

AYIRICI TEMEL EĞİTİMİ

AYIRICILAR HAKKINDA TEMEL BİLGİLER.....	2
AYIRICI TÜRLERİ.....	5
AYIRICI BÖLÜMLERİ.....	12

AYIRICILAR HAKKINDA TEMEL BİLGİLER

Ayırıcılar, yüksüz durumdaki elektrik devrelerini veya paralelinde başka bir devre varken yüklü olan devreleri açıp kapamaya yarayan anahtarlama teçhizatlarıdır. Yüksek gerilim anahtarlama düzenekleri içerisinde, TS EN IEC 62271-102 standardı kapsamında yer alırlar.

İşletme, bakım, onarım ve test çalışmaları sırasında, üzerinde çalışılacak teçhizatın enerjisini keserek güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak ve devrenin enerjisiz olduğunun gözle teyit edilebilmesini sağlamak için ayırıcılar kritik bir öneme sahiptir. Açık konuma getirildiklerinde, standartların gerektirdiği güvenli bir yalıtım mesafesi sağlarlar.

Ayırıcının Tanımı ve Tarihsel Süreci

Ayırıcılar, en basit tipteki ayırma teçhizatlarıdır ve temel amaçları, garanti edilen şartlar altında bir elektrik devresini fiziksel olarak ayırmak veya birleştirmektir. Ayırıcıları diğer anahtarlama elemanlarından (örneğin kesicilerden) ayıran en temel ve en önemli özellik, açık veya kapalı konumda olduklarının çıplak gözle görülebilmesidir. Bu gözle görülür ayırma aralığı, diğer teçhizatlara kıyasla daha yüksek bir izolasyon güvenliği sağlar.

Ayırıcılar temel olarak iki ana özelliği ile öne çıkarlar:

- Güvenli bir çalışma ortamı sağlaması.
- Akım yolunu güvenilir bir şekilde ayırması.

Toprak Ayırıcısı (Toprak Bıçağı): Gerilimsiz hale getirilmiş elektrik devrelerini veya baraları, topraklama ağına bağlayarak üzerinde birikebilecek statik yükleri boşaltmak ve çalışma sırasında hatta yanlışlıkla enerji verilmesine karşı personeli korumak için kullanılan ayırıcılara "toprak ayırıcısı" denir. Toprak ayırıcıları el veya motor ile kumanda edilebilir ve kesinlikle gerilim altında kullanılmazlar.

Teknolojik gelişmelerle birlikte günümüz ayırıcılarından beklenen özellikler şunlardır:

- Sistemin kolay bir şekilde devreye alınabilmesini sağlaması.
- Uygun maliyetli olması.
- Teçhizat ömrünün maksimum seviyede olması.
- Bakım ve onarım sırasında kolay montaj ve demontaj imkanı sunması.
- Anma akımı, izolasyon güvenliği ve kısa devre dayanımı gibi sistemsel gereklilikleri eksiksiz yerine getirmesi.

AYIRICI TÜRLERİ

Ayırıcılar; kullanım yerleri (görevleri), ayırma hareketinin yönü ve taşıyıcı kolon yapılarına göre çeşitli sınıflara ayrılırlar. Ayrıca kullanıldıkları ortama göre de dahili (bina içi, genellikle 36 kV **ve altı**) ve harici (bina dışı, genellikle 36 kV üstü) olarak ikiye ayrılırlar.

Kullanım Yerlerine Göre Ayırıcılar

Transformatör merkezlerinde ayırıcılar, şalt sahasında bulundukları konuma ve görevlerine göre isimlendirilirler:

- Banka Ayırıcısı: Bir banka fiderinde, kesici ile ototransformatör veya güç transformatörü arasında bulunan ayırıcıdır.
- Bara Ayırıcısı: Bir fideri (hat, trafo vb.) ana baraya bağlayan kesicinin, bara tarafında bulunan ayırıcıdır.
- Hat Ayırıcısı: Bir enerji iletim hattı fiderinde, kesicinin hat tarafında bulunan ayırıcıdır. Genellikle bağımsız bir toprak bıçağına sahiptir.
- Toprak Bıçaklı Hat Ayırıcısı: Hat ayırıcısı ile toprak bıçağının tek bir teçhizat üzerinde birleştirilmiş halidir.
- Toprak Ayırıcısı: Gerilimsiz bir hattı veya barayı topraklamak için kullanılan bağımsız ayırıcıdır.

- Hat-Reaktör Ayırıcısı: Bir hat ile o hatta bağlı reaktör arasında bulunan ayırıcıdır.
- Kuplaj Ayırıcısı: Çift baralı sistemlerde, iki ana barayı birbirine bağlayan kuplaj kesicisinin ayırıcısıdır.
- Oto-Transformatör Ayırıcısı: Bir ototransformatörün girişinde bulunan ayırıcıdır.
- Reaktör Ayırıcısı: Bir reaktörün girişinde bulunan ayırıcıdır.
- Transfer Ayırıcısı: Bir fideri, bakım veya arıza durumlarında kullanılmak üzere transfer baraya bağlayan ayırıcıdır.
- Transformatör Ayırıcısı: Bir güç transformatörünün girişinde bulunan ayırıcıdır.
- Bara Bölümleyici Ayırıcısı: Aynı gerilim seviyesindeki iki ayrı barayı birbirine bağlayan veya ayıran ayırıcıdır.
- By-Pass Ayırıcısı: Tek baralı bir sistemde, kesicinin bakımını yapmak amacıyla kesiciye paralel olarak bağlanan ve kesici devreden çıkarıldığında akımın üzerinden geçmesini sağlayan ayırıcıdır.
- Kapasitör Seri Ayırıcısı: Seri kapasitör banklarını devreye alan veya devreden çıkaran ayırıcılardır.

Ayırma Yönlerine Göre Ayırıcılar

Bu sınıflandırma, ayırıcının kontaklarının hangi ekseninde hareket ederek ayırma aralığını oluşturduğuna dayanır.

2.2.1. Yatay Yönde Ayırma Yapan Ayırıcılar

- Ortadan Açmalı Ayırıcılar: TEİAŞ iletim sisteminde 36 kV üstü gerilim seviyelerinde yaygın olarak kullanılırlar. **İki adet** döner mesnet izolatörü bulunur ve kollar orta noktada birleşerek veya ayrılarak devreyi kapatıp açar.
 - » Avantajları: En küçük montaj alanına ihtiyaç duyması, faz başına tek set kontak içermesi, yüksek elektromanyetik ve dielektrik dayanıma sahip olması.
 - » Dezavantajları: Üç fazın ortak (grup) çalıştırılmasının zor ve pahalı olması.
- Çift Açmalı Ayırıcılar: 36 kV üstü gerilim seviyelerinde kullanılırlar. Ortadaki döner izolatörün hareketiyle, hareketli kolun her iki taraftaki sabit kontaklardan ayrılmasıyla çift noktada ayırma yapar.
 - » Avantajları: Kısa devre akımlarına dayanımının yüksek olması, üç fazın grup olarak çalıştırılmasına daha yatkın olması.
 - » Dezavantajları: Faz başına üç izolatör ve iki set kontak içermesi (daha maliyetli), grup çalışma için hassas ayar gerektirmesi.

- Dirsek Kırmalı Ayırıcılar: 154 kV üstü gerilim seviyelerinde kullanılır. Dar montaj alanları için uygundur. Bir kolun dirsek gibi kırılarak yana doğru açılması prensibiyle çalışır.
 - » Avantajları: Dar montaj alanı, faz başına tek set kontak, basit montaj.
 - » Dezavantajları: Alt ve üst baralar arasında yeterli düşey mesafeye ihtiyaç duyması, grup çalıştırmanın zor olması.
- Düşey Açmalı Ayırıcılar: 154 kV üstü gerilim seviyelerinde kullanılır. Hareketli kolun yukarı doğru kalkarak kontaklardan ayrılmasıyla çalışır. Ancak işletme ve İSG açısından tespit edilen sıkıntılar nedeniyle TEİAŞ tarafından alımı artık yapılmamaktadır.

2.2.2. Düşey Yönde Ayırma Yapan Ayırıcılar

- Pantograf Ayırıcılar: 154 kV ve üstü gerilim seviyelerinde, özellikle çift baralı şalt sahalarında kullanılır. Makas benzeri bir mekanizmanın (pantograf) yukarı doğru açılarak üstteki baranın askı kontağını yakalamasıyla devreyi kapatır.
 - » Avantajları: Çok az montaj alanı gerektirmesi, döner ayağa ihtiyaç duymaması, üç faz grup çalıştırma imkanı sunması.
 - » Dezavantajları: Askı kontak grubuna ihtiyaç duyması.

- Yarı Pantograf Ayırıcılar: Pantograf ayırıcılara benzer bir prensiple çalışır, 154 kV ve üstü gerilimlerde kullanılır.
- Toprak Ayırıcıları: Hareket şekillerine göre tek hareketli veya çift hareketli olabilirler. Çift hareketli olanların elektromanyetik ve dielektrik dayanımları daha yüksektir.
- Dahili Normal Ayırıcılar: 36 kV **ve altı** gerilim seviyelerinde, bina içinde kullanılırlar. Üzerlerine toprak bıçağı veya OG sigorta entegre edilebilir.
- Dahili Toprak Ayırıcıları: Metal mahfazalı hücrelerin içinde kullanılırlar. Hızlı kapama özelliğine sahip olanları da mevcuttur.
- Arabalı Ayırıcılar: Metal mahfazalı hücrelerde kullanılan, tekerlekli bir araba üzerine monte edilmiş ayırıcılardır. Kesicisiz bir fider oluşturmak için kullanılırlar.

Kolon Yapılarına Göre Ayırıcılar

- İki ve Üç Kolonlu Ayırıcılar: Sınıflandırma, taşıyıcı görevi gören izolatör gruplarının sayısına göre yapılır. Örneğin, ortadan açmalı ayırıcılar iki kolonlu, çift açmalı ayırıcılar ise üç kolonlu ayırıcılara örnektir.
- Bölünmüş Mesnetli Ayırıcılar: Akım taşıyan kol ile bu kolun temas ettiği kontağın farklı taşıyıcılar üzerinde bulunduğu ayırıcılardır. Pantograf ve yarı pantograf ayırıcılar bu gruba örnektir.

Elektriksel Özellikler

- Gerilim (Dielektrik) Dayanımı: Bir ayırıcının, faz-faz, faz-toprak ve açık kontakları arasında standartlarda belirtilen yıldırım ve şebeke frekanslı darbe gerilimlerine dayanabilme yeteneğidir.
- Anma Akımı: Ayırıcının, kontaklarında ve diğer parçalarında aşırı ısınma olmadan sürekli olarak taşıyabileceği akım değeridir (örn: 1250 A).
- Kısa Süreli Dayanım Akımı ve Tepe Dayanım Akımı: Ayırıcının, kapalı konumdayken belirli bir süre (genellikle 1 saniye) boyunca hasar görmeden dayanabileceği kısa devre akımının efektif değeri ve bu akımın ilk andaki tepe değeridir (örn: 63 kA).
- Bara Transfer Akımı: Çift baralı sistemlerde, bir fiderin yükünü bir baradan diğerine aktarırken oluşan küçük döngü akımlarını kesebilme yeteneğidir (özel bir özelliktir).
- İndüklenmiş Akımın Anahtarlama: Sadece toprak ayırıcıları ile ilgili bir özelliktir. Enerjisiz bir hatta paralelindeki enerjili hattan dolayı indüklenen kapasitif ve endüktif akımları kesebilme yeteneğidir.
- Kısa Devreye Kapama Yeteneği: Toprak ayırıcılarının, kapatıldıkları anda hatta enerji olması durumunda oluşacak kısa devreye hasar görmeden dayanabilme yeteneğidir.

AYIRICI BÖLÜMLERİ

Ayırıcılar temel olarak dört ana bölümden oluşur:

Ana Devre

Akım taşıma görevini yerine getiren bölümdür. Başlıca kısımları:

- Terminaller: Ayırıcıyı bara veya diğer teçhizatlara bağlayan bağlantı noktalarıdır.
- Akım Taşıma Kolu: Hareketli veya sabit olan ve akımı terminaller ile kontaklar arasında taşıyan iletken kısımdır.
- Ana Kontaklar: Ayırıcı kapalı konumdayken akım geçişini sağlayan, birbiriyle temas eden yüzeylerdir.
- Alan Düzenleyiciler (Korona Halkaları): Yüksek gerilim altında oluşan korona deşarjlarını azaltmak için kullanılan yuvarlak metal halkalardır.
- Güvenlik Çengeli (Ark Boynuzu): Kısa devre anında oluşacak elektromanyetik kuvvetlerin etkisiyle kontakların istemsizce açılmasını önleyen mekanik kilit veya çengeldir.

Şase ve Kinematik Zincir

Kumanda dolabından gelen hareketi, ana devreye (akım taşıma kollarına) ileten mekanik sistemdir.

- Şase: Tüm taşıyıcı unsurları bir arada tutan ana metal iskelettir.
- Döner Ayaklar, Düşey Borular, İtki Çubukları: Kumanda dolabından gelen dönme hareketini, çeşitli kollar ve miller aracılığıyla izolatörlere ve kontaklara ileten parçalardır.
- Faz Arası Hareket Aktarım Elemanları: Üç fazın ortak bir motorla kumanda edildiği durumlarda, fazların senkronize hareket etmesini sağlayan uzun metal profillerdir.
- Ayar Saplamları: Ayırıcının tam açma ve kapama yapabilmesi için gerekli hassas ayarların yapıldığı civatalardır.

İzolatör

Elektrik enerjisinin geçtiği enerjili kısımları (ana devre) topraklanmış şaseden ve diğer fazlardan yalıtan porselen veya kompozit malzemelerdir.

Kumanda Dolabı

Ayırıcının kontrol, kumanda ve tahrik mekanizmasını içeren korumalı dolaptır.

- Motor: Motorlu ayırıcılarda, açma ve kapama hareketi için gerekli olan dönme hareketini üretir. Genellikle 36 kV **altı** ayırıcılar ve toprak bıçakları elle kumanda edilir.
- Zincir Dişli veya Redüktör: Motorun yüksek devirli hareketini, daha yavaş ama daha torklu bir harekete çeviren dişli sistemidir.
- Yardımcı Şalter: Ayırıcının açık ve kapalı konum bilgisini, uzaktaki kumanda merkezine (SCADA vb.) ileten çok kontaklı bir anahtardır.
- Hareket Sonu Konağı (Limit Switch): Açma veya kapama işlemi tamamlandığında motorun enerjisini keserek hareketi sonlandıran anahtarlardır.
- Yardımcı Devre Elemanları: Kumanda dolabı içerisinde bulunan diğer elemanlardır:
 - » İklimlendirme ve Aydınlatma: Dolap içini nemden korumak için ısıtıcı ve bakım sırasında aydınlatma için lamba.
 - » Motor Koruma Şalteri, Faz Sırası Rölesi: Motoru koruyan elemanlardır.
 - » Kilit Çözme Bobini: Elektriksel kilitlemeler için kullanılır.

- » Kontaktörler, Minyatür Devre Kesiciler: Kumanda devresini kontrol eden ve koruyan elemanlardır.
- » Konum Seçici Anahtarı (Uzak/Yakın), Butonlar, Priz.