



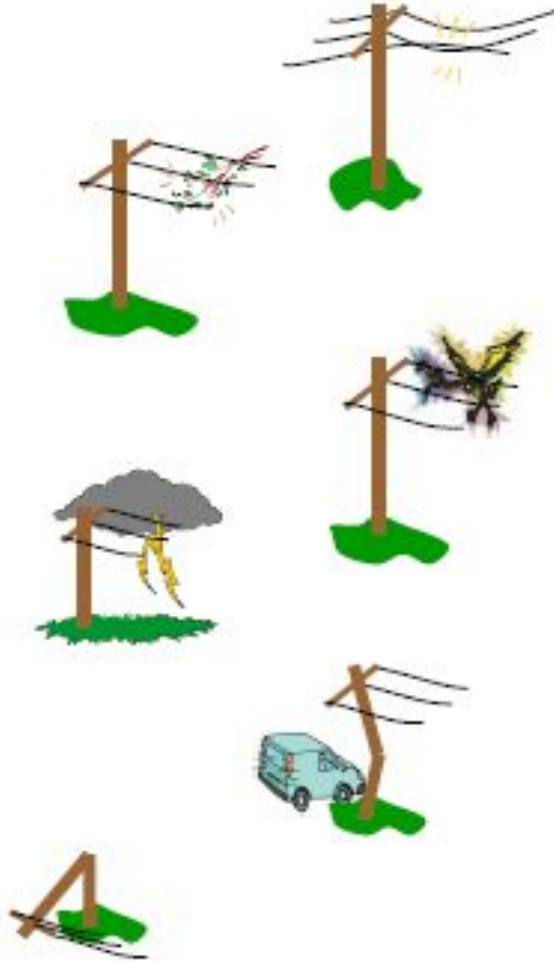
B A T E L  
elektromekanik

---

OG DAĞITIM SİSTEMLERİNDE ARIZA OLUŞTURAN HATLARIN  
OTOMATİK TEKRAR KAPAMALI KESİCİ (OTK) veya  
OTOMATİK YÜK AYIRICISI (OYA),  
KULLANILARAK AYRILMASI

Murat ALPARSLAN  
İDMMA YILDIZ 1973 Dipl. No 4617  
Emo No:4581  
BATEL ELEKTROMEKANİK  
SANAYİ TİC.AŞ  
10001 Sokak No 13 Çiğli -İZMİR  
m.alpaslan@batel.com.tr

# Hava Hatlarında Oluşan Arızalar



□ Arızaların %70 – 80'i geçicidir

□ OG dağıtım sistemleri genelde 10-100km uzunluğunda radyal hatlardan oluşur ve çevre koşullarına karşı çok hassastır. Sonuçta geçici arızalara dayalı kısa kesintiler, kalıcı kesintiler, gerilim düşümleri, aşırı yüklü bir şebeke ve kayıplar oluşur.

□ Arızaların genellikle oluşum nedenleri:

- Rüzgarda iletkenlerin birbirine çarpması
- İletkenler üzerine ağaç dalı düşmesi
- Kuşlar ve diğer hayvanlar
- Yıldırım etkisi ile oluşan gerilim darbeleri

**Bir TEKRAR KAPAMA işlemi ile hatta enerji verilir.**

□ Bazı arızalar ise kalıcıdır:

- Dikkatsiz araç sürücüleri
- Havai hattın kopması (ağaç devrilmesi, fırtına)
- İşletme hataları : geçici yapılan toprak bağlantılarının unutulması, vs

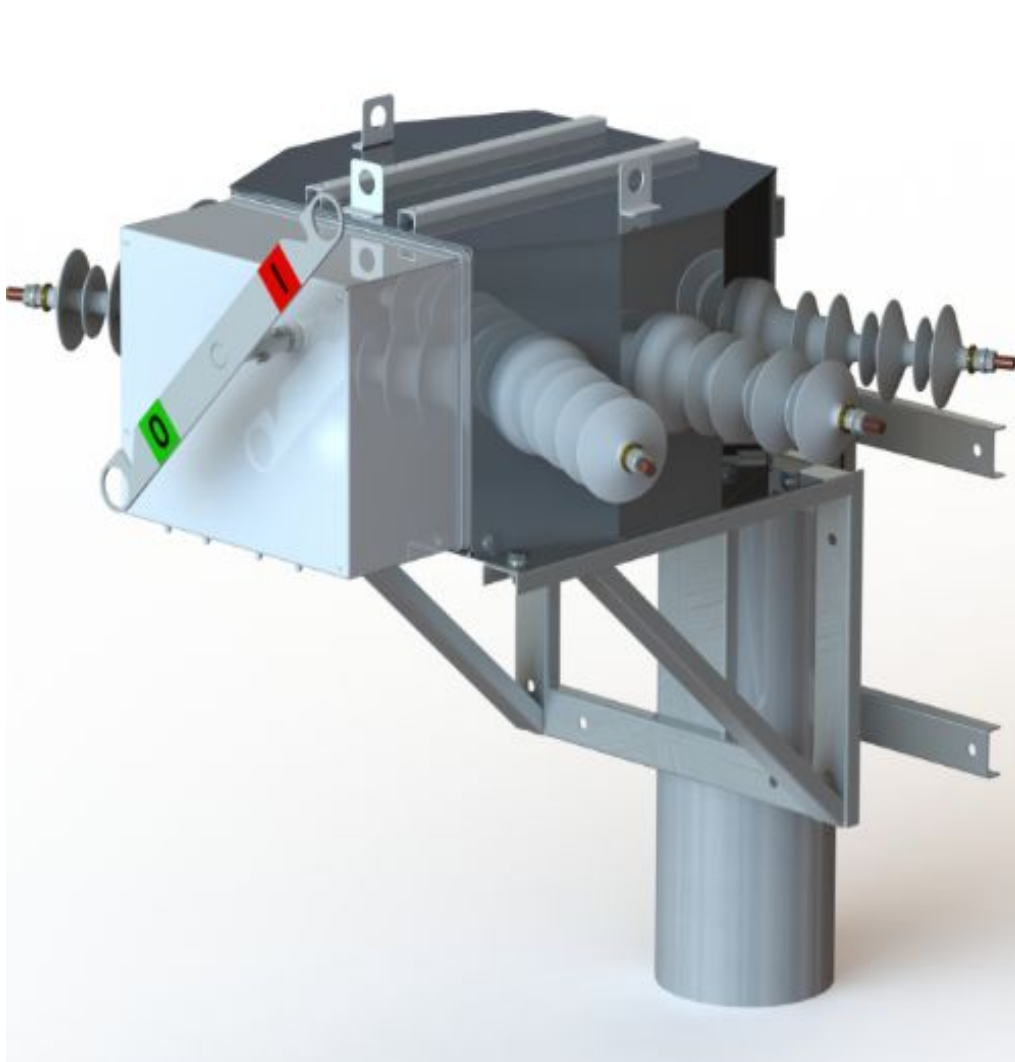
**Arızalı bölüm açıp kilitleyerek izole edilir ve hatta enerji verilir.**

# HARİCİ TİP ÜRÜNLER



Havai Hat Otomatik Tekrar  
Kapamalı Kesiciler

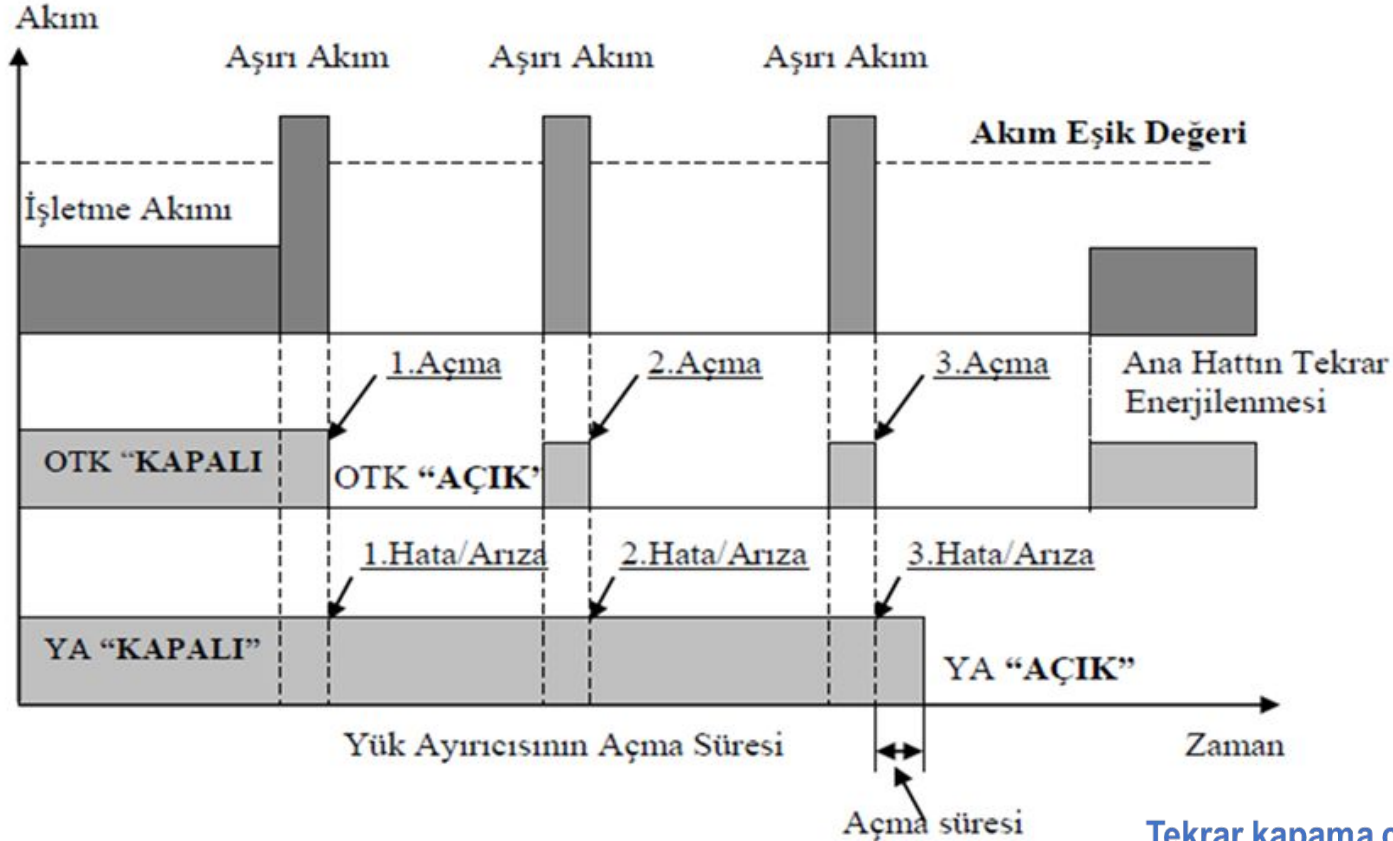
# HARİCİ TİP ÜRÜNLER



Havai Hat Otomatik  
Yük Ayırıcılar

# Otomatik tekrar kapama ve açma işlemi

TEDAS\_MYD 2004-047 B Madde 3.3.7

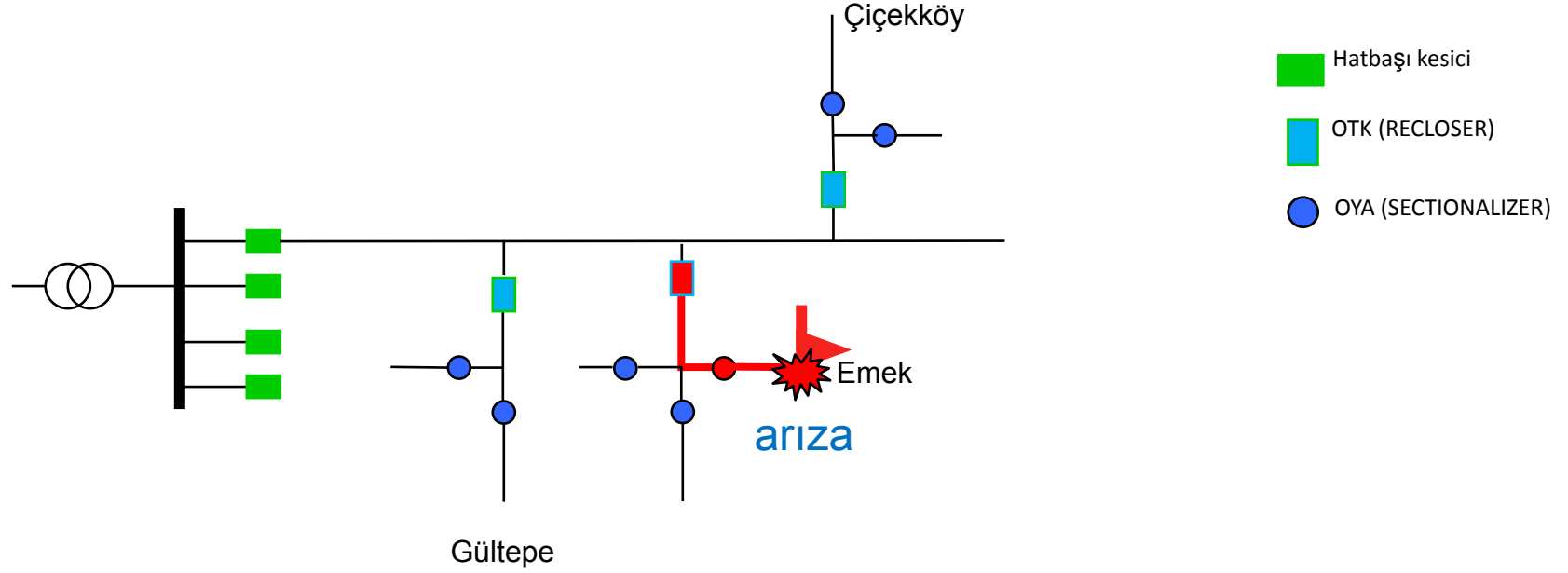


OTK: Otomatik Tekrar Kapamalı Kesici  
YA: Yük Ayırıcısı

## Tekrar kapama çevrimi (A-0,5s-KA-2s-KA-2s-KA)

- Bir hat arızası durumunda, otomatik tekrar kapamalı kesici 3 kez açar ve tekrar kapar. Sonuç olarak, arızalı bölümün izole edilmesi ile ana hattaki normal işletme koşulları yeniden tesis edilir.
- Geçici arızalar durumunda otomatik tekrar kapamalı kesici, kesinti sürelerini önemli ölçüde azaltır ve müşteri memnuniyetini artırır.

# Arıza Tespiti



- Arıza durumunda

- Arıza noktasından kaynağa doğru aşırı akım, hem sectionalizer hem de Recloser tarafından algılanır.

Recloser  
(OTK)  
KAPALI

Recloser arızayı algılar algılamaz  
açma işlemi yapar ve arıza bilgilerini  
kayıt eder

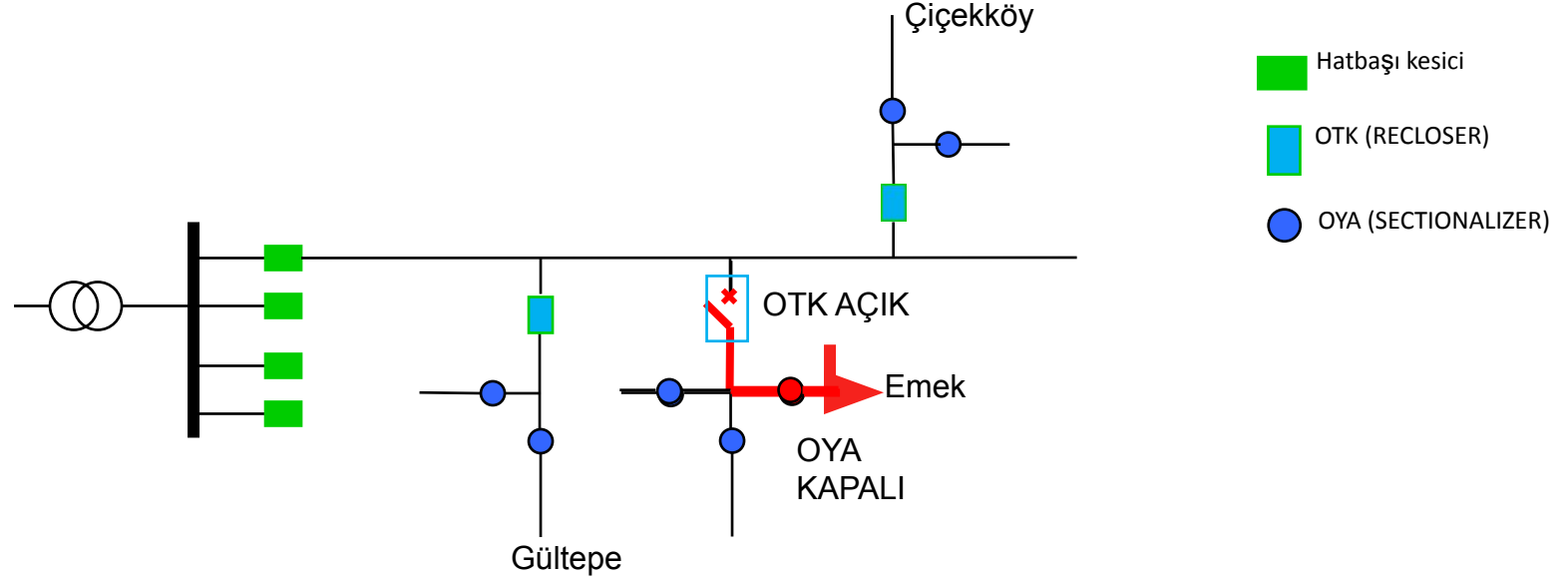
Sectionalizer  
(OYA)  
KAPALI

Sectionalizer  
Üzerinden geçen arızayı algılar,  
Bu bilgiyi 1. Arıza olarak  
hafızasına kayıt eder

arıza

Emek

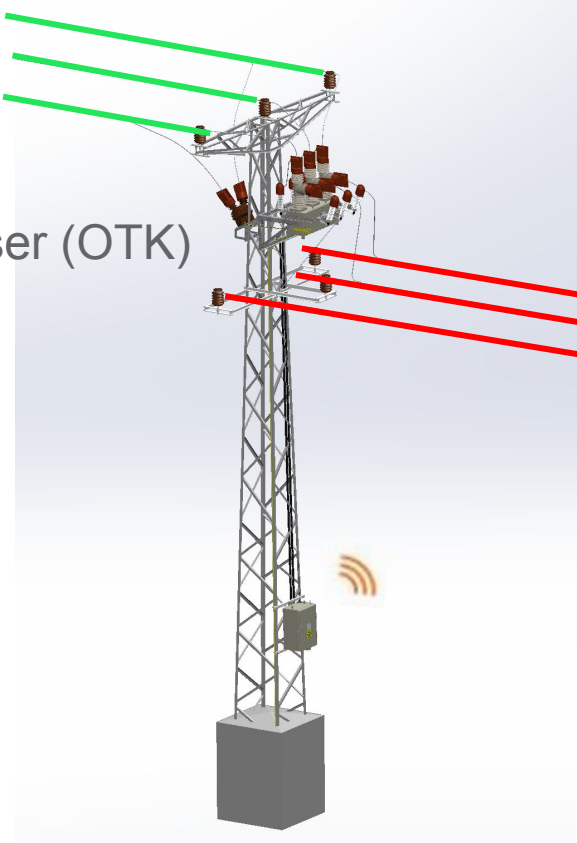
# Şebeke koruması



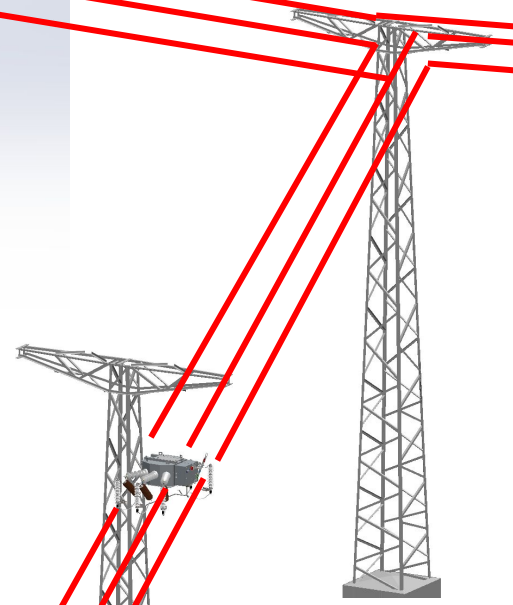
- Otomatik tekrar kapama koruması
  - Aşırı akımı algılayan Recloser anında açar, gerektiğinde 3 defa kapama açma çevrimi yapabilir (A-0.5s-KA-2s-KA-2s-KA)
  - Sectionalizer kesicinin her açma işlemini (arıza akımından sonra gerilim yok) hafızasına kaydeder.



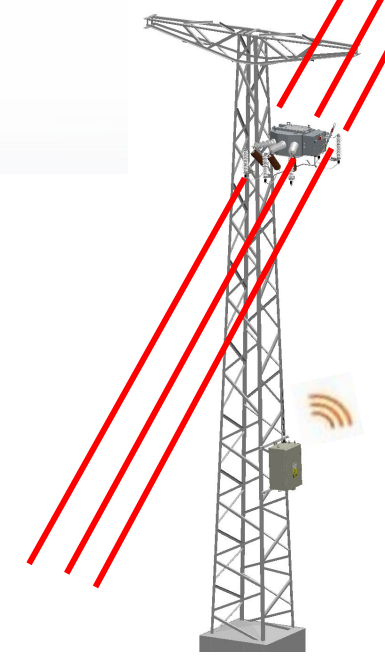
Recloser (OTK)  
AÇIK



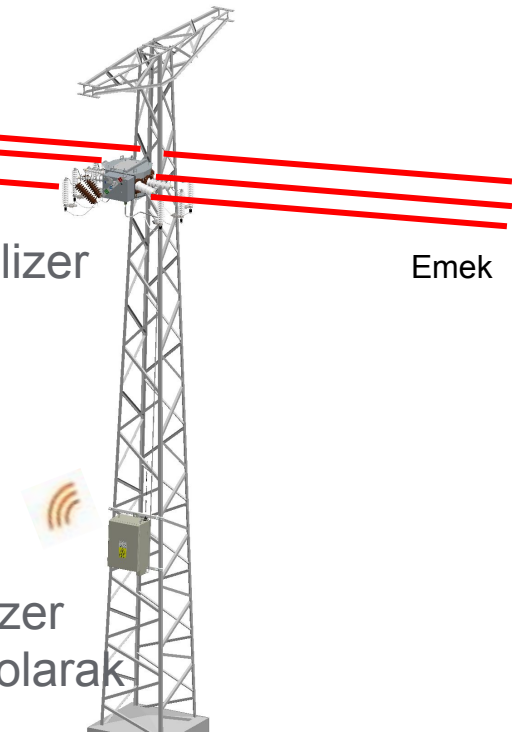
Sectionalizer  
(OYA)  
KAPALI



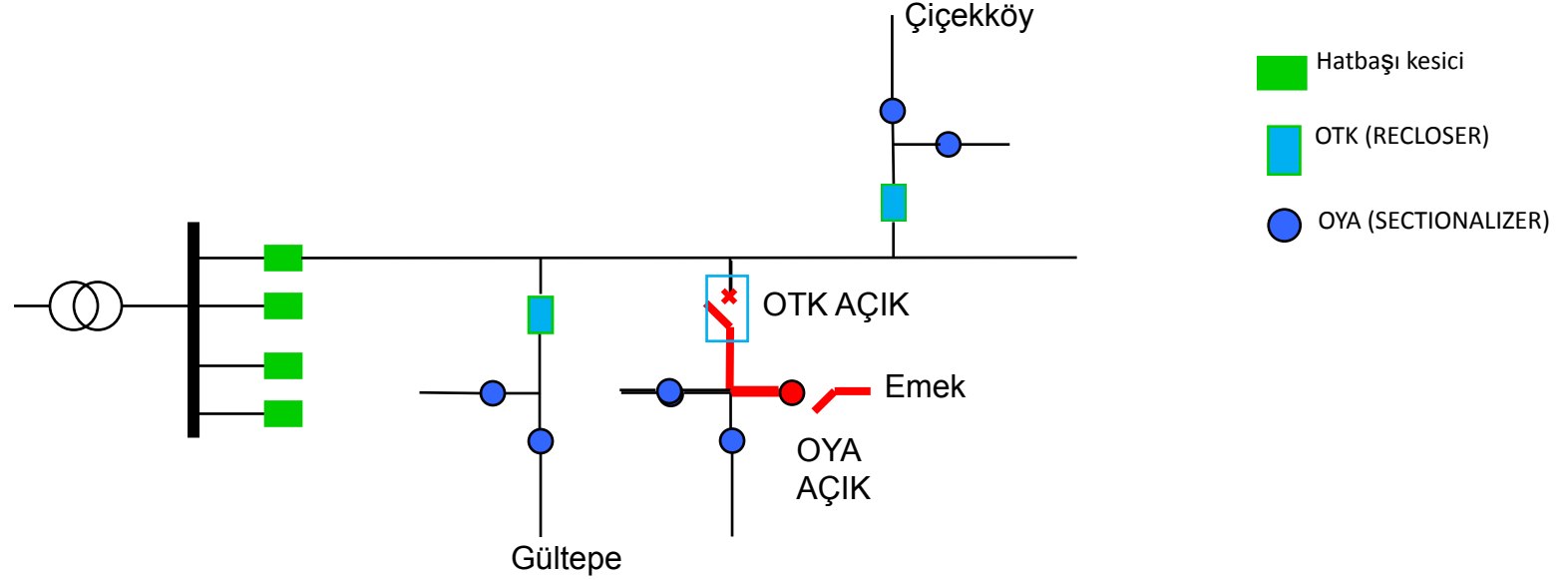
Sectionalizer  
Otomatik olarak  
açar



Emek

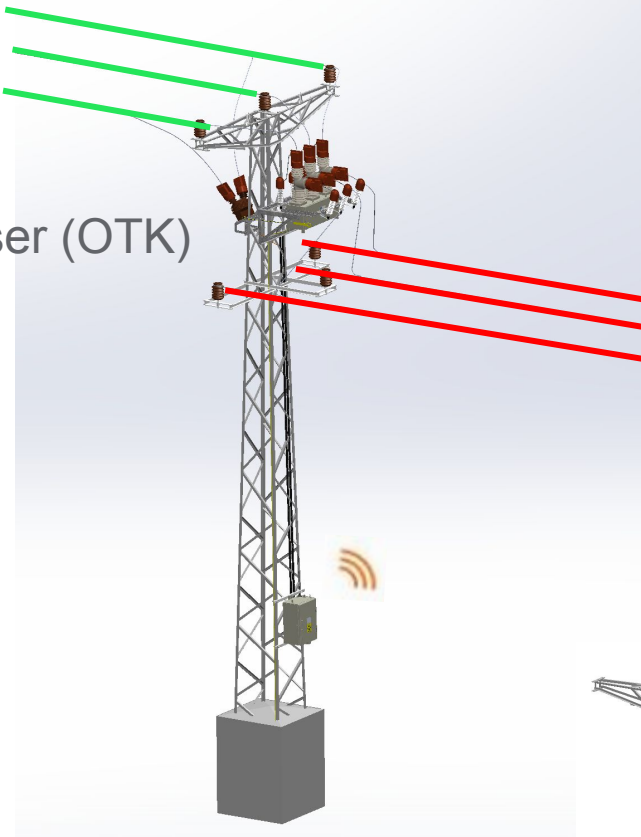


## Arızalı kısmın izole edilmesi

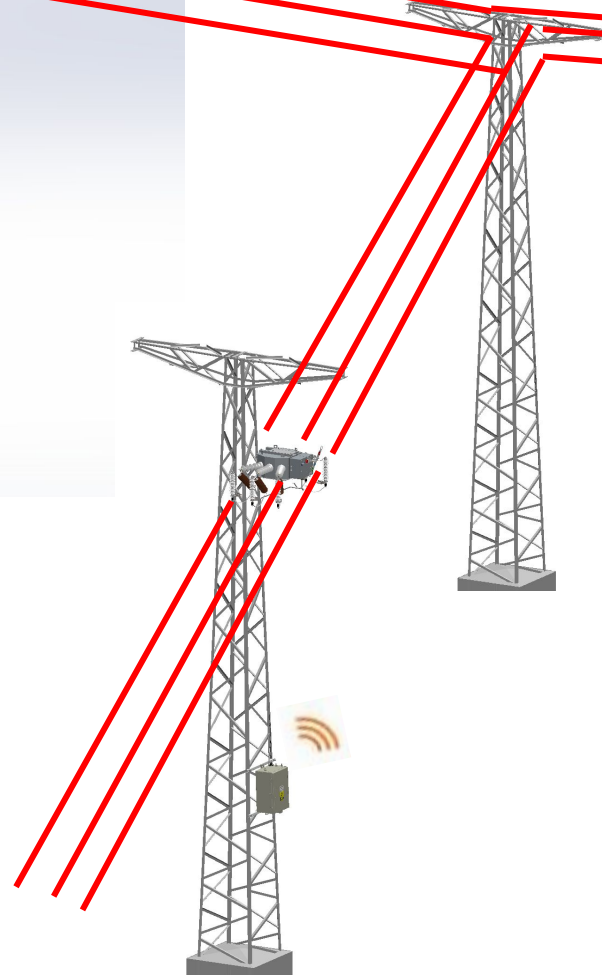


- Recloser'ın 1,2 ya da 3. açma işlemini (ayarlanabilir) algılayan yük ayırıcı otomatik olarak açar ve arızalı kısmı izole eder.
- Açık bilgisini Scada merkezine gönderir.

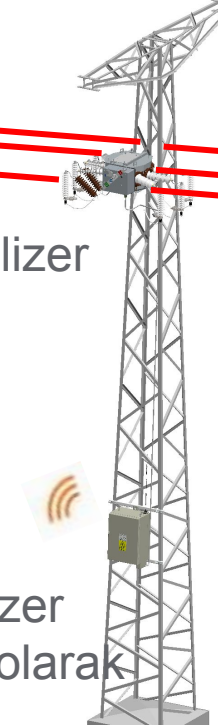
Recloser (OTK)  
AÇIK



Sectionalizer  
(OYA)  
AÇIK

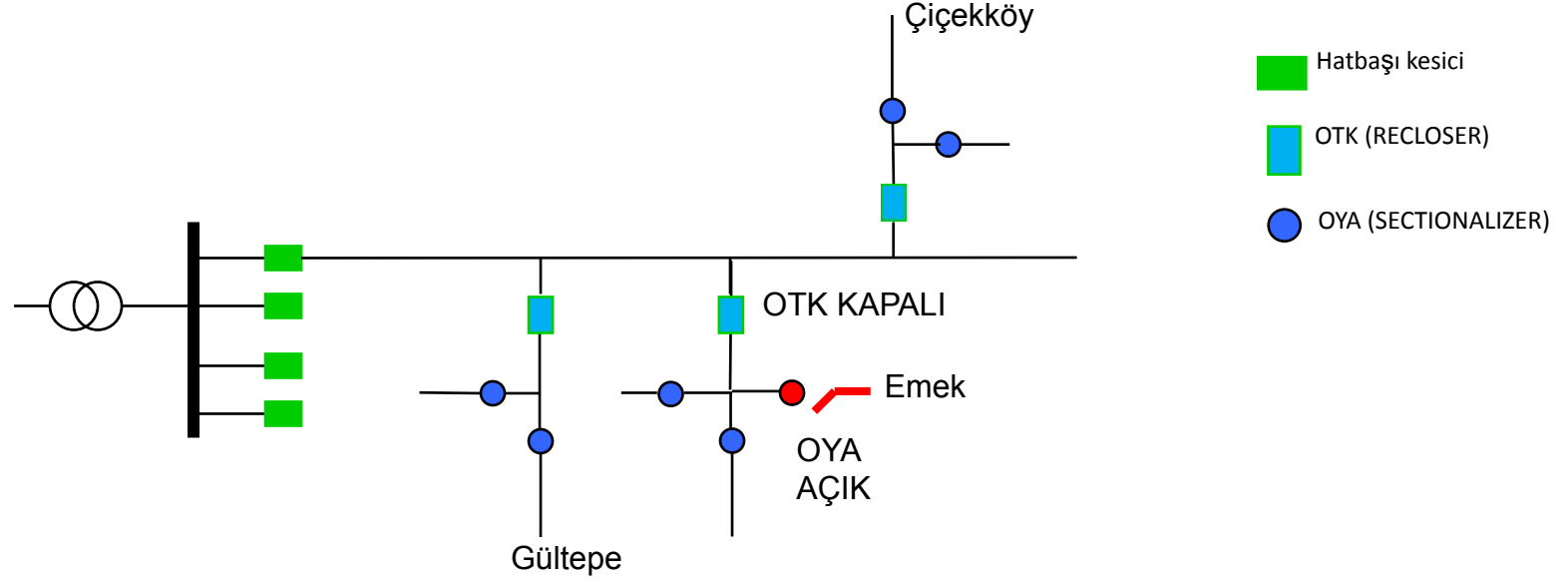


Sectionalizer  
Otomatik olarak  
açar



Emek

# Enerji devamlılığı



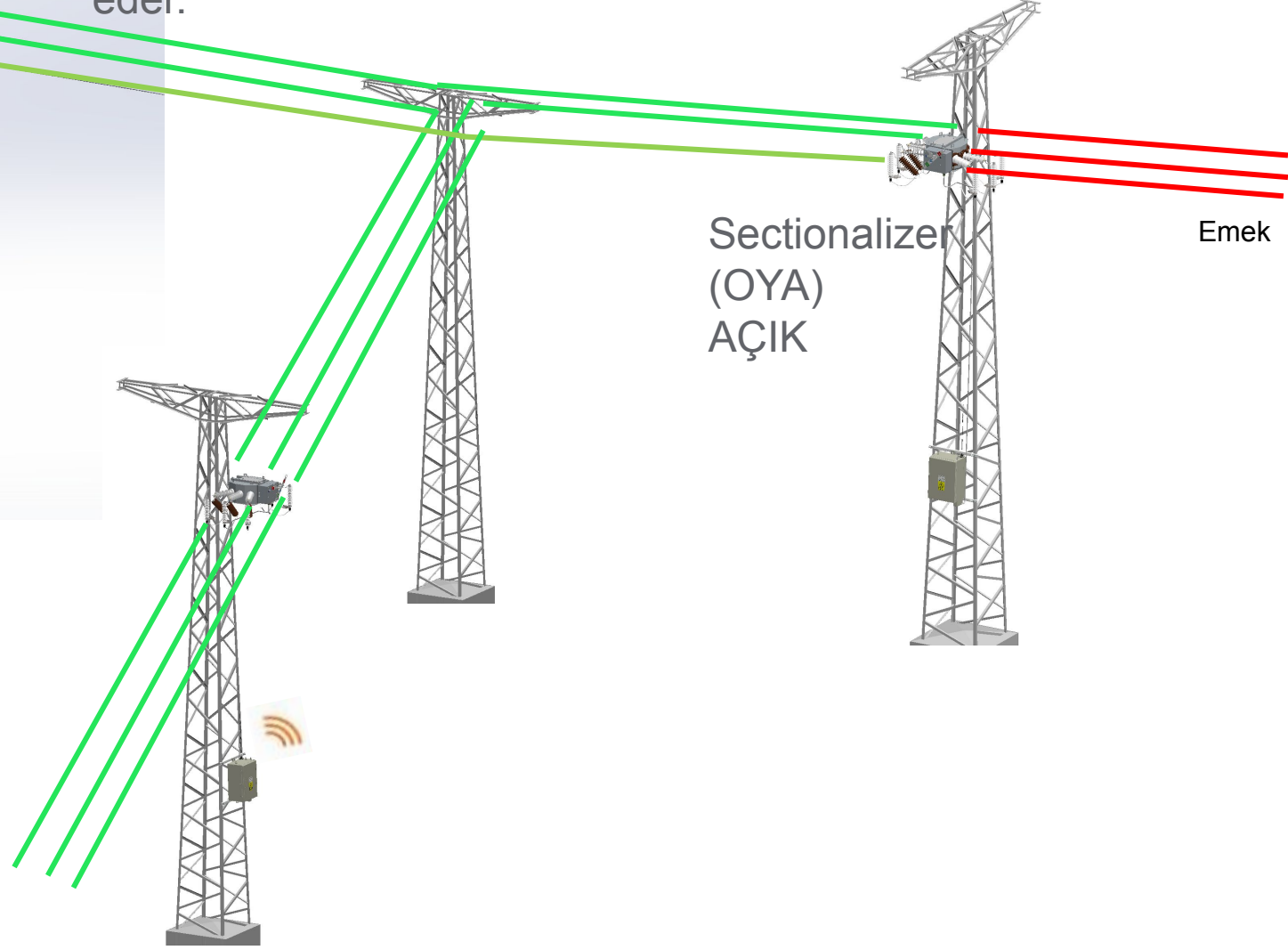
- Ayarlanmış olan süre sonrasında Recloser tekrar kapanır ve böylece diğer tüm branşman hattı hızla enerjilenmiş olur

Recloser tekrar kapama işlemi yapar. Emek tarafı yük ayırıcısı daha önceden açmış olduğu için diğer branşmanlar enerjilenmeye devam eder.

Recloser  
(OTK)  
KAPALI

Sectionalizer  
(OYA)  
AÇIK

Emek

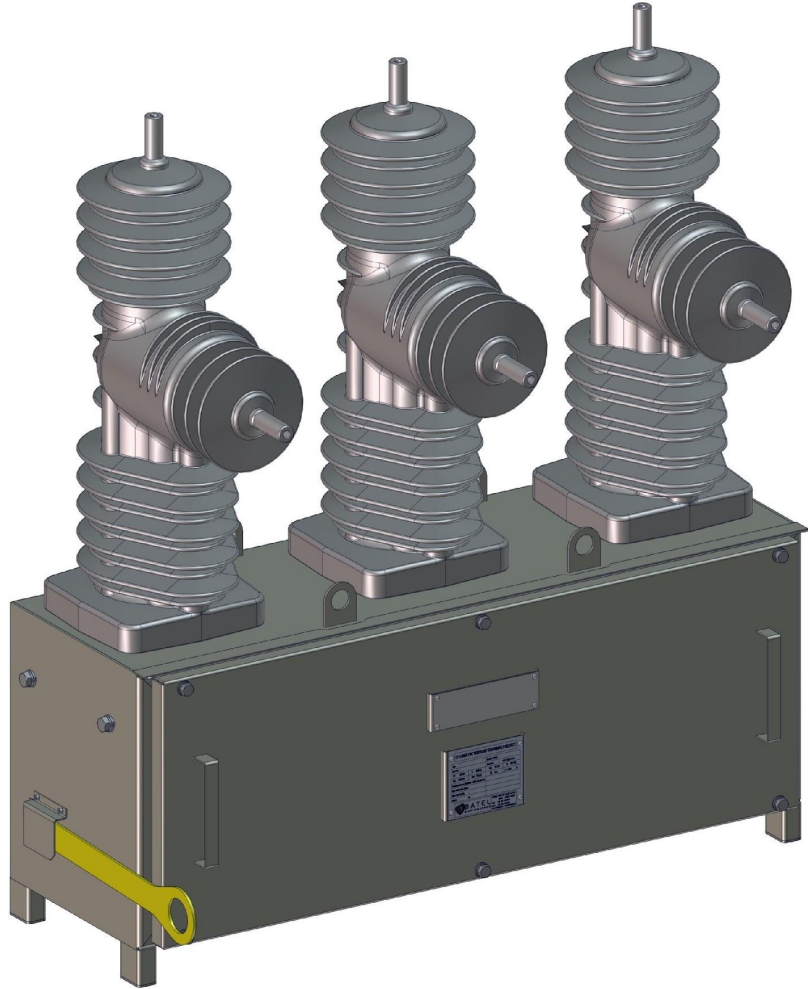


# Uygulama ile sağlanan kazançlar



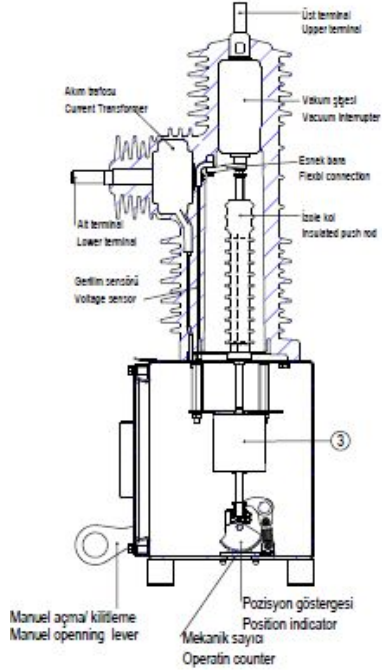
- **Güvenilir enerji devamlılığı**
  - Geçici arızalarda enerji sürekliliği sağlanması
  - Otomatik tekrar kapama özelliği ile geçici arızalardan sistemin temizlenmesi
  - Uzun hatların bölünmesi ile ilave koruma noktası sayısının artırılması
- **Kesinti süresinde azalma**
  - Gelir kayıplarının azaltılması
- **İşletme hakkında daha iyi bilgi edinme**
  - Olayların kaydı ve uzaktan kontrol kumanda
  - Geçici arızalarda operasyon ekiplerinin müdahalesine gerek kalmaması
  - Kalıcı arızalarda ise arıza tespit süresi kısılması
  - Arıza yeri bulma ve operasyon müdahalesinin azaltılması
- **Müşteri memnuniyeti artması**
  - SAIDI (Ortalama Kesinti Süresi Göstergesi – OKSÜRE), SAIFI (Ortalama Kesinti Sıklığı Göstergesi – OKSIK) güvenilirlik değerlerinde iyileşme
  - Arızadan etkilenen müşteri sayısında azalma
- **Diğer**
  - Ulaşımı zor, kamulaştırma problemi olan yerlerde kolayca direk üstüne montaj yapılabilmesi
  - SCADA'ya alınması ile uzaktan manevra yapılabilecek saha çalışanları için daha güvenli bir çalışma ortamı

# BOTK Otomatik tekrar kapamalı kesici



- 36kV hava hatlarında koruma amaçlı kullanılırlar.
- Devre kesicileri gibi ;
  - Anma akımı ( $I_r \leq 800A$ ) ve
  - Kısa devre akımlarını ( $I_{sc} \leq 16kA$ ) kesebilirler.
- Kutup içinde akım ve gerilim algılayıcıları bulunmaktadır.
- Kumanda haberleşme panosu koruma rölesi ve kontrol/kumanda cihazları ile donatılmıştır.
- Geçici bir hat arızası durumunda, A-0,5s-KA-2s-KA-2s-KA çevrimi ile dört defaya kadar açıp tekrar kapatabilirler, böylece daha uzun şebeke kesintilerini önlerler.
- Dış ortam cihazları olduklarından beton veya çelik konstrüksiyon direğe monte edilebilirler.
- IEC 62271-111 standardına ve TEDAŞ-MLZ/2004-047.B şartnamesine göre kapsamlı testler ile uzun hizmet ömrü sağlamak için  $-40^{\circ}C$  ve  $+55^{\circ}C$  iklimlerde kullanım uygunluğu kanıtlanmıştır.

# BOTK Otomatik tekrar kapamalı kesici



## Anahtarlama Ünitesi

En son manyetik çalıştırma mekanizma teknolojisi, yüksek kaliteli vakum tüpleri ve HCEP (Hidrofobik Sikloalifatik Epoksi) su tutmaz katı yalıtım malzemesini entegre ederek tekrar kapamalı uygulamalar için en güvenilir, az bakım gerektiren çözümü geliştirilmiştir. IP67 koruma derecesine sahiptir.

## HCEP yalıtım malzemesi

Hidrofobik malzeme, dış ortam uygulamaları için suyun tamamen ıslak ve iletken yüzeyler geliştirmesini önleyerek yüksek yalıtım direnci sağlar. Sonuç olarak, yalıtım yüzeyinden gerilim boşalmaları riskini azaltan çok düşük kaçak akımlar elde edilir. Bu özellik, yalıtkan yüzey erozyonunun azalmasını ve beklenen yalıtkan ömrünün uzamasını sağlar.

## Kutup

Vakum tüpü, hava koşullarına dayanıklı hidrofobik epoksi reçineden yapılmış katı yalıtımlı ve çevresel etkilere karşı dayanıklı modüler bir kutba yerleştirilmiştir. Vakum tüpü, uzun çalışma ömrü sağlamak için kutbun içine dikey olarak sabitlenmiştir. Her kutup ayrıca bir toroidal akım trafosu ve koruma/ölçüm amaçları için rezistif bir gerilim sensörü ile donatılmıştır.



# BOTK Otomatik tekrar kapamalı kesici



## Vakum tüpü

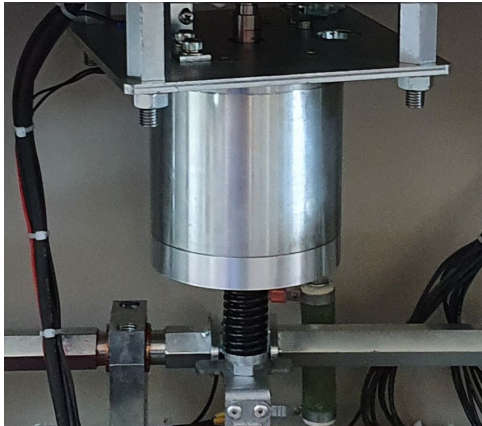
Vakum tüpü, vakum sızdırmaz bir seramik gövde içine yerleştirilmiş bir çift ayrılabilir kontak takımıdır. Gövdenin her iki tarafına metal kapaklar özel alaşım ile sert lehim yapılarak sızdırmaz hale getirilir. Metal kapaklar aynı zamanda gövdenin içindeki parçalar için de destek sağlar.

İçindeki iki kontakta biri sabitlenmiştir. Diğeri ise körük tipi esnek bir bağlantı parçası vasıtası ile hareketlidir. Gövdenin içindeki çeşitli kalkanlar, kesme işlevi yapan parçalara çeşitli koruma olanakları sağlar.

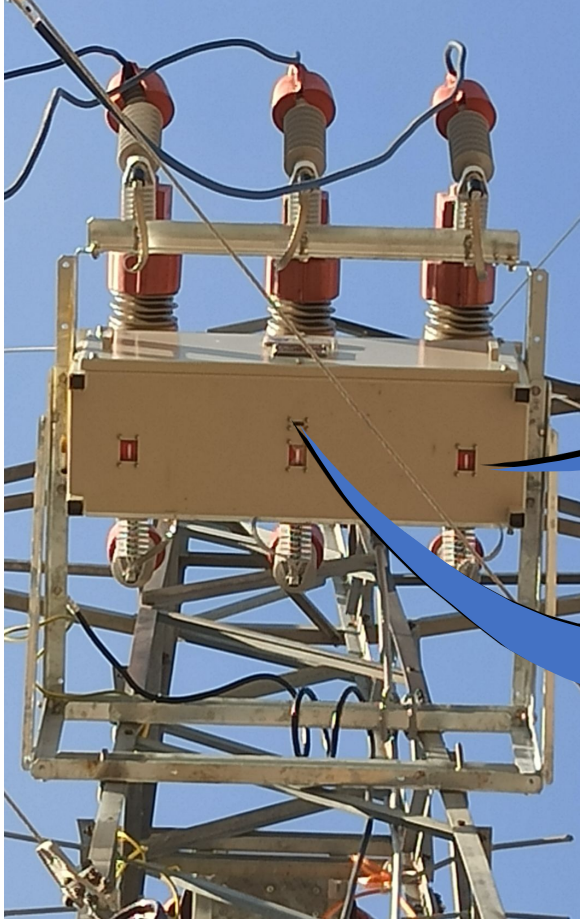
## Manyetik çalıştırma mekanizması

Tekrar kapamalı kesici, kısa bir süre içinde çok sayıda anahtarlama işlemini mümkün kılan bir manyetik çalıştırma mekanizması tarafından işletilir. Tekrar kapamalı kesici, karmaşık parça bağlantılarını ortadan kaldırmak için kutup başına bir manyetik çalıştırıcı ile donatılmıştır. Manyetik çalıştırıcının hareketli çekirdeği, sabit mıknatıslar vasıtası ile kapalı konumda kilitli tutulur. Mıknatıs bobinleri, çalışma dışı konumda herhangi bir güç tüketmezler.

Manyetik çalıştırıcı gövdesi, özel kaplamalı paslanmaz çelik gövdeden yapılmıştır. Mekanizmanın kinematik parçaların yanı sıra, konum göstergesi ve mekanik işlem sayıcıyı da yer alır.

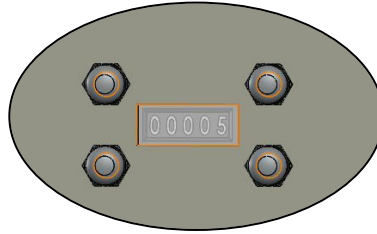


# BOTK Otomatik tekrar kapamalı kesici



## Konum göstergesi

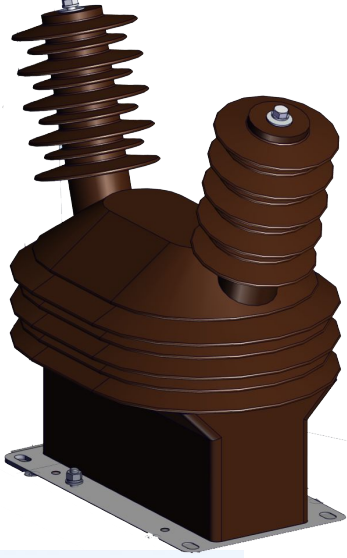
Kesici ünitesinin altında zemin seviyesinden kolay görünür ve geniş renk kodlu açık/kapalı konum göstergesi geniş açıdan görünüm sağlar.



## Manevra sayıcı

Mekanik bir manevra sayıcı kesici ünitesinin alt tarafına monte edilmektedir. Kumanda ve haberleşme panosundaki elektriksel kayıttan bağımsız olarak toplam anahtarlama işlemi sayısını mekanik bağlantısı ile gösterir.

# BOTK Otomatik tekrar kapamalı kesici



## Gerilim trafosu

Kumanda haberleşme panosunun 400-800VA, 220VAC besleme gücünü sağlar.



## Parafudr

Özel şase üzerine tesis edilirler.

Malzeme: Polimer mahfazalı, atlama aralıksız metal oksit

Boşalma akımı : 10kA

# BOTK Otomatik tekrar kapamalı kesici



## Kumanda haberleşme panosu

### Tasarım özellikleri

#### ❑ Kullanım kolaylığı

- Kullanıcı dostu arayüz
- Menüden ayar
- Kolay erişim

#### ❑ Bütünleşmiş yapı

- Haberleşme protokoller
  - IEC 61850 + GOOSE, MMS
  - IEC 60870-5-101/103/104
  - Modbus RTU / TCP
  - STP
- Arayüzler
  - RS485
  - Ethernet, fiber optik, RJ-45 ve LC connector

#### ❑ Olay ve bilgi kayıtları

- Olay kaydı : 2000
- Arıza kaydı : en son 100 olay
- İşlem kaydı : en son 800 işlem



# BOTK Otomatik tekrar kapamalı kesici

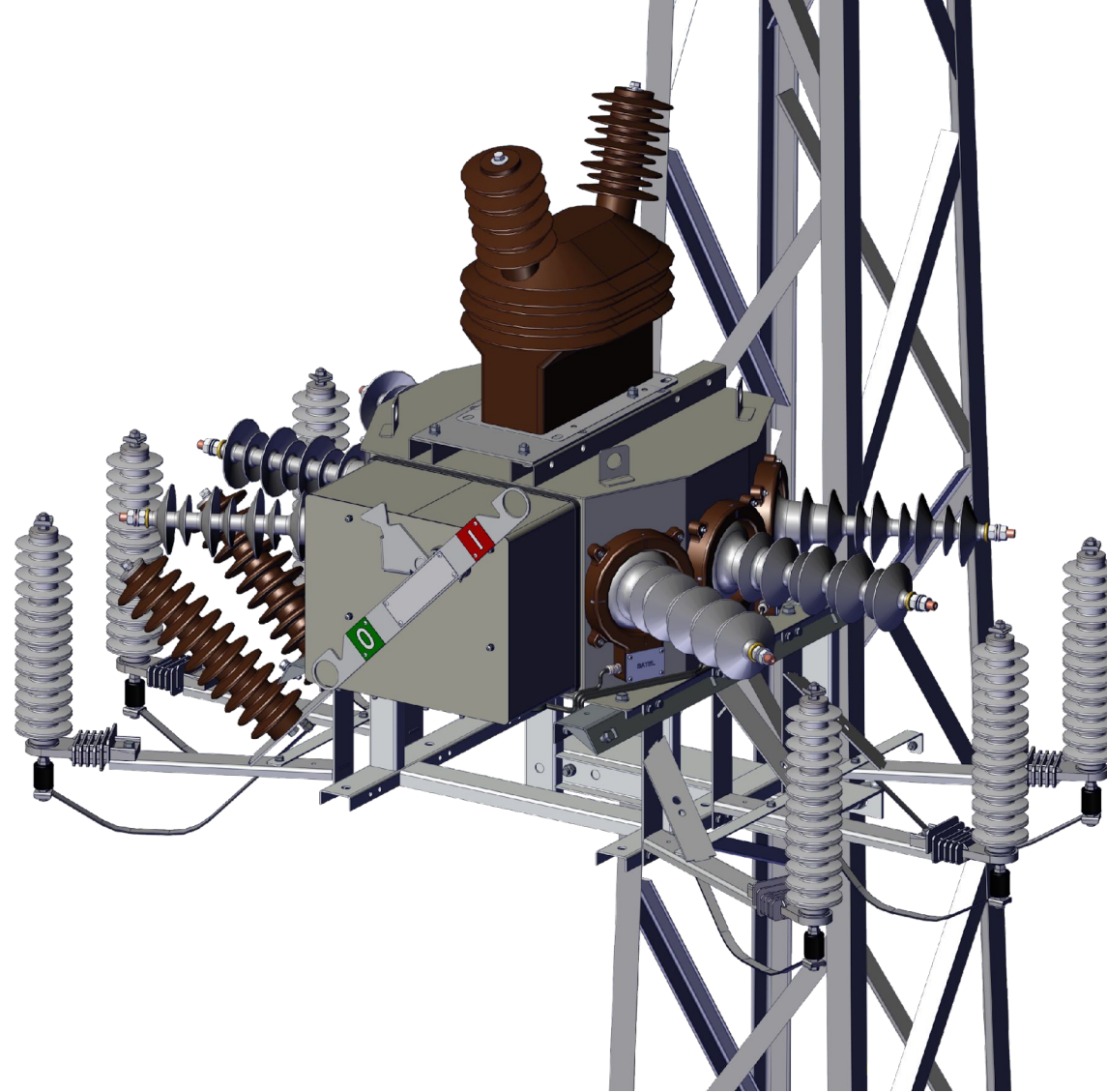


## Elektriksel özellikler

- Anma gerilimi : 38 kV
- Anma yalıtım düzeyi
  - Şebeke frekanslı dayanım gerilimi, kuruda/yağta : 70 kV, 1 dak.
  - Yıldırım darbe dayanım gerilim : 170 kVp, 1,2/50µs
- Anma frekansı : 50 Hz
- Anma akımı : 800 A
- Anma kısa devre kesme akımı : 16 kA
- İşlemler dizisi : A-0,5s-KA-2s-KA-2s-KA
- Anma kısa devre dayanım akımı ve süresi : 41,6 kAp, 3 saniye
- İlk açan kutup katsayısı : 1,5
- Kesme süresi : ≤ 50 ms
- Kapama süresi : ≤ 60 ms
- Kutuplar arası faz uyuşmazlığı
  - Açmada : ≤ 5 ms
  - Kapamada : ≤ 5 ms
- Elektriksel dayanım : Anma akımında 30.000 açma-kapama
- Mekanik dayanım (IEC 62271-100'e göre) : Sınıf M2+ boşta 30.000 açma-kapama
- Kablo yükü kesme akımı : 40 A
- Hat yükü kesme akımı : 5 A

# BHYA Otomatik yük ayırıcı

Genel görünüş



# BHYA Otomatik yük ayırıcı

## Elektriksel özellikler

- Anma gerilimi : 36 kV
- Anma yalıtım düzeyi
  - Şebeke frekanslı dayanım gerilimi, 1dak
    - Faz-toprak : 70 kV
    - Ayırma aralığı : 80 kV
  - Yıldırım darbe dayanım gerilim, 1.2/50µs
    - Faz-toprak : 170 kV
    - Ayırma aralığı : 195 kV
- Anma frekansı : 50 Hz
- Anma akımı : 630 A
- Anma kısa devre dayanım akımı ve süresi : 20 kA, 3 saniye
- Anma kısa devre kapama akımı (tepe) : 31,5kA
- Temel aktif yük akımı kesme kapasitesi : 630 A
- Kapalı çevrim devreleri kesme kapasitesi : 630 A
- Hat yükü kesme akımı : 2 A
- Kablo yükü kesme akımı : 20 A
- Elektriksel dayanım : E3
- Kapasitif Anahtarlama Sınıfı : C2
- Mekanik dayanım (IEC 62271-100'e göre) : Sınıf M2, boşta 5.000 açma-kapama
- SF6 Gaz dolun basıncı (gösterge) : 1,2 bar
- SF6 Gaz minimum çalışma basıncı (gösterge) : 1,0 bar

# BHYA Otomatik yük ayırıcı

## Anahtarlama Ünitesi

Yük ayırıcısının ana devresi ömür boyu sızdırmazlığı sağlanmış basınçlı SF6 gazı içindedir.

Yalıtkan bir döner mil üzerine konumlandırılmış manyetik üflemlili döner kontaklı yük akımı kesme teknolojisi geliştirilmiştir.

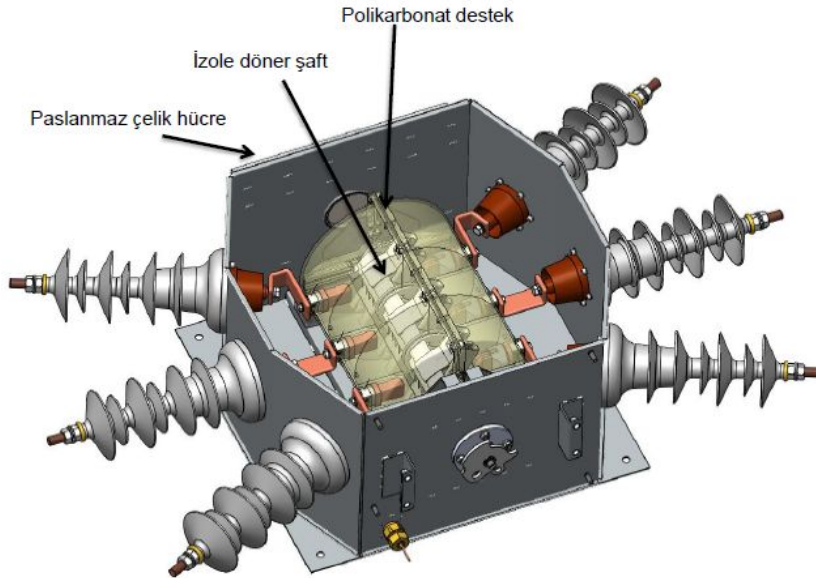
Döner ve sabit kontaklar bir polikarbonat gövde içine sabitlenmiştir.

Epoksi üzeri silikon kaplamalı geçit izolatörleri ile hat bağlantılarına çıkış yapılır. Kullanılan silikon malzeme ile yalıtkan yüzey erozyonunun azalmasını ve beklenen yalıtkan ömrünün uzaması sağlanır.

Paslanmaz çelik yük ayırıcı gövdesi içinde ve geçit izolatörler üzerinde akım algılayıcıları bulunmaktadır.

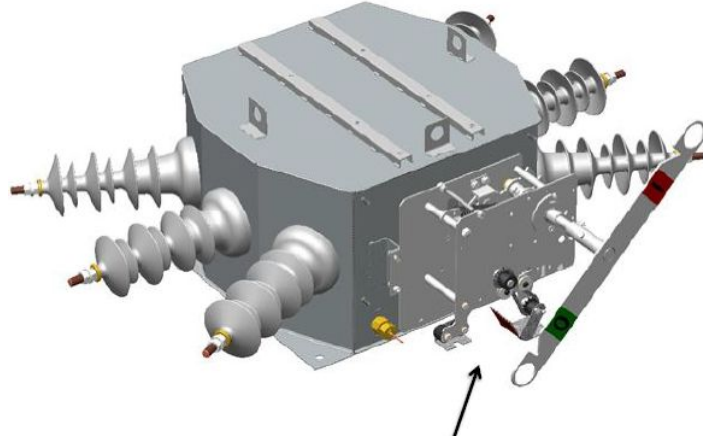
304 kalite paslanmaz çelik yük ayırıcı gövdesi IP67 koruma derecesine sahip bulunmaktadır.

Metal gövde, aşırı basınç nedeni ile arızalanması durumunda güvenliği sağlayan bir emniyet valfi ile donatılmıştır.





# BHYA Otomatik yük ayırıcı



## Çalıştırma mekanizması

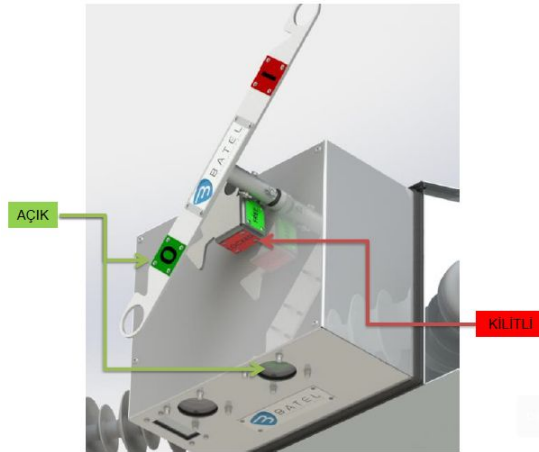
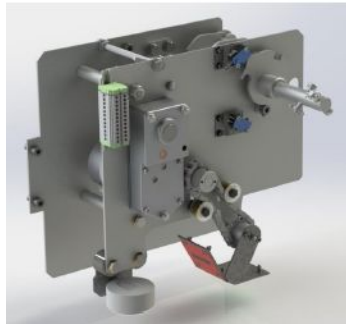
Yük ayırıcısının döner miline hareket ön tarafa yerleştirilmiş bir çalışma mekanizması ile sağlanır.

Çalıştırma mekanizması;

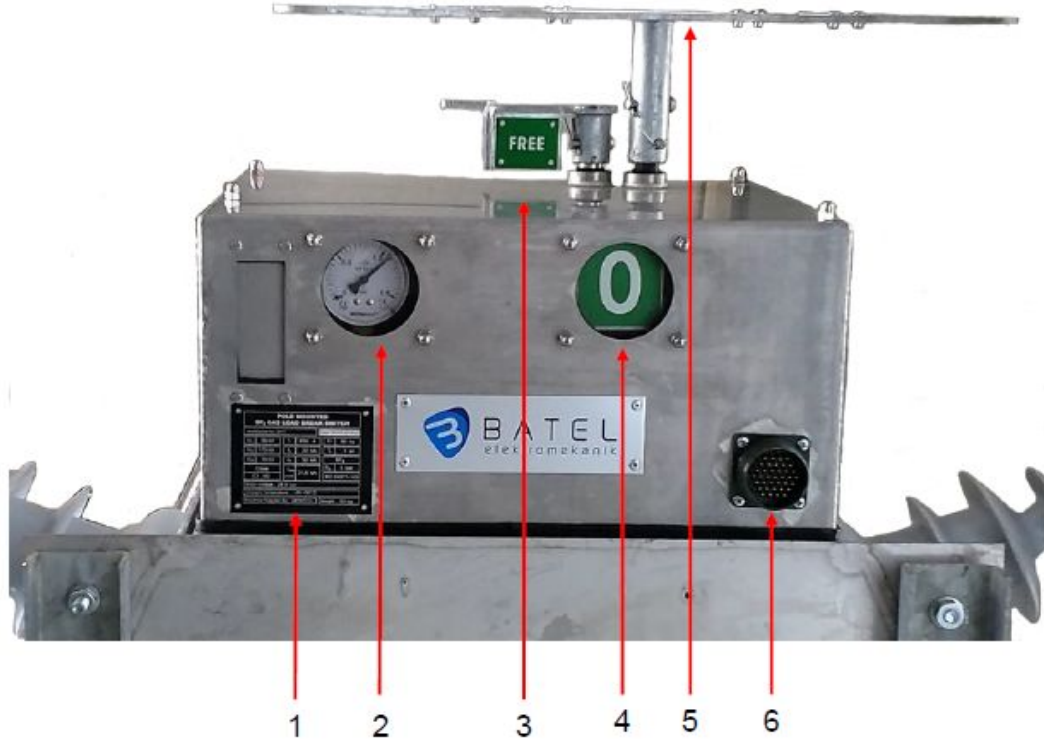
- yalıtkan bir istanka ile açma/kapama kolu üzerinden elle veya,
- elektriksel kumanda ile motor kullanılarak uzaktan veya yerel olarak çalıştırılır.

Döner milin açma veya kapama yönünde hareketi için gereken güç bir yayın sıkıştırılması ve ölü noktayı geçmesi sonrası operatörden bağımsız olarak sağlanır.

Yük ayırıcısı 2 konuma sahiptir: açık ve kapalı  
Yanlış işlemleri önlemek için etkin bir mekanik kilitleme sistemine sahiptir.



# BHYA Otomatik yük ayırıcı



Resim 2

1. İsim plakası
2. Manometre
3. Mekanik kilit
4. Pozisyon indikatörü
5. Manevra kolu
6. Kumanda panosu bağlantısı

## Çalıştırma mekanizması

Tüm göstergeler zemin kodundan rahatlıkla görülebilir.

Yük ayırıcısının SF6 basıncı, çalışma mekanizmasının içine monte edilmiş sıcaklık ve yükseklikten etkilenmeyen bir manometre yardımı ile sürekli olarak izlenebilir.

Manometre ile aynı düzlemde kontakların gerçek pozisyonuna doğrudan bağlantılı konum göstergesi yer almaktadır.

# BHYA Otomatik yük ayırıcı



## Kumanda haberleşme panosu

### Tasarım özellikleri

#### □ Sağlamlık

- kalite paslanmaz çelik mahfaza
- Katı cisimlere ve suya karşı mahfaza koruma derecesi IP 54
- Elektronik cihazların darbe gerilimine dayanım kabiliyeti
- Sıcaklık değişimlerinden dolayı yoğunlaşmanın engellenmesi
- Kapıda asma kilit için düzenek

#### □ Mikroişlemci yapısı

- Gelişmiş arıza algılama
- Hassas ayarlama
- Esnek kullanım

#### □ Devamlılık

- Yardımcı gerilim besleme, 250-400VA, 220Vac
- 24Vdc / 12Ah kesintisiz güç kaynağı
- Kuru tip aküler

# BHYA Otomatik yük ayırıcı

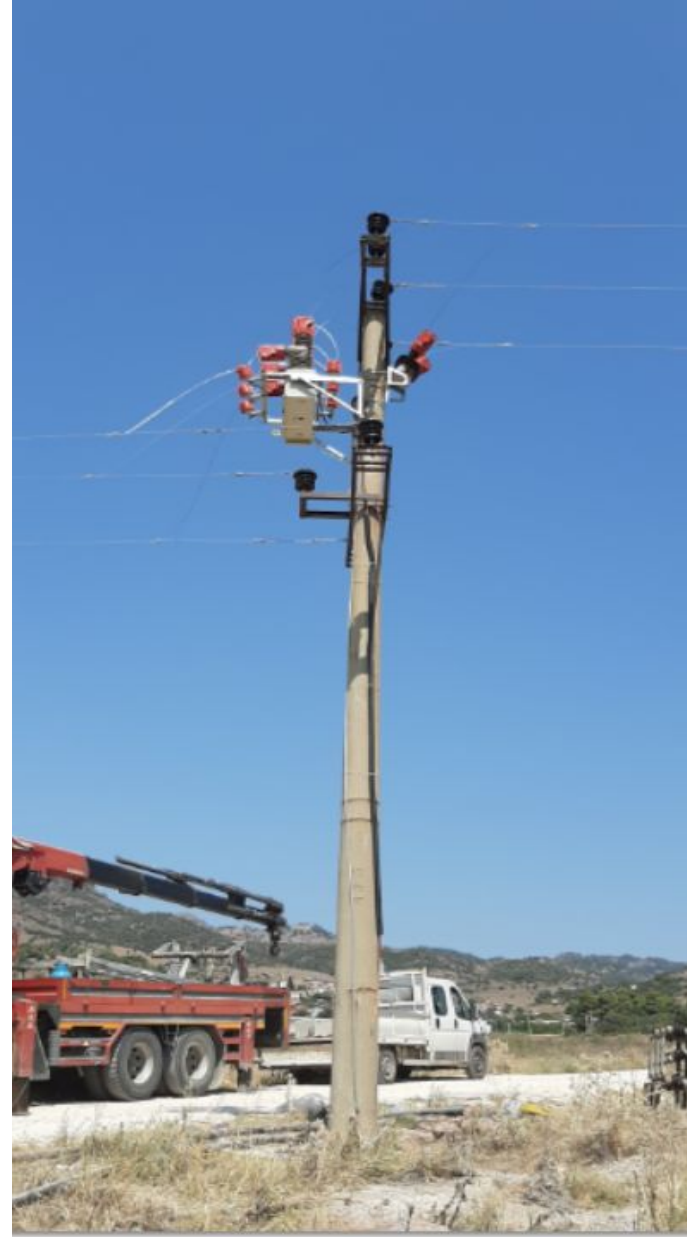


## Kumanda haberleşme panosu

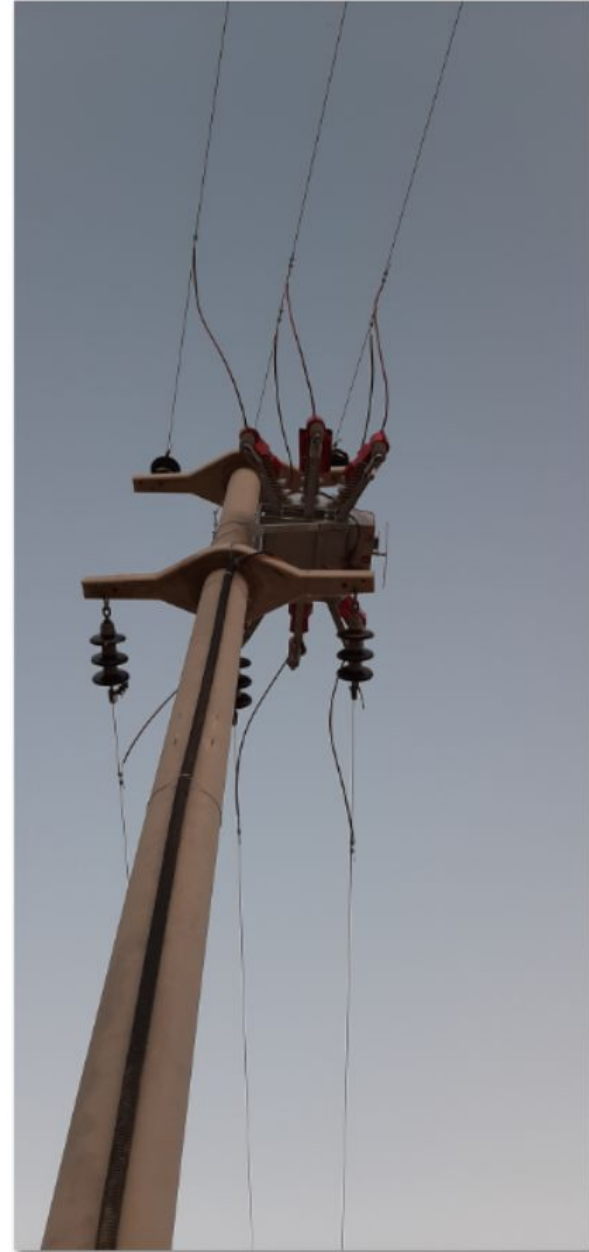
### Tasarım özellikleri

- **Kullanım kolaylığı**
  - Kullanıcı dostu ara yüz
  - Menüden ayar
  - Kolay erişim
- **Bütünleşmiş yapı**
  - Haberleşme protokoller
    - IEC 60870-5-101/104
    - DNP3.0
  - Arayüzler
    - RS232
    - Ethernet, RJ-45
- **Olay ve bilgi kayıtları**
  - Olay kaydı : 2400
  - Arıza dalga formu kaydı : 8

# Örnek Kurulumlar









B A T E L  
elektromekanik

# Teşekkürler