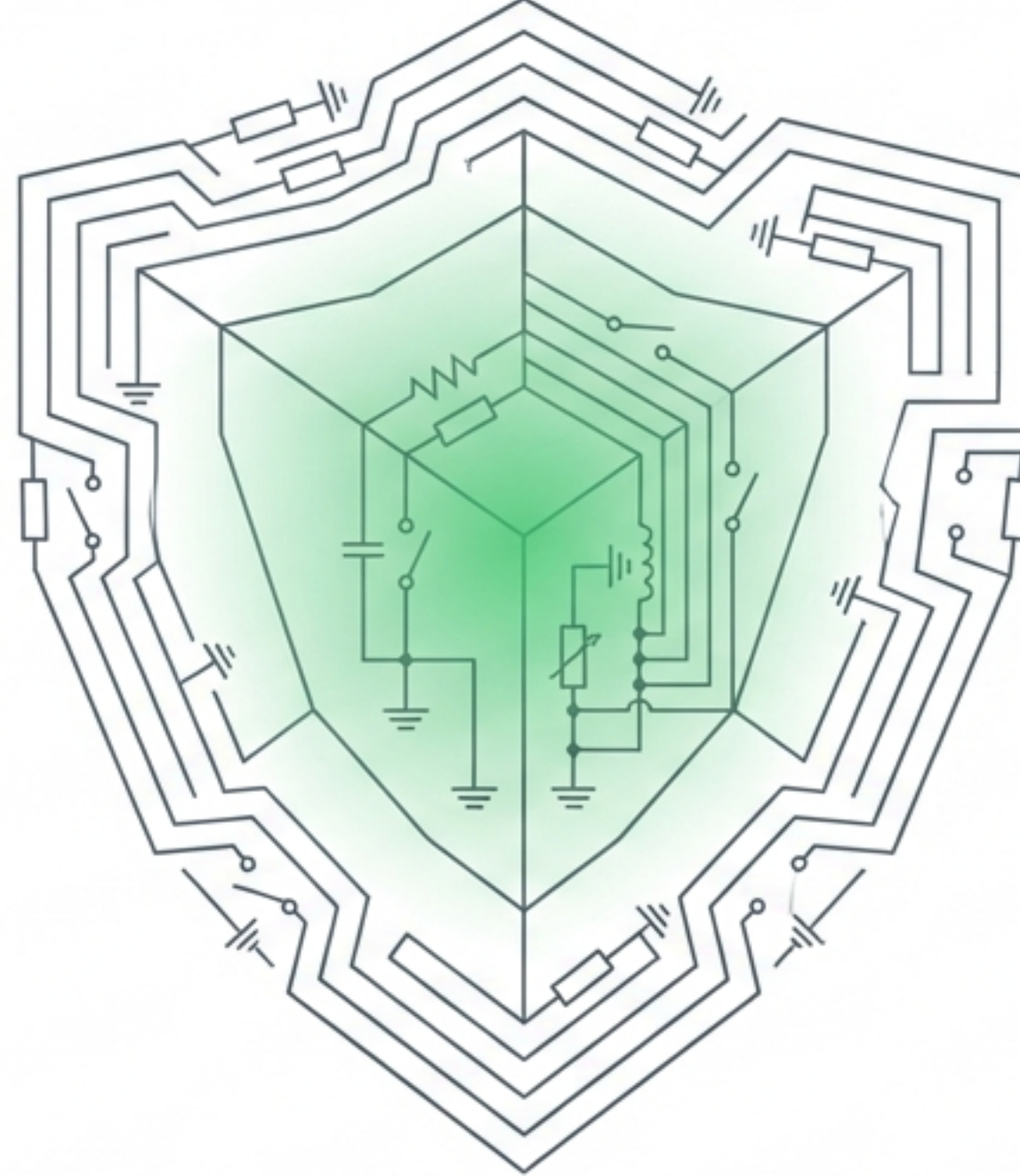


Elektrik çarpmalarına ve Yangınlarına Karşı Koruma

İnsan Hayatını ve Tesisatı Korumanın Temel İlkeleri (Bölüm 1)



Schneider Electric ve Hüseyin GÜZEL'in teknik içgörleriyle hazırlanmıştır.

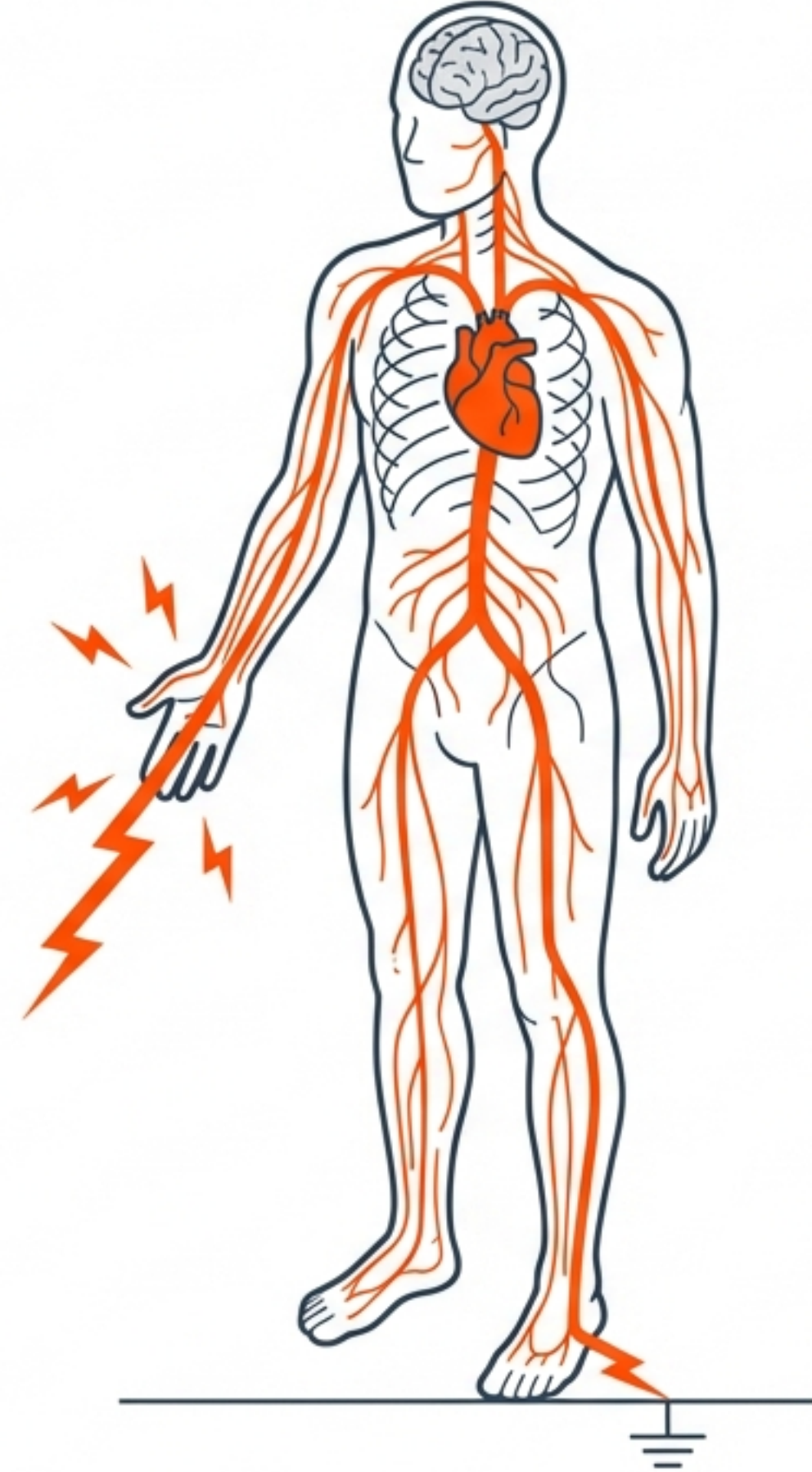
Elektrik Şoku: Görünmez Tehlike

Elektrik çarpması, elektrik akımının insan vücudundan geçerken oluşturduğu patofizyolojik etkidir.

Akım temel olarak üç hayati fonksiyonu etkiler:

-  - Kas sistemi
-  - Dolaşım sistemi
-  - Solunum sistemi

Tehlike Derecesi = Akım Büyüklüğü × Vücut Yolu × Süre



Kritik Eşik: Kritik Eşik: 30mA Sınırı



Riskin İki Yüzü: Temas Türleri

Doğrudan Temas (Direct Contact)



Normal koşullarda 'canlı' olan bir iletkenle temas edilmesi.

Çözüm: Temel Koruma

Dolaylı Temas (Indirect Contact)



Yalıtım hatası nedeniyle kazaen canlı hale gelen gövde veya metal aksamla temas.

Çözüm: Arıza Koruması

Oyunun Kuralları ve Standartlar

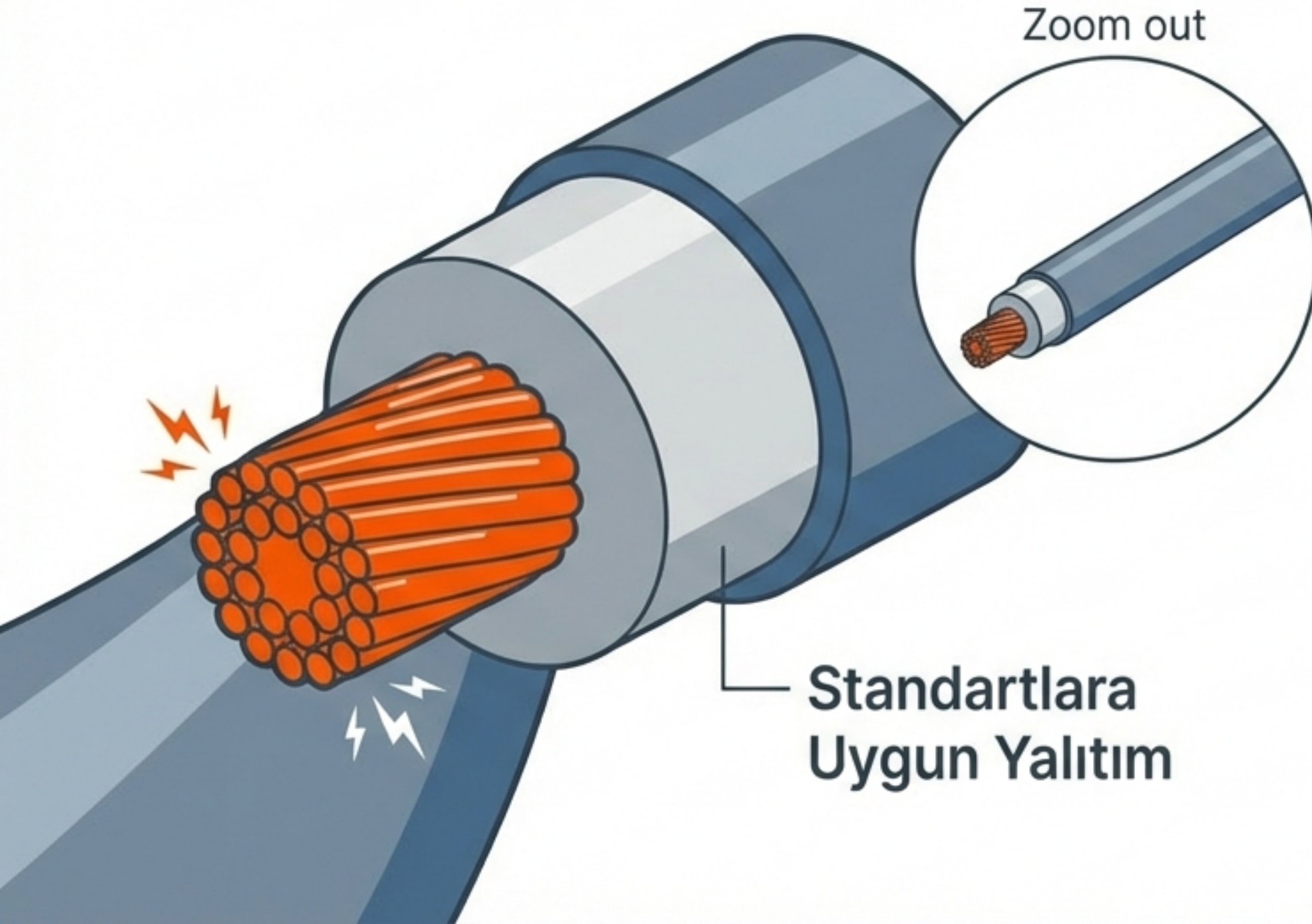


Koruma stratejisi iki senaryoyu kapsamalıdır:

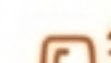
1. Normal Koşullar
2. Tek Bir Arıza Koşulu

Temel Koruma: Yalıtım Zırhı

Canlı parçalarla teması engellemek için ilk savunma hattı.



Canlı bölümler, ilgili standartlara uygun bir yalıtım malzemesi ile kaplanmalıdır.

 **Önemli Uyarı:** Boyalar, cilalar ve vernikler yalıtım olarak kabul edilmez ve yeterli koruma sağlamaz.

Fiziksel Engeller ve Muhafazalar



Bileşenler dolaplara, panolara veya dağıtım kutularına hapsedilmelidir.

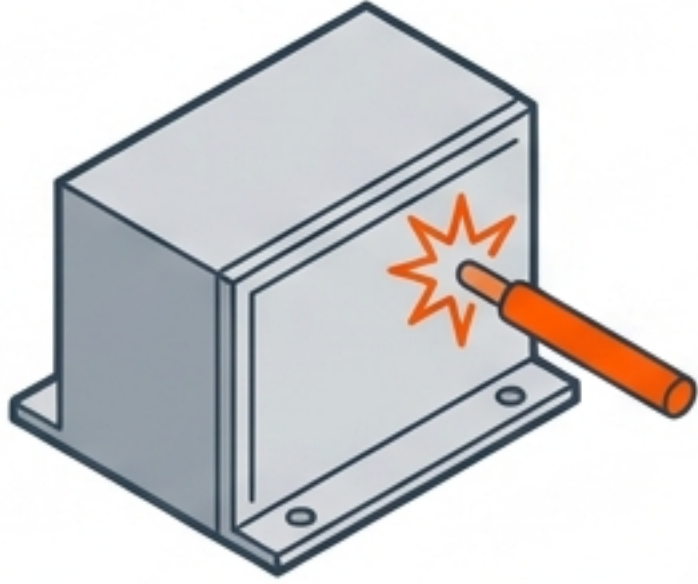
Erişim Kuralları: Muhafazalar yalnızca şu şartlarda açılabilmelidir:

- Bir anahtar veya alet kullanılarak,
- Gerilim tamamen kesildikten sonra,
- Veya ikincil bir bariyerin devreye girmesiyle.

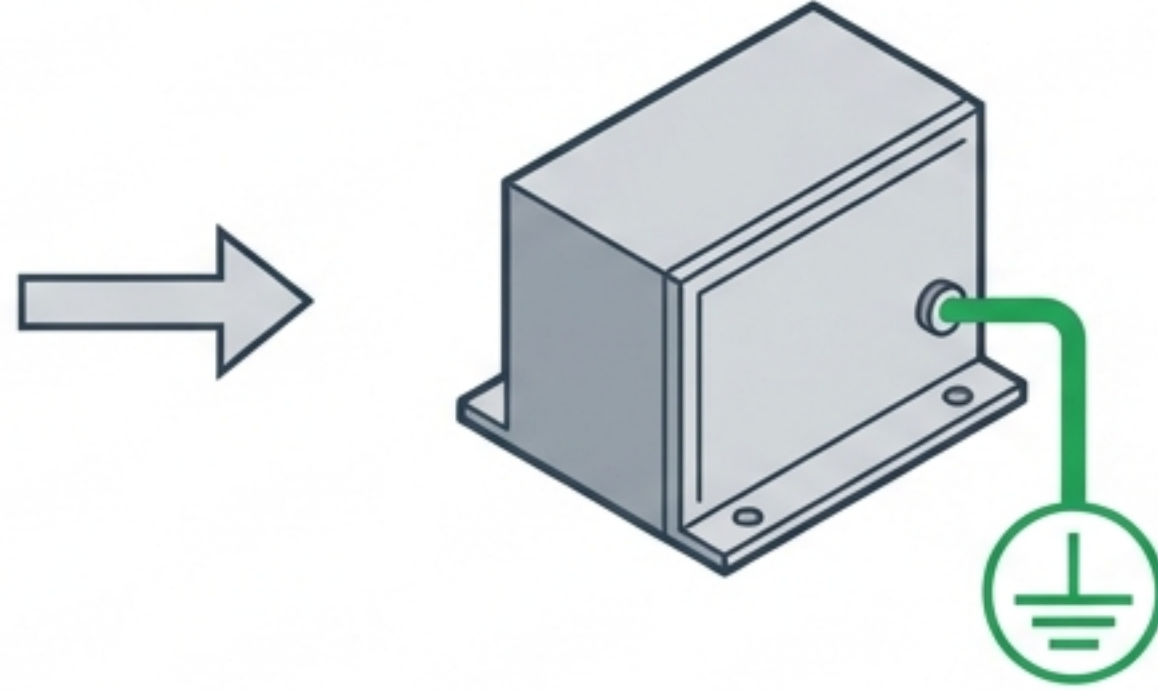
Arıza Koruması: Sistem Nasıl Tepki Verir?

Dolaylı Temas Yönetimi

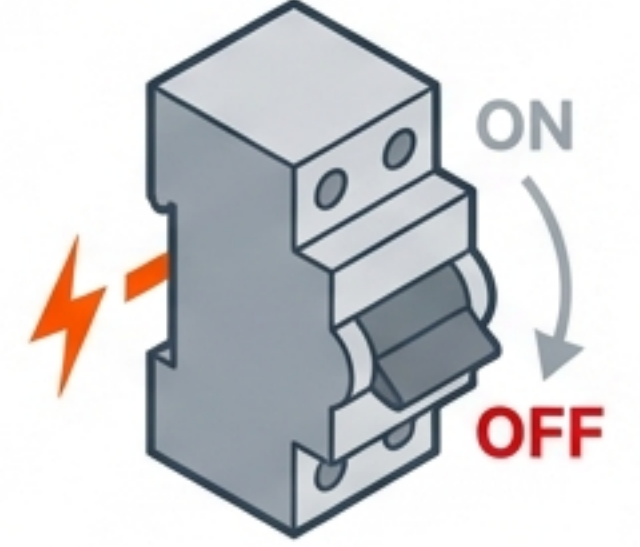
Yalıtım Hatası



Topraklama (Eş Potansiyel)

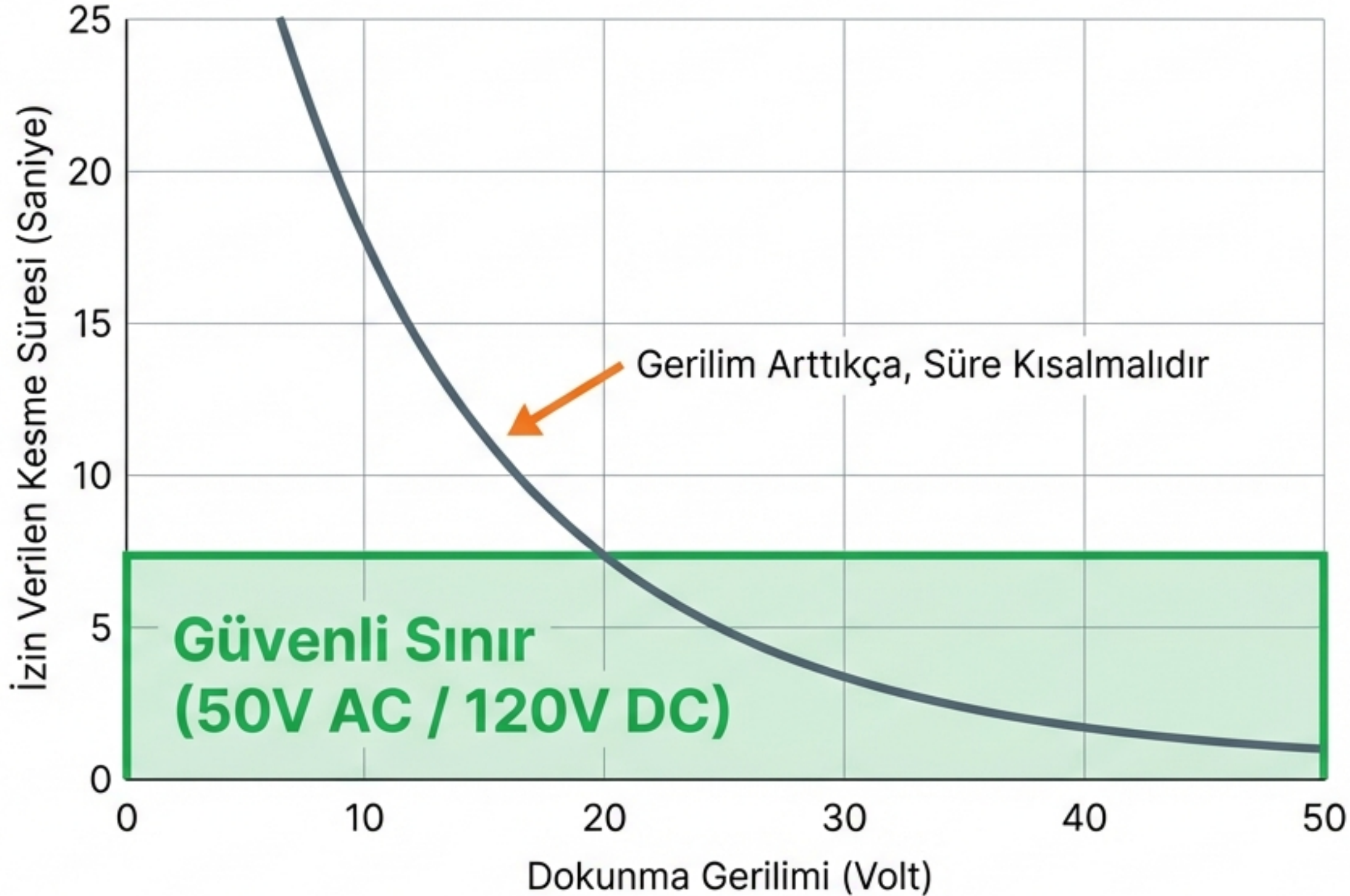


Otomatik Kesme



1. **Topraklama:** Tüm iletken parçaların eş potansiyel kuşaklama ile toprağa bağlanması.
2. **Otomatik Kesme:** Gövdede tehlikeli bir gerilim (U_c) oluştuğunda, sigorta veya kesicinin beslemeyi derhal durdurması.

Zamanla Yarış: Dokunma Gerilimi (U_c)



U_c değeri (temas gerilimi) ne kadar yüksekse, elektriğin kesilme hızı o kadar yüksek olmalıdır.

50V AC altındaki gerilimler süresiz tolere edilebilir.

Maksimum Kesme Süreleri (IEC 60364-4-41)

32A'ı geçmeyen son devreler için (230V U0):

TN Sistemleri

0.4 sn ⌚

Maksimum Kesme Süresi

TT Sistemleri

0.2 sn ⌚

Maksimum Kesme Süresi

Not: Dağıtım devreleri için bu süreler TN sistemde 5 saniye, TT sistemde 1 saniyeye kadar çıkabilir.

Zırhtaki Çatlaklar: Koruma Neden Başarısız Olur?

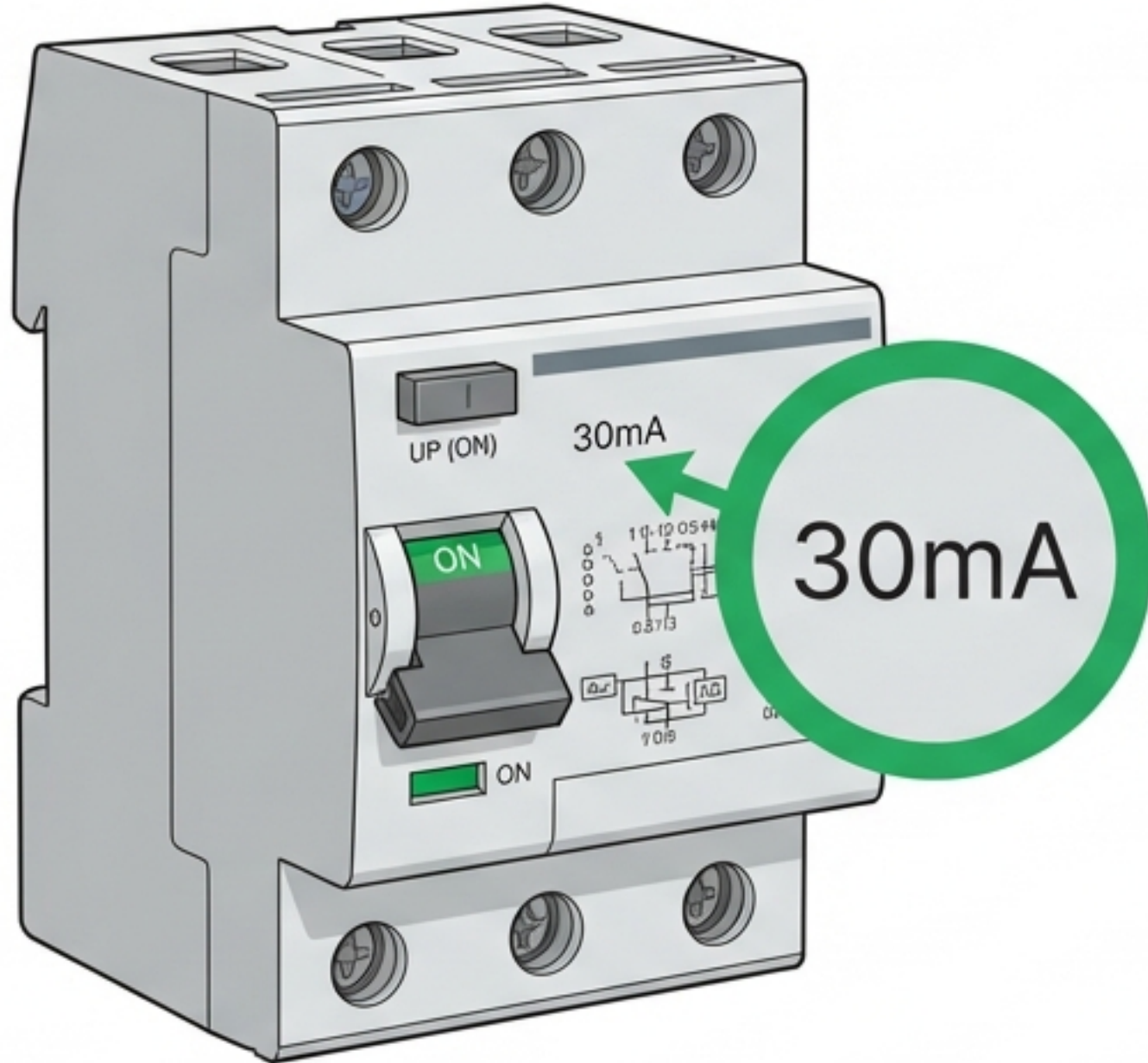
Deneyimler, önleyici tedbirlerin hatasız olmadığını göstermektedir.

Risk Faktörleri:

- Bakım eksikliği ve ihmal.
- Dikkatsizlik ve ihtiyatsızlık.
- Kablolarda bükülme/aşınma sonucu **yalıtım kaybı**.
- **Suya daldırma** veya kazara temas.



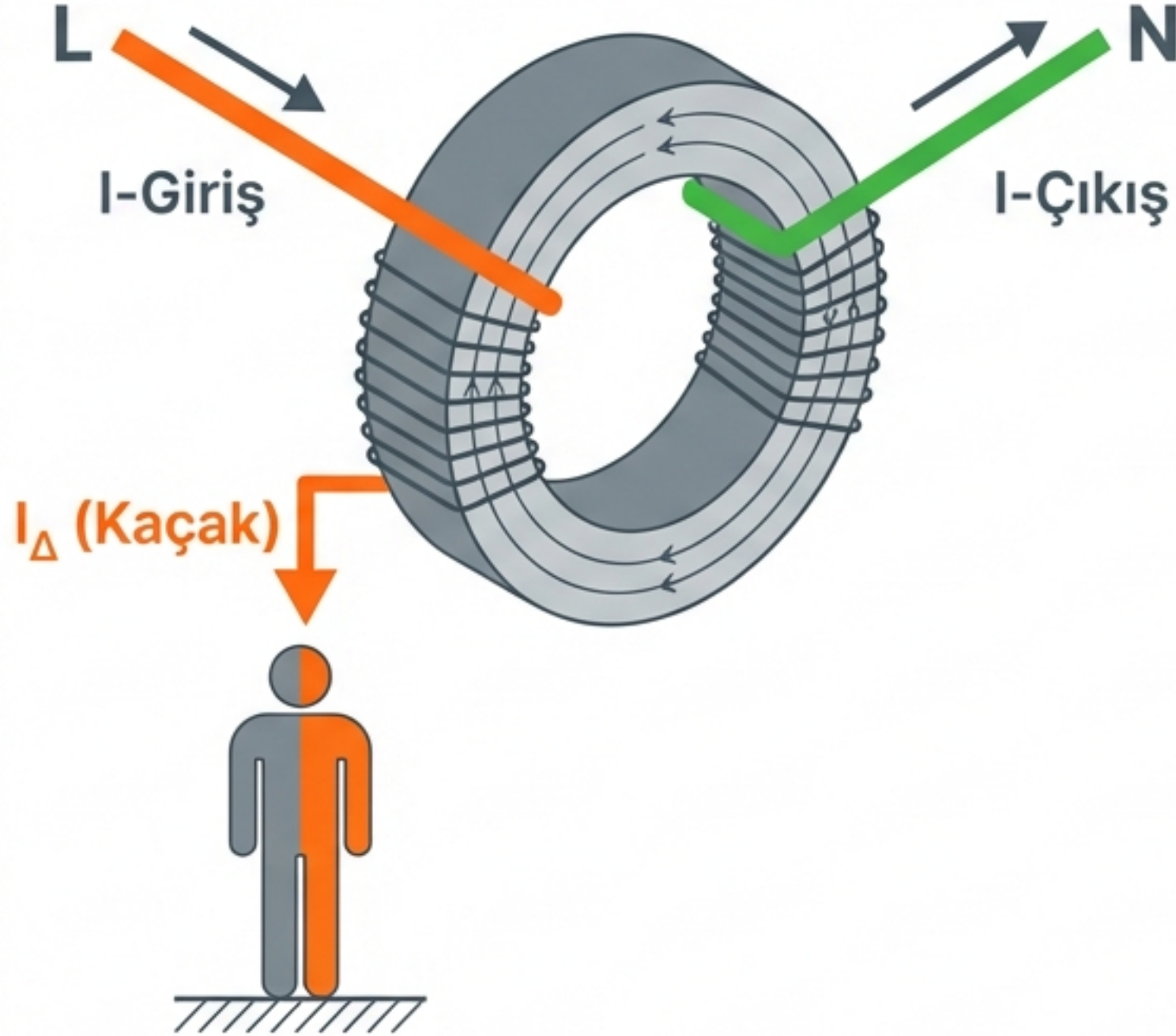
Nihai Güvenlik Ağı: Yüksek Hassasiyetli RCD



İlave Koruma (Additional Protection)

- 30 mA ve altı hassasiyet.
- Temel ve Arıza korumasının yetersiz kaldığı durumlarda hayat kurtarır.

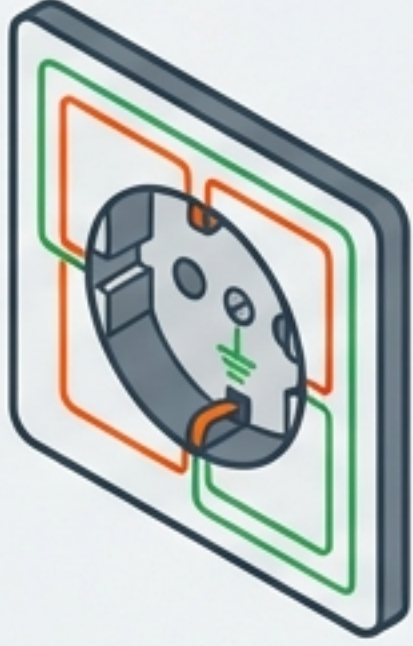
RCD Nasıl Çalışır? Denge Prensipleri



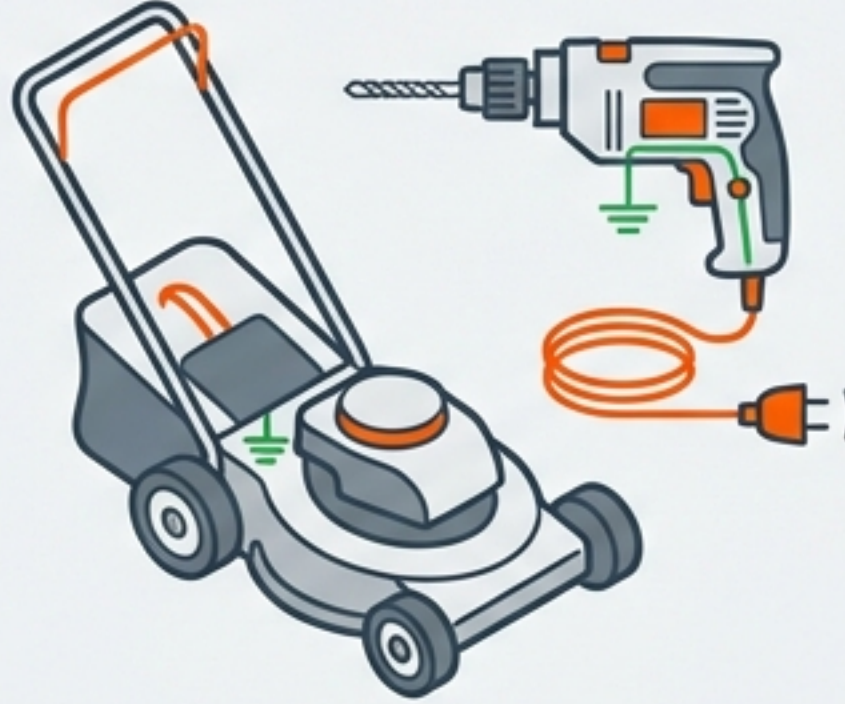
$I_{\text{-Giriş}} \neq I_{\text{-Çıkış}} \rightarrow \text{TRIP}$

- **Prensip:** Devreye giren akım ile devreden çıkan akım birbirine eşit olmalıdır.
- **Algılama:**
Fark > 0 ise (akım insan veya toprak üzerinden kaçıyor), cihaz açar.
- **Hız:** IEC 61008/61009 standartlarına göre kalıcı hasar oluşmadan devreyi keser.

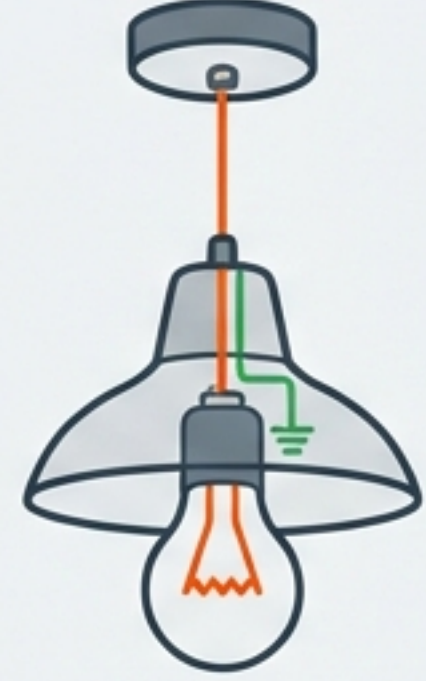
IEC 60364-4-41'e Göre Zorunlu RCD Kullanımı



Genel Prizler
($\leq 32A$)



Mobil Dış Mekan
Ekipmanları ($\leq 32A$)

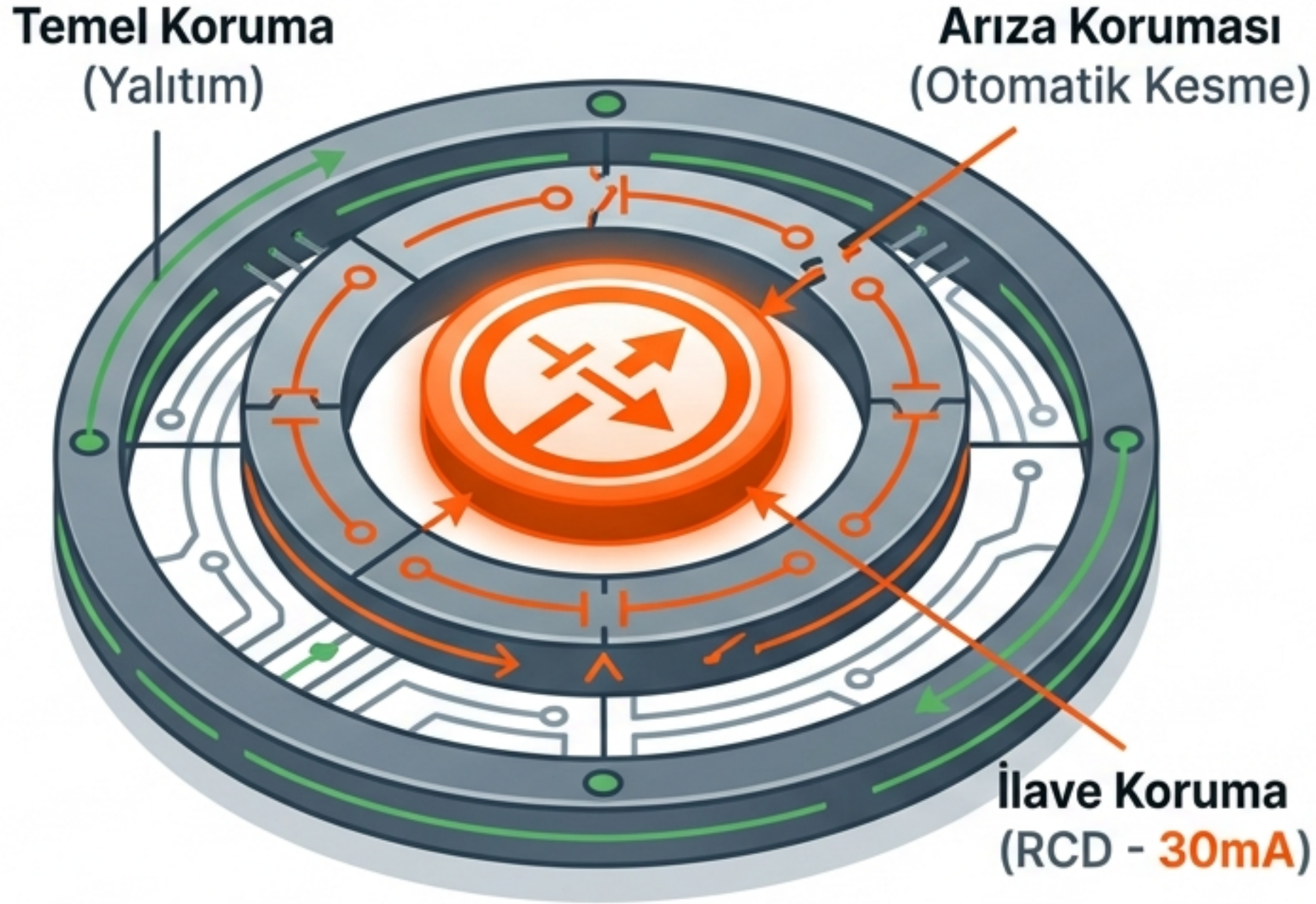


Konut Aydınlatması

Uzman İpucu

Gereksiz açmaları önlemek için RCD başına düşen priz sayısı sınırlandırılmalıdır (örn. 10 priz).

Özet ve Temel Çıkarımlar



1. **30mA**, yaşam ile ölüm arasındaki sınırdır.
2. **Temel Koruma**: Canlı parçalara dokunmayı fiziksel olarak engeller.
3. **Arıza Koruması**: Hata durumunda elektriği otomatik keser.
4. **İlave Koruma (RCD)**: Tüm önlemler başarısız olduğunda devreye giren hayati sigortadır.