

LVS

Düşük Gerilim Devre Kesicilerin Temelleri

Bu ders, Mitsubishi Düşük gerilim devre kesicileri ilk kez kullanan katılımcılar içindir.

Bu ders, Mitsubishi Electric güç dağıtım ve kontrol cihazlarının kullanımı için gerekli olan her bir öğeye yönelik temel anlayış geliştirir.

Bu kısım, geniş bir ders dizisinin parçasıdır ve düşük gerilim devre kesiciye odaklanır.

Bu dersteki bölümler aşağıda gösterildiği gibi düzenlenmiştir.
Derse 1. Bölümden başlanarak, bölüm sırasıyla ilerlenmesini öneririz.

1. Bölüm - Bir Düşük Gerilim Devre Kesicinin Ana Hatları

Tüm düşük gerilim devre kesicilerde ortak olan temel bilgileri öğrenin.

2. Bölüm - Düşük Gerilim Devre Kesici ve Toprak Kaçağı Devre Kesicinin Yapısı

Bu devre kesicilere yönelik yapı, bağlantılar ve aksesuarlar konusunda bilgi edinin.

3. Bölüm - Düşük Gerilim Devre Kesici ve Toprak Kaçağı Devre Kesici Seçme Yöntemi





Bir Mitsubishi düşük gerilim devre kesici ve Toprak Kaçağı devre kesici seçme yöntemini öğrenin.

4. Bölüm - Devre Kesicinin Ömrü ve Yenilenmesi

Devre kesicinin ömrü ve yenilenmesi konusunda bilgi edinin.

Giriş Bu e-Öğrenme Aracını Kullanma Yöntemi

Aşağıda, grafik kullanıcı arayüzünün kullanım yönteminin açıklaması yer almaktadır.

Sonraki sayfaya git		Sonraki sayfaya gidin.
Önceki sayfaya git		Önceki sayfaya gidin.
İstenen sayfaya git		İstediğiniz sayfaya geçmenizi sağlayan "İçindekiler" kısmı görüntülenecektir.
Öğrenimden çık		Öğrenimden çıkın. "İçindekiler" ekranı gibi pencereler ve öğrenim kapatılacaktır.

Güvenlik Önlemleri

Çalışmanızda asıl ürünün kullanımı kapsandığında, ürün kılavuzunda açıklanan "Güvenlik Önlemleri" kısmını dikkatlice okumanızı ve ürünü, güvenlik konularına özel dikkat göstererek uygun biçimde kullanmanızı isteriz.

1. Bölüm**Bir düşük gerilim devre kesicinin ana hatları**

Burada, tüm düşük gerilim devre kesicilerde ortak olan temel bilgileri öğreneceksiniz.

1. Bölüm Çalışma İçeriği

- 1.1 Düşük gerilim devre kesicilerin tipleri
- 1.2 Düşük gerilim devre kesicilerin kurulumu
- 1.3 Düşük gerilim devre kesicilerin seçimi
- 1.4 Çalışma ortamı, nakliye, depolama
- 1.5 Bölüm özeti

1.1

Düşük gerilim devre kesicilerin tipleri

Düşük gerilim devre kesici, a) 1000 V AC ya da daha az, b) 1500 V DC ya da daha az değerdeki bir düşük gerilim elektrik devresinde, çoğunlukla telleri ve cihazları korumak için kullanılan devre kesicilerin genel adıdır.

Mevcut bazı farklı düşük gerilim devre kesici türleri aşağıdaki gibidir:

- Kalıplanmış Kasa Devre Kesici: **MCCB**
- Havalı Devre Kesici : **ACB**
- Minyatür Devre Kesici: **MCB**
- Toprak Kaçağı Devre Kesici: **ELCB**
- Ekipman İçin Devre Kesici: **CBE**

1.1

Düşük gerilim devre kesicilerin tipleri

Düşük gerilim devre kesicilere aşağıdaki IEC Standartları uygulanır.

Aynı tip cihaz için birden fazla ürün standardı vardır.

Standartlar sistemi endüstriyel kullanım (cihazı kullanan nitelikli kişi) ve ev kullanımına (cihazı kullanan kişi deneyime sahip değil) uygulanır.

IEC standart numarası	Tipik kısaltma	IEC standart adı	Mitsubishi Electric örnek ürünü
IEC 60947-2	MCCB, ACB	Düşük gerilim anahtarlama donanımı ve kontrol donanımı-Kısım 2: Devre kesiciler	NF tipi düşük gerilim devre kesici AE tipi düşük gerilim havalı devre kesici
IEC 60947-2 Ek B	ELCB	Düşük gerilim anahtarlama donanımı ve kontrol donanımı-Kısım2: Devre kesiciler Ek B: Kaçak akım koruması içeren devre kesiciler	NV tipi toprak kaçağı devre kesici
IEC 60898-1/-2	MCB	Ev ve benzeri kurulumlar için aşırı akım korumasına yönelik devre kesiciler	BH-D tipi minyatür devre kesici
IEC 61008-1	RCCB	Ev ve benzeri kullanımlara yönelik, tümleşik aşırı akım koruması olmayan kaçak akım işletmeli devre kesiciler (RCCB'ler)	BV-D tipi toprak kaçağı devre kesici
IEC 61009-1	RCBO	Ev ve benzeri kullanımlara yönelik, tümleşik aşırı akım koruması olan kaçak akım işletmeli devre kesiciler (RCBO'lar)	BV-DN tipi toprak kaçağı devre kesici
IEC 60934	CBE	Ekipman için devre kesiciler	CP tipi devre koruyucu

1.2

Düşük gerilim devre kesicilerin kurulumu

Bir düşük gerilim devre kesiciyi kurarken, ilgili ülkenin standartları ve kuralları geçerli olacaktır. O gereksinimlerle uyumlu bir düşük gerilim devre kesici ve ELCB kullanılmalı ve kurulum zorunluluklarına bağlı kalınmalıdır. Örneğin, IEC 60364 Düşük gerilim elektrik kurulumlarına göre bir cihaz kurulurken, düşük gerilim devre kesiciye ve ELCB'ye aşağıdaki gereksinimler uygulanacaktır. Bu yönetmeliklere uyulmalıdır.

[Aşırı akım koruması]

IEC60364-1 (Düşük gerilim elektrik kurulumları)

131.4 Aşırı akıma karşı koruma

Akımlı iletkenlerde ortaya çıkması olası olan aşırı akımların neden olduğu aşırı sıcaklıklar veya elektromekanik baskılardan dolayı kişiler ve çiftlik hayvanları yaralanmaya, mülkler hasara karşı korunacaktır.

IEC60364-4-43 (Güvenlik için koruma-Aşırı akıma karşı koruma)

430.3 Genel gereksinim

Yalıtıma, bağlantılara, eklere, sonlandırmalara ya da iletkenlerin çevresine zararlı olan termal veya mekanik efektlerden dolayı bir tehlikeye neden olmasından önce, devre iletkenlerinde her türlü aşırı akımı kesmek için bir koruyucu cihaz sağlanacaktır.

[Elektrik çarpması koruması]

IEC60364-1 (Düşük gerilim elektrik kurulumları)

131.2.2 Arıza koruması (dolaylı temasa karşı koruma)

Kişiler ve çiftlik hayvanları, bir arıza sırasında açıkta kalan iletken kısımlarla temastan dolayı ortaya çıkabilecek tehlikelere karşı korunacaktır.

Bu koruma, aşağıdaki yöntemlerden biriyle elde edilebilir:

- Bir arızadan kaynaklı bir akımın herhangi bir kişi veya çiftlik hayvanının vücudundan geçmesini engelleme
- Bir arızadan kaynaklı, bir vücuttan geçebilecek akımın büyüklüğünü tehlikesiz bir değerle sınırlandırma
- Bir arızadan kaynaklı, bir vücuttan geçebilecek akımın süresini tehlikesiz bir zaman dilimiyle sınırlandırma.

IEC60364-4-41 (Güvenlik için koruma-Elektrik çarpmasına karşı koruma)

415.1 Ek koruma

415.1.1 30 mA değerini aşmayan beyan edilen kaçak çalışmalı RCD'lerin kullanımı, a.c. sistemlerinde, temel korumaya yönelik koşulun ve/veya arıza korumasına veya kullanıcının dikkatsizliğine yönelik koşulun gerçekleşmemesi durumunda ek koruma olarak bilinir.

Bir düşük gerilim devre kesici seçilirken aşağıdaki kavram uygulanabilir.



(1) **Seçim = Standartlara ve kurallara yönelik gereksinimleri dikkate alma**

Bir düşük gerilim devre kesici kullanılırken, dünyadaki her bir ülke, elektrik tesisleriyle ilgili standartlar ve kısıtlamalar belirlemiştir ve beyan değeri, bu gereksinimlerle uyumlu olarak seçilmelidir. Kurallar ve endüstriyel standartlar, düşük gerilim devre kesicinin performans kriterini tanımlar. Bu koruyucu cihazların üretimini ve dağıtımını kısıtlayan pek çok ülke vardır. Çin CCC, Kore KC, AB CE İşareti, ABD NRTL ve Japonya <PS>E gibi ulusal Zorunlu Sertifika sistemine sahip ülkelerde Onay işaretinin gösterimi gereklidir.

(2) **Seçim = Koruyucu koordinasyon**

Bir düşük gerilim devre kesici gibi koruyucu cihaz kullanırken ne tür koruyucu işlevler kullanılmalıdır? Bir koruyucu işlevin iki yönü vardır. Biri "gerekli olduğunda doğru biçimde çalışan (çalışmama durumuna neden olmayan) bir işlev", diğeri de "gerekli olmadığında çalışmayan (sıkıntılı çalışmalar gerçekleştirilmeyen) bir işlev" şeklindedir.

1.4

Çalışma ortamı, nakliye, depolama

Devre kesicinin standart kullanım durumu aşağıda gösterilmektedir.

Standart çalışma koşulları

- Çalışma ortamı sıcaklığı: **-10 °C ila 40 °C**

Ortam sıcaklığı 40 °C'yi aşarsa, çalışma akımında bir azaltma gereklidir.

- Bağıl nem: **%85 (en fazla 40 °C)** ya da daha az, yoğunlaşmaz.
- Rakım: **2000 m ya da daha az**
- Ortam: Aşırı nem, yağ buharları, duman, toz, tuz, aşındırıcı maddeler, titreşim veya darbe vb. olmayan yer.

1.4

Çalışma ortamı, nakliye, depolama

Nakliye yönelik temel önlemler aşağıda gösterilmektedir.

- **Paketleme ve nakliye dikkatli biçimde yapılmalıdır**



Paketi asla düşürmeyin.

- **Kesici, taşıma için çok ince kaplamadan tutulmamalıdır.**



Kesici düşebileceğinden, bu şekilde taşımak tehlikelidir.

- **Kesici, taşıma için tellerden tutulmamalıdır.**



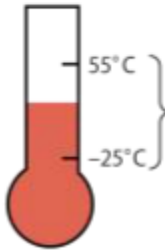
Taşımak için iç aksesuarların takılı ana tellerinden tutmak, takılı tellere makul olmayan kuvvet uygular.

1.4

Çalışma ortamı, nakliye, depolama

Cihazı depolarken aşağıdaki önlemler geçerlidir.

- **Depolama sıcaklığı**
-25 °C ila 55 °C



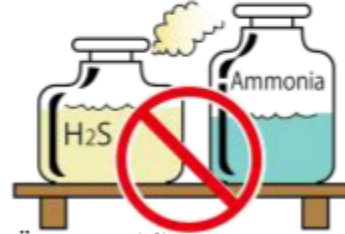
Bu aralıkta tutun.

- **Nemi önleyin**
(Bağıl nem: en fazla %85)



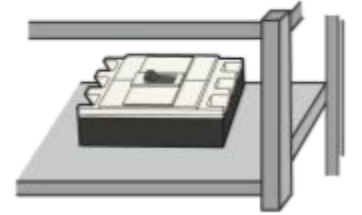
- Nemli bir yerde uzun bir süre depolamayın.
- Ürünü, çiy oluşmadığı yönünde kontrol edin.

- **Aşındırıcı gazları önleyin.**



- Ürünü, asitli veya amonyak gazlı bir atmosferde depolamayın.
H₂S 0,01 ppm ya da daha az
SO₂ 0,05 ppm ya da daha az
NH₃ 0,25 ppm ya da daha az

- **KAPALI veya atmış durumda depolayın.**



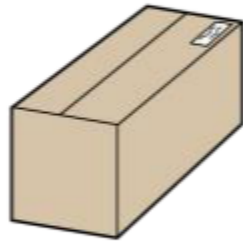
Ürünü KAPALI veya atmış durumda depolayın.

- **Doğrudan güneş ışığını önleyin.**

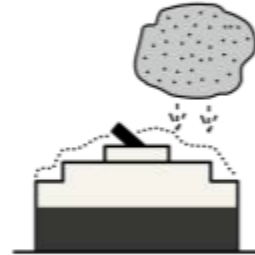


Doğrudan güneş ışığından dolayı sıcaklık yükselirse, kesici hatalı biçimde çalışabilir veya isim levhası ve kalıplanmış kasada renk bozulması gibi durumlar ortaya çıkabilir.

- **Depolama için orijinal ambalaj kutusunu saklayın.**



- **Tozsuz bir ortamda depolayın.**



1.5

Bölüm özeti

Bu bölümde aşağıdaki konular öğrenildi.

- Pek çok düşük gerilim devre kesici tipi olduğundan (örneğin ACB, MCCB, ELCB, MCB ve CBE), amaçlanan kullanıma en uygun olanını seçin.
- Düşük gerilim devre kesiciler, kullanılmakta oldukları ülkenin yasalarıyla belirlendiği şekliyle düşük gerilim elektrik devrelerinde aşırı akım koruması ve elektrik çarpması koruması için kullanılır.
- Bir düşük gerilim devre kesici seçilirken, standartlar ve kuralların yanı sıra koruyucu koordinasyonla ilgili konular dikkate alınmalıdır.
- Çalışma ortamı, düşük gerilim devre kesicinin performansını ve ömrünü önemli ölçüde etkiler.

İzleyen bölümler, düşük gerilim devre kesicileri ve ELCB'leri ayrıntılı olarak açıklar.

Öğrendiklerinizi onaylamak için lütfen gözden geçirme testini uygulayın.

İzleyen bölümlerde, düşük gerilim devre kesiciler ve toprak kaçağı devre kesicilerin teknik özellikleri konusunda bilgi alacaksınız.

2. Bölüm**Düşük gerilim devre kesici ve toprak kaçağı devre kesicinin yapısı**

Bu bölüm, düşük gerilim devre kesici ve ELCB ile ilgili şu içerikleri açıklar; en tipik düşük gerilim elektrik devresi aşırı akım/kısa devre koruması ve topraklama hatası/elektrik çarpması cihazları.

2. Bölüm Çalışma İçeriği

- 2.1 Düşük gerilim devre kesicinin gerekliliği
- 2.2 Devre kesici yapısı ve çalışması
- 2.3 Toprak kaçağı devre kesicilerin tipleri
- 2.4 Kurulum ve bağlantı
- 2.5 Aksesuarlar
- 2.6 Bölüm özeti

2.1

Düşük gerilim devre kesicilerin gerekliliği

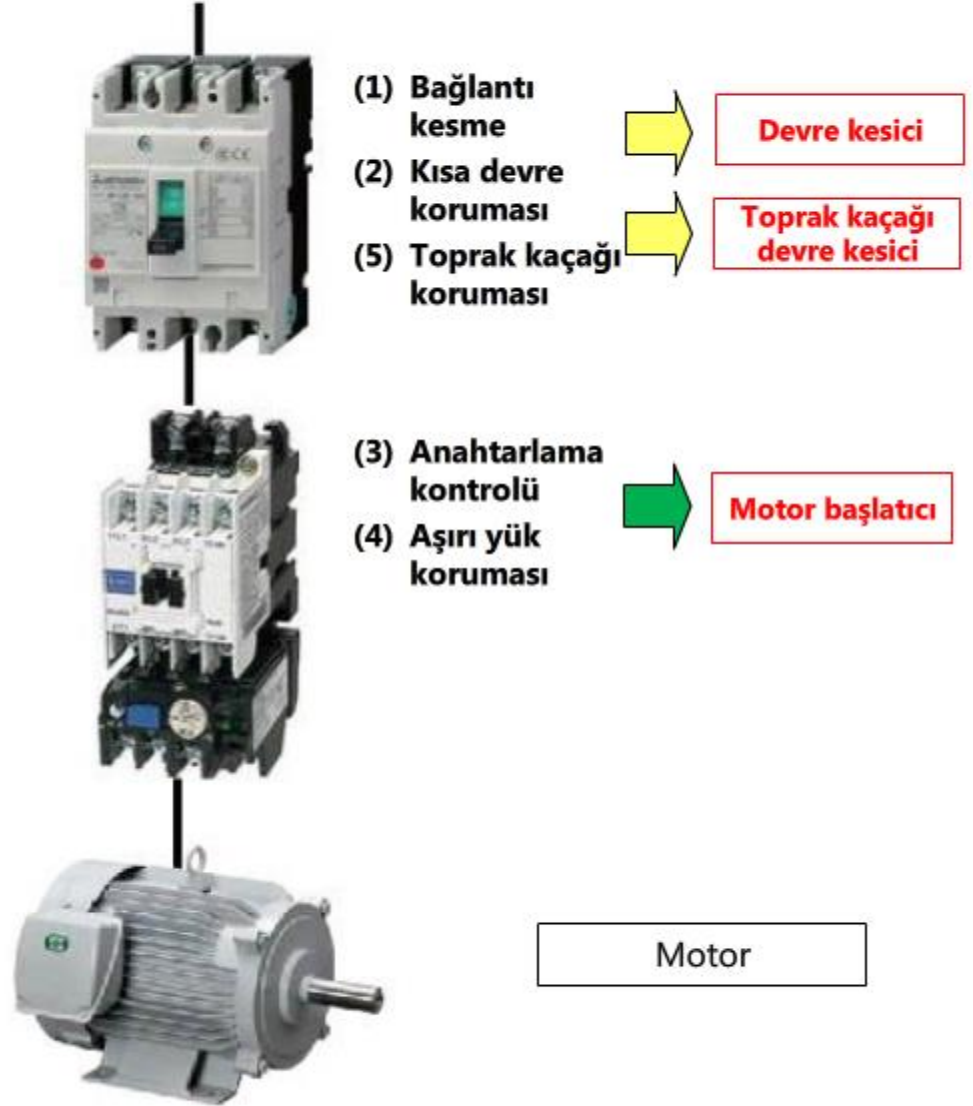
Örnek olarak bir motor devresi kullanıldığında, aşağıdaki işlevler bir elektrik devresinin en temel gereklilikleridir.

- (1) **Bağlantı kesme (anahtarlama)**
- (2) **Kısa devre koruması**
- (3) **Anahtarlama kontrolü**
- (4) **Aşırı yük koruması**

Sağdaki fotoğraflara başvurun.

Genel olarak, devre kesici (1) ve (2) işlevlerini, manyetik anahtar (3) ve (4) işlevlerini kapsar.

Toprak kaçağı koruması (5) gerekirse, ELCB (1), (2) ve (5) işlevlerini kapsar.



2.1

Düşük gerilim devre kesicilerin gerekliliği

Elektrik devresinde bir topraklama hatası veya toprak kaçağı kazası meydana geldiğinde, topraklama hatası kaçak akımı, elektrik devresinin yük akımıyla karşılaştırıldığında çok küçükse, MCCB'lerle topraklama hatası kazalarına karşı koruma sağlamak zordur.

Çok küçük topraklama hatası akımını (kaçak akım) algılayabilen bir ELCB, elektrik çarpması koruması için önerilir.

Topraklama sistemi tipi	TN sistemi			TT sistemi	IT sistemi
	TN-C sistemi	TN-S sistemi	TN-C-S sistemi		
Tipik düzenleme					
Toprak kaçağı koruyucu cihazı	- MCCB'ler ELCB'ler değil	- MCCB'ler - ELCB'ler	- MCCB'ler - ELCB'ler (TN-C bölgesinde hariç)	- ELCB'ler	- Kurulum izleme cihazı + MCCB'ler

2.2

Devre kesici yapısı ve çalışması

ACB



Bu kısım, bir düşük gerilim devre kesicinin yapısını ve çalışma prensibini açıklar.

ACB, MCCB, ELCB ve MCB düşük gerilim devre kesicilerin görünümü aşağıda gösterilmektedir.

Her bir kapak beyaz olduğundan, düşük gerilim gelen güç paneli ve kontrol paneliyle koordine edilebilir.

MCCB



ELCB



MCB

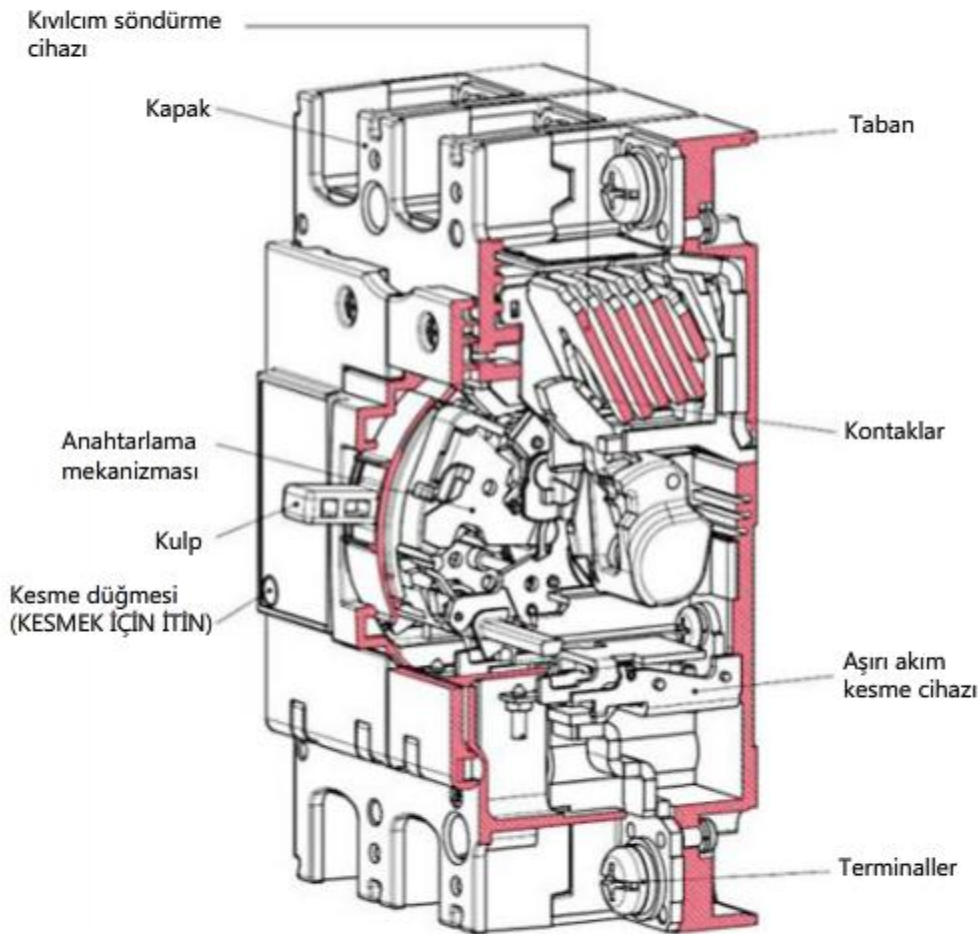


2.2

Devre kesici: MCCB yapısı ve çalışması

(1) Düşük gerilim devre kesici:
MCCB ana bileşenleri aşağıda açıklanmaktadır.

- Anahtarlama kuvveti ve kesme kuvveti kaynağı görevi görmek için bir "yaya" (sıklıkla bir germe yayı) sahip bağlantı değiştirme mekanizması. "**Anahtarlama mekanizması**", bir "**Kulp**" yardımıyla kontağı açar ve kapatır.
- Aşırı yük akımı veya kısa devre akımına karşı tepkiyle anahtarlama mekanizmasını kesen "**Aşırı akım kesme cihazı**".
- Akım kesildiğinde bir kontak çifti arasında üretilen kıvılcımı söndüren "**Kıvılcım söndürme cihazı**".
- Harici tel ve iletkeni bağlayan "**Terminal**".
- Devreyi açan ve kapatan "**Kontak**".
- Bu bileşenleri yekpare biçimde saklayan "**Kalıplanmış kasa**" yalıtıcı. (**Taban** ve **Kapak**)



2.2

Devre kesici: ELCB yapısı ve çalışması

(1) ELCB ana bileşenleri, düşük gerilim devre kesiciyle aynıdır.

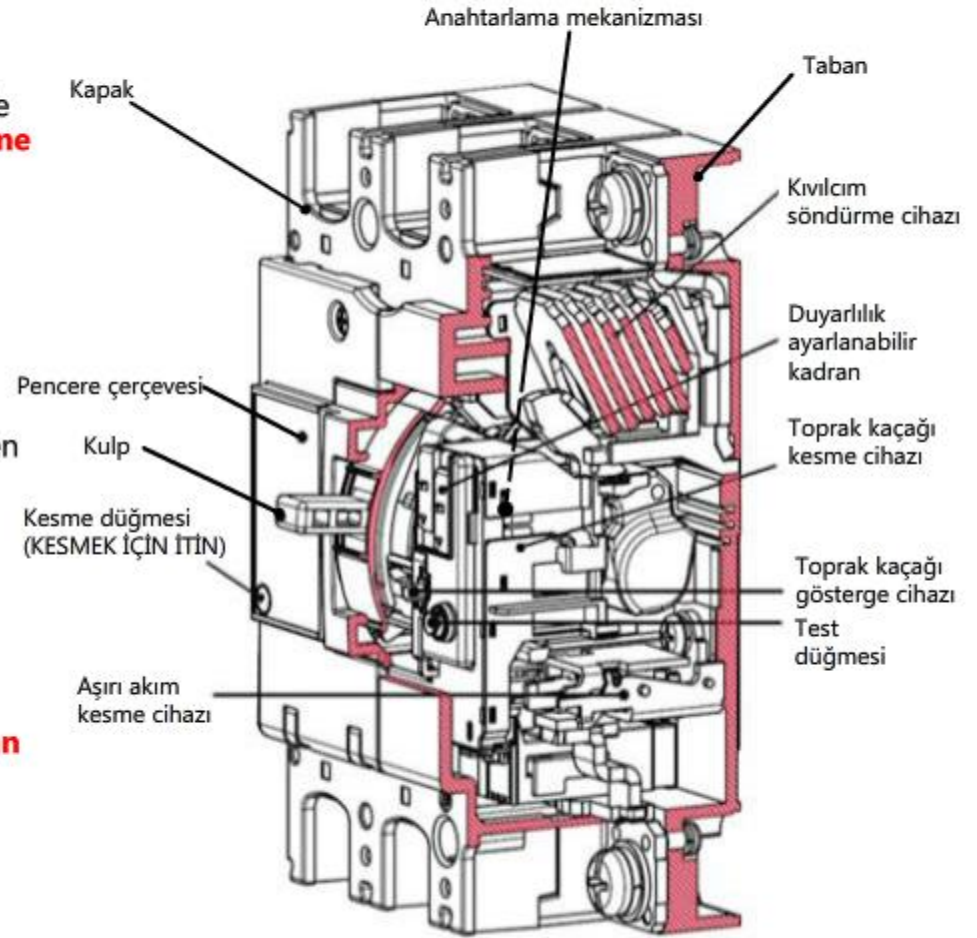
- Bir "**Kulp**" yardımıyla kotağı açan ve kapatan "**Anahtarlama mekanizması**".
- Aşırı yük akımı veya kısa devre akımına karşı tepkiyle anahtarlama mekanizmasını kesen "**Aşırı akım kesme cihazı**".
- Akım kesildiğinde üretilen kıvılcımı söndüren "**Kıvılcım söndürme cihazı**".
- Harici tel ve iletkeni bağlayan "**Terminal**".
- Devreyi açan ve kapatan "**Kontak**".

ELCB'ye özel öğeler aşağıdakileri içerir:

- Bir toprak kaçağı akımına karşı tepkiyle ELCB'yi kesen "**Toprak kaçağı kesme cihazı**".
- Bir toprak kaçağı kazasında cihazın çalıştığını gösteren "**Toprak kaçağı gösterge cihazı**".
- Toprak kaçağı arızası gibi bir durumda çalışmayı onaylamak için "**Test düğmesi**".

Devre kesiciyle aynı şekilde,

- Bu bileşenler tümleşik bir "**Kalıplanmış kasa**" (**Taban** ve **Kapak**) içinde birleştirilir

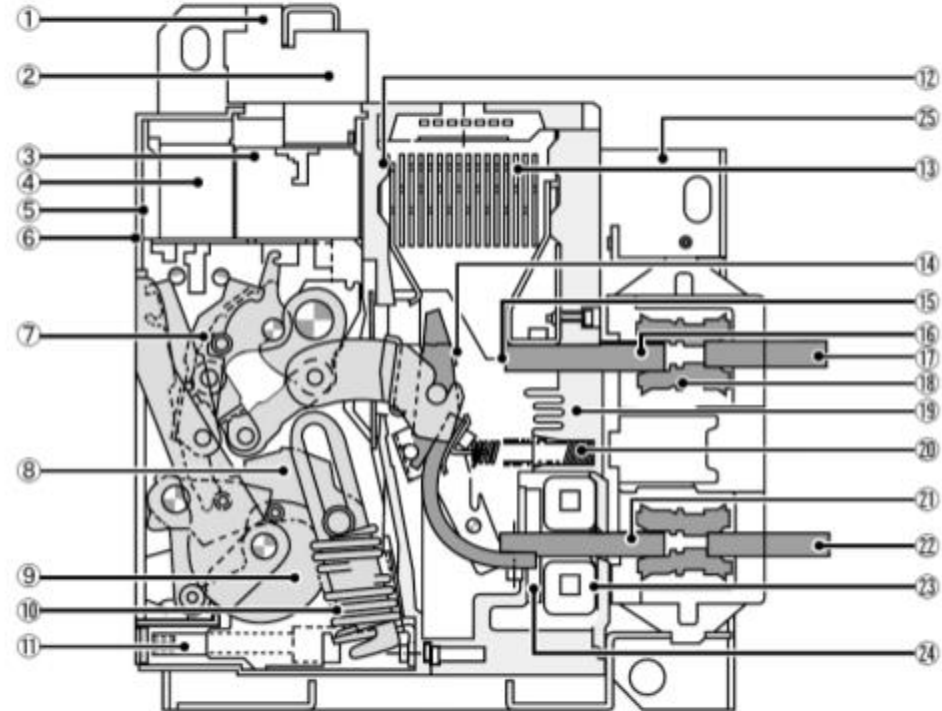


2.2

Devre kesici: ACB yapısı ve çalışması

Havalı devre kesici (ACB) ana bileşenleri aşağıda açıklanmaktadır.

- Devre kesicinin kapatma kuvveti olarak çalışan "**Kapatma yayı**" ve geçiş yapan "**Kapatma ve kesme mekanizması**"
- Aşırı yük akımını veya kısa devre akımını algılayan ve kesiciyi kesen "**Elektronik kesme bobini**" ve "**Akım sensörü bobini, Güç kaynağı CT**"
- Devreyi açan ve kapatan "**Kontak**"
- Akım kesildiğinde çeşitli kontaklar arasında üretilen kıvılcımı söndüren "**Kıvılcım söndürme cihazı**"
- Harici tel ve iletkeni bağlayan "**Terminal**"
- "**Yardımcı kontak: AX**", "**Şönt kesme: SHT**", "**Kapatma bobini: CC**", "**Düşük gerilim kesme cihazı: UVT**" ve "**Motor kapatma ünitesi: MD**", ACB içinde kapsanan iç aksesuarlardır.
- ACB ana ünitesini geçiren ve dışarı çeken "**Dışarı çekme çerçevesi**" ve "**Dışarı çekme mekanizması**".



- ① Kontrol devresi terminal bloğu
- ② Kontrol devresi bağlayıcı
- ③ Yardımcı anahtar
- ④ Şönt kesme cihazı, kapatma bobini
- ⑤ Elektronik kesme rölesi
- ⑥ Ön kapak
- ⑦ Kesme mekanizması
- ⑧ Kapatma mekanizması
- ⑨ Şarj etme mekanizması
- ⑩ Kapatma yayı
- ⑪ Dışarı çekme mekanizması
- ⑫ Ara taban
- ⑬ Kıvılcım söndürme haznesi

- ⑭ Hareket edebilir kontak
- ⑮ Sabit kontak
- ⑯ Kesicideki iletken
- ⑰ Kızaktaki iletken
- ⑱ Ana devre birleşme yeri
- ⑲ Taban
- ⑳ Kontak yayı
- ㉑ Kesicideki iletken
- ㉒ Kızaktaki iletken
- ㉓ Güç kaynağı CT
- ㉔ Akım sensörü bobini
- ㉕ Kızak

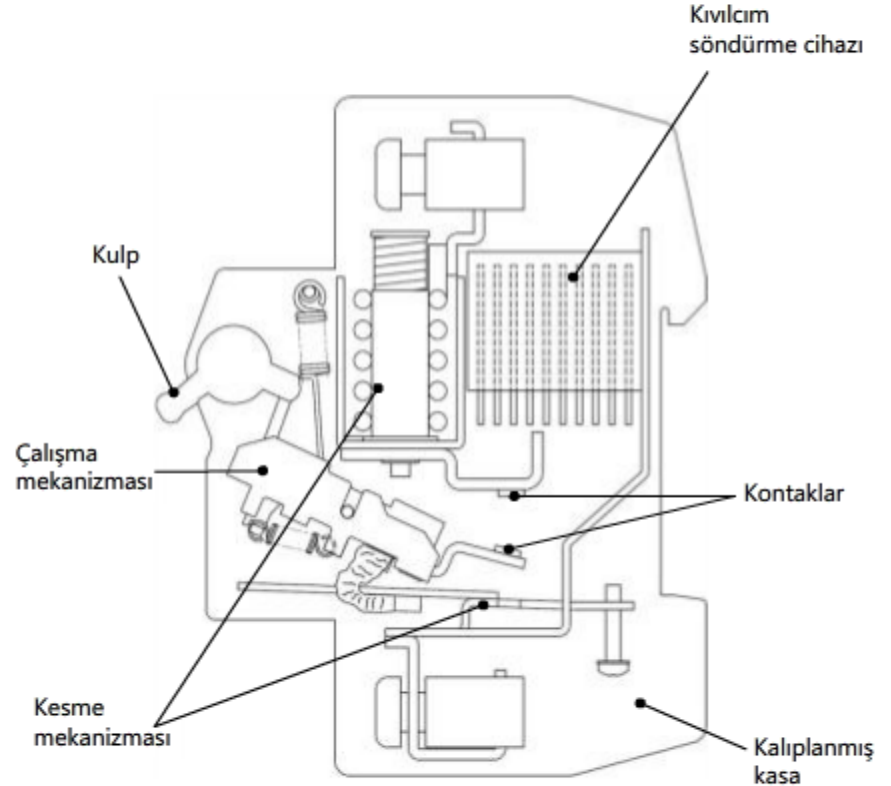
2.2

Devre kesici: MCB yapısı ve çalışması

(1) Minyatür devre kesici:

MCB ana bileşenleri MCCB ile aynıdır ama genişlik yaklaşık 18 mm/kutup olduğundan ürün bir IEC rayına monte edilir.

- Anahtarlama kuvveti ve kesme kuvveti kaynağı görevi görmek için bir "yaya" (bir germe yayı) sahip bağlantı değiştirme mekanizması ve bir "**Kulp**" yardımıyla kontağı açan ve kapatan "**Çalışma mekanizması**".
- Aşırı yük akımı veya kısa devre akımına karşı tepkiyle anahtarlama mekanizmasını kesen "**Aşırı akım kesme cihazı**".
- MCCB'nin aksine, kesme konumu yoktur.
- Akım kesildiğinde bir "**Kontak**" çifti arasında üretilen kıvılcımı söndüren "**Kıvılcım söndürme cihazı**".
- Harici tel ve iletkeni bağlayan "**Terminal**".
- Bu bileşenleri saklayan "**Kalıplanmış kasa**" yalıtıcı.



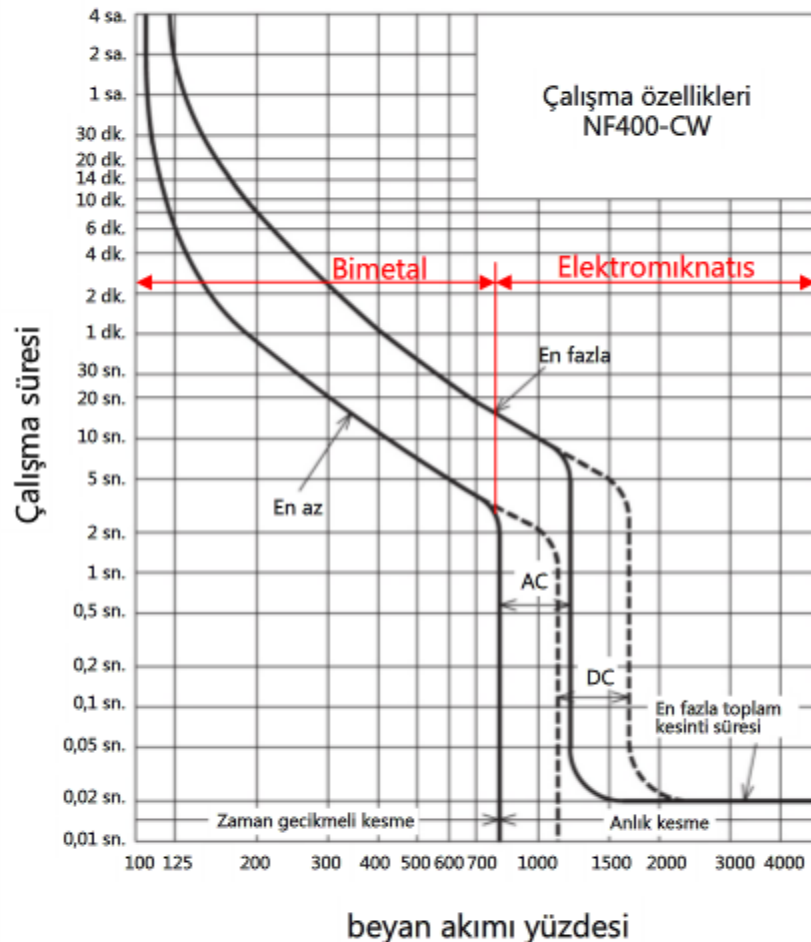
2.2

Devre kesici yapısı ve çalışması MCCB, ELCB

Bu devre kesiciler, **aşırı akım kesme cihazının** çalışma teorisi ve yapısındaki farklarına göre sınıflandırılır.

- **Termal manyetik tip**
- **Hidrolik manyetik tip**
- **Elektronik tip**

En yaygın tip termal manyetik tiptir. Bu, bimetalin **ters zaman özelliklerini** kullanarak bir **ters gecikmeli kesme özelliği** oluşturur ancak elektromıknatısın **anlık özelliklerine benzer anlık kesme özelliği** de oluşturur. **Termal mıknatıs tipi** çalışma özelliklerinin bir örneği sağ tarafta gösterilmektedir.



2.2

Devre kesici yapısı ve çalışması MCB

Minyatür devre kesici bir **termal manyetik tip** aşırı akım kesme mekanizmasıyla donatılır.

Ters gecikmeli kesme özelliği bimetalin **ters zaman özellikleri** kullanılarak oluşturulurken, **anlık kesme özelliği** elektromıknatısın **anlık özelliklerine** benzer.

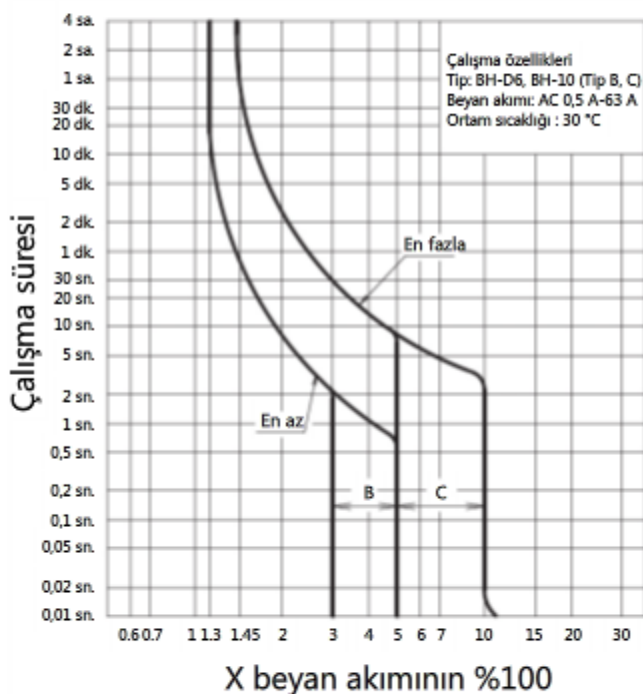
Çalışma özellikleri eğrisi:
Tipler, MCB anlık çalışma özelliklerine göre ayrılır.

B tipi: Anlık
3-5 × beyan akımı

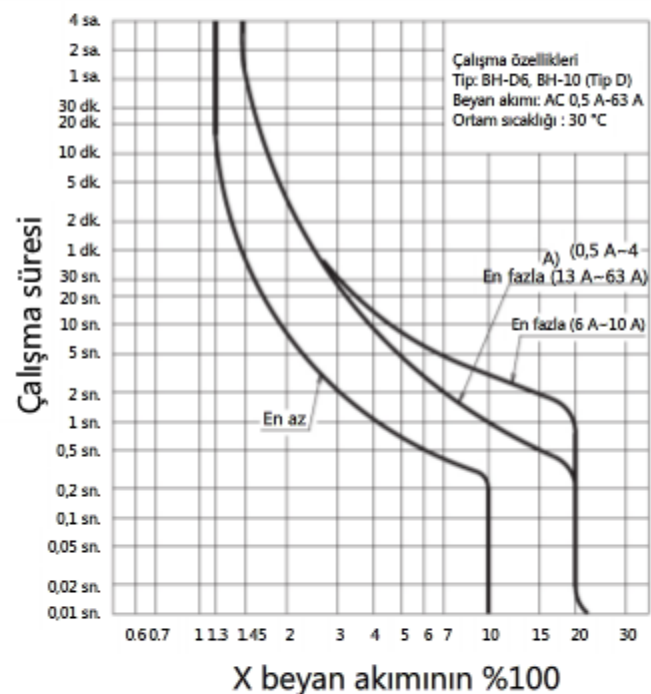
C tipi: Anlık
5-10 × beyan akımı

D tipi: Anlık
10-20 × beyan akımı

B, C tipleri

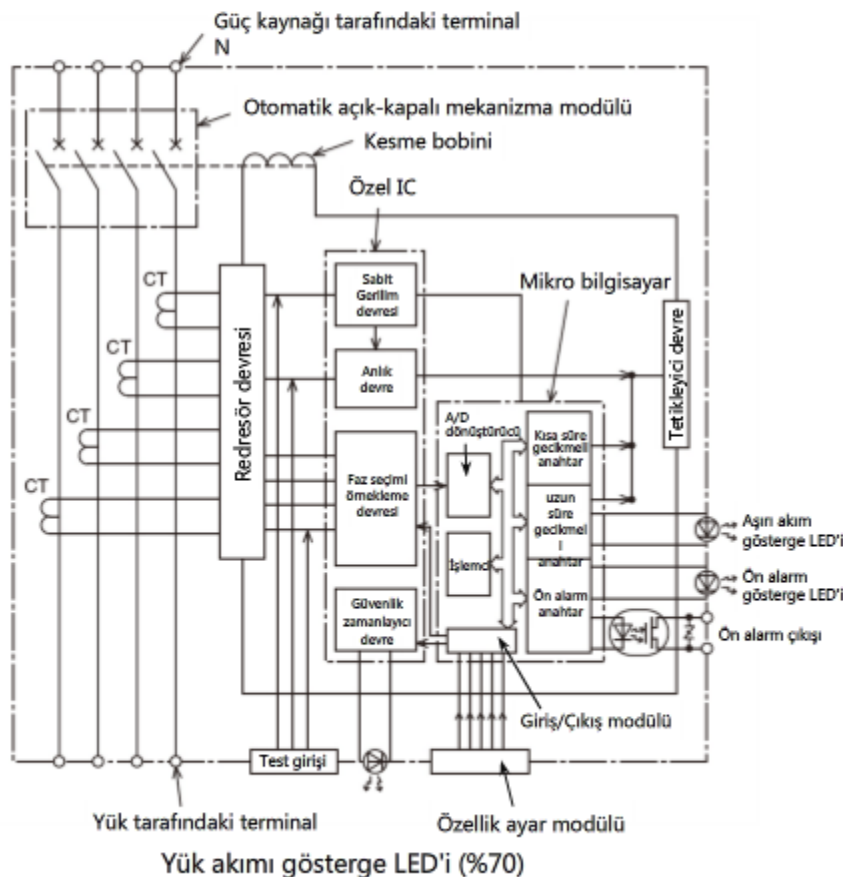


D tipi

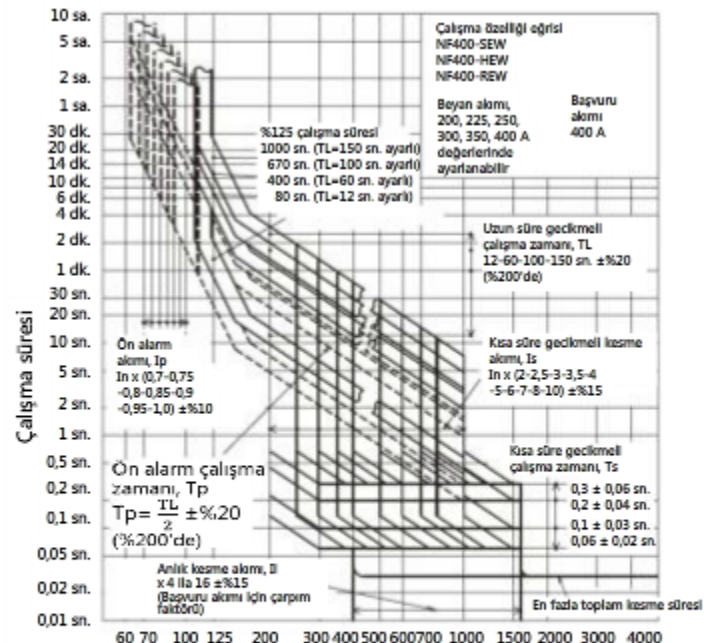


MCCB **elektronik kesme mekanizmasının** çalışma prensibi ve yapısı aşağıda gösterilmektedir.

1. Devre kesiciye akan akım **akım algılama CT aracılığıyla algılanır**.
2. Akım sinyali özel IC tarafından **RMS değeri sinyaline veya tepe sinyaline dönüştürülür** (akım değerine göre) ve kapma akımı ayarı ve ayar süresiyle karşılaştırılır.
3. Sinyal, kesme koşullarına ulaştığında, **kesme bobinine** tetikleyici sinyal tarafından enerji verilir ve devre kesici kesilir.



Elektronik tipte, özellik eğrisinin hem kapma akımı hem de süresi ayarlanabilir.

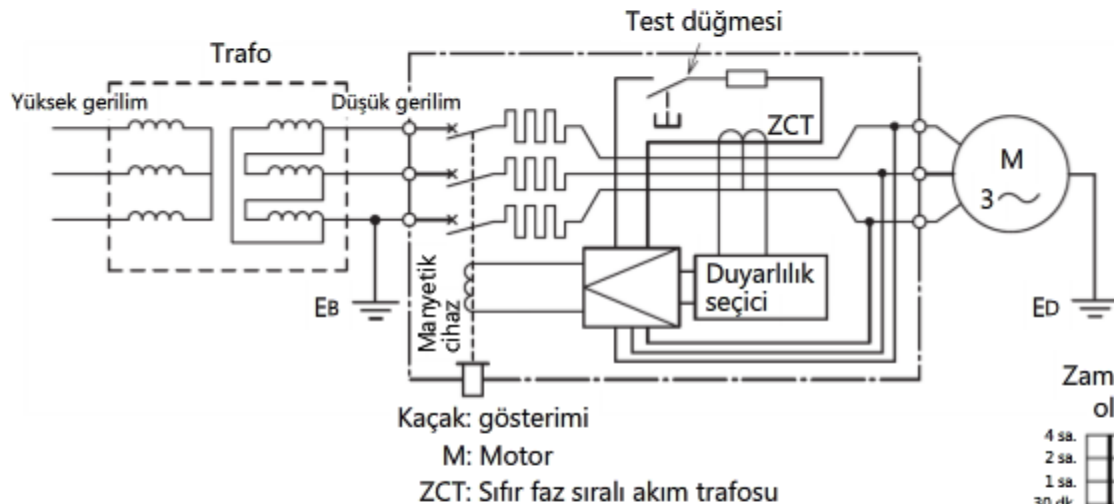


Akım (In beyan akımının yüzdesi)
 Anlık kesme akımı (başvuru akımının yüzdesi)

2.2

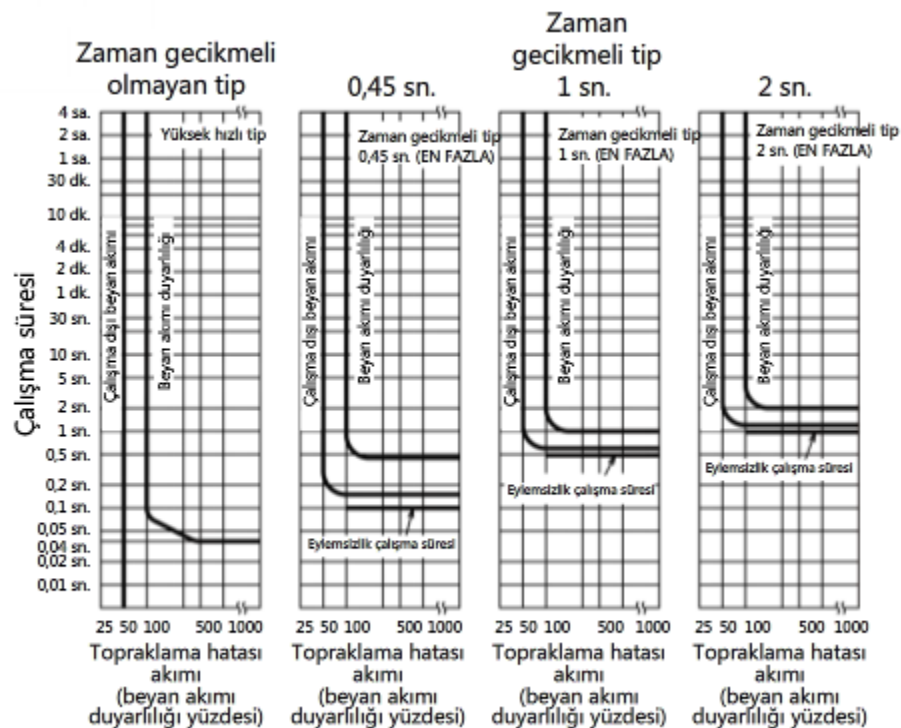
Toprak kaçağı devre kesici ELCB yapısı ve çalışması

Tipik olarak, ELCB ile topraklama hatasını ve kaçak akımı algılamak için aşağıdaki yapı tipi kullanılır. TT tipi topraklama sistemi sayesinde, topraklama hatası ve kaçak akım, topraklama aracılığıyla güç kaynağına döndürüldüklerinden, kaçak akım son derece zayıf olur. ELCB ile kaçak akımı algılamak için **elektrik devresi topraklanmalıdır (şekildeki E_g kısmı)**.



ELCB'nin çalışma özellikleri, sağ tarafta gösterildiği gibi **toprak kaçağı kesme özellikleri** olarak ifade edilir.

Tipik olarak, beyan duyarlılığı akımının %50 ila 100'ü olan bir kaçak akımla çalışır.



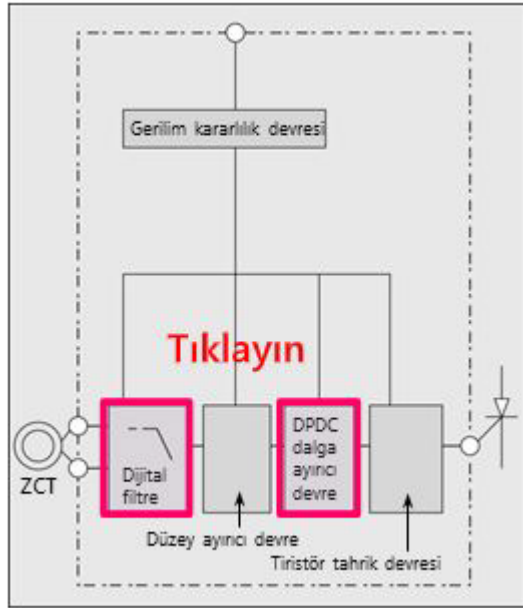
2.2

Toprak kaçağı devre kesicinin gereksiz çalışmasına yönelik önlemler

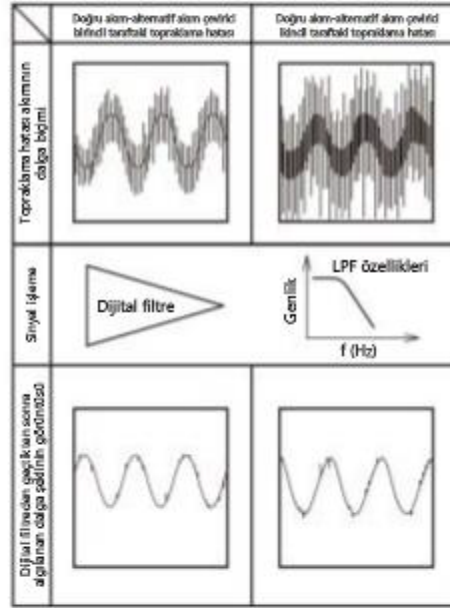
Gelişmiş ve doğru toprak kaçağı koruması, Mitsubishi'nin orijinal **yüksek işlevli IC** ürünüyle mümkün kılınır.

Hatta dijital filtre devreli doğru akım-alternatif akımı çevirici devresiyle, genel bir devre olarak duyarlılık akımına sahip bir parça seçilebilir.

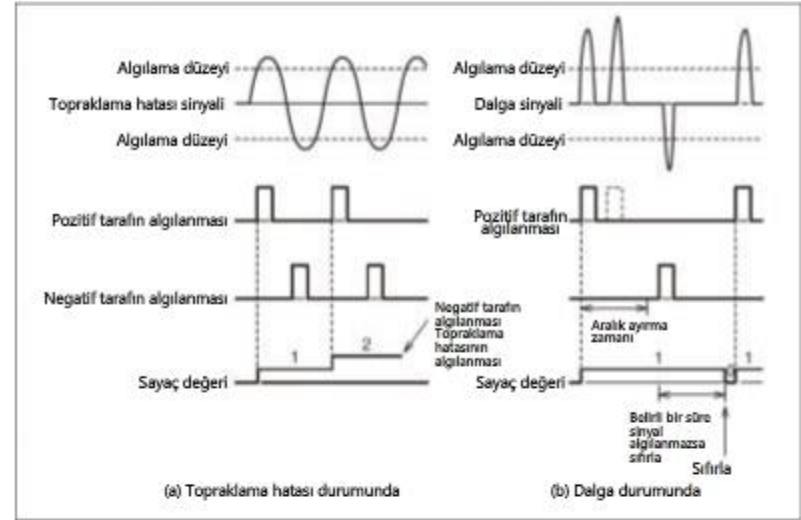
Bir DPDC dalga ayırıcı devre kapsar. Yalnızca topraklama hatası akım kutupsallığının, belirlenmiş bir süre için pozitif/negatif kutuplarla farklılık göstermesi durumunda bir topraklama hatası ve devre kesici işlevleri olarak ele alınır. Bundan dolayı devre kesici, bir yıldırım dalgalanması vb. durumunda hatalı biçimde kesmeden çalışır.



Orijinal IC toprak kaçağı çalışması blok şeması



Dijital filtre devresi çalışması



DPDC dalga ayırıcı devre çalışması

2.3 Toprak kaçağı devre kesicilerin tipleri

ELCB'lerin IEC 60947-2 ile belirlenmiş tipleri (sınıfları) aşağıda gösterilmektedir.



Seçilen tip, elektrik çarpması koruması, toprak kaçağı ve yangın koruması açısından önemlidir. Kullanıldığı ülkede uygulanabilir yasalar varsa, bunlara uyulmalıdır.

Sınıf	Tip
Kaçak akım (Beyan akımı duyarlılığı)	Akım duyarlılığı: sabit tip Akım duyarlılığı : ayarlanabilir tip
Toprak kaçağı çalışma zamanı	Zaman gecikmeli olmayan tip Zaman gecikmeli tip
Toprak kaçağı algılama özellikleri	Tip AC Tip A

2.3

Toprak kaçağı devre kesicilerin tipleri

AC tipi, tipik alternatif akım kaçak akımlarına karşılık gelir. Doğru akım-alternatif akım çevirici ya da servo gibi bir elektronik devrede, doğrultma devresi başarısız olursa, yarım dalga doğrultulmuş dalga şekline veya faz kontrollü dalga şekline sahip bir toprak kaçağı akımı üretilebilir. Bu durumda, yarım dalga doğrultulmuş veya yarım dalga faz kontrollü toprak kaçağı akımı dalga şeklini algılamak için **A tipi** toprak kaçağı koruması özellikleri gerekir.

Topraklama hatası akımında çalışma özellikleri		
IEC 60947-2 sınıfı \ Topraklama hatası dalga şekli	Alternatif akım topraklama hatası 	Yarım dalga doğrultulmuş topraklama hatası 
A tipi	<input type="radio"/> Algılanabilir	<input type="radio"/> Algılanabilir
AC tipi	<input type="radio"/> Algılanabilir	<input checked="" type="radio"/> Algılanamaz

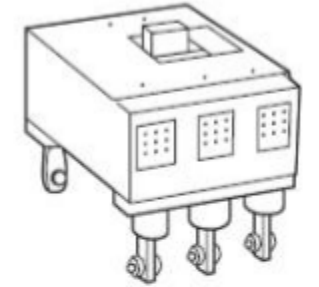
MCCB genel olarak, bağlantı ve montaj yöntemine göre aşağıdaki üç yapısal çeşitleme tipiyle sınıflandırılır.

- (1) **Önden bağlantılı tip**
- (2) **Arkadan bağlantılı tip**
- (3) **Geçmeli tip**

Daha ileri düzeyde sınıflandırıldığında, monteli tip için iki teknik özellik ve bağlantı tipleri için iki teknik özellik vardır. Bunlar, ilgili özelliklere göre kullanılır.

		Harici uç (tel) bağlantı yöntemi	
		Ön yüzey terminal vidası	Arka yüzey dikme
Devre kesici kurulum yöntemi	Sabit	Önden bağlantılı tip (F)	Arkadan bağlantılı tip (B)
	Geçmeli tip	Güç panosu için çift geçmeli tip (DPM)	Geçmeli tip (PM)

Çubuk dikmeleri gösteren arkadan bağlantılı tip örneği



Önden bağlantılı tipler sıkıştırılmalı terminallere veya çubuk terminallere sahiptir. Arkadan bağlantılı tip ve geçmeli tip yuvarlak dikmelere veya çubuk dikmelere sahiptir.

2.5

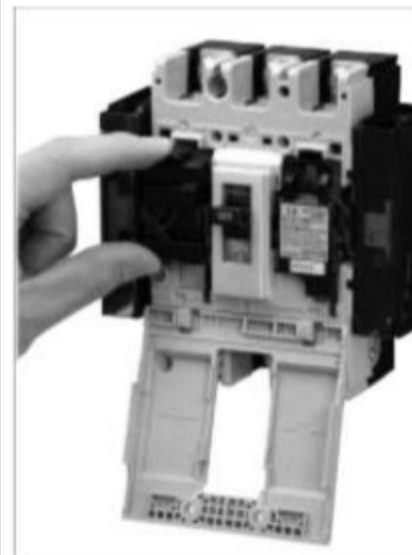
Aksesuarlar

Bir devre kesici bağımsız olarak kullanılabilir ama çalışması, "aksesuarlar" olarak adlandırılan işlevsel parçaların kullanımıyla iyileştirilebilir. Bunlar, daha kolay ve esnek kurulumlara olanak tanıyabilir.

"Aksesuarlar" geniş anlamda iç ve dış aksesuarlar olarak ayrılır.

İç aksesuarlar kullanıldığında devre kesicinin kalıplanmış kasasının içine monte edilir. Ana iç aksesuarlar aşağıda gösterilmektedir. Mitsubishi Electric, 32A ila 800A çerçeve modellerinde bir **kaset tipi** iç aksesuar kullanır. Bu **kasetler** kullanıcı tarafından devre kesici içine "monte edilebilir" veya devre kesiciden "çıkarılabilir".

Yardımcı anahtar (AX)	Devre kesicinin AÇIK-KAPALI durumunu elektriksel olarak görüntüleme anahtarı
Alarm anahtarı (AL)	Devre kesicinin kesme durumunu elektriksel olarak görüntüleme anahtarı
Şönt kesme (SHT)	Devre kesiciyi bir uzak konumdan elektriksel olarak kesme cihazı
Düşük gerilim kesme (UVT)	Kontrol gerilimi düştüğünde devre kesiciyi otomatik olarak kesme cihazı

Aksesuar kaseti monte etme

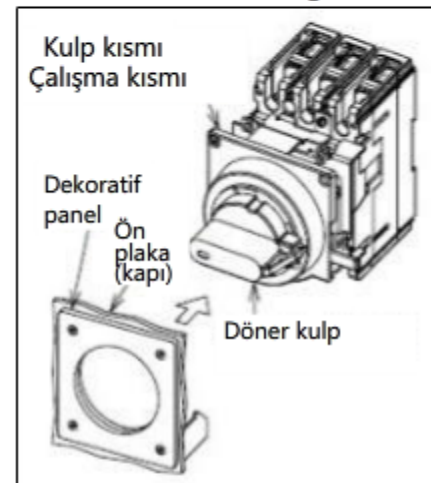
Dış aksesuarlar devre kesicinin dış tarafına monte edilir ve aşağıdaki tiplerle sınıflandırılır.

- (1) Kullanım kolaylığını geliştirmek, çalışmalarını yasaklamak ve bir kenetleme sağlamak için devre kesicinin işlevlerine yardımcı olan, çalışmayla ilgili aksesuar
- (2) Terminal etrafındaki yalıtımı takviye eden ve güvenliği artıran bir aksesuar

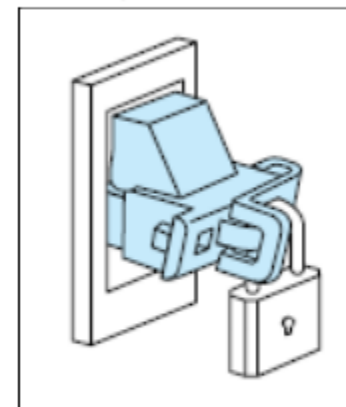
(1) Çalışmayla ilgili dış aksesuarlar

(Dış) Çalıştırma Kulpları	Bu kulplar, devre kesiciyi dışarıdan elle çalıştırmak için kullanılır. Gerekli uygulamaya göre kullanılan dört tip vardır. Ana tipler F tipi ve V tipi şeklindedir. Çalıştırma kulpu, kulp kilitleme mekanizmasıyla aynı yolla kilitlenebilir.
Elektrikli Çalıştırma Cihazları	Bu cihazlar, devre kesiciyi bir uzak konumdan elektriksel olarak çalıştırmak için kullanılır. Motorun dönüş hareketini bir doğrusal harekete dönüştürüp devre kesiciyi doğrudan çalıştıran bir tip ve bir yayda depolanan enerjiyi kullanan bir tip vardır.
Kulp Kilitleme Cihazları	Bu cihazlar, devre kesiciyi AÇIK ya da KAPALI durumuna kilitlemek için kullanılır ve devre kesicinin kulpuna monte edilen HL tipi ve kapakta sabit olan HL-S tipi olarak mevcuttur. IEC Standartları altında, genellikle yalnızca KAPALI konumda kilitli olan tipe güvenlik amaçlarına yönelik izin verilir.
Kilit Kapakları	Bu kapaklar, bir kilit olmadan çalışmalarını engellemeyi kolaylaştırır. Bir "Dikkat İşareti" de takılabilir. Adında kilit terimi kullanılsa da, bu kapak, Makine Güvenliği Standartlarında bir kilitleme mekanizması olarak onaylanmaz.
Mekanik Kenetlemeler	Mekanik kenetlemeler, birden fazla devre kesiciden birinin AÇILMASINI sağlarken, kalan devre kesicilerin AÇILMASINI engeller.

F tipi çalıştırma kulpunun kullanım örneği



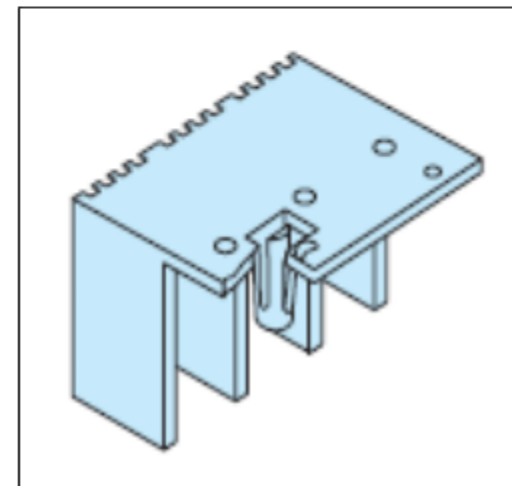
Kulp kilidi cihazı



(2) Terminal etrafında kullanılan dış aksesuarlar

Terminal Kapakları	Bu, teller gibi dış uçları devre kesiciye bağlamak için kullanılan terminalin açıkta kalan kısımlarını kapatır. Sıkıştırılmalı terminali (TC-L) kapatan geniş terminal kapağı, yalnızca terminal kısmını kapatan küçük terminal kapağı (TC-S), bağlantıların görülebildiği şeffaf terminal kapağı (TTC) ve arkadan bağlantılı tip veya geçmeli tipteki dikme bağlantılarını kapatan terminal kapağı (BTC) (PTC) gibi çeşitli kapak tipleri vardır.
Yalıtma Bariyerleri	Bu bariyer, devre kesicinin terminallerinde fazlar arasındaki yalıtımı güçlendirir ve iletken yabancı maddeden veya tozdan kaynaklı kazaları önleyebilir.

Geniş terminal kapağı



Bu bölümde, devre kesiciler ve ELCB'lerle ilgili aşağıdaki konular öğrenildi.

- Devre kesici, bir elektrik devresinin tesisatı ve toplayıcı çubuklarının **aşırı yük ve kısa devre koruması** için kullanılır. ELCB, **elektrik çarpması koruması ve toprak kaçaklarından kaynaklı yangınlara karşı koruma** da sağlar.
- Devre kesici, kontağı açıp kapatan bir anahtarlama mekanizması, aşırı akıma tepki veren ve anahtarlama mekanizmasını kesen bir kesme mekanizması ve arıza akımını kesen bir kıvılcım söndürme cihazıyla yapılandırılır.
- ELCB kullanılırken, **yüke yönelik uygun bir algılama yöntemi** seçilmelidir.
- Devre kesici, kullanımını daha kolay ve esnek kılan **çeşitli aksesuarlara** sahiptir.

Devre kesici seçme yöntemleri ve koruyucu koordinasyon konusunda bilgiler sonraki bölümde kapsanır.

Öğrendiklerinizi onaylamak için lütfen gözden geçirme testini uygulayın.

Sonraki bölümde, devre kesicinin seçimi ve koruyucu koordinasyon konularını öğrenmeyle devam edeceğiz.

3. Bölüm**Düşük gerilim devre kesici ve toprak kaçağı devre kesici seçme yöntemi**

Bu bölüm, bir düşük gerilim devre kesici veya ELCB seçme yöntemini ve koruyucu koordinasyon konusunda bilgileri kapsar.

3. Bölüm Çalışma İçeriği

- 3.1 Seçme prosedürleri
- 3.2 Beyan gerilimini seçme
- 3.3 Onaylanmış standartlar
- 3.4 Beyan akımını belirleme
- 3.5 Beyan kesme kapasitesini belirleme
- 3.6 Beyan akımı duyarlılığını belirleme
- 3.7 Bölüm özeti

Seçim işlemi, **devre kesiciler arasında uygulanabilir standartları, beyan akımını, kesme kapasitesini ve koruyucu koordinasyonu** gözden geçirirken asıl gerekli modeli belirlemeye karşılık gelir.

MCCB seçme prosedürleri

Uygulanabilir standart	Tel sistemi, gerilim, DC veya AC, frekans, standart	<ul style="list-style-type: none"> • Topraklama sistemi TN-S, TN-C, TN-C-S, TT, IT • Sertifikalı onay
Beyan akımının belirlenmesi	Bağlantı tellerinin boyutu Kullanım Yasa ve yönetmelik	<ul style="list-style-type: none"> • Sıcaklık ve bağlantı teli boyutunu dikkate alın • Motor kol devresi için MCCB seçimi • Lamba veya ısıtıcı devresi için MCCB seçimi • Motor koruması için MCCB seçimi • Doğru akım-alternatif akım çevirici devresi için MCCB seçimi • Trafo birincil taraf için MCCB seçimi
Kesme kapasitesinin belirlenmesi	Trafo kapasitesi Elektrik devresinin empedansı	<ul style="list-style-type: none"> • Kesme kapasitesinin seçimi • Kademeli kesmeyi değerlendirme
Koordinasyon	Seçici koordinasyon	<ul style="list-style-type: none"> • Çalışma özelliği eğrisi • Seçici koordinasyonu değerlendirme
Kurulum yöntemi	Bağlantı tipi	• Kurulum ve bağlantı
Aksesuarlar	İç ve dış aksesuarlar Elektrik çalışması	<ul style="list-style-type: none"> • İç aksesuarlar • Dış aksesuarlar • MCCB için motor tahriği

3.1 Seçme prosedürleri

ELCB seçme prosedürleri

Uygulanabilir standart	Tel sistemi, gerilim, standart	<ul style="list-style-type: none"> • Topraklama sistemi TN-S, TN-C, TN-C-S, TT, IT • Sertifikalı onay
Beyan akımının belirlenmesi	Bağlantı tellerinin boyutu Kullanım Yasa ve yönetmelik	<ul style="list-style-type: none"> • Sıcaklık ve bağlantı teli boyutunu dikkate alın • Motor kol devresi için ELCB seçimi • Lamba veya ısıtıcı devresi için ELCB seçimi • Motor koruması için ELCB seçimi • Doğru akım-alternatif akım çevirici devresi için ELCB seçimi • Trafo birincil taraf için ELCB seçimi
Kesme kapasitesinin belirlenmesi	Trafo kapasitesi Elektrik devresinin empedansı	<ul style="list-style-type: none"> • Kesme kapasitesinin seçimi • Kademeli kesmeyi değerlendirme
Beyan akımı duyarlılığının belirlenmesi	Korumanın amacı Yasa ve yönetmelik	<ul style="list-style-type: none"> • Korumanın amacı • ELCB beyan akımı duyarlılığının seçimi
Koordinasyon	Seçici koordinasyon	<ul style="list-style-type: none"> • Çalışma özelliği eğrisi • Seçici koordinasyonu değerlendirme • Toprak kaçağı koruyucu koordinasyon
Kurulum yöntemi	Bağlantı tipi	<ul style="list-style-type: none"> • Kurulum ve bağlantı
Aksesuarlar	İç ve dış aksesuarlar Elektrik çalışması	<ul style="list-style-type: none"> • İç aksesuarlar • Dış aksesuarlar • ELCB için motor tahriği

3.2

Beyan gerilimini seçme

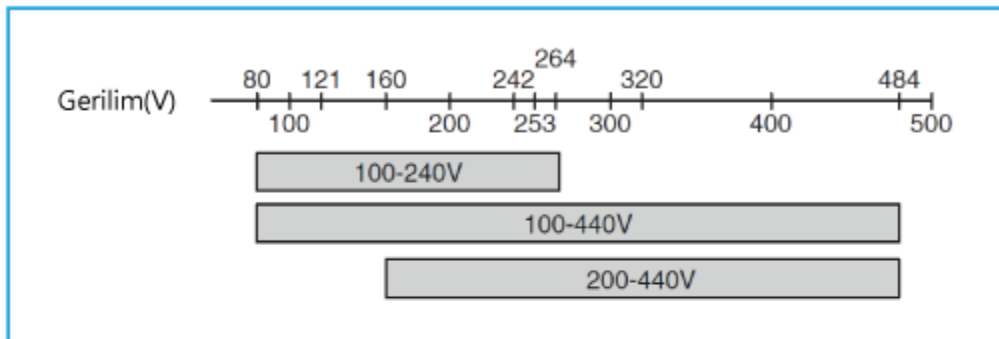
Aşağıdaki üç kategori, IEC Standartlarında "beyan gerilimi" olarak belirtilir.

- (1) **Ui: Beyan yalıtım gerilimi**
- (2) **Ue: Beyan çalışma gerilimi**
- (3) **Uimp: Beyan darbeye direnme gerilimi**

Temel olarak, beyan çalışma gerilimi, devre kesiciyi gerçek anlamda kullanmak için gereklidir.

Devre kesicinin beyan gerilimini (beyan çalışma gerilimini) seçme, devre kesici MCCB ve toprak kaçağı devre kesici ELCB arasında farklılık gösterir.

- Bir MCCB sayesinde, daha yüksek bir çalışma gerilimi daha düşük bir gerilim içerebilir. Ancak, gerilim düşük olsa da beyan kesme kapasitesi artmayacaktır.
- Bir ELCB sayesinde, toprak kaçağı kesme cihazı çalışma gerilimine dayandığından, sağ tarafta gösterildiği gibi **kaçak koruması işlevinin çalışabilir olduğu gerilim dalgalanması aralığı içinde** kullanılmalıdır.



3.3 Onaylanmış standartlar

Devre kesicinin üzerinde bulunan bir onay işareti, standart veya yönetmeliklerle uyumlu olduğunu belirtir. Mitsubishi Electric devre kesicisinin onay durumu aşağıdaki adreste doğrulanabilir. Bu siteden bir sertifika indirilebilir. <http://www.mitsubishielectric.co.jp/haisei/lvs/downloads/certifications.htm>
Havalı Devre Kesiciye yönelik bir onay durumu örneği aşağıda gösterilmektedir.

Tip	Çin zorunlu	CE işareti	Nakliye onayı						Test yetkilisi sertifikası	
	CCC	CE	LR	GL	BV	DNV	ABS	CCS	ASTA	KEMA
AE630-SW	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-
AE1000-SW	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
AE1250-SW	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
AE1600-SW	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
AE2000-SWA	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-
AE2000-SW	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
AE2500-SW	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
AE3200-SW	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
AE4000-SWA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-
AE4000-SW	○	○	○	○	○	-	○	-	-	○
AE5000-SW	○	○	○	○	○	-	○	-	-	○
AE6300-SW	○	○	○	○	○	-	○	-	-	○

3.4 Beyan akımını belirleme

Koruyucu koordinasyon konusu çalışırken, **çalışma ve çalışmama açılarından ele alınmalıdır.** Koruyucu koordinasyonu özellikleriyle ele alma yöntemi aşağıda örnek olarak bir motor devresi kullanılarak açıklanmaktadır.

Çalışma açıları

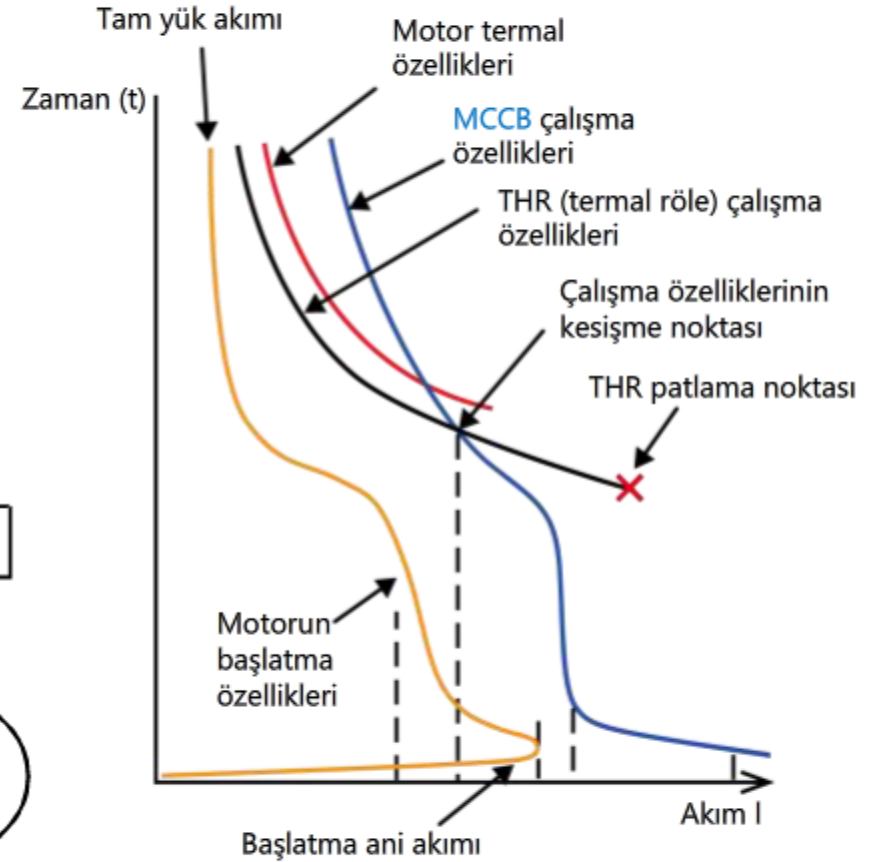
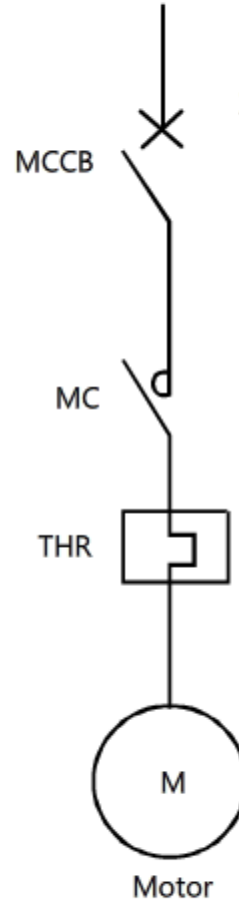
- Bazı MCCB çalışma özellikleri, motorun termal özellikleriyle çakıştığından, motorun termal koruması tehlikeye atılır.

Tıklayın

- THR çalışma özellikleri, motorun termal özelliklerinin sol tarafında olduğundan, çakışan hiçbir kısım yoktur. Bundan dolayı motorun termal koruması etkilenmez.

- MCCB çalışma özellikleri, THR patlama noktasının sol tarafında çakıştığından, THR patlama koruması mümkündür.

Tıklayın



3.4 Beyan akımını belirleme

Çalışmama açıları

- Motorun başlatma özellikleri (başlatma ani akımı ya da başlatma akımı) MCCB'nin çalışma özelliklerinin sol tarafında olduğundan, motorun başlatma özellikleri, MCCB'nin sıkıntılı kesme yapmasına neden olmayacaktır.

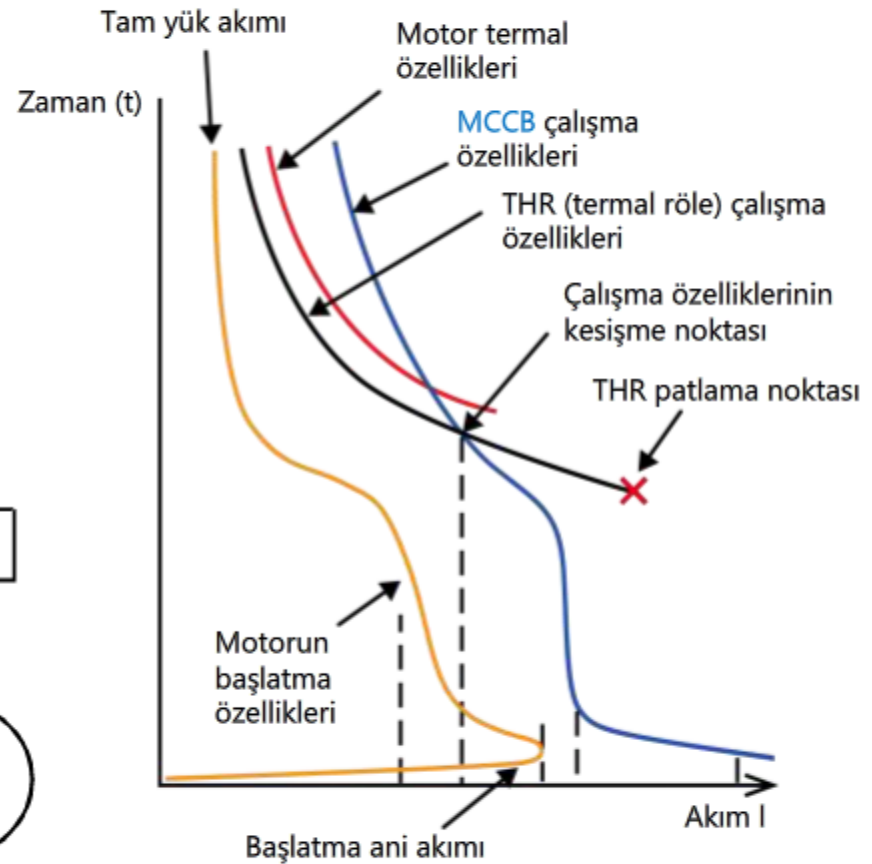
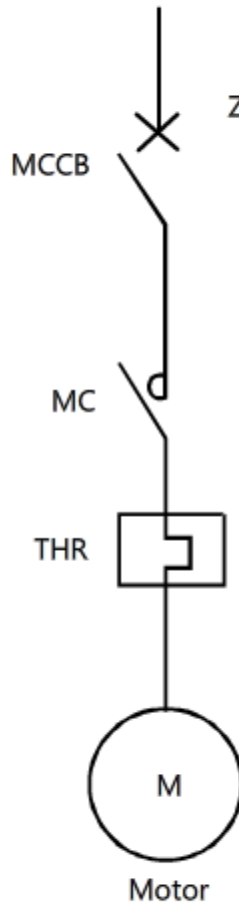
Tıklayın

- Motorun tam yük akımı, THR beyan akımının veya MCCB'nin beyan akımının sol tarafında olduğundan, motorun tam yük akımı, THR ya da MCCB'nin sıkıntılı kesme yapmasına neden olmayacaktır.

Tıklayın

Koruyucu koordinasyon, yukarıda gösterildiği gibi hem çalışma hem de çalışmama açılarından düşünüldüğünde, sonuçlar, hiçbir sorunun olmadığını gösterir. Koruyucu koordinasyon, yük ve MCCB'nin uygun biçimde seçilmiş beyan akımıyla oluşturulur.

Tellerle koordinasyon burada kapsamaz ama MCCB'nin çalışma özellikleri ve telin termal özelliklerine yönelik koruyucu koordinasyon aynı şekilde ele alınmalıdır.



3.5

Beyan kesme kapasitesini belirleme

Aşağıdaki kategoriler, IEC Standartlarında "beyan kesme kapasitesi" olarak belirtilir.


- (1) **Icu: En üst düzey kısa devre kesme kapasitesi**
- (2) **Ics: Servis kısa devre kesme kapasitesi**

Ürün kataloğunun teknik özellikler tablosunda (sağ tarafta gösterilen) veya ürünün isim levhasında belirtilen beyan kesme kapasitesini kontrol edin. Kesicinin kurulduğu yere akabilecek hata akımından (tahmini kısa devre akımı) daha büyük bir değere sahip bir kesici seçin.

Normal olarak **kısa devre koruması, Icu değeri kullanılarak oluşturulabilir.**

$I_{cu} \geq$ Tahmini kısa devre akımı

Mitsubishi Electric ürün kataloğundan teknik özellik tablosu (örnek)

Çerçeve (A)		50			60			63				
Model		NF63-SV										
Görüntü												
Beyan akımı In (A)		3 4 (5) 6 10 (15) 16			(60)			63				
Beyan ortam sıcaklığı 40 °C (deniz kullanımı için 45 °C)		20 25 (30) 32 40 50										
Kutup sayısı		2 3 4			2 3 4			2 3 4				
Beyan yalıtım gerilimi U _i (V)		600			600			600				
Beyan kısa devre kesme kapasiteleri I (kA)	IEC 60947-2 EN 60947-2 (Icu/Ics)	AC	690V	-			-			-		
			500V	7,5/7,5			7,5/7,5			7,5/7,5		
			440V	7,5/7,5			7,5/7,5			7,5/7,5		
			415V	7,5/7,5			7,5/7,5			7,5/7,5		
			400V	7,5/7,5			7,5/7,5			7,5/7,5		
			380V	7,5/7,5			7,5/7,5			7,5/7,5		
			230V	15/15			15/15			15/15		
DC	250V	7,5/7,5 (*5)			7,5/7,5 (*5)			7,5/7,5 (*5)				
Beyan darbeye direnme gerilimi Uimp (kV)		8			8			8				
Akım (r ₁)		AC/DC uyumlu			AC/DC uyumlu			AC/DC uyumlu				
Yalıtıma uygunluk		Uyumlu			Uyumlu			Uyumlu				
Ters bağlantı		Mümkün			Mümkün			Mümkün				
Çalışma döngüsü sayısı	Akımsız	10.000			15.000			15.000				
	Akımlı (440 VAC)	6.000			8.000			8.000				
Kullanım kategorisi		A			A			A				
Kirlilik derecesi		3			3			3				
EMC çevre koşulu (çevre A veya B)		N/A			N/A			N/A				
Genel Boyutlar (mm)	a	50	75	100	50	75	100	50	75	100		
	b	130			130			130				
	c	68			68			68				
	ca	90			90			90				
Ön yüz tipinin ağırlığı (kg)		0,5	0,7	0,9	0,55	0,75	1,0	0,55	0,75	1,0		
Kurulum ve bağlantılar	Önden bağlantılı (F)	Sayfa			● Vida terminali			● Vida terminali				
	Lehimsiz (KUTU) terminal (SL)	94			-			-				
	Arka (B)	94			● Yuvarlak dikme			● Yuvarlak dikme				
	Geçme (PM)	94			●			●				
Kesme tipi aksesuarlar	Alarm anahtarı (AL)	104			● (*4)			● (*4)				
	Yardımcı anahtar (AX)	104			● (*4)			● (*4)				
	Şönt kesme (SHT)	104			● (*4)			● (*4)				
	Düşük gerilim atma (UVT)	104			● (*4)			● (*4)				
	Uç tel terminal bloğu (SLT)	116			●			●				
On alarm (SLT)	118			-			-					

3.6

Beyan akımı duyarlılığını belirleme

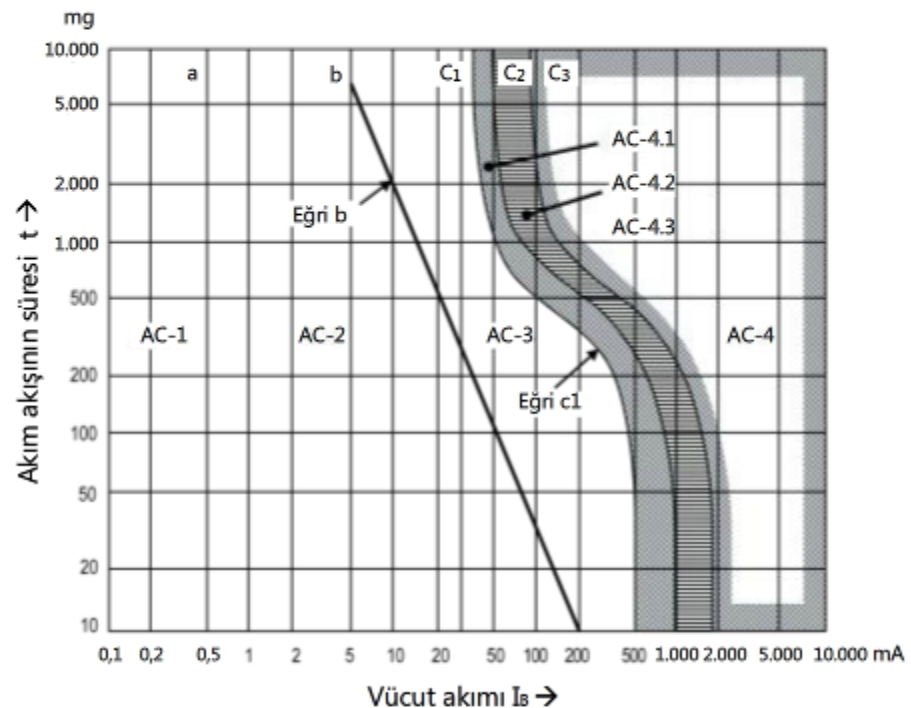
ELCB, "**beyan akımı duyarlılığı**" adı verilen benzersiz bir kategoriye sahiptir. Bu kısım, bu beyan akımı duyarlılığının nasıl seçildiğini açıklar.

Bir akım insan vücudundan geçtiğinde ortaya çıkan fizyolojik olaylar konusunda çeşitli teoriler vardır. Güvenlik standartları IEC/TS60479-1 eğrisi temelinde belirlenirse aşağıdakiler düşünülebilir.

Güvenli alan

- Elektrik çarpmasından dolayı ikincil tehlikenin ortaya çıkabileceği yere yerleştirin: Eğri b altındaki alan
- Elektrik çarpmasından hiçbir ikincil tehlike olmayan yere yerleştirin: Eğri c1 altındaki alan

ELCB için beyan akımı duyarlılığı bu iki bölgeye göre seçilmelidir.



Bölgeler	Sınırlar	Fizyolojik etkiler
AC-1	0,5 mA eğri a'ya kadar	Hissetme mümkün ama çoğunlukla 'irkilme' tepkisi yok
AC-2	Eğri b'ye kadar 0,5 mA	Hissetme ve istemsiz kas kasılmaları olası ama çoğunlukla zararlı elektriksel fizyolojik etkiler yok
AC-3	Eğri b ve üstü	Güçlü istemsiz kas kasılmaları. Nefes almada zorluk. Kalp çalışmasında geri dönüşlü rahatsızlıklar. Hareket edememe ortaya çıkabilir. Akım genliğiyle etkilerde artış. Çoğunlukla hiçbir bedensel hasar beklenmez.
AC-4	Eğri c1 üzerinde	Kalp durması, nefes kesilmesi ve yanıklar veya diğer hüresel hasarlar gibi patofizyolojik etkiler ortaya çıkabilir. Akım genliği ve zamanla yükselen ventriküler fibrilasyon olasılığı.
AC-4.1	c1-c2	AC-4.1 %5 oranına kadar yükselen ventriküler fibrilasyon olasılığı
AC-4.2	c2-c3	AC-4.2 Yaklaşık %50 oranına kadar ventriküler fibrilasyon olasılığı
AC-4.3	Eğri c3'ün ötesinde	AC-4.3 %50'nin üzerinde ventriküler fibrilasyon olasılığı

3.6 Beyan akımı duyarlılığını belirleme

ELCB'nin beyan akımı duyarlılığı, elektrik çarpmalarına veya toprak kaçağı yangınlarına karşı koruma düzeyine de eşitler. Ancak, sıkıntılı çalışmalara dikkat etmek de önemlidir.

Tel ve topraklama arasındaki alan, bir kondansatör aracılığıyla yapay olarak bağlanır. AC devresindeki elektrik tesislerinde, elektrik devresi yalıtım direnci normal olsa bile bir miktar kaçak akım, **değişken sığa** aracılığıyla tel ve topraklama arasında sürekli olarak akar.

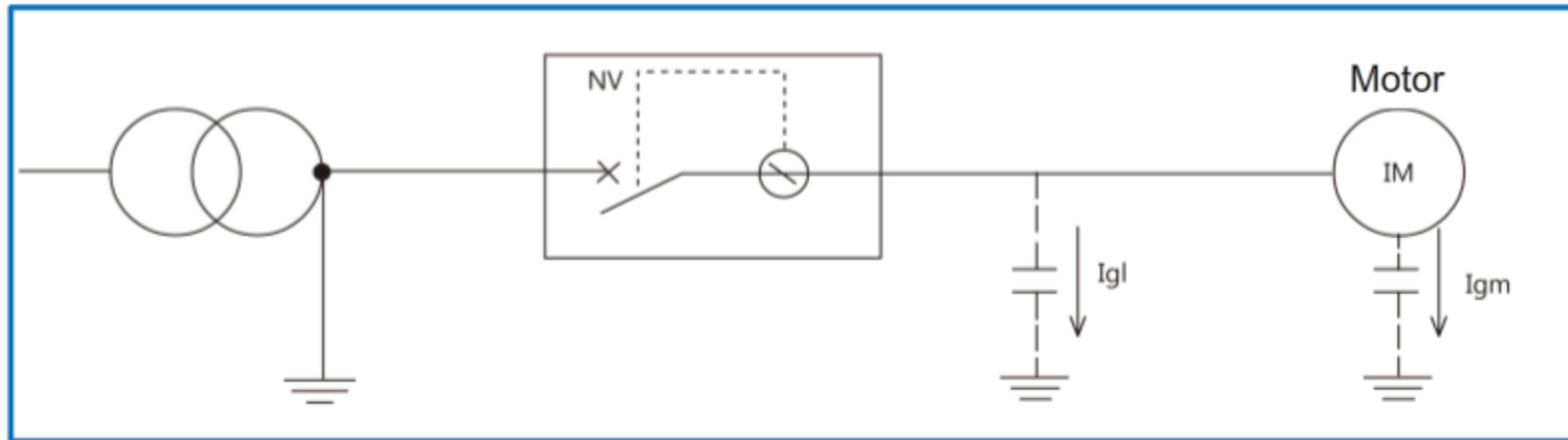
Buna **sabit kaçak akım** adı verilir ve telin tipi, tel boyutu ve ELCB kurulum noktasından yük cihazına olan elektrik devresi uzunluğu vb. biliniyorsa yaklaşık olarak hesaplanabilir. **ELCB'nin bu sabit kaçak akımla gereksiz yere çalışmaması için beyan akımı duyarlılığının ayarlanması** önemlidir.

Beyan akımı duyarlılığı tipik olarak aşağıdaki formülle elde edilebilir.

$$\text{Beyan akımı duyarlılığı } +I_{\Delta n} \geq 10 \times (I_{gl} + I_{gm})$$

Burada I_{gl} : Telden kaçak akım (mA), I_{gm} : Motordan kaçak akım (mA),

10: Geçici ani akım için sabit



3.7

Bölüm özeti

Bu bölümde devre kesici seçme teorisi öğrenildi ve seçimle ilgili aşağıdaki noktalar kapsandı.

- ELCB'nin beyan gerilimi için, toprak kaçağı koruması işlevi **çalıştırılabilir gerilim dalgalanması aralığı içinde** uygulanmalıdır.
- Beyan akımı, koruyucu koordinasyon **hem çalışma hem de çalışmama açısından** ele alınırken, çalışma özellikleri eğrisi kullanılarak belirlenir.
- **En üst düzey kısa devre kesme kapasitesinin (Icu)** kurulum konumuna giden kısa devre hata akımından büyük olduğu **bir devre kesici seçilmelidir**.
- Beyan akımı duyarlılığı, **sabit kaçak akımdan 10 kat veya daha yüksek** olmalıdır.

Sonraki bölüm, devre kesicinin ömrünü ve devre kesiciyi yükseltme zamanını kapsar.

Öğrendiklerinizi onaylamak için lütfen gözden geçirme testini uygulayın.

Sonraki bölümde, devre kesicinin ömrünü ve güncelleme/yükseltme işlemlerini öğrenmeyle devam edeceğiz.

4. Bölüm**Devre kesici hizmet ömrü ve yenileme/güncelleme ilkesi**

Bu bölüm, devre kesici hizmet ömrü ve yenilemesiyle ilgili temel bilgileri kapsar.

4. Bölüm Çalışma İçeriği

- 4.1 Bir devre kesicinin hizmet ömrü nedir?
- 4.2 Devre kesicinin yenilenme tanısı
- 4.3 Devre kesicinin yenilenmesi
- 4.4 Bölüm özeti

4.1

Bir devre kesicinin hizmet ömrü nedir?

Temel işlevlerinin birinde bir düşüş olduğunda, devre kesici, hizmet ömrünün sonuna gelmiştir. Cihazın normal görüldüğü ancak aslında hizmet ömrünün sonuna ulaşmış olduğu durumlar vardır.

Temel işlevler aşağıdakileri içerir:

- (1) Çalışma gerilimine karşı koyma
- (2) Yük akımını taşıma
- (3) Anahtarlama (AÇIK/KAPALI çalışması)
- (4) Aşırı yükü kesme
- (5) Bir kaçak akımla çalışma (ELCB)
- (6) Test düğmesine basıldığında çalışma (ELCB)

Temel işlevde düşüş başladığında, çeşitli arızaların ortaya çıkma riski vardır. Ayrıca bu hatalardan kaynaklanan ikincil bir kaza riski de bulunur.

- | | |
|-------------------------------------|--|
| (1) Yalıtım hatası | -> Yanma, iç kısa devre ve elektrik çarpması vb. riski |
| (2) Yetersiz süreklilik | -> İç aşırı ısınmadan dolayı yanma veya sıkıntılı çalışma vb. riski |
| (3) Çalışma arızası | -> Kontrolsüz elektrik devresi riski |
| (4) Çalışma özelliklerinde eksiklik | -> Tel yanma riski |

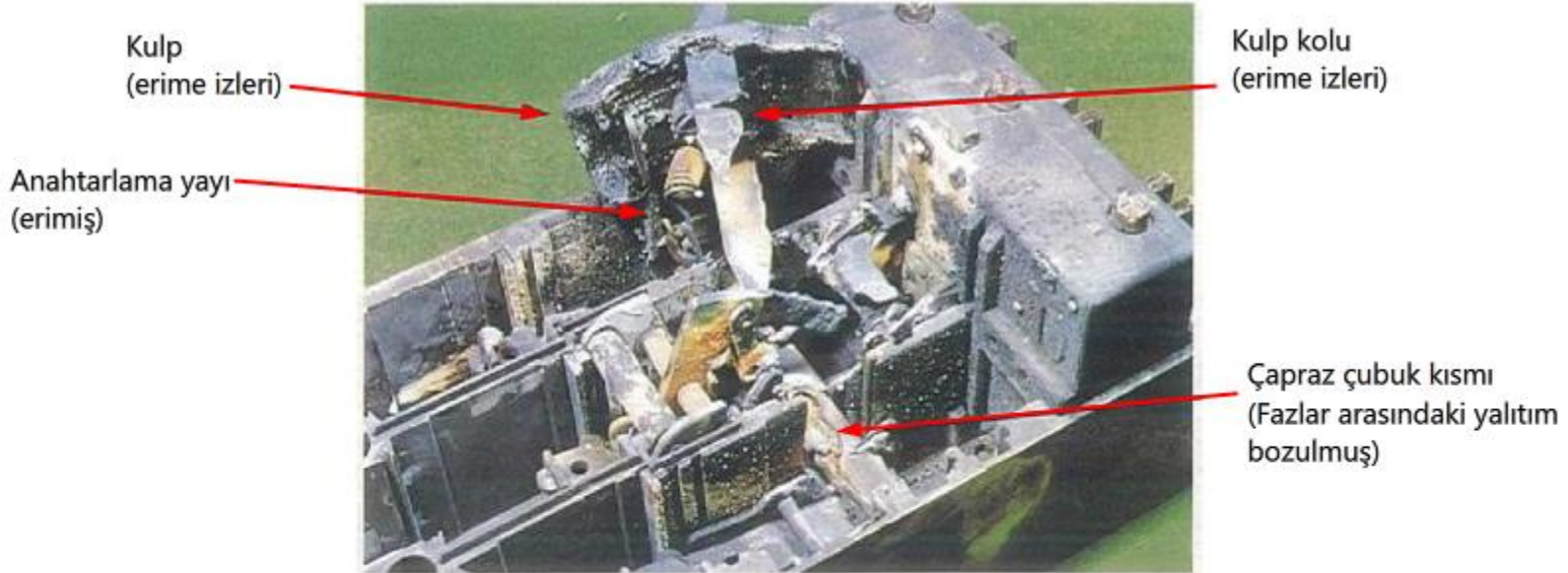
4.1

Bir devre kesicinin hizmet ömrü nedir?

Eskime bozulmasından kaynaklanan bir yalıtım hatası, hizmet ömrünün sonuna ulaşan bir devre kesicinin neden olduğu kaza örneğiyle aşağıda gösterilmektedir.

Aşağıdaki devre kesici 25 yıldan uzun bir süredir hizmet vermektedir:

- (1) Uzun bir süre boyunca çapraz çubuk kısmına* termal mekanik baskı uygulandı,
- (2) Bu, çapraz çubuktaki yalıtımın belirgin biçimde ayrışmasına neden oldu ve
- (3) Sonuç olarak yalıtım bozuldu ve bir faz arası kısa devre ortaya çıktı.



* Çapraz çubuk, yalıtım malzemesinden yapılmış bir mildir ve 3 kutuplu bir devre kesicinin kutuplarını aynı anda değiştirmek için kutuplar boyunca yerleştirilir.

4.2

Devre kesicinin yenilenme tanısı

Günlük incelemeler önemli **koruyucu bakımdır**.

İncelerken, ısınmaya, anormal kokulara, anormal seslere, renk bozulmasına, toz ve metal kırıntılarına vb. dikkat edin. Devre kesicinin kalıplanmış kasanın yüzeyini bir kızılötesi termometre veya bir termo etiketle ölçerek ısınmayı kontrol edin.

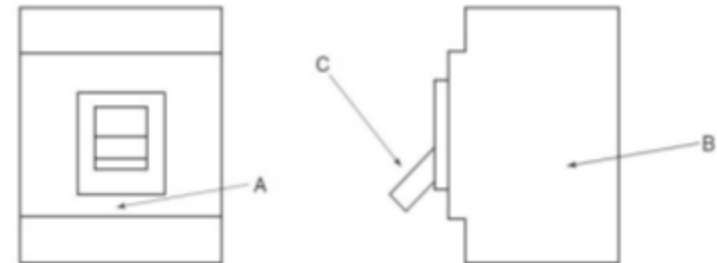
MCCB sıcaklık artışı başvuru değerleri (örnek)

Bunlar, yeni bir ürüne yönelik örneklerdir ve garanti edilen değerler değildir.

(K)

Model	İletim akımı	Ölçüm noktası				
		Kapak yüzeyi (A)	Taban tarafı (B)	Kulp (C)	Hat terminali	Yük terminali
NF32-SV	32A	14	38	12	36	37
NF63-CV	63A	15	42	14	39	44
NF63-SV	63A	15	39	12	41	44
NF63-HV	63A	15	42	12	41	49
NF125-CV	125A	13	29	9	43	42
NF125-SV	125A	14	32	10	44	40
NF125-HV	125A	16	33	11	49	42
NF250-CV	250A	19	35	13	46	45
NF250-SV	250A	20	36	13	47	45
NF250-HV	250A	20	36	13	49	46
NF30-CS	30A	18	15	5	23	33
NF125-SGV	125A	20	35	13	42	49
NF250-SGV	250A	20	36	13	49	50
NF160-SGV	160A	20	35	13	40	44

Sıcaklık °C	Dokunulduğundaki durum
40	Biraz sıcak
50	Epey sıcak
60	Oldukça sıcak
70	Çok sıcak
80	Çok sıcak



Sıcaklık artışı değerleri sol tarafta verilmektedir. Asıl sıcaklık ölçümüyle ortam sıcaklığı da ölçülür.

Örneğin, NF125-SV'ye 125 A enerji verildiğinde ve ortam sıcaklığı 40 °C olduğunda, kalıplanmış kasanın B kısmındaki yüzey sıcaklığı aşağıdaki gibi olacaktır:
 $40\text{ °C (ortam sıcaklığı)} + 32\text{K (sıcaklık artış değeri)} = 72\text{ °C}$

Değer, asıl tel boyutuna ve devre kesici kurulum koşullarına göre farklılık gösterecektir. Değer tablodakileri büyük ölçüde aşarsa, akımı düşürmeyi düşünmek, bir tel kontrolü yapmak veya ısı havalandırma yöntemini tercih etmek gerekli olabilir.

4.3 Devre kesici yenileme ilkesi

Çalışma ortamı ve ömre yönelik Mitsubishi Electric kılavuzları aşağıda gösterilmektedir. Çalışma ortamı, düşük gerilim devre kesicinin performansını ve ömrünü önemli ölçüde etkiler.

Derece	Ortam	Asıl örnek	Yenileme için kılavuz (yıl)
İyi ortam	Havanın her zaman temiz ve kuru olduğu yer	Toz geçirmez ve klimalı elektrik odası	Yaklaşık 10 ila 20
	Düşük toz düzeyli ve aşındırıcı gaz olmayan iç mekânlar	Bağımsız elektrik odasının, toz geçirmezlik veya klima olmayan ve kutu içine kurulu kesiciler bulunan güç dağıtım paneli	Yaklaşık 7 ila 15
Yetersiz ortam	Kükürtlü asit, hidrojen sülfür içeren gazlar, tuz veya yüksek düzeylerde nem olan ama düşük toz düzeylerine sahip yer	Jeotermal elektrik santrali, kanalizasyon arıtma tesisi, demir-çelik fabrikası, kâğıt fabrikası, kâğıt hamuru tesisi vb.	Yaklaşık 3 ila 7
	Özellikle yüksek düzeylerde aşındırıcı gazların ve tozun olduğu, insanların uzun süre kalamadığı yer	Kimyasal tesisler, taş ocakları, madenler vb.	Yaklaşık 1 ila 3

4.4

Bölüm özeti

Bu bölümde, devre kesiciler ve ELCB'lerin yenilenmesiyle ilgili aşağıdaki konular öğrenildi.

- Devre kesici, **temel işlevlerden birinde bir düşüş başladığında ömrünün sonuna ulaşır**
- Günlük incelemeler sırasında ısınma, anormal kokular, anormal gürültü, renk bozulması, toz ve metal kırıntılarının birikmesi gibi belirtiler bulmak, **koruyucu bakımın** önemli bir parçasıdır.
- **Bir kesicinin yenilenme ilkesi, çalışma ortamına göre değişiklik gösterir.**

Bununla birlikte dört bölüm tamamlanmıştır. Öğrendiklerinizi onaylamak için lütfen gözden geçirme testini uygulayın.

Düşük Gerilim Devre Kesicilerin Temelleri dersini tamamladınız.

Bu dersi aldığınız için teşekkür ederiz.

Dersten keyif aldığınızı ve bu derste edindiğiniz bilgilerin ileride yararlı olmasını umarız.

Derse istediğiniz zaman tekrar göz atabilirsiniz.

İncele

Kapat

>> **Son**



**Mitsubishi Electric LVS e-Öğrenmeye katıldığınız için teşekkür ederiz.
Ders sona erdi.**

**Mitsubishi Electric-Devre Kesicilerin Geleceğinde Sonsuza Kadar Öncü.
Mitsubishi düşük gerilim devre kesiciler, sosyal hayatın temelini korur.**

