

OG KIRSAL DAĞITIM VE KÖY FİDERLERİNİN HARİCİ TİP OTOMATİK YÜK AYIRICISI KULLANILARAK YENİDEN TASARIMI

Alaaddin MAĞARA
amagara@batel.com.tr

BATEL Elektromekanik San. ve Tic. A.Ş.
10023 Sok. No:7 AOSB Çiğli-İZMİR

ÖZET

Kırsal dağıtım ve köy elektrik dağıtım şebekeleri; fider başına (YG/OG indirici merkezde veya OG/OG dağıtım merkezinde) kesicili bir hücre tesis edilmek, özellik arz eden branşman noktalarına da OG/OG Dağıtım merkezi (DM) veya Kesici Ölçü Kabini (KÖK) adı verilen küçük ölçekli dağıtım merkezleri tesis edilmek suretiyle tasarlanmaktadır. Ancak, röle koordinasyonunda yaşanan teknik kısıtlamalar nedeniyle, bu tasarım ile hedeflenen arızalara karşı seçicilik ve duyarlılık, istenen ölçüde sağlanamamaktadır.

Yüksek yatırım maliyeti gerektiren ve istenen teknik faydayı sağlayamayan bu tasarımın değiştirilerek ilk yatırım maliyeti daha ekonomik ve kolay olan bir tasarım önerilmektedir. Bu tasarımda; fider başına tekrar kapamalı devre kesicili bir hücre olmak üzere her bir branşman noktasında 'Harici tip Otomatik Yük Ayırıcı' (HOYA) tesis edilecektir. Önerilen tasarım ile; kırsal dağıtım ve köy fiderleri üzerinde DM ve KÖK tesisine ihtiyaç kalmayacağı için elektrik şebekesine eklenecek donanım sayısındaki ciddi oranda azalma sonucu ilk yatırım maliyetleri ve dolayısıyla da işletme bakım-onarım maliyetleri azalacaktır. Şebekeye eklenen her bir donanımın olası arıza kaynağı olacağı düşünüldüğünde, donanım kaynaklı arıza sayısında da ciddi oranda azalma sağlanacaktır. Teknik anlamdaki bu avantajlar yanı sıra özellikle idari anlamda kamulaştırma prosedürü kısıllanacak olup; kamulaştırma maliyetleri de azalacaktır.

HOYA ve benzeri cihazların ülkemiz kırsal dağıtım hatları ve köy şebekelerinde de kullanılması sonucunda işletme açısından büyük kolaylık sağlanacağı gibi bu tesislerin daha ekonomik ve daha kısa zamanda gerçekleştirme imkanına kavuşulacaktır.

MEVCUT YAPI:

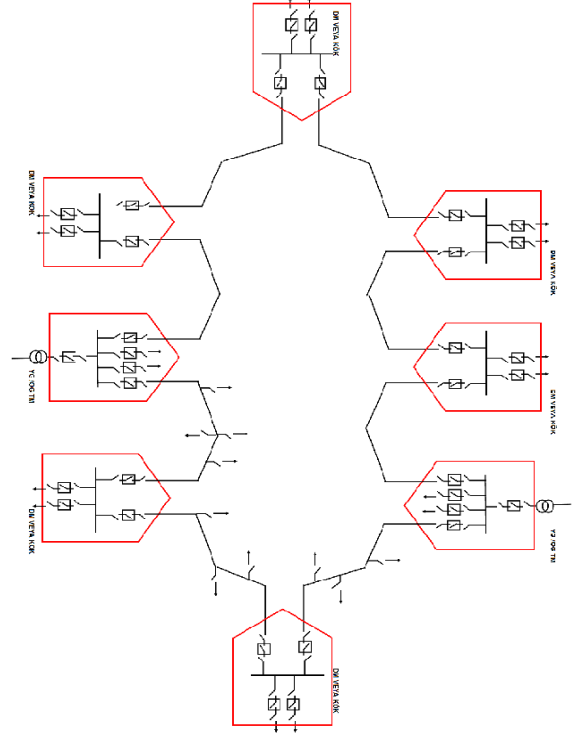
Ülke genelinde yenilenen veya yeni tesis edilmekte olan OG elektrik dağıtım şebekeleri için zorunlu haller dışında 33 kV gerilim seviyesi tercih edilmektedir. Bu nedenle, daha az sayıda ve daha büyük kurulu güçte YG/OG trafo merkezine ihtiyaç duyulmakta iken, enerji kesintilerinden (arıza, bakım veya onarım gibi) etkilenecek bölge (dolayısıyla müşteri sayısı) daha geniş olmaktadır. Bu nedenle, önem arz eden yerleşim bölgeleri dağıtım şebekeleri; kaynak tarafındaki olası kısıntılara karşı, iki veya daha fazla değişik kaynaktan beslemek üzere halka (ring) şebeke şeklinde tesis

edilmektedir. Ancak halka şebeke tipinde tesis edilen dağıtım şebekeleri, paralel çalıştırmadaki işletme zorlukları gibi teknik nedenlerden dolayı fiderin bir ucundan veya uygun görülen noktadan açılarak normal işletme koşullarında dal-budak (radyal) şebeke olarak işletilmektedir.

Ülkemizdeki yerleşim alanlarının dağınık olması ve arazi yapısı ile işletme teşkilatımızın personel yapısı göz önüne alındığında, işletilme sırasında şebekede yaşanan arızaların belirlenip giderilmesi konusunda çok büyük sorunlarla karşılaşmaktadır. Saatler bazında zaman alan bu durum, ender de olsa gün/günler

seviyesindeki elektrik enerjisi yokluğuna da sebep olmaktadır. Arızalara karşı seçicilik ve duyarlılık sağlanması için özellik arz eden branşman noktalarına, Kesici Ölçü Kabini (KÖK) adı verilen küçük ölçekli dağıtım merkezleri tesis edilmektedir. Ancak, bir fiderin geniş bir bölgeyi beslemesi nedeniyle, arızaya karşı seçicilik ve duyarlılığın sağlanması için birbirine seri bağlanmış görünen 2-3 (bazı bölgelerde daha çok) DM veya KÖK tesis edildiği görülmektedir. Bu şebeke tasarımının, işletmede yaşanan sorunları azaltmadığı gibi kimi zaman arttırdığı yaşanan bir gerçektir. Mevcut fider tasarımında, klasik aşırı akım rölelerinin arızaya karşı seçiciliğinin yetersizliği nedeniyle, fiderin herhangi bir yerinde oluşan arıza için arızaya en yakın kesici değil de enerji kaynağına daha yakın olan bir başka kesici -genellikle fider başındaki kesici veya trafo kesicisi- açmaktadır. Arıza noktasının belirlenmesi ve arızaya müdahale süresi, ulaşım sorunu yanı sıra işletme personelinin, deneyim, önsezi ve tahminlerine kalmakta olup; önce fiderdeki arıza kaynağı olasılığı olan branşmanlara ait ayırıcılar açılarak fider tekrar enerjilendirilmektedir.

Arıza yeri tesbiti için, deneme yanılma yöntemi kullanarak, *-fider başındaki kesiciyi aç, branşman ayırıcılarından birini kapat-* işlemleri defalarca yapılmakta ve olası arıza kaynağını bulana kadar bu işleme devam edilmektedir. Bu uygulama; devre kesici ömrünü kısaltmakta, arıza ekip sayısının artırılmasını gerektirmekte, arıza tespitini ulaşım ve hava koşullarına bağlı bırakmakta ve dolayısıyla arıza süresinin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca, bu işlemler sırasında, yaygın olarak kullanılan telsizle haberleşmede yaşanacak bir yanlışlık veya aksilik nedeniyle can ve mal güvenliği açısından olumsuz durumlara yol açılabilmektedir.



Ülkemizin içinde bulunduğu ekonomik koşullar ile bazı işletme kolaylıkları nedeniyle, kırsal dağıtım şebekeleri ile köy ve kasaba gibi daha küçük yerleşim birimlerindeki OG elektrik dağıtım şebekesi yenilenmesi ve genişletilmesi, zorunlu haller dışında havai hat olarak yapılmaktadır. Şebeke arızaları incelendiğinde; havai hat olarak tesis edilen küçük ilçe, kasaba, kırsal dağıtım ve köy şebekelerinde dış etkilerden (atmosferik olaylar, doğrudan temas gibi) dolayı oluşan arızaların, kablo ağırlıklı olarak tesis edilen il ve büyük ilçe elektrik şebekelerinde oluşan arızalardan daha fazla olduğu görülecektir. Buna karşın, teşkilatlanma açısından (personel ve araç) bakıldığında; kırsal dağıtım ve köy şebekesi arıza-bakım ekiplerinin sayı olarak yetersizliği de söz konusudur. Sahip olunan teknik, ekonomik ve idari imkanlar göz önüne alındığında, havai hatların arıza gibi istenmeyen durumlardan etkilenme olasılığının ve süresinin; yeraltı kablolu şebekelerden daha fazla olacağı çok net bir

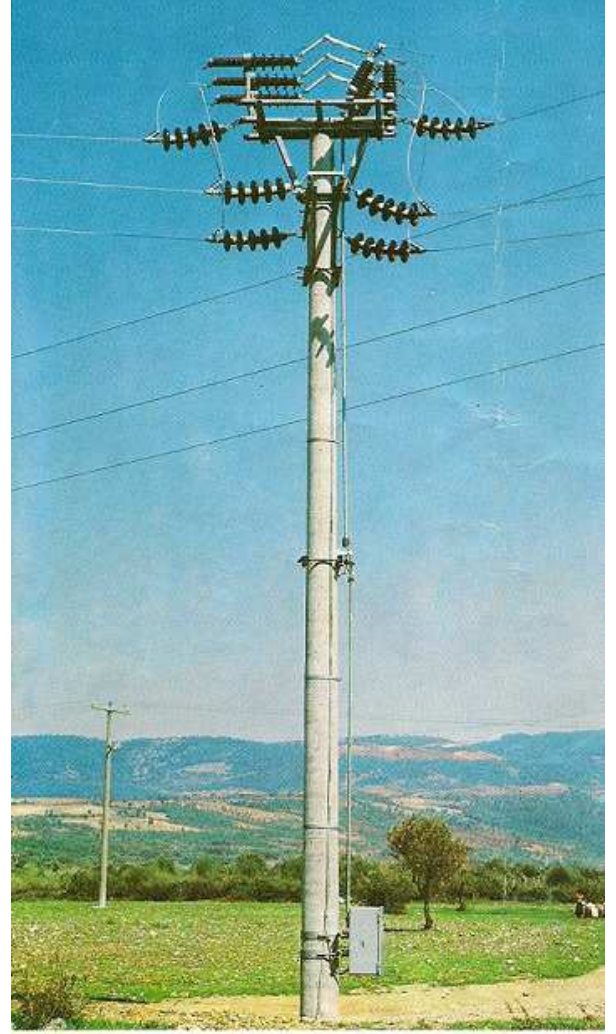
şekilde görülebilmektedir. Bu olumsuzluklara ek olarak; bazen 35-40 km'lik bir uzunluğa erişen kırsal dağıtım ve köy fiderlerinde, arıza yaratan noktaya ulaşım ve arızaya müdahale konularında da ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır.

ÖNERİLEN TASARIM :

Gelişmiş ülkelerdeki yaygın biçimde kullanılan benzer uygulamalar göz önüne alınarak, geniş bir coğrafyaya ve dağınık bir yerleşim sistemine sahip olan ülkemizin kırsal dağıtım ve köy şebekelerinde 'Harici tip Otomatik Yük Ayırıcıları' (HOYA) kullanılması önerilmekte olup; böylece hem işletme açısından büyük kolaylık sağlanacak hem de şebekenin daha ucuza tesis edilebilmesi olanağı elde edilebilecektir.

Kırsal dağıtım hatları ve köy şebekelerinin işletilmesi sırasında büyük kolaylık sağlayan HOYA; ülkemizde henüz az tanınan ve dağıtım şebekelerinde çok az kullanılan bir şalt cihazıdır. Bir çok ulusal elektromekanik sanayi kuruluşu; bu cihazı üretebilecek bilgi ve donanımına sahip olmasına karşın standart ürün çeşitlemelerinde maalesef HOYA yoktur. Elektrik dağıtım işletmecileri ise; mevcut iş yoğunlukları nedeniyle yenilikleri takip etmekte zorlandığı gibi yeni uygulamaların yaratabileceği olası sorunlar ile uğraşmak yerine, alışılmış ve bilinen uygulamaları tercih etmektedir.

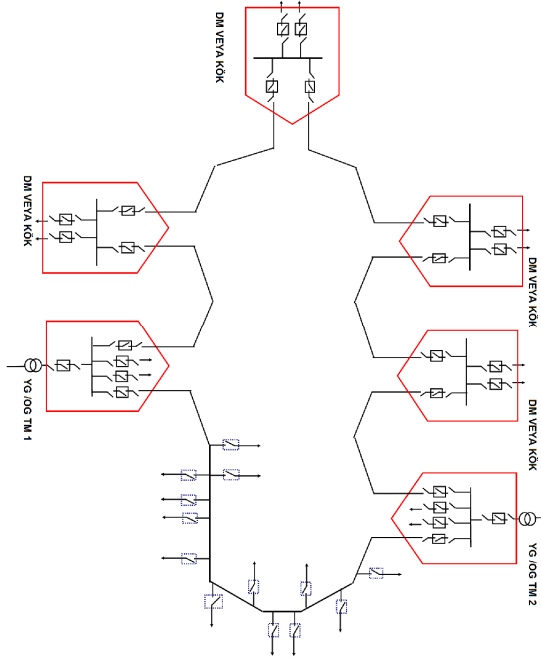
Belirtilen bu nedenlerden dolayı; talep olmadığı için üretimin, üretim olmadığı için de talebin olmadığı kısır döngü oluşmakta ve ülkemiz elektrik şebekelerinde HOYA kullanımı, maalesef yaygınlaşmamıştır.



Harici tip otomatik ayırıcısını;

- Atmosferik koşullara dayanıklı,
- Açma mekanizması olan,
- Harici tip toroidal akım trafosu olan
- Devre kesme işlemini SF₆, vakum vb. özel ortamlarda yapılabildiği gibi normal atmosferik koşullar altında yapabilen modellerde de üretilebilen,
- Yüksüz durumda veya isteğe bağlı olarak yük altında otomatik olarak açma yapabilen,
- Aşırı akım (1.2-1.5 I_n) ve faz akımlarının dengesizliğinde (dengesizlik oranı üretim aşamasında veya sonradan tanımlanabilir) otomatik olarak yük altında

- açma yapabilen,
- Kapama işlemini enerjisiz durumda manüel olarak (istendiğinde otomatik) yapılabilen,
 - Özel dizayn edilmiş direk (beton/demir) üzerine yatay/düşey olarak monte edilebilen,
- bir ayırıcı olarak tanımlayabiliriz.



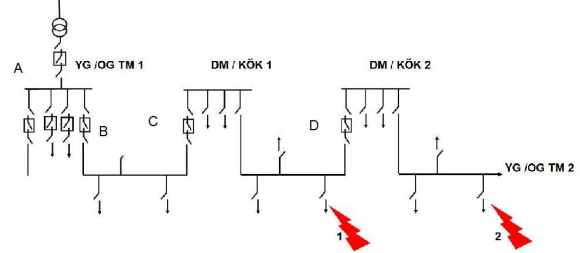
HOYA, harici tip normal ayırıcıların tüm özelliklere ek olarak aşağıdaki özelliklere de sahiptir. Toroidal akım trafolarının sekonder sargılarına bağlanan ve her fazın akım değerlerini mukayese ederek tetikleme sistemini harekete geçiren elektronik bir kumanda ünitesi bulunmaktadır. Tetikleme sistemi, max 5-10 VA gücünde bir bobin ile çalışmakta olup; akım trafosunun sekonderinden beslenmektedir. SCADA gibi özel uygulamalar için şarj edilebilen batarya sistemi de kullanılabilir. Bu kumanda ünitesi, istenirse uzaktan açma kumandası yapabilme ve ölçülen akım değerlerini belirli bir zaman periyodu için saklayabilme imkanıyla donatılabilecek yapıdadır. Devre kesici mekanizmasına çok benzeyen ve bir

yayın kurulması ile depolanan potansiyel enerji yardımıyla açma işlemi yapabilen basit bir mekanizmaya sahiptir. İstendiğinde SCADA uygulamaları için motor kurlmalı ve uzaktan kumandalı olarak da tasarlanabilmektedir.

HOYA'nın, devre kesicisinden farkı; **kısa devre akımını kesme özelliğinin olmamasıdır**. Tüketici nokta ile branşman noktası arasında oluşan arızalar, fider başındaki tekrar kapamalı kesicinin sırasıyla O-0,3s-CO-15s-CO işlemlerini gerçekleştireceği uygulamada, 15s'lik enerjisiz sürecin (*bu süreç, 15-180s arası seçilebilir*) ilk 10s içinde HOYA'nın enerjisiz/yüksüz olarak açması sonrası kesicinin ikinci kez kapanması ile arıza lokalize edilmiş olacaktır.

HOYA'NIN VE ÖNERİLEN TASARIMIN ÇALIŞMA PRENSİBİ :

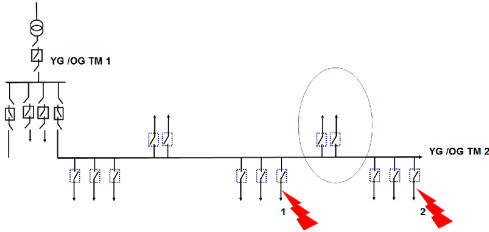
HOYA'nın ve önerilen tasarımın çalışma prensibini mevcut şebeke tasarımı ile karşılaştırmalı olarak açıklamak için aşağıdaki gibi bir şebeke bölümünü ele alalım.



Trafoların kısa devre dayanım süreleri maks. 2s olduğu için aşırı akım rölelerinin toplam süresi bu değer altında seçilmek durumundadır ve genellikle trafo kesicisi için bu değer 1,5-1,8 s arasında seçilir. Fider üzerindeki diğer kesiciler kumanda eden aşırı akım röleleri için genellikle 0,5s gibi azalan değerler seçilir. Buna göre, başlangıçta A kesicisini kumanda eden aşırı akım rölesi 1,8s, B'ninki 1,3s, C'ninki 0,8s.

ve D'ninki 0,3s değerine ayarlanır. Rölelerin ideal çalışma durumunda, 1 (veya 2) nolu arıza noktasının belirlenmesi için önce şebekenin o bölümündeki branşman ayırıcıları aç-kapa işlemi, sonra C (veya D) kesici aç-kapa işlemi yapılmakta ve şebekenin tutması durumunda işlem tamamlanmaktadır. Şebekenin herhangi bir noktasında bir arıza oluştuğunda teorik olarak arıza noktasına kaynak tarafından en yakın rölenin açma sinyali vermesi gerekirken, uygulamada kullanılan rölelerin toleransı nedeniyle istenen ideal seçicilik, çoklukla sağlanamamaktadır. Bu durumda ideal çalışma ortamı genellikle yakalanamamakta olup; uygulamada 1 nolu arıza için C yerine B veya A, 2 nolu arıza için D yerine B veya C kesicileri açma yapmaktadır. Bu durumda arıza yeri tespiti ve arıza izolasyonu çok daha zor olmakta ve aç-kapa işlem sayısı daha da artmaktadır.

Aynı şebeke bölümünü HOYA kullanarak tasarlanması durumunda şebekenin görüntüsü aşağıdaki şekilde olacaktır. Bu tasarımda; fider başına tekrar kapamalı kesici konacak ve her bir branşman noktasına HOYA tesis edilecektir.



Böylece, DM/KÖK1 ve DM/KÖK2 tesisine ihtiyaç kalmayacaktır. 1 (veya 2) noktasında bir arıza oluştuğunda, arıza akımı öncelikle en yakın HOYA üzerinden ve fider başındaki kesiciden (B) geçecektir. Fider başındaki tekrar kapamalı kesici önce O-0,3s-C işlemini yapacak ve arıza geçici değilse sonra O-15s-C işlemlerini yapacaktır. 15s'lik enerjisiz süreçte HOYA açma yapacak ve kesici kapattığında arıza bölgesi izole olacak, fiderin diğer bölümleri enerjili olarak

normal çalışmasına devam edecektir. Arıza fider üzerinde ise kesici açma işlemini yaparak tüm fideri enerjisiz bırakacaktır.

TM'deki görevli, tekrar kapamalı kesicinin aç-kapa işlemine göre arızanın fider üzerinde mi yoksa branşmanlardan mı geldiğini anlayacaktır. Arıza branşmandan geliyorsa enerjisiz abonelerinden gelecek uyarılar ile birleştirerek arıza kaynağını kolaylıkla belirleyecek ve arıza ekipleri çok daha kısa zamanda arızaya müdahale edebilecektir. Arıza giderildikten sonra branşman başındaki HOYA manuel olarak kapatılacak ve enerjisiz bölge yeniden enerjilendirilecektir. Arıza ana fider hattı üzerinde ise arıza ekipleri hat boyunca gerekli denetimlerini yapacak ve arıza kaynağını giderdikten sonra fider başındaki kesicinin kapatılmasını sağlayarak sistem tekrar enerjilendirilecektir.

SONUÇ :

Önerilen bu tasarımın mevcut tasarıma göre olumsuz yönü, fider üzerindeki DM ve/veya KÖK ile tüketici nokta arasındaki ana hat üzerinde oluşan arızalara karşı seçiciliğin teorik olarak olmamasıdır. Ancak, mevcut uygulamada yaşanan röle koordinasyonu sorunları nedeniyle fider başındaki kesicinin öncelikli işlem yaptığı göz önüne alınırsa, bu olumsuzluk göreceli olarak bir anlam ifade etmemektedir.

Açıklananlar ışığında, kırsal dağıtım ve köy fiderlerinde tasarım değişikliğine gidilerek, fider başına tekrar kapamalı devre kesici olmak üzere her bir branşman noktasında HOYA tesis edilmesi önerilmektedir. Önerilen tasarım ile; fider başına tekrar kapamalı tip devre kesici (tercihen vakum kesici), fider ana hattına yapılacak her bir branşman noktasına HOYA tesis edilecektir.

Bu fider tasarımı ile kırsal dağıtım ve köy fiderleri üzerinde DM ve KÖK tesisine çok fazla ihtiyaç kalmayacaktır.

Elektrik şebekesine bağlı donanım sayısında (ayırıcı, kesici, muhtelif ölçü ve koruma cihazları, panolar, akü-redresör grubu vb. gibi) yaşanacak ciddi oranda azalma sonucu ilk yatırım maliyetleri yanı sıra rutin işletme bakım-onarım maliyetleri de önemli oranda azaltılacaktır. Elektrik dağıtım şebekesine eklenen her bir donanımın olası arıza kaynağı olacağı düşünüldüğünde, donanım kaynaklı arıza sayısında da ciddi oranda azalma sağlanacaktır.

Yukarıda belirtilen teknik anlamdaki avantajlar yanı sıra, direk üstüne monte edilebilen HOYA için istimlak ve kamulaştırma ihtiyacı da ortadan kalkacaktır. Mevcut uygulamada, özellikle turistik bölgelerde DM ve KÖK tesisi için yer seçimi ciddi anlamda zaman ve işgücü gerektirmekte olup; uygun yer belirlenmesi durumunda da karşımıza bazen yıllar süren arazi, istimlak ve kamulaştırma prosedürü çıkmaktadır. Bir de buna ciddi değerlere ulaşan kamulaştırma maliyetleri de eklendiğinde önerilen tasarımın getirisi çok daha önem kazanacaktır.