

ENERJİ SEKTÖRÜNDE BİLİNMEYEN YÖNÜYLE HABERLEŞME

Gökhan YANMAZ

Siemens San. ve Tic. A.Ş. Enerji Sektörü
Dağıtım Enerji Otomasyonu - Haberleşme Sistemleri
Yakacak Cad. No: 111, Bina 1 Kat 2 34870 Kartal - İstanbul / Turkey
Telefon: +90 216 459 2864 Faks: +90 216 459 2682 Cep: + 90 533 367 2706

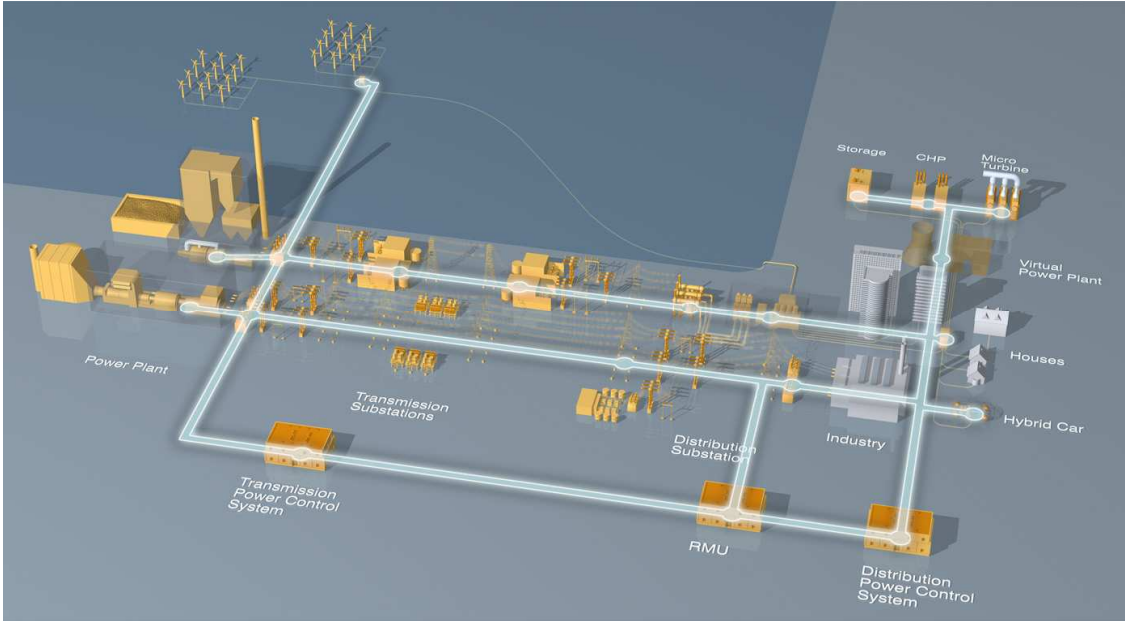
ÖZET

Haberleşme günlük yaşantımızda artık vazgeçilemez bir olgu haline gelmiştir. İnternet ve cep telefonu bundan 15 sene öncesine kadar yeni ve pahalı bir teknoloji iken, tam anlamıyla vazgeçilemez haberleşme araçları haline gelmiştir. IP, Mobil, Cep, SMS gibi kavramlar bilinmiyor veya eksik bilgilerimiz vardı. Haberleşme ayrı bir sektör gibi görünürken, günümüzde artık tüm temel sektörler içinde kullanılıyor ve yeni olanaklara kapı açmaktadır. Sesli iletişimin ötesinde, uzaktan bilgi alış verışı, kontrol, kumanda ve gözetim için kullanılmaktadır. Temel sektörler arasında bulunan Enerji de aynı şekilde her geçen yıl Haberleşmeden daha fazla yararlanmaktadır.

GİRİŞ

Son 20 yılda özellikle Kuzey Amerika ve Kıta Avrupa'da yenilenen enerji şebekelerinin bilgileri enerji sisteminin içinde kurulan haberleşme altyapısından

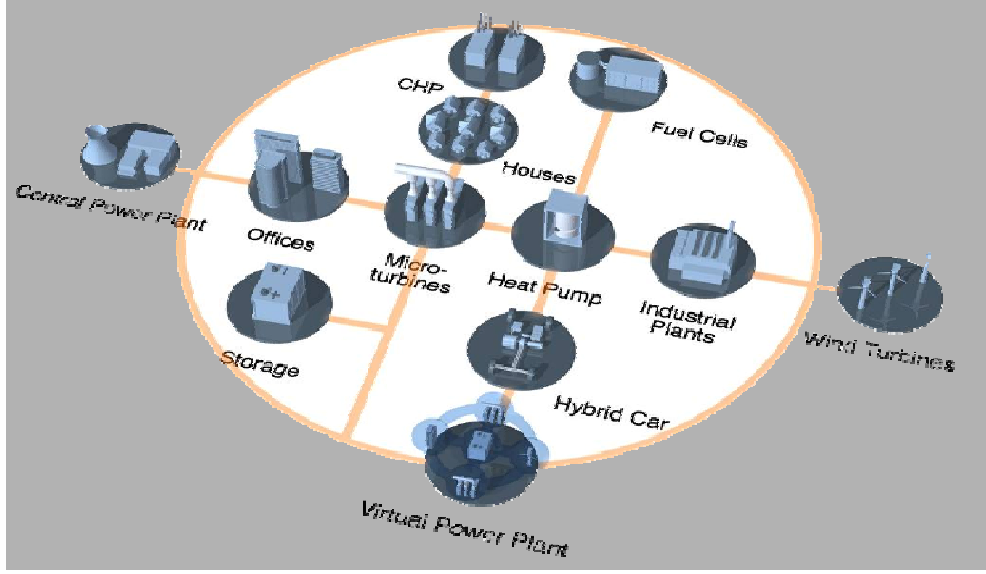
taşınmakta ve alışlagelmiş haberleşme şebekelerin de alternatifi olarak görünmekte ve kullanılmaktadır.



Smart Grid(Akıllı Şebeke) için kısaca, üretimden tüketime kadar uçtan uca gözetim, kontrol ve kumanda edilebilen ağlar tanımı yapılabilir. Haberleşme sistemlerin enerji yapısının içinde kurulma amaçları temelde bu gerçeği yansıtır.

Peki haberleşme çözümleri neye cevap vermek zorundadır? Enerji sektörünün

artan gereksinimleri ve yönetim beklentileri geçen yıllarda ciddi değişimler göstermiştir. Özellikle enerji sıkıntısı ve artan taleplere cevap verebilmek için var olan kaynakları optimize edilmesi gerekir. Uçtan uca yönetebilme gerekliliği yeni kavramlar getirmiş ve beraberinde yeni engellerle tanıştırmıştır.



Çözüm bekleyen konuları özetleyecek olursak;

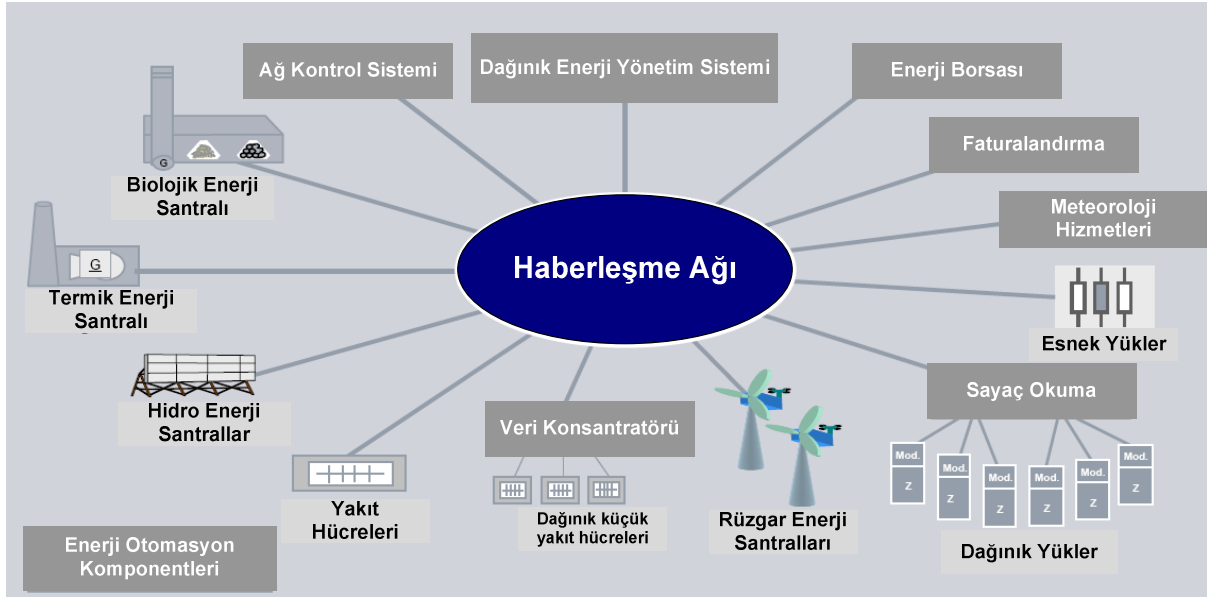
- Enerji borsası anlık olarak en ucuz kim enerji üretiyorsa satın alınabileceği bir ortam olarak görülmektedir. Anlık bilgileri zamanında ve hatasız ulaştırmak için altyapı gerekmektedir.
- Enerji kaynaklar tek noktada toplanmamakta ve coğrafi olarak dağınık alanlarda bulunmaktadır. Farklı ve dağınık kaynakları entegre edilmesi gerekmektedir.
- Üretim yapılan sahalar tüketim sahalarına uzaklaşmakta ve iletilecek enerjinin iletim giderleri her geçen gün artmaktadır. İletilen enerjinin ise kayıpsız ve güvenli bir şekilde son tüketiciye ulaşması gerekmektedir.
- Şebeke büyüdükçe, iletim mesafeleri arttıkça kısa devre akımları ve dolayısıyla koruma harcamaları yükselmektedir. Şebeke daha hassas ve maliyetli olmaktadır. Uzaktan izleme sistemleri gerekmektedir.
- Network yapısının karmaşık olması ve beraberinde hassaslaşması, şebekede oluşacak dalgalamalara karşı korunmalı ve dengede tutulmalıdır.

Anlık değişimlerin olmaması için ek yatırımlar yapılmak ve bu yatırımlar uzaktan da izlenmesi gerekmektedir.

- Varolan ağ yavaşça “yaşlanması” ve yenileme gereksinimin ortaya çıkması nedeniyle hem yenileme masrafları ortaya çıkmakta, hem de eski yapıyı ve yeni yapıyı eş değer anlayan ve kullanabilen uzmanların yetersiz bilgi düzeyleri, sistemlerin yönetimini zorlaştırmıştır.
- Çok sayıda kaynağı eş değer yönetilebilmesi için merkezi bilgi sistemin kurulma zorunluluğunu doğurmaktadır.

Kurumsal ve Entegre Yapılar

Günümüz enerji altyapıları ve işleticiler çok sayıda kaynakları bulunmaktadır. Aynı anda Hidro Enerji Santrali, Rüzgar Enerji Santrali ve Termik Santralleri işletilmekte ve bunları yönetmek için içinde Ağ Kontrolü, Dağınık Enerji Kaynak Yönetimi gibi ana özellikleri içinde barındıran ortak bir Kontrol Merkezi kurulması gerekmektedir. Tüm bu kaynakları kayıpları minimize edebilmek için üretim kontrolü eş zamanlı yapılmalıdır.



Özelleştirme dikkate alınarak sistemlerin cevap vermesi gereken yeni engeller de bulunmaktadır. Enerjinin satın alınabileceği Enerji Borsasına da anlık bilgi verilmeli, üretilecek enerjiyi doğrudan etkileyen iklim koşullarına ilişkin meteoroloji bilgileri elde edilmesi de zorunlu olmaktadır.

Sistem Otomasyonu sağlamak ve işlemleri hızlandırmak için uzaktan sayaç okuması yeni beklentilerinden birisidir. Faturalandırma da bu bilgilerden yararlanarak derlenmektedir. Verilerin çokluğu nedeniyle konsantratörler yeni ürünler v.b. de artık dikkate alınmalıdır.

Enerjiyi sorunsuz, kaliteli yönetebilmek, satabilmek ve planlayabilmek için kullanılacak enerji otomasyon donanımları birbirleriyle haberleşebilmesi için geleceğe açık bir haberleşme ağı tasarlanmalıdır. Tüm işleticilerin yaşayabileceği tek ağ olabileceği gibi, birbirinden bağımsız ağlarda tasarlanabilir ve ağlar arasında bilgi alışverişi kontrollü yapılabilir. Açıkça görünüyor ki; haberleşme ağları kilit görev üstlenmektedir.

Hangi Haberleşme Teknolojileri kullanılmalı?

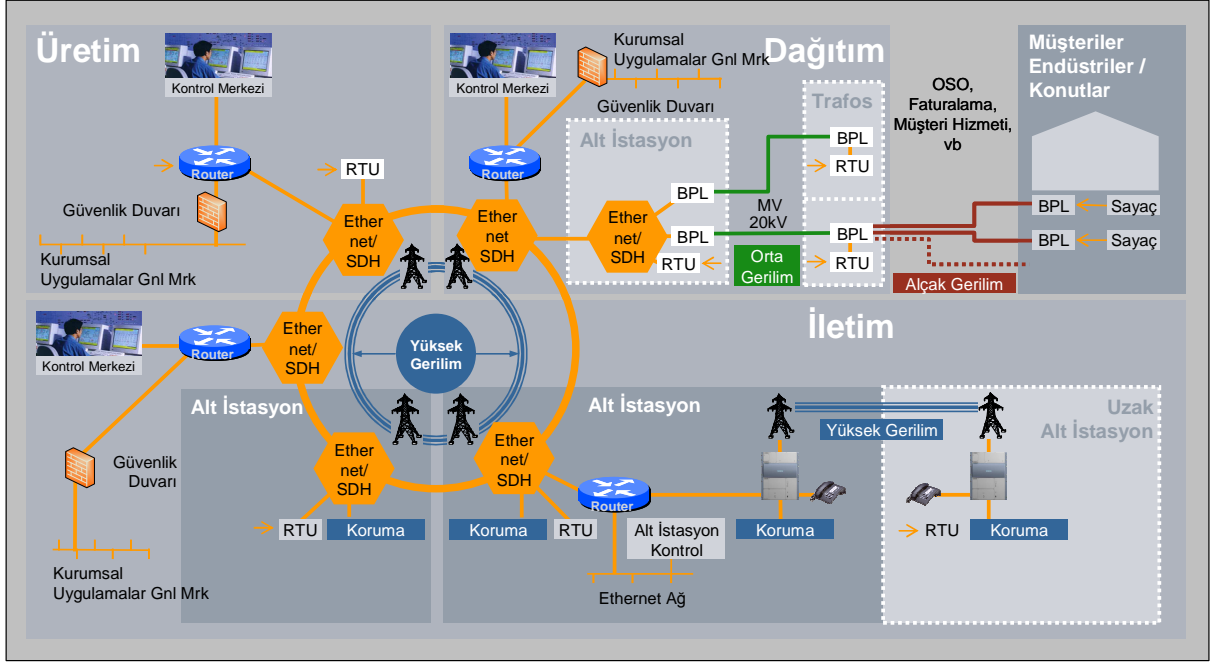
Enerji sektörünün elinde bulunan kaynaklar dikkate alarak buna cevap verilmesi daha doğru olacaktır. Haberleşme kökenli tasarımcılar doğrudan IP iletişimin avantajlarını sıralarken, enerji sektörünün özellikle Türkiye pazarındaki durumu henüz uçtan uca IP iletişimini sağlayabilecek yapıda değildir.

Amaca uygun ve kaynakların efektif kullanımı dikkate alındığında haberleşme çözümleri arasında aşağıdaki başlıklar ortaya çıkmaktadır:

- Kuranportör (PowerLine Carrier – PLC)
- Uzaktan Koruma Çözümleri
- Canlı Hat ortamında döşenecek optik koruma hattı
- Fiber Optik iletişim teknolojileri
- Enerji Sektörüne uygun IP çözümleri
- Ses İletişimi
- Enerji İletim Hatları üzerinden geniş bantlı iletişim çözümleri
- Kablosuz çözümler
- Değişik Hizmetler

Yukarıdaki tüm başlıkların ulaşması gereken temel hedefin geleceğe açık,

entegre edilebilen, yönetilebilen ve açık platform olması önemlidir.



Bir enerji sisteminin temel başlıkları bulunmaktadır. Yapı üretimden başlayarak, Yönetim Merkezleri, İletim ve Dağıtım'dan Son Kullanıcılara kadar uzanmaktadır.

Üretim

Enerjinin üretildiği yapıdır. Lokal yönetimi yanı sıra ortak Kontrol Merkezinin bulunduğu yerleşime bilgi aktarımı yapılmalıdır.

İletim

Enerjinin yüksek gerilim seviyesinde dağıtım alanlarına taşınmaktadır. Üretilen enerjiyi uzakta kalan tüketicilere uzun mesafeler üzerinden ulaştırılmaktadır. Ana Kontrol Merkezi iletişimi İletim Hatları üzerinden elde edilmektedir.

Dağıtım

Enerjinin son kullanıcılara orta gerilim seviyelerinde ulaştıran yapıdır. Haberleşme sistemi hem ağın dinamiklerini aktarmalı hem de katma değerli iletişim olanaklarına dağıtım görevi üstlenmektedir.

Alt istasyon

Üretilen ve iletilen enerjiyi dağıtım yapıldığı, transformatör v.b. gibi enerji donanımlarının bulunduğu, ölçüldüğü ve kontrol edildiği yapıdır. Alt İstasyonlarda haberleşme donanımları konulabilir ve sistemin bilgilerini kontrol merkezine bu noktalarda iletmektedir.

Müşteri / Tüketici

Halkın belki de en önemli yapıdır. İletilen ve dağıtılan enerjiyi tüketen ve sisteme gelir sağlayan abonelere ilişkin bilgiler toplanarak, merkeze iletilmektedir. Büyük bir kısım Alçak Gerilim hatları üzerinden ana yapıya bağlıdır.

Sayaç okunması, katma değerli hizmetlerin satılabildiği, talebin esas olarak oluşturulduğu noktadır.

Kuranportör veya PLC

İletişim medyası enerji nakil hatlarının kendisidir. Yüksek Gerilim hatları üzerinden sistemin koruma, kumanda,

veri ve ses iletiminin yapılabilirdi donanımlarıdır.

Sistemden alınan veri miktarları küçük veya orta boyutlu (50 Bd tan 19.2 kbps e kadar) veri paketlerinin sorunsuz ve UCUZ şekilde uzak mesafelerde iletilmektedir. Enerji kuruluşları kendi öz kaynaklarını, yani enerji iletim hatları kullanıldığından, iletişim işletme maliyetleri üçüncü kuruluşlara gereksinim duyulmadan gerçekleştirilir. Sistemi yedeklemek için başka bir fazın Enerji İletim Hattı, optik topraklama hattı (OPGW) veya düşük hızlı Telekom hatları kullanılabilir.

Şebekede kullanılan koruma bilgilerin, iletişim sistemleri PLC lere kolayca entegre edilmektedir. Telekom dünyasının enerji dünyasıyla bir arada yaşanan ilk ortamlardandır. Bilinen telefon cihazların (analog veya sayısal), telefon santrallerin (klasik veya IP), bilgisayarların, protokollerin (X.21, V.24, RS-232 v.b.) kullanımı sağlar. Enerji sistemlerin normalde kullanımı içinde bulunmayan donanımlar sisteme eklenir ve kendi ortamlarında taşınmaktadır.

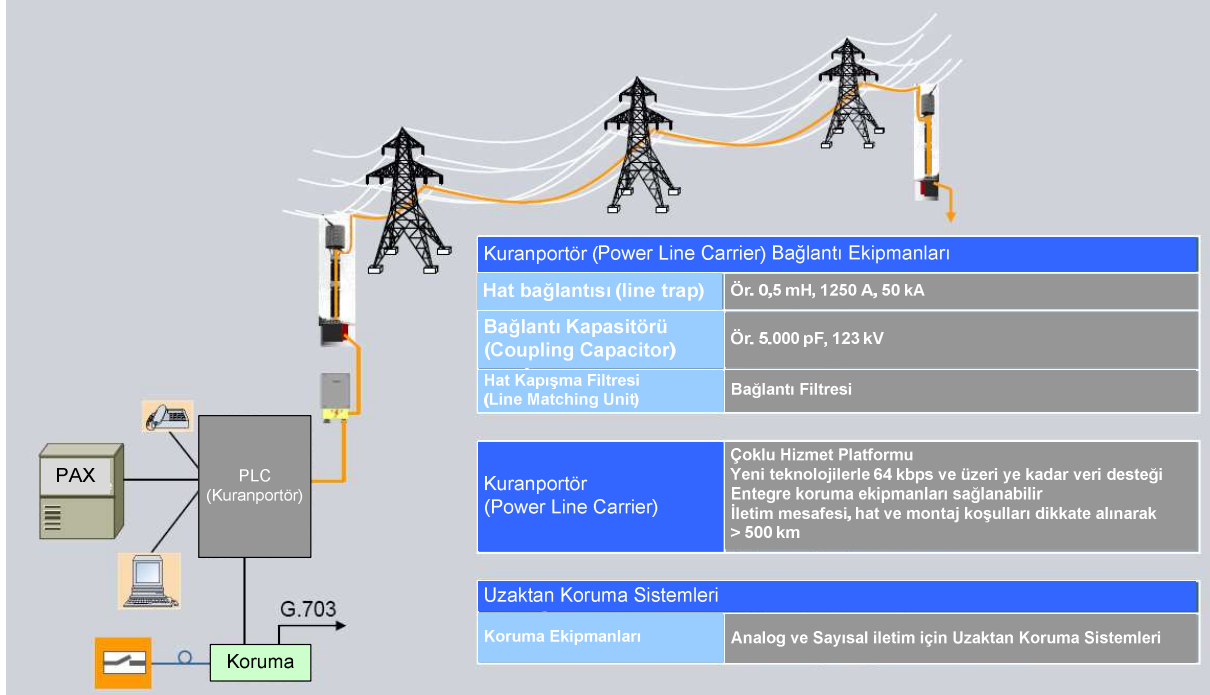
Analog PLC cihazlarının en büyük engel düşük kapasite ve frekans sorunları yeni nesil sayısal PLC lerle aşılabilmektedir. Özellikle yüksek kapasite veri iletimi bakımından IP teknolojisinin uzun süredir kullandığı 256 kbps ve üzeri hızlar artık uygulanabilmektedir. Sayısal PLC ler yazılım desteğini kullanarak uzaktan izlenebilmekte ve yönetilebilmektedir.

PLC ve Donanımları

Tipik bir PLC sistemi için istasyonlarda bulunması gereken donanımlar aşağıdaki resimde verilmektedir.

Bir PLC sisteminin çalıştırılabilmesi için gereken donanımlar:

- Line Trap
 - o Hat bağlantısı veya Hat Tıkacı da denir
 - o Enerji Nakil Hattına haberleşme donanımını Koaksiyel kablo üzerinden bağlanır.
- Coupling Capacitor
 - o Yüksek Gerilim seviyesine alçak gerilim de çalışan PLC yi bağlamak için kullanılan akım ve gerilim trafosudur.
- Line Matching Unit
 - o Enerji İletim Hattı üzerinde hangi frekansta çalışacağını karar veren donanımdır
 - o Frekanslara telekomünikasyon kurumları ve işletici kurumlar karar vermektedir.
- PLC
 - o İletişim donanımının kendisidir.
- İletişim Donanımları
 - o Harici arama olması beklenmeyen Telefon Santrali (PAX)
 - o Bilgisayar
 - o Tekil Telefon Cihazı
 - o Koruma cihazı



Analog ve Sayısal Ağlarda Uzaktan Koruma Çözümleri

Enerji iletim sisteminde oluşan sorunları büyümeden ve önüne geçilemez hale gelmeden tanımlayabilen, izole eden ve çözümlenmesinde yardımcı olan donanımlardır. Elde edilen bilgiler merkez donanımlar tarafından değerlendirilerek çözüm oluşturulur.

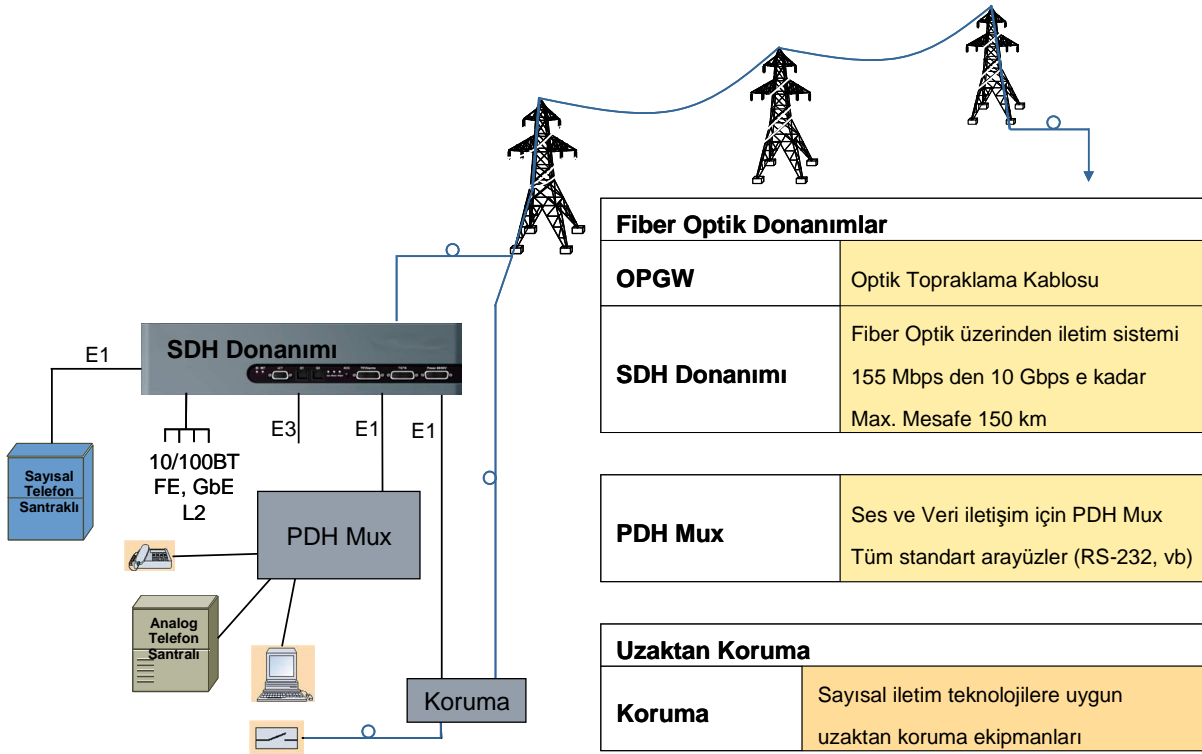
Yeni nesil ürünler aynı yapı hem analog hem de sayısal dünyayı kullanabilmektedir. Envanter azalması, alınacak eğitimlerin azaltılması, aynı anda birden farklı sistem üzerinden yedekli çalışabilmesi nedeniyle ses ve temel data iletimi olmadığı ve bu nedenle PLC nin gerekmediği noktalarda optimum çözüm sağlar. Aynı PLC gibi öz kaynaklar (enerji iletim hattı veya OPGW) kullanılmaktadır.

Optik Çözümler

Enerji sisteminin elemanlarından olan OPGW üzerinden Telekom dünyasından da bilinen optik iletişim yapılarıdır. Kullanılacak donanımlar alışlagelmiş optik iletim donanımları olmaktadır.

Tipik bir sistem içinde optik hatlara bağlantı sağlayabilen SDH, enerji yönetimi için kullanılacak donanımları bağlamak için PDH ve uzak alan koruma bağlantıları v.b. yapabilmek için ise koruma donanımı uygulanmaktadır.

Optik omurga sistemlerinde öne çıkan diğer bir konu ise enerji yapılarında oluşan çevre koşullarıdır (EMC; titreşim vb). Güvenlik yönergeler açısından IEC 62351 ve haberleşme bakımından IEC 61850 standartları dikkate alınmalıdır.



SDH

SDH donanımları bir multiplekser görevi üstlenmektedir. Temel görevler arasında farklı kaynakları tek cihaz üzerinden toparlamak ve uzak mesafelere yüksek kapasitelerde iletmek sayılabilir. SDH in temel bağlantı kademeleri şebeke yönünde STM-1 olarak adlandırılan 155 Mbps den başlamakta ve abone tarafında ise Ethernet (10 / 100 Mbps), E3 (34 Mbps) ve E1 (2 Mbps, ISDN, G.703 v.b.) şeklinde bağlanmaktadır. Enerji Sisteminin kapasitesine bağlı olarak bağlantı hızları aşağıdaki gibi şebeke yönünde tasarlanabilir:

- STM – 1: 155 Mbps
- STM – 4: 622 Mbps
- STM – 16: 2,5 Gbps
- STM – 64 10 Gbps

Enerji sistemlerinde en yaygın kullanılan hız kademeleri STM – 1 ve STM – 4 olmaktadır.

SDH sisteminin en büyük avantajları ise

- Ring topolojisine uygun tasarlanabilir (enerji şebekesine paralel dizayn edilebiliyor)
- Güvenli ve ölçeklenebilir tasarım
- Amaca uygun modüler tasarlama
- Eski ve Güncel teknolojiler desteklenir
 - o TDM
 - o MPLS
 - o Ethernet
 - o DWDM

PDH

SDH donanımları enerji sisteminin gerek duyduğu düşük hızlara kadar destek veremiyor. PDH donanımları burada devreye girmektedir. Şebeke yönünde 2 Mbps e kadar destek sağlarken, RS-232, V.24 v.b. 2 Mbps altı hızları (64 kbps, 19,2 kbps, 200 Bd v.b.) destekler.

Tipik olarak aynı cihaz üzerinden V.24, RS-232, 2 ve 4 tel E&M, temel telefon

abonesi bağlanır, TDM teknolojisiyle bir araya getirilir ve iletilir.

Canlı Hat Ortamında Optik Topraklama Kablosu Montajı

Optik topraklama kablosu yüksek gerilimde direklerin en üst seviyesinde

bulunmaktadır. Esas amacı gerilim boşalmalarına karşı koruma olan iletkenin içinden fiber optik kablo geçirilmektedir.



Eski tesislerde veya gereksinimin olmadığı kimi tesislerde OPGW çekilmemiştir. Sonradan çekmek için ise ya enerji kesilmeli (tek veya çift taraflı) veya hattı kesmeksizin varolan topraklama kablosu değiştirilmelidir.

Kablo değişimi Canlı Hat uygulamasının yapılamadığı yerlerde kesintilerle mümkün olmaktadır. Hem üretim hem tüketim tarafı ciddi boyutta etkilenmekte, kimi endüstriler ise kesintiler nedeniyle ürünleri kullanılamaz hale gelmektedir (ör. Çimento sektörü). Diğer bir sıkıntı ise kesintilerin tek taraflı yapılmasında ortaya çıkmaktadır. İletim hatların tasarlandığı tarihlerdeki yüklerin artması ve toplam kısa devre ve aşırı akım yüklerinin artması sistemi zorlarken, tek taraflı kesintiler bu değer

tek hatta iki katına ulaşarak şebekede onarılması güç ve uzun süreli arızalara neden olabilmektedir.

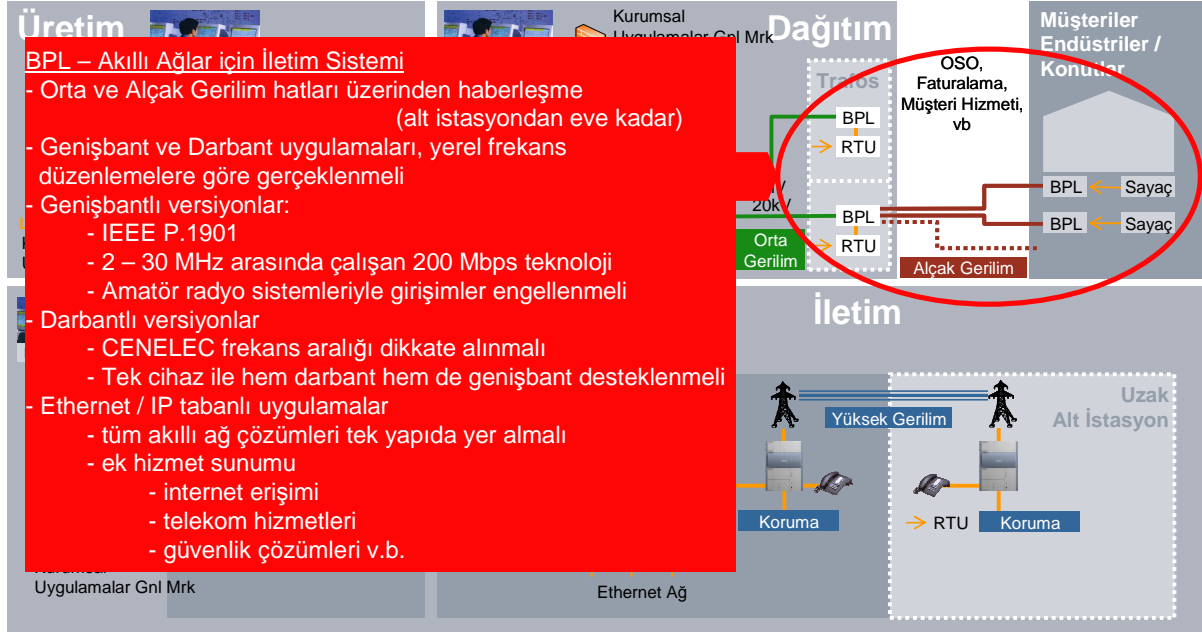
Denemiş prosesler, üniversitelerle beraber yürütülen titiz çalışmalar ve konseptler sayesinde, hat kesintileri yapılmaksızın değişimler yapılabilmektedir. Özellikle OPGW hattı olmayan, eski sistemler bu değişimi uygulamaktadır. Orta Avrupa'da en son örnekleri Doğu Avrupa da, özellikle de eski Doğu Almanya da görülmekte ve yenileme çalışmaları yapılmaktadır. Eğitimli ve donanımlı ekipler bu değişimi sorunsuz gerçekleştirmektedir. Canlı hat montajlar sayesinde neredeyse yılın her günü kolayca hat değişimi yapılabilmektedir.

IP Çözümleri

IP dünyası enerji sektörüne yönelik uygulamaları da desteklemektedir. Şebekelerde oluşan çevre koşullarından etkilenmeden IP haberleşmesi yapılabilmesi için ise IEC tarafından IEC61850 adlı standart geliştirilmiştir.

Ses ve veriyi, IP üzerinden sorunsuz şekilde taşınabilmesi için gerekli uygulamaları tanımlamakta ve sertifikalı ürünler tavsiye edilmektedir.

BPL



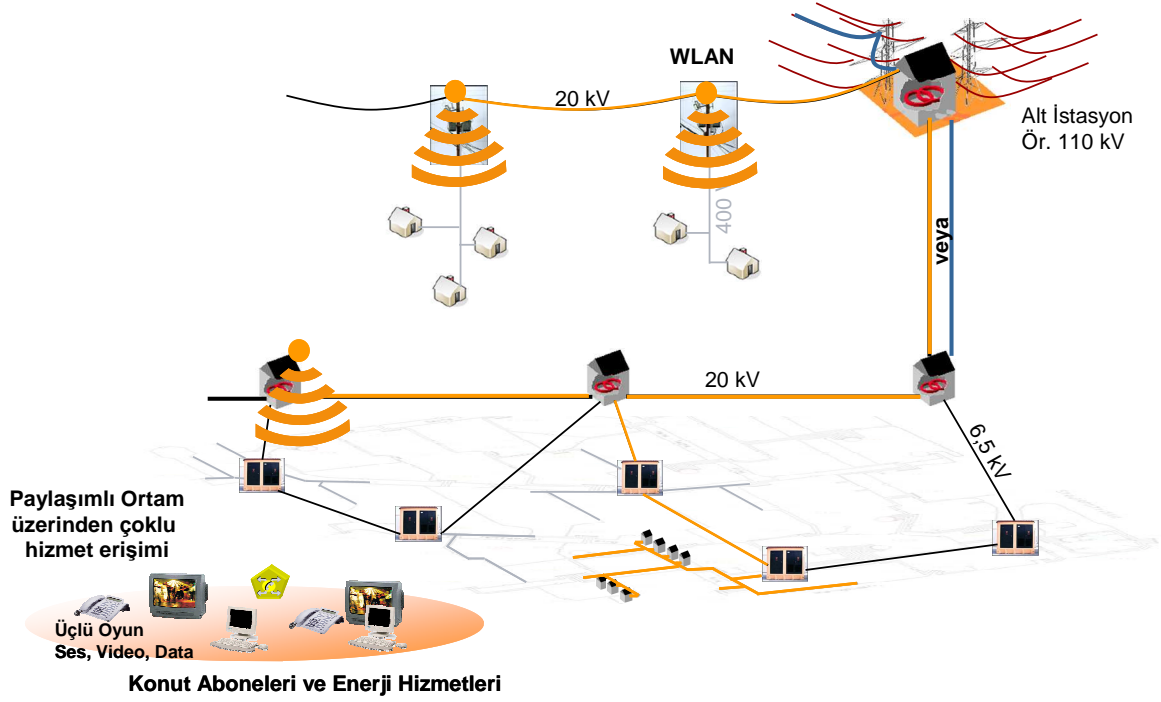
PLC teknolojinin düşük hızı ve kapasitesi nedeniyle sadece Yüksek Gerilim tarafında kullanılması, dağıtım ve beklentilerin daha geniş olduğu hane kullanıcılarından hep uzakta kalmıştır.

Artan rekabet ve uluslar arası deregülasyonlar nedeniyle Telekom pazarında en ciddi rakip her eve ulaşabilen enerji pazarı çıkmıştır. Elektrik, Gaz ve Su şebekeleri her eve kadar gelmesi ve prensip olarak Telekom'dan daha avantajlı bir konumda olması nedeniyle, alternatif haberleşme çözümleri özellikle elektrik dağıtımını dikkate almıştır.

Önceleri Kuzey Amerika şu an için ise Kıta Avrupa ve Kuzey Afrika da deneme sahaları ve işletmeler hızla

artmıştır. Aynı Telekom şebekesi gibi Orta Gerilim şebekesi dağıtım için kullanılır. Trafo istasyonları ise dağıtım noktası olarak kullanılır ve ister tekrar alçak gerilimden ister Wireless LAN üzerinden de son kullanıcıya ulaşır. BPL in kapasite (henüz 200 Mbps e kadar) nedeniyle hem sahada bulunan çok sayıdaki enerji komponentler izlenebiliyor, hem de alternatif hizmetler sunulabiliyor.

Uygulamada ise bazı engellere dikkat edilmelidir. BPL uygulanacak ülkede geçerli olan RF iletişim planları önem kazanmaktadır. Amatör Radyo ile kesişim olmamalı, CENELEC tarafından önerilen frekanslar dikkate alınmalıdır. Ayrıca IEEE tarafından konulan standartlara önem verilmelidir.



BPL in en önemli avantajı ise Katma Değerli Hizmetler için uygun altyapı sunmaktadır. Telekom pazarındaki monopollere son verirken, Kablo TV gibi ulaşmadığı yerler olmayacaktır. Genişbantlı hizmetler her eve kolayca girebilecek ve dağıtım şirketlerine yeni gelirler sağlamada yardımcı olacaktır. Sistemlerini iyileştirmek için ise ek bir kaynak kazanacaktır.

Ses haberleşmesi

Eski analog PLC sistemlerinde uzun süredir telefon görüşmeleri iç haberleşmede taşınır. Kurumlar kendi iletişimini buradan sağlar ve herhangi bir ücret ödemeksizin görüşmeler yapılır.

Yeni nesil çözümlerde analog ve sayısal yanında IP çözümlerde desteklenmekte ve sahadaki PAX (PBX) gereksinimleri en aza indirilebilir. Dikkate alınması gereken ilgili standart ise IEC61850 olmalıdır. Eski den kullanılmayan ses sıkıştırma teknolojileri harici değil, doğrudan yeni PLC lerde gerçekleştirilmekte ve IP olmaksızın bile daha az kapasite ile 3 adet telefon görüşmesine

kadar sistemler üzerinden aktarılmaktadır.

Ses sistemlerin uygulamalarında mobil donanımlarda yapıya adapte edilebilir, telsiz veya mobil aboneler (cep veya DECT tarzı kablosuz telefonlar) sistemin birer abonesi şeklinde tanımlanabilir. Ör. Ankara merkezde oturan işletici, santralin veya şalt sahasının kırsal alanında çalışan teknisyene telsizi üzerinden masa telefonu kullanarak ulaşabilmektedir.

Kapasitelerin artışıyla beraber IP dünyasının artık neredeyse vazgeçilmezi olan videolu iletişimde (CCTV veya Web Cam) buraya taşınabilir.

Kablosuz haberleşme

Haberleşmeyi kullanan tüm sektörlerinde olduğu gibi enerji sektörü de kablosuz çözümlere doğru bir eğilim bulunmaktadır. Az miktarda bulunan Orta ve Alçak Gerilim Sayaç okuma sistemleri bugünden yer yer GPRS üzerinden okunmaktadır. Kapasitelerin artması, elde edilecek verilerin yükleri

de dikkate alarak GPRS yerine daha kararlı ve geniş kapasiteli çözümler sağlanmasını gerektirir. VHF/UHF düşünülse bile, çoğu frekans hali hazırda kullanılmakta ve aynı frekans her yerde bulunmamaktadır. Yeni nesil WiMax ve UMTS gibi yapılar değişik ufuklar açması da düşünülebilir.

SONUÇ

Her geçen gün enerjinin önemi arttığı dikkate alarak, enerjinin en önemli kıt kaynaklardan yaratıldığı unutulmamalıdır. Kıt kaynakları amaçsızca harcamadan, yararlı ürünlerin elde etmek için gereken özen gösterilmelidir. Yaratılacak yeni değerleri korumalı ve değerlendirilmelidir.

Enerjiye hak eden kontrolü, kumandayı ve gözetimi ancak enerjiye özel geliştirilen haberleşme altyapılarıyla mümkündür. Öncelikli hedef enerjinin korunması ve değerlendirilmesi olmalıdır. Katma değerli hizmetler ise yatırımın sürekliliğini sağlanması için kullanılarak ek olanaklar sağlanacaktır.