal çalışma kaçak akımı (mA): 30, 300
- Elektriksel ömür: 4.000 açma-kapama
- Mekaniksel ömür: 20.000 açma-kapama
- Bağlantı terminali: Vida sıkıştırımlı bağlantı ucu

Bağlantı Kapasitesi:

- 10 mm² bükülgen kablo
- 16 mm² rijit kablo

Montaj:

- Simetrik DIN Rayı 35' uygun
- Panoya monte edilebilir



TİP	FKM	
Nominal Kaçak Akım	mA	30-300
Anma Akımı	A	6, 10, 16, 20, 25, 32, 40
Anma Gerilimi	V	230V AC
Anma Kısa Devre Kesme Kapasitesi	kA	10
Frekans	Hz	50 - 60
Kutup Sayısı		1P + N
Karakteristik		B, C
Açma Süresi	s	Anlık
Mekanik Ömür / Elektriksel Ömür		20.000 / 4.000
Ölçüler	a mm	18
	b mm	72,5
	c mm	45
	d mm	89

Teknik Resim

