

Enerji Kalitesi ve Sürekliliği için OG Dağıtım Sistemlerinin Yönetimi-1

Tuğçe İşler

tugce.isler@tr.schneider-electric.com



Enerji altyapısının yeniden yapılandırılması rekabetçi bir pazar ortaya çıkarmıştır. Bu yeni ve zorlu ortamda başarılı olup olunmaya-çağını belirleyecek olan, erken hazırlık ve teknolojinin en iyi şekilde kullanılmasıdır. Yirmi birinci yüzyılda dağıtım sistemi, hem düşük maliyetlerle hem de sistemin güvenilirliğini ve verimliliği artırarak modernize edilmelidir.

Günümüz serbest piyasa ekonomisinde, müşterilere enerji sağlamak tek başına yeterli değildir. Enerjide belirli seviyede servis kalitesi sağlanmalı ve enerji güvenli, güvenilir ve uygun maliyetlerle sunulmalıdır. Ayrıca bilgi entegrasyonunun yaygınlaşmasıyla, sadece belirli bir uygulama dahilinde kullanılan bilgiler dahi artık çok sayıda birim tarafından talep edilmektedir. Yazılım, donanım ve iletişim cihazlarındaki büyük ilerleme, büyük miktarda verinin göz kamaştırıcı bir hızla aktarılmasına, saklanmasına ve yönlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Sonuç olarak, operasyonların optimum hale getirilmesi ve daha iyi sonuçlar elde edilmesi için bilişim teknolojisi otomasyon çok önemli hale gelmiştir.

Arıza Tespiti, Yönetimi ve Kontrolü

Arızaların nedenleri üzerine yapılan bir analizde, arızaların çoğunun OG dağıtım sistemlerinde

meydana geldiği, yüksek gerilim (YG) ve alçak gerilim (AG) şebekelerinde daha az hata ortaya çıktığı bulunmuştur (Şekil 1). Bu nedenle, OG dağıtım sistemi, servis kalitesinin geliştirilmesi için, tüm şebeke içinde en fazla özenin gösterilmesinin gerektiği bölümdür.

OG kablo hatlı yeraltı dağıtım sistemleri bir çok trafodan meydana gelir. Trafolar, manuel olarak çalıştırılabilir ve erişimleri zor olabilir (coğrafi sınırlamalar, mesafe, trafik) veya kötü hava koşullarından etkilenirler. Bu nedenlerle düşük servis kalitesi, yüksek işletme maliyetleri ve işletme çalışanları için güvenlik sorunları oluşabilir.

Hava hatlı OG dağıtım sistemleri genelde uzun hatlardan (10-100 km uzunluğunda radyal hatlar) oluşmaktadır ve zorlu çevre koşullarına karşı çok hassastır. Sonuçta verimsiz bir dağıtım sistemi ve kötü bir sistem kalitesi tablosu karşımıza; geçici arızalara dayalı kısa kesintiler, kalıcı kesintiler, gerilim düşüşleri, aşırı yüklü bir şebeke ve kayıplar şeklinde çıkar:

Ayrıca, enerji kalitesi ve tedarik sürekliliği ile ilgili EPDK ve diğer yetkili kurumların koyduğu kısıtlamalar düşünüldüğünde, dağıtım sistemi işletmeleri için veri gereksiniminin neden sürekli arttığı

anlaşılabilir. Lokal veya uzaktan geleneksel trafo kontrol yöntemleri günümüzün şebekesi için uygun değildir. Dağıtım sistemi işletmeleri şebekeyle ilgili tüm bilgilere (trafolar, anahtarlama elemanlarının durumu, yük eğrileri, vb.) kolay ve ekonomik bir şekilde sahip olabilmelidir.

Cihaz Seçimini Etkileyen Parametreler

Dağıtım sistemlerinde arıza tespiti ve kontrolü için cihaz seçimi kolay değildir. Bu seçim, yatırım bütçesi içerisinde kalınması, işletme ve bakım giderlerinin minimuma indirilmesi, enerji kalitesinin istenen seviyede olması gibi kriterleri sağlamayı gerektirir.

Belirli bir düzeyde enerji kalitesi sunabilmek için enerji kalitesinin gerçekçi bir şekilde ölçülmesi gerekir. Elektrik enerjisi kuruluşları, sistem kalitesi için sistem ortalama kesinti süresi endeksi ve sistem ortalama kesinti frekansı endeksi gibi göstergeleri kullanırlar.

Dikkate alınması gereken başka bir değişken de dağıtılmayan enerjinin yıllık tahmini maliyetidir. Bu maliyet, her yıl oluşan arıza sayısı, dağıtım hatlarının veya kablolarının uzunluğu, kesintinin uzunluğu ve kWh başına faturalandırılan fiyat ile orantılı olarak artmaktadır.

Özetle işletme kalitesi; nüfus



Şekil-1 : Dağıtım sistemi arızalarının analizi

yoğunluğuna (kırsal veya şehir), dağıtımın türüne (havai veya yeraltı) ve bir kesinti sonucunda oluşan maliyetlere bağlıdır.

Dağıtım sistemi yönetimi uzaktan kontrol fonksiyonunu da içerir. OG dağıtım sistemleri genellikle hava hatlı bir yapıya sahiptir. Performansın optimize edilmesi için bu dağıtım sistemlerindeki cihazların ve kontrol sistemlerinin seçim ve yerleşiminin dikkatli şekilde planlanması gerekir. Uzaktan kontrol noktalarının ve arıza gösterge cihazlarının (AGC) dağıtım sistemine yerleştirilmesi için olası bir çok yol bulunmaktadır:

- Uzaktan kontrolün (telekontrol) mevcut direk üzerine ya da trafo merkezine tesis edilmesi, (buradaki zorluk mevcut OG anahtarlama elemanlarının motorizasyonu)
- AGC fonksiyonunu direk üzerine ya da trafo merkezine tesis edilmesi,
- OG dağıtım sisteminde kullanılan enerjinin arttığı noktalara, uzaktan kontrol edilen ünitelerinin tesis edilmesi (direğe veya trafo merkezine monte),
- Kullanılabilir gücü arttırmadan dağıtım sistemi güvenilirliğini artırmak için uzaktan kontrol edilen dağıtım sistemi noktalarının oluşturulması (bir ile

üç OG anahtarlama elemanının OG/AG transformatörü olmadan monte edilmesi)

- Motorlu OG anahtarlama elemanlarını sistematik bir şekilde monte ederek uzaktan kumanda noktalarının genişlemesinin önceden planlanması.

Cihazların seçimi ve yerleşimi; yatırım optimizasyonu, gerilim kaybı sorunları olan müşterilerin ve kesinti sürelerinin azaltılması, arıza tespiti ve şebekenin yeniden konfigürasyon süresinin azaltılması gibi açılardan önemlidir ve dağıtım sisteminin verimliliğini arttıracak şekilde planlanmalıdır.

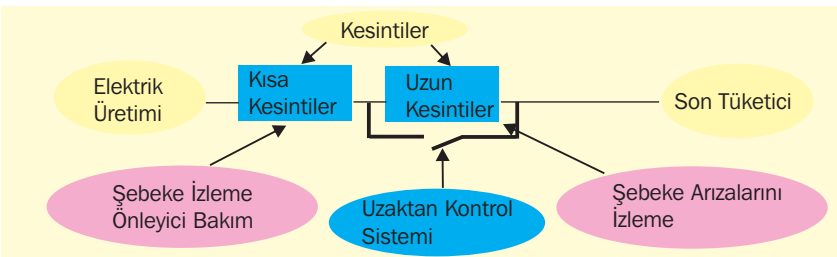
Cihazlar

Tüketici memnuniyetinin artırılması, kesintilerin süresinin ve sayısının azaltılması ile gerçekleştirilebilir. Kesintiler kısa veya uzun süreli olabilir. Şekil 2'de enerji sürekliliğindeki gelişmeyi gösteren bir şema verilmiştir. Örneğin, kısa kesintileri önlemek için, dağıtım sisteminin izlenmesi ve önleyici bakım uygulaması gerekirken; uzun kesintiler için, arıza izleme ve uzaktan kontrol kullanılmalıdır.

Dağıtım sistemi işletimindeki gelişme, arıza yerini tespit etme süresinin kısaltılması ve cihazların zarar görmesinin engellenmesi sayesinde sağlanmaktadır.

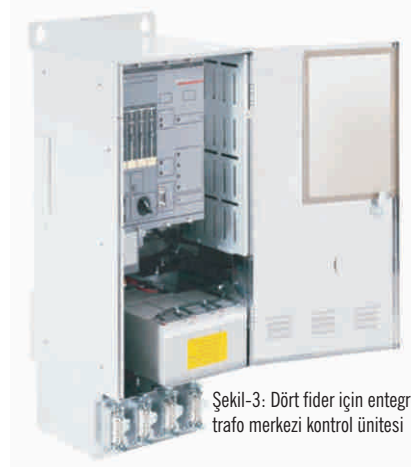
Bu farklı sorunlar arasında uzun kesintiler ve çeşitli kısa kesintiler olmak üzere ikisi, aşağıdaki iki tip çözüm kullanılarak çözülebilir:

- Arıza Gösterge Cihazları (AGC)
- Otomasyon ve uzaktan kontrol sistemleri.



Şekil-2 : Besleme sürekliliğini gösteren şema

Arıza Gösterge Cihazları



Şekil-3: Dört fider için entegre trafo merkezi kontrol ünitesi

AGC'ları arızalı sebeke bölümlerini belirleyen düşük maliyetli bir çözüm oluşturlar.

Arıza izleme fonksiyonu dağıtım sistemi koruma planının bir parçası olarak görülmelidir. Böylelikle, hattın yerel özelliklerine ve kablo dağıtımına bağlı olarak arıza gösterge cihazı ayarları, arıza izleme fonksiyonunun daha hassas çalışması için uyarlanabilir. Sonuç olarak, AGC'nın özellikleri tamamen yerinde programlanabilir olmalıdır. Stok yönetiminin optimize edilmesine olanak sağladığı için bu aynı zamanda temel ekonomik faktörlerden biridir.

Kontaklı AGC'leri uzak terminal ünitelerine (RTU) bağlanmak ve uzaktan arıza izlemeye olanak sağlamak amacıyla üretilmiştir. Haberleşme fonksiyonunu basitleştirmek için, kontrol ünitesiyle uyumlu bir çözüm kullanılması önerilir (aynı protokol ve aynı haberleşme ortamı).

Otomasyon ve Uzaktan Kumanda Sistemleri

Uzaktan kumanda fonksiyonlu bir trafo merkezinde aşağıdaki fonksiyonlar sağlanmalıdır:

- Kontrol merkeziyle RTU iletişimi
 - Protokol sınıfı
 - Çeşitli haberleşme sınıfları
- Aşağıdakiler için kesintisiz güç kaynağı
 - Trafo motorizasyonu
 - Haberleşme sistemi

- Tüm elektronik cihazlar
- Aşağıdakileri içeren AGC fonksiyonu
 - Doğrudan akım transformatöründen izleme
 - Faz - faz aşırı akımı
 - Faz - toprak aşırı akımı
- OG hücre ile arabirim
 - Bağlanmaya hazır
 - Bir ya da birden fazla fider kapasitesi
- Yerel kontrol ve bakım olanakları.

Çeşitli üreticiler bu fonksiyonları sunabilir. Ekonomik olan her zaman optimum çözüm değildir. Dağıtım sistemi kontrolünün verimliliği açısından, güvenle monte edilebilen, devreye alması basit, EMC uyumluluğu test edilmiş bir AGC tercih edilmelidir. Şekil 3'te, dört fider için entegre trafo merkezi kontrol ünitesi gösterilmiştir. Bu ünitelerdeki kablo sayısının azaltılması, sistemin kalitesini ve kullanılabilirliğini önemli ölçüde artırır.

Karma Çözüm

AGC'lerinin yanı sıra otomasyon ve uzaktan kumanda sistemleri ayrı ayrı ve bir kombinasyon içinde kullanılabilir (karma çözüm). Karma çözüm kullanıldığında, trafo merkezlerinin bir kısmı uzaktan kumanda ve otomasyon olanaklarını kullanırken, diğerleri sadece AGC'leri kullanır. Bu iki çözüm arasındaki seçim teknik ve ekonomik bir seçimdir. AGC'leri servis kalitesini artırmak için çok ekonomik bir çözüm sunarken, daha yüksek yatırım gerektiren uzaktan kontrol sistemleri daha etkili olurlar. Şekil 4'te, servis sürekliliğinin iyileştirilmesi için gereken OG dağıtım sistemi cihazları gösterilmiştir.

Global Yaklaşım

OG dağıtım sistemlerinde arıza izleme ve yönetimi ile ilgili önerilen yaklaşım, dağıtım sisteminin kullanılan trafo merkezi tipine göre bölümlere ayrılmasıdır. Trafo merkezlerinin uzaktan yönetilmesi ve izlenmesi için çok fonksiyonlu cihazlar gerekmektedir.

Dağıtım Sisteminin Bölümlere Ayrılması

Arıza yerinin tespiti ve dağıtım sisteminin yeniden konfigürasyonu aşağıda belirtilen üç trafo merkezi tipinin kullanılması ve dağıtım sistemindeki ağırlığıyla belirlenir:

- AGC fonksiyonlu uzaktan kontrol üniteli trafo merkezi veya direğe monte anahtarlama elemanları,
- SCADA'ya bağlı AGC'leriyle donatılmış trafo merkezi veya direğe monte anahtarlama elemanları,
- Bağımsız AGC'leriyle donatılmış trafo merkezi veya direğe monte anahtarlama elemanları.

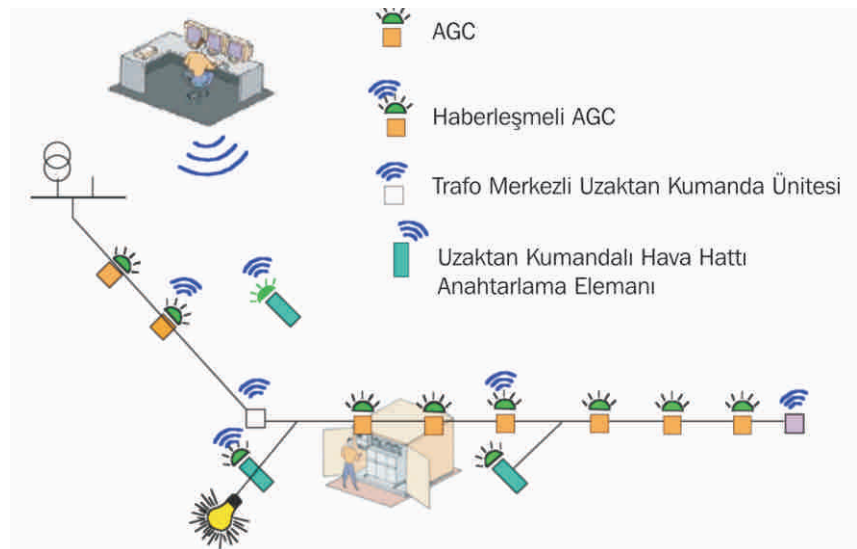
Dağıtım sistemi, üç trafo merkezi tipine göre üç ana bölüme ayrılır ve bu bölümlerin her biri aşağıdaki farklı özelliklere sahiptir:

- Büyük bölüm, tamamen uzaktan kontrol edilen trafo merkezi veya direğe monte anahtarlama elemanlarından oluşur
- Orta bölüm, SCADA'ya bağlı AGC'leriyle donatılmış trafo merkezi veya direğe monte anahtarlama elemanlarından oluşur
- Küçük bölüm, bağımsız AGC'li trafo merkezi veya direğe monte anahtarlama elemanlarından oluşur.

Uzaktan kontrol merkezi büyük bölümde bir arıza olduğunda arızayı anında izole edebilir. Dağıtım sistemi yeniden konfigüre edilirken bu bölümdeki hiçbir tüketici enerjisiz kalmayacaktır. Bölüm ne kadar büyük olursa, uzun süreli kesintiden etkilenen tüketici sayısı da o kadar fazla olur.

Orta bölümde bir arızanın yeri kontrol merkezinde anında tespit edilebilir. Bakım ekibi sistemin düzgün çalışmasını sağlamak amacıyla doğrudan anahtarlama gönderebilir. Sonuçta, orta bölümdeki tüm tüketicilere görece olarak kısa süre içinde enerji sağlanır.

Küçük bölüm için bir bakım ekibinin şebeke dahilinde sürekli hareket halinde olması gerekir. Bölüme erişim ve arızanın izole edilme süresi daha uzundur. Genellikle, bu bölümde fiderler mümkün olduğunca kısa tutulur ve AGC fonksiyonunun her trafo merkezine (kablo hatlı yeraltı dağıtım sistemi) veya her yeni branşmana (hava hatlı dağıtım sistemi) monte edilmesi gerekir.



Şekil-4 : Servis sürekliliğinin iyileştirilmesi için gereken orta gerilim dağıtım sistemi cihazları