

Kablosuz Haberleşme Teknolojisi (Sabit IP) Kullanılarak Enerji Otomasyonu (SCADA Projesi)

1. Bölüm

Burak COŞKUN

Elektrik-Elektronik Yüksek Mühendisi
burak.coskun@osmangaziedas.gov.tr

GİRİŞ:

Kalkınmakta olan ülkemizde daha hızlı bir gelişme sağlanabilmesi için enerji ihtiyacının tam, zamanında ve ucuz karşılanması ve en önemlisi mevcut enerjinin en tasarruflu şekilde kullanılması büyük önem taşımaktadır. Artan elektrik enerjisi taleplerinin karşılanması için büyük yatırım maliyetlerine, ileri teknolojiye ve yetişmiş insan gücüne ihtiyaç vardır. Standartlara uygun olmayan malzemelerin kullanılmasından veya teknolojiden yeterince faydalanılmamasından doğan kayıpların bedeli, tüketici tarafından ödendiği gibi can ve mal güvenliği açısından da büyük tehlikeler doğurmaktadır. Bu riskleri ve kayıpları asgariye indirmek ve enerji sarfiyatını en optimum seviyede tutmak vazgeçilmez hedef olmuştur. Bu hedefi gerçekleştirmenin en etkili yolu; elektrik enerjisinin üretildiği, iletildiği, dağıtıldığı ve tüketildiği tüm elektrik tesislerinde, dağıtım ve iletim sisteminin kontrol altında tutulduğu ve en uygun senaryoya göre kumanda edildiği, enerji parametrelerinin izlenip sistemin takip altına alındığı otomasyon sistemleri kurmaktır.

Kapsamlı ve entegre bir veri tabanlı kontrol ve gözetleme sistemi sayesinde, bir tesise ait tüm ekipmanlarından kontrolünden üretim planlamasına, çevre kontrol ünitelerinden yardımcı işletmelere kadar tüm birimlerin otomatik kontrolü ve gözetlenmesi sağlanabilir. Bu

çalışmada; elektrik dağıtım sistemlerine SCADA uygulamasının nasıl yapılacağı ve sonuçları ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Bu tür sistemler "scalable" özelliklerinden dolayı değişik işletmelerin tüm kontrol ihtiyaçlarını kademeli olarak gerçekleştirmeye izin vermektedir.

SCADA SİSTEMİNİN YAPISI

SCADA esas olarak üç bölümden oluşur:

1. Remote Terminal Unit (Uzak Uç Birim): Veri toplama ve kontrol uç birimlerini oluşturan sistemlerdir.
2. Communication System (İletişim Sistemi): Bir bölgede başka bir bölgeye karşılıklı olarak, veri veya haberin gönderilmesini sağlayan sistemlerdir.





1. Merkezi Kumanda Sistemi

Geniş bir coğrafi alana yayılmış bulunan SCADA Sistemlerinin ve kontrol edilecek tesislerin merkezi bir yerine kurulur. Sistem güvenilirliğinden sorumludur; yetki vermeksizin açma ve kapama işlemi yapılmaz. Yüklerin izlenmesinden ve bunların kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalmasını sağlar. Dağıtım sisteminde arıza durumunda ortaya çıkan sorunların çözümü için gereken bütün açma-kapama işlemlerine müsaade eder ve bunları denetler. Bilgisayar kontrol merkezinde her türlü ek birimler üzerinde

denetimi ve koordinasyonu sağlayan birimdir. Bu işlemler uygun SCADA yazılım programları vasıtası ile yerine getirilmektedir. Kontrol merkezi mimarisini, sistem bilgisayarları, kullanıcı arabirimi, veri toplama giriş-çıkış birimleri, yazıcılar, kesintisiz güç kaynağı, yerel iletişim ağı, mimik diyagramlar oluşturur.

3. Master Terminal Unit (Kontrol Merkezi Sistemi): Geniş bir coğrafi alana yayılmış tesislerin, bilgisayar esaslı bir yapıyla uzaktan kontrol edildiği izlendiği ve yönetildiği yer olarak tanımlanabilir.

SCADA SİSTEMİNİN KAPSAMI

SCADA Sisteminde asıl amaç, alt istasyonlardaki sinyalleri ve ölçüm değerlerini bir kumanda ve kontrol merkezinde toplamak, istasyonların kumandasını bu merkezden gerçekleştirerek zamandan ve personelden tasarruf yapmaktır.

SCADA Sistemi elektrik dağıtım tesislerine uygulandığında trafo merkezinde yer alan kesici, ayırıcı ve kademe değiştiriciler kontrol edilebilir. Röle durum bilgileri, bara gerilimi, fider ve trafo aktif reaktif güçleri, fider akımları trafo sıcaklığı gibi ölçüm değerleri, fider boyunca yer alan arıza seziciler ve ayırıcıların durumları SCADA Merkezinden gözlenebilir. Bu veriler değerlendirilerek trafo merkezindeki kesici, ayırıcı, kademe değiştirici, röle ayarları ve fider ayırıcıları SCADA merkezinden kontrol edilebilir. Olay dizisi kaydı, enerji ve fider verileri toplanarak, periyodik veri saklama ve raporlama da SCADA merkezi tarafından sağlanabilir. Elektrik dağıtım SCADA Sistemi tasarlanması aşamasında öncelikle şu temel bileşenlerin içeriği belirlenmelidir.

- Merkezi kumanda Sistemi
- İndirici merkezlerde kurulacak olan lokal birimler
- Merkezi kumanda ile lokal birimler arasındaki haberleşme sistemi

1.1. Merkezi Kontrol Sistemi Görevleri

- Uzaktaki RTU birimlerinden verilerin toplanması
- Toplanmış verilerin yazılım programları ile işlenerek ekrana veya yazıcıya gönderilmesi
- Sistemde kontrol edilecek cihazlara kontrol komutu gönderilmesi
- Belli olaylar karşısında alarm üretme ve gelen alarmları operatöre en hızlı şekilde iletme
- Meydana gelen olayları ve verileri zaman sırasına göre kaydetme
- Başka bilgisayar sistemleri ile iletişimde olma
- Dağıtım yönetim sistemi (DMS) ve enerji yönetim sistemi (EMS) gibi üst seviye uygulama programlarını çalıştırma
- Yazıcı, çizici, haberleşme birimleri gibi ek birimlerin kontrolü.

1.2. Merkezi Kumanda Sistemi Yazılım Programları

SCADA programları nesneye dayalı programlama (Object-Oriented Programming) metoduyla gerçekleştirilebilir. Bu tekniğin avatajları kısaca şunlardır:

- Fiziksel nesnelere ve düşüncelere program içinde nesnelere ve sınıflara tanımlanır.
- Algoritmik süreçlere alternatif olarak nesnelere birbirlerine mesaj göndererek süreci oluştururlar ve hepsi sadece mesaj göndererek

iletişim kuran bağımsız program parçacılarıdır.

●Fiziksel dünyadaki nesnelere arası ilişkiler program nesnelere arasında da kurulabilir böylece sistem mimarisi insanın algıladığı biçimde tasarlanıp sunulabilir.

●Birbirine benzer nesnelere gerçek dünyada olduğu gibi bir soyçekim hiyerarşisi içinde bulunur ve özelliklerini kendilerinden önce gelen sınıftan alırlar.

1.3. Dağıtım Tesisleri Merkezi Kumanda Sistemi Fonksiyonları

Dağıtım Tesisi Kontrol Merkezi; uzun vadeli planlama; analiz aşamasından transformatör merkezlerine veya bakım ekiplerine iletilen açma-kapama kararlarına kadar dağıtım sisteminin yönetilmesini sağlamaktadır. Kontrol merkezi, kısmi bir kesintiden sonra dağıtım sisteminin kısa sürede yeniden işletmeye alınmasına uygun olmalıdır:

1. Önleyici bakım analizlerinden faydalanarak dağıtım şebekesinin bakım programları hazırlanır.

2. İşletme stratejileri geliştirir ve bunun sonucuna göre koruyucu cihazlar uyarlanır. Stratejiler dağıtım sisteminin sistematik bir analizinden geçirilerek belirlenir.

3. Bakım ve işletme programında en son yapılan düzeltmeler kontrol merkezinin personeline verilir. Bunlar, donanımı hizmetten çıkarmak veya hizmete sokmak kararını vermek zorundadır ve bu kararları gerekli açma-kapama işlemlerini yapmak için trafo merkez birimlerine veya işletme personeline göndermek zorundadır.

4. Dağıtım tesisinin gözetimi ve kumandası için tam sorumluluk üstlenir; açma-kapama emirleri ve yetkisi, yük akışlarının izlenmesi, işletme arızalarının giderilmesi burada yapılır.

5. OG alt iletim sistemi arızalarının giderilmesi ve trafo merkezlerinin kumandası sadece kontrol merkezinden yapılır.

6. Besleyici arızaları normal olarak trafo merkez birimleri tarafından otomatik giderilebilir. Bazı durumlarda kontrol merkezinden giderilmektedir.

7. Kontrol merkezi tüketim, yüklenme düzeyleri, donanım kullanımı ve arızalarla ilgili bütün temel istatistiklerin hazırlanmasını

sağlar.

8. Tesis işletme ve arızaların analizini yapar ve bunların sonucunda işletme politika ve tekniklerin geliştirilmesini sağlar.

2. İndirici Merkezlerde Kurulacak Olan Lokal Birimler

İndirici merkezlerde bulunan, bilgi toplama ve denetleme görevini üstlenen birime Remote Terminal Unit kısaca RTU diyoruz. RTU bulunduğu merkezin sistem değişkenlerine ilişkin bilgileri toplayan, depolayan gerektiğinde bu bilgileri kontrol merkezine belirli bir iletişim ortamı yolu ile gönderen, kontrol merkezinden gelen komutları uygulayan bir SCADA birimidir.

SCADA Sistemi içerisinde yerel ölçüm ve kumanda noktaları oluşturan RTU' lar birbirine bağlanabilen çeşitli cihazlara, kesicilere, ayırıcılara kumanda edebilir. Ölçülmesi gereken akım, gerilim aktif ve reaktif güç, güç faktörü gibi değerler ölçülebilir. Ayrıca ayırıcı, kesici durumlarını kontrol edebilme imkanı sağlar.

2.1. RTU' nun Görevleri

- Bilgi Toplama ve Depolama
- Kontrol ve Kumanda
- İzleme (Monitoring)
- Arıza Yeri Tespiti ve İzolasyonu

2.1.1. Bilgi Toplama ve Depolama

RTU' lar tali merkezlerde, analog değerler, akım ve durum bilgileri ve sayaç değerlerini toplar. Toplanan bu bilgileri kendi üzerlerindeki hafızalarında saklarlar. Bu bilgiler; Ana Kontrol Birim RTU' u sorgulayınca kadar veya ayarlanan belli süreler için saklanır. Bilgi toplama işini kendilerine verilen periyodik aralıklarla veya ayarladıkları değerden sapmalar olduğunda yeni değerleri kaydetmek şeklinde yerine getirirler. (Murthy ve Jagannadh, 1993)

Analog değerler; örneğin elektrik tesislerinde akım, gerilim, aktif ve reaktif güç gibi değerler sistemden izole durumdaki ölçü trafoları, transdüserler yardımıyla gerektiğinde analog çoklayıcılar kullanılarak alınır. Durum değerleri ise mekanik ve/veya optik izolasyonla alınabilir.

2.1.2. Kontrol ve Kumanda

Elektrik tesislerinde uzaktan kumandalı olarak bir kesiciyi, bir ayırıcıyı, açmak kapatmak regülasyon amacıyla trafoların sekonder kademelerini değiştirmek vb. kumandalar RTU tarafından gerçekleştirilir.

2.1.3. İzleme (Monitoring)

RTU yukarıda belirtilen görevlerin doğru şekilde yerine getirilip getirilmediğini denetler. Belirtilen görevlerin doğru şekilde yerine getirilip getirilmediğini de ilgili bölge operatörüne görüntü olarak sunar.

2.1.4. Arıza Yerini Tespiti ve İzolasyonu

Bu görevi yerine getirmek için RTU kendi bünyesinde Arıza Arabirimi Modülü ve buna bağlı olarak Arıza Akımı Algılayıcı Modülleri bulundurmaktadır. Bu modüller vasıtasıyla arızalar algılanmakta ve RTU'ya bildirilmektedir. RTU Arıza Arabiriminden tüm Arıza Algılayıcıların sorgulanması için gerekli komutlar verilir. Arabirim, Arıza Akımı Algılayıcı Modülleri ile haberleşerek arıza akımının geçtiği noktaları öğrenir ve RTU'ya gönderir. RTU bu bilgileri ve Kontrol Merkezinden gelen komutları ışığında sistemin arızalı bölgesinin izole edilmesi için harekete geçerek gerekli komutları Arıza Akımı Algılama Modüllerine gönderir ve arıza izolasyonu tamamlanmış olur.

2.2. İndirici Merkezlerde Bulunan RTU İşlevleri

a. Dağıtım trafolarında bulunan besleyici uç birimleri veya arıza algılama birimleri vasıtası ile besleyicilerin arızalı kısmını otomatik ayırır ve besleyicilerin geri kalan arızasız kısmının yeniden enerjilenmesini sağlar.

b. Trafo merkez birimi; her bir OG çıkışı için yük düzeylerini saklar ve kumanda merkezinden yük atma (daha sonra yeniden yükleme) kumandasının alınması üzerine gereken düzeylerde bunların devreden çıkartılması için komut verir.

c. Arızaların analizi için gerekli verileri tutar. Arıza raporları saat ve tarihi, arızalanan fazları, azami arıza akımını, olay sırası kayıtlarını içerir.

d. Trafo merkezlerindeki kontrol edilen cihazların analog ve durum değerlerini periyodik olarak ölçer. Ölçüm değerlerini ve alarmlarını kontrol merkezine iletir.

3. Merkezi Kumanda ile Lokal Birimler Arasındaki Haberleşme Sistemi

İletişim, bir bölgeden başka bir bölgeye, karşılıklı olarak, veri veya haberin gönderilmesi işlemidir. SCADA Sisteminde sistemin işlemesi için iletişim hayati öneme sahiptir. İletişim kanallarının veri elde edebilmesi ve kontrolündeki hızı önemli ölçüde SCADA Sistemini etkilemektedir. Buna bağlı olarak Kontrol Merkezindeki kullanıcı arabirimi ve uygulama yazılımları da etkilenir. SCADA Sisteminin en yüksek başarı düzeyi ile uygulaması iletişim sistemine bağlıdır.

3.1. İletişim Sisteminin Elemanları

- İletişim Ortamı
- Veri İletişim Cihazı
- İletişimi sağlayan Cihazlar (MTU, RTU)

3.2. İletişim Mimarisi

İletişim mimarisi aşağıda belirtilen etkenlere göre belirlenmektedir;

- Sistemde kullanılacak RTU'ların sayısı
- RTU'ya bağlı birimler ve bu birimlere ulaşım hızı
- RTU'ların yerleşimi
- Elde bulunan haberleşme kolaylıkları
- Ulaşılabilecek haberleşme teknikleri ve araçları

NOT: Sayın Burak Coşkun'un "Kablosuz Haberleşme Teknolojisi (Sabit IP) Kullanılarak Enerji Otomasyonu (SCADA Projesi)" başlıklı makalesi 3 bölüm halinde yayınlanacaktır. 2. bölümü gelecek sayımızda bulabilirsiniz.

