

SCADA SİSTEMLERİ İÇİN İLETİŞİM ALTERNATİFLERİ

2. bölüm

1. Bölümü Kablosuz Haberleşme Teknolojisi (Sabit IP) Kullanılarak Enerji Otomasyonu (SCADA Projesi) başlığıyla 2006/5 sayılı bültenimizde yayınlanan yazının devamı niteliğindedir.

SCADA Sisteminin kullanacağı iletişim ortamı için çeşitli alternatifler vardır. Bu alternatifler avantaj ve dezavantajlarına göre değerlendirilmelidir.

SCADA Sistemlerinde iletişim ortamı olarak kullanılacak çeşitli alternatifler;

1. Enerji Taşıma Hatları
2. Kiralanmış PTT Telefon Hatları, Kablolu TV Hatları
3. Radyo Frekansında İletişim
4. Fiber optik, Metalik Kablolu Özel Hatlar.
5. Kablosuz (wireless) haberleşme

1. ENERJİ TAŞIMA HATLARI (POWER LINE CARRIER-PLC)

Orta gerilim hatları ancak 5 KHz ile 20 KHz arasında bir frekans bandı sağlayabilmektedir. Bu hatlarda Frekans Kaydırmalı Anahtarlama modülasyon tekniği kullanılarak güvenilir

Elektrik-Elektronik Yüksek Mühendisi Burak COŞKUN
EMO Eskişehir İl Temsilciliği

iletişim, en fazla 300 baud/s hızında olmaktadır. Bu hız dağıtım otomasyon sistemi gibi veri yoğunluğu fazla olan sistemlerde yetersiz kalır. Ayrıca bu teknikte, hatlardaki gürültüler, hava değişiminden ya da açılıp kapanan dağıtım elemanlarının durumlarından kaynaklanan empedans değişiklikleri iletişimi bozabilir.

2. KIRALANMIŞ HATLAR

Otomatik aramalı ve kullanıcıya tahsis edilmiş kiralık hatlar olmak üzere telefon hatlarında iki yöntem kullanılır. Otomatik aramalı telefon hattında iletişim öncesi aramalarda hatlar dolu olabilir, bu sebeple tercih edilmez. Kiralık hatlarda ise hatlar her zaman güvenilir olmayabilir.

Türk Telekom iki tip hat sağlayabilmektedir:

a. Kiralanmış Türk Telekom Hattı (Leased Line) : Bu hat için özel olarak ayrılmıştır. Her an kullanıma hazırdır.

b. Otomatik Aramalı Türk Telekom Hattı (Dial Up) : Haberleşme öncesinde telefon konuşmasında olduğu gibi arama yapmak gerekir. Bu hatta santraller meşgul olduğunda veri iletişimi yapılamaz..

Avantajları:

- a. Çok sayıda hat kiralama imkanı,
- b. Lisans, bina, kule, vs gerektirmez.
- c. İlk yatırım masrafı düşüktür.

Dezavantajları:

- a. Haberleşme ortamının sorumluluğu Türk Telekom ile paylaşılmıştır.
- b. Arzaların onarılması uzun zaman alabilir.
- c. Zamanla maliyetlerde artış olabilir.
- d. Bazı yerlerde kiralık hat sayısını artırmak mümkün olabilir.

3. Radyo Haberleşmesi

Radyolu sistemler, özellikle çok adresli sistemler ve spread-spectrum radyolar (928-952 MHz) haberleşme için yeterli bant sunmanın yanı sıra dağıtım sistemindeki arızalardan etkilenmedikleri için güvenilir bir iletişim ortamı sağlarlar. Ancak radyo iletişiminde frekans lisansı (tahsisi) zorunludur. Geniş bir alana yayılan dağıtım

otomasyonu sistemi için farklı bölgelerde değişik frekans kullanmak ve bunun sonucunda, özellikle İstanbul gibi büyük şehirlerde, çok miktarda frekans tahsisi zorunlu olabilecek, bir kısım yerlerde ise frekans bulmak büyük sorun olacaktır.

Bunun yanı sıra 150-170 MHz bandında çalışan radyo sistemlerinde arazi ve binalar antenlerin birbirlerini görmesini engellemekte ve sinyal kalitesini bozmaktadır. Bu durumlarda ek maliyet getiren tekrarlayıcıları kullanmak gerekmekte, kimi zaman tekrarlayıcı istasyon anteni yüksekliklerini arttırmak da sorunu çözmeye yetmemekte, tekrarlayıcı sayısını çoğaltmak zorunlu olmakta bu da maliyeti daha arttırmaktadır.

Bir merkez ile çok sayıda RTU' nun haberleştiği 150-170 MHz ve 450-470 Mhz bandındaki radyo sistemlerinde, bir RTU' nun veri iletişimi süresinde ve sıklığındaki kısıtlamalar çok fazla fider ve dağıtım transformatör merkezi kapsayan dağıtım otomasyon sisteminde büyük bir dezavantaj olmaktadır. Antenlerin birbirlerini görmesi gerekmeyen VHF telsizlerde ise sağlanan bant dardır ve veri iletişimi çoğu zaman güvenilir olmayabilir.

Radyo Frekans İletişim;
Avantajları:

1. İletişim için yeterli band sağlar,
2. Dağıtım sistemindeki arzalardan etkilenmez,
3. Yüksek güvenilirlik sağlar.

Dezavantajları:

1. Lisans gerektirir,
2. Mikrodalga haberleşmede, iki kule arasında sonradan kurulan binalar ve yetişen ağaçlar sorun çıkarır,
3. Tekrarlayıcılar (repeater) maliyeti artırabilir.

Uydu İletişimi

Son yıllarda SCADA uygulamalarında uydu haberleşmesi de kullanılmaya başlanmıştır. Uydu yerden gönderilen sinyali alır, yüksektir, frekansı da değiştirir ve başka bir noktaya gönderir. Frekansı değiştirmesinin nedeni kendisine gönderilen frekansla karışmasını engellemektedir. Yeterli band genişliği sağlayan ve arıza yapma oranı düşük olan uydu haberleşmesi, dağıtım otomasyonu için tercih edilebilecek bir iletişim ortamı olmasına rağmen maliyeti çok yüksektir. Uydu göndermek veya varolan uydulardan kanal kiralamak ve yeryüzü terminaleri kurmak çok pahalıdır.

Avantajları:

1. Yeterli band genişliği sağlar,
2. Arıza yapma oranı düşüktür.

Dezavantajları:

1. Uydu göndermek masraflıdır,
2. Haberleşme için yeryüzünde büyük yer istasyonları kurmak gerekir.
3. Haberleşmede yaklaşık yarım saniyelik bir gecikme olur.

4. METALİK KABLO

Metalik kablo çok bilinen ve kullanılan bir tekniktir. İleri teknoloji gerektirmez. Ülkemizde de üretilmektedir. Simplex, Half Dublex iletişimlerin tümüne olanak sağlar. Metalik kablonun en büyük dezavantajı elektromanyetik ve elektrostatik etkileşime açık olmasıdır. Bu durum sinyalin elektriksel olarak iletilmesinden kaynaklanmaktadır.

Gürültüden etkilenmeyi en

aza indirmek için ekranlı, twisted pair tip kablolar kullanılabilir. Bu kabloların iyi topraklanması gerekir. Sadece başlarda topraklama yetmez belli aralıklarda topraklanmalıdır.

Fiber Optik Kablo

Metalik iletkenlerin tüm olumsuz özelliklerine karşılık optik fiberlerin belirli üstünlüklere sahip olması sebebiyle ilk olarak çok modlu fiberler kullanılmış, daha sonra gerekli geliştirmeler yapılarak tek modlu fiberler kullanılmaya başlanmıştır.

Optik fiber liflerinde bilgi iletimi için kızılaltı (infrared) dalgaboyları kullanılır. Optik fiber yalıtkan bir maddeden (cam) üretildiği için elektromanyetik alanlardan etkilenmez. Böylece aynı kablo içinde olan aynı lifler de birbirini etkilemezler ve ideal dekuplaj ortamı sağlanır. Diğer bir önemli üstünlük ise alıcı ve verici arasında hiçbir elektriksel bağlantı olmamasıdır.

Elektrik sinyali kendisini işleyecek olan (örneğin genliği, frekansı veya sayısal sinyal iletimi söz konusu ise, sinyalin şeklini değiştirecek olan) devreye gelir. Bu devrenin çıkışından alınan elektrik sinyali optoelektronik çeviriciye verilir. Optoelektronik çeviriciler elektriksel uyarılara göre görülebilen veya görülmeyen ışık radyasyonunu üreten yarı iletken devrelerdir. Optik iletim sistemlerinde özel olarak geliştirilen ışık saçan diyotlar (Light Emitting Diode/LED) ile yüksek dereceli yarı iletken (laser diyotlar) kullanılır. Bu malzeme ile akımdaki zamana bağlı değişimler, ışık yoğunluğundaki değişimlere çevrilir. Işık yayıcı veya alıcılarıyla fiber kablonun bağlantısı değişik ek tipleriyle gerçekleştirilir. Kenar ve orta kızılötesi bölgeler yani 800 ile 1800 nm dalgaboyları arası fiber optik haberleşme için kullanılmaktadır (Hewlett

Packard, 1993).

Bütün bu üstünlükler hesaba katıldığı optik fiberler özellikle demiryolları gibi yüksek gerilimleri, sistem ve hatları içeren ortamlarda, iletim kalitesinin çok önemli olduğu telekomünikasyon işletmelerinde, hafif olmalarından dolayı büyük tonajlı gemilerde, bakır kablolardakinin tersine dışarıdan dinlenmesi neredeyse olanaksız olduğu için askeri haberleşme sistemlerinde kullanılmaktadır.

Fiber optik iletişimde veri iletişimi açısından, elektromanyetik girişimden, darbeden ve toprak problemlerinden etkilenmeyen, çok güvenilir bir ortam sağlanır. Geniş bir band sağladığından dolayı çok yüksek veri hızlarına çıkmak mümkündür. Ayrıca, fiber

optik kabloda kısa devre durumları olmadığından yangın gibi problemlere yol açmaz. Bu iletişim yöntemi özel alıcı-vericilere, kablo uçlarında özel konnektörlere ve bu konnektörlerin takılması için eğitim görmüş personele ihtiyaç duyar. İlk yatırım masrafları fazla olmasına rağmen kullanım sırasında ek maliyet getirmediğinden tercih edilebilir. Ayrıca bu yöntem sayesinde iletişim ortamının işletim, bakım ve onarım sorumluluğu her hangi bir kurum ile paylaşılmamaktadır. Yukarıda açıklanan nedenlerden ötürü SCADA Sistemi iletişimi için fiber optik kablolar tercih edilebilir. Bu kabloların yerleştirilmesi, yer altı güç kablolarının döşenmesi sırasında onlara paralel olarak yapılacağından, ayrıca bir kazı işlemi gerekmeyecek, böylece ilk yatırım maliyeti düşecektir.

Fiber optik kablo maliyetleri ise güç kablolarının maliyetlerinin %1-2' si kadar olmaktadır.

5. KABLOSUZ (WIRELESS) HABERLEŞME

Elektromanyetik dalgaların geniş frekans aralıklarında yayılımı analitik ve deneysel metodların çoğalmasından ve teknolojinin hızla yaygınlaşmasından sonra mobil cihazların sabit IP adresi almaları ile birlikte hem güvenli hem de çok daha ucuz veri transferi ve gözlemleri yapılmaktadır. Bu metodla, PLC üzerinden, karşılaşılan mevcut sisteme göre gerek analog gerekse dijital veriler alınıp, kontrol edilebilir. Aynı şekilde analizler sonucunda, komut verilir sistemde hükmedilebilir.

